1 概述

1.1 项目建设背景

山西普德药业有限公司原为山西普德药业股份有限公司，是一家主要从事化学药品、中西药复合制剂的研发、生产及销售的股份制制药企业，前身成立于 1995 年 9 月 13 日，2010 年 11 月整体改制为股份制企业，注册资本 13880 万元。公司原厂区位于大同市经济技术开发区湖滨大街 55 号，新厂区位于大同经济开发区医药工业园区内，总投资 9.75 亿元，占地面积 447 亩，主要生产医药原料药、原料药、粉针剂、水针剂、口服固体制剂、中药提取等。

为响应国家产业政策进行结构调整、技术升级、节能减排、提高行业竞争，考虑到公司现有原料药车间有较多闲置设备且厂房布局符合生产要求，山西普德药业有限公司拟投资 230 万元利用原左亚叶酸钙，维生素 C 钠、维生素 A 棕榈酸酯生产设备，新购置 4 台设备对原料药车间升级改造，改造后可新增年产氟比洛芬酯 500 公斤、乙酰甲胆碱 1200 公斤、腺苷 48 公斤，原设备产品已停产。

目前，该项目已由大同经济技术开发区行政审批局以同开审批函[2021]1 号文进行了备案。

1.2 环境影响评价的工作过程

（1）准备阶段

2021 年 6 月 5 日山西普德药业有限公司委托山西国寰工程有限公司编制《山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目环境影响报告书》。在认真研究了山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目工艺资料及相关文件后，项目组开展了现场踏勘、初步工程分析，并开展了第一次公众参与工作。

（2）分析论证和环境影响预测分析评价阶段

根据现场调查情况，结合项目组所收集到的相关文件、资料，在进行污染源分析的基础上，利用计算机模型、类比等手段，对工程施工和运行过程中对各环

境要素所产生的环境影响进行分析、预测和评价，论证环保设施的可行性。通过与建设单位、园区管理部门及其他相关单位进行了多次的研究、沟通及交流，形成报告书的主要结论。

（3）编制完成环境影响报告书、送审

对各环境要素的预测成果进行整理，对报告书中的重点内容，如大气环境影响预测、地下水环境影响预测、环境风险影响预测等内容进行重点研究论证，形成环境影响报告书，并据此开展了第二次公众参与工作，形成报告书送审稿。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目未被列入淘汰类或限制类项目，且大同经济技术开发区行政审批局出具了项目备案文件，因此，符合国家和地方产业政策的要求。

1.3.2 相关法律法规相符性分析

（1）《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）（环办环评[2016]114 号）相符性分析。

根据《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2016]114 号）（2016 年 12 月 24 日）中《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）相关要求，与本项目情况进行对比分析，详见表 1.3-1。由表 1.3-1 可见，本项目的建设符合环办环评[2016]114 号文件的相关要求。

表 1.3-1　本项目与环办环评[2016]114 号文的符合性分析

项目	环办环评[2016]114 号文要求	本项目情况	符合性
第二条	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合医药行业产业结构调整、落后产能淘汰等相关要求。	本项目为原料药生产项目，未被列入《产业结构调整指导目录（2019 年本）》淘汰类或限制类	符合
第三条	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求。	本项目符合《山西省主体功能区划》、《大同县生态功能区划》、《大同经济技术开发区总体规划》、《大同市经济开发区第二医药工业园区规划》及其规划环境影响评价和审查意见要求；项目选址不在大同市云州区生态红线（征求意见稿）范围，不违背大同市人民政	符合

		府“三线一单”生态环境分区管控实施方案	
	新建、扩建、搬迁的化学原料药和生物生化制品建设项目应位于产业园区，并符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。	本次扩建工程选址位于大同市医药工业园区内，且符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。	符合
	不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域的项目。	本次扩建工程选址不处于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域。	符合
第四条	采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	本次扩建工程采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	符合
第五条	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	本项目所属区域不属于限批区域。	符合
第六条	强化节水措施，减少新鲜水用量。严格控制取用地下水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。	本次扩建工程在普德药业现有厂区内实施，供水水源来自园区自来水。	符合
	按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统。第一类污染物排放浓度在车间或车间处理设施排放口达标；实验室废水、动物房废水等含有药物活性成份的废水，应单独收集并进行灭菌、灭活预处理；毒性大、难降解及高含盐等废水应单独收集、处理后，再与其他废水一并进入污水处理系统处理。	本次改建项目依托厂内现有的污水收集、处理系统。厂区污水“清污分流、雨污分流”。高浓废水和低浓废水分别收集，收集后的高浓废水送公司现有预处理系统，采用“混凝、气浮预处理+EGSB”预处理，再接入到深度污水处理装置与公司其他部分的低浓废水一起经污水管网送公司现有污水处理站处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂（御东污水处理厂）集中处理。御东污水处理厂出水化学需氧量、氨氮、总磷三项主要指标达地表水Ⅴ类标准，其余因子执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准。	符合
	依托公共污水处理系统的项目，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放应满足相应排放标准和公共污水处理系统纳管要求。直排外环境的废水须满足国家和地方相关排放标准要求。		符合
第七条	优化生产设备选型，密闭输送物料，采取有效措施收集并处理车间产生的无组织废气。发酵和消毒尾气、干燥废气、反应釜(罐)排气等有组织废气经处理后，污染物排放须满足相应国家和地方排放标准要求。对于挥发性有机物(VOCs)排放量较大的项目，应根据国家 VOCs 治理技术及管理要求，采取有效措施减少 VOCs 排放。动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。产生恶臭的生产车间应设置除臭设施，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求。	本次改建工程从源头上投料与车间治理设施连接，所有生产设备安装废气回收装置，然后一并经管道进入车间 VOCs 治理装置处理，可较大程度地减少 VOCs 的排放。本项目涉及的恶臭气体为氨气。本次改建工程拟将拟将生产工艺废气中氨气、HCI 采用一级碱液喷淋处理有机废气经冷凝吸收后，采用两级活性炭吸附+催化燃烧处理，对氨气的设计去除效率可达 80%以上，NH_3 排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的 20mg/m^3 的大气污染物特别排放限值要求和《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求。	符合
第八条	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)的有关要求。	普德药业按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)的有关要求。	符合
	含有药物活性成份的污泥，须进行灭活预处理。中药渣按	本次扩建工程不涉及该项。	符合

	一般工业固体废物处置。对未明确是否具有危险特性的动植物提取残渣、制药污水处理产生的污泥等，应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。		
第九条	有效防范对土壤和地下水环境的不利影响。根据环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。在厂区与下游饮用水水源地之间设置观测井，并定期实施监测、及时预警，保障饮用水水源地安全。	评价要求本工程采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。并在厂区与下游饮用水水源地之间设置观测井，并定期实施监测、及时预警，保障饮用水水源地安全。	符合
第十条	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取隔声、消声、减振等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	本次扩建工程在现有车间厂房内实施，评价要求采取优选低噪声设备，采取隔声、消声、减振等降噪措施后，经预测，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。	符合
第十一条	重大环境风险源合理布局，提出了合理有效的环境风险防范措施。车间、罐区、库房等区域因地制宜地设置容积合理的事故池，确保事故废水有效收集和妥善处理。提出了突发环境事件应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地人民政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域突发环境事件应急联动机制。	本项目针对环境风险源提出了合理有效的环境风险防范措施和环境风险管理制度，具体见环境风险章节。	符合
第十二条	对生物生化制品类企业，废水、废气及固体废物的处置应考虑生物安全性因素。 存在生物安全性风险的抗生素制药废水，应进行预处理以破坏抗生素分子结构。通过高效过滤器控制颗粒物排放，减少生物气溶胶可能带来的风险。涉及生物安全性风险的固体废物应按照危险废物进行无害化处置。	本次扩建工程不涉及该项。	符合
第十三条	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题并明确限期整改要求，相关依托工程需进一步优化的，应提出“以新带老”方案。对搬迁项目的原厂址土壤和地下水进行污染识别，提出开展污染调查、风险评估及环境修复建议。	本次改扩建工程是在厂区现有原料药车间进行改扩建，通过本次工程的实施，要求企业在原料药车间包装平台上方设置集气罩，收集后的粉尘经一套脉冲布袋除尘器处理，实现污染减排和达标排放。且要求“以新带老”措施与本次改扩建工程同步建设、投运。本项目在原址进行改扩建，不涉及搬迁。	符合
第十四条	关注特征污染物的累积环境影响。环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求。环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，进一步强化项目污染防治措施，提出有效的区域污染物削减措施，改善区域环境质量。合理设置环境防护距离，环境防护距离内不得设置居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目所在区域属于项目特征污染物达标区，根据预测，项目实施后不会对区域环境质量造成明显不利影响，环境质量仍能满足功能区要求。	符合
第十五条	提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放连续自动监控设备并与环保部门联网。	评价提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划。具体见“环境管理与监测计划”专章。	符合

第十六条	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	建设单位在确定环境影响报告书编制单位后7个工作日内进行了第一次公众参与公示；并在建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后进行了第二次公众参与公示，公众无反对意见。	符合

1.3.3 规划符合性分析

1.3.3.1 大同市城市总体规划符合性分析

按照《大同市城市总体规划（2006~2020）（2017年修订）》，规划区城市建设用地为154km^2。依据大同市市域城镇体系规划，规划形成“一主三副，一轴一带”的市域城镇空间结构。

一主：大同市中心城区。是带动大同全市转型跨越发展的核心，承担着大同区域中心城市职能。

三副：三个副中心城市。即左云县城云兴镇、阳高县城龙泉镇、浑源县城永安镇，分别承担着西部左云发展片区、东部阳高-天镇发展片区、南部广灵-灵丘-浑源发展片区的中心功能。

一轴：区域中轴。东西向横跨左云县、都市区、阳高县和天镇县，依托由快速路、国道、铁路等陆路交通干线组成的复合交通通道，串接中心城区、龙泉镇、玉泉镇、罗文皂镇等重点城镇。中轴西段的左云县和南郊区，以及邻接的朔州市，是晋北能源产业重点发展区；中轴东段的大同县、阳高县和天镇县，是向面京津冀的特色农业发展区，也是承接区域产业转移，装备制造、绿色化工等的重点发展区。

一带：特色经济发展带。南北向纵贯左云县、中心城区、浑源县、广灵县和灵丘县。依托重要交通干线和文化旅游资源，推动大同实现转型发展。特色经济发展带北段以京津生态屏障建设为重点，南段依托浑源县人文自然景观、广灵县和灵丘县生态农业资源，以文化旅游、生态旅游和特色农业为重点，适度发展资源型产业。

本项目与大同市城市总体规划位置关系见图1.3-1。由图1.3-1可知，本项目选址不在大同市城市总体规划范围内，在大同市城市规划边界南侧约3100m。本项目的建设不违背大同市城市总体规划要求。

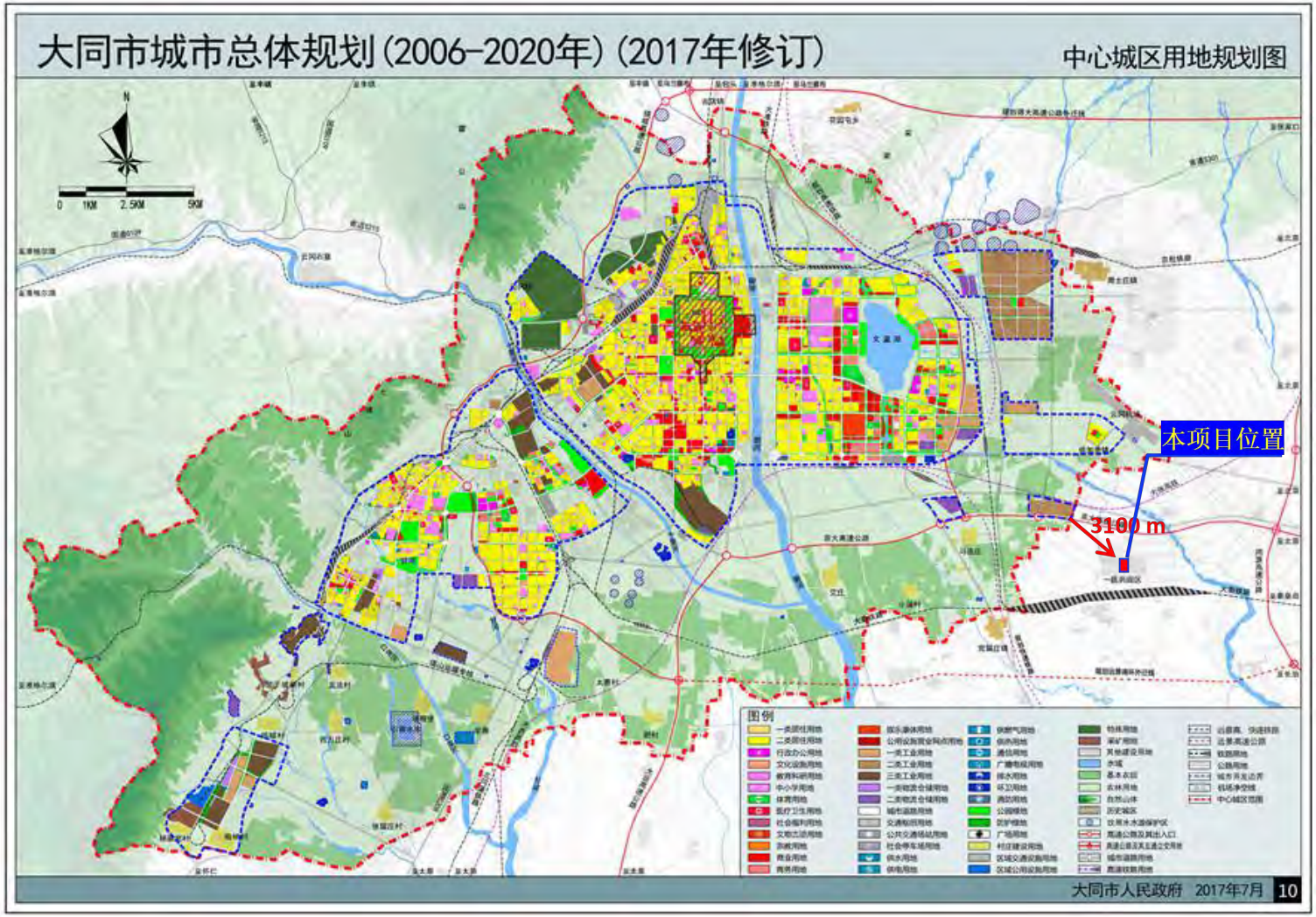


图 1.3-1　本项目厂址与大同市城市总体规划范围相对位置关系图

1.3.3.2 大同经济技术开发区(扩区)总体规划符合性分析

（1）规划范围

在原大同经济技术开发区城南片区、湖东片区的基础上，将装备制造产业园区、智慧纺织园区、第一医药园区、第二医药园区、通航产业园区及周边区域纳入本次规划，总规划面积 239.4km²。

（2）目标、职能与规模

1、目标定位

中国(山西)自由贸易试验区、中国能源革命和国际产能合作先行区、京津冀协同发展战略支点、晋冀蒙交汇区转型创新的新引擎。

2、职能定位

国家层面:全国性的现代商贸物流集散中心、国家能源革命和国际产能合作基地。

京津冀和晋冀蒙交汇区层面:京津冀周边专业性的先进制造业基地和后台服务基地、晋冀蒙交汇区的生产服务中心、京津冀周边的特色农业与休闲旅游区。

3、发展规模

至 2035 年，大同经济技术开发区(扩区)城市建设用地规模为 63km²。

（3）空间布局方案

1、开发边界

在现“生态保护红线、永久基本农田保护线”的基础上，划定大同经济技术开发区的开发边界，面积为 103.05km²。

2、功能布局

规划形成“一核心、五基地、六小镇、三景区”的总体布局。

“一核心”：科创服务核心区。推动现湖东片区功能的升级提质，以“创新创业”孵化为突破，积极承接京津冀的生产服务功能转移，建设集科教培训、双创孵化、商务商贸等为一体的晋冀蒙交汇区科创服务核心。

“五基地”：包括装备制造业基地、智慧纺织基地、通航产业基地、高新产业基地、绿色健康产业基地，各个基地按照专业化突破、集约化建设、产城融合发展的思路，打造现代化经济的新载体。

“六小镇”：包括科创小镇、装备小镇、土林阳光小镇、飞行小镇、落阵营民俗小镇、坊城河温泉康养小镇。特色小镇依托所在区域，聚焦特色产业和新兴产业，建设特

色鲜明的景观环境，增加特色旅游休闲业态，推动生产生活生态融合发展。

“三景区”：包括土林自然风情主题公园、航空主题公园、医药田园综合体，根据资源特征和条件，赋予不同主题、内涵，是开发区内以旅游服务、文化体验、运动休闲为主要功能的旅游要素集聚区、生活休闲游憩区及环境效益提升区。

3、生态保护规划

与周边区域统筹考虑，规划形成“五带三廊、一区多点”区域生态安全格局:

“五带”：即依托主要河流水域形成的 5 条滨水生态景观带，包括桑干河生态带、御河生态带、坊城河生态带、桑干河支流生态带、坊城河支流生态带。

“三廊”：即依托基础设施连接主要生态节点的三条生态景观廊道，包括:文瀛湖-火山群生态廊道、大秦铁路生态廊道、大呼-大保高铁生态廊道

“一区”：即东部生态涵养区，依托大同县东部浅丘地区地区的昊阳山森林公园、大同火山地质公园、桑安河自然保护区、峰峪湿地、册田水库等集中的生态要素形成较为完整的生态涵养区，构成区域生态景观的本底基质。

“多点”：即规划区内及周边具有突出特色和生态价值的生态节点。

符合性分析：

本项目位于第一医药园区的山西普德药业有限公司区内，属于园区规划范围；项目属于原料药制造，符合园区职能定位和功能布局要求。

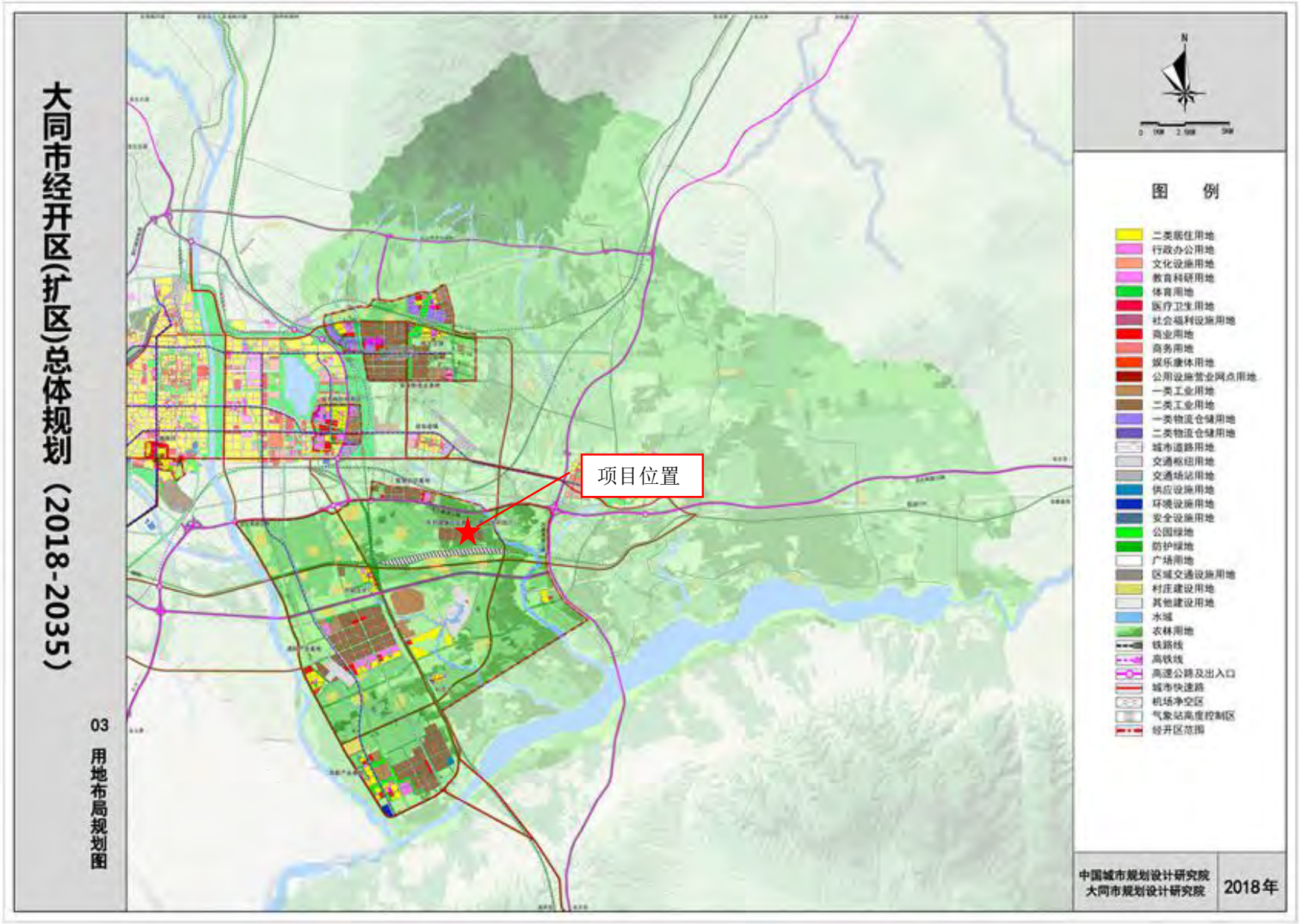


图 1.3-2　本项目厂址与大同经济技术开发区(扩区)总体规划范围相对位置关系图

1.3.3.3 与大同市经济开发区第一医药工业园区规划符合性分析

2008 年以来，大同市政府提出以园区促发展，以医药成特色，作为政府重点工作之一。即将大同市经济开发区和市区的现有医药企业进行搬迁发展，以减轻对御东区的污染，改善御东区生态环境，实现市政府提出的建设“主副双城”，实施大城市战略的宏伟目标。为了这一宏伟目标早日实现和使得原来开发区的现有医药企业能够及时、顺利地搬迁，大同市经济开发区管委会委托大同市规划设计院编制了《大同市经济开发区医药搬迁企业发展规划》。大同市经济开发区医药搬迁企业规划总用地面积 197.81ha（2967.15 亩）。西距大同县党留庄乡安留庄村最近处距离约为 1780 m，北距京大高速公路最近处距离约为 827m，东距坊城河支流淤泥河最近处距离约为 515 m，南面距大秦铁路湖东编组站最近处距离约为 320m。规划从空间上为医药产业集群发展创造条件，将医药搬迁企业安排在一个集中的区域内发展，有利于提升医药产业凝聚力和可持续发展的能力。规划范围内由厂区主干路围合形成 5 个医药企业组团和 1 个综合组团（管理中心、工业用地和市政公用设施用地）。医药企业组团分别为：01 组团--山西同达药业有限公司、02 组团--山西振东泰盛制药有限公司、03 组团--山西普德药业有限公司、04 组团--山西威奇达药业有限公司和 05 组团--预留医药企业用地、综合服务组团为：06 组团。

园区供热、供气规划：山西普德药业有限公司 （03 组团）、国药集团山西威奇达药业有限公司（04 组团）和国药集团山西威奇达药业有限公司备用地（05 组团）自建环保型燃煤锅炉房提供蒸气。山西振东泰盛药业有限公司（02 组团）、山西同达药业有限公司（01 组团）和 06 组团内的工业用地规划自建燃气锅炉房提供蒸气。管理中心、污水处理厂供暖规划由污水源热泵提供。

园区污水处理：御东污水站废水处理厂位于御河东岸、桑干河北岸，利仁皂村西南 1 km，规划的御河东路南延路东侧，距离本项目约 14 km。园区各企业排水由西向东汇合后，由园区西部向东敷设长约 6 km 排水管网与污水厂由北向南主干管链接。御东污水处理厂规模为 6 万 m^3/d，处理系统采取“预处理+水解酸化+HAF 复合厌氧反应器+BioDopp 生物反应池+芬顿系统+臭氧生物炭深度处理”处理工艺，前端生化处理的目的是最大限度降低废水中的有机物，后端采用物化处理工艺用于降低废水中不易被生物降

解的有机物。出水水质要求为《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 排放标准，排入御河。山西省环境保护厅以晋环函［2010］1011 号文出具了关于《大同市经济开发区医药搬迁企业发展规划环境影响报告书》的审查意见，见附件。

本项目厂址位于大同市经济技术开发区第一医药工业园区（山西普德药业有限公司区内），符合《大同市医药工业园区发展规划》（2010-2030）。本项目与大同市经济技术开发区第一医药工业园区相对位置见图 1.3-3。

本项目与山西省环境保护厅《关于<大同市医药工业园区发展规划环境影响报告书>的审查意见》（晋环函[2012]683 号）的符合性逐条分析如下：

表 1.3-2　本项目与晋环函[2012]683 号文的符合性分析表

序号	晋环函[2012]683 号文要求	本项目情况	符合性
1	医药企业生产过程产生的部分母液及反应基或培养基废物、蒸馏残渣、脱色过滤物、废活性炭等危险废物，应严格按照国家有关危险废物处置要求进行安全处置。锅炉炉灰渣、污水处理污泥及中药残渣等经鉴别后分别按危险废物或一般工业固废的处置要求进行安全处置。生活垃圾纳入大同市城市生活垃圾处置系统。	本项目生产过程产生的废液、废活性炭等危险废物拟按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内危废暂存库内分区暂存，并委托有资质单位定期转运、处置。	符合
		本项目不涉及锅炉炉灰渣、污水处理污泥及中药残渣。	/
		该厂产生的生活垃圾集中收集后由园区环卫部门统一处理。	符合
2	根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》、《山西桑干河省级自然保护区总体规划》等相关法律法规要求，落实医药园区占用林地的补偿措施，确实保护区域森林资源。	本次扩建工程在普德药业现有厂区内实施，不涉及新增占地。	符合
3	强化环境风险防范，确保区域环境安全。制定有效的企业和园区层面风险防范措施，设立环境风险应急管理机构，完善园区风险管理和风险防范体系。入区医药企业应设置足够容量、经防渗处理的医药废水事故池，同时应结合桑干河流域水环境综合整治和景观建设要求，确保下游桑干河和册田水库、桑干河省级自然保护区的功能保护要求。	本次评价要求企业针对可能的大气、地表水、土壤和地下水环境风险采取严格的风险防范和应急处置措施。山西普德厂区现有一座 2000m³ 的应急事故池，可满足事故情况厂区污水的收集和暂存。	符合
		本次改建项目依托厂内现有的污水收集、处理系统。厂区污水“清污分流、雨污分流”。高浓废水和低浓废水分别收集，收集后的高浓废水送公司现有预处理系统，采用“混凝、气浮预处理+EGSB”预处理，，再接入到深度污水处理装置与公司其他部分的低浓废水一起经污水管网送公司现有污水处理站处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂（御东污水处理厂）集中处理。御东污水处理厂出水化学需氧量、氨氮、总磷三项主要指标达地表水Ⅴ类标准，其余因子执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准，不会对下游桑干河水质造成大的不利影响。	符合

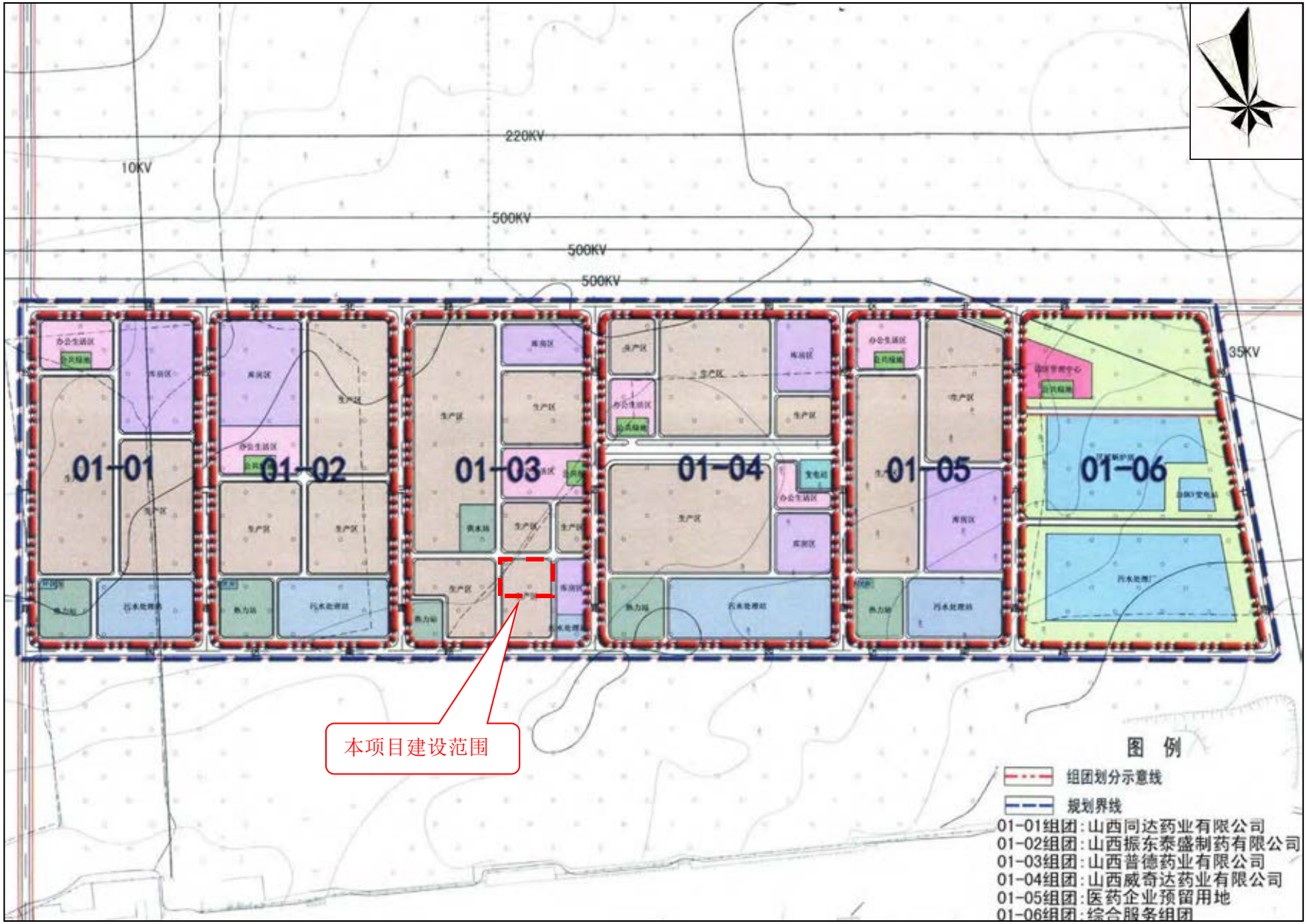


图 1.3-3　大同市经济技术开发区第一医药工业园区发展规划图

1.3.3.4 环境保护相关规划符合性分析

（1）《山西省主体功能区划》符合性分析

根据《山西省主体功能区划》（晋政发[2014]9 号），大同市云州区（原大同县）属于三大城镇群——晋北城镇群中的省级重点开发区域。本区域是以大运、同蒲通道为轴线，以大同、朔州两个中心城市为核心，大同盆地为重点区域的城镇和工业密集区。具体见图 1.3-4。晋北城镇群中的重点开发区域具体功能定位和发展方向介绍如下：

功能定位：国家新型能源与先进制造业基地，首都经济圈产业转移的承接区，资源型城市低碳转型示范区，北魏文化和塞北风情旅游目的地，晋北地区人口和经济密集区。

发展方向：

——大同市要按照国家重要能源基地和历史文化名城、晋北及晋冀蒙交界地带中心城市的定位，发挥资源、产业基础和区位优势，大力推进转型发展。

——朔州市要按照新型煤电能源基地、煤化工基地、晋北南部区域性中心城市的功能定位，加大资源型产业循环化力度，做大做强优势特色支柱产业，实现由工矿区向区域性中心城市转型。

——建设大型煤电基地，推进煤矸石、粉煤灰循环利用，积极发展现代煤化工、装备制造业、新材料、新能源产业。抓好科技创新和技术开发，形成具有强大市场竞争力的高新技术产业集群。依托大同现代农业示范区和雁门关生态畜牧区，做强乳制品、羔羊肉产业基地和特色食品产业集群。

——保护历史文化名城，维持古城风貌和道路格局，加强文化遗址和传统民居的保护力度，建立以云冈石窟为代表的名胜古迹保护区。

——在盐碱地面积较集中的区域，创新开发机制，根据不同区域盐碱类型，通过工程措施对盐碱地改良后进行充分开发利用，结合当地实际做到宜农则农、宜工则工，为产业园区提供充足的土地支持。

本项目属于医药原料药建设项目，且选址位于大同市医药工业园区内，而该医药园区是大同市从单一的国家重要能源基地转型发展形成具有强大市场竞争力的高新技术产业集群的主要阵地之一，符合《山西省主体功能区划》对晋北城镇群中的重点开发区域中大同市的发展地位。因此，本项目的建设符合《山西省主体功能区划》的要求。

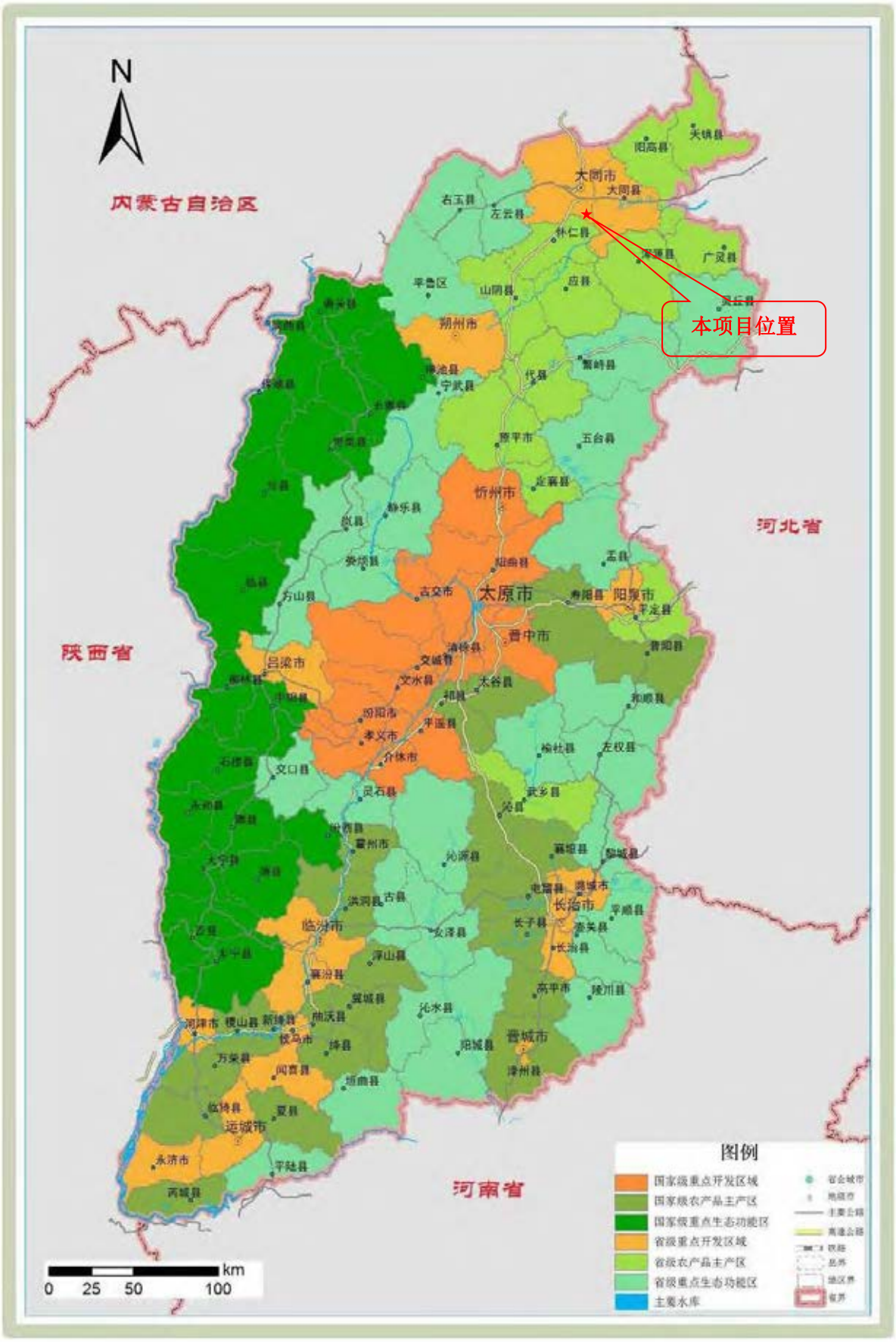


图 1.3-4　本项目与山西省主体功能区划的相对位置关系图

（2）大同县生态功能区划符合性分析

依据《大同市生态功能区划》，评价区所在区域的生态功能区划属于大同盆地生态农业生态功能区，册田水库水资源保护生态功能亚区，生态系统的主要服务功能是生物多样性保护和涵养水源。评价区内全部为人工林，其主要生态功能是涵养水源和防风固沙。大同市生态功能区划及评价区的生态功能见图 1.3-5。

本项目属于医药原料药生产项目，是山西普德制药有限公司原料药车间升级改造项目，项目建设地点位于现有厂区内，不新增占地，生产过程中产生的废水依托厂内现有的污水收集、处理系统处理后，达到与御东污水厂的协议标准后排放。项目建设符合生态功能区划要求。

（3）大同县生态经济区划符合性分析

根据《大同市大同县生态经济区划图》内容，本项目位于 IIC 桑干河北岸农林旅综合发展生态经济区（具体位置关系见图 1.3-6），本项目占地为大同市开发区第一医药园区，用地性质为工业用地。项目建设不新增占地，不会破坏区域林地生态环境，所在区域地理位置优越，交通运输发达，有经济发展的得天独厚的优势。本项目的建设不违背大同市生态经济区划要求。

1.3.4 山西桑干河省级自然保护区符合性分析

山西桑干河省级自然保护区位于大同盆地桑干河流域，横跨朔城区、山阴县、应县、怀仁县、大同县、阳高县，地理坐标东经 112°16'~113°58'，北纬 39°14'~40°08'，是以保护杨树、樟子松、油松人工林和野生动物、迁徙水禽及其栖息地为主的自然保护区。

山西桑干河省级自然保护区始建于 2001 年，2009 年 5 月 31 日，山西省人民政府以晋政函【2009】52 号文《关于同意调整山西桑干河省级自然保护区范围及功能区的批复》同意调整山西桑干河自然保护区范围和功能区。调整后的桑干河自然保护区的占地总面积 69583.4ha，其中核心区面积 19095.8ha，缓冲区 10597.6ha，实验区 39890.0ha。

该保护区保护对象为以迁徙水禽为主的野生动物及其停歇地、杨树、油松、樟子松等人工林森林系统，属于野生动植物类型自然保护区。该区植物种类共 31 科，101 种。本区形成了块状针阔混交，乔灌混交，针、阔、灌混交等多种类型的林分。保护区内有

脊椎动物 21 目 50 科 170 种。其中属于国家一级重点保护的野生鸟类 3 种，国家二级重点保护的野生鸟类 16 种，山西省重点保护的野生鸟类 7 种，保护区内的哺乳动物资源稀少，常见的有草兔、大仓鼠和中华鼢鼠等。

大同市医药工业园区规划范围原位于桑干河自然保护区内，根据山西省人民政府以晋政函【2009】52 号文《关于同意调整山西桑干河省级自然保护区范围及功能区的批复》经保护区范围和功能区调整后，大同市医药工业园区占地已不在保护区范围内，其西、南、东三侧与保护区相邻。

根据图 1.3-7《桑干河自然保护区长胜庄分区功能区划图》，本项目所在区域位于桑干河自然保护区的西北侧，东南部距桑干河省级自然保护区的最近距离约 2.8km，不在桑干河自然保护区保护区范围内。。且根据本项目投运后的各环境要素及环境风险预测结果可知，本项目的建设不会导致桑干河自然保护区的环境质量明显恶化，对桑干河自然保护区的环境风险影响处于可接受水平。

图 1.3-5　本项目与大同县生态功能区划相对位置关系图

图 1.3-6　本项目与大同县生态经济区划相对位置关系图

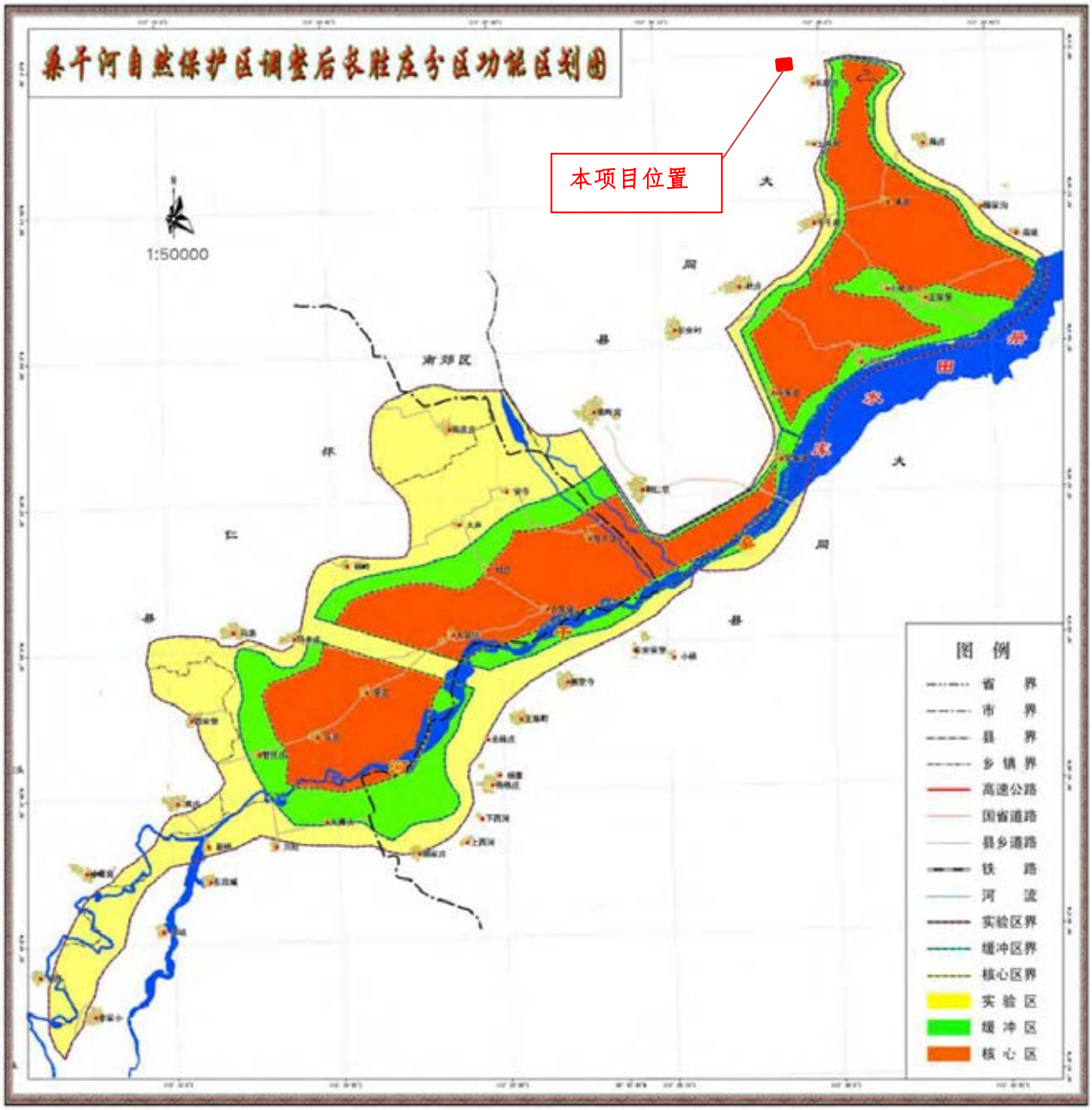


图 1.3-7　本项目厂址与桑干河自然保护区相对位置关系图

1.3.5“三线一单”符合性分析

根据《大同市人民政府“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（同政发〔2021〕23 号），本项目位于大同市云州区，属于重点管控单元（见图 1.3-8）。管控要求：进一步优化空间布局，加强污染物排放总量控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。

加快调整优化产业结构、能源结构，严控“两高”企业准入门槛，加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。

实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤各县（区）人民政府、大治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。以资源环境承载力为约束，全面推进现有化工、钢铁、水泥、建材等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动“两高”产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的各县（区）人民政府、大区域转移。鼓励化工、水泥、建材等传统产业实施“飞地经济”。桑干河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施桑干河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水处理厂“厂—网—河”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。

（1）生态保护红线

本项目位于大同市经济技术开发区第一医药园区山西普德药业有限公司现有厂区内，不在桑干河自然保护区保护区范围内，保护区位于项目东南侧 2.8km。项目周边不涉及自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园等禁止开发区，评价范围内没有重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域，符合生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

1、环境空气质量现状

2020 年云州区 PM_{10}、SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 年均浓度，CO24 小时平均浓度第 95 百分位数、O_3 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均可达到《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级标准，本区域属于环境空气质量达标区。

补充监测的特征污染物 HCl、NH_3、甲醇、丙酮、非甲烷总烃等项目均未超过相应标准限值。

根据项目估算模式预测结果，本项目排放污染物浓度占标率均较低，对区域环境质量不会造成明显的影响。

2、地下水质量现状

除氟化物超标外，其余各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。中深层承压水氟化物超标主要受潜水水质影响，潜水与中深部地下水交互作用导致。

3、声环境质量现状

现状评价表明，厂界周围声环境质量较好。

4、土壤环境质量现状

厂址占地范围内的各土壤采样点所有监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值，厂址占地范围外的各土壤采样点所有监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。表明项目所在区域土壤环境质量良好。

（3）资源利用上线

本项目生产工艺技术成熟，生产设备、动力设施、公用系统等先进，生产人员培训到位、操作水平较高，生产线的自动化操作与调控程度高；生产设备低能耗、污染低、效率高，资源能源的消耗水平较低，污染控制措施有效，降低了能耗物耗，减少了污染排放，项目能源和资源利用率高、污染物产生量较小，本项目的建设并不违背资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》淘汰类和限制类。在采取了完善的污染治理措施，可实现长期稳定达标，有效减少污染物排放量，对区域环境影响在可接受水平，项目不违背生态环境准入清单要求。

综上，本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，符合《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）（环办环评[2016]114 号）以及“三线一单”要求，本项目拟实施的建设内容及拟选厂址从环保角度分析可行。

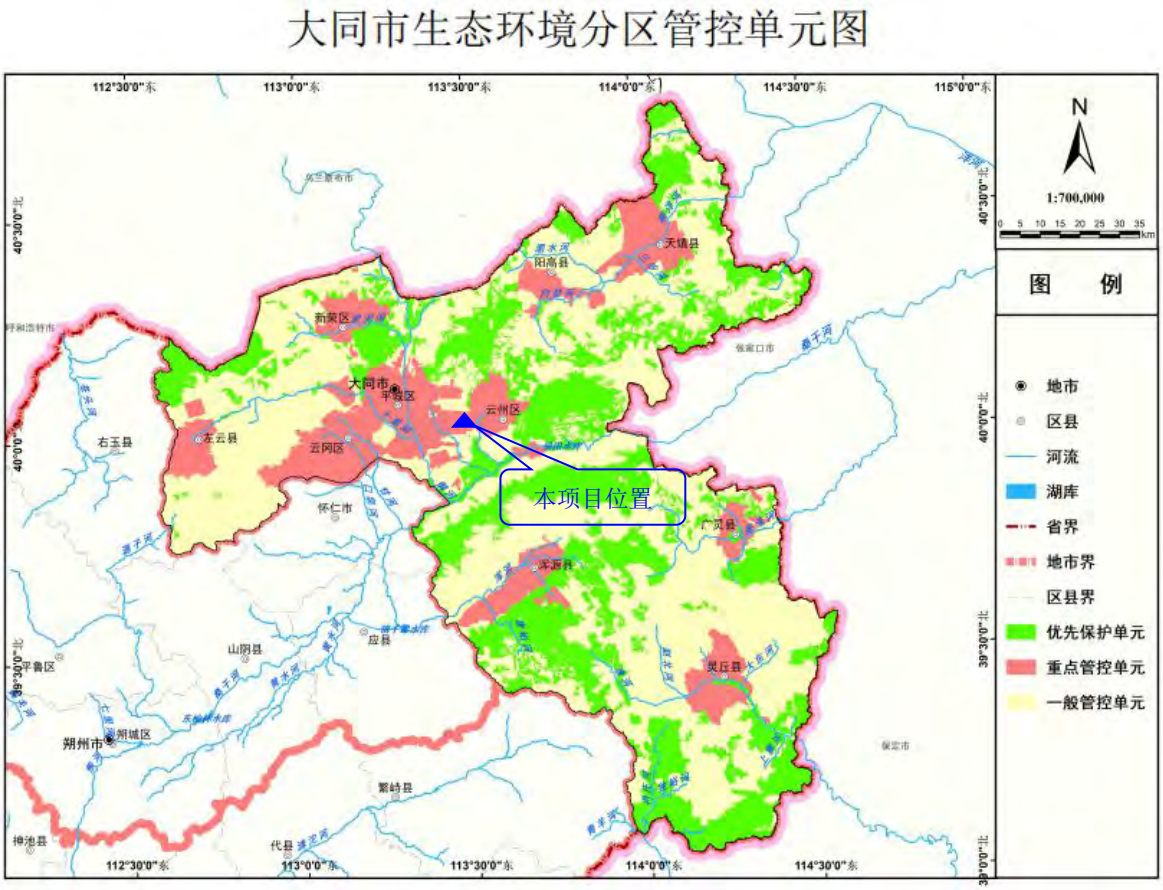


图 1.3-8　大同市生态环境分区管控单元图

1.4 本评价关注的主要环境问题

（1）本项目为医药原料药生产项目，生产原料会使用甲醇、丙酮等有机物，原料投加及生产过程中排放的 VOCs 大气污染物对周边环境会产生一定的不利影响。环评应关注本项目实施以后主要大气环境敏感目标的达标情况。

（2）本项目属于原料药生产项目，生产过程中的有机物料等在发生渗漏等情况下会对项目实施区域及周边土壤环境产生一定的不利影响。因此，环评应关注项目实施对土壤环境的不利影响及基础防渗等土壤污染防治措施的制定。

（3）本项目南侧距离桑干河省级自然保护区较近，因此，要求本项目制定严格的地表水和地下水污染防治及风险防范措施。

1.5 环境影响报告书主要结论

山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目符合国家和山西省相关产业政策，符合《山西省主体功能区划》、《大同市城市总体规划》《大同经济技术开发区总体规划》、《大同市医药工业园区发展规划》及其规划环境影响评价和审查意见要求。

在切实落实可研和本报告书中提出的各项污染防治措施和环境管理措施的前提下，能够满足达标排放的要求，通过采取污染物治理“以新带老”措施后，不会对区域环境质量造成明显不利影响。项目的运营有利于促进地方经济的发展，公众对项目的建设就环境角度无反对意见。从环境保护角度讲，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

（1）山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目环境影响评价工作委托书，2021 年 6 月 5 日；

（2）大同市经济技术开发区行政审批局《关于山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目备案的证明》，同开审批函［2021］1 号。

2.1.2 政策、法规依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 01 月 01 日；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；

（6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 修正版），2018 年 12 月 29 日；

（7）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；

（8）《中华人民共和国循环经济促进法（2018 修正）》，2018 年 10 月 26 日；

（9）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；、

（10）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；

（11）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2121 版）；

（12）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150 号，2016 年 10 月 27 日；

（13）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发〔2018〕22 号，2018 年 6 月 27 日；

（14）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战

的意见》，2018 年 6 月 16 日；

（15）生态环境部《环境影响评价公众参与办法》，部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日；

“关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告”，公告 2018 年第 48 号，2019 年 1 月 1 日；

（16）国务院《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35 号，2011 年 10 月 17 日；

（17）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2019 年 10 月 30 日；

（18）环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号，2012 年 07 月 03 日；

（19）环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号，2012 年 08 月 08 日；

（20）环境保护部办公厅文件《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办[2013]104 号，2013 年 11 月 15 日；

（21）《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，环境保护部办公厅，环办环评〔2016〕114 号，2016 年 12 月 26 日；

（22）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发[2015]178 号，2015 年 12 月 30 日；

（23）《大气污染防治行动计划》，2013 年 9 月 10 日；

（24）《水污染防治行动计划》，2015 年 4 月 2 日；

（25）《土壤污染防治行动计划》，2016 年 5 月 28 日；

（26）《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》，环境保护部、发展改革委、财政部、交通运输部、质检总局、能源局，环大气〔2017〕121 号，2017 年 9 月 14 日；

（27）《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，生态环境部，环大气 [2019]53

号，2019 年 6 月 26 日；

（28）《挥发性有机物治理实用手册》，生态环境部，2020 年 06 月 30 日；

（29）《制药工业污染防治技术政策》，环境保护部公告 2012 年第 18 号，2012 年 03 月 07 日；

（30）《关于印发<山西省工业涂装、包装印刷、医药制造行业挥发性有机物控制技术指南>的通知》，山西省生态环境厅，晋环大气函〔2018〕70 号，2018 年 1 月 30 日；

（31）《山西省环境保护条例》，2017 年 3 月 1 日施行；

（32）《山西省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日施行；

（33）《山西省水污染防治条例》，2019 年 10 月 1 日施行；

（34）《山西省土壤污染防治条例》，2020 年 1 月 1 日施行；

（35）《山西省环境保护条例实施办法》，2020 年 3 月 15 日施行；

（36）《山西省循环经济促进条例》，2012 年 10 月 1 日施行；

（37）“山西省人民政府办公厅关于印发山西省节能减排实施方案的通知”，晋政办发[2017]178 号，2018 年 1 月 19 号发布；

（38）“山西省人民政府关于印发山西省“十三五”环境保护规划的通知”，晋政发[2016]66 号，2016 年 12 月 21 日发布；

（39）“山西省人民政府关于印发山西省“十三五”控制温室气体排放实施方案的通知”，晋政发[2017]44 号，2017 年 9 月 15 号发布；

（40）《山西省打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划》，晋政办发[2020]17 号，2020 年 3 月 12 日；

（41）“山西省人民政府办公厅关于印发山西省地下水污染防治实施方案的通知”，晋政办发[2013]6 号，2013 年 3 月 1 日发布；

（42）“山西省人民政府关于印发《山西省水污染防治工作方案》的通知”，晋政发[2015]59 号，2016 年 1 月 25 日；

（43）山西省环境保护厅《关于印发<山西省环境保护厅建设项目主要污染物

排放总量核定办法>的通知》，晋环发[2015]25 号，2015 年 02 月 28 日；

（44）《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67—2019），2019 年 11 月 1 日；

（45）《山西省用水定额》，DB14/T 1049.3-2021，2021 年 01 月 12 日；

（46）大同市人民政府《关于印发大同市打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，同政发（2018）69 号，2018 年 9 月 4 日。

（47）《大同市水污染防治条例》，2021 年 5 月 1 日实施。

（48）《大同市人民政府“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，同政发〔2021〕23 号。

2.1.3 技术依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（10）《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）；

（11）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（12）《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017）；

（13）《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》（HJ858.1-2017）；

（14）《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）；

（15）《国家危险废物名录》（2021 年 1 月 1 日）；

（16）《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7-2007）；

（17）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

（18）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 8 月 29 日）；

2.1.4 参考资料

（1）《山西普德药业股份有限公司新厂区项目环境影响报告书》，2011 年 5 月；

（2）《山西普德药业股份有限公司新厂区项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》，同环函（服务）[2015]157 号，2015 年 12 月；

（3）《山西普德药业有限公司排污许可证》，91140200602167297K001P，2017 年 12 月 14 日；

（4）大同市有关社会、经济及自然概况统计资料；

（5）建设单位提供的其它资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1.1 环境影响因素识别

本项目在施工期和运营期对当地的自然物理环境、自然生态环境等方面均会产生一定的影响，只是在不同的时段，其影响的性质和程度不同。且本次改扩建工程在普德药业现有厂区的现有生产车间内进行，施工活动主要为设备的更换。施工活动主要集中在车间内，施工内容较少且单一，施工期对环境的影响主要体现在固废和噪声方面。因此，本项目施工期对周围环境的影响在采取措施的前提下较小。

项目建设期对环境的影响较小且多为短期可逆影响，施工量较小、周期较短，施工结束后会很快恢复原有状态。

本项目在运营期的各种活动所产生的污染物对环境资源的影响是长期的，且影响程度大小有所不同。本项目的环境影响主要体现在对大气环境、地下水环境声环境及固体废物影响。据此可以确定，本次评价时段主要为工程运营期。在评价时段内，对周围环境的影响因子主要为废气，其次是固体废物、噪声、废水等。

2.2.1.2 评价因子筛选

（1）现状评价因子

环境空气：PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3、HCl、NH_3、甲醇、丙酮、非甲烷总烃；

地下水：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（CODMn 法）、总大肠菌数、菌落总数、石油类、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；

土壤环境：pH、阳离子交换量、饱和导水率、容重、孔隙度；GB36600-2018 基本项目 45 项+丙酮、二氯甲烷、石油烃（C10～C40）。

声环境：等效连续 A 声级；

生态环境：植被、农田生态。

（2）预测评价因子

环境空气：HCl、氨、SO_2、NMHC、甲醇、丙酮、PM_{10}；

地下水：COD、二氯甲烷；

土壤：二氯甲烷、氨氮、石油烃；

声环境：主要设备等效连续 A 声级、厂界噪声；

环境风险：甲醇、盐酸、氨、氯化亚砜、二氯甲烷等；

固体废物：废活性炭，蒸馏、萃取废液，滤渣、废包装材料、布袋除尘器收集粉尘。

2.2.2 评价标准

根据本项目的建设和运营特点，结合项目所在区域环境功能，采用以下标准进行本项目环境影响评价。

2.2.2.1 环境质量标准

（1）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境功能区划分类规定，本项目区域属二类区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 评价标准执行《环境空

气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；HCl、NH_3、甲醇参照《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2－2018）附录 D；非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）。具体见表 2.2-1。

东南侧的桑干河省级自然保护区范围，属于环境空气质量一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

表 2.2-1（1）　　环境空气质量标准（二类区）　　单位：μg/m³

污染物名称	年平均	24 小时平均	1 小时平均	其他	备注
SO_2	60	150	500	—	《环境空气质量标准》（GB3095－2012）
NO_2	40	80	200	—	
PM_{10}	70	150	—	—	
$PM_{2.5}$	35	75	—	—	
CO	—	4	10	—	
O_3	—	—	200	160（日最大 8 小时平均）	
HCl	—	15	50	—	《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2－2018）附录 D
NH_3	—	—	200	—	
甲醇	—	1000	3000	—	
丙酮	—	—	800	—	
非甲烷总烃	—	—	2000	—	河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）

表 2.2-1（2）　　环境空气质量标准（一类区）　　单位：μg/m³

污染物名称	年平均	24 小时平均	1 小时平均	其他	备注
SO_2	20	50	150	—	《环境空气质量标准》（GB3095－2012）
NO_2	40	80	200	—	
PM_{10}	40	50	—	—	
$PM_{2.5}$	15	35	—	—	
CO	—	4	10	—	
O_3	—	—	160	100（日最大 8 小时平均）	
HCl	—	15	50	—	《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2－2018）附录 D
NH_3	—	—	200	—	
甲醇	—	1000	3000	—	

丙酮	—	—	800	—	
非甲烷总烃	—	—	1000	—	河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）

（2）地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），规定，御东污水处理厂西侧约 1km 处为御河利仁皂-桑干河交汇口河段，地表水体环境功能属于Ⅳ类水体，地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中IV类水质标准，见表 2.2-2。

表 2.2-2　地表水环境质量标准　　单位：mg/L

项目	PH	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	石油类	溶解氧	硒	高锰酸盐指数
标准值	6～9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5	≥3	≤0.02	≤10
项目	挥发酚	汞	铅	总氮	总磷	铜	锌	阴离子表面活性剂
标准值	≤0.005	≤0.001	≤0.05	≤1.5	≤0.3	≤1.0	≤2.0	≤0.3
项目	镉	六价铬	氰化物	硫化物	氟化物	砷	粪大肠菌群 个/L	
标准值	≤0.005	≤0.05	≤0.2	≤0.5	≤1.5	≤0.1	≤20000	

（3）地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中III类水质标准。见表 2.2-3。

表 2.2-3　地下水环境质量标准　　单位：mg/L

项目	PH（无量纲）	氟化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	耗氧量	总硬度
标准	6.5～8.5	≤1.0	≤1.00	≤20	≤0.5	≤3.0	≤450
项目	氯化物	硫酸盐	总砷	总汞	铁	溶解性总固体	
标准	≤250	≤250	≤0.01	≤0.001	≤0.3	≤1000	
项目	挥发性酚类	氰化物	铬（六价）	铅	锰	菌落总数 (CFU/mL)	
标准	≤0.002	≤0.05	≤0.05	≤0.01	≤0.1	≤100	
项目	镉	甲苯	三氯甲烷	石油类	总大肠菌群(CFU/100mL)		
标准	≤0.005	≤700	≤60	≤0.05	≤3.0		

（4）环境噪声

厂界四周执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。见表 2.2-4。

表 2.2-4　声环境质量标准　　单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2	60	50

（5）土壤环境

拟选厂址土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤筛选值，周围农田土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），见表 2.2-5、2.2-6。

表 2.2-5　农用地土壤污染风险筛选值　　单位：mg/kg

项目	筛选值			
	pH≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	pH>7.5
镉 其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞 其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷 其他	40	40	30	25
铜 其他	50	50	100	100
铅 其他	70	90	120	170
铬 其他	150	150	200	250
锌 其他	200	200	250	300
镍 其他	60	70	100	190

表 2.2-6　建设用地土壤污染风险筛选值　　单位：mg/kg

项目	筛选值（第二类用地）	项目	筛选值（第二类用地）
镉	65	1,1,2-三氯乙烷	2.8
汞	38	三氯乙烯	2.8
砷	60	1,2,3-三氯丙烷	0.5
铜	18000	氯乙烯	0.43
铅	800	苯	4
镍	900	氯苯	270
铬（六价）	5.7	1,2-二氯苯	560
锑	180	1,4-二氯苯	5.6
铍	29	乙苯	7.2
钴	70	苯乙烯	1290
四氯化碳	2.8	甲苯	1200
氯仿	0.9	间二甲苯+对二甲苯	163
氯甲烷	37	邻二甲苯	222
1,1-二氯乙烷	9	硝基苯	34
1,2-二氯乙烷	5	苯胺	92
1,1 二氯乙烯	66	2-氯酚	250
顺-1,2 二氯乙烯	596	苯并[a]蒽	15

反-1,2 二氯乙烯	54	苯并[a]芘	1.5
二氯甲烷	616	苯并[b]荧蒽	15
1,2 二氯丙烷	5	苯并[k]荧蒽	151
1,1,1,2-四氯乙烷	10	䓛	1293
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	二苯并[a、h]蒽	1.5
四氯乙烯	53	茚并[1,2,3-cd]芘	15
1,1,1-三氯乙烷	840	萘	70
石油烃（C10～40）	4500	-	-

2.2.2.2 污染物排放标准

（1）废气排放标准

本项目产品属于医药原料药，生产过程工艺废气中颗粒物、NMHC、HCL 执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值；缺项甲醇、丙酮执行《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》（晋气防办[2017]32 号）标准限值要求；SO_2 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放限值；VOCs 物料储存、输送及工艺过程等无组织排放控制执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

表 2.2-9　　改扩建工程大气污染控制标准

序号	污染物项目	工段	最高允许排放限值			污染物排放监控位置	执行标准
			最高允许排放浓度 mg/m³	最高允许排放速率 kg/h	排气筒高度 m		
1	颗粒物	医药原料药生产工艺有组织废气	20	/	/	车间或生产设施排气筒	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
2	NMHC		60	/	/		
3	氯化氢		30	/	/		
4	氨		20	/	/		
5	氯化氢	企业边界	0.20	/	/	企业边界	
6	甲醇	生产工艺有组织废气	20	/	/	生产设施排气筒	《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》晋气防办[2017]32 号
7	丙酮		60	/	/		
8	SO_2	生产工艺有组织废气	550	2.6	15		《大气污染物综合排放标准》

							（GB16297-1996）表 2
9	NMHC	厂区内无组织	6（监控点处 1h 平均浓度值）	/	/	在厂房外设置监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
			20（监控点处任意一次浓度值）	/	/		
9	NMHC	周界外浓度最高点	4.0	/	/	无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2

（2）废水

本项目污水来源于设备定期清洗废水、真空水泵和碱洗塔定期外排废水、地面清洗废水，污染类型以有机污染为主，主要污染物为 COD、氨氮、BOD 和 SS，不涉及总镉、烷基汞、六价铬、总砷、总铅、总镍、总汞等第一类污染物，根据《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008），本项目污水排放标准执行与依托污水处理厂的协议标准。具体如下：

项目废水处理采用“企业自行处理+园区集中处理”的二级处理方式，御东污水处理厂出水化学需氧量、氨氮、总磷三项主要指标达地表水Ⅴ类标准，其余因子执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准，要求企业排水水质 COD≤400mg/l 进入污水处理站，方可进入污水处理厂。本项目排水水质应满足 COD≤400mg/l 要求，污水其他指标执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 等级规定。

表 2.2-13　水污染物排放标准　（单位：mg/L）

项目	pH	BOD_5	COD	氨氮	总氮	石油类	总磷
标准值	6.5-9.5	350	400	45	70	15	8

（3）噪声

本项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）标准，标准限值见表 2.2-15；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，标准限值见表 2.2-16。

表 2.2-15　建筑施工场界噪声限值　　单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

表 2.2-16　工业企业厂界环境噪声排放标准　单位：dB（A）

类　别	昼　间	夜　间
2	60	50

（4）固体废物及其它

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及环境保护部 2013 年第 36 号公告中《危险废物贮存污染控制标准》修改单要求。

2.3 评价工作等级和评价范围

2.3.1 评价工作等级

（1）大气环境影响评价等级

①判定依据

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018），评价工作等级按照表2.3-1的分级判据进行划分，见下表。

表 2.3-1　评价工作等级分级表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax＜10%
三级评价	Pmax＜1%

其中P_i定义为：

$P_i=C_i/C_{oi}\times100\%$

式中：P_i——第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度，mg/m^3；

C_{oi}——第i个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

②评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价等级划分原则的规定，计算污染物的最大地面浓度占标率 Pi（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 Pi 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3；

评价工作等级按表 2.3-2 的分级判据进行划分。

表 2.3-2 大气环境评价工作等级划分表

评价工作等级	分级依据
一级	Pmax≧10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

本项目大气污染物估算模型计算结果汇总见表 2.3-3。

表 2.3-3 大气污染物估算模型计算结果汇总表

污染源编号	名称	评价因子	下风向最大浓度/($\mu g/m^3$)	占标率/%	最大浓度出现距离/m	$D_{10\%}$最远距离/m	评价等级
1#	工艺酸碱废气、有机废气	HCl	0.0231	0.05	257	/	III
		氨	0.1155	0.06		/	III
		SO_2	0.0347	0.01		/	III
		甲醇	0.0289	0.00001		/	III
		NMHC	1.4440	0.07		/	III
		丙酮	0.0462	0.01		/	III
2#	工艺含尘废气	PM_{10}	1.1400	0.25	245	/	III

本项目原料药生产车间的 PM_{10}0.25%最大落地浓度占标率为 0.25%，根据 HJ2.2-2018，对石化、化工等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级，故本项目的大气环境影响评价等级为二级。

（2）地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则　地面水环境》（HJ2.3-2018），评价工作等级判定依据见下表。

表 2.3-4　地表水评价工作等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m^3/d)； 水污染物当量数 W/(无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

结合工程分析，低浓度生产废水与生活污水一起由厂区污水处理站处理达标后，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂（御东污水处理厂）集中处理。本项目属于水污染影响型建设项目，且排水方式为间接排放，因此，确定本工程地表水环境影响评价等级为三级 B。

（3）地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分主要根据建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别以及地下水环境敏感程度两项指标确定。本项目工作等级的依据如下：

（1）建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目行业类别属于：M 医药　90、化学药品制造，环评类别属于地下水环境影响评价类

别I类。

（2）建设项目地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.3-5。

表 2.3-5　地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感程度
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

本项目位于大同市云州区大同市医药工业园区内，根据地下水环境敏感程度分级原则，本项目下游分布有长胜庄村分散式饮用水井，无集中式地下水水源地。因此本项目地下水敏感程度属于较敏感。

根据建设项目评价工作等级分级表（表 2.3-6），本次地下水环境影响评价级别为一级。

表 2.3-6　地下水评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	I 类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

（4）声环境影响评价等级

本项目所处的声环境功能区位于 GB3096 规定的 2 类区，拟选厂址周围 200m

范围内无声环境敏感目标，即本项目建成后，受噪声影响人口数量变化不大；建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，确定本项目声环境影响评价等级为二级。

表 2.3-7　声环境评价工作等级

环境功能区	建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量	受影响人口数量	评价等级
0 类	≥5dB（A）	显著增多	一级
1 类、2 类	3～5dB（A）	增加较多	二级
3 类、4 类	＜3dB（A）	变化不大	三级

（5）生态环境影响评价等级

本次改扩建工程拟在企业现有厂区内实施，属于位于原厂界（或永久占地）范围内的工业类改扩建项目，根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）中评价工作级别确定的方法，本次生态环境影响评价等级为生态影响分析。

（6）环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目大气环境风险潜势为Ⅳ，地表水、地下水环境风险潜势为Ⅲ，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值为Ⅳ，环境风险评价工作等级为一级，见表 2.3-8。

表 2.3-8　环境风险评价工作等级

环境风险潜势	IV、IV^{+}	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

（7）土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型项目。根据附录 A，“制造业 石油、化工 化学药品制造”土壤环境影响评价项目类别为I类。

本次改扩建项目工程范围为原料药车间，占地面积约 80m²，占地规模为小型（≤5hm²）。项目周边存在耕地、居住用地，土壤敏感程度为敏感，因此本项目土壤环境影响评价等级为一级，判定结果见表 2.3-9。

表 2.3-9　　污染影响型项目土壤环境评价工作等级

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

2.3.2 评价范围

根据确定的各主要环境要素的评价级别和评价区自然、社会环境特征确定本次评价范围。

（1）环境空气影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价范围的确定方法，以本项目厂址为中心区域，评价范围为边长 5km 的矩形，评价范围为 25km²。大气环境评价范围图见图 2.3-1。

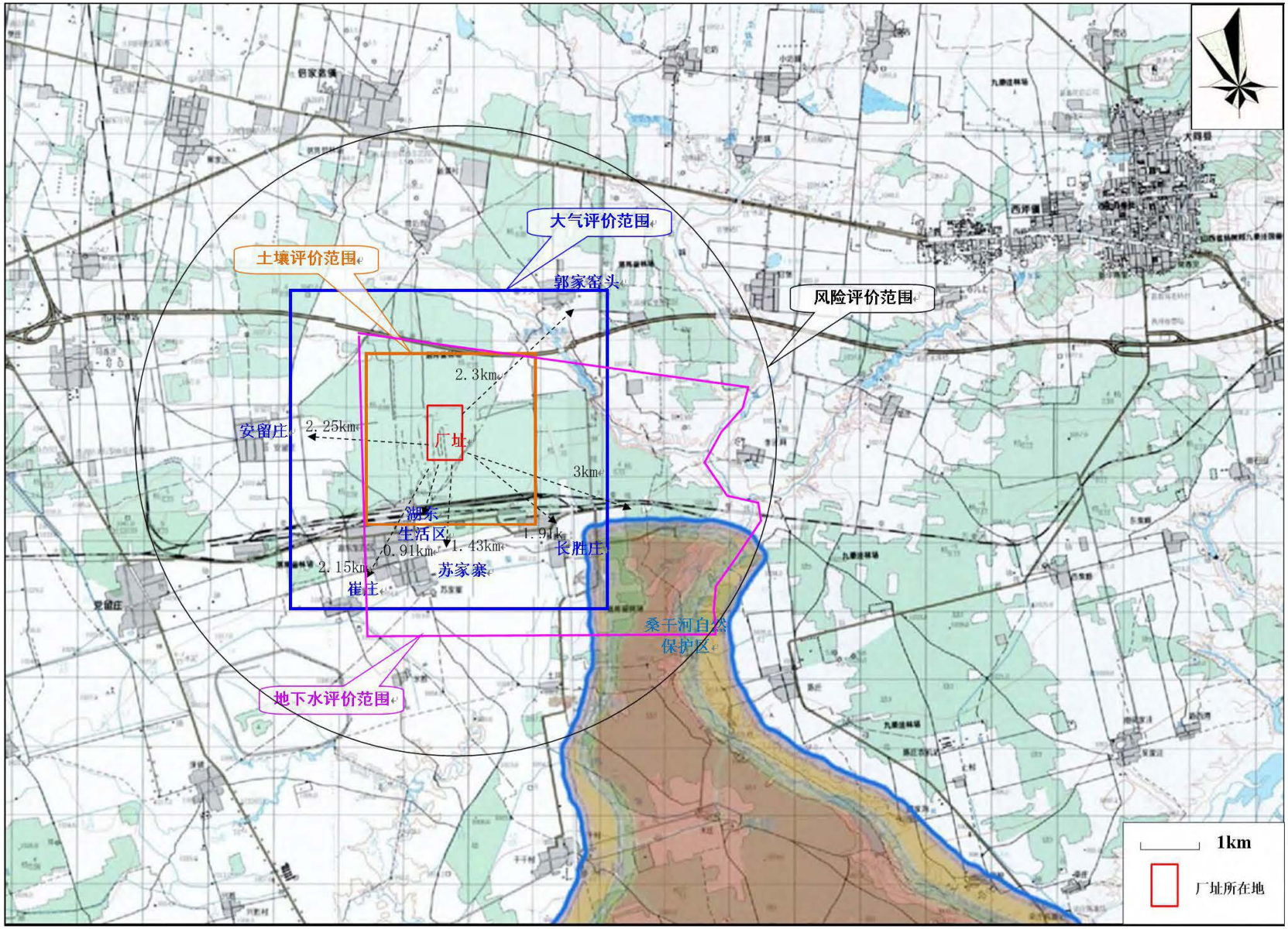


图 2.3-1　环境影响评价范围图

（2）地表水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B，因此，本次地表水评价范围为：重点进行依托污水处理设施——国药集团威奇达药业有限公司青霉素事业部污水处理站的环境可行性分析。

（3）地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中评价范围的规定，按公式法计算项目下游（西南侧）迁移距离约为 92m，其中参考《山西六大盆地地下水资源及其环境问题调查评价》中大同盆地冲湖积平原参数，选取渗透系数 K=7.0m/d，水力坡度 I=0.014，有效孔隙度 n=0.3，质点迁移天数按 3650 天计算。因此，评价范围上游及两侧以厂区外扩，右侧以桑干河为界，总评价面积约 20.65km^2。评价范围见图 2.3-1。

（4）声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本次声环境评价范围为厂址四周 200m 范围。

（5）生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），生态环境影响评价范围应涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本次生态评价范围为厂区边界外延 500m 的区域。

（6）环境风险评价范围

①大气环境

本项目大气环境风险评价范围以本项目厂址为中心，5km 为半径的圆形，评价范围约为 78.5km^2。具体见见图 2.3-1。

②地下水

本项目地下水环境风险评价工作等级为二级，结合地下水环境评价范围，本项目地下水环境风险评价范围确定为：上游及两侧以厂区外扩 1.6km，下游以桑干河为界，距离厂界约 3.0km，水流方向上长度约 4.8km，垂直水流方向宽度 3.4km，

总评价面积约 15.68km^2。

（7）土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）表 5，并综合考虑本项目对周围土壤环境的污染影响，本项目土壤环境调查评价范围为占地范围内和周边 1km 范围内。土壤环境评价范围见见图 2.3-1。

2.4 环境功能区划

（1）环境空气

本项目所在地属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；东南侧的桑干河省级自然保护区范围属于环境空气质量一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

（2）水环境

御河堡子湾—桑干河入口段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质标准。

本项目地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2018）中III类标准。

（3）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中环境功能区划分类规定，厂界周围执行 2 类标准。

2.5 主要环境保护目标

（1）大气环境保护目标

本项目的大气环境保护目标为评价范围内按 GB3095 规定划分为一类区的自然保护区——桑干河省级自然保护区、按 GB3095 规定划分为二类区的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。主要大气环境保护目标具体见表 2.5-1 和图 2.3-1。

（2）地表水环境保护目标

本项目厂址位于御河东侧 10.7km，桑干河北侧 2.05km。除涉水的自然保护区——桑干河省级自然保护区外，本项目评价范围不涉及 HJ2.3-2018 规定的饮用水水源保护区、饮用水取水口、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等地表水环境保护目标。

（3）地下水环境保护目标

本项目地下水环境保护目标为评价区具有供水意义的含水层——第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水及岩溶水含水层、村庄居民饮用水井。主要地下水保护目标见下表 2.5-1。

表 2.5-1　　主要环境保护目标情况表

环境要素	保护对象	功能	保护内容	坐标	方位	与项目边界距离（km）	目标功能
环境空气	长胜庄	村庄	居住	E:113.500053 N:39.994454	S	1.91	二类区，《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	安留庄	村庄	居住	E:113.454993 N:40.011852	W	2.25	
	苏家寨	村庄	居住	E:113.479234 N:39.993433	S	1.43	
	湖东居住区	村庄	居住	E：113.487435 N：40.004252	S	0.91	
	崔家庄	村庄	居住	E:113.468158 N:39.989828	SW	2.15	
	窑子头	村庄	居住	E:113.508068 N:40.028194	NE	2.3	
	桑干河自然保护区	自然保护区	湿地	/	se	2.4	一类区，《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准
地表水环境	御河（利仁皂-桑干河交汇口河段）	-	-	-	W	10.7	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准
环境风险	长胜庄	村庄	居住	E:113.500053 N:39.994454	S	1.91	环境风险防控要求
	安留庄	村庄	居住	E:113.454993 N:40.011852	W	2.25	

	苏家寨	村庄	居住	E:113.479234 N:39.993433	S	1.43	
	湖东居住区	村庄	居住	E：113.487435 N：40.004252	S	0.91	
	崔家庄	村庄	居住	E:113.468158 N:39.989828	SW	2.15	
	窑子头	村庄	居住	E:113.508068 N:40.028194	NE	2.3	
	营坊沟	村庄	居住	E:113.476067 N:40.034781	N	2.5	
	倍加造	村庄	居住	E:113.465509 N:40.052118	N	4.1	
	解家庄	村庄	居住	E:113.433666 N:40.046883	NW	5.2	
	党留庄	村庄	居住	E:113.427658 N:39.990320	SW	4.3	
	谦埔	村庄	居住	E:113.436327 N:39.966202	SW	5.4	
	永胜	村庄	居住	E:113.470874 N:39.977403	S	2.8	
	土井	村庄	居住	E:133.496323 N:39.976029	SE	3.7	
	李汪涧	村庄	居住	E:113.532715 N:40.006113	E	4.6	
	官堡	村庄	居住	E:113.535547 N:40.027571	NE	5.3	
	大坊城	村庄	居住	E:113.533058 N:40.045080	NE	5.9	
地下水环境	地下水调查区内的分散式饮用水井以及评价区范围内松散岩类孔隙水含水层						《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中III类水标准
声环境	厂界						《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准
土壤环境	厂界外 1km 范围内耕地以及村庄						《土壤质量环境标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618－2018）表 1 中风险筛选值
生态环境	厂区范围内生态环境现状						避免造成水土流失、植被破坏

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程分析

3.1.1 现有工程基本概况

1）山西普德药业有限公司现有工程基本情况

山西普德药业有限公司原为山西普德药业股份有限公司，是一家主要从事化学药品、中西药复合制剂的研发、生产及销售的股份制制药企业，前身成立于1995年9月13日，2010年11月整体改制为股份制企业，注册资本13880万元。公司原厂区位于大同市经济技术开发区湖滨大街55号，新厂区位于大同经济开发区医药工业园区内，总投资9.75亿元，占地面积447亩，主要生产医药中间体、原料药、粉针剂、水针剂、口服固体制剂、中药提取等。

2011 年 5 月，原山西普德药业股份有限公司委托山西省环境科学研究院编制完成了《山西普德药业股份有限公司新厂区项目环境影响报告书》，2011 年 7 月山西省环保厅以晋环函（2011）1468 号文对该项目环境影响评价报告书进行了批复。2015 年 12 月 29 日，原大同市环境保护局以同环函（服务）[2015]157 号文通过(一期)工程竣工环境保护验收。根据有关排污许可要求，山西普德药业有限公司于 2017 年 12 月 14 日申领了排污许可证，证书编号 91140200602167297K001P，2020 年 12 月 9 日办理了延期。

3.1.2 现有工程产品方案

山西普德药业有限公司现有工程年产无菌粉针剂0.5亿支、无菌冻干粉针剂1.5亿支、水针剂1.0亿支、口服固体制剂片剂6亿片、胶囊3亿粒、颗粒1亿袋、原料药114.585吨、中药提取银杏叶10吨。目前公司产品方案见表3.1-1。

表 3.1-1　项目产品方案一览表

名称	序号	产品名称	生产规模
原料药	1	蔗糖铁	24 吨/年
	2	磷酸氢二钾	22.5 吨/年
	3	门冬氨酸钾	30 吨/年
	4	门冬氨酸镁	30 吨/年
	5	环磷酰胺	1.7 吨/年
	6	左亚	120kg/年
	7	生育酚	240kg/年
	8	右泛醇	5.6 吨/年
	9	棕榈酸酯	225kg/年
	10	四水合辅羧酶	200kg/年
	小计		114.585 吨/年
注射制	5	无菌粉针剂	0.5 亿支

剂	6	无菌冻干粉针剂	1.5 亿支
	7	水针剂	1.0 亿支
	小计		3.0 亿支
口服固体制剂	8	片剂	6 亿片
	9	胶囊	3 亿粒
	10	颗粒	1 亿袋
	小计		/
中药提取物	11	银杏叶提取物	10 吨/年
	小计		10 吨/年

3.1.3 现有工程主要建设内容

现有工程主要建设内容见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有工程主要建设内容一览表

名称		现有工程情况
主体工程	101 车间	1 层框架结构，建筑面积 10829.59m^2，内设 1 条水针生产线、1 条粉针生产线、2 条冻干粉针生产线
	102 车间	1 层框架结构，建筑面积 10829.59m^2，内设 2 条水针生产线、2 条冻干粉针生产线
	103 车间	1 层框架结构，建筑面积 7320.19m^2，内设固体片剂、胶囊、颗粒生产线各 1 条
	104 车间	1 层框架结构，建筑面积 10725m^2，内设 1 条粉针生产线、4 条冻干粉针生产线
	109 车间	1 层框架结构，建筑面积 2058m^2，内设 1 条粉针生产线
	201 车间	2 层框架结构，建筑面积 4805.84m^2，内设 5 条原料药生产线
	202 车间	3 层框架结构，建筑面积 4674m^2，2 条中药提取生产线
公用辅助工程	质控中心	4 层混凝土框架，建筑面积 11685.3m^2
	食堂	1 层框架结构，建筑面积 10725m^2
	宿舍、办公楼	4 层混凝土框架，建筑面积 9609.52m^2
	1#仓库	5 层框架结构，建筑面积 29277.72m^2，主要用于储存包材、部分原辅材料、说明书以及成品
	危险化学品库	1 层混凝土框架，建筑面积 537m^2，主要用于储存有机试剂及危险化学品
	给水	给水由园区自来水管网供给
	排水	厂内建设有完善的给排水管网，污水采取“企业自行处理+园区集中处理”的方式。厂区建设厂区建设 1 座污水处理站，采用“预处理+2 级深度处理”工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采

				用“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 100m^3/d；201 原料药车间废水采用“水解+生物接触氧化”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m^3/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m^3/d，采用“A^2/O”生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m^3/d，采用 MBR 膜水处理工艺
	供电			电源接自园区电力管线，建有第二电源工程
	通信			一座中央交换机和通信光缆
	供热、供汽			由大同华岳热电有限责任公司供给，厂区内建设 2 台 10t/h 天然气锅炉备用
环保工程	废气	202 中药提取车间反应釜、常压罐等		设 1 套废气治理措施，采用冷凝+活性炭吸收处理后经 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放
		201 化学合成等		设 1 套废气治理措施，采用冷凝+活性炭吸收处理后经 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放
		天然气锅炉		2 台备用锅炉自带低氮燃烧装置，后分别经 2 根 10m 高排气筒（DA001、DA006）排放
		污水处理站厌氧池、好氧池、缺氧池等		设 1 套废气治理措施，经二级活性炭吸收+光氧催化后经 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放
		污水处理站调节池、格栅池等		设 1 套废气治理措施，经碱吸收+生物滤床后经 1 根 15m 高排气筒（DA005）排放
	废水	高浓度废水		202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺处理，处理能力为 100m^3/d，再接入到污水处理装置
		低浓度废水		201 原料药车间废水采用“水解+生物接触氧化”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m^3/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m^3/d，采用“A^2/O”生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m^3/d，采用 MBR 膜水处理工艺（现有工程废水量约 560.92m^3/d）
	噪声	车间产噪设备		室内设置、基础减震
	固废	中药提取车间	废银杏叶	送大同富乔垃圾焚烧发电有限公司和大同冀东水泥有限责任公司处置
		废液、废药品、药渣、废药瓶、废活性炭		属于危险废物，危废暂存库暂存后，定期交由广灵金隅水泥有限公司处置
		污水处理站	污泥	送大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处置
		废包装材料		一般工业固废库房暂存后外售
		生活垃圾		定点暂存，交由环卫部门处理

3.1.4 现有工程主要生产设备

各车间的主要生产设备建设情况见表3.1-3至表3.1-9。

表 3.1-3 101 车间主要设备一览表

序号	设备 名称	规格型号	台数
一	冻干粉针生产线		
1	立式超声波洗瓶机	QCL100	2
2	隧道式灭菌干燥机	KSZ920/120	2
3	直线式灌装加塞机	KGS16A	2
4	抗生素瓶轧盖机	ZG400	2
5	真空冷冻干燥机	LYO-22(SIP CIP)	8
6	浓配罐-1	NPG800L	2
7	浓配罐-2	NPG300L	2
8	稀配罐-1	XPG800L	2
9	稀配罐-2	XPG300L	2
10	全自动湿法超声波胶塞清洗机	KJCS-6E(加大型)	2
11	全自动湿法铝盖清洗机	KJSL-6E(加大型)	2
12	百级净化双扉干热灭菌柜	DMH-4 型	2
13	脉动真空灭菌器	XG1.DTX-0.36B	2
14	脉动真空灭菌器	XG1.DTM-2.0B	2
15	钎焊型板式热交换器	K030-20WN-NB38	14
16	卫生离心泵	SCP6-160-1.5AA	2
17	完整性测试仪	DJ-5 型	2
18	贴标机	SHL-2530	2
19	水平层流小车	MGV	4
20	垂直层流小车	MGV	2
21	电子计重称		2
22	灯检机		2
23	PH计	FE20K 型梅特勒	2
24	电子天平	PL203 型梅特勒	2
25	干手器		10
26	海尔冰柜	BC/BD-217S	2
27	列管式换热器	THE-3.0	2
28	列管式换热器	THE-4.0	4
29	列管式换热器	THE-2.0	2
二	水针生产线		
1	立式超声波洗瓶机	QCL120	1
2	隧道式灭菌干燥机	KSZ620/60	1
3	安瓿灌封机	AGF12	1
4	浓配罐	NPG1600L	1
5	浓配罐	NPG800L	1
6	稀配罐	XPG2000L	2
7	百级净化双扉干热灭菌柜	DMH-4 型	1
8	脉动真空灭菌器	XG1.DTX-0.36B	1

9	脉动真空灭菌器	XG1.DTM-2.0B	1
10	贮罐	CSG2000	1
11	色水罐	SSG3000	1
12	安瓿水浴灭菌器	ASM.DF-4.0	1
13	钎焊型板式热交换器	K030-20WN-NB38	6
14	卫生离心泵	SCP6-160-1.5AA	1
15	卫生泵	CHI4-50 A-W-G-BQQV	4
16	浓配罐	NPG300L	1
17	稀配罐	XPG300L	1
18	全自动安瓿灯检机	ADJ1-20/300	1
19	完整性测试仪	FiltesterⅡ	1
20	完整性测试仪	DJ-5 型	1
21	垂直层流小车	MGV	1
22	自动灯检机	AJDZ48A	1
23	超高压纳米均质机	M700	1
24	贴标机	SHL-2582	1
25	PH 计	FE20K 型梅特勒	1
26	电子天平	PL203 型梅特勒	1
27	干手器	/	5
28	磁力驱动泵	25CQ-15	1
29	旋转式水浴灭菌柜	/	1
30	列管式换热器	THE-3.0	1
31	列管式换热器	THE-2.0	1
三	**粉针生产线**		
1	立式超声波洗瓶机	QCL80A	1
2	隧道式灭菌干燥机	KSZ920/100	1
3	螺杆分装加塞机	KFG300E	1
4	抗生素瓶轧盖机	ZG300C	1
5	全自动湿法超声波胶塞清洗机	KJCS-6ES(加大型)	1
6	全自动湿法铝盖清洗机	KJSL-6E(加大型)	1
7	百级净化双扉干热灭菌柜	DMH-4 型	1
8	脉动真空灭菌器	XG1.DTX-0.36B	1
9	脉动真空灭菌器	XG1.DTM-2.0B	1
10	多向运动混合机	HDA-400	1
11	钎焊型板式热交换器	K030-20WN-NB38	4
12	垂直层流小车	MGV	1
13	完整性测试仪	DJ-5 型	1
14	电子计重称	/	1
15	电子天平	PL203 型梅特勒	1
16	干手器	/	3
17	无菌传递舱	STP1000 型	1
18	列管式换热器	THE-3.0	1
19	列管式换热器	THE-4.0	2
20	列管式换热器	THE-2.0	1
17	无菌传递舱	STP1000 型	1

18	列管式换热器	THE-3.0	1
19	列管式换热器	THE-4.0	2

表 3.1-4 102 车间主要设备一览表

项目	序号	设备名称	型号	单位	数量
冻干粉针生产线	1	立式超声波洗瓶机	QCL100	台	2
	2	隧道式灭菌干燥机	KSZ920/120	台	2
	3	直线式灌装加塞机	KGS16A	台	2
	4	抗生素瓶轧盖机	ZG400	台	2
	5	真空冷冻干燥机	LYO-22(SIP CIP)	台	8
	6	浓配罐-1	NPG800L	台	2
	7	浓配罐-2	NPG300L	台	2
	8	稀配罐-1	XPG800L	台	2
	9	稀配罐-2	XPG300L	台	2
	10	全自动湿法超声波胶塞清洗机	KJCS-6E(加大型)	台	2
	11	全自动湿法铝盖清洗机	KJSL-6E(加大型)	台	2
	12	百级净化双扉干热灭菌柜	DMH-4 型	台	2
	13	脉动真空灭菌器	XG1.DTX-0.36B	台	2
	14	脉动真空灭菌器	XG1.DTM-2.0B	台	2
	15	钎焊型板式热交换器	K030-20WN-NB38	台	14
	16	卫生离心泵	SCP6-160-1.5AA	台	2
	17	完整性测试仪	DJ-5 型	台	2
	18	贴标机	SHL-2530	台	2
	19	水平层流小车	MGV	台	4
	20	垂直层流小车	MGV	台	2
	21	电子计重称		台	2
	22	灯检机		台	2
	23	PH 计	FE20K 型梅特勒	台	2
	24	电子天平	PL203 型梅特勒	台	2
	25	干手器		台	10
	26	海尔冰柜	BC/BD-217S	台	2
	27	列管式换热器	THE-3.0	套	2
	28	列管式换热器	THE-4.0	套	4
	29	列管式换热器	THE-2.0	套	2
水针生产线	1	立式超声波洗瓶机	QCL120	台	2
	2	隧道式灭菌干燥机	KSZ620/60	台	2
	3	安瓿灌封机	AGF12	台	2
	4	浓配罐	NPG1600L	台	2
	5	浓配罐	NPG800L	台	2
	6	稀配罐	XPG2000L	台	4

	7	百级净化双扉干热灭菌柜	DMH-4 型	台	2
	8	脉动真空灭菌器	XG1.DTX-0.36B	台	2
	9	脉动真空灭菌器	XG1.DTM-2.0B	台	2
	10	贮罐	CSG2000	台	2
	11	色水罐	SSG3000	台	2
	12	安瓿水浴灭菌器	ASM.DF-4.0	台	2
	13	钎焊型板式热交换器	K030-20WN-NB38	台	12
	14	卫生离心泵	SCP6-160-1.5AA	台	2
	15	卫生泵	CHI4-50 A-W-G-BQQV	台	8
	16	浓配罐	NPG300L	台	2
	17	稀配罐	XPG300L	台	2
	18	全自动安瓿灯检机	ADJ1-20/300	台	2
	19	完整性测试仪	FiltesterⅡ	台	2
	20	完整性测试仪	DJ-5 型	台	2
	21	垂直层流小车	MGV	台	2
	22	自动灯检机	AJDZ48A	台	2
	23	超高压纳米均质机	M700	台	2
	24	贴标机	SHL-2582	台	2
	25	PH 计	FE20K 型梅特勒	台	2
	26	电子天平	PL203 型梅特勒	台	2
	27	干手器	//	台	10
	28	磁力驱动泵	25CQ-15	台	2
	29	旋转式水浴灭菌柜		台	2
	30	列管式换热器	THE-3.0	套	2
	31	列管式换热器	THE-2.0	套	2

表 3.1-5　103 车间主要设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	水冷式吸尘粉碎机组	WF-30B	台	1
2	筛粉机	SF-400	台	1
3	料斗提升加料机	NTD300B	台	2
4	湿法混合制粒机	HLSG220C	台	1
5	多功能整粒机	ZLS08C	台	1
6	颗粒机	YK160	台	1
7	沸腾制粒机	FZ-120B	台	1
8	多功能沸腾制粒机	FBW120B	台	1
9	固定提升整粒转料机	NTFZ300B	台	1
10	振动筛	DHEX-600-2S	台	1
11	清洗站	QW-5w	台	1

12	可倾式夹层锅	FK-100L	台	1
13	双立柱提升混合机	SGTH-1500	台	1
14	全自动硬胶囊充填机	NJP2200	台	1
15	高速旋转式压片机	GZPT45	台	1
16	料斗提升加料机	NTD300	台	3
17	流动层包衣机	LDB-150	台	1
18	可倾式夹层锅	FK-100L	台	1
19	颗粒自动包装机	DXDK80C-H	台	1
20	高速平板式铝塑泡罩包装机	DPP-250K	台	1
21	电子地磅	LP7620	台	1
22	湿法混合制粒机	HLSG50C	台	1
23	热风循环烘箱	CT-C-0	台	1
24	三维运动混合机	GH60	台	1
25	旋转式压片机	ZP8	台	1
26	高效薄膜包衣机	GB20	台	1
27	滤筒式除尘机组	TUOER-30/A	台	9
28	方形周转料斗	LDF300	台	10
29	干法制粒机	LGS150	台	1

表 3.1-6　　104 车间主要设备一览表

项目	序号	设备名称	型号	单位	数量
冻干粉针生产线	1	立式超声波洗瓶机	QCL100	台	4
	2	隧道式灭菌干燥机	KSZ920/120	台	4
	3	直线式灌装加塞机	KGS16A	台	4
	4	抗生素瓶轧盖机	ZG400	台	4
	5	真空冷冻干燥机	LYO-22(SIP CIP)	台	16
	6	浓配罐-1	NPG800L	台	4
	7	浓配罐-2	NPG300L	台	4
	8	稀配罐-1	XPG800L	台	4
	9	稀配罐-2	XPG300L	台	4
	10	全自动湿法超声波胶塞清洗机	KJCS-6E(加大型)	台	4
	11	全自动湿法铝盖清洗机	KJSL-6E(加大型)	台	4
	12	百级净化双扉干热灭菌柜	DMH-4 型	台	4
	13	脉动真空灭菌器	XG1.DTX-0.36B	台	4
	14	脉动真空灭菌器	XG1.DTM-2.0B	台	4
	15	钎焊型板式热交换器	K030-20WN-NB38	台	28
	16	卫生离心泵	SCP6-160-1.5AA	台	4
	17	完整性测试仪	DJ-5 型	台	4
	18	贴标机	SHL-2530	台	4
	19	水平层流小车	MGV	台	8

	20	垂直层流小车	MGV	台	4
	21	电子计重称		台	4
	22	灯检机		台	4
	23	PH计	FE20K 型梅特勒	台	4
	24	电子天平	PL203 型梅特勒	台	4
	25	干手器		台	210
	26	海尔冰柜	BC/BD-217S	台	4
	27	列管式换热器	THE-3.0	套	4
	28	列管式换热器	THE-4.0	套	8
	29	列管式换热器	THE-2.0	套	4
粉针生产线	1	立式超声波洗瓶机	QCL80A	台	1
	2	隧道式灭菌干燥机	KSZ920/100	台	1
	3	螺杆分装加塞机	KFG300E	台	1
	4	抗生素瓶轧盖机	ZG300C	台	1
	5	全自动湿法超声波胶塞清洗机	KJCS-6ES(加大型)	台	1
	6	全自动湿法铝盖清洗机	KJSL-6E(加大型)	台	1
	7	百级净化双扉干热灭菌柜	DMH-4 型	台	1
	8	脉动真空灭菌器	XG1.DTX-0.36B	台	1
	9	脉动真空灭菌器	XG1.DTM-2.0B	台	1
	10	多向运动混合机	HDA-400	台	1
	11	钎焊型板式热交换器	K030-20WN-NB38	台	4
	12	垂直层流小车	MGV	台	1
	13	完整性测试仪	DJ-5 型	台	1
	14	电子计重称		台	1
	15	电子天平	PL203 型梅特勒	台	1
	16	干手器		台	3
	17	无菌传递舱	STP1000 型	台	1
	18	列管式换热器	THE-3.0	套	1
	19	列管式换热器	THE-4.0	套	2
	20	列管式换热器	THE-2.0	套	1

表 3.1-7　109 车间主要设备一览表

项目	序号	设备名称	型号	单位	数量
粉针生产线	1	立式超声波洗瓶机	QCL80A	台	1
	2	隧道式灭菌干燥机	KSZ920/100	台	1
	3	螺杆分装加塞机	KFG300E	台	1
	4	抗生素瓶轧盖机	ZG300C	台	1
	5	全自动湿法超声波胶塞清洗机	KJCS-6ES(加大型)	台	1
	6	全自动湿法铝盖清洗机	KJSL-6E(加大型)	台	1
	7	百级净化双扉干热灭菌柜	DMH-4 型	台	1

	8	脉动真空灭菌器	XG1.DTX-0.36B	台	1
	9	脉动真空灭菌器	XG1.DTM-2.0B	台	1
	10	多向运动混合机	HDA-400	台	1
	11	钎焊型板式热交换器	K030-20WN-NB38	台	4
	12	垂直层流小车	MGV	台	1
	13	完整性测试仪	DJ-5 型	台	1
	14	电子计重称		台	1
	15	电子天平	PL203 型梅特勒	台	1
	16	干手器		台	3
	17	无菌传递舱	STP1000 型	台	1
	18	列管式换热器	THE-3.0	套	1
	19	列管式换热器	THE-4.0	套	2
	20	列管式换热器	THE-2.0	套	1

表 3.1-8　201 车间主要设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	搪玻璃反应罐	K100L	1	四水合辅羧酶
2	搪玻璃反应罐（旧）	100L	1	四水合辅羧酶
3	搪玻璃反应罐（旧）	500L	1	四水合辅羧酶
4	搪玻璃反应罐（蔗糖）	K300L	1	蔗糖铁
5	蔗糖反应罐（旧）	500L	1	蔗糖铁
6	不锈钢反应罐（旧）	500L	1	蔗糖铁
7	搪玻璃反应罐	K300L	1	左亚叶酸钙
8	搪玻璃反应罐（旧）	300L	1	左亚叶酸钙
9	不锈钢反应罐（旧）	500L	1	蔗糖铁
10	升膜式浓缩器	2000L	1	四水合辅羧酶
11	层析柱		1	四水合辅羧酶
12	真空干燥箱（旧）	FZG-15	1	四水合辅羧酶、左亚叶酸钙
13	平板式离心机	PSB600	1	四水合辅羧酶、左亚叶酸钙
14	平板式离心机	PSB600	1	四水合辅羧酶、左亚叶酸钙
15	平板式离心机	PSB800	1	蔗糖铁
16	平板式离心机	PSB800	1	蔗糖铁
17	搪玻璃反应罐	200L	1	四水合辅羧酶
18	搪玻璃反应罐	200L	1	四水合辅羧酶
19	搪玻璃反应罐	500L	1	四水合辅羧酶
20	搪玻璃反应罐	500L	1	四水合辅羧酶
21	搪玻璃反应罐	500L	1	四水合辅羧酶
22	搪玻璃反应罐	500L	1	四水合辅羧酶

23	升膜式浓缩器	2000L	1	四水合辅羧酶
24	升膜式浓缩器	2000L	1	四水合辅羧酶
25	层析柱	CCBLP315-3000-3	1	四水合辅羧酶
26	溶解罐	300L	1	右泛醇
27	结晶罐	1000L	1	门冬氨酸钾、门冬氨酸镁、左亚叶酸钙
28	脱色溶解罐	300L	1	蔗糖铁
29	结晶罐	1000L	1	门冬氨酸钾、门冬氨酸镁、左亚叶酸钙、右泛醇
30	沸腾干燥机（含除湿机）	FG-200	1	门冬氨酸钾、门冬氨酸镁
31	沸腾干燥机（含除湿机）	FG-200	1	门冬氨酸钾、门冬氨酸镁
32	板式真空干燥箱	PFZG-48 盘	1	蔗糖铁、左亚叶酸钙、右泛醇、四水合辅羧酶
33	离心机	2019067	1	门冬氨酸钾、门冬氨酸镁、左亚叶酸钙、右泛醇
34	玻璃反应釜	EXS212-50L	1	右泛醇
35	搪玻璃反应罐	K300L	1	环磷酰胺
36	搪玻璃开式搅拌容器	K500L	1	环磷酰胺
37	搪玻璃开式搅拌容器	K1000L	1	环磷酰胺
38	搪玻璃开式搅拌容器	K1000L	1	环磷酰胺
39	离心机	PSB800	1	环磷酰胺
40	双锥回转真空干燥机	SZG-T500	1	环磷酰胺
41	溶解罐（旧）	300L	1	环磷酰胺
42	结晶罐(旧)	500L	1	环磷酰胺
43	平台密闭离心机（旧）	LBF-600	1	环磷酰胺
44	双锥真空干燥机	WZHSZ-100L	1	环磷酰胺
45	旋转蒸发器	RE5220	1	消旋α-生育酚
46	玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
47	玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
48	玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
49	分子蒸发器		1	消旋α-生育酚
50	真空干燥箱	FZG	1	右泛醇、四水合辅羧酶
51	搪玻璃反应罐	500L	1	维生素 A 棕榈酸酯、右泛醇、四水合辅羧酶
52	结晶罐	500L	1	维生素 A 棕榈酸酯、右泛醇、四水合辅羧

				酶
53	防爆型 20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
54	防爆型 20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
55	防爆型 20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
56	防爆型 20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
57	防爆型 20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
58	防爆型 20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
59	旋转蒸发器	EX-RE5220	1	维生素 A 棕榈酸酯
60	50L 双层玻璃反应釜	50L	1	维生素 A 棕榈酸酯
61	50L 双层玻璃反应釜	50L	1	维生素 A 棕榈酸酯、右泛醇
62	冷冻真空干燥机	LYO-0.5	1	维生素 A 棕榈酸酯
63	20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
64	20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
65	20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
66	20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
67	20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
68	20L 玻璃反应釜	20L	1	消旋α-生育酚
69	50L 玻璃反应釜	50L	1	消旋α-生育酚
70	50L 玻璃反应釜	50L	1	维生素 A 棕榈酸酯
71	旋转蒸发器	EX-RE5220	1	消旋α-生育酚
72	平板式离心机	PSB450	1	维生素 A 棕榈酸酯、右泛醇、四水合辅羧酶

表 3.1-9 202 车间主要设备一览表

项目	序号	设备名称	型号	单位	数量
中药提取	1	直筒动态提取罐	TQ-Z-6	台	2
	2	提取液贮罐	CG-1.0	台	2
	3	磁力驱动泵	ZCQ50-40-145PB	台	15
	4	酒精配制罐	PZ-5.0	台	2
	5	双效减压节能浓缩器	SJN-2000	台	2
	6	单效节能浓缩器	DJN-1000	台	3
	7	低度乙醇储罐	CG-6.0	台	2
	8	高度乙醇储罐	CG-6.0	台	1
	9	醇沉罐	JC-3.0	台	8
	10	沉降离心机	PSC600-NC	台	2
	11	管式离心机	GQ105B	台	8
	12	上清液贮罐	CG-6.0	台	2
	13	酒精配制罐	PZ-3.0	台	1

	14	高位储罐	CG3.0	台	5
	15	树脂柱	CZ-550	台	16
	16	树脂罐	SZ-2000	台	2
	17	真空缓冲罐	ZG-0.5	台	1
	18	洗脱液收集储罐	CG-6.0	台	6
	19	酒精蒸馏塔	JH-600	台	1
	20	真空减压浓缩器	ZN-2.0	台	4
	21	反应釜	V=1000L	台	4
	22	微波真空干燥机	HWZ-25B	台	1
	23	冷凝器	NL-10	台	1
	24	冷水机组	WT-LSJ-07F	台	1
	25	万能粉碎机	30B-L	台	2
	26	三维运动混合机	HS-400	台	1
	27	板框式过滤器	400mm	台	1
	28	超滤系统	CUF100TFF	台	1
	29	双管板管式换热器	2m2	台	1
	30	热风循环烘箱	CT-C-O	台	1
	31	机械式蒸汽再压缩升膜蒸发装置MVR	LSBLG640D	台	1
	32	板式换热器	BR02-1.0-6-E-I	台	1
	33	316L 圆盘过滤器	/	台	2
	34	真空干燥箱	FZG-15	台	1
	35	三足式沉降离心机	SSC600N	台	1
	36	热回流抽提-浓缩器	HDWN-500	台	1
	37	空调机组	ZKW25-JJ	台	1
	38	冷凝器(列管式带集液器)真空泵配套用	NL-60	台	2
	39	真空泵	WLW-300AB	台	2
	40	高效螺杆冷水机组	LSBLG640D	台	1
	41	立式离心泵	KQL150/300-22/4	台	2
	42	空调机组	ZKW10-JJ	台	1
	43	双极反渗透纯化水机	HBRO-6	台	1
	44	双管板管式换热器	HBWL	台	1

3.1.5 现有工程主要原辅材料消耗情况

现有工程主要原辅材料消耗情况见表3.1-10。

表 3.1-10　主要原辅材料消耗一览表

序号	名　称	用量	单位	备注
1	B12	0.35	Kg	辅料
2	苯丙氨酸	130	Kg	辅料
3	丙氨酸	230	Kg	辅料
4	丙二醇	26820	Kg	辅料
5	淀粉	25	t	辅料
6	对羟基甲酸甲 酯	11	Kg	辅料
7	多索茶碱	2160	Kg	辅料
8	脯氨酸	862	Kg	辅料
9	甘氨酸	7118	Kg	辅料
10	甘露醇	19432	Kg	辅料
11	枸橼酸	1416	Kg	辅料
12	谷氨酸	1645	Kg	辅料
13	核黄素磷酸钠	120	Kg	辅料
14	糊精	8	t	辅料
15	甲硫氨酸	1064	Kg	辅料
16	精氨酸	39	Kg	辅料
17	聚山梨酯	1050	Kg	辅料
18	聚维酮	1	t	辅料
19	拉丝	1200	Kg	辅料
20	亮氨酸	1400	Kg	辅料
21	氯化钠	88	Kg	辅料
22	牛磺酸	780	Kg	辅料
23	羟丙纤维素	4	t	辅料
24	氢氧化钠	2200	Kg	辅料
25	乳糖	12.6	t	辅料
26	色氨酸	161	Kg	辅料
27	山梨醇	648	Kg	辅料
28	双嘧达莫	227	Kg	辅料
29	苏氨酸	55.5	Kg	辅料
30	碳酸氢钠	2871	Kg	辅料
31	微晶纤维素	5	t	辅料
32	维生素 C 钠	2640	Kg	辅料
33	硝酸硫胺	72	Kg	辅料
34	缬氨酸	660	Kg	辅料

35	亚硫酸氢钠	6.3	Kg	辅料
36	盐酸	100	L	辅料
37	盐酸赖氨酸	2609	Kg	辅料
38	叶酸	10	Kg	辅料
39	依诺沙星	77000	Kg	辅料
40	乙醇	14000	L	辅料
41	异亮氨酸	1117	Kg	辅料
42	硬脂酸镁	0.5	t	辅料
43	蔗糖	21	t	辅料
44	组氨酸	779	Kg	辅料
45	氨基比林	12	t	原料
46	核黄素磷酸钠	214	Kg	原料
47	环磷酰胺	6272	Kg	原料
48	积雪苷	5	t	原料
49	甲氨蝶呤	124	Kg	原料
50	酒石酸长春瑞 滨	39	Kg	原料
51	磷酸二氢钾	17500	Kg	原料
52	罗哌卡因	2808	Kg	原料
53	门冬氨酸	1674	Kg	原料
54	门冬氨酸钾	63355	Kg	原料
55	门冬氨酸镁	62672	Kg	原料
56	牡蛎碳酸钙	75	t	原料
57	纳洛酮	75.6	Kg	原料
58	脑蛋白原液	29312	L	原料
59	石刁柏	35	t	原料
60	丝氨酸	20.5	Kg	原料
61	托烷司琼	96	Kg	原料
62	维生素 B1	325	Kg	原料
63	维生素 C	6240	Kg	原料
64	细辛脑	5	Kg	原料
65	银杏提取液	58000	L	原料
66	银杏叶提取物	12	t	原料
67	蔗糖铁	75360	Kg	原料
68	紫杉醇	120	Kg	原料
69	左氧佛沙星	24500	Kg	原料

3.1.6 现有公用工程情况

（1）给排水：

①水源

本工程厂址位于山西普德药业股份有限公司现有厂区内，供水水源来自园区自来水。

②给水系统

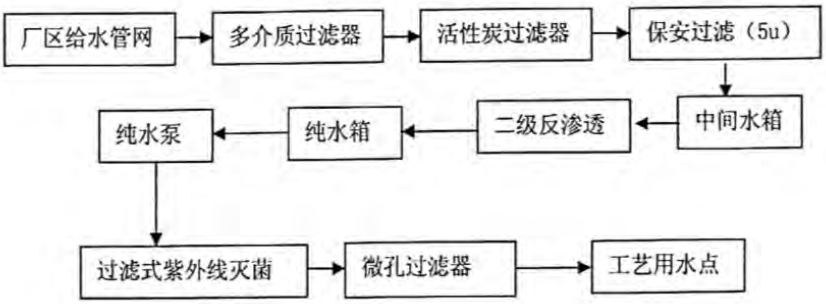
全厂给水系统分为生产及生活给水系统、循环冷却水系统、消防给水系统。

生活用水系统：山西普德药业股份有限公司现全厂定员 671 人，综合楼建有食堂、倒班宿舍、洗浴等辅助设施。

生产给水系统：厂区生产用水分为一次水、循环冷却水和纯化水。

Ⅰ、自来水：来自园区给水管网的新鲜水。

Ⅱ、纯化水：厂区生产过程所用纯化水由各个生产车间纯水系统提供，制水规模均为 4m³/h，纯化水制备采用二级反渗透处理流程。处理工艺流程如下：



Ⅲ、循环冷却水系统：厂区共建有 3 套循环冷却水系统服务生产。每套系统设计循环冷却水量均为 500m³/h。

消防水给水系统：厂区设 DN200 的消防水环网，室外消火栓布置满足间距不大于 120m 要求。消防用水由专用消火栓泵提供，水量及水压可得到保证。

现有工程全厂用、排水情况具体见表 3.1-10，全厂现有工程水平衡图见图 3.1-1。

③排水

厂区现已建立“清污分流、雨污分流”的排水体制。

该厂位于大同市医药工业园区，废水处理方式采取“企业自行处理+园区集中处理”方式。企业建有一座污水处理站，采用“预处理+2 级深度处理”工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 100m³/d；201 原料药车间废水采用“水解+生物接触氧化”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m³/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m³/d，采用“A²/O”生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m³/d，采用 MBR 膜水处理工艺，处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理厂）集中处理，处理达标后排入御河。

表 3.1-10　现有工程用排水量表

序号	名称	用水指标	日用水量（m³/d）	日排水量（m³/d）	备注
1	日常生活	40L/人.班	26.84	21.47	按 671 人计，排 80%。
2	食堂	20L/人·餐	12	10.8	按 200 人/餐计，每天 3 餐，排 90%。
3	洗浴	60L/人.班	12	10.8	按 200 人计，排 90%。
4	质量部	--	15	12	全部纯水
5	纯水制备系统	--	491.25	98.25	纯水回收率取 80%；
6	101 车间	--	75	68.8	其中，纯水 70m³/d。

	生产用水				废水中，低浓度废水 68.8m³/d。
7	102 车间生产用水	--	85	76.3	其中，纯水 80m³/d。 废水中，低浓度废水 76.3m³/d。
8	103 车间生产用水	--	29	28.1	其中，纯水 25m³/d。 废水中，低浓度废水 28.1m³/d。
9	104 车间生产用水	--	86	84.3	其中，纯水 80m³/d。 废水中，低浓度废水 84.3m³/d。
10	109 车间生产用水	--	23	21.3	其中，纯水 19m³/d。 废水中，低浓度废水 21.3m³/d。
11	201 车间生产用水	--	40	38.8	其中，纯水 36m³/d。 废水中，低浓度废水 38.8m³/d。
12	202 车间生产用水	--	73	66	其中，纯水 68m³/d 废水中，高浓度废水 66m³/d。
14	循环冷却水系统补充水	--	24	24	--
15	绿化用水	0.5m³/(m².a)	15	0	以 9000m² 计
16	道路浇洒用水	0.5L/m².次	2.5	0	以 5000m² 计
	总水量	--	616.59	560.92	其中，外排生活污水水量 43.07m³/d；外排低浓度废水水量 451.85m³/d；外排高浓度废水水量 66m³/d。

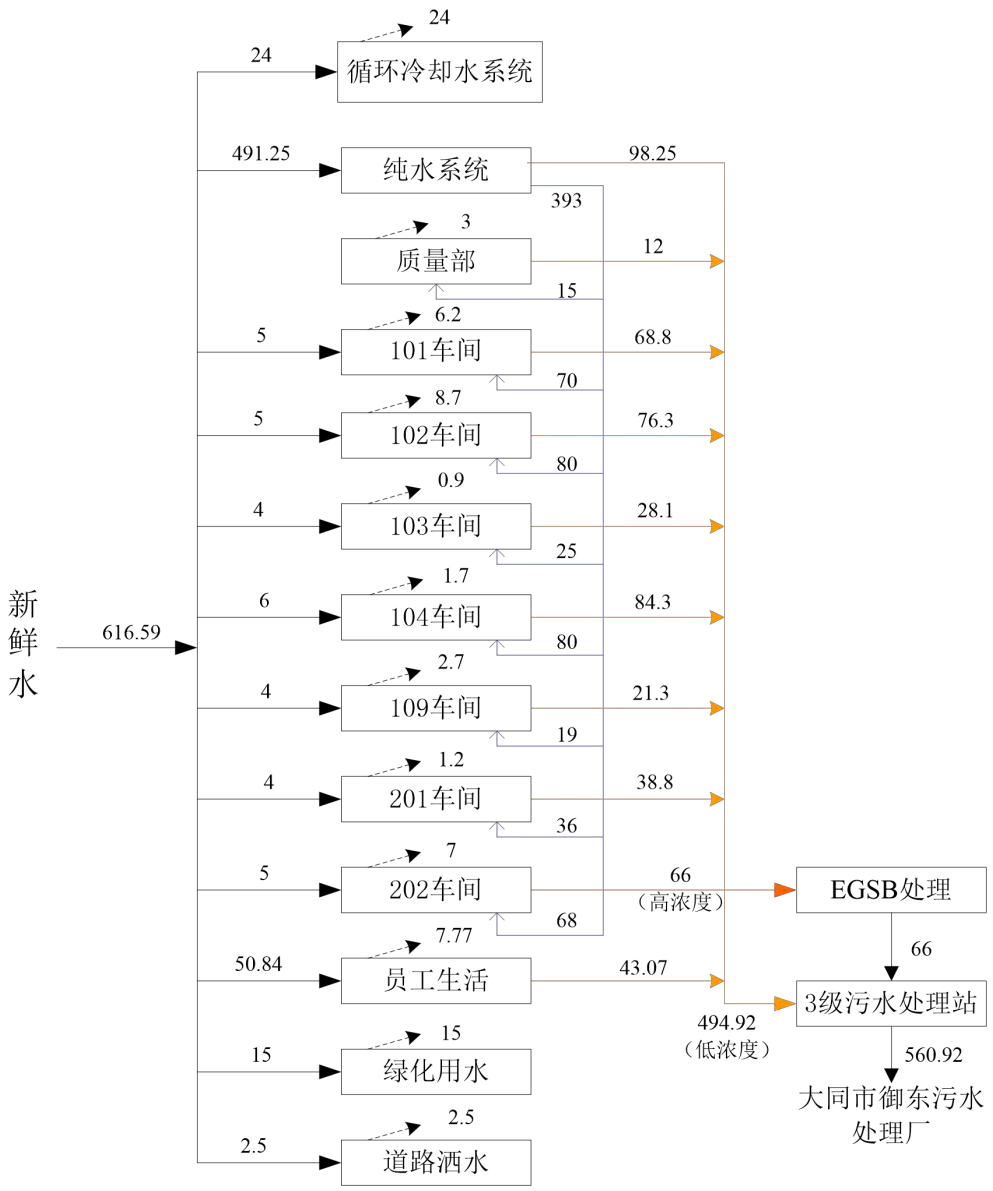


图 3.1-1　现有工程水平衡图（m³/d）

（2）供电

厂区电源由园区内 1 座 110 千伏变电站供给。各生产车间的消防排烟风机等消防用电设备，采用专用的双回路供电。

（3）供热

厂区生产用汽和建筑物供暖由大同华岳热电有限责任公司供给，厂区内建设 2 台 10t/h 天然气锅炉备用，蒸汽量可以满足厂区蒸汽及采暖需求。

（4）空压站

厂区内每个车间分别配套空压机，生产能力为 Q=4800m³/min，厂区内现有工程供汽量约 4590Nm³/min。空压机供气能力和技术参数能满足本工程需要。

（5）空调

空调系统冷负荷为 32.5Kw，利用现有的 1 台 JH33 净化用恒温恒湿机，夏季厂区冷却水站提供 32-37℃冷却水；冬季加热、加湿均采用 0.3Mpa 饱和蒸汽，由室外管网供给。

（6）制冷系统

202 中药提取车间及 201 原料药生产车间配套 3 台 250 万 Kcal/h 盐水机制冷机组，空调系统配置 24 台 110-500KW 冷水机组。

3.1.7 现有工程总平面布置

厂区总占地面积为447亩，东西宽409.5m，南北长726.8m，建构筑物占地面积为202亩。

厂区在总平面布置上按功能分为三大区域，即生产仓储区、办公生活区及公用辅助设施动力区。生产仓储区位于厂区中部及南部，由北向南依次为104生产车间（注射剂生产）、102生产车间（注射剂生产）、101生产车间（注射剂生产）、103生产车间（口服固体制剂生产）、202生产车间（中药提取生产）、201生产车间（原料药生产）和109生产车间（注射剂生产），仓库位于102车间南侧，危险化学品库房位于202生产车间南侧。公用辅助设施动力区位于厂区中部和南部，锅炉房、污水处理站位于厂区南部，水泵房、换热站、消防水池、质控中心等组成位于厂区中部。办公生活区位于厂区北部，由综合大楼、职工用餐大厅等组成。

厂区平面布置图见图3.1-2。

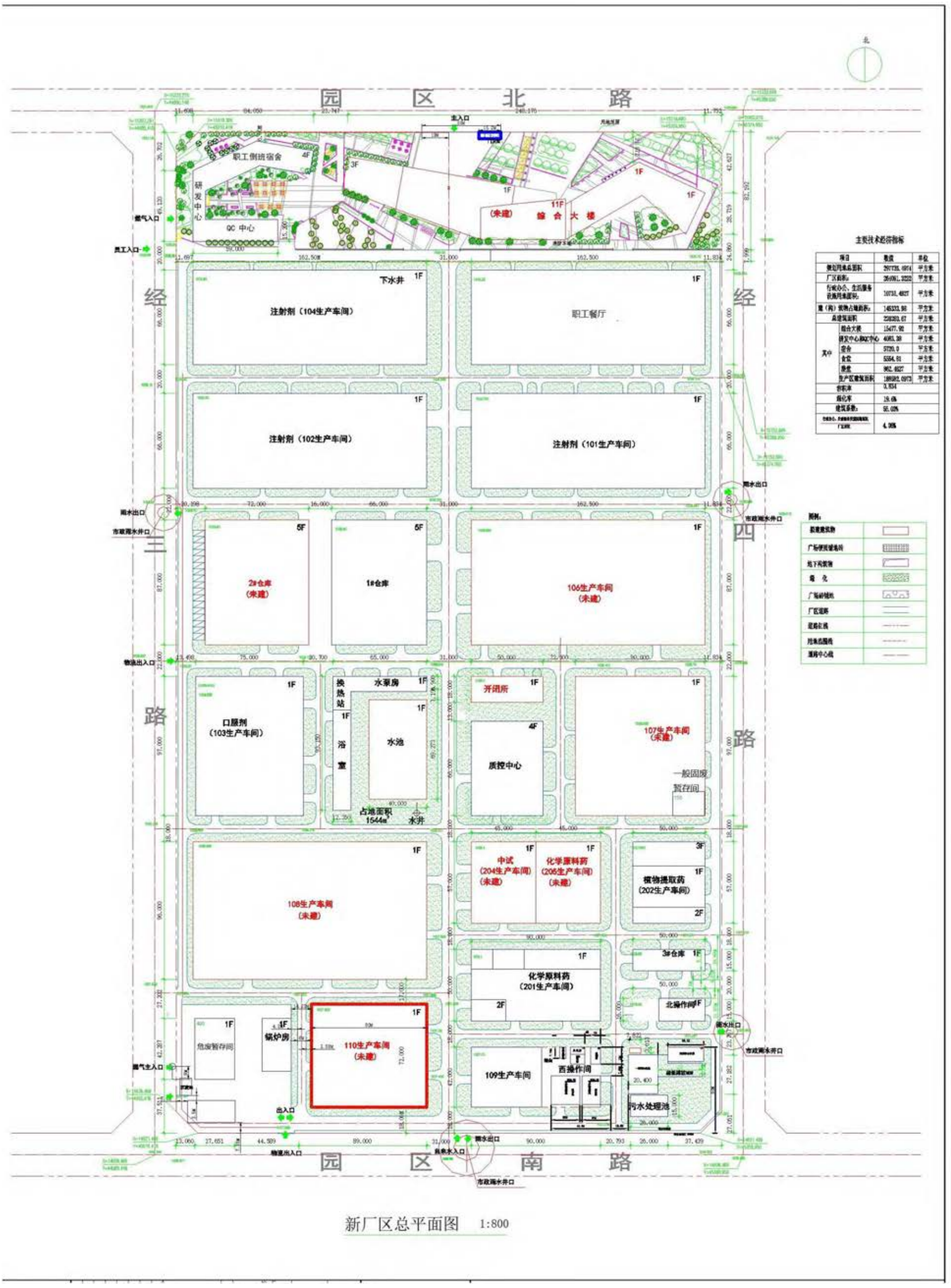


图 3.1-2 现有工程平面布置图

3.1.8 现有工程主要生产工艺

现有工程201车间、202车间所产原料药及银杏叶提取物等均作为其它车间注射剂生产的原料，固体制剂车间主要产品为粉针、胶囊、片剂等。

1、无菌粉针制备工艺

无菌粉针生产工艺主要包括洗瓶、烘瓶、称量、配料、总混、分装、轧盖、目检、贴标、包装、检验等工序组成。具体流程如下：

洗瓶：在超声波洗瓶机中进行，分三个工位完成粗洗和精洗，第一工位为超声波粗洗，采用第二工位废水，第二工位采用第三工位废水进行反冲洗，第三工位为注射水反冲洗。在此过程中第一工位的洗瓶水废 水排入循环水池复用。

烘瓶：采用隧道式灭菌干燥机，由预热段、高温灭菌段、保温段和冷却段等四部分组成，其中高温灭菌段采用电加热管加热循环的热风灭菌，冷却段采用洁净室的万级空气经过高效过滤后达到百级、然后对瓶进行冷却降温。干燥机有封闭的排风系统，预热段产生的湿热空气和冷却段产生的热空气均由排风系统排出室外。经洗瓶、烘瓶后的西林瓶通过传输带进入分装机。

胶塞、铝盖清洗烘干：胶塞采用滚筒一体式清洗灭菌机进行清洗灭菌，清洗用水采用注射用水，排水回收后再利用。铝盖清洗采用纯化水冲洗，湿热灭菌。

称量、总混：外购原料首先在拆包间拆除外包装，用75%乙醇溶液对原料桶外表面进行擦洗消毒，消毒后由传递窗传至存料间，存料间为局部百级。原料称量在称量室进行，采用电子称首先对装有原料的原料桶称毛重，然后再对原料桶进行称重，两次称量差值即为原料净重。原料用专用原料勺加入到多向运动混合机进行混合均匀，混匀后由出料口装入无菌原料桶中扣盖密封。在总混加料和出料过程中会有少量药尘产生。

分装、扣塞：分装采用粉剂分装机进行。混匀后的原料由专用原料勺加入分装机料斗内，通过螺杆式分装机构装入西林瓶中，装量可按需 调节，然后扣塞。该过程在百级洁净区域进行，在加料分装过程中会有少量药尘产生。

轧盖：在轧盖室进行，扣塞后的西林瓶由传输带传至轧盖机进行轧盖封口，该过程在万级（局部百级）洁净区域进行。

目检：由人工通过目检、剔除装量明显不符合标准的药瓶。

贴标、包装：采用全自动贴标机进行贴标，包装采用手工或全自动 装盒机进行包装。

取样检验：按标准规定随机取出一定样品，送质检科检验。

无菌粉针生产工艺流程及产污环节见图3.1-3。

2、冻干粉针制备工艺

冻干粉针生产线包括西林瓶清洗、烘干、称量、浓配、稀配、过滤、灌装、半扣塞、冻干、轧盖、目检、贴标、包装、检验等工序组成。其中西林瓶清洗、烘干、原辅料称量、轧盖、目检、贴标、包装、检验等 工序与粉针相关生产工序原理相同，其它工序的工艺流程如下：

浓配、脱炭粗滤：将称量好的原辅料加入装有注射用水的洁净桶内搅拌溶解，由真空泵抽入浓配罐内，在浓配罐补充注射用水至规定量后，开启搅拌电机搅拌均匀。通常为常温配药，若某些特殊药品需要控制配药温度时，采用蒸汽或冷却水通入浓配罐夹层即可调控配药温度。然后，在浓配罐中加入规定量活性炭搅拌，用于除热原、脱色等；采用≤1μm的滤膜脱碳，去除药液中的活性炭，该过程主要废物为废活性炭。

稀配、除菌精滤：过滤后的药液由泵打入稀配罐，加注射用水至规定量，开启搅拌电机搅拌均匀。取样监测药液PH值，用酸溶液或碱液调节药液PH值至规定范围。打开出液阀门，通过精滤器过滤除菌，精滤器采用0.22μm的聚四氟乙烯或聚醚砜滤芯等，整个配药过程全部在密闭条件下进行。

灌装、半扣塞：精滤后药液经双极0.22μm终端过滤器至储液罐，经灌装机进行灌装和半扣塞。

冻干：装好药液的西林瓶，经过百级通道传至冻干机。冻干过程由制冷降温、恒温保持、升华干燥等步骤组成，药品首先在冻干机中降至-40～-45℃，恒温保持约2h，然后进行升华干燥，将药品中的水分慢慢升华并抽出来。根据药品生产工艺的不同要求，整个冻干过程通常用时为24～72h。

冻干粉针生产工艺流程及产污环节见图3.1-4。

3、水针剂工艺流程

水针剂生产工艺流程包括洗瓶、烘瓶、原辅料称量、浓配、稀配、过滤、灌封、灭菌、灯检、贴标、包装等工序组成。其中洗瓶、烘瓶、原辅料称量、浓配、稀配、过滤、贴标、包装、检验与无菌冻干粉针工艺流程类似，其它工艺流程如下：

灌封：经终端过滤的药液由灌封机，先罐装于安瓿中，然后用H.O发生器送来的氢氧混合气体燃烧产生高温火焰、用拉丝钳对安瓿进行熔焊封口，完成药液的灌封操作。灌封后的药液转移到灭菌室进行最终灭菌。

灭菌：封口后的安瓿，全部送至水浴灭菌柜进行最终灭菌，灭菌柜中水浴温度通常为115～121℃，压力约为0.18-0.25MPa，灭菌时间约为15～30min，水浴灭菌柜的水源为纯化水、灭菌时被加热为高温水，用泵循环至喷淋板上，通过喷淋板均匀地喷入腔室内；热源为锅炉蒸汽。灭菌纯化水定期更换后排入厂区污水处理站。灭菌后的药瓶，采用注射水喷淋降温。

灯检：灭菌后的药液袋或输液瓶在灯检机下，由人工目检可见异物，并剔除不合格品。发酵结束后的发酵液通过打料泵输送至板框过滤机中进行固液分离。滤液输送至提取车间。

水针剂生产工艺流程及产污环节见图3.1-5。

4、固体口服制剂工艺流程

固体制剂工艺流程包括：原辅料称量、粉碎、过筛、配料、制粒、干燥、整粒、总混、胶囊充填、抛光、压片、包衣、颗粒包装、散剂分 装等。具体工艺流程为：

原辅料称量：原辅料进入拆包间后，首先用吸尘器吸取外包装上的灰尘，吸尘后拆去外包装，拆去外包装的原料送入传递窗由紫外线照射半小时后传至存料间。原辅料由存料间拿至称量配料间，原辅料采用地磅称重。

粉碎过筛：称量后的原辅料送至万能式粉碎机进行粉碎过筛，过滤筛通常为80-100目，过筛后的原辅料送至称量配料间进行称量，称量后进行配料，筛上物返回粉碎。粉碎过筛为封闭式，在出料过程中有少 量粉尘产生。

配料：把各种原辅料按工艺比例准备齐全。

制粒干燥：把准备好的原辅料投入一体式制粒干燥机的料斗中进行制粒。进入料斗的药粉，经下部热空气吹起、进行沸腾制粒，同时向制粒机内用高压喷头喷入浆液完成沸腾制粒干燥。制粒后的颗粒进入整粒机进行整粒。

总混：将不同原辅料在多向运动混合机中进行混合均匀。

胶囊充填、抛光：整粒或混合后的药品转移至胶囊填充室，用胶囊填充机将药品装入胶囊内，胶囊填充机自动完成“排正、开盖、装粉、扣盖、剔废、出料”等工作。填充的胶囊进入胶囊抛光机，将胶囊外壁抛刷干净，该过程全部为全自动操作。

压片、包衣：混合后的药粒，移至压片机进行压片。压片后的药品移至包衣室，放入包衣机内，开启包衣机后，自动完成“旋转、定期高 压喷浆、干燥、出料”。

铝塑包装：将胶囊或药片通过铝塑包装机装入铝塑板内，该过程为全自动操作。

颗粒包装：整粒后的药粒移至颗粒包装室，由颗粒包装机装入PV袋中。

散剂分装：配料总混后的药粉，移至散剂包装室，由散剂包装机装入PV袋中。大包：把装有药品的PV袋或铝塑板装入纸盒、纸箱内。

检验：按照标准规定要求，随机抽取一定量样品送质检科检验。将反萃取后轻相送至混合溶媒回收装置中，经蒸馏后回收混合溶媒。回收率为95%。

固体口服制剂生产工艺流程及产污环节见图3.1-6。

5、中药材提取工艺

中药材提取生产线主要是银杏叶提取，主要提取水溶性黄酮，因而提取和精制均采用纯化水。提取工艺包括净制、称量、粉碎、提取、粗 滤浓缩、水沉、冷藏、离心过滤、树脂纯化（吸附-洗脱）、浓缩、醇沉、粗滤、浓缩、水沉、冷藏、精滤、浓缩、干燥、粉碎、封口包装、入库 等工序。具体工艺如下：

净制：将银杏叶拆包后进行挑拣，将杂物拣出，挑拣后的银杏叶在净制室内用饮用水清洗，清洗废水排入厂区污水处理系统。

称量、粉碎：将银杏叶按照工艺配方要求进行称量，将称量好的银杏叶装入粉碎机进行粉碎，至20目粗粉。

提取：粉碎后的银杏叶加入提取罐中，加入纯化水和醇溶液，封闭灌口，加热回流提取两次，出液通过粗滤器由泵打入中间储液罐。药渣由小车推至渣场晾干。

第一次浓缩：中间储罐中的提取液用泵打入双效浓缩器进行浓缩，浓缩器真空度控制在-0.04～-0.08Mpa，温度控制在40～65℃。当药液浓缩至比重为1.0左右时，停止浓缩。双效浓缩器热源为蒸汽，药液中蒸出的水分由冷凝器冷凝后排放。

第一次纯化：将浓缩液抽至醇沉罐中，向罐中加入85%～95%的乙醇，开启搅拌器搅拌均匀后，夹层通入冷却水冷却，边搅拌边冷却，药液温度控制在0～12℃，停止搅拌，静置72h以内，抽取上清液过滤，滤液至树脂纯化，下层为膏状物，主要成分为鞣质、蛋白质等。

树脂纯化：树脂纯化是将药液中有效成分与无效成分，通过吸附和洗脱加以分离。药液由泵打入树脂纯化柱，然后用纯化水进行初次洗脱，再用15%乙醇二次洗脱，再用70%乙醇进行三次洗脱，收集洗脱液进入浓缩工序。洗脱后的树脂首先用稀盐酸冲洗，然后用氢氧化钠冲洗再生，冲洗后的废水排入污水处理站。

第二次浓缩：第二次浓缩采用双效浓缩器，浓缩器真空度控制在-0.04～-0.08Mpa，温度控制在40～65℃，当药液浓缩至无醇味停止浓缩，回收到的乙醇可重复使用。

第二次纯化：纯化采用醇沉原理，与第一次纯化工艺过程基本相同。

第三次浓缩：将纯化后的药液，打入双效真空浓缩器进行浓缩，浓缩器真空度控制在-0.04～-0.08Mpa，温度控制在40～65℃，药液浓缩浓缩至比重为1.2左右时（60℃）收膏于不锈钢盘中，交干燥工段。

干燥：将已装盘的稠膏放入真空干燥箱中,干燥过程中，蒸汽压力控制在0.02-0.1Mpa，真空度控制在-0.04～-0.08Mpa，温度控制在70℃以内,干膏水分控制在6%以内,粉碎后装入洁净袋,内外附标志。

粉碎：干燥后的药品移至粉碎机粉碎后，装入洁净塑料袋。粉碎过 程中有少量药尘产生。

精制：取银杏叶提取物放入不锈钢反应罐中，加入纯化水，开启搅拌，加热，蒸汽压力控制0.05-0.3Mpa，温度控制在95-110℃，保持1小时，关闭搅拌停止加热，通冷却水冷却，温度降至室温，然后装入洁净容器中，并放入冷库冷藏。温度保持在0-5℃,储存待用。使用时抽取上清液,交超滤工段。

超滤：超滤工段接到药液后，放入管式超滤装置。超滤是利用压力活性膜在外界推动力(压力)作用下将药液中的大分子物质进行截留。超滤完成后用注射用水对超滤器进行冲洗，冲洗废水为高浓废水，与其他高浓废水合并经预处理后排入厂区污水处理系统。

灭菌包装：将上述超滤后液体抽入灭菌罐中灭菌，灭菌时间1小时。灭菌结束后，通冷却水降温，将滤液降温至30℃以下出料，装入清洁的塑料袋封口，后装入塑料桶粘贴好状态标志送检，入库。

中药材提取生产工艺流程及产污环节见图3.1-7。

6、原料药生产工艺流程

（1）磷酸氢二钾生产工艺流程

在反应罐中加入纯化水，开动搅拌，加入处方量的磷酸。搅拌下加入氢氧化钾水溶液，加料速度控制在反应罐温度不超过65℃。加料毕，升温至约80℃，搅拌反应1小时，取样，测反应液pH值，pH符合要求后，减压浓缩反应液，比重符合要求后，降温结晶。反应液冷却至小于40℃，停止搅拌，加入晶种，待反应罐中晶体大量析出后，开启搅拌，继续降温至5℃以下，保持4小时，出料后离心干燥即得成品。磷酸氢二钾生产工艺流程及产污环节见图3.1-8。

（2）蔗糖铁生产工艺流程

在反应罐（1）中加入计量好的三氯化铁溶解水，开启搅拌，加入处方量的三氯化铁，完全溶解后滤入反应罐（2）。在反应罐（3）中加入计量好的无水碳酸钠溶解水，开启搅拌，加入称量好的无水碳酸钠，分别调节三氯化铁溶液和碳酸钠溶液至15±2℃，将碳酸钠溶液均匀地加入三氯化铁溶液中，滴加毕，保温搅拌15分钟后离心，收集固体，将固体加入反应罐（2），将计量好的洗涤用水加入反应罐（2），搅拌10分钟后离心，得氢氧化铁沉淀物。将氢氧化铁、蔗糖、溶配水搅拌溶解，将过筛后的料液加入反应罐（1），加入氢氧化钠、氯化钠，加热至75℃，搅拌至反应液澄清后滤入反应罐（2），再用补加水10Kg冲洗反应罐后压入洁净区浓缩至浊点，降温至70℃以下。过滤至B级洁净区，干燥包装即得成品。蔗糖铁生产工艺流程及产污环节见图3.1-9。

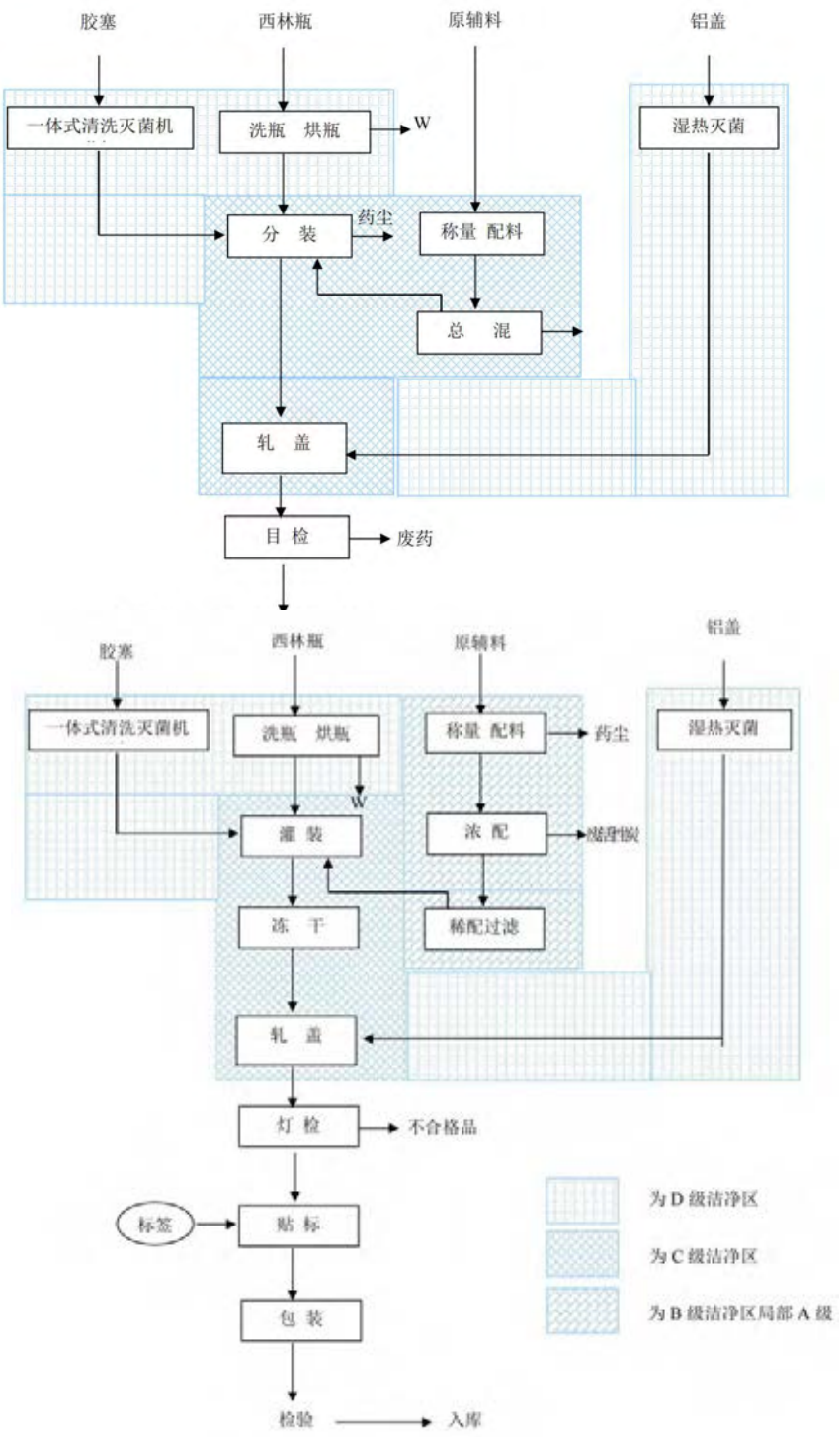
（3）门冬氨酸钾生产工艺流程

在反应釜中加入处方量纯化水、门冬氨酸、氢氧化钾，搅拌均匀后开始升温至回流，保持温度回流120分钟后停止加热，测pH，依pH值补加门冬氨酸或氢氧化钾调节pH值，物料由10μm过滤器压入洁净区，再用适量的纯化水冲洗反应罐，将洗灌水由过滤器压入洁净区。接到成盐岗位通知后，接收门冬氨酸钾溶液，开启夹套蒸汽开始升温，蒸馏溶剂。将0℃以下无水乙醇放入反应罐，降温结晶离心后出料。离心后的固体粉碎、干燥，包装即得。门冬氨酸钾生产工艺流程及产污环节见图3.1-10。

（4）门冬氨酸镁生产工艺流程

在反应釜中加入处方量纯化水，门冬氨酸，氧化镁，搅拌均匀后开始升温至回流，测pH，依pH值补加门冬氨酸或氧化镁调节pH，物料由10μm折叠式过滤器压入洁净区，再加适量水冲洗反应罐，将洗灌水由过滤器压入洁净区。接到成盐岗位通知，接收门冬氨酸镁溶液，开启夹套蒸汽开始升温，蒸除溶剂，将0℃以下无水乙醇放入反应罐中，降温结晶，离心出料。

将门冬氨酸镁固体粉碎、干燥，包装即得。水针剂生产工艺流程及产污环节见图3.1-11。


胶塞
西林瓶
原辅料
铝盖
一体式清洗灭菌机
洗瓶 烘瓶
W
湿热灭菌
分 装
药尘
称量 配料
总 混
轧 盖
目 检
废药
胶塞
西林瓶
原辅料
铝盖
一体式清洗灭菌机
洗瓶 烘瓶
称量 配料
药尘
湿热灭菌
W
灌 装
浓 配
冻 干
稀配过滤
轧 盖
灯 检
不合格品
标签
贴 标
包 装
检验
入库
为 D 级洁净区
为 C 级洁净区
为 B 级洁净区局部 A 级

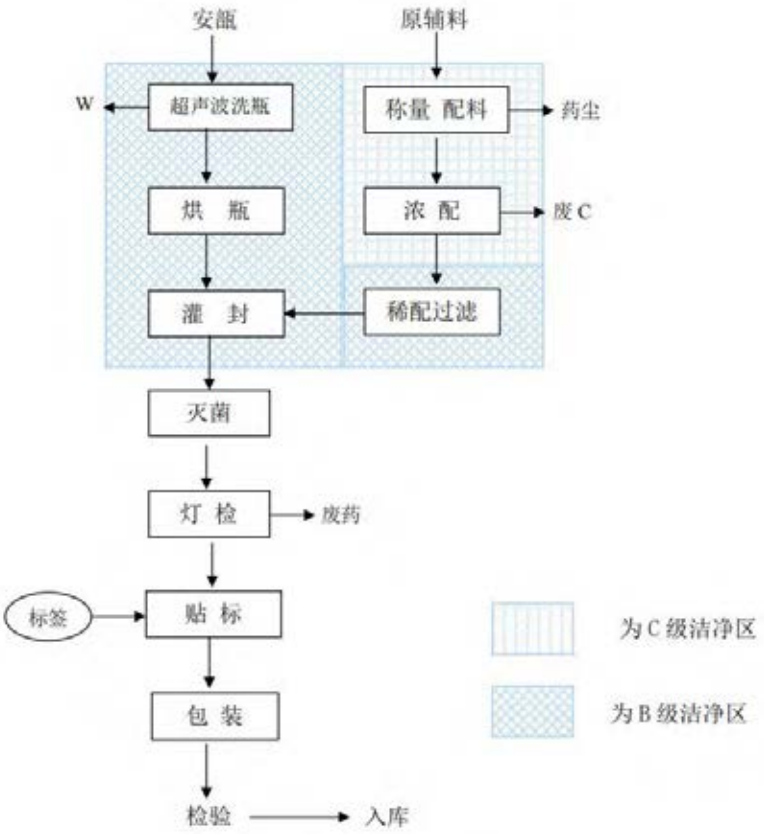


图 3.1-5　水针剂生产工艺流程及产污环节示意图

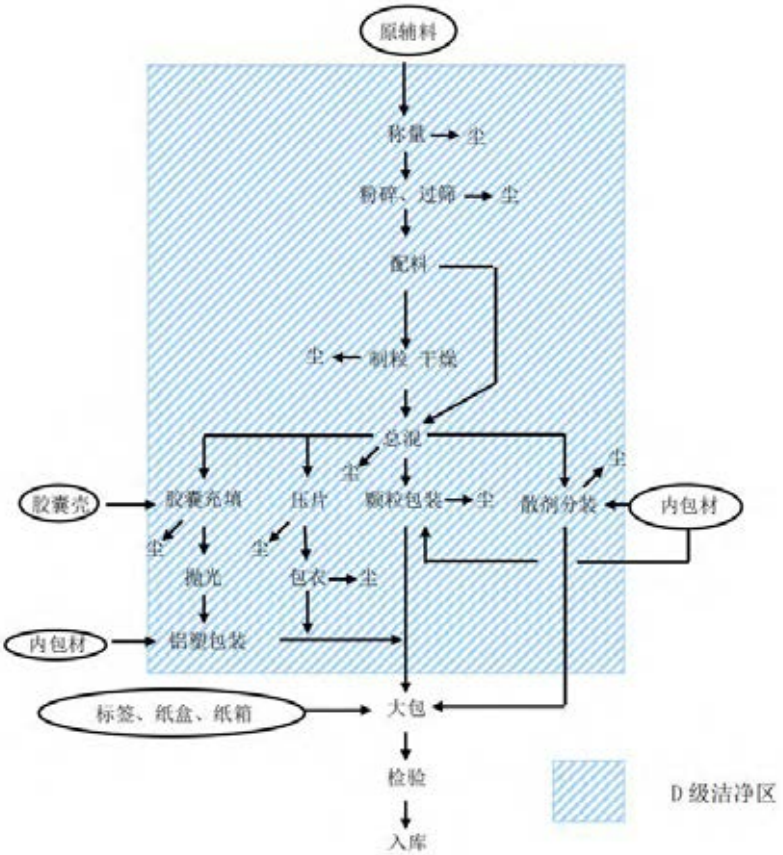


图 3.1-6　口服制剂生产工艺流程及产污环节示意图

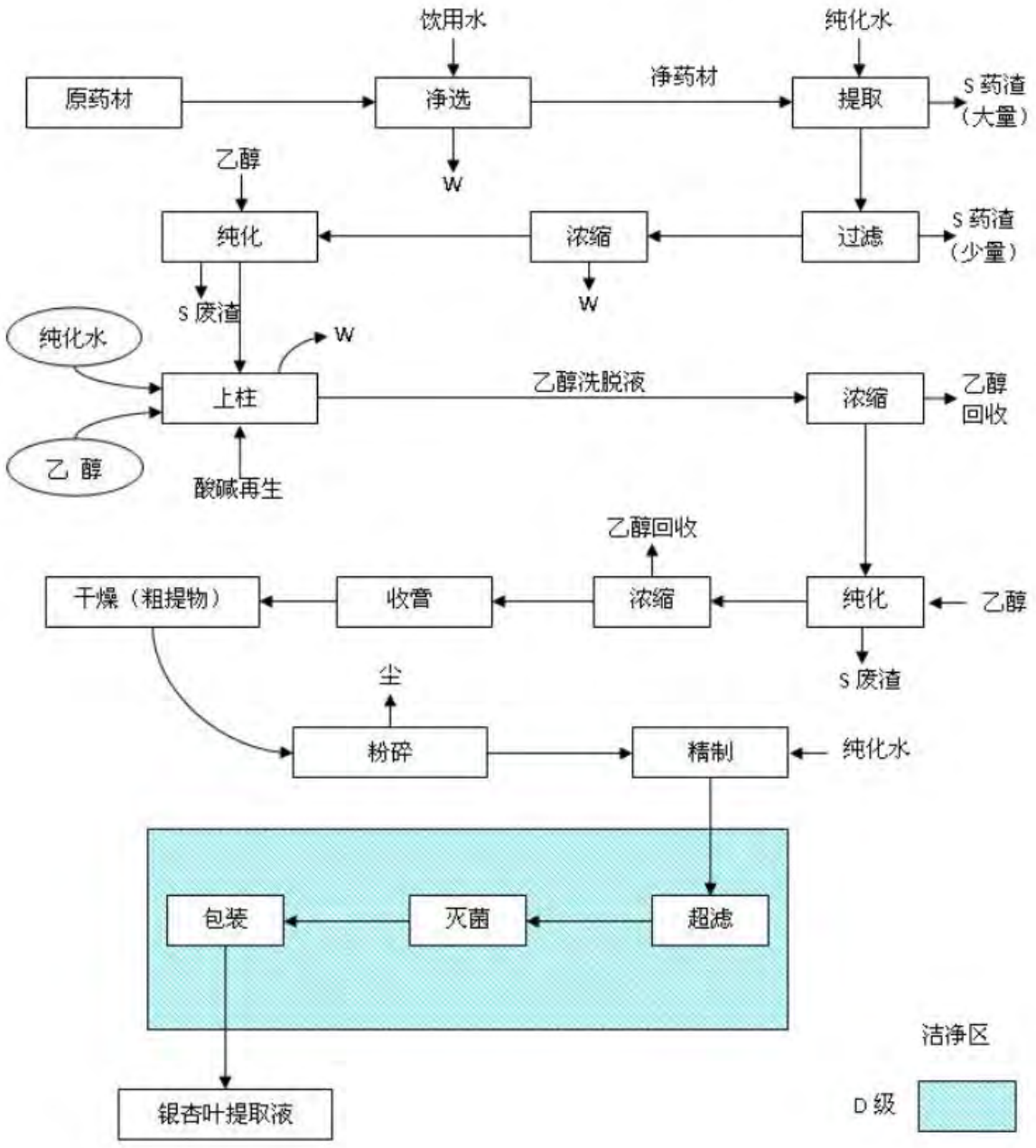


图 3.1-7　中药材提取生产工艺流程及产污环节示意图

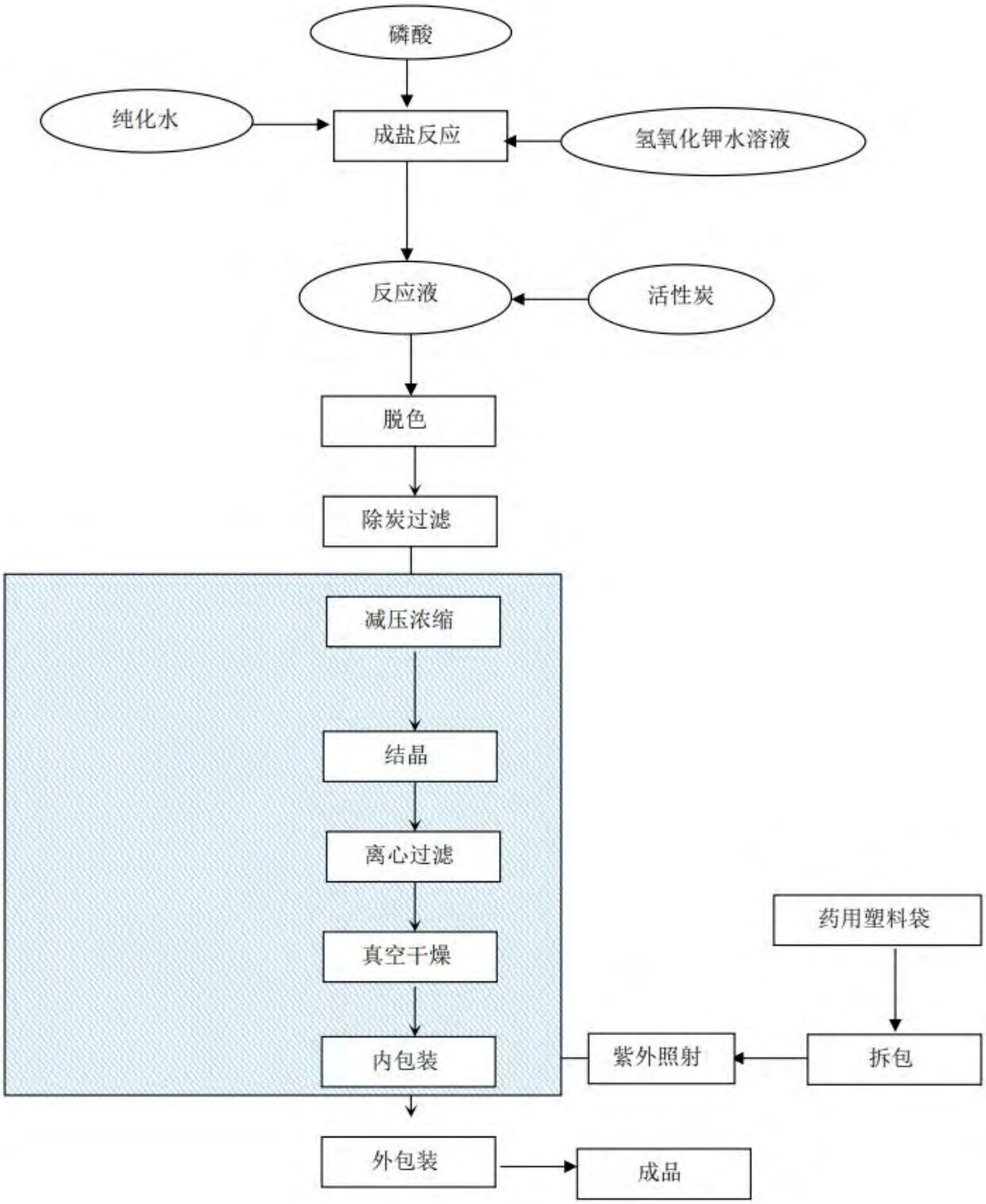


图 3.1-8　磷酸氢二钾生产工艺流程及产污环节示意图

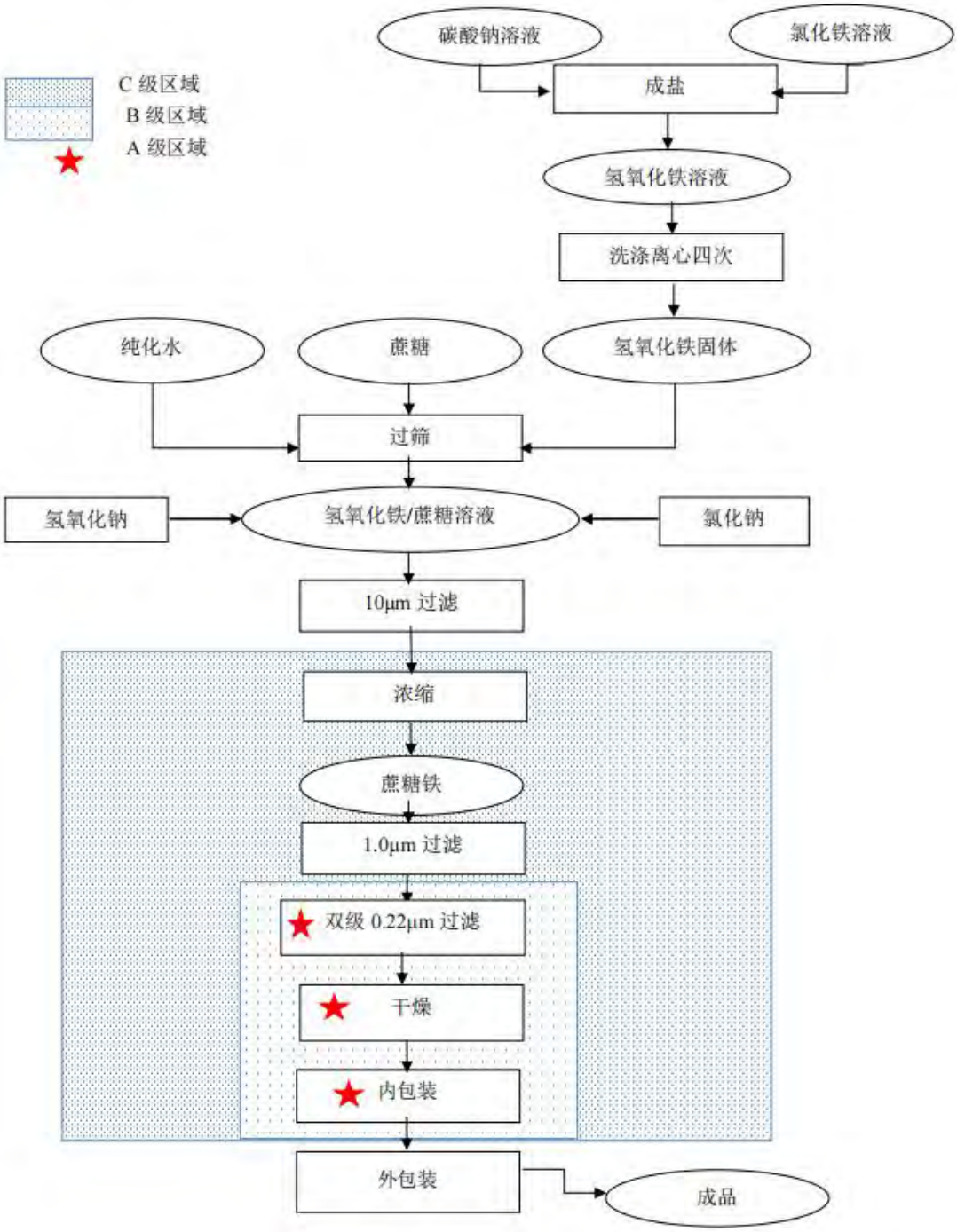


图 3.1-9　蔗糖铁生产工艺流程及产污环节示意图

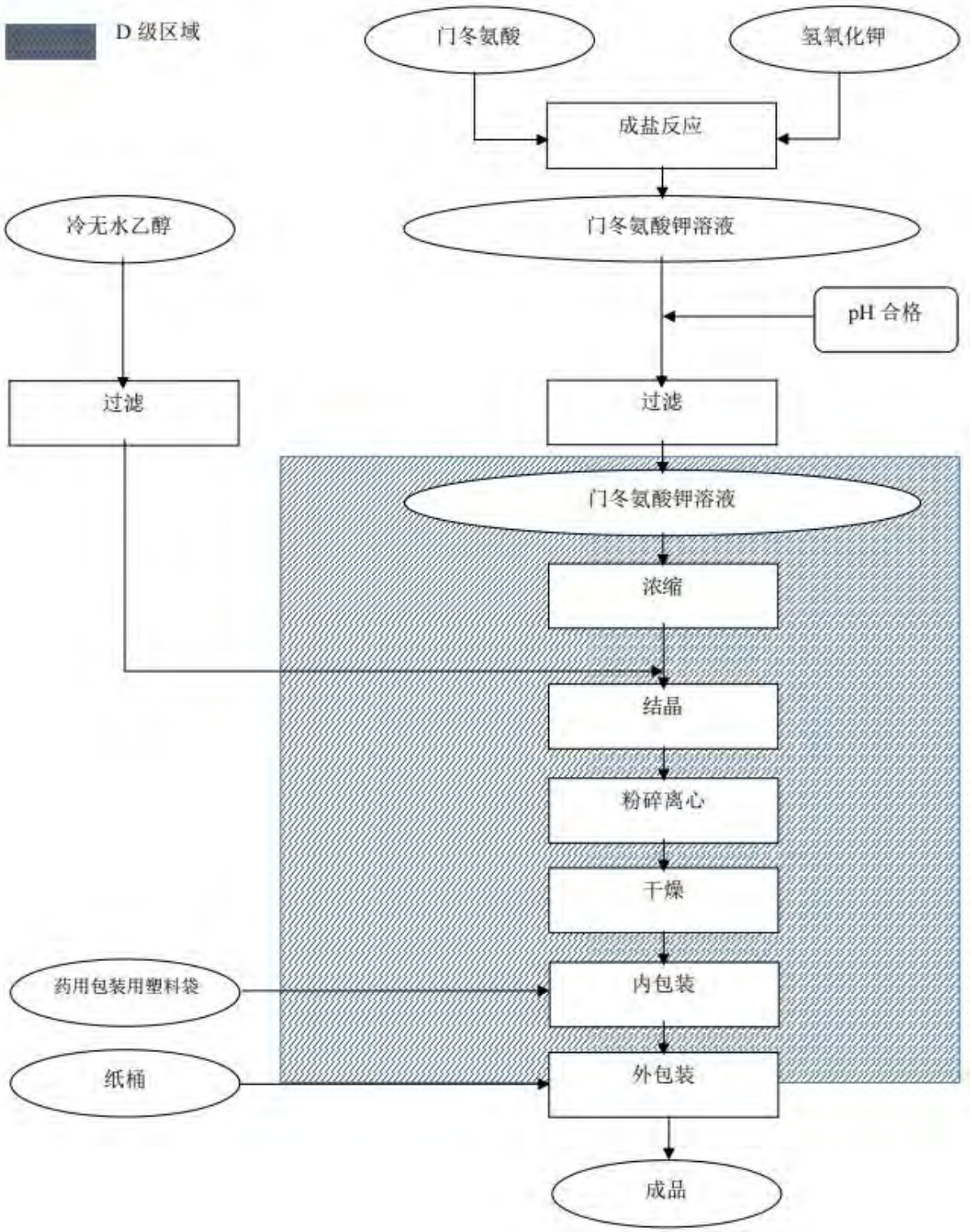


图 3.1-10　门冬氨酸钾生产工艺流程及产污环节示意图

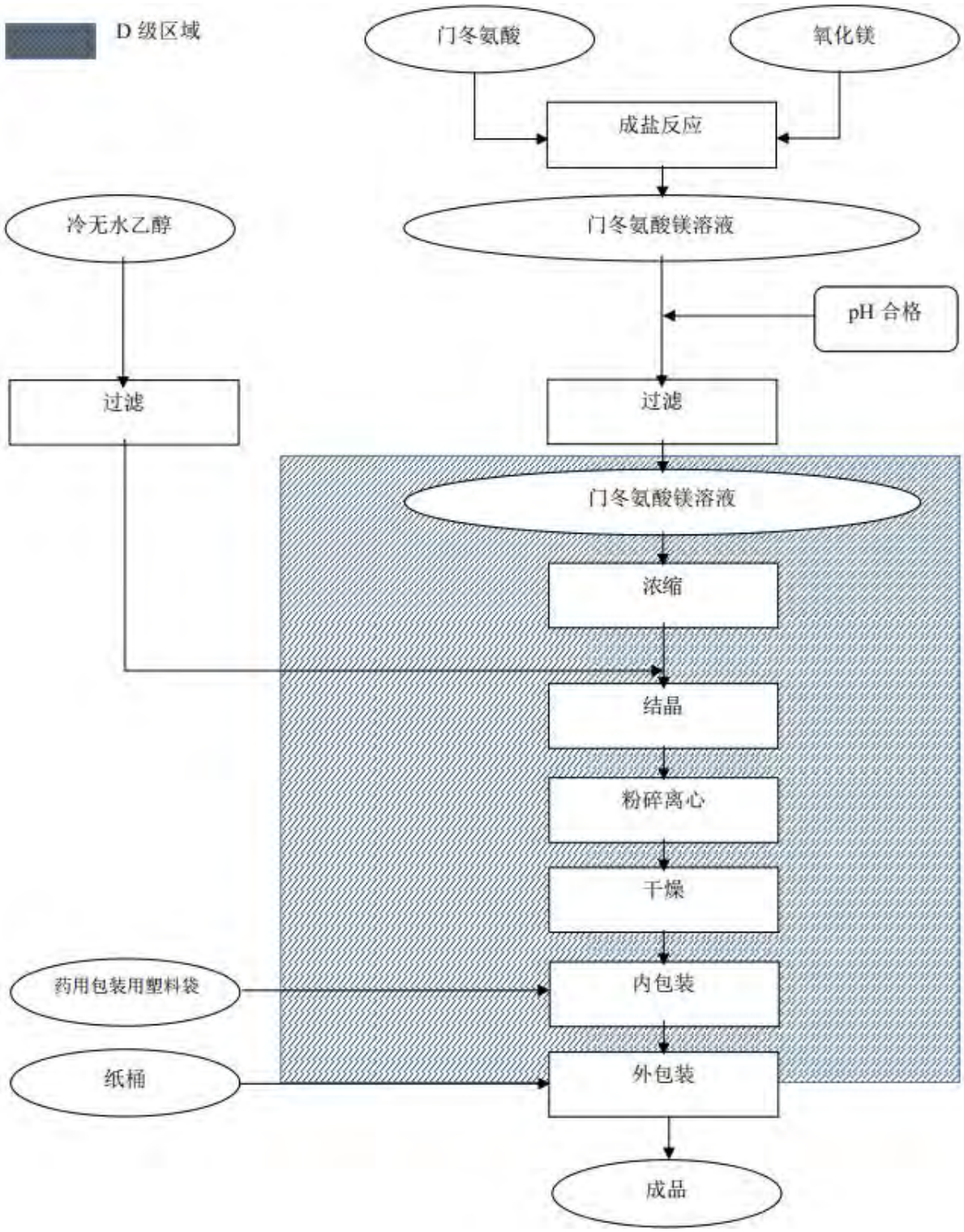


图 3.1-11　门冬氨酸镁生产工艺流程及产污环节示意图

（5）环磷酰胺生产工艺流程

（一）氯化

在已干燥的反应罐中加入二氯甲烷（1）和氯化亚砜，开启搅拌，降温至-5℃以下，开始滴加二乙醇胺和二氯甲烷（2）的混合溶液，滴加时控制温度在-4～6℃，滴加毕-4～6℃搅拌 30 分钟，逐渐升温至 20～25℃搅拌 1 小时，继续升温蒸出溶剂，待基本蒸干后，加入无水乙醇（1），加热回流 2 小时，降温至 0～5℃，0～5℃保温不少于 12 小时，离心甩干，滤饼用二氯甲烷（3）洗涤，出料，滤饼放入真空干燥箱，≤90℃真空干燥至取样检测干燥失重合格后出料,得中间体 I 氮芥盐酸盐。将中间体（1）装于塑料袋中，常温密闭保存。

（二）缩合

在干燥的反应罐（3）中加入中间体 I 和三氯氧磷，加热回流至反应液澄清，反应毕，在搅拌下将上述反应液加入盛有 0～5℃冷纯化水（1）的反应罐（2），加毕，0～5℃保温不少于 1 小时，过滤，滤饼用冷纯化水（2）洗涤两次，滤饼待用。

在反应罐（2）中加入甲苯（1），开动搅拌，调节温度至 20～25℃后加入上步过滤产物，待物料全溶后，静置不少于 1 小时，分去水层，用甲苯洗涤水层和乳化层，合并甲苯层加入无水硫酸钠干燥不少于 1 小时，过滤，滤液在干燥反应罐（2）中减压浓缩，浓缩后降温至 0～5℃放置不少于 4 小时，离心，滤饼用冷纯化水（3）洗涤两次，出料，得中间体 II 氮芥磷二酰氯湿品。

（三）环合

将三乙胺、氨基丙醇和二氯甲烷（3）混合备用。

在反应罐（2）中加入二氯甲烷（1）和中间体 II（湿品），搅拌溶解后，静置分层，除去水相。二氯甲烷相加入无水硫酸钠干燥不少于 1 小时。过滤，用二氯甲烷（2）洗涤滤饼，合并滤液备用。将上述滤液加入干燥的反应罐（2）中，开启搅拌，降温至 0℃以下。开始滴加氨基丙醇、三乙胺、和二氯甲烷的混合物溶液，滴加时控制温度在-5～0℃。加毕，-5～0℃搅拌反应不少于 30 分钟，然后逐渐升温至 20～25℃搅拌不少于 8 小时，过滤，并用二氯甲烷（4）洗涤滤渣，收集滤液备用。将滤液加入干燥的反应罐（2）中，减压浓缩蒸除二氯甲烷后，加入纯化水（1），降温至 0～5℃，搅拌析晶不少于 4 小时。过滤，滤饼用冷的纯化水（2）洗涤，出料。室温下，真空度-0.04 Mpa ～-0.06Mpa 下，真空干燥至水份 6.0%～7.0%得环磷酰胺粗品，将粗品放于塑料袋中，常温密闭保存。

（四）溶解

在干燥反应罐中加入丙酮，开启搅拌，加入环磷酰胺粗品，搅拌溶解。减压浓缩至干，加入注射用水（1），搅拌升温不超过 45℃使罐内物料全部溶解。物料全部溶解后，加入活性炭脱色 2 小时。脱色后的药液经钛棒、预过滤、双级除菌过滤器滤入结晶罐中。除菌过滤时间≤60 分钟，压力≤0.2Mpa。用注射用水（2）清洗管道和过滤器，洗液合并进入结晶罐中。

（五）结晶

将接收的料液降温至 18～22℃之间，加入晶种。加毕，反应液继续降温至 0～5℃，搅拌析晶不少于 8 小时，离心过滤，滤饼用 5℃以下注射用水（3）洗涤，出料。

（六）干燥

物料放入双锥干燥机中，在≤35℃下，真空度保持在-0.04 Mpa ～ -0.06Mpa，干燥至水份 6.0%～7.0%即得环磷酰胺成品。

（七）内包装

在 A 级层流罩下（自净 30 分钟以上），打开双锥干燥机出料口，将干燥后的物料装入无菌药用塑料袋中，每批装 1 袋，约 15kg。用灭菌后的不锈钢桶转移至内包装间，在 A 级层流罩下封口，并称重，再套 2 层药用无菌塑料袋并封口，即得成品。每批控制在 0.5 小时内包装完毕。

填写状态标识，要求每一个单独包装均标识清楚物料名称、批号、数量、生产日期等内容。

（八）外包装

从缓冲间或传递窗内将物料转移至外包间，对每一独立包装进行封口检查并对其进行数量复核。复核无误后进行外包装，根据内包装上的标识及外包装记录打印标签及装箱单。

打印好的标签及装箱单经双人复核品名、批号、生产日期、有效期、重量等内容。

将每一袋放入纸桶中，将装箱单放入包装桶内后封闭外包装口，将复核后的标签贴于规定的位置并检查其是否牢靠。

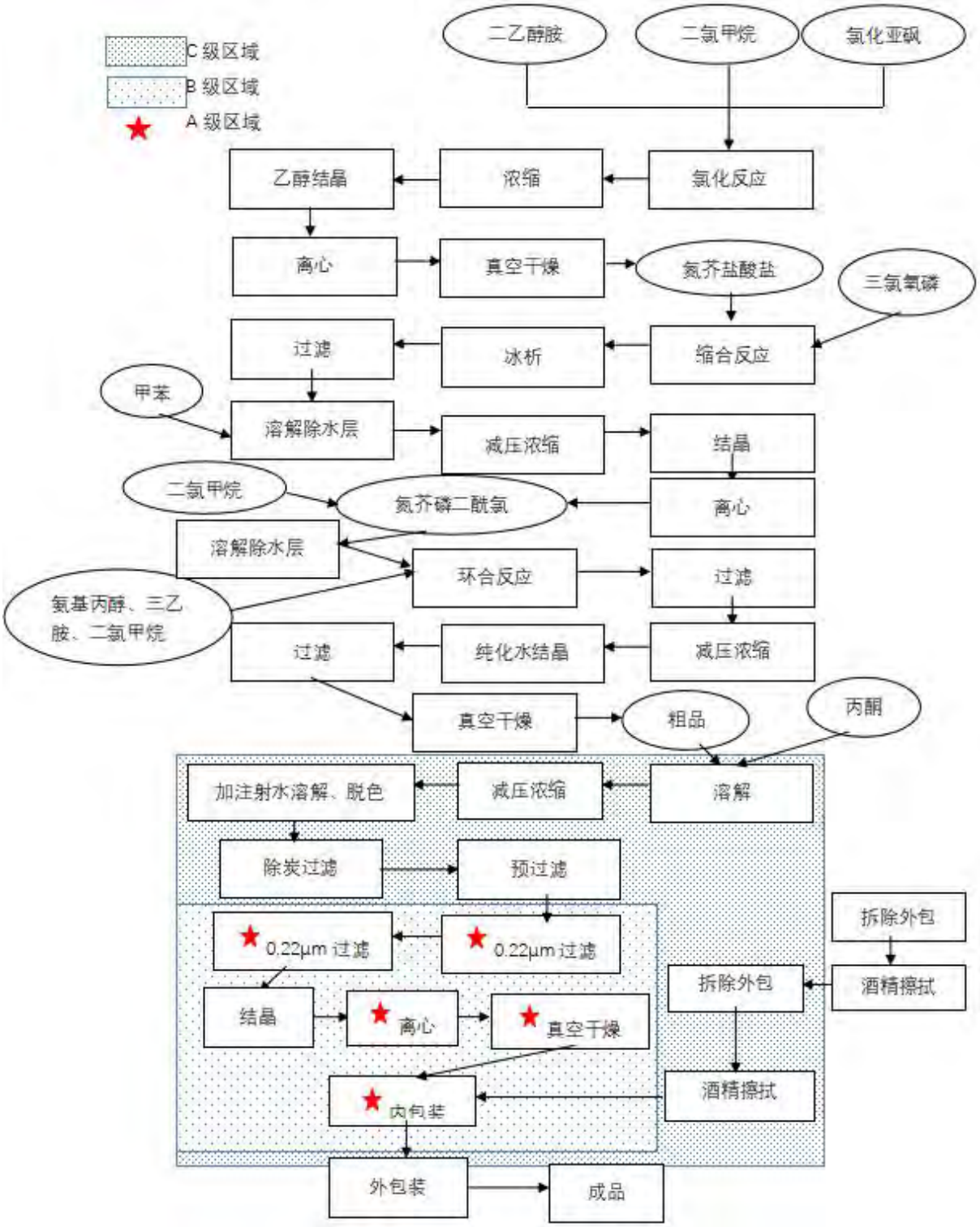


图 3.1-12　环磷酰胺工艺流程及产污环节示意图

（6）生育酚生产工艺流程

在已清洁干燥的玻璃反应釜中依次加入处方量的 2,3,5-三甲基氢醌、硅胶、氯化锌和正庚烷（1），开启搅拌，通入氮气置换反应釜内空气。加热升温至 90℃，开始滴加异植物醇的正庚烷溶液，在滴加时，保持反应液的温度在 90～96℃，控制滴加速度 0.5～1 滴/秒。滴毕，继续保持回流，搅拌 1 小时，加入适量的浓盐酸，调至用广泛试纸测得 pH 为 1～3 之间。保持在回流状态下继续搅拌反应 5 小时后，检测 TLC，合格后停止加热，降温至 50℃以下，过滤。滤液中加入约 10kg 纯化水，搅拌 5 分钟，静置分液，弃去水相，有机相再重复纯化水洗涤操作 4 次后，分液后进行减压蒸馏。滤液在<80℃下真空度≤-0.08Mpa 减压浓缩，得消旋α-生育酚粗品。将放置粗品的园底烧瓶放于加热套中，安装精馏设备，开启真空泵组。待系统真空达到 100Pa 以下时，边搅拌边加热，精馏温度为 215～240℃下接收正馏分。精馏结束的成品。

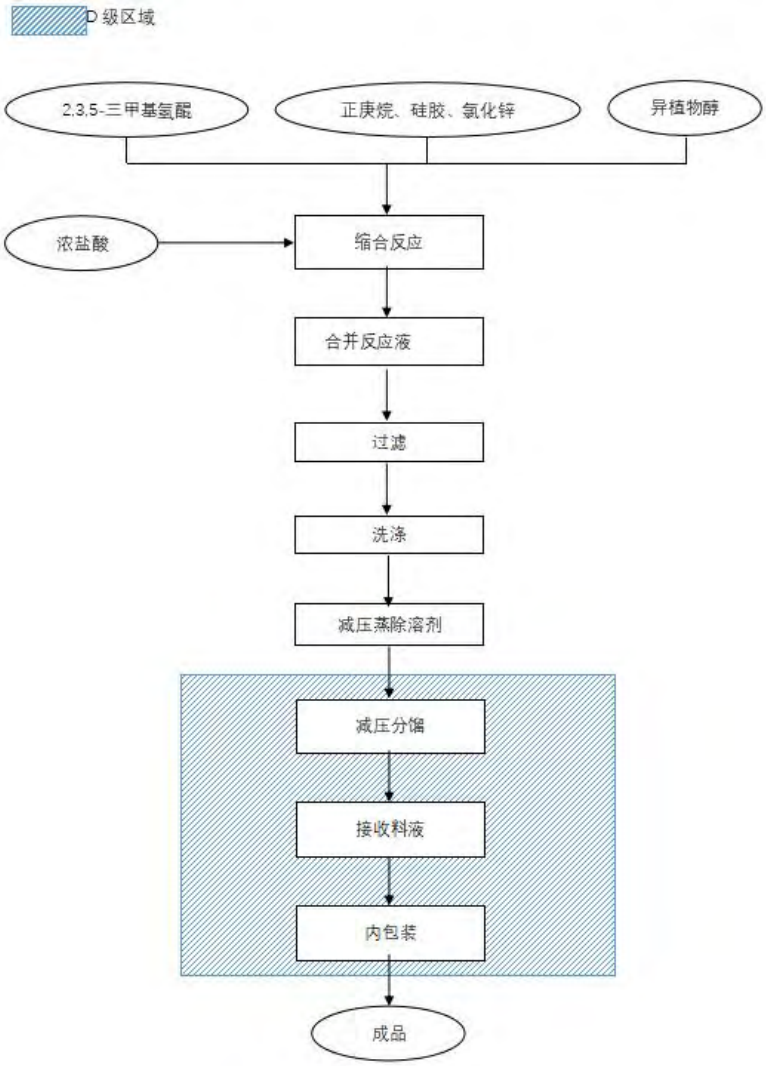


图 3.1-13　生育酚工艺流程及产污环节示意图

（7）四水合辅羧酶

合成过程：

反应罐（1）中加入焦磷酸，加热升温至 130～140℃并开启搅拌，保温搅拌 1 小时。停止加热，分次加入五氧化二磷，搅拌至大部分溶解后。控制温度到 130～140℃，少量多次加入维生素 B1，加毕，继续保温搅拌 10 小时，降温后。用纯化水（1）搅拌溶解。溶解后加入无水乙醇。在醇沉后的物料中加入纯化水（2），搅拌至溶解后，加入三辛胺和甲基异丁基甲醇混合液（3：1），搅拌 15 分钟，静置 15 分钟以上，分层，弃去有机层，将水层装入聚乙烯桶中，密闭保存。

纯化过程：

将已活化或再生的在 D301 离子交换树脂上柱。加入萃取后水溶液洗脱，待水溶液加毕，加入纯化水继续洗脱；洗脱 10 分钟后开始接收，接收液体积为 300L 时停止接收。将接收液混合备用。将已活化或再生的 732 离子交换树脂上柱，用纯化水压实后，将液面调至与树脂高度相平。按柱子数量将 D301 树脂接收液平均分配，加入 732 离子树脂接收液洗脱，待 D301 树脂接收液加毕，加入纯化水继续洗脱，收集前 750L 洗脱液装塑料桶，每桶约 50L。收集的洗脱液送检合格的存放于车间的指定处，密闭，常温保存，待浓缩。

浓缩结晶过程：

给料液升温使料液温度控制 38～47℃，直至浓缩液重量在 40～60kg 之间。浓缩结束,将浓缩液补加纯化水（3）至 60kg，加入反应罐（4）中，加入的活性炭，30～40℃搅拌 30 分钟，过滤至另一个反应罐（5）中。用少量的纯化水冲洗管道并过滤至上述滤液中。将料温降至 30℃以下，加入无水乙醇（2），室温下搅拌 1 小时。离心过滤，用少量的无水乙醇（3）冲洗，出料并称重。将物料放入真空干燥箱，在 30～35℃干燥 3 小时。干燥后的酸柱洗脱液结晶物装入药用塑料袋中，放于车间的指定处，密闭，常温保存，贮藏期限不超过 90 天。

重结晶过程：

将纯化水（1）加入反应罐中，在搅拌下加入酸柱洗脱结晶物，升温，在 40～47℃间搅拌至溶解，加入活性炭，40～47℃搅拌 30 分钟过滤。将纯化水（2）过滤与料液合并。控制溶液温度在 40～47℃之间，加入无水乙醇（1），缓慢降温至-5～0℃，保温搅拌 12 小时以上，离心过滤。用少量的乙醇冲洗物料，出料。重结晶三次后，有关物质检验合格，将物料放入真空干燥箱，在 30～35℃干燥至水份合格出料，并装入药用塑料袋中，遮光，密闭，阴凉处保存。

精制过程：

在反应釜中加入纯化水（1）和粗品，升温 40～50℃搅拌至溶解；加入活性炭，40～50℃搅拌 30 分钟，将反应液通过钛棒滤入结晶罐中，滤毕在反应罐中加入纯化水（2）冲洗管道过滤至结晶罐中，保持药液的温度在 40～50℃。将无水乙醇（1）过滤至结晶罐中。溶解岗位接收料液，调节反应罐温度在 40～50℃接收无水乙醇（1），接收完毕后，缓慢降温至 10～20℃，在 10～20℃搅拌 2 小时以上，离心过滤，用无水乙醇（2）泡洗物料，冲洗完后离心，出料、称重。物料放入真空干燥箱，真空度≤-0.08Mpa，25～35℃干燥 12 小时以上即得成品。

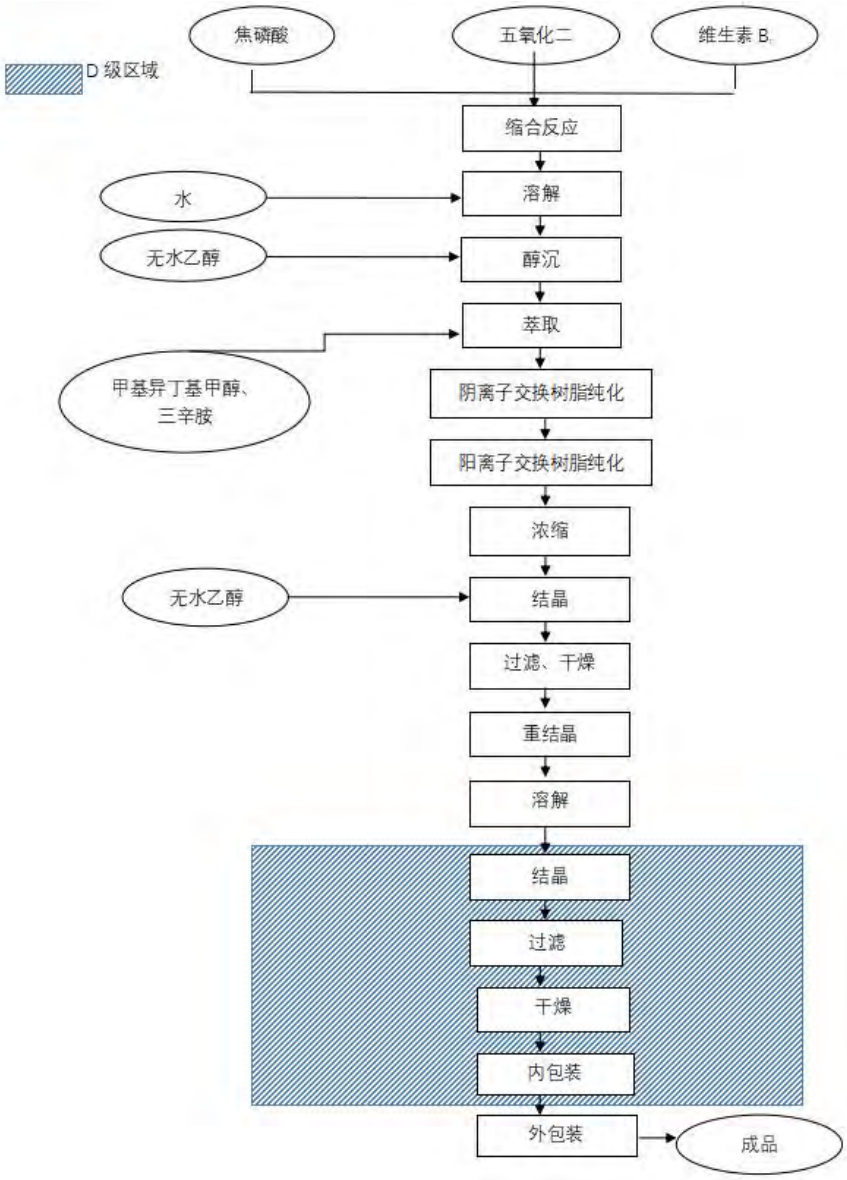


图 3.1-14　四水合辅羧酶工艺流程及产污环节示意图

（8）维生素 A 棕榈酸酯

在反应罐中加入乙酸乙酯（1）和 D-(-)-泛解酸内酯，保持在 70℃以下使物料完全溶解，加入活性炭。升温至回流，回流 30 分钟后开始降温反应液至 50℃以下，通过钛棒过滤入洁净区结晶罐中，用乙酸乙酯（2）冲洗反应罐后过滤入洁净区的结晶罐。接收反应液，加入石油醚（1）后，降温至 0～5℃之间搅拌 4 小时。离心过滤。在真空度低于-0.08Mpa ，温度 35～40℃干燥 8 小时。得 D-(-)-泛解酸内酯精制品。将计量好的 3-氨基-1-丙醇加入反应罐，开启搅拌，分批加入 D-(-)-泛解酸内酯精制品，保持在 55～60℃搅拌 3 小时的成品。

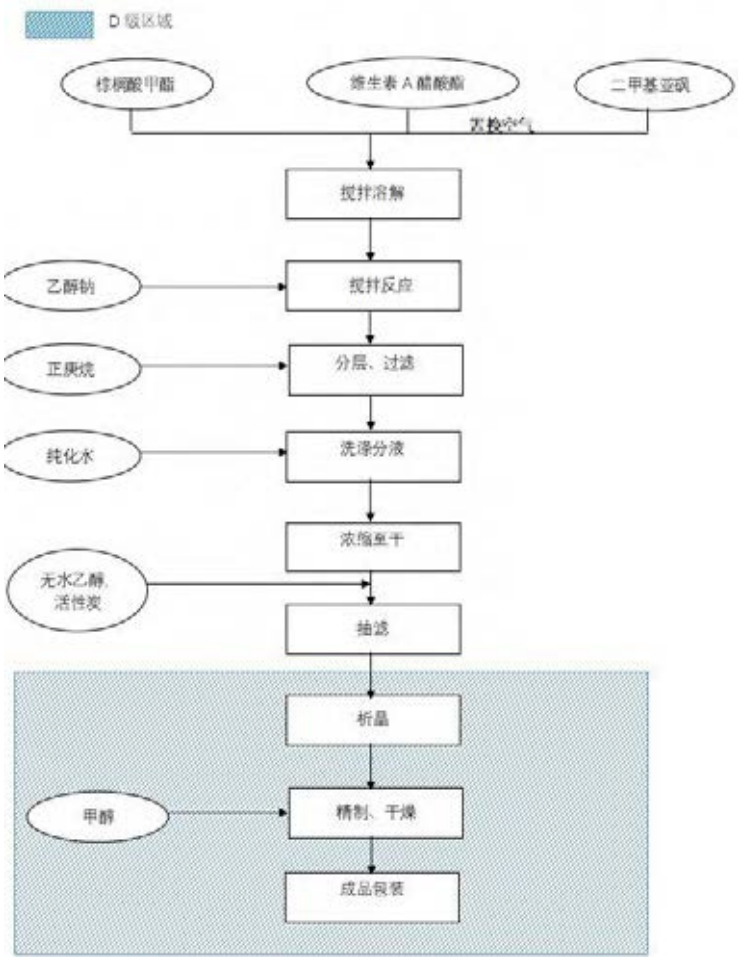


图 3.1-15　维生素 A 棕榈酸酯工艺流程及产污环节示意图

（9）维生素 C 钠

向反应罐中通入氮气置换罐内空气约 10 分钟，并全工序氮气保护。向反应罐中加入计量好的注射用水（1），启动搅拌，升温至 68～ 72℃。加入维生素 C 钠，保温搅拌至完全溶解，在反应罐中加入处方量的活性炭，保温搅拌脱色 30min，将物料经除炭过滤器、预过滤器、除菌过滤器压入无菌室结晶罐中。取样检测滤液的可见异物是否合格。如可见异物不合格，应将滤液返回重新过滤，检查滤液的可见异物合格后，方可进行下一步生产。过滤毕，在反应罐中加入计量好的洗炭用注射用水（2）。将洗炭用注射用水经除炭过滤器、除菌过滤器压入无菌室结晶罐中。

结晶罐接收料液时，同时打开搅拌，温度控制在 60℃～70℃。滤毕加入经过除菌过滤后的无水乙醇（1）。加毕，降温至-5～0℃，保持反应液在-5～0℃之间保温搅拌 60min，结晶毕，打开反应罐底阀，使反应液进入三合一过滤干燥机，如遇进料缓慢或不畅，可以打开反应罐上的空压阀缓慢加压，压力最高不得超过 0.15 MPa。

料液经过滤洗涤干燥机分离后，用计量好无水乙醇（2）洗涤滤饼。滤饼经过滤洗涤干燥机，在 45～55℃减压干燥 8 小时，即得维生素 C 钠。

按生产指令领取物料并按《物料进出洁净区标准管理规程》SMP0740012 传入无菌室，转移至内包间。打开层流罩自净 30 分钟，操作工按《内包装岗位标准操作规程》SOP051007 要求进行分装。将物料装入无菌塑料袋中，25Kg/袋，余下按零头包装。

从缓冲间或传递窗内将物料转移至外包间。对每一独立包装进行封口检查并对其进行数量复核。复核无误后进行外包装。将每一袋再套上一个铝塑袋后放入纸箱中，根据内包装上的标识及外包装记录打印标签及装箱单。打印好的标签及装箱单经双人复核品名、批号、生产日期、有效期、重量等内容。

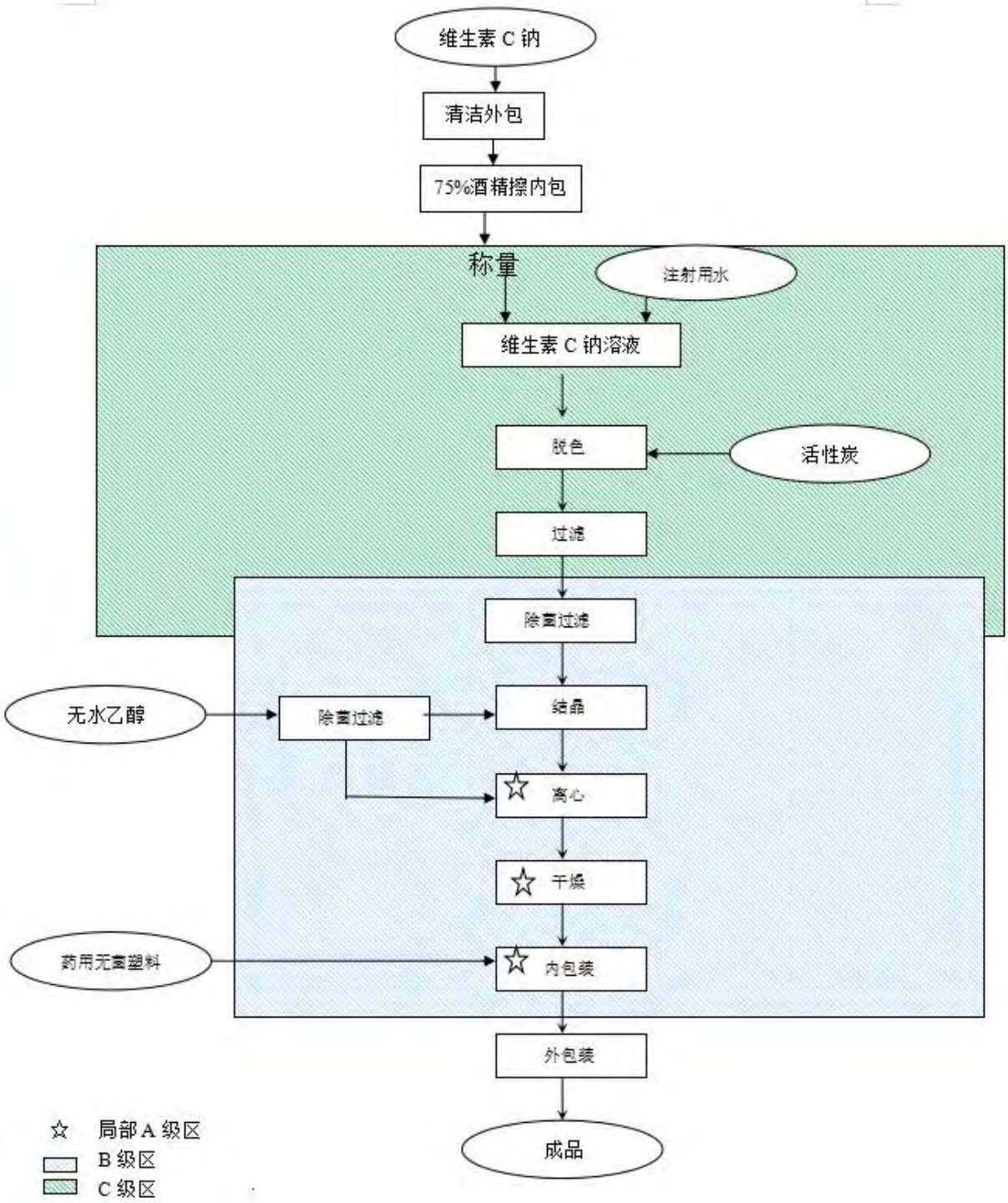


图 3.1-16　维生素 C 钠生产工艺流程及产污环节示意图

（10）右泛醇

在反应罐中加入乙酸乙酯（1）和 D-(-)-泛解酸内酯，保持在 70℃以下使物料完全溶解，加入活性炭。升温至回流，回流 30 分钟后开始降温反应液至 50℃以下，通过钛棒过滤入洁净区结晶罐中，用乙酸乙酯（2）冲洗反应罐后过滤入洁净区的结晶罐。接收反应液，加入石油醚（1）后，降温至 0～5℃之间搅拌 4 小时。离心过滤。在真空度低于-0.08Mpa ，温度 35～40℃干燥 8 小时。得 D-(-)-泛解酸内酯精制品。将计量好的 3-氨基-1-丙醇加入反应罐，开启搅拌，分批加入 D-(-)-泛解酸内酯精制品，保持在 55～60℃搅拌 3 小时的成品。

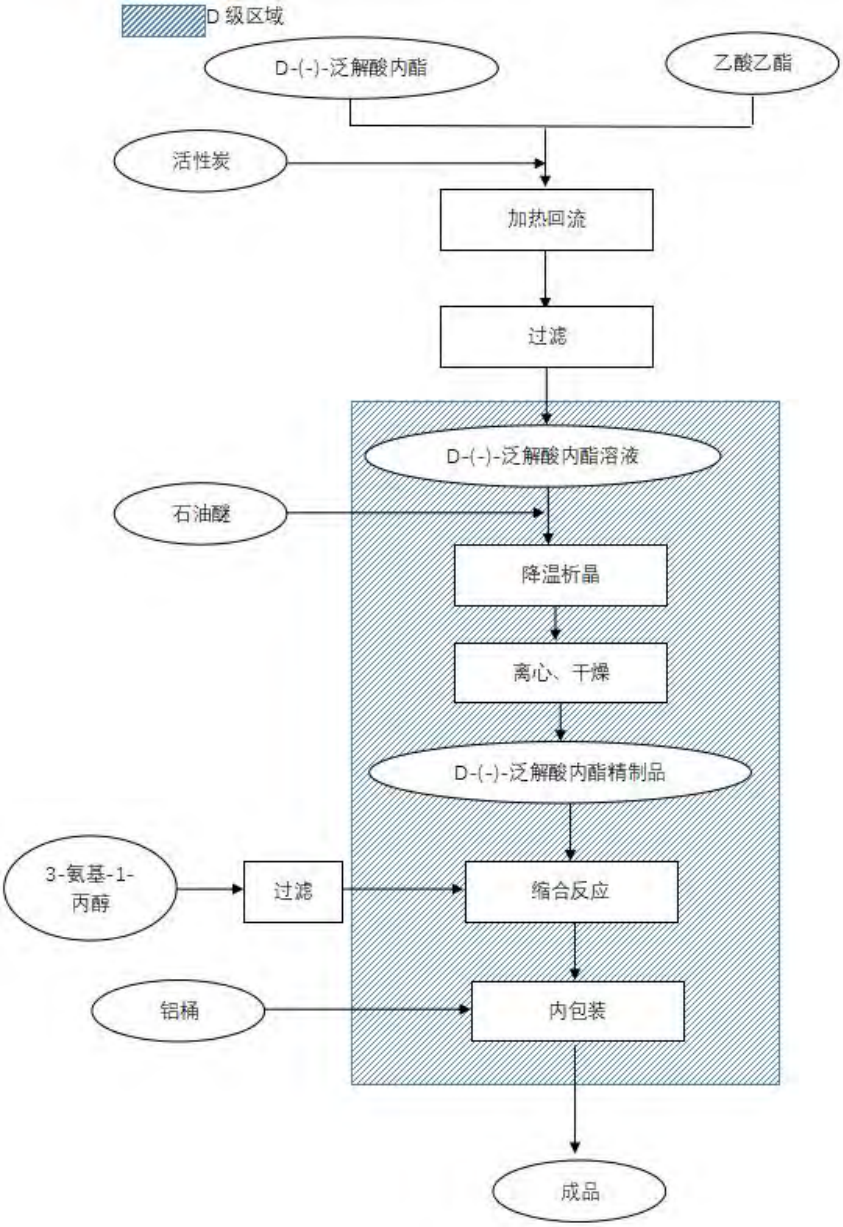
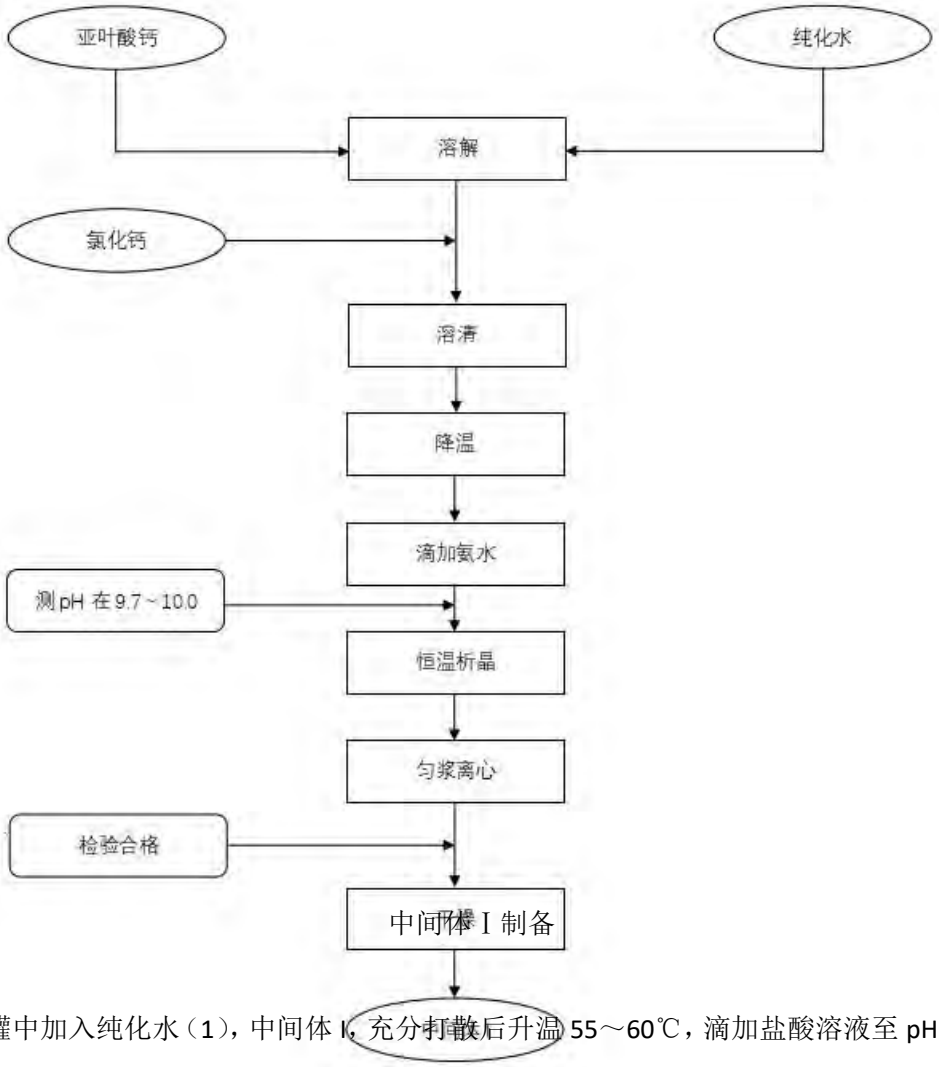


图 3.1-17　右泛醇生产工艺流程及产污环节示意图

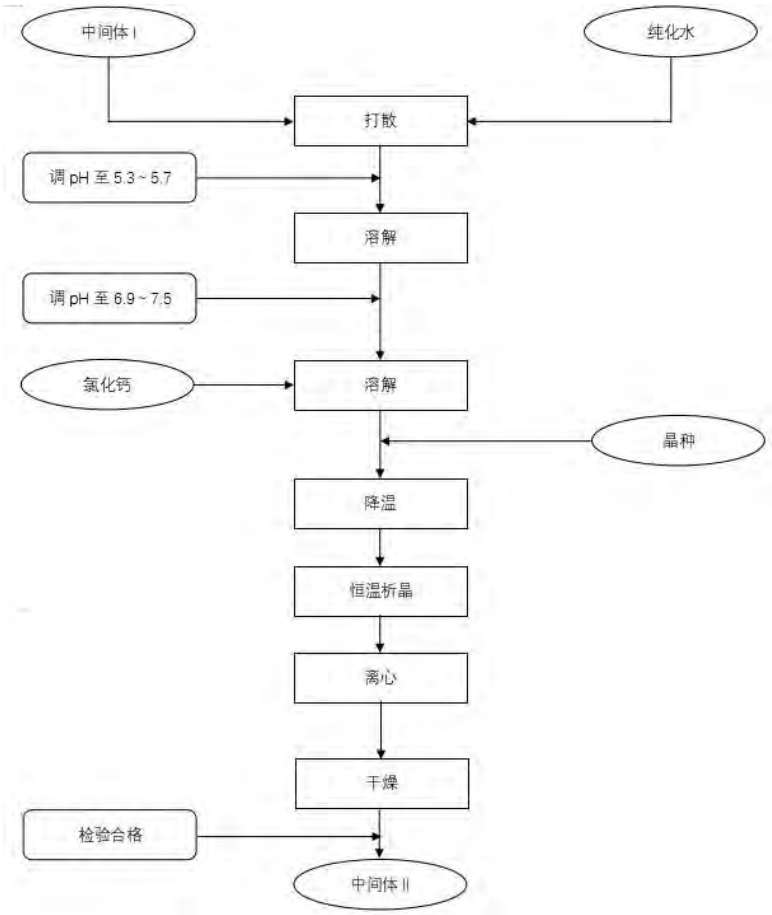
（11）左亚叶酸钙

在反应罐中加入纯化水（1），亚叶酸钙，充分打散后开始升温至不超过 60℃，待固体完全溶解后，打开二次水的情况下，加入氯化钙（1），控制温度不超过 60℃，待固体完全溶解，降温至 30～35℃，30～35℃保温搅拌 1.5 小时。然后缓慢均匀的滴加氨水，在 60～90 分钟内加毕，检测溶液 pH 值应在 9.7～10.0 之间，滴加完毕，使反应液缓慢降温，在 25℃搅拌 1 小时，在 20～25℃搅拌 1 小时，在 17～20℃恒温结晶 18 小时。过滤，收集固体，将固体放入反应釜中，加入称量好的 5～10℃氯化钙水溶液，充分打散 10 分钟后过滤，如此反复 4～5 次，直至 HPLC 检测右旋异构体含量小于 22%。用无水乙醇淋洗滤饼后离心计时 15 分钟后出料。55～60℃真空干燥，真空度≤-0.08MPa,干燥至取样检测水份在 10.0～17.0%之间，即得中间体Ⅰ。



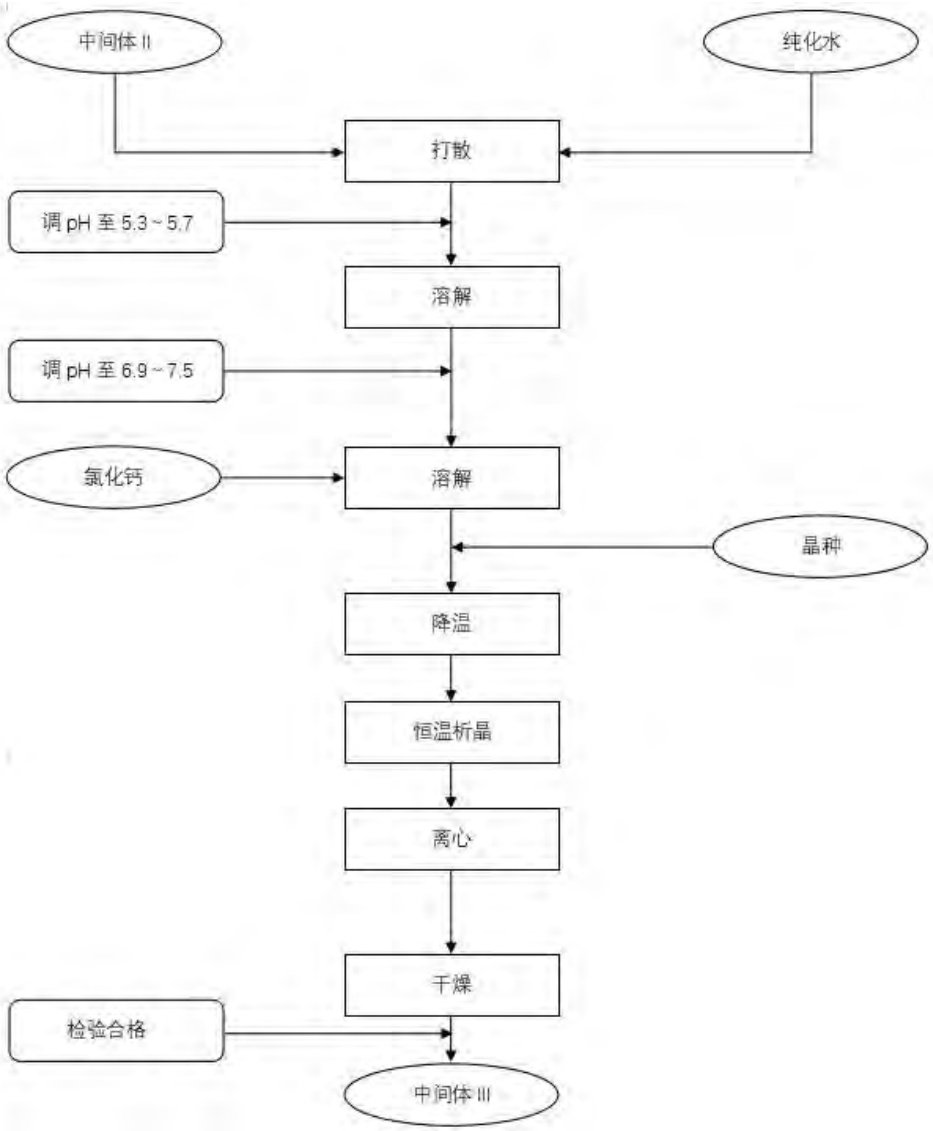
在反应罐中加入纯化水（1），中间体Ⅰ，充分打散后升温 55～60℃，滴加盐酸溶液至 pH 为 5.3～5.7，55～60℃搅拌至固体完全溶解后过滤至另一反应罐中，55～60℃滴加氢氧化钠至 pH6.9～7.5，缓慢加入氯化钙（1），控制温度不超过 60℃，溶清后加入 10g 左亚叶酸钙晶种。以每小时约 5℃降温至 17～20℃，17～20℃恒温结晶 40 小时。过滤，用 0～5℃ 5%氯化钙水溶液洗涤滤饼两次。洗

涤后离心计时 15 分钟后出料并称重。55～60℃真空干燥，真空度≤-0.08MPa,干燥至合格，即得中间体Ⅱ。



中间体Ⅱ制备

在反应罐中加入纯化水（1），中间体 II，充分打散后升温至 55～60℃，滴加盐酸溶液至 pH5.3～5.7，并搅拌至固体完全溶解后过滤至另一反应罐中，在 55～60℃滴加氢氧化钠溶液至 pH6.9～7.5，缓慢加入氯化钙（1），控制温度不超过 60℃，溶清后加入 10g 左亚叶酸钙晶种。以每小时约 5℃降温至 17～20℃，在 17～20℃恒温结晶 40 小时。过滤，用 0～5℃ 5%氯化钙水溶液洗涤滤饼两次。洗涤后离心计时 15 分钟后出料并称重。55～60℃真空干燥，真空度≤-0.08MPa,干燥至取样检测水份在 10.0～17.0%之间，即得粗品。



粗品制备

在反应罐中加入纯化水（1），粗品，充分打散后升温至 55～60℃，待固体完全溶解，用盐酸溶液或氢氧化钠溶液调 pH 至 7.0～8.0，加入活性炭，搅拌 30 分钟，将料液由除碳过滤器压入 D 级区，然后加入纯化水（2）冲洗反应罐后由除碳过滤器压入 D 级区。待反应液接收完，55～65 分钟内将无水乙醇（1）匀速加入反应罐，保持反应液在 30～40℃搅拌 2 小时后继续在 55～65 分钟内匀速加入无水乙醇（2），降温至 10～15℃结晶 6 小时，离心，用无水乙醇（3）分两次洗涤物料，计时离心 15 分钟后出料称重。

将物料放入真空干燥箱内，真空度≤-0.08Mpa，温度 55～60℃，合格，即得成品。干燥过程设置真空脉动频率 5 分钟一次，每次 10 秒；干燥升温设定为 25℃30min、30℃60min、45℃60min、55℃360 min。

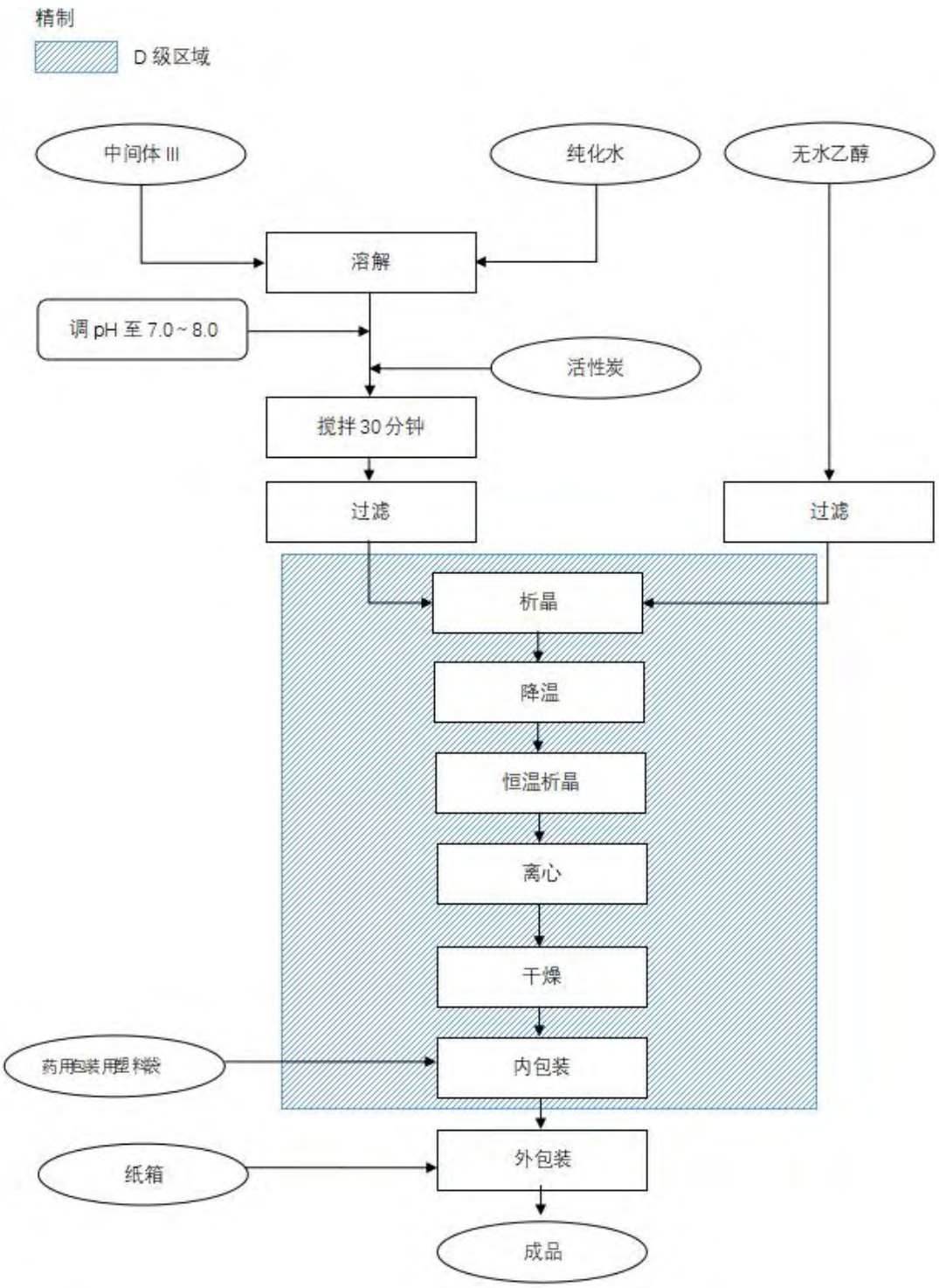


图 3.1-18　水针剂生产工艺流程及产污环节示意图

3.1.9 现有污染物排放情况

1）现有工程大气污染物产排情况

现有工程大气污染源产排情况核算主要依据 2021 年污染源自行监测报告（2021119），具体见下表。

表 3.1-11　现有工程大气污染物产排情况汇总表

生产线	工序	污染源	污染物	治理措施	污染物排放			年排放时间/h	污染物年排放量/t/a)	排气筒参数
				工艺	废气排放量/(m^3/h)	污染物排放浓度/(mg/m^3)	污染物排放量/(kg/h)			
202 中药提取车间	反应、物料储存	反应釜、常压罐（DA003）	非甲烷总烃	废气经 1 套“冷凝+活性炭吸收”冷凝回收后，15m 排气筒排放	1429	41.7	0.06	7920	0.475	Φ0.5×15m
201 车间	反应、冷凝	化学合成（DA006）	非甲烷总烃	废气经 1 套“冷凝+活性炭吸收”冷凝回收后，15m 排气筒排放	1492	9.44	0.014	7920	0.11	Φ0.4×15m
污水处理站	厌氧池、好氧池、缺氧池等	一、三期污水处理站排口（DA004）	非甲烷总烃	二级吸收+光氧催化后，15m 排气筒排放	3704	17.6	0.065	7920	0.515	Φ0.6×15m
	调节池、格栅池等	二期污水处理站排口（DA005）	非甲烷总烃	生物滤床+碱吸收后，15m 排气筒排放	3548	10.2	0.036	7920	0.285	Φ0.8×15m
合计			NMHC	/	/	/	/	/	1.385	/

2）现有工程水污染物产排情况

现有工程产生的废水主要包括生产废水和生活污水。生产废水包括高浓度有机废水和低浓度有机废水。

（1）循环冷却水系统排水

现有工程循环冷却水系统排水量约为 24m³/d，主要污染物的盐类和 SS。

（2）纯水制备系统排水

现有工程纯水制备系统浓水产生量约为 98.25m³/d，主要污染物的盐类和 SS。

（3）101 车间生产废水

101 车间生产废水主要为低浓度废水，包括员工洁净工作服清洗、设备清洗和车间地面擦洗废水，产生量为 68.8m³/d。

（4）102 车间生产废水

102 车间生产废水主要为低浓度废水，包括员工洁净工作服清洗、设备清洗和车间地面擦洗废水，产生量为 76.3m³/d。

（5）103 车间生产废水

103 车间生产废水主要为低浓度废水，包括员工洁净工作服清洗、设备清洗和车间地面擦洗废水，产生量为 28.1m³/d。

（6）104 车间生产废水

104 车间生产废水主要为低浓度废水，包括员工洁净工作服清洗、设备清洗和车间地面擦洗废水，产生量为 84.3m³/d。

（7）109 车间生产废水

109 车间生产废水主要为低浓度废水，包括员工洁净工作服清洗、设备清洗和车间地面擦洗废水，产生量为 21.3m³/d。

（8）201 原料药车间生产废水

现有工程原料药车间主要为低浓度废水，包括工作服清洗、设备清洗废水、真空泵排水，废水排放量为 38.8m³/d。

（9）202 中药提取车间生产废水

中药提取车间生产废水主要为高浓度废水，包括员工洁净工作服清洗、设备清洗和车间地面擦洗废水、提取废水，产生量为 66m³/d。

（10）质量部生产废水

质量部生产废水检验器材清洗废水，为低浓度废水，产生量为 12m³/d。

综上，该厂现有工程生活污水产生量为 43.07m³/d，外排低浓度废水水量 258.43m³/d，高浓度废水水量 66m³/d。

企业建有一座污水处理站，采用“预处理+2 级深度处理”工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 100m³/d；201 原料药车间废水采用“水解+生物接触氧化”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m³/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m³/d，采用“A²/O”生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m³/d，采用 MBR 膜水处理工艺，将污水处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理厂）集中处理，处理达标后排入御河。

根据 2015 年 12 月《山西普德药业股份有限公司新厂区项目(一期)工程竣工环境保护验收监测报告》以及例行监测、在线监测数据，现有工程水污染物产排情况见下表。

表 3.1-12　废水监测结果表　　单位：mg/L

类别		污染物	污染物产生情况			治理措施	污染物排入厂区污水站处理站情况		
			废水量 m³/d	产生浓度 mg/l	产生量 t/a		废水量 m³/d	排放浓度 mg/l	排放量 t/a
高浓度生	中药提取车间	COD	66	45237	2.986	先采用“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺处理，再接入到深度处理装置	66	3931	0.259
		NH_3-N		12.48	0.001			5.83	0.0004
		SS		716	0.047			271	0.018

类别	污染物	污染物产生情况			治理措施	污染物排入厂区污水站处理站情况		
		废水量 m^3/d	产生浓度 mg/l	产生量 t/a		废水量 m^3/d	排放浓度 mg/l	排放量 t/a
产废水	BOD_5		19564	1.291			1913	0.126
	石油类		13.35	0.001			2.67	0.0002
生活污水、低浓度生产废水	COD	494.92	1363	6.746	采用“A^2/O”生化处理工艺处理，再接入 MBR 膜水处理工艺，后排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理厂）集中处理	494.92	139	0.688
	NH_3-N		5.562	0.028			3.879	0.019
	BOD_5		560	2.772			20	0.099
	SS		195	0.965			52	0.257
	动植物油		4.96	0.025			0.18	0.001
	LAS		0.718	0.004			0.138	0.001
	挥发酚		0.373	0.002			0.071	0.000
	总磷		6.694	0.033			3.810	0.019
	总氮		9.23	0.046			6.6	0.033
	石油类		2.89	0.014			0.17	0.001
废水总排口	COD	560.92	/	3181.86	/	560.92	74	13.7
	NH_3-N		/	9.57			1.86	0.34

3）现有工程噪声源情况

现有工程噪声源主要为各类输送泵、离心机、粉碎机、空压机、冷却塔、风机等，源强为 70～90dB(A)之间。经采取室内安装、基础减振等措施后，厂界噪声可满足达标排放要求。

4）现有工程固废产排情况

现有工程固废产生及处置情况具体见下表。

表 3.1-13　固体废物排放情况、主要成分及处置措施一览表

序号	固体废物名称	产生量 (t/a)	来源及主要成分	固废种类及危废编号	处置措施
1	废药品	30	药品生产线	HW02 271-003-02	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内暂存，并委托广灵金隅水泥有限公司定期转运、处置。现在厂区西南角设危废暂存库一座，建筑面积 400m²，最大储存量为 500 吨，周转周期为 3 个月。
2	废液	50	原料药生产过程中产生的废母液及反应基废物	W02 271-005-02	
3	废活性炭	1	废气治理	HW49 900-039-49	
4	废药瓶等	3	原辅料包装	HW49 900-041-49	
5	废包装材料	5	原料包装	一般固废	定期出售废品收购站。
6	污水站污泥	15	污水站	一般固废	集中袋装收集后暂存至一般固废暂存间，定期送大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处置。202 车间北侧

7	废银杏叶	400	中药提取	一般固废	设一般固废暂存间一座，建筑面积150m²，最大储存量为300吨。
8	生活垃圾	108	纸、塑料、砂土等。	一般固废	集中收集后由开发区环卫部门统一处理。

3.1.10 现有工程竣工环保验收提出的整改建议及后续落实情况

（1）整改建议

根据大同市环境保护局《关于山西普德药业股份有限公司新厂区项目(一期)工程竣工环境保护验收意见的函》（同环函（服务）[2015]157号），整改意见如下：

①规范设置危废暂存间，加强危废收集、暂存、转运全过程管理，并完善相关管理档案，防止对环境造成二次污染。

②加强现有燃煤锅炉脱硫除尘设施管理，确保实现稳定达标排放；按环评批复要求天然气相关工程及手续完成后，启用天然气锅炉并停用燃煤锅炉。

（2）后续落实情况

①园区天然气管网已经铺设至厂区，建设单位已经启用2台10t/h天然气锅炉备用，已停用并拆除燃煤锅炉，改用华岳电厂供蒸汽。

②厂区现有一座占地面积约400m²危废暂存间，根据验收意见，建设单位针对厂区危废暂存间进行了规范标识等整改措施，并严格按照危废管理规定，将厂区危废在危废暂存间暂存，定期委托广灵金隅水泥有限公司定期转运、处置，并做好相关转运记录档案。

3.1.11 现有工程目前存在的主要环境问题及整改措施

结合实地勘察和相关环保资料查阅，本项目现有工程现场主要存在的环境问题以及对应的整改措施如下。

3.1.11.1 现有工程存在的主要环保问题及“以新带老”措施

根据现场踏勘情况，厂区现有工程建设规范，环保措施较为完善，环保手续齐全。目前主要存在问题为：

1、现有一般固废暂存库设置未按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行设置。

2、现有工程包装工序粉尘未进行处理，通过车间空调系统无组织排放，需要设置集气罩收集后经布袋除尘器处理。

3.1.11.2 现有工程整改方案及“以新带老”措施

1、按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行规范设置一般固废暂存库。

2、在原料药车间包装平台上方设置集气罩，收集后的粉尘经一套脉冲布袋除尘器处理，后经15m高排气筒排放。

3.2 改扩建工程概况

3.2.1 改扩建工程基本情况

为响应国家产业政策进行结构调整、技术升级、节能减排、提高行业竞争，考虑到公司现有原料药车间有较多闲置设备且厂房布局符合生产要求，山西普德药业有限公司拟投资 230 万元利用原左亚叶酸钙，维生素 C 钠、维生素 A 棕榈酸酯生产设备，新购置 4 台设备对原料药车间升级改造，改造后可新增年产氟比洛芬酯 500 公斤、乙酰甲胆碱 1200 公斤、腺苷 48 公斤，原设备产品已经停产。

（1）项目名称

山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目

（2）建设单位

山西普德药业有限公司

（3）建设性质

改扩建

（4）建设地点

本项目该扩建工程在山西普德药业有限公司现有厂区原料药车间内进行。

山西普德药业有限公司位于大同市经济开发区第一医药工业园区内，长胜庄村西北侧 1620 米处，厂区中心地理坐标为：N113°29'06.6"，E40°00'38.3"。项目厂址东侧紧邻山西威奇达药业有限公司，厂址西侧与山西振东泰盛制药有限公司相邻，厂区东侧、北侧为退耕还林地。

地理位置图见图 3.2-1，四邻关系图见图 3.2-2。

（5）工程总投资及建设周期

投资估算及资金筹措：本项目总投资 230 万元，全部由企业自筹。

建设周期：本工程建设周期约 24 个月。

（6）工作制度及劳动定员

山西普德药业有限公司开发区厂区现有职工 500 人，其中管理技术人员 85 人，生产及辅助人员 415 人。本项目改扩建工程劳动定员 34 人，全部为原料药车间现有生产工人，不新增劳动定员。

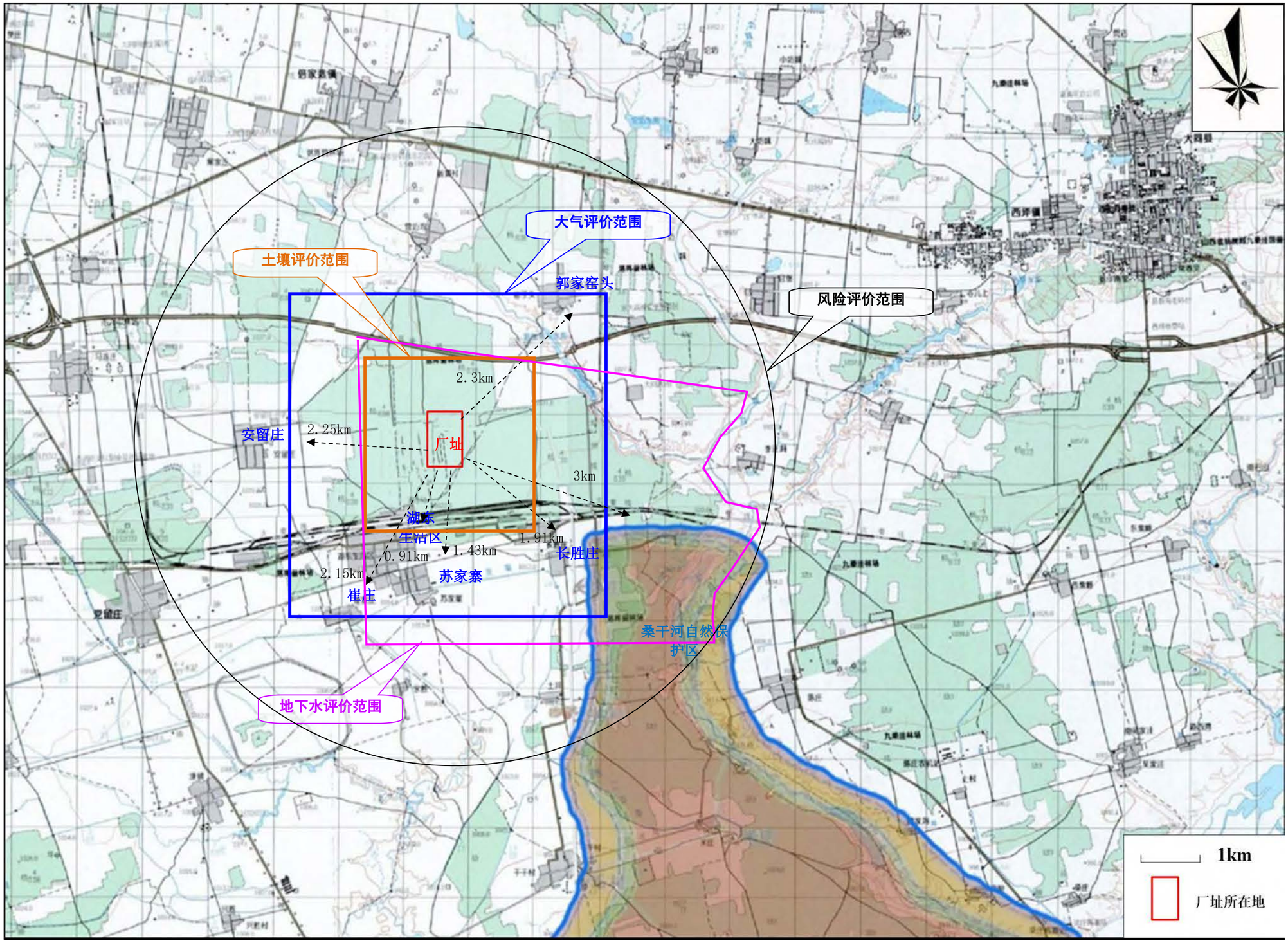


图 3.2-1　项目地理位置图

图 3.2-2　项目四邻关系图

生产车间工作制度为 8h/班，3 班/天，年生产时间为 330d。

3.2.2 产品方案

（1）本项目改扩建工程新增产品方案

本项目改扩建工程新增生产氟比洛芬酯、乙酰甲胆碱、腺苷 3 种原料药产品，具体产品方案表见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目新增产品方案表

序号	产品名称	单位	数量	备注
1	氟比洛芬酯	kg/a	500	抗炎镇痛药，$C_{19}H_{19}FO_4$，分子量 330.35
2	乙酰甲胆碱	kg/a	1200	支气管激发剂，$C_8H_{18}ClNO_2$，分子量：195.69
3	腺苷	kg/a	48	辅助诊断冠心病，$C_{10}H_{13}N_5O_4$，分子量：267.25

现有工程的原有产品左亚叶酸钙，维生素 C 钠、维生素 A 棕榈酸酯等 4 种原料药产品均已停产。

（2）产品技术指标

①氟比洛芬

氟比洛芬是临床广泛使用的非甾体抗炎镇痛药，临床用于疼痛或炎 症疾病的治疗。因其难溶于水，目前市场制剂多为口服制剂，但口服氟比 洛芬后易引起胃肠道紊乱等不良反应。

性状		白色或类白色粉末
熔点		本品熔点应为 114～117℃
鉴别	（1）	本品的红外光吸收图谱应与对照的图谱（《药品红外光谱集》1169 图）一致。
	（2）	在 247nm 的波长处有最大吸收
检查	溶液的澄清度与颜色	应澄清无色
	旋光度	应为-0.1°～+0.1°
	有关物质	杂质 A≤0.3 %；杂质 B、杂质 C、杂质 D 和杂质 E≤0.2 %其他任一杂质≤0.1%；除杂质 A 外，其他总杂质峰面积（杂质 B、杂质 C、杂质 D 和杂质 E 按校正后的峰面
	2-溴丙酸	按外标法以峰面积计算，不得过 0.02%
	2-氟苯胺、4-溴-2-氟苯	按外标法以峰面积计算，均不得过 0.01%
	残留溶剂	苯≤0.0002%，正己烷≤0.01%，石油醚（即其他所有溶剂峰面积的总和以正庚烷计）≤0.05%。
	干燥失重	≤0.1%
	炽灼残渣	≤0.1%
	重金属	不得过百万分之十
	铜 钴	≤10ppm
	铁盐	≤0.001%
含量		按干燥品计算，含应为 99.0%~100.5%。

②乙酰甲胆碱

乙酰甲胆碱用于支气管激发试验试剂，对临床非典型性哮喘的规范诊断和治疗，对哮喘这种社

会危害大的疾病诊治发挥巨大作用

性状	外观	本品为白色结晶性的粉末，无臭或几乎无臭，具有吸湿性
	溶解度	在水、0.1mol/L 盐酸、0.1mol/L 氢氧化钠中极易溶解，在乙醇和氯仿中易溶
	熔点	应为 170～173℃。
鉴别	（1）	本品的红外光吸收图谱应与对照品的图谱一致
	（2）	应呈正反应
	（3）	在含量测定项下记录的色谱图中，供试品溶液主峰的保留时间应与对照品溶液主峰的保留时间一致
检查	酸度	5.5~7.0
	有关物质	β-甲基氯化胆碱和氯化乙酰胆碱均不得过 0.1%，最大单杂不得过 0.1%，总杂质不得过 1.0%
	残留溶剂	乙腈应不得过 0.041%，乙酸、乙醇和乙酸乙酯应均不得过 0.5%
	乙酸酐	不得过 0.1%
	干燥失重	不得过 1.5%
	炽灼残渣	不得过 0.1%
	重金属	不得过百万分之十
	含氯量	应为 17.8%~18.4%
	无菌	应符合规定
含量		应为 98.0%~101.0%

③腺苷

腺苷注射液供诊断用（30ml：90mg），用于超声心动图药物负荷试验，辅助诊断冠心病；腺苷注射液（2ml：6mg）用于治疗阵发性室上性心动过速。

性状	外观	本品为白色或类白色结晶性粉末
	溶解度	本品在稀盐酸中易溶、水中微溶，热水中溶解、乙醇中极微溶解
	比旋度	-68°～-72°
鉴别	（1）	即呈玫瑰红色
	（2）	本品的红外光吸收图谱应与对照品的图谱（光谱集 886 图）一致
检查	酸碱度	5.5～7.5
	溶液澄清度与颜色	应澄清无色
	有关物质	尿苷不得过 0.1% 肌苷不得过 0.1% 鸟苷不得过 0.1% 腺嘌呤不得过 0.1% 6-氯嘌呤核苷不得过 0.1% 中间体 2 不得过 0.1% 其他单个杂质不得过 0.10% 其他杂质总量不得过 0.3%

	残留溶剂	甲醇应符合规定 异丙醇应符合规定 乙腈应符合规定 二氯甲烷应符合规定 N,N-二甲基甲酰胺应符合规定
	硫酸盐	与标准硫酸钾溶液 2.0ml 制成的对照液比较，不得更浓（0.02%）
	氯化物	与标准氯化钠溶液 7.0ml 制成的对照液比较，不得更浓（0.007%）
	铵盐	与标准氯化铵溶液 2.0ml 制成的对照液比较，不得更深（0.0004%）
	干燥失重	不得过 0.5%
	炽灼残渣	不得过 0.1%
	重金属	不得过百万分之十
	微生物限度	每 1g 腺苷中需氧菌总数不得过 500cfu，霉菌、酵母菌总数不得过 50cfu，每 1g 不得检出大肠埃希菌。
	细菌内毒素	每 1mg 中含内毒素的量应小于 1.0EU
含量（按干燥品计）		≥99.0%

3.2.3 生产制度及劳动定员

本项目现有工程原料药车间设 5 条生产线，生产蔗糖铁等 4 种原料药产品，设计产能为 106.5t/a，本次改扩建工程完成后，通过新增生产设备 4 台，新增生产氟比洛芬酯、乙酰甲胆碱、腺苷 3 种原料药产品，共生产 7 种原料药产品。本次新增产品设备均为单独设备，无需与其他生产线交替生产，仅需要定期对生产线设备用纯水进行清洗。

工作制度为：全年生产 330 天。生产车间实行三班工作制，每班 8 小时；行政人员实行常白班工作制。

原料药车间总定员 125 人，其中生产岗位人员 100 人，管理人员 25 人。本次技改工程全部利用现有原料药车间工作人员，不新增工作人员。

3.2.4 工程主要内容

本次建设内容主要为利用原料药车间原有闲置设备，新购置 4 台设备对原料药车间升级改造，改造后新增年产氟比洛芬酯 500 公斤、乙酰甲胆碱 1200 公斤、腺苷 48 公斤。其中公用工程、污水处理站、危险废物暂存库及事故池均依托厂区。

具体建设内容见表 3.2-2。

表 3.2-2　工程建设内容一览表

工程组成		主要建设内容	与现有工程衔接情况
主体	201 生产车	在 201 生产车间（原料药生产）改造建设 1 条氟比洛芬酯生产	利用原有闲置

工程	间（原料药生产）	线、1 条乙酰甲胆碱生产线、1 条腺苷生产线，两层框架结构，建筑面积 80m²，布置有反应釜、反应罐、旋转蒸发器、干燥箱、离心机等设备	设备，新购置 4 台设备对原料药车间升级改造
公用工程	给水系统	依托厂区现有供水系统，供水水源来自园区自来水，生产用纯水依托现有工程原料药车间纯水制备系统。	依托现有原料药车间纯水制备系统
	排水系统	依托厂区现有排水系统，雨、污分流，清、污分流制，采取“企业自行处理+园区集中处理”的方式。厂区建设 1 座污水处理站，采用“预处理+2 级深度处理”工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 100m³/d；201 原料药车间废水采用“水解+生物接触氧化”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m³/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m³/d，采用“A²/O”生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m³/d，采用 MBR 膜水处理工艺	全部依托现有
	供配电	依托厂区现有供配电系统，一座 110 千伏变电站和电缆工程	依托现有
	供汽	依托厂区现有供汽系统，由大同华岳热电有限责任公司供给，厂区内建设 2 台 10t/h 天然气锅炉备用	依托现有
	采暖	依托厂区现有采暖系统，由大同华岳热电有限责任公司供热	依托现有
储运工程	固体库	依托厂区现有固体库存放硅胶、活性炭等原料	依托现有
	危化品库	依托厂区现有危化品库存放液体类原辅料	依托现有
环保工程	有机废气	在生产装置上方设置集气罩，收集后的废气通过管路采用“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”处理工艺，其中腺苷生产过程产生的酸性气体和氨气先经氢氧化钠溶液吸收后再经过“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”，真空干燥产生的有机废气冷凝后再经过“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”处理后经 15m 排气筒排放	改造
	废水	依托厂区现有排水系统，雨、污分流，清、污分流制，采取“企业自行处理+园区集中处理”的方式。厂区建设 1 座污水处理站，采用“预处理+2 级深度处理”工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 100m³/d；201 原料药车间废水采用“水解+生物接触氧化”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m³/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m³/d，采用“A²/O”生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m³/d，采用 MBR 膜水处理工艺（现有工程废水量约 560.92m³/d）	依托
	噪声	根据不同的噪声特点采用隔声减震、基础减震、设隔声间、加装消声器、选用低噪设备等措施	新建
	固废	原料废包装桶、废气处理设施产生的废活性炭及废碱、废液等存放于厂区现有 400m² 危废暂存间，定期送有资质的单位处理	依托
	事故	依托公司现有 2000m³ 事故水池	依托

3.2.5 占地面积及总图布置

本项目不新增占地，全部工程在 201 生产车间（原料药生产车间）进行改造布置，本次占地面积约 80m²，位于厂区南部。

本项目与山西普德药业有限公司相对位置关系见图 3.2-1，本次原料药车间升级改造项目平面布置见图 3.2-2a 和 b。

3.2.6 原辅材料及动力消耗

本项目主要原辅材料贮运及消耗见表3.2-3，原辅材料理化性质、毒性见表3.2-4。

表 3.2-3　主要原辅材料贮运及消耗

序号	项目	单位	消耗量	最大储存量	储存方式	备注
1	氟比洛芬酯					
1.1	1-溴代乙基乙酸酯	kg/a	266.4	40	玻璃瓶 500ml/瓶	危化品库
1.2	无水碳酸钾	kg/a	218.9	35	塑料瓶 500g/瓶	固体库
1.3	氯化钠	kg/a	150	25	塑料瓶 500g/瓶	固体库
1.4	乙酸乙酯	kg/a	384	60	铁桶 200kg/桶	危化品库
1.5	盐酸（药用）	kg/a	200	20	玻璃瓶 3L/瓶	危化品库
1.6	碳酸氢钠	L/a	72	10	塑料瓶 500g/瓶	固体库
1.7	丙酮 AR	kg/a	266.4	40	玻璃瓶 500ml/瓶	危化品库
1.8	无水硫酸钠	kg/a	1282	200	塑料瓶 500g/瓶	固体库
1.9	乙腈	kg/a	975.6	150	铁桶 180kg/桶	危化品库
1.10	正己烷	kg/a	4210	700	铁桶 180kg/桶	危化品库
1.11	柱层层析硅胶 200-300 目	kg/a	38000	6500	塑料袋 10kg/袋	固体库
1.12	甲醇	kg/a	3000	500	玻璃瓶 3L/瓶	危化品库
1.13	活性炭	kg/a	685	120	塑料袋 1kg/袋	固体库
2	乙酰甲胆碱					
2.1	1-氯-2-丙醇	kg/a	1536	250	铁桶 180kg/桶	危化品库
2.2	三甲胺水溶液	kg/a	3780	600	塑料桶 180kg/桶	危化品库

2.3	乙酸酐	kg/a	4680	800	玻璃瓶 500ml/瓶	危化品库
2.4	无水乙醇	kg/a	13250	2000	铁桶 180kg/桶	危化品库
2.5	乙酸乙酯	kg/a	55000	10000	铁桶 180kg/桶	危化品库
3	腺苷					
3.1	肌苷	kg/a	192	25	塑料袋 50kg/袋	固体库
3.2	4-二甲氨基吡啶	kg/a	1	0.15	塑料瓶 500g/瓶	固体库
3.3.	乙酸酐	kg/a	266	40	玻璃瓶 500ml/瓶	危化品库
3.4	异丙醇	kg/a	800	150	玻璃瓶 500ml/瓶	危化品库
3.5	三乙胺	kg/a	262	40	塑料桶 50kg/桶	危化品库
3.6	二氯甲烷	kg/a	1680	300	铁桶 250kg/桶	危化品库
3.7	N,N-二甲基甲酰胺	kg/a	90	15	玻璃瓶 500ml/瓶	危化品库
3.8	氯化亚砜	kg/a	145	20	玻璃瓶 500ml/瓶	危化品库
3.9	碳酸氢铵	kg/a	180	30	塑料袋 50kg/袋	固体库
3.10	氨甲醇	kg/a	1300	200	钢瓶 100kg/瓶	危化品库
3.11	甲醇	kg/a	100	20	玻璃瓶 3L/瓶	危化品库
3.12	乙腈	kg/a	1020	200	玻璃瓶 500ml/瓶	危化品库
3.13	活性炭（供注射用）	kg/a	6	1	塑料袋 1kg/袋	固体库
4	燃料及动力					
4.1	电	kw/a	7.5万			
4.2	一次水	m^3/a	1578.39			
4.3	氮气	m^3/a	6440			
4.4	蒸气	t/a	1584			

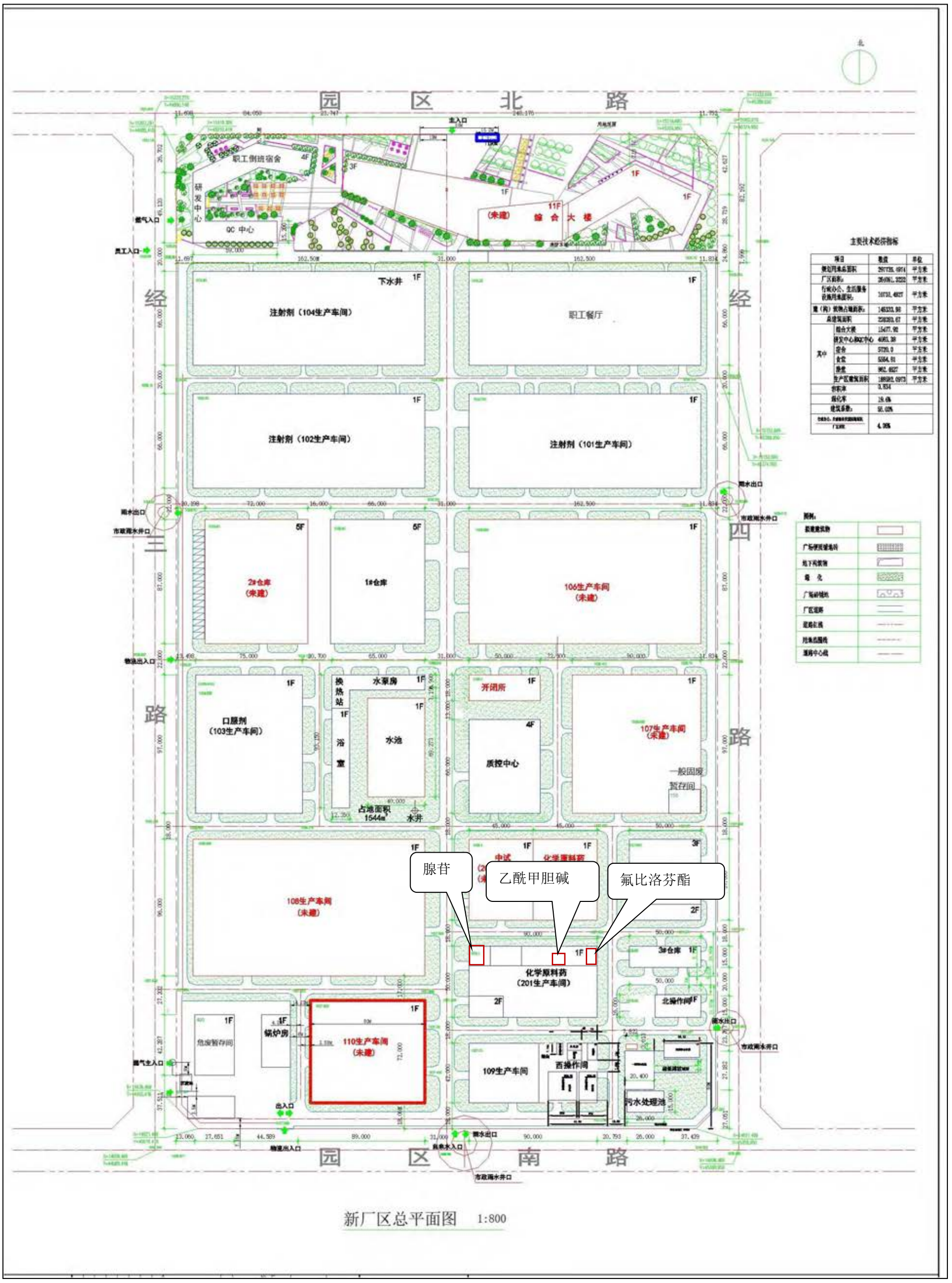
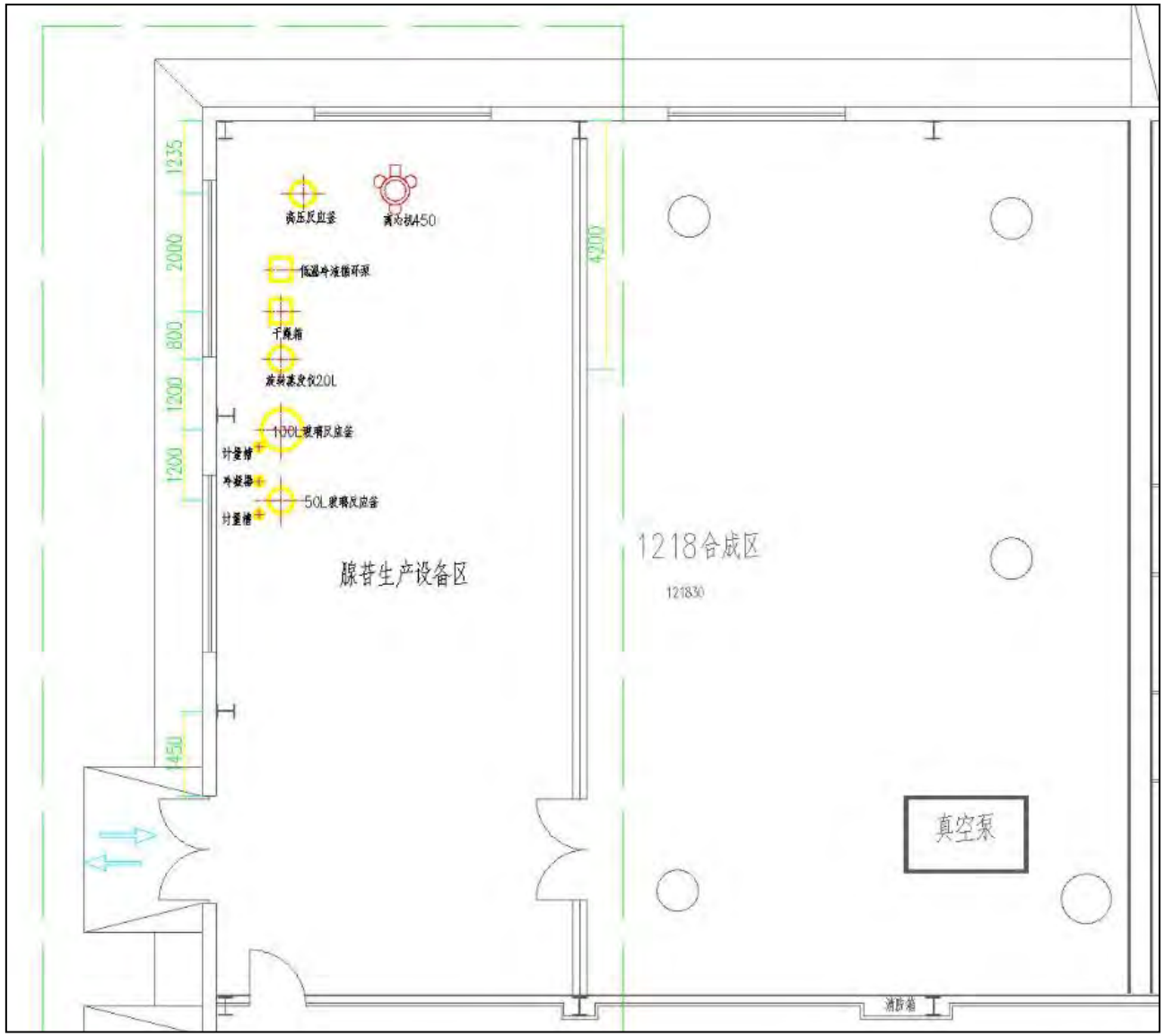


图 3.2-1 本项目与山西普德药业有限公司相对位置关系


1235
2000
800
1200
1200
1450
4200
液压反应釜
离心机450
低温冷液循环泵
千燕箱
波纹滤发仪20L
100L玻璃反应釜
计量槽
冷凝器
50L玻璃反应釜
计量槽
腺苷生产设备区
1218合成区
121830
真空泵
消防箱

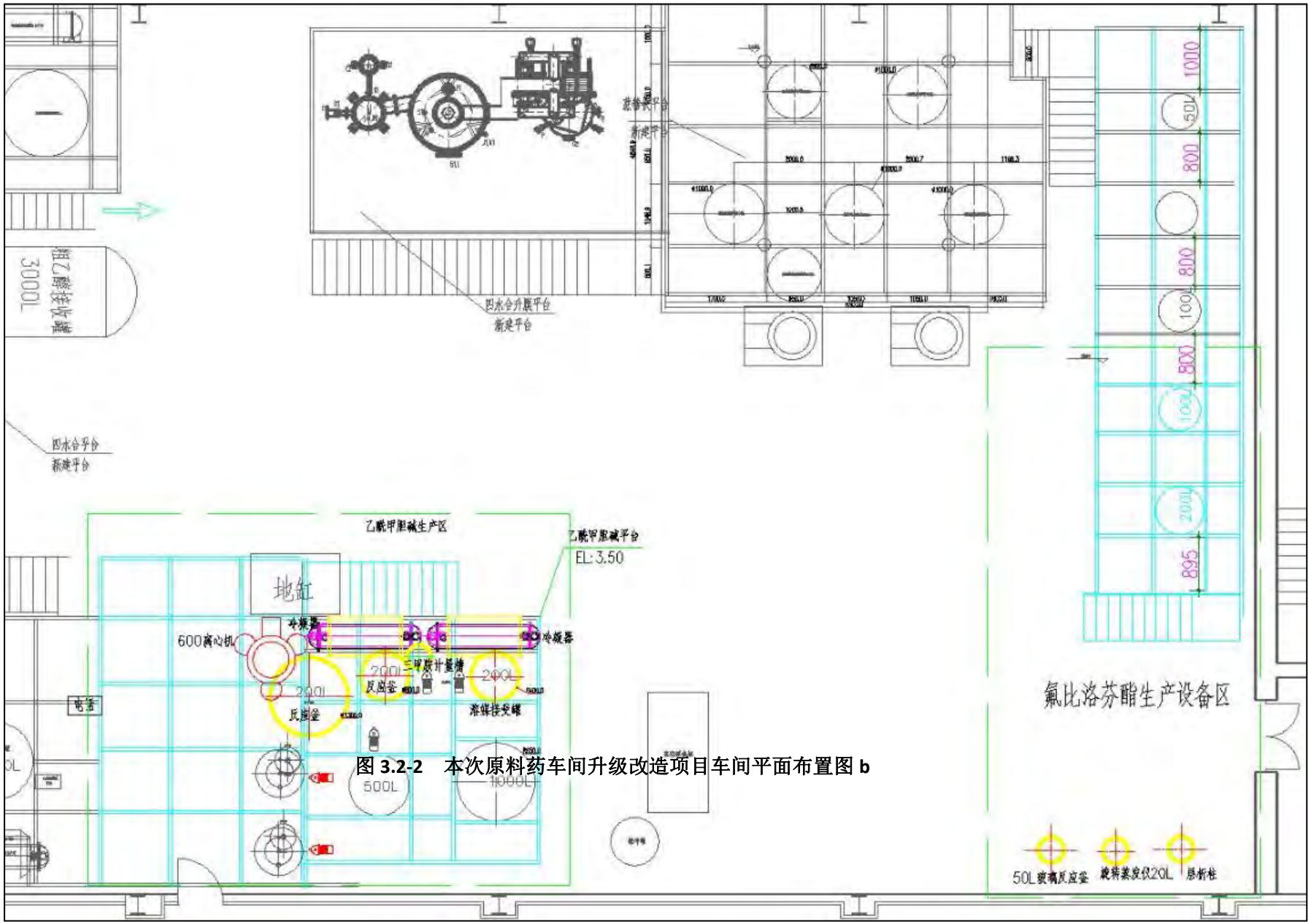


图 3.2-2　本次原料药车间升级改造项目车间平面布置图 b

表 3.2-4　原辅材料理化性质、毒性一览表

序号	物料	理化性质	毒性与危害	灭火方式或灭火措施	急救措施
1	氢氧化钠	氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂，溶于乙醇和甘油；不溶于丙醇、乙醚。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。与酸类起中和作用而生成盐和水。纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm³。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。	造成严重皮肤灼伤和眼损伤。该品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾会刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔，皮肤和眼与 NaOH 直接接触会引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。	皮肤接触：先用水冲洗至少 15 分钟（稀液）/用布擦干（浓液），再用 5～10%硫酸镁、或 3%硼酸溶液清洗并就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水清洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液(或稀醋酸)冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：少量误食时立即用食醋、3～5%醋酸或 5%稀盐酸、大量橘汁或柠檬汁等中和；给饮蛋清、牛奶或植物油并迅速就医，禁忌催吐和洗胃。
2	异丙醇	外观与性状：无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味 熔点（℃）：-88.5　　沸点（℃）：80.3 相对密度（水=1）：0.79 相对蒸汽密度（空气=1）：2.07 饱和蒸汽压：4.40（20℃） 燃烧热（KJ/mol）：1984.7 临界温度（℃）：275.2 临界压力（MPa）：4.76 辛醇/水分配系数的对数值：<0.28 闪点（℃）：12 引燃温度（℃）：399 爆炸极限％：2.0-12.7 溶解性：微溶于水，可混溶于醇、酮、醚氯仿等多数有机溶剂	食入：偶然摄入异丙醇二十毫升以上可能导致毒性发作。可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏睡甚至死亡。 吸入：接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状，周围环境超过 500ppm 浓度水平，应该使用自给式呼吸器。当浓度达到 12000，就会极其危险，甚至危及健康和生命。 皮肤接触：尽管通过皮肤吸收的很少，但是长期接触也会造成不良反应，过度暴露可以导致眼，鼻，喉不适。它也可能会导致中枢神经系统衰弱。严重情况下，会引起混乱，精神协调，循环系统和呼吸系统问题。	用泡沫、二氧化碳、干粉、沙土扑救。用水灭火无效。可用喷雾水冷却包装容器和周围环境	皮肤接触:立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触:立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入:饮足量温水，催吐。就医。
3	甲醇	外观与性状：无色澄清液体，有刺激性气味。 熔点（℃）：-97.8 沸点（℃）：64.8 相对密度（水=1）：0.79 相对蒸汽密度（空气=1）：1.11 饱和蒸汽压：13.33（21.2℃） 燃烧热（KJ/mol）：727.0	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。 健康危害：对眼睛健康的影响－有强烈的刺激作用。液体致使结膜刺激及瞬时结膜受损，气体导致结膜刺激。 对皮肤健康的影响－产生刺激，重复或长时间接触可能使皮肤脱脂，导致刺激和皮炎，假如接触的面大，时间长，液体可通	用泡沫、二氧化碳、干粉、沙土扑救。用水灭火无效。可用喷雾水冷却包装容器和周围环境	食入：饮足量温水，催吐，洗胃。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸 眼睛：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 皮肤：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻

		临界温度（℃）：240 临界压力（MPa）：7.95 辛醇/水分配系数的对数值：-0.82/-0.66 闪点（℃）：11 引燃温度（℃）：385 爆炸极限％：5.5-44 溶解性：溶于水、醇，醚等多种有机溶剂 主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。	过皮肤吸收，在毒里学中产生危害的量 吸入后对健康的影响－吞咽甲醇有下列影响:与究竟中毒症状类似，中枢神经抑制，呕吐，失去平衡，暂时性或持久性失明，昏迷及死亡。 呼吸后对健康的影响－呼吸甲醇蒸汽有下列应下影响:－头痛在 100ppM 及以上蒸汽中停留有下列影响：－症状现象类似吞咽后的症状。由于从身体内排除缓慢，重复呼吸甲醇蒸汽可导致积累。		底冲洗皮肤
4	活性炭	外观与性状： 黑色粉末。 熔点(℃)： 3500 沸点(℃)： 4000 以上 相对密度(水=1)： 1.48(20℃) 物化性能：内部呈极多的孔状物质。主体为无定形的碳，此外还含有二氧化硅、氧化铝、铁等无机成分。对气体或液体中的溶质等具有较强的吸附力。视密度随着原料来源和制造方法不同各异。如用软木制成的活性炭，视密度 0.08g/cm³ 以下；用植物籽壳制成的活性炭，视密度大于 0.45g/cm³ 以上。不溶于水和任何溶剂。	眼睛：活性炭是非腐蚀性物质，如有意外，处置方式应以一般颗粒性异物对待，其可能会引起人体轻度疼痛。 皮肤：活性炭是非腐蚀性物质，不会引起皮肤不适，仅在颗粒受到摩擦时，会造成皮肤轻度痛感。 吸入：由于吸入炭粒的干燥性和摩擦作用，可能会造成呼吸道的轻度痛感 燃爆危险：粉尘接触明火有轻度的爆炸性。	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。	眼睛：用大量清水冲洗，如有疼痛，及时就医。 皮肤：用肥皂水洗掉即可，如有疼痛，及时就医 食入：喝一至两杯清水，如胃肠不适感加重，及时就医。 吸入：呼吸新鲜空气，如有咳嗽或呼吸不适，及时就医。
5	盐酸	分 子 式：HCL 分子量： 36.46 熔 点：-114.48℃/纯 沸点：10℃ 密 度：相对密度（水=1）1.20 蒸 汽 压：21℃ 溶 解 性：与水混溶，溶与碱液 稳 定 性：稳定 外观与形状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味 危险标记：20（酸性腐蚀品）	健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。	使用适合扑灭周围火灾的灭火器	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20～30 分钟。如有不适感，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10～15 分钟。如有不适感，就医。 吸 入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食 入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
6	二氯甲烷	理化性质：二氯甲烷是无色、透明、比水重、易挥发的液体，有类似醚的气味和甜味，不燃烧，但与高浓度氧混合后形成爆炸的混合物。二氯甲烷微溶于水，与绝大多数常用的有机溶剂互溶，与其他含氯溶剂、乙醚、乙醇也可以任意比例混溶。二氯甲烷能很快溶解在酚、醛、酮、冰醋酸、	本品主要有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒是轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿，血中碳氧血红蛋	灭火时可能遭遇之特殊危害:1.超过 120 度，其蒸气具可燃性。2.火灾中会分解出毒性气体具危险性。 特殊灭火程序:1.洒水使	皮肤接触:脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触:提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停

		磷酸三乙酯、甲酰胺、环己胺、乙酰乙酸乙酯中。	白含量增高。长期接触主要头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑。	暴露在火场中的容器冷却，喷水 将外泄物冲离暴露区。	止，立即进行人工呼吸。就医。 食入:1.若患者即将丧失意识、已失去意识或痉挛，不可经口喂食任何东西。
7	乙腈	无色透明液体，有类似醚的异香。 可与水、甲醇、醋酸甲酯、丙酮、乙醚、氯仿、四氯化碳和氯乙烯混溶。外观与性状：无色液体，有刺激性气味。相对密度（水=1）：0.79。沸点(℃)：81-82℃。闪点 6℃。	乙腈急性中毒发病较氢氰酸慢，可有数小时 潜伏期。主要症状为衰弱、无力、面色灰白、恶心、呕吐、腹痛、腹泻、胸闷、胸痛；严重者呼吸及循环系统紊乱，呼吸浅、慢而不规则，血压下降，脉搏细而慢，体温下降，阵发性抽搐，昏迷。可有尿频、蛋白尿等。	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。 食入：饮足量温水，催吐。用 1:5000 高锰酸钾或 5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
8	丙酮	密度：在 25℃时比重 0.788，熔点:-94℃，沸点:56.48℃，闪点:-17.78℃(闭杯)，是一种无色透明液体，有特殊的辛辣气味，易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂，极限参数：自燃点:465℃ ，爆炸极限：2.6%～12.8% ，易燃、易挥发，化学性质较活泼分子式：CH3COCH3，分子量：58.08	丙酮主要是对中枢神经系统的抑制、麻醉作用，高浓度接触对个别人可能出现肝、肾和胰腺的损害。由于其毒性低，代谢解毒快，生产条件下急性中毒较为少见。急性中毒时可发生呕吐、气急、痉挛甚至昏迷。口服后，口唇、咽喉烧灼感，经数小时的潜伏期后可发生口干、呕吐、昏睡、酸中度和酮症，甚至暂时性意识障碍。丙酮对人体的长期损害，表现为对眼的刺激症状如流泪、畏光和角膜上皮浸润等，还可表现为眩晕、灼热感，咽喉刺激、咳嗽等。	化学干粉，酒精泡沫，二氧化碳。	吸入：脱离丙酮产生源或将病人移到新鲜空气处，如呼吸停止应进行人工呼吸。 眼睛接触：眼睑张开，用微温的缓慢的流水冲洗患眼约 10 分钟。 皮肤接触：用微温的缓慢的流水冲洗患处至少 10 分钟。 口服：用水充分漱口，不可催吐，给病人饮水约 250ml。
9	乙酸乙酯	乙酸乙酯是无色透明液体，低毒性，有甜味，浓度较高时有刺激性气味，易挥发，对空气敏感，能吸水分，使其缓慢水解而呈酸性反应。能与氯仿、乙醇、丙酮和乙醚混溶，溶于水(10%ml/ml)。能溶解某些金属盐类（如氯化锂、氯化钴、氯化锌、氯化铁等）反应。相对密度 0.902。熔点-83℃。沸点 77℃。折光率 1.3719。闪点 7.2℃（开杯）。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。 灭火注意事项：可用水保持火场中容器冷却。	吸入：迅速脱离现场至新鲜空气处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 误食：饮足量温水，催吐，就医。 皮肤接触：脱去被污染衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
10	乙醇	乙醇（Ethanol）俗称酒精，是一种有机物，结构简式 CH_3CH_2OH 或 C_2H_5OH，分子式 C_2H_6O，是最常见的一元醇。	乙醇易燃，具刺激性。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危	灭火方法：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 灭火注意事项：尽可能将容器从火场移至空旷	皮肤接触： 脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

			险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	处。喷水保持容器冷却，直至灭火结束。 灭火方法：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 灭火注意事项：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持容器冷却，直至灭火结束。	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入： 饮足量温水，催吐。就医。 工程控制： 密闭操作，加强通风。
11	N,N-二甲基甲酰胺	一种无色 透明高沸点液体，具有淡的胺味，相对密度 0.9445(25℃)。熔点-61℃。沸点 152.8℃。闪点 57.78℃ 。蒸 气密度 2.51 。蒸气压 0.49kpa(3.7mmHg25℃)。自燃点 445℃。蒸气与空气混合物爆炸极限 2.2～15.2 % 。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。能与浓硫酸、发烟硝酸剧烈反应甚至发生爆炸。能和水及大部分有机 溶剂互溶。它是化学反应的常用溶剂。	对眼、皮肤和呼吸道有刺激作用。污染皮肤可致轻、重不等的灼伤，皮肤起皱，肤色发白，伴有灼痛感，严重者可使皮肤胀肿，剧烈灼痛。污染 眼引起灼痛、流泪、结膜充血；严重者可引起角膜坏死。 胃肠道症状：患者常有食欲不振、恶心、呕吐、腹部不适及便秘等，少数病例有中上腹痛。 肝脏：急性中毒时肝脏损害常较为突出，患者有 明显乏力，右上腹胀痛，不适，出现黄疸，肝脏逐渐肿大，有压痛	用泡沫、二氧化碳、干粉、沙土扑救。用水灭火无效。可用喷雾水冷却包装容器和周围环境	皮肤接触:立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触:立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入:饮足量温水，催吐。就医。

3.2.7 主要生产设备

本次改扩建新增1台离心机及3个反应釜，其余设备均利用山西普德药业有限公司闲置设备，项目主要设备见表3.2-5。

表 3.2-5- 主要生产设备

序号	设备名称	规格型号	台数	**安装位置**	备注
氟比洛芬酯	搪玻璃反应釜	100L	1	合成三	原左亚叶酸钙生产用
	搪玻璃反应釜	200L	1	合成三	
	旋转蒸发器	20L	1	合成三	
	低压色谱柱系统	DN295-1500	1	合成三	
	玻璃反应釜	50L	1	18 线溶解间	
	旋转蒸发器	20L	1	18 线结晶间	
氯化乙酰甲胆碱	搪瓷反应釜	200L	2	合成一	消毒液配制用（来苏水/新洁尔灭）
	搪瓷反应釜	1000L	1	合成一	原消毒液配制用
	离心机	PSB600	1	合成一	原左亚叶酸钙生产用
	真空干燥箱	FZG-15	1	合成一	
	不锈钢反应罐	500L	1	14 线溶解间	原维生素 C 钠生产用
	不锈钢反应罐	500L	1	14 线结晶间	
	过滤洗涤干燥机	DN1000	1	14 线干燥间	
腺苷	玻璃反应釜	EXS212-50L	1	合成三	**新增**
	玻璃反应釜	EXS212-100L	1	合成三	**新增**
	高压反应釜	CJ-50L/3.0-316L	1	合成三	**新增**
	旋转蒸发器	EXRE-2020Z	1	合成三	原维生素 A 棕榈酸酯生产用
	离心机	PBS450	1	合成三	**新增**
	真空干燥箱	DZF-6090	1	合成三	原维生素 A 棕榈酸酯生产用
	玻璃反应釜	EXS212-50L	1	18 线溶解间	
	玻璃反应釜	EXS212-50L	1	18 线结晶间	
	真空过滤器	ZF-20L	1	18 线结晶间	
	真空干燥箱	DZF-6050	1	18 线干燥间	

3.2.8 经济技术指标

本项目主要技术经济指标见表 3.2-6。

表 3.2-6 主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	设计规模			
	氟比洛芬酯	kg/a	500	167 批
	乙酰甲胆碱	kg/a	1200	52 批
	腺苷	kg/a	48	28 批

2	年工作日	天	330	
3	生产班制	班	3	
4	劳动定员	人	34	本次改扩建不新增劳动定员
5	公用系统消耗			
5.1	自来水	m^3/a	1578.39	
5.2	电	kWh/a	7.5 万	
6	建筑面积及占地面积			
6.1	建筑面积	m^2	80	
6.2	占地面积	m^2	80	
7	项目总投资	万元	230	
8	环保投资	万元	25	

3.2.9 工厂组织及劳动定员

本项目劳动定员 34 人，从公司内部抽调，不新增劳动定员；设计年工作日为 330 天，三班制。

3.2.10 工程总投资及资金来源

本工程总投资 230 万元，资金全部由企业自筹。

3.3 公用工程

3.3.1 给排水

（1）给排水：

①水源

本工程厂址位于山西普德药业有限公司现有厂区内，供水水源来自园区自来水。

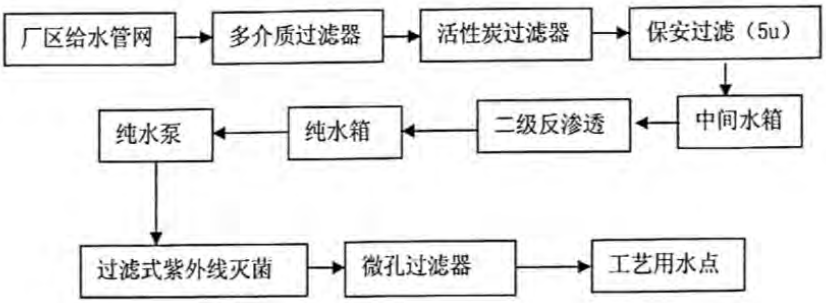
②给水系统

全厂给水系统分为生产及生活给水系统、循环冷却水系统、消防给水系统。

生产给水系统：厂区生产用水分为一次水、循环冷却水和纯化水。

Ⅰ、自来水：来自园区给水管网的新鲜水。

Ⅱ、纯化水：厂区生产过程所用纯化水由原料药车间制水站提供，制水规模为 $4m^3/h$，纯化水制备采用二级反渗透处理流程。处理工艺流程如下：



Ⅲ、循环冷却水系统：厂区共建有 3 套循环冷却水系统服务生产。每套系统设计循环冷却水量均为 500m³/h。

消防水给水系统：厂区设 DN200 的消防水环网，室外消火栓布置满足间距不大于 120m 要求。消防用水由专用消火栓泵提供，水量及水压可得到保证。

本项目用、排水情况具体见表 3.3-1。

③排水

厂区现已建立“清污分流、雨污分流”的排水体制。

山西普德药业有限公司位于大同市医药工业园区，废水处理方式采取“企业自行处理+园区集中处理”方式。

厂区现有 1 座现有污水处理站，采用“预处理+2 级深度处理”工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 100m³/d；201 原料药车间废水采用“水解+生物接触氧化”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m³/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m³/d，采用“A²/O”生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m³/d，采用 MBR 膜水处理工艺（现有工程废水量约 500-800m³/d），本次改扩建项目废水主要为清洗废水和废气治理废水，属于低浓度废水，产生量较小，完全可依托处理，且不会对污水处理站产生冲击。

根据山西普德药业有限公司污水处理站出水水质在线监测数据，其排水水质符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求，排水经大同市医药工业园区园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理有限责任公司）集中处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 排放可标准后外排御河。

表 3.3-1　　改扩建工程用排水量表

序号	名称		用水指标	日用水量（m³/d）	排水量（m³/d）	备注
1	氟比洛芬酯	酯化反应用水	0.037m³/批	0.02	0	用纯水，167 批/a
2		设备定期清洗废水	0.28m³/次	0.04	0.032	用纯水，47 次/a
3	乙酰甲胆碱	设备定期清洗废水	1.76m³/次	0.251	0.20	用纯水，47 次/a
4	腺苷	中间体 2 制备	0.05m³/批	0.004	0	用纯水，28 批/a
5		腺苷精制	0.045m³/批	0.004	0	用纯水，28 批/a
6		腺苷溶解、结晶	0.032m³/批	0.003	0	用纯水，28 批/a
7		设备定期清洗废水	0.45m³/次	0.064	0.051	用纯水，47 次/a
8	纯水制备废水		1m³/0.8m³	0.483	0.097	用纯水 0.386m³/d
9	真空水泵和碱洗塔定期外排废水		/	1.8	1.44	新鲜水
10	地面清洗废水		/	2.5	2.0	新鲜水

11	总水量	--	4.783	3.82	

1）水源

本项目用水量为 4.783m³/d，来自园区内市政供水管网。

2）给水系统

生产给水系统来自给水管网，主要供给综合水泵房、消防泵房及其他低压零星用户的补充水；消防给水量、水压均由厂区自来水、冷却循环水管网提供，并形成双水源供消防水，消防水压不低于0.65MPa。

3）排水系统

（1）生产废水系统

生产废水主要为低浓度废水和纯水制备浓水两类，分别经不同管网至厂区污水处理站处理。

（2）生活排水系统

生活污水直接排入公司生活-生产排水管网，送污水处理站低浓废水处理区处理。

（3）雨排水系统

雨排水采用盖板明沟和暗管排水2种方式。初期雨水经收集后送污水处理站处理。

3.3.2 供电

本项目用电量为7.5万KW。厂区电源由园区内1座110千伏变电站供给。各生产车间的消防排烟风机等消防用电设备，采用专用的双回路供电。

3.3.3 供热

本项目利用原有原料车间进行改造布置，厂区冬季采暖，由大同市华岳热电有限公司集中供应；生产供热用电和蒸汽。

3.3.4 蒸汽

本项目蒸汽用量为1584t/a，由大同华岳热电有限责任公司供给，厂区内建设2台10t/h天然气锅炉备用，可满足本项目蒸汽需求。

本项目蒸汽主要用于间接加热搪玻璃反应釜的工业蒸汽，工业蒸汽用量 0.2m³/h，依托厂区现有的蒸汽管网，由大同市华岳热电有限公司集中供应，加热后产生的冷凝水进入厂区二次水池，作为循环系统补充水。

本项目改扩建工程完成后全厂的蒸汽用量见表 3.3-2，全厂蒸汽平衡图见图 3.3-1

表 3.3-2 山西普德药业有限公司厂区蒸汽负荷表

序号	车间或工段	蒸汽（t/h）	备注
1	注射剂车间	2.0	
2	口服固体制剂车间	2.0	
3	原料药车间	9.2	本次新增 0.2
4	中药提取生产车间	8.0	
5	质检大楼消毒室	3.2	
6	供暖、办公及其他	2.45	

7	管道损失	0.1	
合　计		26.95	全部为设备间接加热，冷凝水作为循环系统补水送入二次水池

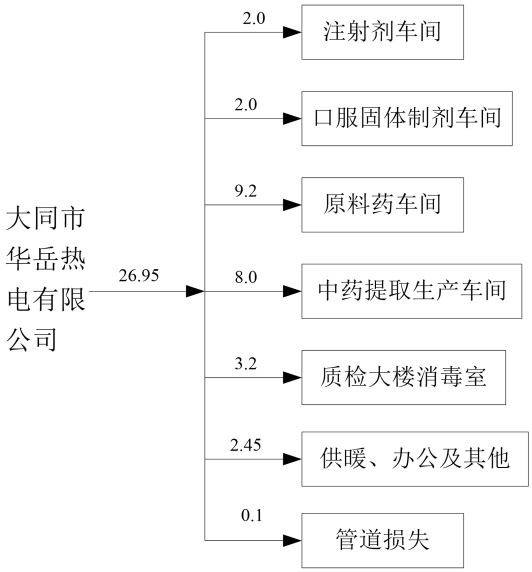


图3.3-1　蒸汽平衡图 单位：t/h

3.3.5 空压站

本项目利用现有空压机，生产能力为Q＝4800m³/min，厂区内其他工程供汽量供汽量约10Nm³/min。空压机供气能力和技术参数能满足本工程需要。

3.3.6 空调

本项目利用现有的 1 台 JH33 净化用恒温恒湿机，空调系统冷负荷为 32.5Kw，夏季厂区冷却水站提供 32-37℃冷却水；冬季加热、加湿均采用 0.3Mpa 饱和蒸汽，由室外管网供给。

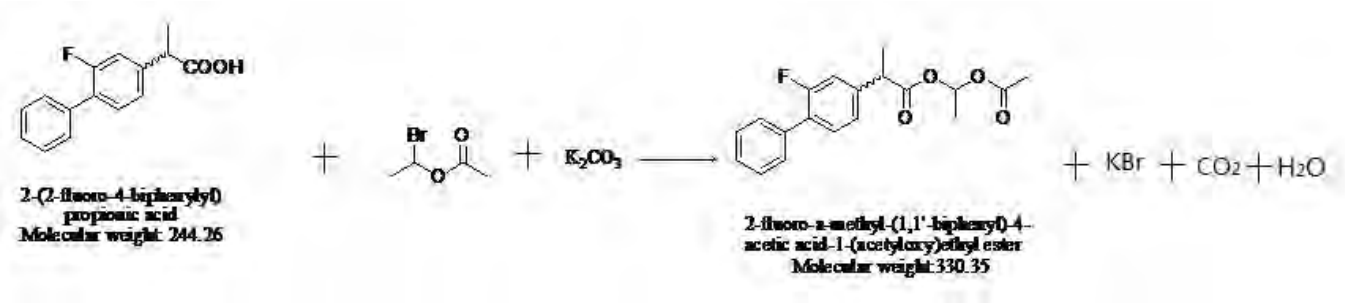
3.3.7 仓储设施

本次改扩建依托现有仓储设施。厂区内现有括一座成品库、固体原料库和一座危化品库。现有危险废物暂存间位于厂区西南角侧，容积约 400m²；一般工业固废库房位于 202 车间北部，污水站北侧，容积约 150m³。

3.4 工艺流程及产污环节分析

3.4.1 氟比洛芬酯

氟比洛芬酯生产规模为 500kg/a，年生产 167 批。反应方程式如下，工艺流程见图 3.4-1。



1）工艺流程

①酯化反应

向 200L 干燥的反应釜中加入 66L（52.14kg）乙腈，20~30℃（夹套可加二次水）搅拌下加入 3700g 氟比洛芬，8L（6.32kg）乙腈冲洗釜壁,完全溶解后，再加入 2090g 无水碳酸钾，搅拌反应 1~2 小时,滴加 3040g1-溴乙基乙酸酯，滴毕，继续反应 20-24 小时，加入水 37kg、乙酸乙酯 28L（25.26kg），搅拌 0.5-1 小时，静置 1h，分液，上层有机相依次用饱和碳酸氢钠溶液 37L（40.7kg）、饱和氯化钠溶液 18L（20.16kg）洗涤，5550g 无水硫酸钠干燥 3~4 小时，过滤，滤饼用乙酸乙酯 4L（3.6kg）洗涤，50-60℃减压浓缩（压力约-0.08MPa）（电加热水升温）除去溶剂后得到油状粗品约 10kg，备用。

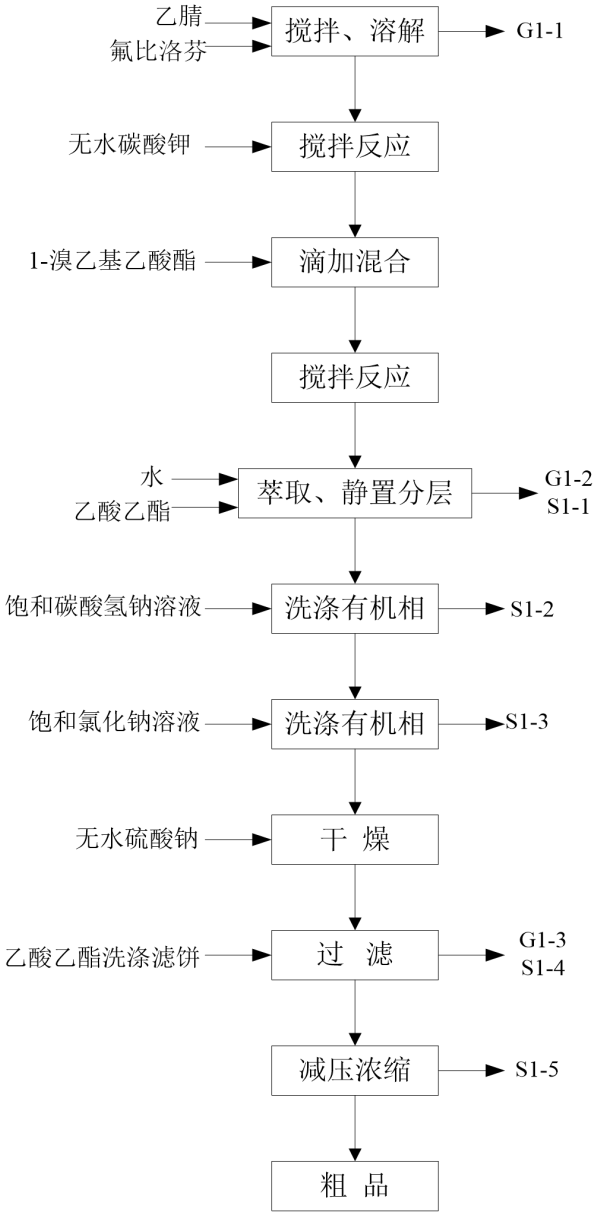


图 3.4-1　酯化反应工艺流程图

②酸处理

用丙酮 20L（15.76kg）溶解粗品，加入浓盐酸 1000mL20~30℃（夹套可通二次水）搅拌 1~1.5 小时，加入碳酸氢钠 2400g 调节 pH 值至 7-8，过滤，滤饼用丙酮 2.6L（2.04kg）洗涤，45-55℃（电加热水升温）减压旋干滤液（压力约-0.08MPa），设置温度 80℃（电加热水升温），油泵减压浓缩 2 小时（压力约-0.09MPa），得氟比洛芬酯粗品 4660g。

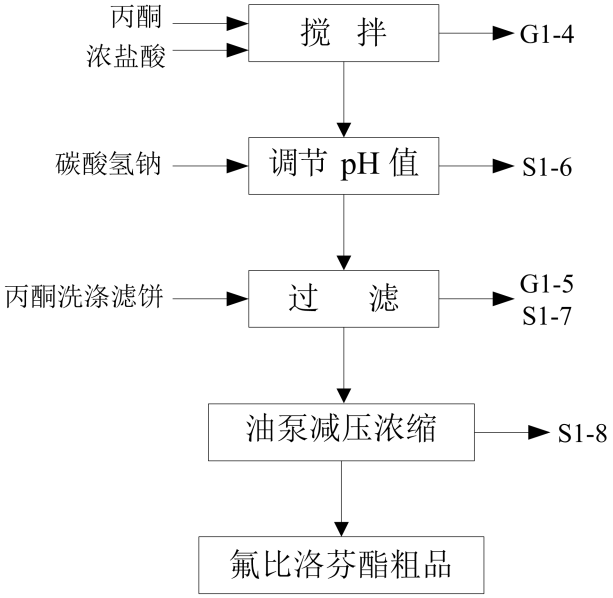


图 3.4-2 酸处理工艺流程图

③一次精制

将 4660g 氟比洛芬酯粗品用 9.4L（8.48kg）乙酸乙酯溶解，加入 4660g 硅胶混合均匀，50-60℃（电加热水升温）减压浓缩至粉末状，备用。

用 50L（45.1kg）乙酸乙酯分散 18.5kg 硅胶，加入层析柱中，然后加入 50L（33kg）正己烷洗涤硅胶；将硅胶拌好的样品一半分散于层析柱中，覆盖 2000g 无水硫酸钠于最上层，加入 11L（7.26kg）正己烷洗脱，再加入流动相约 350L（234.24kg）正己烷:乙酸乙酯（25:1,v/v）洗脱，TLC 监控收集单一氟比洛芬酯产物点，于 45-55℃（电加热水升温）减压浓缩（压力约-0.08MPa），设置温度 80℃（电加热水升温），油泵减压浓缩约 1 小时（压力约-0.09MPa）得到氟比洛芬酯精制品 I -1，重复此过程将另一半样品进行精制，得氟比洛芬酯精制品 I-2，合并两次精制品得氟比洛芬精制品 I。

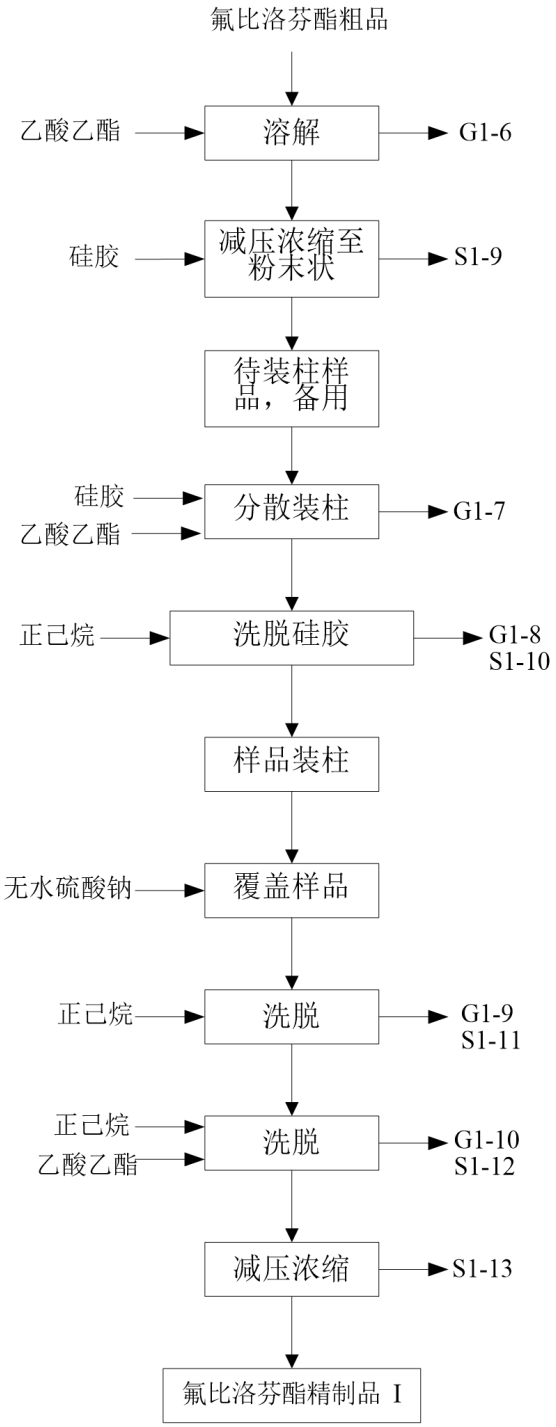


图 3.4-3　一次精制工艺流程图

④二次精制

将氟比洛芬酯精制品 I 约 3400g 用正己烷 3.0L（1.98kg）萃取，分液，下层加入 100L 反应釜中，加入 10L（7.9Kg）甲醇溶解，再加入 100g 活性炭，升温至 25-35℃（电加热水升温），搅拌 0.5 小时，过滤进入洁净区，甲醇 2L（1.58kg）冲洗管道，滤液置入 45-55℃（电加热水升温）减压旋干，得到氟比洛芬酯。

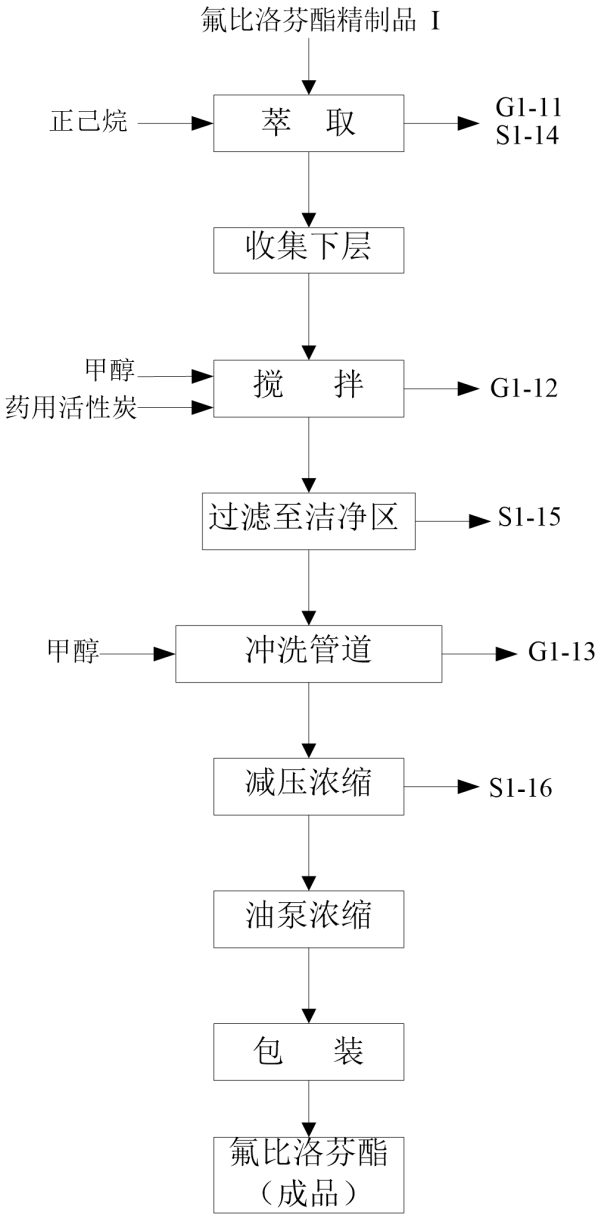


图 3.4-4 二次精制工艺流程图

3.4.2 乙酰甲胆碱

乙酰甲胆碱生产规模1200kg/a，年生产52批。

1）工艺流程

①氯化乙酰甲胆碱中间体

向 200L 反应罐中加入无水乙醇，1-氯-2-丙醇、加入一半量的三甲胺水溶液。搅拌升温至 60～75℃（蒸汽加热），反应计时 3 个小时，在 1～1.5 小时内滴入另一半量的三甲胺水溶液，滴毕继续反应，总反应时间 6.5 小时以上，反应完毕。在 60℃～90℃（蒸汽加热）下减压蒸出大部分溶媒，再在 60℃～90℃（蒸汽加热）下用无水乙醇带水 6 次，每次约 20.5kg。得淡黄色黏稠状液体或类白色固体，加入无水乙醇，搅拌加热至回流使物料完全溶解后待用。

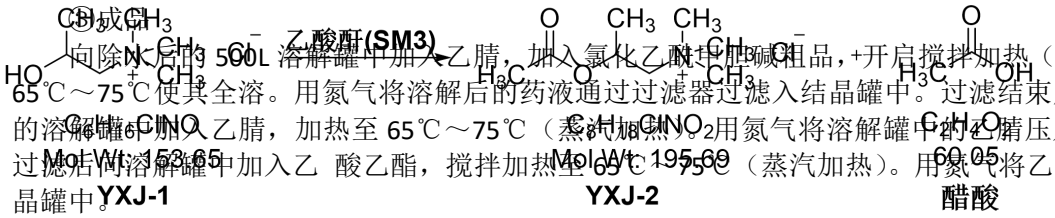
在干燥的 1000L 反应釜中加入乙酸乙酯，开启搅拌。将样品的无水乙醇溶液用氮气压入乙酸乙酯中，约 20～40min 内加完，析出白色固体。加毕，温度不超过 30℃（二次水降温）搅拌析晶 3 小时以上，离心，滤饼用乙酸乙酯淋洗，离心至干，出料。真空干燥 6～8 小时，得白色或类白色粉末，即为氯化乙酰甲胆碱中间体。

②乙酰甲胆碱粗品

在 200L 干燥的反应罐中，加入乙酸酐，搅拌下加入中间体氯化甲胆碱。搅拌加热至 95～105℃（蒸汽加热）下使固体全溶，温度达到 100℃开始计时，保温反应 6 小时。反应完毕，降温至 40℃～60℃（退去蒸汽自然降温），备用。

在干燥的 1000L 反应釜中加入乙酸乙酯，在 30～60min 内用氮气将上述反应液压入乙酸乙酯中，析出大量白色固体。加毕，在不超过 20℃（二次水或冰盐水）搅拌析晶 3h 小时以上，离心过滤，得滤饼待用。滤饼加入 200L 反应釜中，加入无水乙醇搅拌加热（蒸汽加热）至回流使固体全部溶解。

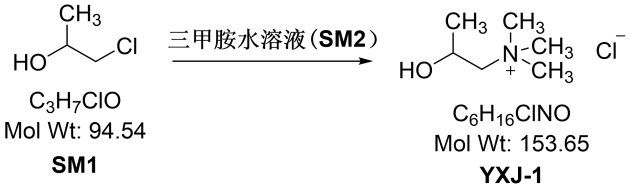
在 1000L 反应釜中加入乙酸乙酯，用氮气将上述乙醇溶液压入乙酸乙酯中，析出大量白色固体，不超过 20℃（冰盐水或二次水）搅拌 1 小时，离心过滤，离心至干，出料。真空干燥 6～8 小时。得白色固体，即为氯化乙酰甲胆碱粗品。



向除水后的 500L 溶解罐中加入乙腈，加入氯化乙酰甲胆碱粗品，开启搅拌加热（蒸汽加热）至 65℃～75℃使其全溶。用氮气将溶解后的药液通过过滤器过滤入结晶罐中。过滤结束后，向 C 级区的溶解罐中加入乙腈，加热至 65℃～75℃（蒸汽加热）。用氮气将溶解罐中的乙腈压入结晶罐中。过滤后向溶解罐中加入乙酸乙酯，搅拌加热至 65℃～75℃（蒸汽加热）。用氮气将乙酸乙酯压入结晶罐中。

结晶罐物料接收完毕，开启蒸汽加热保持温度 65～75℃（蒸汽加热）的微回流状态，至反应罐内溶液澄清透明，无可见固体及浑浊现象。停止加热，反应液降温至 5～15℃（冰盐水降温），保持在 5～15℃内搅拌 1 小时以上。用氮气将结晶罐内的物料压到过滤洗涤干燥机内。料液进入过滤洗涤干燥机后，开启过滤洗涤干燥机的下真空，室温抽真空至无液体流出后继续冷抽 1 小时。开启上真空，开启升温，在物料升温至 55～65℃（蒸汽加热水）时真空干燥 6～8 小时，干燥结束后，准备出料。工艺流程图见下图，反应方程式如下：

步骤 1：β-甲基氯化胆碱（YXJ-1）的合成



步骤 2：氯化乙酰甲胆碱粗品（YXJ-2）的合成

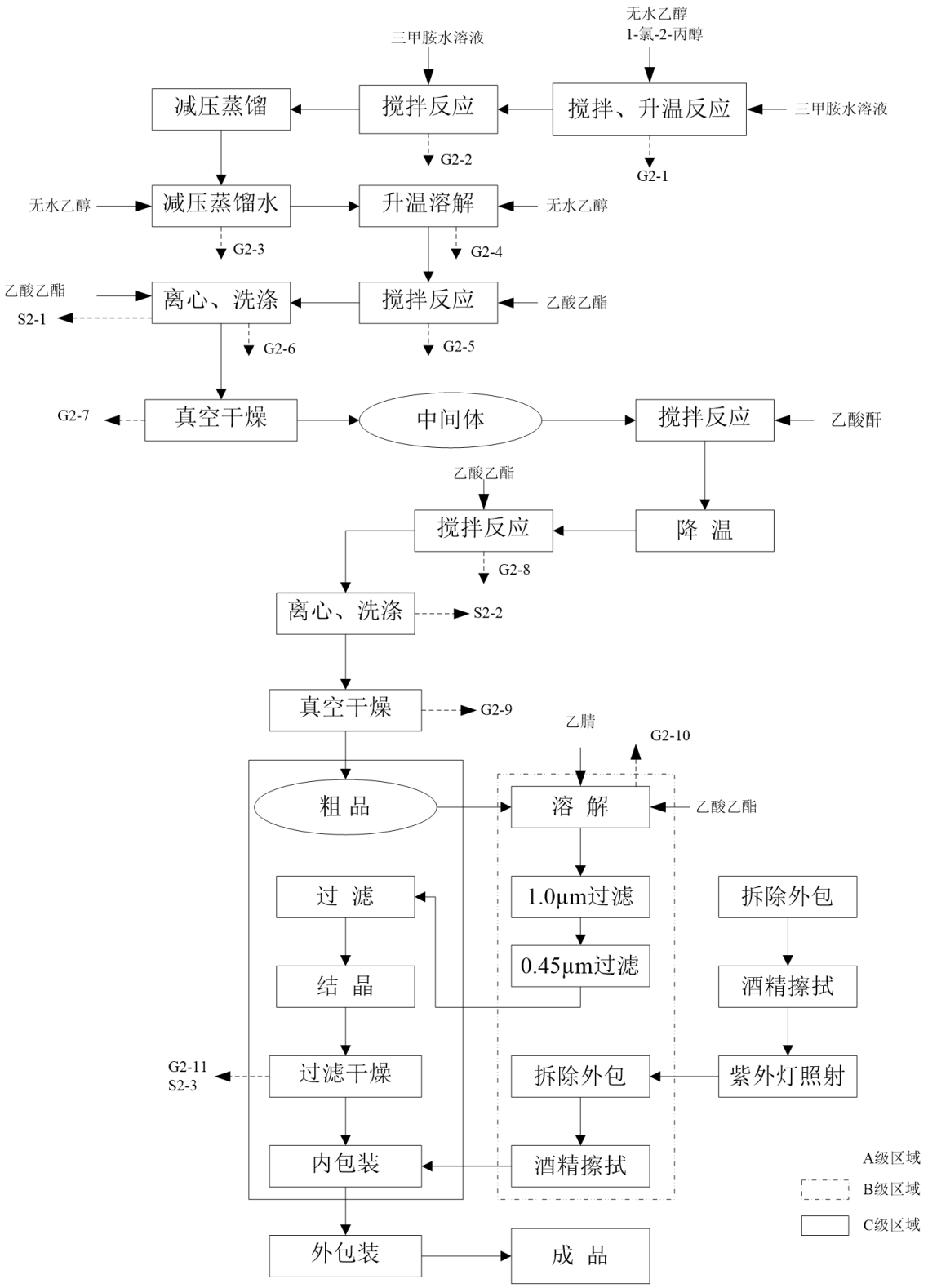


图 3.4-5　乙酰甲胆碱工艺流程图

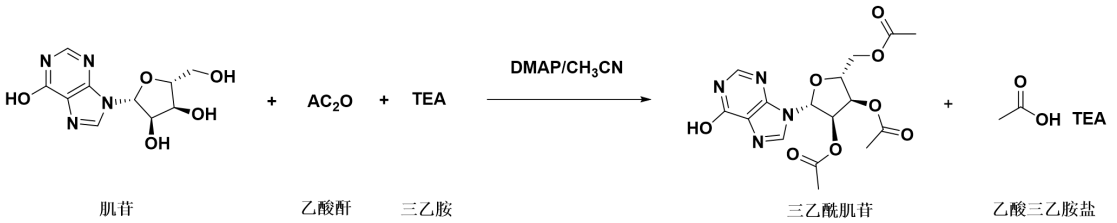
3.4.3 腺苷

腺苷年生产规模为48kg/a，年生产28批。

1）工艺流程

①中间体 1 制备

在 50L 反应釜中，搅拌下加入 21.2kg 乙腈，加入 20g4-二甲氨基吡啶、4.0kg 肌苷、5.54kg 醋酸酐，控制温度在 20～35℃（电加热水升温），滴加 5.46kg 三乙胺，加毕升温至 30～40℃（电加热水升温）搅拌 2 小时，将反应液转移至旋转蒸发器，于 30～60℃（电加热水升温）减压蒸干，得白色固体。旋转蒸发器加入 10.6kg 异丙醇后，转移至 50L 反应釜，加热（电加热水升温）回流 1 小时，搅拌降温至 15～30℃（二次水降温），搅拌时间 8～10 小时。离心，40～60℃（电加热）真空干燥 8h。



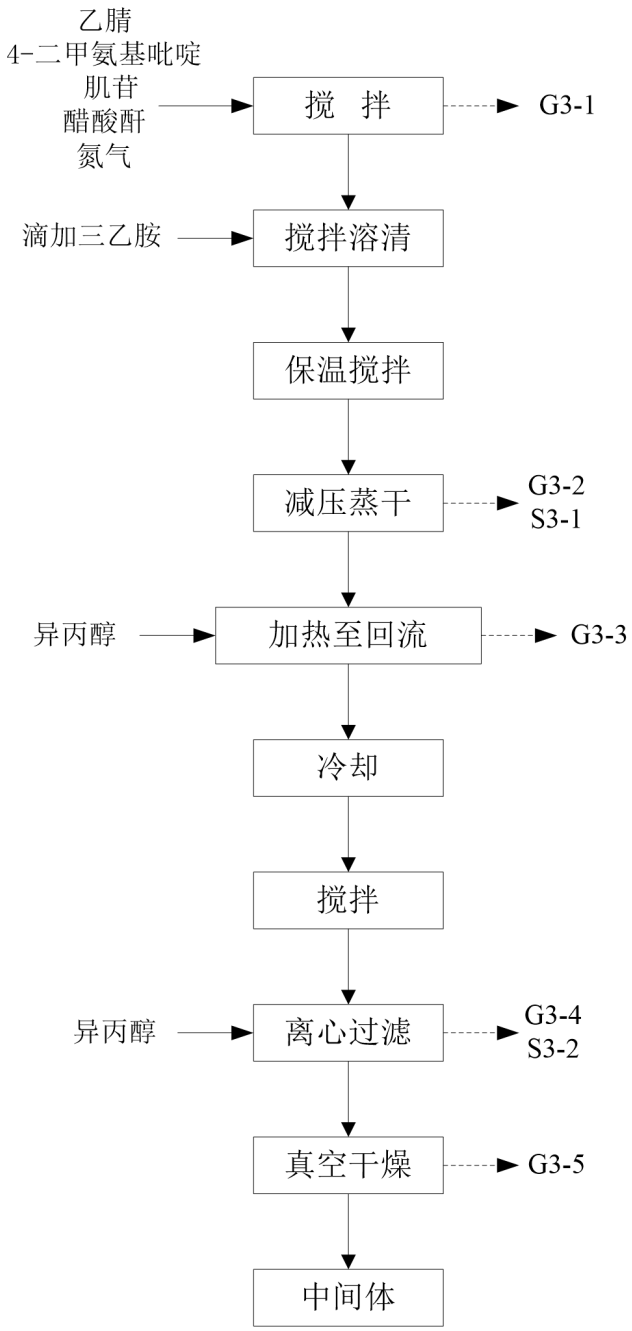
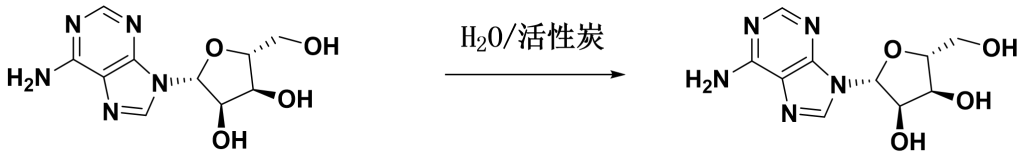


图 3.4-6　　中间体 1 制备工艺流程图

② 中间体 2 制备

在 50L 反应釜中，搅拌下加入 43.0kg 二氯甲烷、1.87kgN,N-二甲基甲酰胺，氮气保护，保温 20～30℃（室温或电加热水），滴加 3.03kg 氯化亚砜，继续搅拌反应 1h，加入 5.0kg 中间体 1，20～30℃（室温或电加热水）下反应 1h，外温升至 50～60℃（电加热水升温）回流反应 8 小时，停止搅拌，反应液冷却到 10℃以下，将反应液转移至 100L 反应釜中，25℃（二次水控温）以下滴加碳酸氢铵溶液至 100L 反应釜反应液中，搅拌调节 pH 至 7～8。静置分层，分出有机层，水相用 17kg 二氯甲烷萃取，合并有机层，将有机相转移至旋转蒸发器，外温 40～50℃（电加热水升温），减压蒸除二氯甲烷，得到黄色油状中间体 2。



腺苷粗品　　腺苷精制第一步产品

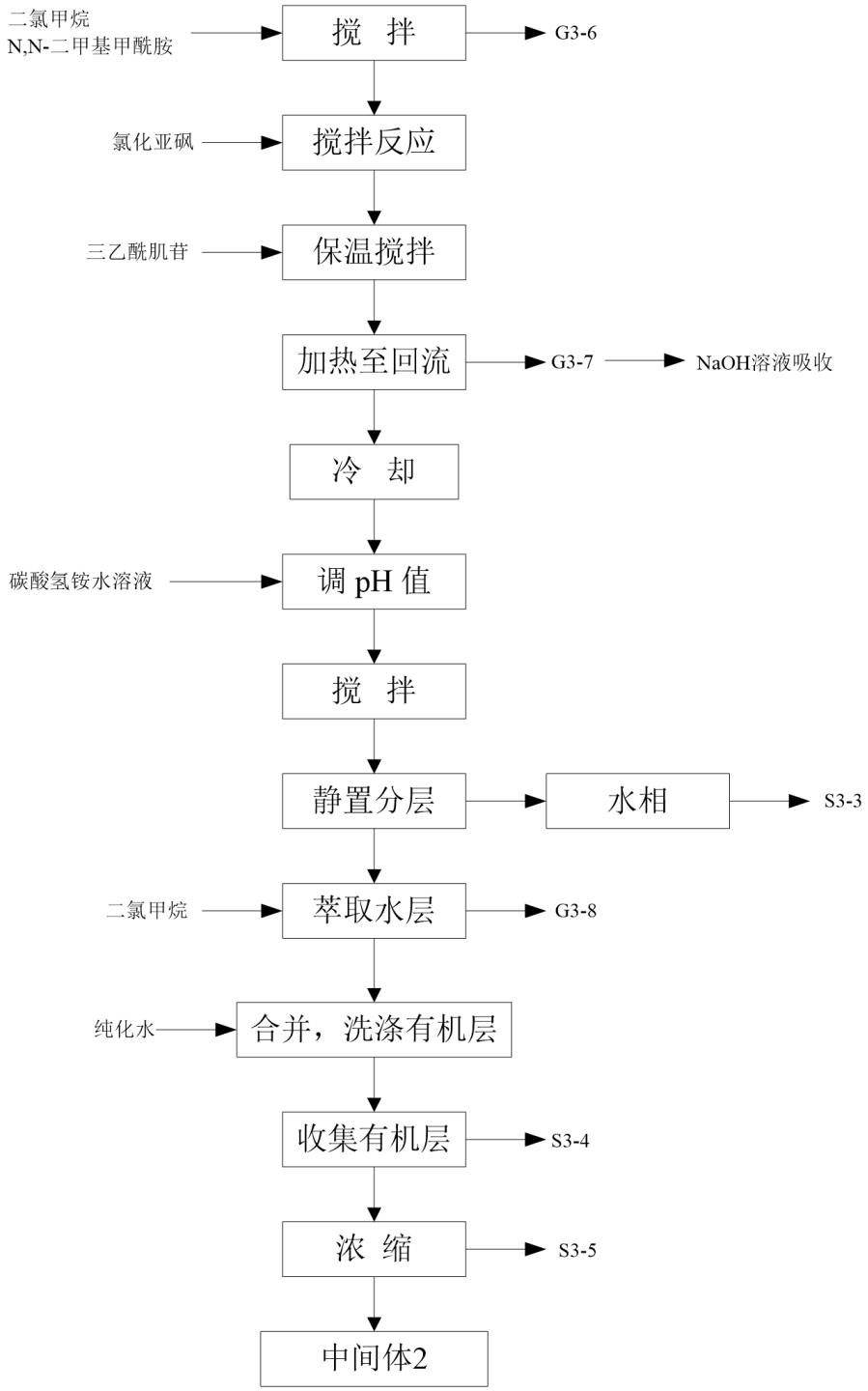
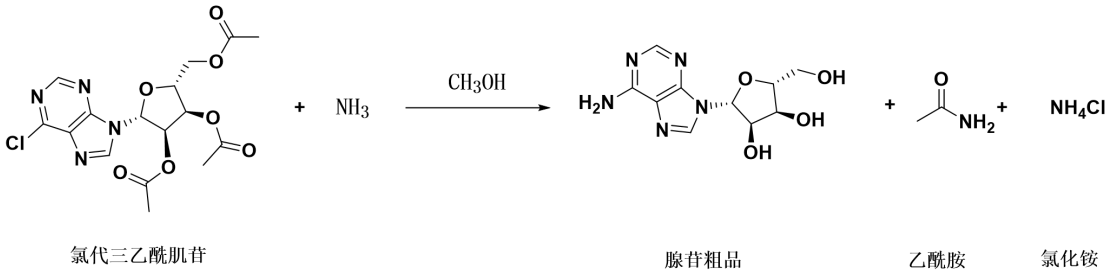


图 3.4-7　　中间体 2 制备工艺流程图

③腺苷粗品制备

加入 35L（27kg）15%氨甲醇溶液混合溶清，转移至 50L 高压反应釜中开启搅拌加热，控制反应液 115～130℃（电加热油升温），内压升至 0.3～1.5MPa，搅拌反应 24 小时，冷却至 15～30℃（二次水降温），停止搅拌，反应液过滤，离心甩干。50～60℃（电加热）真空干燥。



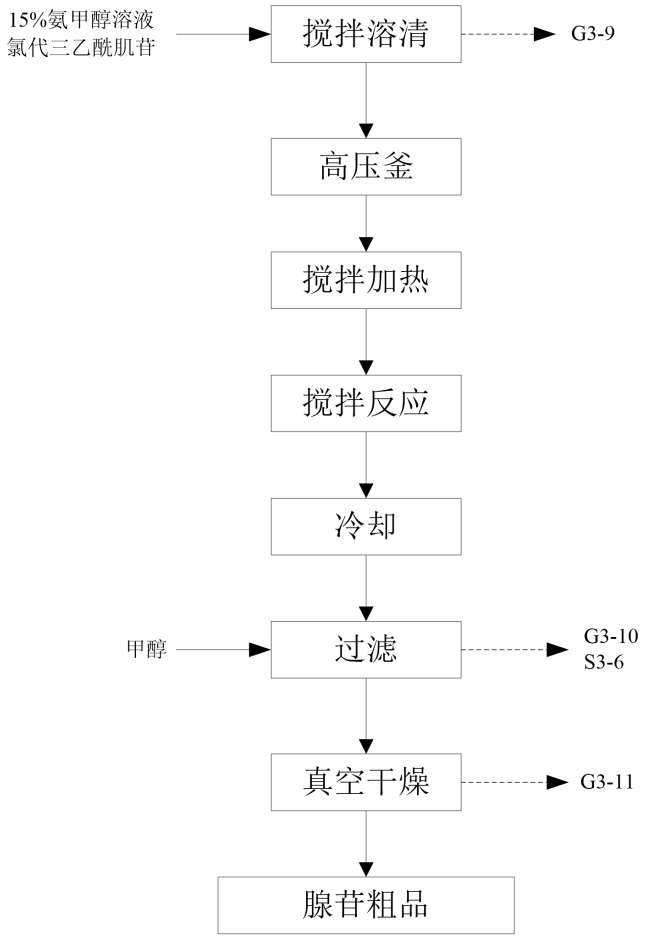
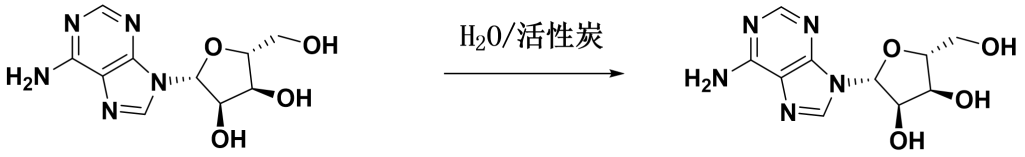


图 3.4-8　腺苷粗品制备工艺流程图

④腺苷精制第一步

将 37.5kg 纯化水、2.5kg 腺苷粗品加入 50L 反应釜中，加热回流（电加热水升温）约 30 分钟，过滤。滤液搅拌溶清后加入活性炭回流（电加热水升温）约 30 分钟，过滤，2.5kg 纯化水淋洗。滤液搅拌溶清后冷却至 15～30℃，搅拌析晶时间 6～12 小时。离心。滤饼在 55℃-65℃（电加热）干燥 6h，得白色或类白色结晶粉末腺苷精制第一步产品。



腺苷粗品　　腺苷精制第一步产品

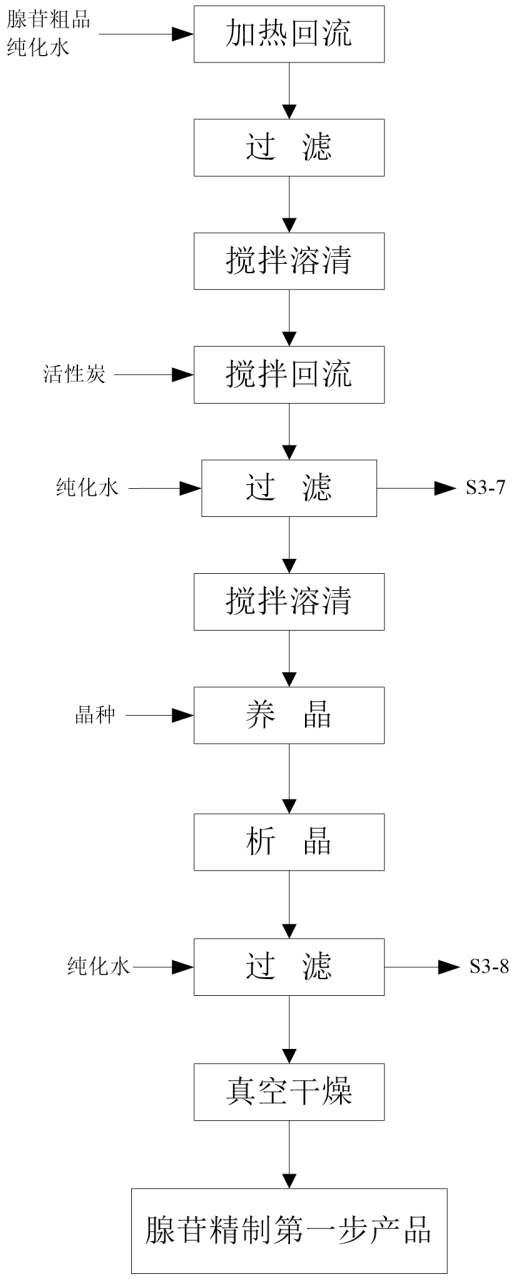
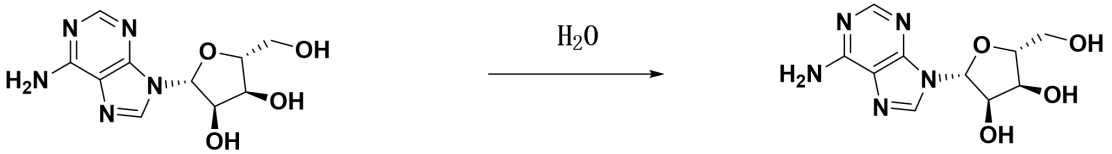


图 3.4-9　腺苷精制第一步产品制备工艺流程图

⑤腺苷溶解、结晶

将 26.25kg 纯化水加入 50L 反应罐中，加入腺苷精制品 1.75kg，加热回流（电加热水升温）溶清，趁热过滤至洁净区 50L 结晶罐中。接收滤液，回流搅（电加热水升温）拌溶清后冷却至 15～30℃，搅拌析晶 6h～12h。过滤，产品于 55℃～65℃（电加热）干燥 6h，得到腺苷成品。



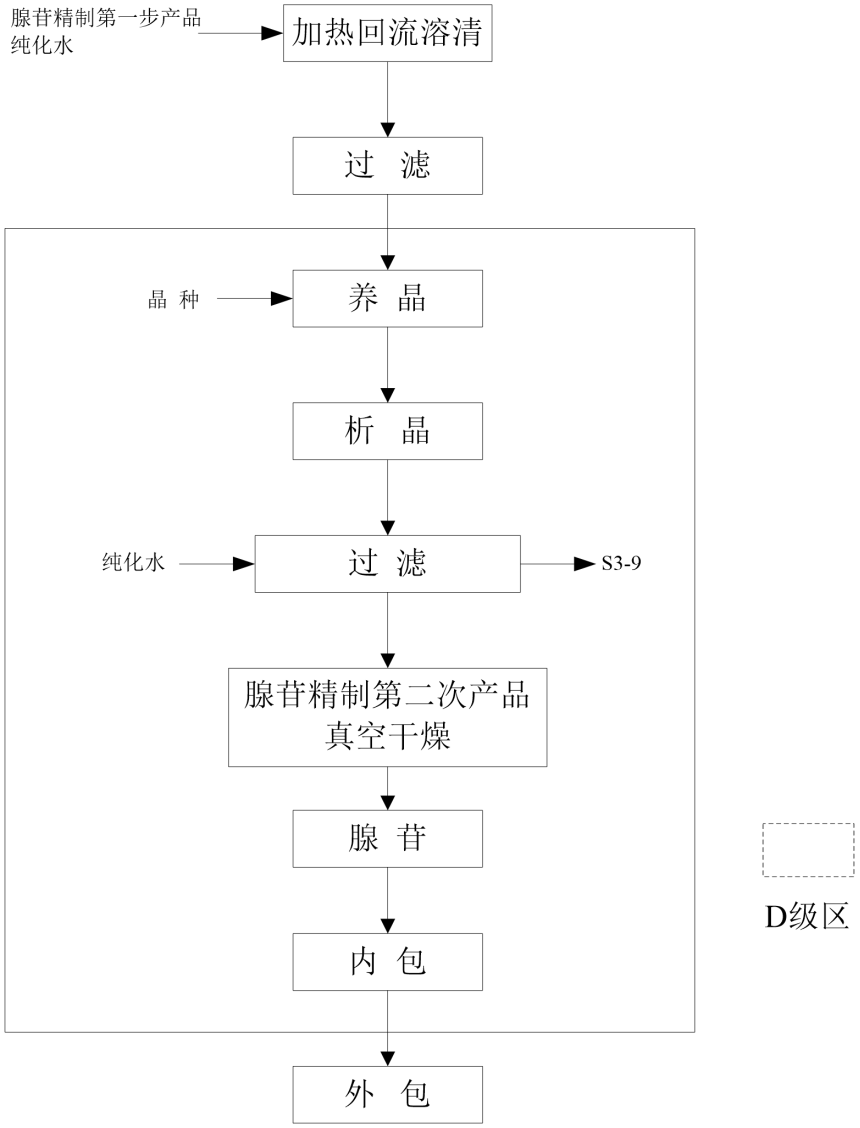


图 3.4-10　腺苷溶解、结晶工艺流程图

3.5 平衡分析

3.5.1 物料平衡分析

本项目氟比洛芬酯物料流向见图 3.5-1~图 3.5-4。

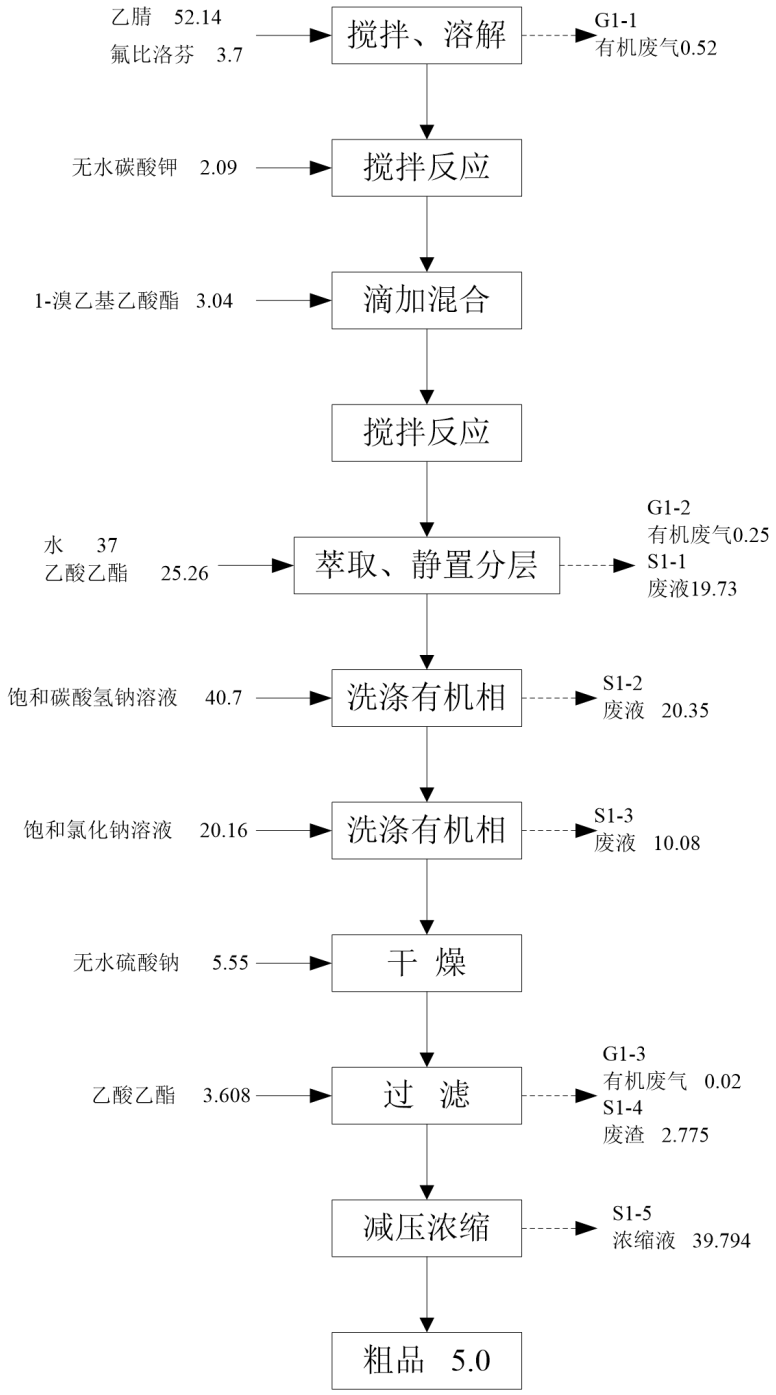


图 3.5-1 酯化反应物料流向图（kg/批）

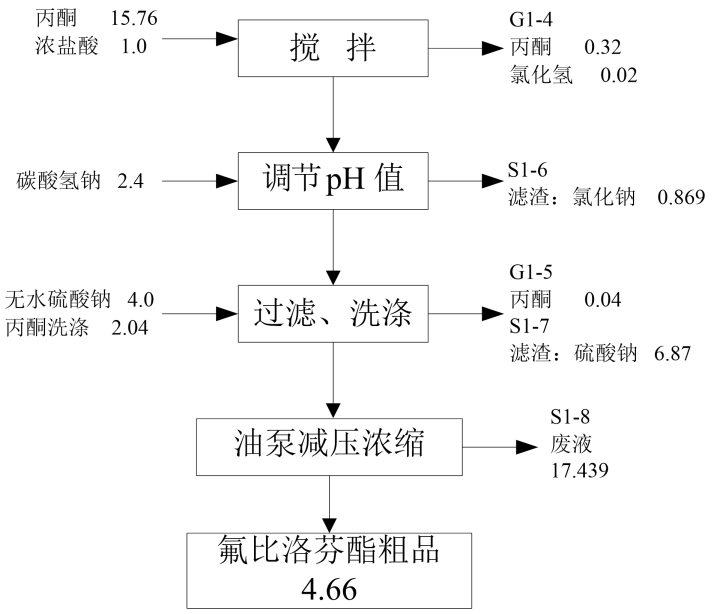


图 3.5-2 酸处理物料流向图（kg/批）

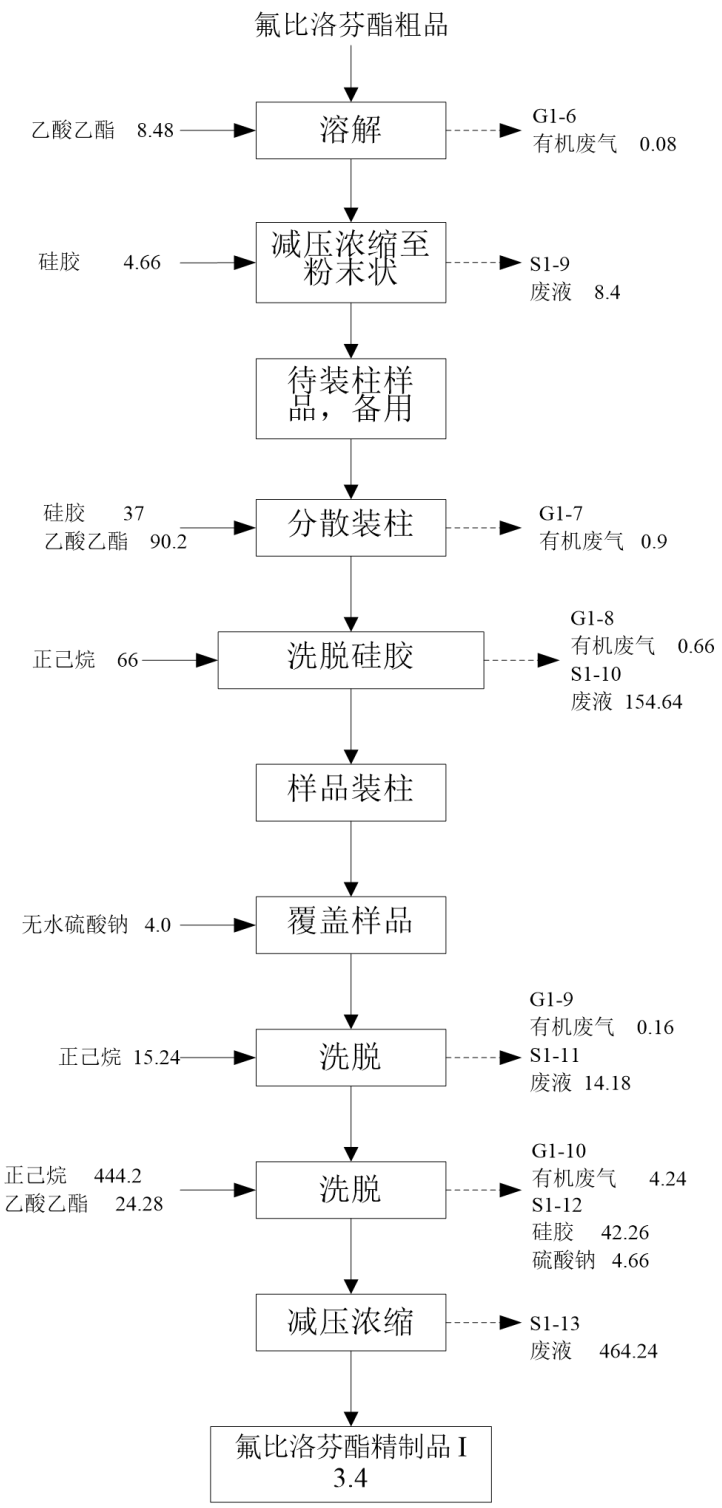


图 3.5-3 一次精制物料流向图（kg/批）

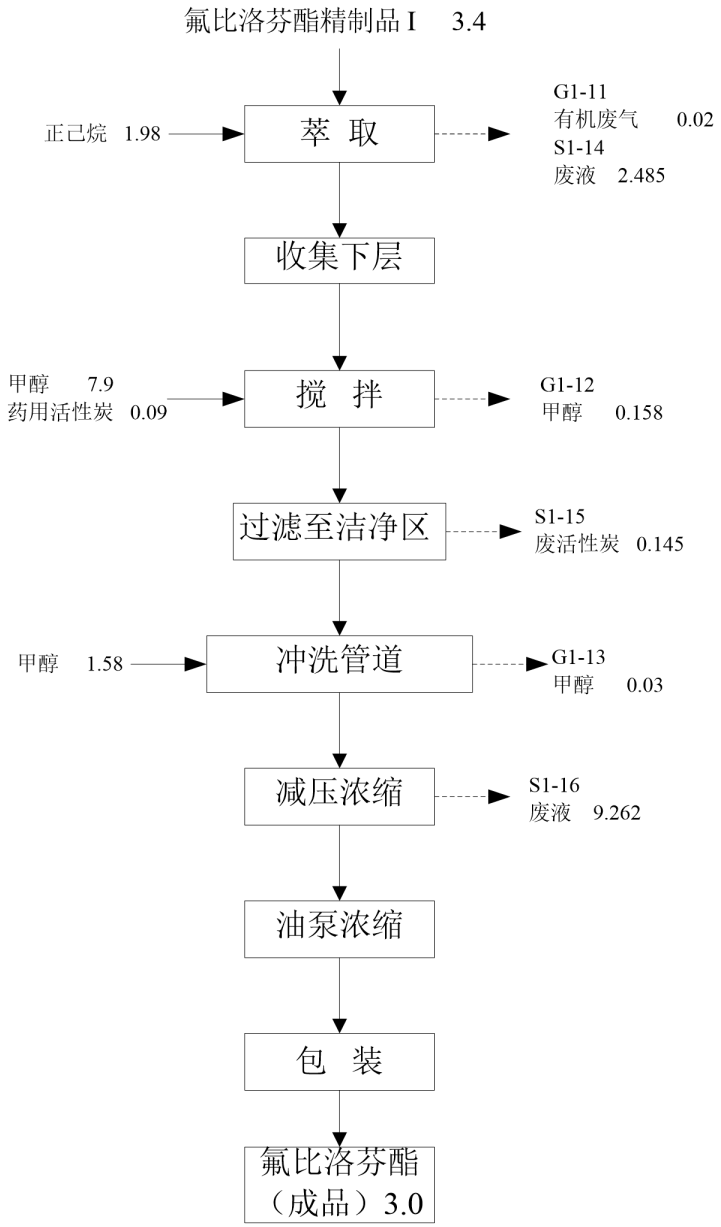


图 3.5-4 二次精制物料流向图（kg/批）

氟比洛芬酯物料平衡表见表 3.5-1～3.5-4。

表 3.5-1　　酯化反应物料平衡表（每批次）

	名称	数量（kg）		名称		数量（kg）
物料投入	乙腈	52.14	物料产出	粗品		5
	氟比洛芬	3.7		废气	有机废气	0.79
	1-溴乙基乙酸酯	3.04		固废	废液	181.908
	无水碳酸钾	2.09			废渣（硫酸钠）	5.55
	乙酸乙酯	28.868				
	饱和碳酸氢钠溶液	40.7				
	饱和氯化钠溶液	20.16				
	无水硫酸钠	5.55				
	水	37				
合计投入		193.248	合计产出			193.248

备注：全年生产 167 批次。

表 3.5-2　　酸处理物料平衡表（每批次）

	名称	数量（kg）		名称		数量（kg）
物料投入	粗品	5	物料产出	氟比洛芬酯粗品		4.66
	丙酮	17.8		废气	丙酮	0.36
	浓盐酸	1			氯化氢	0.02
	碳酸氢钠	2.4		固废	废液	17.421
	无水硫酸钠	4			滤渣（硫酸钠+水）	6.87
		0			滤渣（氯化钠）	0.869
合计投入		30.2	合计产出			30.2

备注：全年生产 167 批次。

表 3.5-3　　一次精制物料平衡表（每批次）

	名称	数量（kg）		名称		数量（kg）
物料投入	氟比洛芬酯粗品	4.66	物料产出	氟比洛芬酯精制品 I		3.4
	乙酸乙酯	122.96		废气	有机废气	6.04
	硅胶	41.66		固废	废液	642.36
	正己烷	525.44			废硅胶	42.26
	无水硫酸钠	4			废渣（硫酸钠+水）	4.66
合计投入		698.72	合计产出			698.72

表 3.5-4　　二次精制物料平衡表（每批次）

	名称	数量（kg）		名称	数量（kg）
物料投入	氟比洛芬酯精制品 I	3.4	物料产出	氟比洛芬酯（成品）	3

	正己烷	1.98		废气	有机废气	0.02
	甲醇	9.48			甲醇	0.188
	药用活性炭	0.09		固废	废液	11.597
					废活性炭	0.145
合计投入		14.95	合计产出			14.95

本项目乙酰甲胆碱物料流向见图 3.5-5。

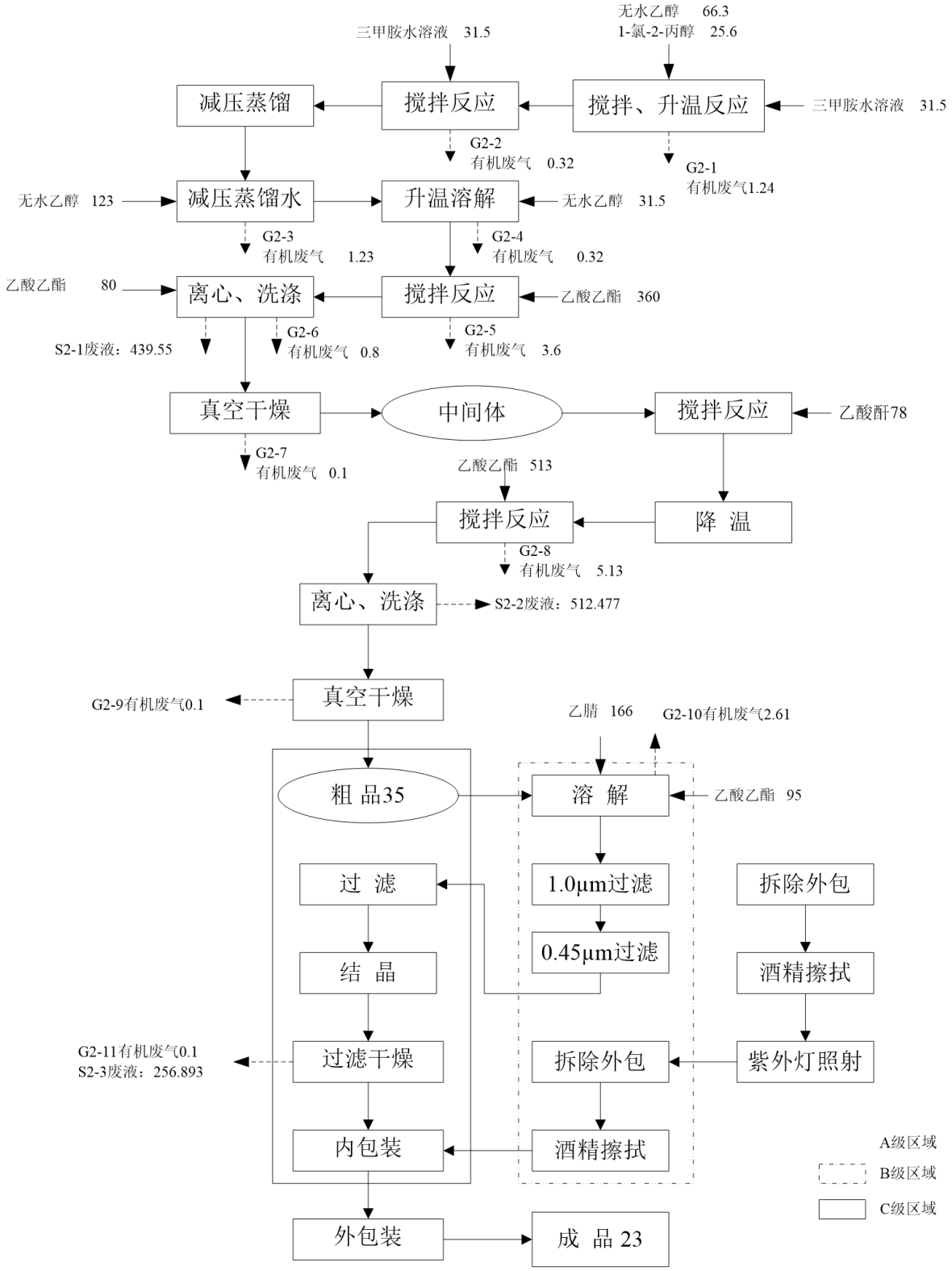


图 3.5-5　乙酰甲胆碱物料流向图（kg/批）

乙酰甲胆碱物料平衡表见表 3.5-5。

表 3.5-5　　乙酰甲胆碱物料平衡表（每批次）

<table>
<tr><td rowspan="7">物料投入</td><td>名称</td><td>数量（kg）</td><td rowspan="7">物料产出</td><td colspan="2">名称</td><td>数量（kg）</td></tr>
<tr><td>1-氯-2-丙醇</td><td>25.6</td><td colspan="2">成品</td><td>23</td></tr>
<tr><td>三甲胺水溶液</td><td>63</td><td>废气</td><td>有机废气</td><td>15.54</td></tr>
<tr><td>无水乙醇</td><td>220.8</td><td>固废</td><td>废液</td><td>1562.86</td></tr>
<tr><td>乙酸乙酯</td><td>1048</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>乙腈</td><td>166</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>乙酸酐</td><td>78</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">合计投入</td><td>1601.4</td><td colspan="2">合计产出</td><td>1601.4</td></tr>
</table>

备注：全年生产 52 批次。

本项目腺苷物料流向见图 3.5-6~图 3.5-10。

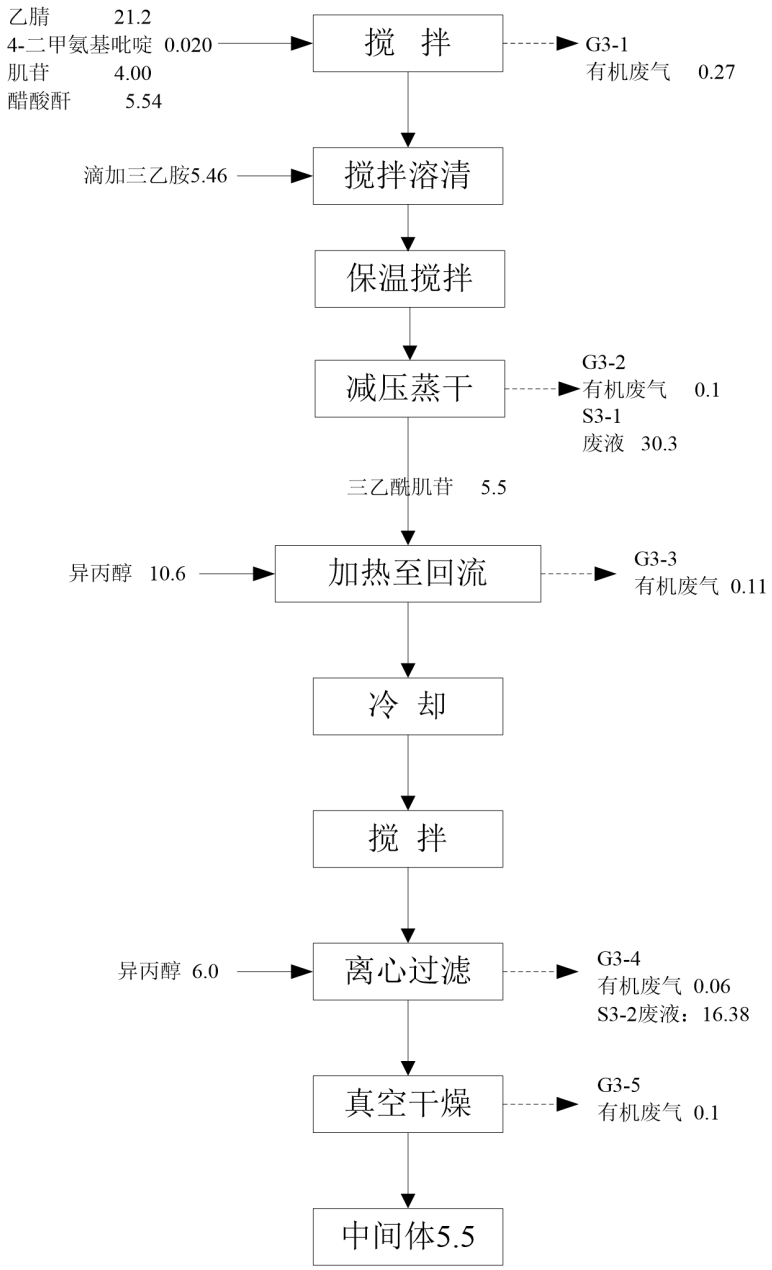


图 3.5-6 中间体 1 制备物料流向图（kg/批）

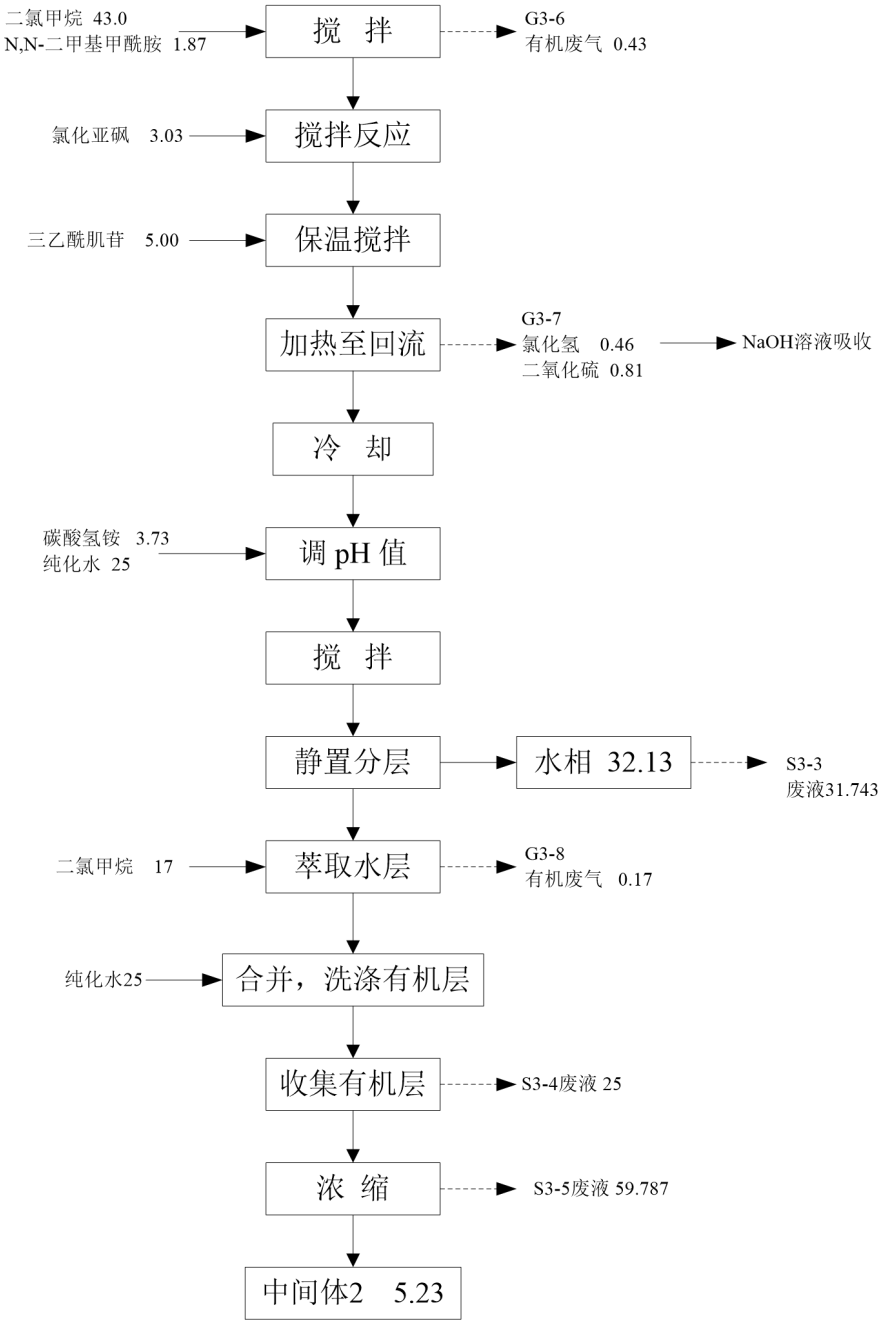


图 3.5-7 中间体 2 制备物料流向图（kg/批）

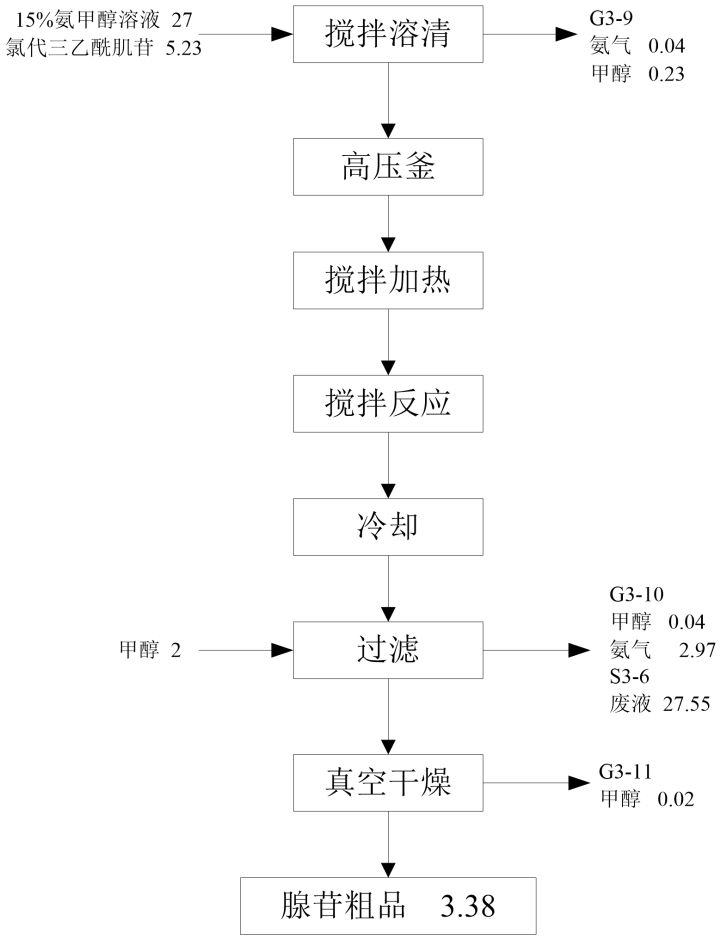


图 3.5-8 腺苷粗品制备物料流向图（kg/批）

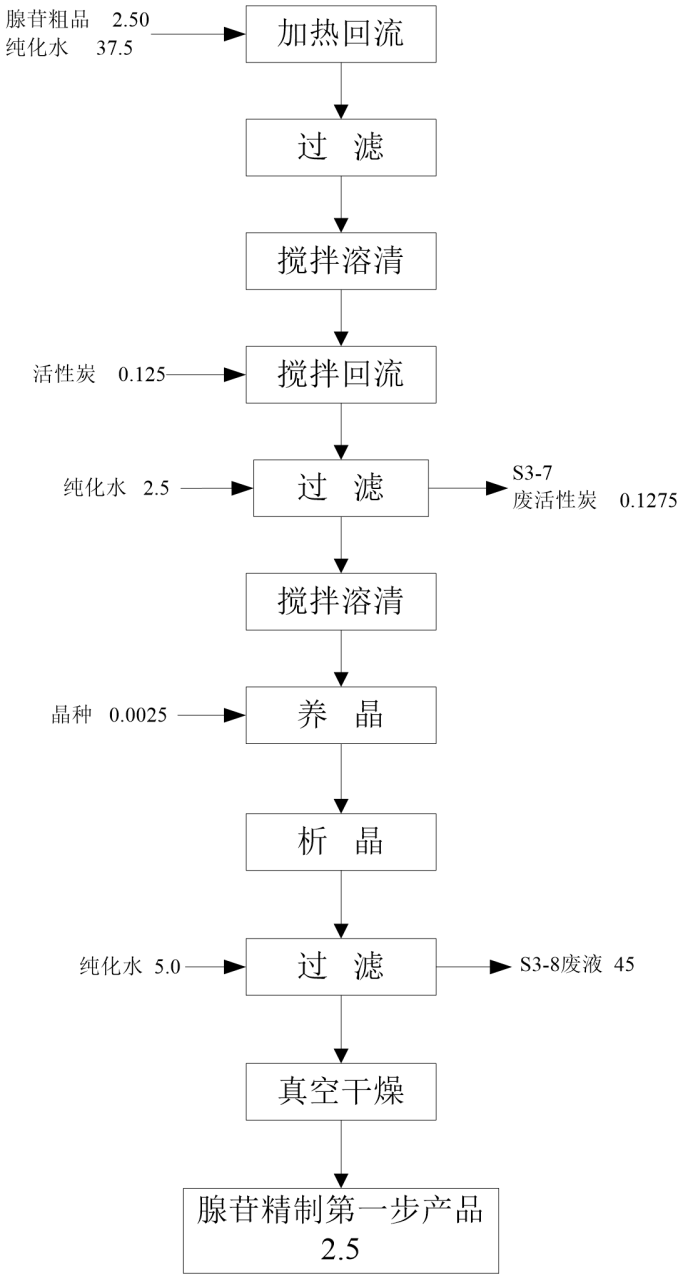


图 3.5-9 腺苷精制第一步产品制备物料流向图（kg/批）

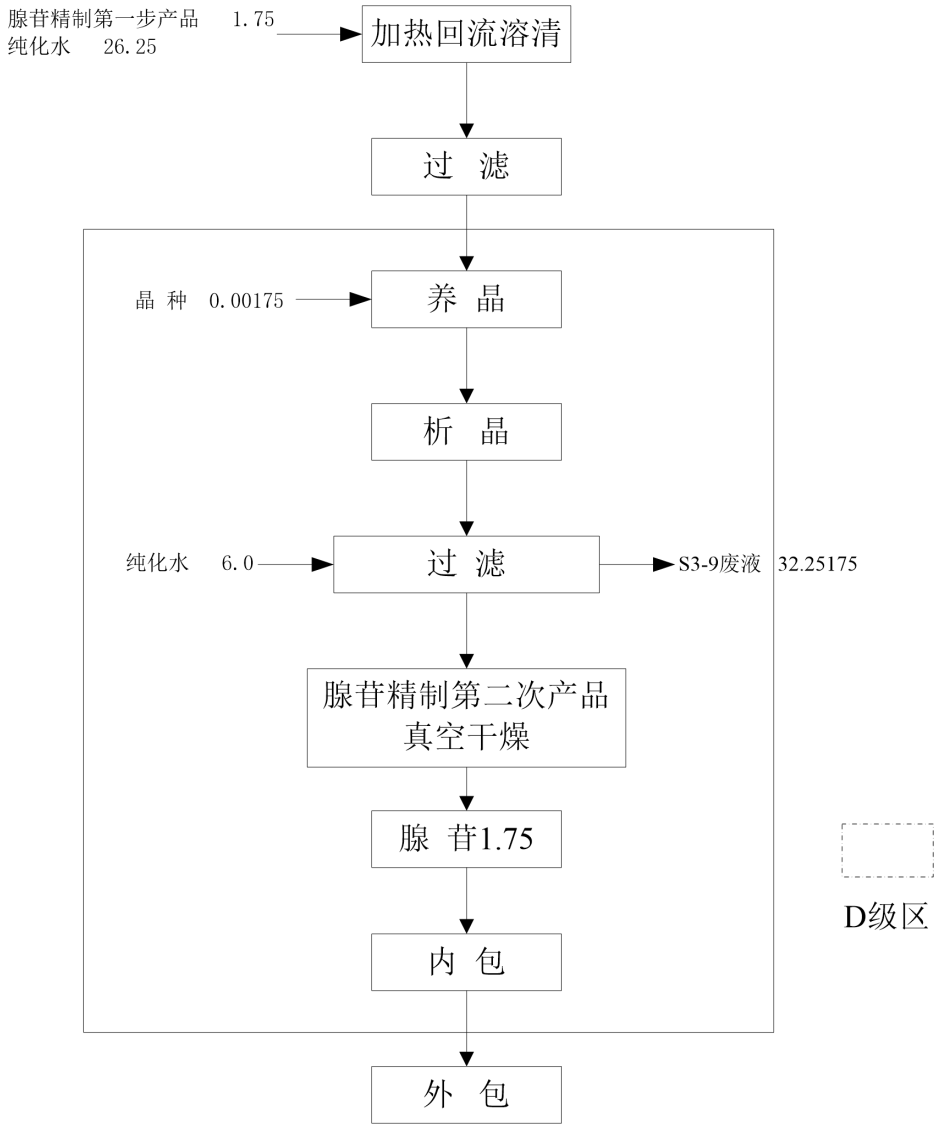


图 3.5-10 腺苷溶解、结晶物料流向图（kg/批）

表 3.5-6　　中间体 1 制备物料平衡表（每批次）

	名称	数量（kg）		名称		数量（kg）
物料投入	三乙胺	5.46	物料产出	中间体 1		5.5
	肌苷	4.0		废气	有机废气	0.64
	醋酸酐	5.54		固废	废液	46.68
	4-二甲氨基吡啶	0.020				
	异丙醇	16.6				
	乙腈	21.2				
合计投入		52.82	合计产出			52.82

备注：全年生产 28 批次。

表 3.5-7　　中间体 2 制备物料平衡表（每批次）

	名称	数量（kg）		名称		数量（kg）
物料投入	中间体 1	5.0	物料产出	中间体 2		5.23
	二氯甲烷	60		废气	有机废气	0.6
	N,N-二甲基甲酰胺	1.87			氯化氢	0.46
	氯化亚砜	3.03			二氧化硫	0.81
	碳酸氢铵溶液	3.73		固废	废液	116.53
	纯化水	50				
合计投入		123.63	合计产出			123.63

备注：全年生产 28 批次。

表 3.5-8　　腺苷粗品制备物料平衡表（每批次）

	名称	数量（kg）		名称		数量（kg）
物料投入	中间体 2	5.23	物料产出	腺苷粗品		3.38
	15%氨甲醇溶液	27		废气	氨气	3.01
	甲醇	2			甲醇	0.29
				固废	废液	27.55
合计投入		34.23	合计产出			34.23

备注：全年生产 28 批次。

表 3.5-9　　腺苷精制第一步物料平衡表（每批次）

	名称	数量（kg）		名称		数量（kg）
物料投入	腺苷粗品	2.50	物料产出	腺苷精制第一步产品		2.5
	纯化水	45		固废	废液	45
	活性炭	0.125			废活性炭	0.1275
	晶种	0.0025				
合计投入		47.6275	合计产出			47.6275

备注：全年生产 28 批次。

表 3.5-10　　腺苷溶解、结晶物料平衡表（每批次）

	名称	数量（kg）		名称		数量（kg）
物料投入	腺苷精制第一步产品	1.75	物料产出	腺苷		1.75
	纯化水	32.25		固废	废液	32.25175

	晶种	0.00175			
合计投入		34.00175	合计产出		34.00175

备注：全年生产 28 批次。

3.5.2 水平衡分析

本次改扩建项目不新增员工，污水主要为生产废水。

表 3.5-11　　项目用排水情况一览表

序号	名称		用水指标	日用水量（m^3/d）	排水量（m^3/d）	备注
1	氟比洛芬酯	酯化反应用水	0.037m^3/批	0.02	0	用纯水，167 批/a
2		设备定期清洗废水	0.28m^3/次	0.04	0.032	用纯水，47 次/a
3	乙酰甲胆碱	设备定期清洗废水	1.76m^3/次	0.251	0.20	用纯水，47 次/a
4	腺苷	中间体 2 制备	0.05m^3/批	0.004	0	用纯水，28 批/a
5		腺苷精制	0.045m^3/批	0.004	0	用纯水，28 批/a
6		腺苷溶解、结晶	0.032m^3/批	0.003	0	用纯水，28 批/a
7		设备定期清洗废水	0.45m^3/次	0.064	0.051	用纯水，47 次/a
8	纯水制备废水		1m^3/0.8m^3	0.483	0.097	纯水 0.386m^3/d
9	真空水泵和碱洗塔定期外排废水		/	1.8	1.44	新鲜水
10	地面清洗废水		/	2.5	2.0	新鲜水
11	总水量		--	4.783	3.82	

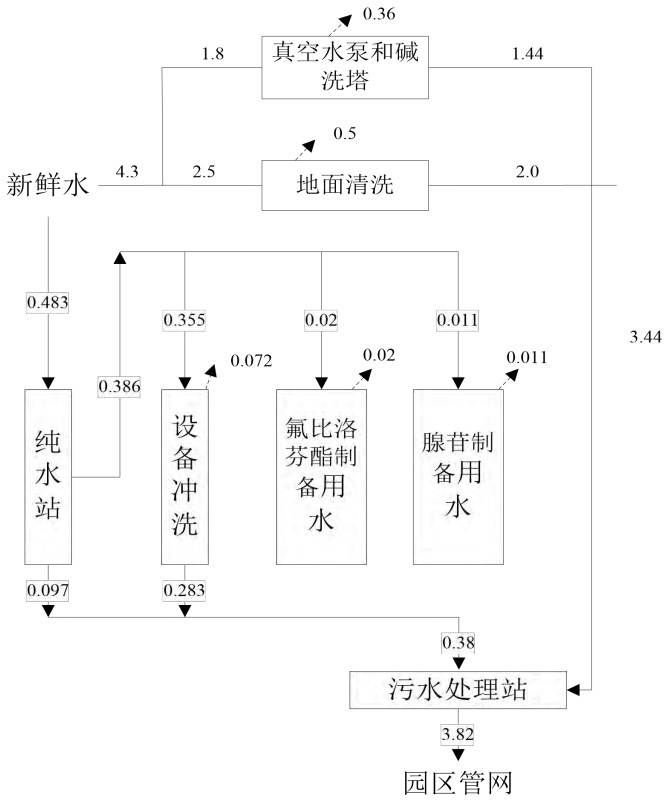


图3.5-11　水平衡图 单位：m^3/d

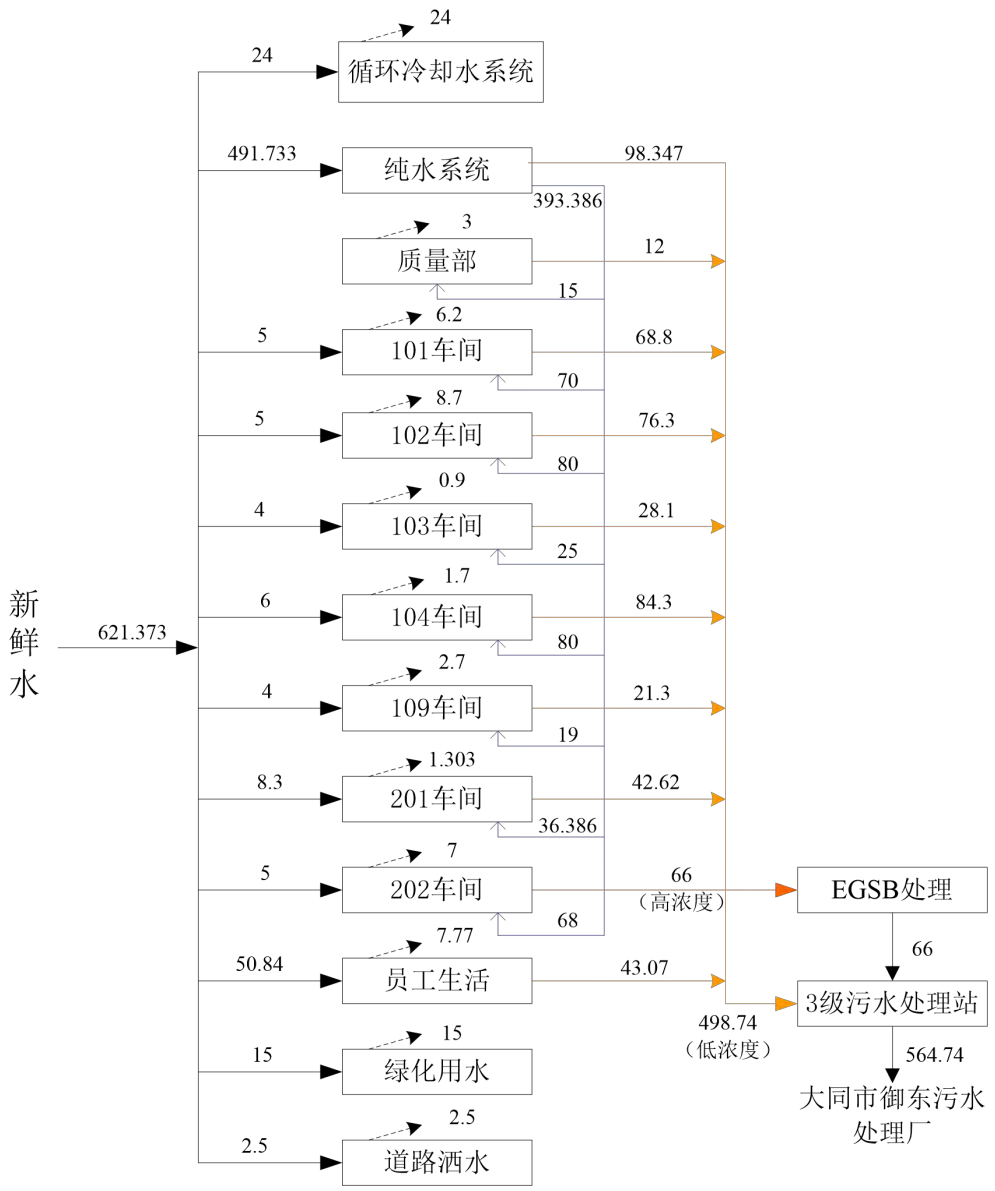


图 3.5-12　全厂水平衡图（m³/d）

3.6 施工期污染影响分析及防治对策

3.6.1 环境空气污染影响分析及防治措施

1）空气污染影响分析

施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源。本项目利用山西普德

药业有限公司原车间进行改造，主要为设备拆装等，扬尘产生量较小。由于污染源为间歇性源并且扬尘点低，只会在近距离内形成局部污染。但施工现场的污染物未经扩散稀释就直接进入地表呼吸地带，会给现场施工人员的生活和健康带来一定影响。

2）空气污染防治措施

施工场地应每天定时洒水，以防止浮沉颗粒，在大风日还应适当增加洒水量及洒水次数；施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车运输扬尘，运输车辆进入施工场地应限速行驶，以减少产尘量；避免起尘材料的露天堆放，多尘物料应使用帆布覆盖。

3.6.2 水环境污染影响分析及防治措施

施工期间的废水主要来自于少量生活污水。主要措施为：依托现有生活污水处理系统。因此施工期废水排放对地表水环境影响甚微。

3.6.3 声环境污染影响分析及防治措施

施工期间的噪声主要来自于设备安装设备，如吊车、升降机等，所产生的噪声对施工现场和附近的声环境有一定的干扰。

施工过程中各声源设备源强见表3-6-1。

表 3.6-1 施工期主要噪声源一览表（单位：dB）

施工阶段	施工机械	声级	声源性质
设备安装阶段	吊车	90-100	间歇性
	升降机	90-100	间歇性

主要措施为：减少人为噪声；对位置相对固定的机械设备，能设在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的应适当建立单面声障。

3.6.4 固体废物环境污染影响分析及防治措施

施工期产生的固体废物主要为新设备基础施工和安装产生的建筑垃圾和施工人员的少量生活垃圾。

本次改扩建利用原有原料药车间内的部分闲置设备，新增 2 台碟式离心机及 2 个结晶罐。原左亚叶酸钙，维生素 C 钠、维生素 A 棕榈酸酯生产设备均已闲置，利用前应先进行清洗，清洗废水应分质进入污水处理系统处理。

评价要求本项目废旧设备及基础的拆除应参照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部 2017 年第 78 号公告）执行，编制规范的拆除实施方案，报环境主管部门备案，做好拆除过程的污染防治工作，避免在拆除过程中对周围大气、水、土壤环境造成二次污染。

3.7 运营期环境影响分析

3.7.1 运营期污染物排放环节分析

（1）废气

运营期工艺废气主要为有机废气（丙酮、甲醇、非甲烷总烃）和酸性气体（氯化氢、二氧化硫）、碱性气体（氨气），包装工序的含尘气体，废气产生环节如下：

1）氟比洛芬酯生产线

①酯化反应物料投加废气

G_{1-1}-G_{1-3}：搅拌溶解 G_{1-1}（非甲烷总烃）、萃取 G_{1-2}（非甲烷总烃）、干燥 G_{1-2}（非甲烷总烃）。

②酸处理物料投加废气

G_{1-4}-G_{1-5}：搅拌 G_{1-4}（丙酮、氯化氢）、洗涤 G_{1-5}（丙酮）。

③一次精制物料投加废气

G_{1-6}-G_{1-10}：溶解 G_{1-6}（非甲烷总烃）、分散装柱 G_{1-7}（非甲烷总烃）、洗脱硅胶 G_{1-8}（非甲烷总烃）、洗脱 G_{1-9}（非甲烷总烃）、洗脱 G_{1-10}（非甲烷总烃）。

④二次精制

G_{1-11}-G_{1-13}：萃取 G_{1-11}（非甲烷总烃）、搅拌 G_{1-12}（甲醇）、冲洗管道 G_{1-13}（甲醇）。

2）乙酰甲胆碱生产线

乙酰甲胆碱生产过程物料投加及生产废气

G_{2-1}-G_{2-11}：搅拌 G_{2-1}（非甲烷总烃）、搅拌 G_{2-2}（非甲烷总烃）、减压蒸馏 G_{2-3}（非甲烷总烃）、溶解 G_{2-4}（非甲烷总烃）、搅拌 G_{2-5}（非甲烷总烃）、洗涤 G_{2-6}（非甲烷总烃）、真空干燥 G_{2-7}（非甲烷总烃）、搅拌 G_{2-8}（非甲烷总烃）、真空干燥 G_{2-9}（非甲烷总烃）、溶解 G_{2-10}（非甲烷总烃）、过滤干燥 G_{2-11}（非甲烷总烃）。

3）腺苷生产线

①中间体 1 制备过程物料投加及生产废气

G_{3-1}-G_{3-5}：搅拌 G_{3-1}（非甲烷总烃）、减压蒸干 G_{3-2}（非甲烷总烃）、加热回流 G_{3-3}（非甲烷总烃）、离心过滤 G_{3-4}（非甲烷总烃）、真空干燥 G_{3-5}（非甲烷总烃）。

②中间体 2 制备过程物料投加及生产废气

G_{3-6}-G_{3-8}：搅拌 G_{3-6}（非甲烷总烃）、加热回流 G_{3-7}（氯化氢、二氧化硫）、萃取 G_{3-8}（非甲烷总烃）。

③腺苷粗品制备过程物料投加及生产废气

G_{3-9}-G_{3-11}：搅拌溶清 G_{3-9}（氨气、甲醇）、过滤 G_{3-10}（甲醇）、真空干燥 G_{3-11}（甲醇）。

4）包装工序含尘气体（G_4 粉尘）。

（2）废水

本项目改扩建工程生产过程中水环境污染源及污染物为：

①真空水泵和碱洗塔定期外排废水 W1，产生量为 1.44m^3/d，主要成分为盐类，直接送厂区污水处理站处理。

②纯水站产生废水 W2，产生量为 0.097m^3/d，主要污染物为盐类。

③设备定期清洗废水 W3，产生量为 0.283m^3/d，主要污染物为 COD、NH_3-N、SS 等；

④车间地坪冲洗水 W4，产生量为 2.0m^3/d，主要污染物为 COD、NH_3-N、SS 等。

（3）环境噪声

干燥箱、离心机、风机、泵类等，其噪声值为 75-95dB(A)之间。

（4）固体废物

本项目固废具体产污环节及主要污染物见表 3.7-1。

表 3.7-1　固废产生环节及主要污染物

污染源编号	污染源名称	来源及主要成分	固废性质
S1	原辅料废包装	原辅材料化学品的包装袋、桶等	HW49 900-041-49
S2	废活性炭	废气处理设施及生产过程产生的废活性炭	HW49 900-041-49
S3	废碱	废气处理设施产生的废碱	HW35 900-356-35
S4	生产工艺过程产生的废液	萃取、蒸馏、浓缩等系统产生；有机物。	HW02 271-002-02
S5	滤渣	过滤产生的滤渣；硫酸钠等无机盐、硅胶	HW02 271-001-02
S6	除尘器粉尘	包装工序除尘收集的废药粉	HW02 271-005-02

3.7.2 废气污染源源强核算及防治措施

本次改扩建大气污染源主要包括两部分：工艺酸碱废气、有机废气以及含尘废气。

（1）生产工艺废气（酸碱废气、有机气体）

项目生产过程中产生的工艺废气包括有机废气（丙酮、甲醇、非甲烷总烃）和酸性气体（氯化氢、二氧化硫）、碱性气体（氨气）等。

本次改扩建工程生产工艺废气主要是原辅料投料过程挥发的有机废气、反应产生的酸性气体和碱性气体，原辅料采用玻璃瓶或者桶装，投料过程废气不易收集，故在生产装置上方设置集气罩，收集后废气通过管路采用“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”处理工艺，其中腺苷生产过程产生的酸性气体和氨气先经氢氧化钠溶液吸收后再经过“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”，真空干燥产生的有机废气冷凝后再经过“活性炭吸附+催化燃烧”治理设施，设计总风量 7000m^3/h，对 HCL、SO_2、氨气的设计去除效率可达 80%以上，对有机气体的去除效率可达 90%以上。

① NMHC 产排情况

根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中蒸发模式公式进行计算：

$$D_i=\frac{M_iK_iAP_i}{iRT_L}t$$

式中：Di—蒸发过程中挥发性有机物产生量，kg；

Mi—挥发性有机物 i 的摩尔质量，g/mol；

Ki—质量传递系数，m/h；

A—蒸发表面积；

Pi—挥发性有机物 i 的饱和蒸汽压；

R—理想气体常数；

TL—液体的温度；

T—蒸发时间

同时参考物料衡算和企业提供产品中试实验数据，项目生产过程中 NMHC 产生量为 1986.75kg/a，按设计风量 7000m^3/h 估算，则 NMHC 产生浓度约为 35.84mg/m^3，去除效率 90%，则废气排放浓度为 3.58mg/m^3。NMHC 排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的 60mg/m^3 的大气污染物特别排放限值要求。

②酸性气体 HCL、SO_2 产排情况

HCL 的主要产生环节为：酸处理、加热回流生产工段；SO_2 主要产生环节为加热回流生产工段；

根据物料衡算和企业提供产品中试实验数据，酸处理、加热回流生产过程中 HCL 产生量为 16.22kg/a，SO_2 产生量为 22.68kg/a，按设计风量 7000m^3/h 估算，则 HCL 产生浓度约为 0.293mg/m^3，SO_2 产生浓度约为 0.41mg/m^3，去除效率 80%，则 HCL 排放浓度为 0.06mg/m^3，SO_2 排放浓度为 0.08mg/m^3。HCL 排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的 30mg/m^3 的大气污染物特别排放限值要求，SO_2 排放浓度为 0.08mg/m^3，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准 550mg/m^3 排放限值要求。

③ 碱性气体 NH_3 产排情况

NH_3 的主要产生环节为：腺苷粗品制备搅拌以及冷却和过滤生产工段。

根据物料衡算和企业提供产品中试实验数据，腺苷粗品生产过程中 NH_3 产生量为 84.28kg/a，按设计风量 7000m^3/h 估算，则 NH_3 产生浓度约为 1.52mg/m^3，去除效率 80%，则废气排放浓度为 0.3mg/m^3。NH_3 排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的 20mg/m^3 的大气污染物特别排放限值要求。

(2)工艺含尘废气

本项目原料药车间各产品在包装过程中会有粉尘产生。产尘系数约 5kg/t 产品，则粉尘产生量约 8.74kg/a。包装工序均在 GMP 车间进行，包装平台上方设置 1 个 1×0.8m 集气罩，收集后废粉尘接入一套脉冲布袋除尘器进行处理，布袋除尘器滤袋材质为覆膜尼伦针织毡，风量 2000m^3/h，过滤风速 0.6m/min，过滤面积 55.6m^2，处理后粉尘排放浓度不高于 9mg/m^3，包装工序年工作时间约为 30h，则排放量为 0.54kg/a，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的 20mg/m^3 的大气污染物特别排放限值要求。

项目废气排放情况见下表：

表 3.7-2　各原料药工艺酸碱废气和有机废气产生及排放源强表

产品	生产工序	产生环节	工序时间（h）	污染因子	处理前产生量 kg/a	处理方式、处理效率	风量（m^3/h）	排放参数			处理后排放量		
								排气筒高度m	排气筒内径m	烟气温度℃	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	浓度 mg/m³
氟比洛芬酯	酯化反应	搅拌溶解、萃取、干燥	7920	NMHC	HCL：3.34 甲醇：31.4 NMHC：1143.95 丙酮：60.12	酸性气体经碱液吸收后与其他生产废气经管道统一进入车间 VOCs 处理装置，采用“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”处置，最终通过 15m 排气筒排放，有机气体处理效率 90%，酸碱气体处理效率 80%。	7000	15	0.4	25	HCL：3.244 甲醇：3.952 NMHC：198.675 丙酮：6.012 SO_2：4.536 氨气：16.856	HCL：0.0004 甲醇：0.0005 NMHC：0.025 丙酮：0.0008 SO_2：0.0006 氨气：0.002	HCL：0.06 甲醇：0.07 NMHC：3.58 丙酮：0.114 SO_2：0.08 氨气：0.3
	酸处理	搅拌、洗涤		HCL、丙酮									
	一次精制	溶解、分散装柱、洗脱		NMHC									
	二次精制	萃取、搅拌、冲洗管道		NMHC、甲醇									
乙酰甲胆碱	乙酰甲胆碱生产	搅拌、减压蒸馏、溶解、真空干燥、过滤干燥	7920	NMHC	NMHC：808.08								
腺苷	中间体 1 制备	搅拌、减压蒸干、加热回流、离心过滤、真空干燥	7920	NMHC	HCL：12.88 SO_2：22.68 NMHC：34.72 甲醇：8.12 氨气：84.28								
	中间体 2 制备	搅拌、加热回流、萃取		HCL SO_2 NMHC									
	腺苷粗品制备	搅拌溶清、过滤、真空干燥		氨气、甲醇									
包装车间		包装	30	粉尘	粉尘：8.74	集气罩+脉冲布袋除尘器，	2000	15	0.3	25	粉尘：0.54	粉尘：0.018	粉尘：9.0

					15m 排气筒排放，布袋除尘器滤袋材质为覆膜尼伦针织毡，过滤风速 0.6m/min，过滤面积 55.6m^2							

根据本项目改扩建工程生产制度安排以及各原料药工艺工艺酸碱废气和有机废气产生及排放源强分析结果可知，废气排放浓度合计为 NMHC3.57mg/m³、HCL 气体 0.06mg/m³，$NH_3$0.3mg/m³，粉尘 9.0mg/m³，气体排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的 60、30、20、20mg/m³ 的大气污染物特别排放限值要求。甲醇的排放浓度为 0.07mg/m³，丙酮的排放浓度为 0.114mg/m³，满足山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》（晋气防办[2017]32 号）的 20、60mg/m³ 的大气污染物特别排放限值要求。SO_2 排放浓度为 0.08mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准 550mg/m³ 排放限值要求。

3.7.3 废水污染源源强核算及防治措施

1）废水污染因素及治理措施

本项目该扩建工程不新增劳动定员，生产用纯水依托原料药车间纯水制备系统，因此本项目生产过程产生的废水主要有设备定期清洗废水、真空水泵和碱洗塔定期外排废水、地面清洗废水等。由物料平衡可知废水中污染物主要 COD、BOD、NH_3-N、SS 等。

本项目扩建工程生产废水拟全部排入厂区现状污水处理站统一处理。根据企业废水总排口在线监测数据，建设单位提供中试试验相关数据，以及本项目物料平衡分析，本项目生产水污染源强核算情况见表 3.7-3。

表 3.7-3　改扩建工程废水污染物排放表

类别	污染物	污染物产生情况			治理措施	污染物排放情况		
		废水量 m³/a	产生浓度 mg/l	产生量 t/a		废水量 m³/a	排放浓度 mg/l	排放量 t/a
设备定期清洗废水	COD	93.39	2300	0.21	通过厂区现状污水管网排至厂区现有污水站，处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理有限责任公司）集中处理。	93.39	74	0.007
	NH_3-N		200	0.02			1.86	0.0002
	BOD		1600	0.15			350	0.03
	SS		1000	0.09			400	0.04
水喷淋吸收塔和碱洗塔定期外排废水	COD	475.2	1800	0.86		475.2	74	0.035
	NH_3-N		100	0.05			1.86	0.001
	BOD		800	0.38			350	0.17
	SS		850	0.40			400	0.19
	全盐		2600	1.24			1600	0.76
地面清洗废水	COD	660	800	0.53		660	74	0.049
	NH_3-N		100	0.07			1.86	0.001
	BOD		600	0.40			350	0.23
	SS		960	0.63			400	0.26
本项目改扩建工程合计	COD	1228.59	1302.31	1.6	/	1228.59	74	0.09
	NH_3-N		113.95	0.14			1.86	0.002
	BOD		756.97	0.93			350	0.43

	SS		911.61	1.12			400	0.49
全厂合计	COD	186332.19	17084.8	3183.46	/	186332.19	74	13.79
	NH_3-N		52.1	9.71			1.86	0.347

2）污水治理措施可依托分析

根据工程排水特征，本工程污水处理系统为：采取“企业自行处理+园区集中处理”方式。企业建有一座污水处理站，采用“预处理+2 级深度处理”工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 100m^3/d；201 原料药车间废水采用“水解+生物接触氧化”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m^3/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m^3/d，采用“A^2/O”生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m^3/d，采用 MBR 膜水处理工艺，将污水处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理厂）集中处理，处理达标后排入御河。

现有工程需预处理的废水约为 560.92m^3/d，本次改扩建需预处理的废水为 3.82m^3/d，由此可见，现有污水处理装置可以满足本项目需求。

3）御东污水站废水处理厂可依托性分析

御东污水站废水处理厂位于御河东岸、桑干河北岸，利仁皂村西南 1km，于 2010 年 11 月委托山西省环境科学研究院编制完成了《大同市御东新区污水处理工程环境影响报告书》，大同市环境保护局于 2010 年 11 月以同环函【2010】469 号对《大同市御东新区污水处理工程环境影响报告书》进行了批复，处理系统采取“预处理+水解酸化+HAF 复合厌氧反应器+BioDopp 生物反应池+芬顿系统+臭氧生物炭深度处理”处理工艺，生物处理设计规模为 6 万 m^3/d，芬顿深度处理系统设计前端规模为 4.0 万 m^3/d，根据大同市御东污水处理有限责任公司统计数据，目前大同市御东污水处理有限责任公司每日污水接纳量为 4.5 万 m^3/d，污水处理厂已处于满负荷运行。出水水质要求为《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 排放标准，排入御河。

在此条件下，大同市御东污水处理有限责任公司投资建设《大同市御东污水处理厂改扩建工程项目》，并委托山西晋环科源环境资源科技有限公司编制完成了《大同市御东污水处理厂改扩建工程项目环境影响报告书》（2019 年 2 月），同时取得了大同经济技术开发区行政审批局《关于大同市御东污水处理厂改扩建工程项目环境影响评价报告书的批复》（同开审批环函【2019】7 号），扩建工程生物处理系统污水处理能力为 12 万 m^3/d，深度处理系统污水处理能力为 10 万 m^3/d，处理系统采取“粗格栅+进水提升泵+细格栅+沉砂池+调节池+水解酸化+Biodopp 反应池+高效混凝沉淀+芬顿高级氧化+辐流沉淀池+接触氧化池+砂滤池+接触消毒池+出水计量”，纳污范围包括御东新区的生活污水，以及通航高新产业园、医药健康产业园、空港物流产业园、先进制造装备园内以及智慧纺织基地各企业经各自污水处理站处理后达到国家下水道排放标准的生产废水；

出水水质中 CODcr、氨氮、总磷执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中地表V类水水质标准，色度按照《城市污水再生利用 景观环境用水水质》执行，其他指标按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准；据调查，大同市御东污水处理有限责任公司改扩建工程项目已经建成，正在进行调试验收。

本项目改扩建工程预计 2021 年 12 月建成，建成运营后低浓生产废水经厂区现有污水处理站处置，其全厂外排废水量共 564.74m^3/d，远小于大同市御东污水处理厂扩建后的处理能力，且排外废水水质可稳定达到 CODcr≤400mg/l、NH_3-N≤45mg/l，其它水质指标执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 等级的纳管要求。大同市医药工业园区内现状排水管网已接通运行，企业已与大同市御东污水处理有限责任公司签订污水处理协议（见附件），则大同市御东污水处理厂完全可接纳本项目废水。

3.7.4 固体废物染源源强核算及防治措施

1、生产过程固废污染源源强核算及治理措施

本项目产生的固体废物主要为原料废包装桶、废气处理设施产生的废活性炭及废碱、生产过程产生的废液、废渣等。

1）原料废包装桶

本项目生产过程会产生原辅材料化学品的包装袋、桶等，产量约为 2.0t/a，主要为沾染化学品，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中“HW49 其他废物”，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，废物类别代码为 900-041-49，危险特性为 T/In，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内危废暂存库内分区暂存，定期委托广灵金隅水泥有限公司定期转运、处置。

2）废液

本项目改扩建工程完成后 3 种原料药产品生产过程中产生的废液直接作为危废处置，属于《国家危险废物名录》（环境保护部令第 15 号，2021 年）HW02 医药废物中 271-002-02 化学合成原料药生产过程中产生的废母液及反应基废物，危险特性为 T 毒性，产生量为 233.16t/a，环评要求按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内危废暂存库内分区暂存，并委托有资质单位定期转运、处置。

3）废活性炭

生产过程采用药用活性炭，会产生固废活性炭滤饼，年产约为 0.0185t/a。废活性炭属于《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016 年）HW02 医药废物中 271-003-02 化学合成原料药生产过程中产生的废脱色过滤介质，危险特性为 T 毒性，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内现有的占地 400m^2 危废暂存库内分区暂存，并委托有资质单位定期转运、处置。

废气治理产生的废活性炭属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 号：其他废物，其废物代码：900-039-49，暂存于危废暂存库，定期委托有资质单位处理处置。本项目活性炭所吸附的有机废气为 0.02t/a，活性炭对于有机废气的吸附容量约为 0.25kg/kg，理论所需活性炭用量约为 0.05t/a，加上活性炭吸附的有机废气，则年产生总废活性炭量为 0.07t，一般每 3 个月更换一次。活性炭吸附设备环保参数见下表。

表 3.7.4 活性炭吸附设备环保参数

项目	参数	备注

废气停留时间	≥2s	
活性炭装填量	100kg	3 个月更换
活性炭碘值	≥800mg/g	
设备规格	共两个活性炭箱，每个设 1 个活性炭吸附棉+2 个抽屉式蜂窝活性炭砖，单个箱体长宽高尺寸为 1500mm×1000mm×1100mm，	
综合去除效率	≥70%	
功率	12kw	
风阻	800Pa	

4）废碱

本项目 HCL 废气采用碱喷淋处理，废碱产生量约为 0.0014t/a，属于危险废物（编号：HW35）。经收集后于厂区现有危废暂存间暂存，定期委托有资质单位进行处置。

5）硫酸钠废渣

本项目过滤会产生废渣，主要为硫酸钠等，产生量为 1.59t/a，属于危险废物（编号：HW02）。经收集后于厂区现有危废暂存间暂存，定期委托有资质单位进行处置。

6）布袋除尘器收集粉尘

包装布袋除尘器收集的粉尘定期交有资质单位处置，年收集量为 8.2kg。

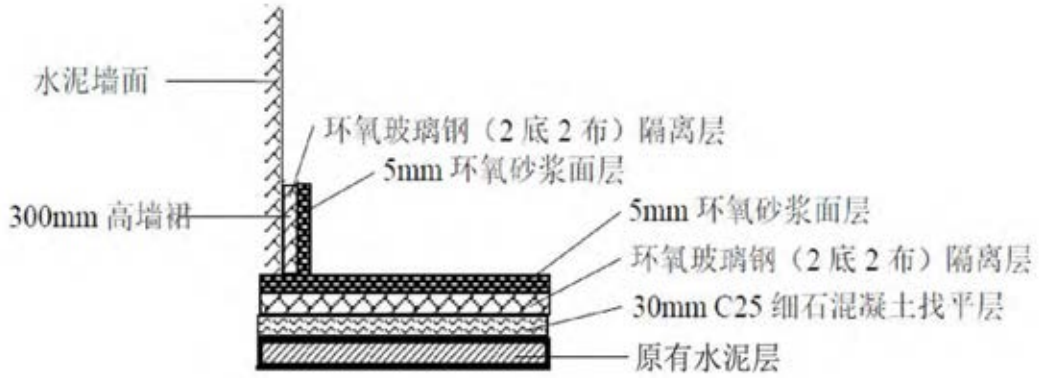
7）生活垃圾

本项目改扩建项目定员 34 人，全部从现有工程抽调，不新增生活垃圾。

2、危险废物暂存库

企业在厂区西南角建有占地面积 400m² 的危险废物暂存库，库内设 2 个分区，可平放专用托盘 180 个，液体危废采用铁桶和塑料吨桶，粉尘用两层编织袋或聚乙烯材质的塑料袋，废活性碳采用用乙烯材质两层编织袋或吨包，最大存储量约 300 吨，周转期为 30 天。

厂区危险废物暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）和有关的设计规范设计。从上至下依次为：①5mm 厚环氧砂浆面层，按照自流平进行施工，环氧树脂渗透系数<1.0×10-10cm/s；②环氧玻璃钢（2 底 2 布）隔离层；③30mm 厚 C25 细石混凝土找平层。满足《危险废物贮存污染控制标准》中对基础层的防渗要求。同时建有独立的堵截泄漏的裙脚，设有消防设备。示意图见图 3.7-1 所示。



	底涂	0.2kg/m²（环氧树脂固含量≥70%）
主材	环氧中涂	2kg/m²（环氧树脂固含量≥95%）
	面涂	0.5kg/m²（环氧树脂固含量≥80%）
	主材合计	2.7kg/m²

5.0mm 自流平环氧砂浆工程施工示意图如图 3.7-2 所示。

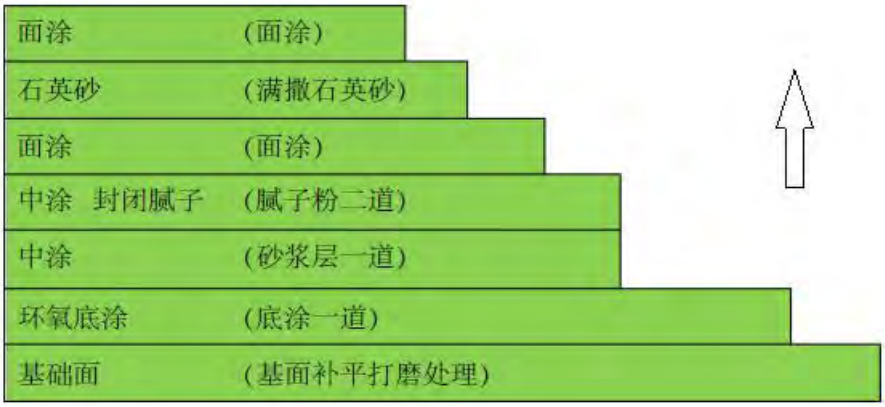


图 3.7-2　5.0mm 环氧石英砂浆工程施工示意图

3. 危险废物贮存、管理要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）的要求，本报告对项目产生的危险废物的贮存、管理提出如下要求：

（1）暂存要求：

1）根据本项目的工序特点，建设单位拟建设一个危险废物专用暂存库，用于临时存放本项目产生的所有危废。

暂存库地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

设施内要有安全照明设施和观察窗口。

用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

.

2）盛装危险废物的　　准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签，具体如图

应当使用符合标准的　　废物相容（不相互反应）。

液体危险废物可注入

禁止将相互反应的危险废物放在同一容器内混装。

衬里放在一个基础或底座上。衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。衬里材料与堆放危险废物相容。

3）危险废物暂存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

4）必须作好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

5）危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；所有危险废物在厂内暂存不得超过一年。

6）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

7）危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作。

8）危废暂存库必须做好防渗措施。目前设计的方案为基础防渗，评价要求防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯(HDPE)，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

9）装在液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。总贮存量不超过 300Kg(L)的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

（2）转移要求：

1）在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

2）建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护“行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

3）联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。

本项目固废产生汇总情况见表 3.7-6。

表 3.7-6　固体废物处置措施表

序号	固体废物名称	产生工序	产生量(t/a)	属性	形态	危险特性	废物类别	废物代码	处置措施
1	原料废包装桶	原料拆包	2.0	危险废物	固态	T/In	HW49	900-041-49	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内危废暂存库内分区暂存，并委托有资质单位定期转运、处置
2	废活性炭	废气处理	0.07			T/In	HW49	900-041-49	
		生产	0.0185			T/In	HW02	271-003-02	
3	废碱	废气处理	0.0014			C/T	HW35	900-356-35	
4	废渣	过滤	1.59			C/T	HW02	271-001-02	
5	废液	萃取、蒸馏、浓缩等	233.16		液态	T/In	HW02	271-001-02	
6	布袋除尘器收集粉尘	包装	0.0082		固态	T/In	HW02	271-005-02	

3.7.5 噪声

噪声治理可因地制宜，视不同情况采取设备降噪、传播途径阻隔及受声者保护三方面措施。在设备选型中尽量选择低噪声设备，从根本上减少声源，噪声源见表3.7-7。

表 3.7-7　噪声声源特征分析一览表

设备类型	声源类别		声压等级 dB（A）	运行台数	声学特点	治理措施	治理后声级 dB（A）
离心机	室内	点源	80～95	2	连续	低噪设备、隔声减振	～70
风机	室外	点源	85～95	1	连续	低噪设备、隔声减振	～70
泵类	室内	点源	85～95	1	连续	低噪设备、隔声减振	～70

真空干燥箱	室内	点源	80～90	3	连续	低噪设备、隔声减振	～65
旋转蒸发器	室内	点源	80～90	3	连续	低噪设备、隔声减振	～65

3.8 达标排放分析

3.8.1 废气达标排放分析

本工程大气污染物排放情况见表 3.4-4。根据本项目改扩建工程生产制度安排以及各原料药工艺工艺酸碱废气和有机废气产生及排放源强分析结果可知，废气排放浓度合计为 NMHC3.57mg/m³、HCL 气体 0.057mg/m³，$NH_3$0.286mg/m³，气体满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的 60、30、20mg/m³ 的大气污染物特别排放限值要求。甲醇的排放浓度为 0.071mg/m³，丙酮的排放浓度为 0.114mg/m³，满足山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》（晋气防办[2017]32 号）的 20、60mg/m³ 的大气污染物特别排放限值要求。SO_2 排放浓度为 0.086mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准 550mg/m³ 排放限值要求。粉尘排放浓度不高于 5mg/m³，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的 20mg/m³ 的大气污染物特别排放限值要求。

3.8.2 废水达标排放分析

本工程废水经污水处理系统处理后 COD 浓度可降至 400mg/ L 以下，符合御东污水处理厂 400mg/L 排放要求。御东污水处理厂废水处理后可达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 排放标准，满足受纳水体功能要求。

3.9 非正常生产污染物排放分析

3.9.1 废气排放分析

本项目在工艺设计、设备选型、原材料使用、能源利用以及自动化控制操作技术方面均已考虑了环境保护，把防治工业污染放在重要地位，尽量避免非正常生产及事故情况发生。

本项目技改工程生产装置的非正常排放主要有生产过程中的突然停电、检修及故障停车时的污染物排放等。在无严格控制措施或污染控制措施失效的情况下，污染物的非正常排放往往成为环境污染的重要因素。

（1）非正常情况工况分析

异常排污是治理设施在长期运行中，由于设备的逐渐老化、生产管理、检修维护和工艺生产等各个环节中存在问题而使治理效果达不到设计要求，出现净化效率下降，污染物排放量超过设计指标的情况，它代表着长期生产运行中可能出现的排污风险，即异常排放状态。

本工程运营过程废气处理系统发生故障，可能导致除酸效率和甲醇处理效率下降，造成废气中甲醇、氯化氢超标。

（2）事故分析

停电事故：本项目采用两路供电和备用电源。切换电源为自动切换，切换时间很短，不会造成废气的非正常外排。

（3）废气非正常及事故排放量分析

非正常状态污染物排放情况见表 3.9-1。

表 3.9-1　非正常及事故情况废气污染物排放一览表

污染源	排气量（Nm^3/h）	污染物名称	净化效率	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）
原料药车间 3 种原料药生产线	7000	NMHC	50%	17.85	0.125
		HCl	20%	0.228	0.002
		氨气	20%	1.144	0.008
		甲醇	50%	0.284	0.002
	2000	粉尘	20%	116.53	0.23

3.9.2 废水处置情况分析

本工程废水非正产排放主要指污水处理站设施运行不正常引起的废水非正常排放，尤其是高浓废水。

为防止本工程废水非正常排放对周围环境造成不良影响，现有工程设置 2000m^3 事故池，可以满足本项目事故废水暂存需求。

3.10 三本帐计算

根据大同市生态环境保护局颁发的山西普德药业有限公司排放污染许可证（证书编号 91140200602167297K001P，有效期 2020-12-14 至 2025-12-13）和山西省环境保护厅晋环函【2011】765 号“关于核定山西普德药业股份有限公司医药园区建设项目污染物排放总量的函”，山西普德药业有限公司排放许可量为 SO_2：37t/a、颗粒物：2.926t/a、非甲烷总烃：28.44t/a、化学需氧量：71t/a，氨氮：3.65t/a。本项目该扩建工程实施前后污染物排放的变化情况，其结果详见表 3.10-1。

表 3.10-1 改扩建工程前后污染物排放变化情况表

污染物	现有工程实际排放量（t/a）	现有工程排污许可证排放量（t/a）	技改工程预测排放量（t/a）	“以新带老”消减量（t/a）	总体工程预测排放总量（t/a）	技改前后增减量（t/a）
SO_2	/	37	0.0045	/	0.0045	+0.0045
颗粒物	/	13.5	0.0005	/	0.0005	+0.0005
非甲烷总烃	1.385	28.44	0.199	0.03	1.584	+0.169
化学需氧量	13.7	71	0.49	/	14.19	+0.49
氨氮	0.34	3.65	0.007	/	0.347	+0.007

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

大同市位于山西省北部，介于内外长城之间，地处大同盆地西北边缘，地跨桑干河支流御河两岸。东距首都北京380km，南离省会太原352km，处于京包、同蒲铁路之交汇点上。地理坐标为北纬39°03′～40°25′，东经112°53′～113°31′。北隔长城与内蒙古自治区丰镇县接壤；南与朔州市怀仁县为邻，东接阳高县、云州区；西与左云县毗连。全境南北长57.65km，东西宽55km，总面积2080km^2。

大同市医药工业园区地处大同盆地北中部，西至规划的御河东路，北至落阵营村，东南至常家堡村，东至同浑公路绿化带，东西长约5.1km，南北宽约4.1km，规划面积约20km^2。

本项目选址位于山西普德药业有限公司现有厂区内生产车间。厂址中心坐标：N113.487654°，E40.008618°，地理位置见图4.1-1。

4.1.2 地形地貌

大同市云州区位于大同盆地的东北边缘，山川相间，南北高，中间低，由东向西呈波状缓倾，地势的起伏走向，大致呈西东展布，南北排列，北东高于南西，北部平均海拔约1347m，南部约1108m，西部约1052m，到东部的阁老山、集仁、大北庄一带为1208m。桑干河由西向东贯穿县境东南部，御河由北向南镶嵌在县境西边，在利仁皂村南流汇桑干河中。远观全景广阔平坦，近视地貌沟壑纵横，起伏不平。

根据地貌成因类型，形态特征，本区地貌可划分为以下几类：

1、构造剥蚀，溶蚀地貌

按岩性可划分为花岗片麻岩低中山区和碳酸盐岩低中山区。

（1）花岗片麻岩低中山区

分布于本区的北部和南部，北部采凉山，海拔1350-1650m。山体主要由花岗岩和花岗片麻岩组成。山峰突起，山脊尖棱，缓坡区多黄土覆盖，山谷较开阔，沟壑纵横密布，陡坡区植被覆盖好、缓坡区植被覆盖较差。

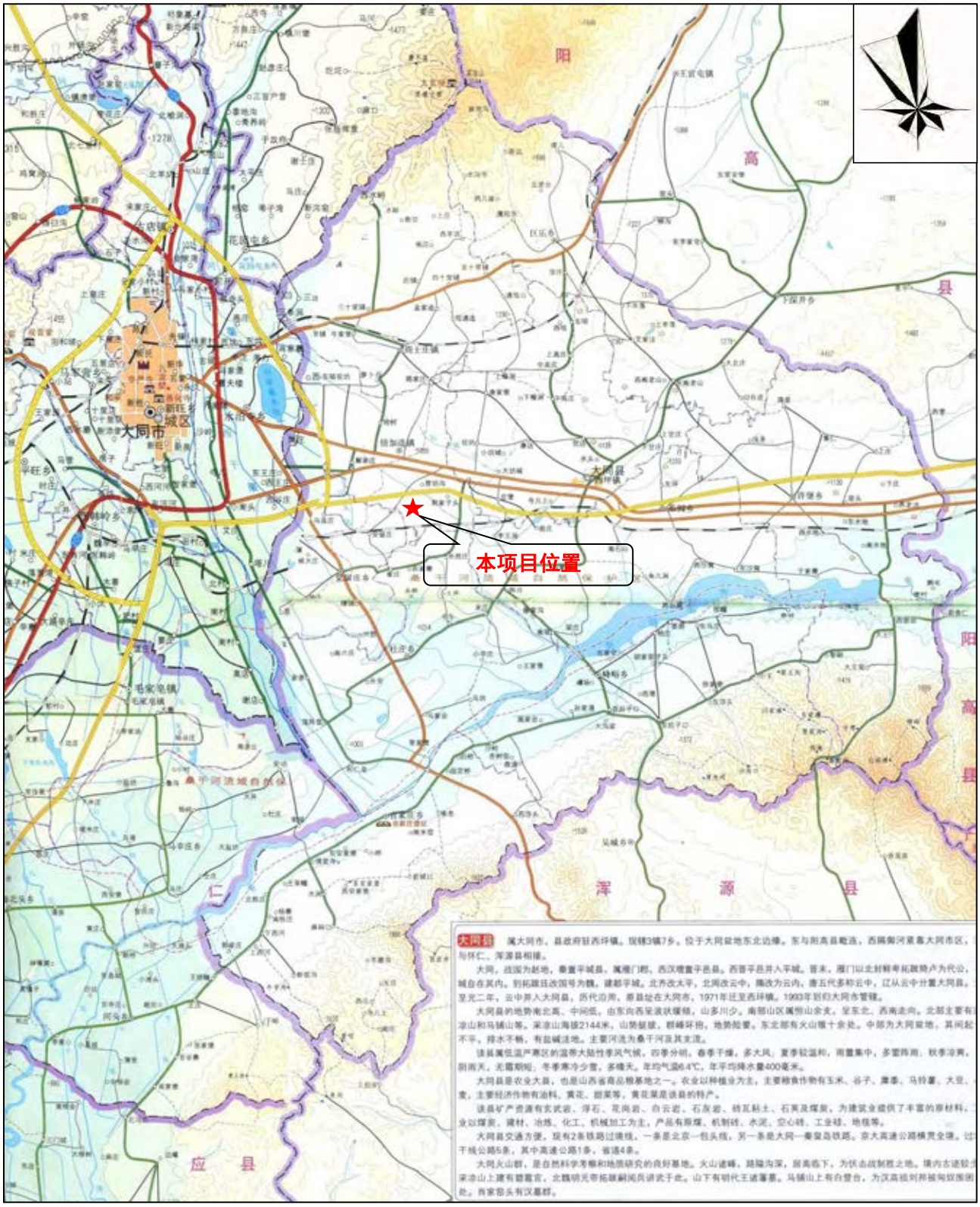


图 4.1-1　项目地理位置图

（2）石灰岩低中山区

分布于东南部的大梁山，海拔1500m以上地带，麻峪口、吉家庄、西册田等地，海拔1200-1500m地带，主要由石灰岩组成。东南部由不同的峰岭、陡缓不均的坡面和深浅不一的沟谷组成。植被覆盖率较高，山势北坡陡峻，南坡较缓，植被稀少，除裸露岩石外，表层均覆盖岩石残坡积和黄土。

2、剥蚀堆积区

该区由剥蚀堆积作用形成，属丘陵区。

主要分布于巨乐、周士庄、中高庄、西坪、阁老山、瓜园、许堡、册田、徐町、峰峪、吉家庄和麻峪口等乡的部分地区。海拔在1350m以上，相对高度200m之内。

（1）剥蚀堆积片麻岩丘陵区

分布于遇驾山、西坪南梁和周士庄三府坟一带。为下伏桑干群的黑云斜长片麻岩，麻粒岩和浅粒岩的石质丘陵区，上覆马兰黄土，厚度不均。本区侵蚀严重，土层瘠薄，植被稀少。

（2）剥蚀堆积玄武质丘陵（火山锥）区

分布于西坪以东及东北部。包括阁老山、许堡、瓜园、西坪和中高庄的部分地区。此区有大小火山20余处，海拔1130 m至1300 m，黑山最高为1429 m。此区是在内营力作用下形成的火山锥，多为截头顶，顶部下凹有缺口，俯视成马蹄形，周围坡度由高向低逐渐变小，经长期风化剥蚀，山洪冲刷，地面雨裂较多，呈沟深坡陡的破碎地貌，坡多被放射状沟壑切割。顶部及周围被溶岩流所覆盖，土体上部为风积黄土，下部为玄武岩，土层浅薄，植被极少。

（3）侵蚀堆积黄土丘陵区

分布于周士庄、巨乐、阁老山、许堡、瓜园、西坪、中高庄、西册田、徐町、峰峪、吉家庄和麻峪口等乡部分地区，介于山地和洪积扇之间的残丘。由于缺少林草覆盖，黄土裸露，加之黄土结构松散，垂直节理发育，抗侵蚀力差，在地表营力作用下，侵蚀性沟谷发育下切强烈，形成了一面临川的残丘景观。此区沟壑密布，沟深可达50—70 m，局部切割到了基岩。

3、侵蚀堆积地貌

分布于县境平川区和河谷阶地区。

（1）熔岩地貌

分布于瓜园、许堡公路以南的平缓处，此外远观—马平川，近视高低起伏，有九梁十八洼之称。是原桑干河的二级阶地经下—中更新带老火山喷发覆盖而形成，地表裸岩随处可见，岩体厚度几米至几十米，上覆黄土薄厚不均。小地形可分为：

①熔岩被：地表平坦，土层1 m左右，下伏玄武岩，形成一个整板。

②熔岩垅岗：在靠桑干河的地方，地形隆起，形成一条条垅岗。

③垅间洼地：垅岗与垅岗之间形成的低凹地形。

（2）山前倾斜平原

由洪积平原和冲积倾斜平原两部分组成。南北山前，丘陵之下，均属此种类型。海拔在1000—1200 m之间，坡度在10°—15°之间。北部山前平原较宽，一般6—14 km，冲沟发育，深度50 m左右，沟口扇裙面积小。南部山前平原狭窄，在3—6 km之间，冲沟较多而深，洪积扇裙较大，地貌较破碎。

（3）河流阶地

本区桑干河、御河、坊城河的阶地较为广阔，东至许堡，西至文瀛湖与御河东岸，北至周士庄，南至旧同浑公路以北，长25—44km，宽20—40km。可分为：

①一级阶地及河漫滩：

分布于桑干河与御河沿岸，最宽约一公里，一般呈长条状零星分布。

②桑干河、御河二级阶地：

分布于党留庄、杜庄、倍加造、周士庄、陈庄、西坪、许堡、册田、峰峪、徐町、吉家庄和麻峪口等乡，高出水面约10—20 m。地表组成物质上部为黄土状物质。此区土层深厚，土壤肥沃，水源丰富。

本项目位于大同盆地北中部，地势平缓，起伏不大，海拔 990～1010m 之间，地势西高东低、北高南低，地貌单元属冲积平原。地表大部被黄土覆盖，一般坡度较缓，呈波状起伏，相对高差较小。

4.1.3 地质构造

4.1.3.1 地层

本区地层从老至新有中太古界集宁群，上太古界五台群，上元古界长城系高于庄组，古生界寒武系出露较全，奥陶系出露于寒武系之上，新生界第三系、第四系零星分布于

盆地及山间沟谷中。本区地层从老到新分述如下：

1、太古界

太古界在县境内包括中太古界的集宁群，上太古界的五台群。

（1）集宁群（Ar1-2j）：主要分布在县境北部采凉山。该群岩性主要由一套经历中深—深度变质作用，普遍遭受不同程度混合岩化的各种含柘榴子石、矽线石、透辉石和紫色辉石的麻粒岩等组成，本区集宁群构造比较简单且层次比较清楚。

（2）五台群（Ar1-2W）：本区五台群仅见于县境南部大梁山、石人山一带，主要岩性为斜长片麻岩、变粒岩等。

2、元古界

长城系（chg）：上元古界长城系缺失中下统，上统仅有高于庄组，零星分布于马头山周围及大王村南部。以厚层、中厚层灰白色硅质白云岩、白云岩为主，夹黑色燧石条带及肉红色石英岩，致密坚硬。

3、古生界

本区古生界地层发育有寒武系、奥陶系、石炭系。

（1）寒武系（∈）：分布于县区东南、西南角，马头山周围，以厚层鲕状灰岩，竹叶状灰岩、泥质条带状灰岩为主。

（2）奥陶系（O）：只有下统和中统，而缺失上统。分布于县区东南、西南、马头山一带。以中厚层白云质灰岩为主，夹少许竹叶状灰岩及豹皮灰岩。

（3）石炭系（C）：仅在麻峪口乡的东庄村周围出现，主要岩性为黑色砂质岩夹煤层。其石炭系矿床倘有铝土矿，粘土及铁矿等。

4、新生界

（1）上第三系（N_2）：零星分布于东庄村，西坪村，中高庄一带。岩性主要为砾岩和粉质粘土夹粉砂等，砂岩，并含少量钙质结核。

（2）第四系（Q）：广泛分布于盆地及山间沟谷中。厚度200余m。

①下更新统（Q_1）：仅在册田水库北岸，桑干河南岸，南石山、陈庄水库两岸出露。由灰、灰绿、灰黄等色亚粘土、亚砂土及砂、卵石层组成。

②中更新统（Q_2）仅在西册田乡东部，金山寺北部零星出露，由粉质粘土夹砂砾石层。厚20m左右。

③上更新统（Q_3）区内广泛分布，遍及整个山坡谷地，岩性为灰黄、棕黄色粉土，下部为砂砾石层。厚度20—40m。

④全新统（Q_4）近代河流冲洪积物，分布于河流 I 级阶地，河漫滩及河床，以桑干河两岸为多，除 I 级阶地表层为砂土、粉土外，其余均为砂、砂砾层，厚度 10-20m。

本项目调查评价范围主要位于桑干河一、二级阶地区，该区新生界地层较为发育，分布广泛，主要沉积第四系地层，现简述如下：

①第四系下更新统（Q_1）

埋藏深度大于120m，岩性为灰、灰绿、灰黄等杂色淤泥质粘土、粉砂土、粉细砂、中细砂、砂砾石等，偶见泥岩夹层，厚度较大。

②第四系中更新统（Q_2）

评价区内均有分布，地层主要为湖积相堆积物，岩性为粉土、粘土及砂层，总厚度约65.5~67.4m。其中砂层4~5层，主要为中粗砂、粗砂、中细砂，砂层总厚度34~35.5m。

③第四系上更新统（Q_3）

覆盖在整个评价区表层，主要为冲积相堆积物，岩性以粉土、粉质粘土及中粗砂层为主，厚度52~54.5m。其中粗砂层约1~2层，厚度9.5~11.5m。

4.1.3.2 构造

本区位于内蒙断块的东南边缘，主要地质构造有桑干河新断陷。其分布与大同盆地东北边缘走向相一致。呈北东—南西向。其西北侧以口泉大断裂为界，南东侧以恒山北侧山前断裂、麻峪口断裂为界，向东延入河北省。裂陷呈北东向延伸，长约150km，宽20-40 km，迭加于吕梁—太行断块、燕山断块和内蒙断块均接壤地带、该新裂陷内主要呈现为两个箕舌相对的“簸箕状”凹陷和一个介于二者的陷隆。发育构造形迹有：

①上榆涧—驾遇造隐伏断裂：走向NW30°，倾向SW。

②西坪隐伏断裂：走向NW10°，倾向NE。

③下高庄—狼窝山隐伏断裂：走向NE55°，倾向SE。

④阁老山—金山寺隐伏断裂：走向NW60°，倾向SW。

⑤下高庄—北石山隐伏断裂：走向NW40°，倾向NE。

⑥云州区—阁老山隐伏断裂：走向NW45°，倾向NW。

本区岩浆岩受构造的控制，在上述两构造发育区，伴随有燕山期基性岩到酸性岩脉

侵入，方向为北北西向，北西以及北东。另外在金山寺、黑山、双山洼、狼窝山、阁老山、堆积有喜山旋回大同期基性火山岩喷发物，溶岩流及火山碎屑岩层，构成大同火山群，形成了大型的浮石矿床。

1、中晚中生代—燕山期岩浆岩

燕山期陆相基—酸性火山岩主要分布于浑源县—云州区—灵邱一带，该县也有零星分布，其主要岩类包括熔岩，安山质熔岩及流纹质熔岩。岩石类型包括有玄武岩、安山岩、玄武安山岩，英安岩，流纹岩，珍珠岩，松脂岩及黑耀岩等。我县主要岩类有玄武岩，黑耀岩，火山碎屑等。火山碎屑岩种类多，分布广，类型可分为两大类：熔结火山碎屑岩及压结火山岩。

2、新生代—喜山期岩浆岩

新生代喜山期岩浆岩包括喷出岩和侵入岩两种类型，主要岩浆岩为玄武岩，似金伯利岩（橄辉云辉岩）等。

喜山期火山岩主要为近期玄武岩，分布于本区的东部和东北部等地，在岩石类型上，近期玄武岩主要为橄榄岩类，普遍具有气孔状构造，呈显微班状结构。基质以间粒结构为主，其次有间隙结构、辉绿结构等。

喜山期金似金伯利岩群主要分布于云州区与阳高县交界处的采凉山南麓与东麓地带。似金伯利岩产状呈脉状，岩脉主要受北东向雁行或断裂控制成群出现，构成北东—南西向脉岩带。采凉山似金伯利岩群分为边缘相（细斑状橄辉云煌岩）和中心相（中粗斑状橄辉云煌岩）。岩体岩性单一，岩石为灰绿、深灰色，呈斑状，显微斑状结构，块状构造。主要矿物成分：斑晶为橄榄石假像，基质为镁黑云母、透辉石，副矿物有磁铁矿，钛铁矿，黄铜矿，磷灰石等。

区域地质图见图4.1-2，大同盆地地质图见图4.1-3。评价区位于河谷阶地区，地势平坦，区内无断层或褶皱等地质构造。

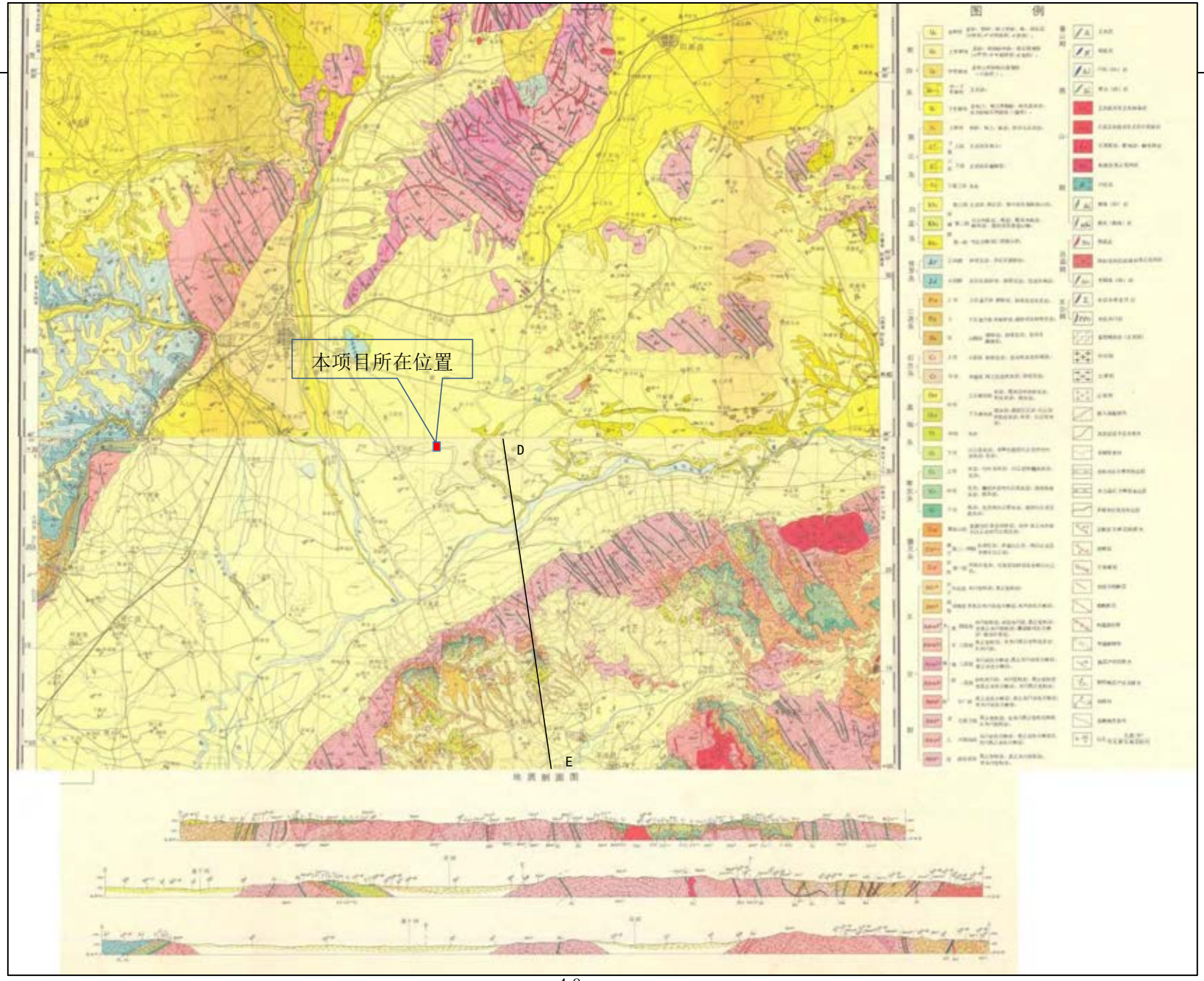


图 4.1-2 区域地质图、地质剖面图

图4.1-3　大同盆地地质图

4.1.4 水文地质

4.1.4.1 地表水

1、河流

大同市云州区水系较为发育，多呈树枝状，汇水面积1457km^2。境内河流主要有桑干河、御河、坊城河。桑干河属海河流域，永定河水系，御河、坊城河属海河流域桑干河水系，现将境内河流分述如下：

①桑干河：发源于本省宁武县管岑山，经朔县、山阴县、应县、怀仁县在郭家庄村正北2.5km处流入本区，于鹅毛村东2km附近出境。境内流长58 km，流域面积1457km^2。桑干河河床宽阔，水流长年不断，河水流量随季节变化降水量多寡而增减，据固定桥水文站（1972—2003）年测流资料，正常年径流量2.72亿m^3，桑干河最大年径流量4.14亿m^3（1979年），最小年径流量0.93亿m^3（1975年）。

桑干河水系在境内有大王峪、小王峪、东浮头峪，麻峪口等支流，正常年径流量 685.2 万 m^3。流经山区从峪口排入盆地后，经农田灌溉及沿途下渗，补给盆地地下水，遇暴雨，部分径流量进入桑干河。境内桑干河各支流年径流量。

②御河：发源于内蒙丰镇县的北山，在罗庄村西2km附近流入本区，于固定桥附近注入桑干河，境内流长16km，多年平均径流量0.93亿m^3，近年来在枯水季出现断流。

③坊城河：发源于采凉山南麓，流长30 km，流域面积343 km^2，多年平均径流量0.064亿m^3，中等旱年径流量为0.03亿m^3，在马家南坡注入桑干河，枯水季节处于干枯状态。

④尼河：属于坊城河的一级支流，沿河道自上而下有倍加造水库、营坊沟水库、郭家窑头水库。

2、水库

区域内水库主要有册田水库、郭家窑头水库和陈庄水库，其中册田水库为市属大型水库，郭家窑头水库为县级小型水库。

①册田水库：为市属大型水库，在桑干河流域大同县境内，位于园区下游约 15 km 处，集水面积 16700 km^2，总库容 58000 万 m^3，兴利库容 41000 万 m^3，已淤积库容 21900 万 m^3，有效灌溉面积 1.302 hm^2，供水能力为 1.5 m^3/s。册田水库现状使用功能为工业用水，规划使用功能为生活用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，是区域河流生态系统的重要载体之一。

②郭家窑头水库：位于山西省大同市云州区县城西南方向15 km，地理坐标东经113°30′16″，北纬40°0′54″。工程始建于1976年，所在河流属海河流域永定河水系的桑干河二级支流坊城河一级支流尼河上游，坝址以上干流长7.9 km，控制流域面积27 km^2，年径流483.3 万m^3，总库容158.6万m^3，是一座综合防洪、灌溉的小型水库。

③陈庄水库：设计库容 100 万 m^3，现状库容约 100 万 m^3，灌溉面积为 2000 亩。

区域地表水系图见图 4.1-4，本项目位于大同市医药工业园区内，所处流域为桑干河流域，项目以东 2.0km 为坊城河，下游 3.75km 为陈庄水库。

图 4.1-4　区域地表水系图

4.1.4.2 地下水

1、区域水文地质情况

大同市云州区位于大同盆地东北边缘，南北分别为六棱山，采凉山隆起，其间为新生代断陷盆地，这种地形对盆地地下水的汇集创造了有利条件。全县地下水分布、埋藏及含水层发育，地下水运动等，明显地受地质、地貌条件所制约。

地下水的富集取决于含水层的空间分布，岩性所处的地貌部位，周围的构造条件，以及当地的水文气象等因素。依据含水介质的岩性特征，地下水类型及赋存条件，将本区含水岩系划分为以下两大类六个亚类。

（1）基岩裂隙水含水岩组

①变质岩类裂隙水含水岩组

主要分布在南部，北部（采凉山），东部（丰稔山）基岩山区，遇驾山、东坪山有其零星分布。含水岩组由太古界变质岩、麻粒岩等组成。地下水赋存在风化壳和构造裂隙中，径流运动方向一般和地形一致，并多呈泉水溢出，形成地表径流向盆地排泄，泉水流量一般在0.03—0.25 l/s之间，个别大者达1.53l/s。如巨乐村西北500m，泉水流量5.56l/s。

麻峪口东南750 m片麻岩裂隙泉水0.15 l/s。此外，变质岩含水岩组在阁老山、张庄一带松散覆盖层下也有分布，基岩埋深在37-104 m之间，基岩风化壳厚度18-66 m，是一个较富水的部位。该区地下水水化类型一般为HCO_3-Ca、HCO_3-Ca、Mg型，东后子口—金城口一带为HCO_3·SO_4-Ca型。矿化度0.25-0.43g/l，pH值6.8-8.1。

②碎屑岩孔隙裂隙水

主要分布在南山的东庄、窑子湾一带，地下水多储于石炭系砂岩及煤层裂隙中，富水性较差，泉水流量0.15 l/s。

③岩浆岩孔隙裂隙水

主要是玄武岩裂隙水，分布于金山、阁老山、昊天寺、大同—阳原公路北侧及桑干河北岸的东、西沙窝一带，地下水储于火山锥裂隙之中，常以泉形式排泄，泉水流量西沙窝2.0 l/s，肖家窑头20 l/s。水化学类型为HCO_3-Na、Mg型水，矿化度0.42-0.7 g/l，pH值为8。

（2）松散岩类孔隙水含水岩组

本区盆地内堆积了新生界巨厚的松散物，为孔隙水赋存提供了场所。但各地段所受的地质、新构造运动，古地理环境，成岩作用及水文气象诸因素的影响不同，在水平与垂直方向上，地下水的分布规律有一定的差异性。

①火山丘陵孔隙裂隙含水岩组

富水区分布于贺店，艾家洼、大北庄一带。含水岩组主要为中—上更新统火山弹、火山砂、砂及粉细砂、粗中砂组成，厚10-22m，地下水埋深24m，单位涌水量1.30—1.61l/s·m，降雨渗入补给玄武岩裂隙运移于火山砂砾中，以泉排泄和向下游潜流至区外。

弱富水区主要分布于瓜园—养老洼及沿桑干河北岸、南水地、于家寨、鱼儿涧一带。含水层均以层状或似层状玄武岩，裂隙发育及粗中粉细砂，厚65.3m，地下水埋深4—15m，单位涌水量0.8l/s·m。

②倾斜平原孔隙水

分布于北部采凉山前，包括周士庄、巨乐、中高庄、许堡四乡镇。南山前包括册田、徐町、峰峪、吉家庄、麻峪口5乡镇，地下水常呈条带状分布。

本区洪积扇裙主要分布于南山前小王—东后子口，北山前东水峪—上庄，丰稔山前浅井—上庄，该区面积为119km^2，含水岩层为砾石、卵石、粗中砂，厚7-54m，地下水埋深30m，单位涌水量1.5—2.1l/s·m。

洪积扇区主要分布在南山前大王、西浮头、瓮城口、麻峪口、北山前聚乐。含水层岩性为卵石、砾石、粗砂，厚13-38m，地下水位埋深16-65m，单位涌水量1-3l/s·m。

扇间凹地分布于大王窑、盘道、南米窑、西安家堡、散岔一带。含水层岩性为砂砾石，厚0.3-6.8m，地下水位埋深26-602m，单位涌水量0.69-0.78l/s·m。

西骆驼坊至任家小村、二十里铺、周士庄、下榆涧、巨乐堡、东西羊坊、五里台及桑干河南、郭家庄、施家会一带，面积为206.05km^2，含水层为粉砂、细砂、中砂，厚为8-34m，地下水埋深2-20m，单位涌水量为1.1-7.8l/s·m。

总之，倾斜平原区中的洪积扇区是地下水的富水区，具有广泛地开发前景。水化学类型为HCO_3-Ca、Mg型及HCO_3-Na.Mg型，矿化度0.3-0.46g/l，PH值7.7-8.5间。

③冲湖积平原孔隙水

分布于本区中部及桑干河、御河河谷地带，主要富水区分布于倍加造以西一带，含

水层岩性为粗砂、中砂、细砂，厚55-68m，地下水位埋深1.3-7m，单位涌水量为5.0-8.8l/s·m。

该类地下水水化学类型为HCO_3-Ca、Mg型， HCO_3-Na、Mg型。矿化度0.45-0.98g/L，pH值7.8-8.2。全区水温一般变化在5-11.5℃之间。

区域孔隙水等水位线图见图4.1-5。

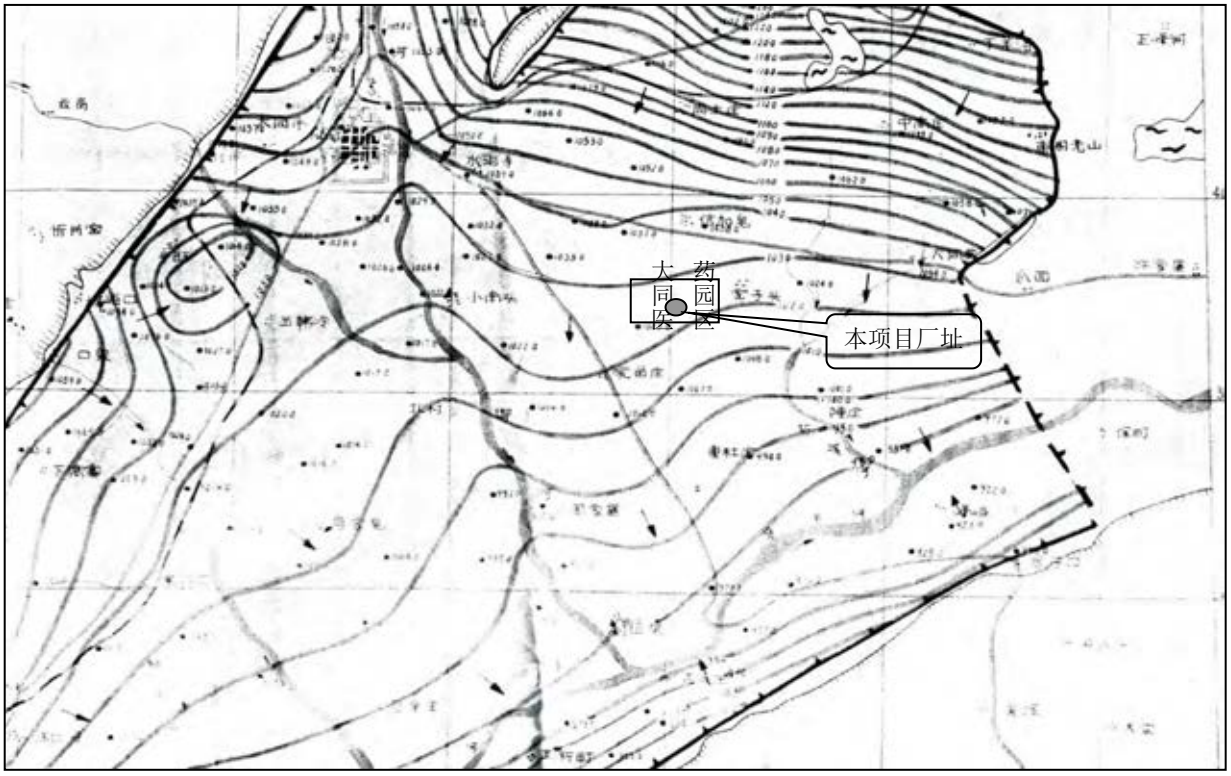


图4.1-5　区域孔隙水等水位线图

2、项目区水文地质情况

项目区位于冲湖积平原孔隙水区，根据钻孔地层岩性、含水介质、水动力特征，将松散岩类孔隙水划分为：潜水含水层、微承压水含水层、承压水含水层。

（1）含水岩组划分

①孔隙潜水

潜水含水层岩组：含水介质为第四系上更新统粗砂层，底板埋深17m，水位埋深1.7~7m，水位标高995~975m，含水层厚度4.5~5.5m，由1~2层砂层组层，水化学类型以重碳酸盐钙镁型水为主。下部隔水层为粉质粘土层，厚度18~22.5m，底板埋深52~54.5m。

②孔隙微承压水

微承压水含水岩组：含水介质为第四系上更新统中粗砂层，底板埋深约39m，水位埋深10~25m，含水层厚度4~5m，由1~2层砂层组层，水化学类型以重碳酸盐钙镁型水为

主。上部隔水层以粉质粘土层为主，埋深11.5~17m，厚度18~22.5m，下部隔水层以粘土为主，埋深约39m，厚度13~15.5m。

③孔隙承压水

孔隙承压水含水岩组：含水介质为第四系中更新统中砂、中粗砂及粘土夹层，底板埋深 95~130m，总厚度 60~90m，含水层分布 5~8 层，一般厚度 1~3m，最大厚度 9m，含水层总厚度约 10~20m，水位埋深 23~25m，主要含水层分布位置在 60~66.5m、80~87m、90~95m，垂向上含水层颗粒由上至下，由粗变细，含水层厚度由厚变薄，隔水层粘性土由上至下，由薄变厚，层数增多，逐渐变为砂层与粘性土交替互层出现。该含水岩组为该区主要开采层位，单井涌水量 500~800m^3/d，水质以重碳酸、重碳酸盐氯化物型水为主。

（2）地下水补给、径流、排泄条件

潜水含水层主要接受大气降水垂向补给、河流补给、农田回灌补给，排泄方式主要以蒸发排泄及侧向向河流泄流排泄为主。径流方向由西北向东南向桑干河方向径流。

微承压水含水层主要接受上游侧向补给、河流补给及垂向越流补给，排泄方式以径流排泄为主。径流方向由西北向东南向桑干河方向径流。

承压水含水层主要接受上游侧向补给，该层为评价区内主要开采层位，排泄方式主要以人口开采为主，其次为侧向径流排泄。径流方向由西北向东南径流。

（2）地下水动态

本区地下水动态较为稳定，水位动态与降水量、地下水埋深及人工开采密切相关。据调查评价区地下水年变幅 0.31~1.84m，平均 1.04m。

区域水文地质见图4.1-6，区域钻孔柱状图见图4.1-7。

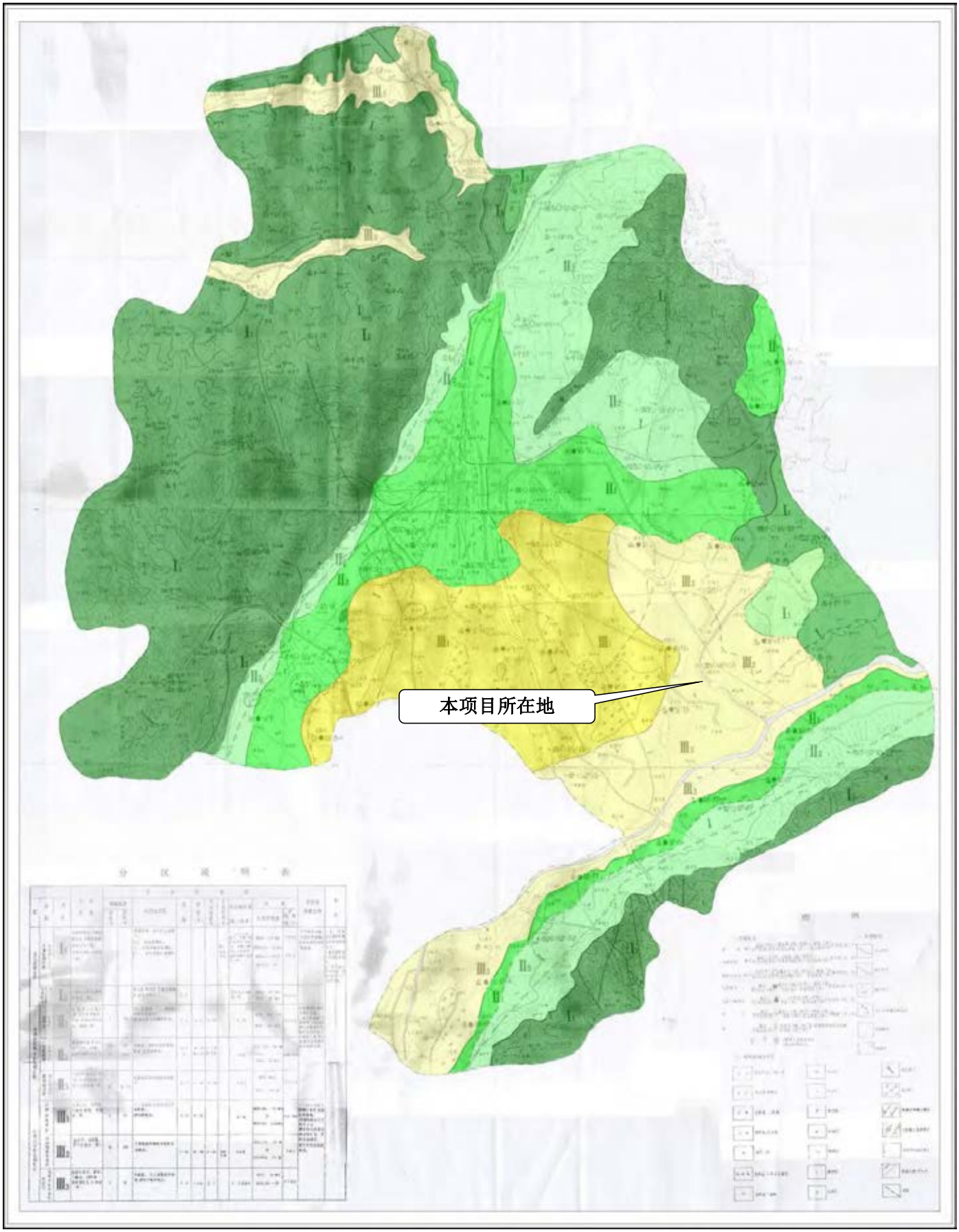


图 4.1-6　区域水文地质图

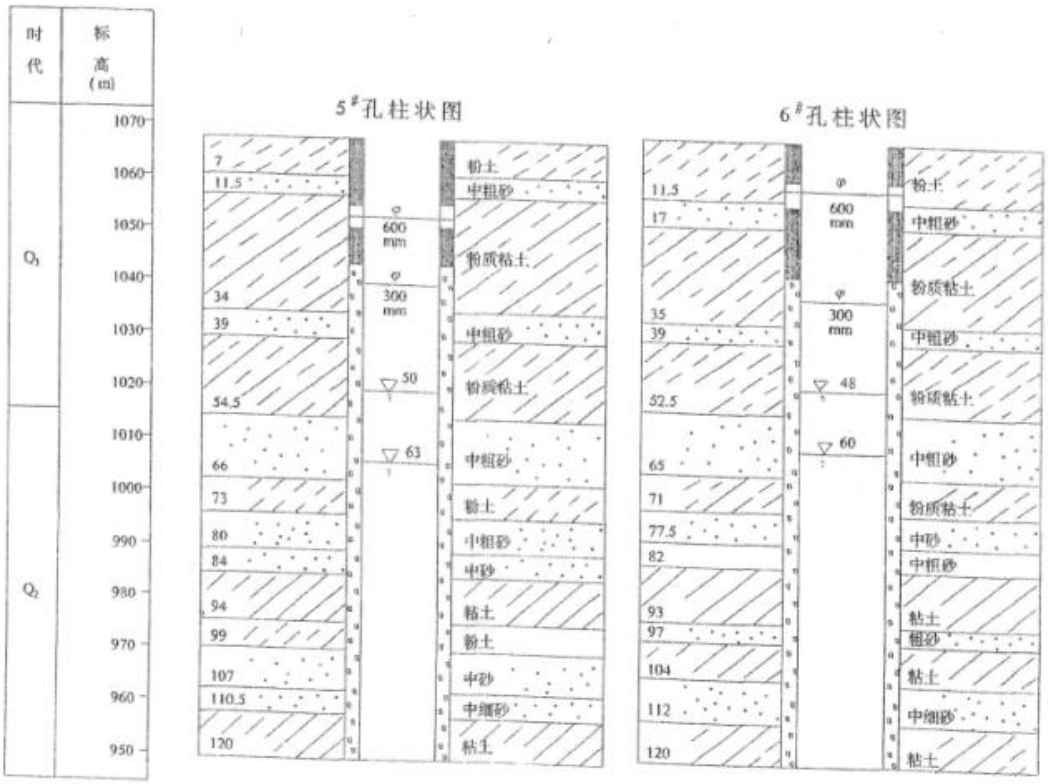


图 4.1-7　区域钻孔柱状图

3、厂区水文地质情况

本项目位于大同医药工业园区内，本项目地质资料参考《山西威奇达药业有限公司搬迁项目废水处理站岩土工程勘察报告》，山西威奇达药业有限公司位于本项目场址东侧约 420m，两个场地均位于大同盆地北部冲湖积平原区，地质平坦，地质地貌条件一致，因此该工程岩土工程勘察报告有代表性。

根据《山西威奇达药业有限公司搬迁项目废水处理站岩土工程勘察报告》，场地内地形北高南低,各孔(井)口高程介于 1027.00-1030.40m 之间，相对高差 34m。场地地貌单元属大同盆地北部冲湖积平原区。场地内未见活动断裂、地裂缝等地质构造。

（1）地基土层及成因类型

本次勘察钻孔最大深度 14.0m，揭露土层要由第四系上更新统风积作用(Q3=)堆积而成的湿陷性粉土和冲湖积作用(Q3 时)沉积而成的粉土、粉质粘土及砂类土组成。根据成因、岩性和物理力学性质,将场地土自上而下分为 4 层，分述如下：

①湿陷性粉土(Q3)：褐黄色、黄褐色，稍密，稍湿，干强度低，韧性低，含粉砂及少量钙质结核。据探井土样试验结果：天然含水率 4.0-990%；天然密度 1.451.56g/(m3；天然孔隙比 0.811-0.929；大于 0.075mm 颗粒含量 20-25.9%；小于 0.005mm 颗粒含量

10.1-11.0%；液性指数<0；塑性指数 7.0-8.0；压缩模量 Es124.6-88MPa；压缩系数 a120.21-0.41MPa；属中压缩性土。该层厚度及层底埋深 0.5-1.7m，层底标高 1025.80-1028.9m。

②粉土(Q3 时 p)：黄褐色，稍密中密，稍湿，干强度低，韧性低中等，无光泽反应，见铁、锰质氧化物，局部相变为粉质粘土，在场地南部及东南部夹②-1 中砂。据钻孔土样试验结果：天然含水率 6.8-294%;天然密度 1.50-2.17gcm^{3}：天然孔隙比 0.518-0.962；大于 0.075mm 颗粒含量 0.7-19.6%；小于 0.005mm 颗粒含量 10.6-19.5%；液性指数<0-0.73；塑性指数 7.5-16.8；压缩模量 Es1250-13.5MPa；压缩系数 a120.13-0.37MPa2；属中压缩性土。

③-1 中砂(Q3 时：褐黄色、绣黄色,中密,稍湿,颗粒均匀,分选性中等,局部相变为粗砂,主要成分为石英、长石。标贯试验实测锤击数 18-20 击,平均 19 击;厚 0.3-2.0m。

该层厚度 1.9-6.7m,层底埋深 4.9-8.3m,,层底标高 1020.80-1023.00m。

④细砂(Q3)：褐黄色、绣黄色，中密，稍湿，颗粒均匀，分选性中等，局部相变为粉砂，该层在部分地段为粉砂与粉土互层。标贯试验实测锤击数 14-21 击，平均 17 击。该层厚度 0.3-3.6m，层底埋深 5.4-9.8m,层底标高 1018.20-1022.30m。

⑤粉质粘土(Q3 时+)：褐黄色、灰绿色，可塑，千强度中等,韧性中等,稍有光泽反应,见铁、锰质氧化物，局部相变为粉土。据钻孔土样试验结果:天然含水率 11.8-35.2%;天然密度 1.822.13g/cm3;天然孔隙比 0.501-0.941;液性指数 0.10-0.65;塑性指数 7.4-17.1;压缩模量 Es124.3-14.9MPa;压缩系数 a120.10-0.45MPa2;属中压缩性土。标贯试验实测锤击数 9-14 击，平均 11 击。该层未揭穿，揭露最大厚度 7.3m。

（2）地下水及冻土深度

本次勘察在局部钻孔内见地下水,静止水位埋深 12.5-13.5m,标高 1015.00m 左右。地下水类型为潜水，水位年际变幅 0.5m 左右。本区标准冻深 1.80m。工程勘测点布置图和工程地质剖面图见图 4.1-8 和图 4.1-9。

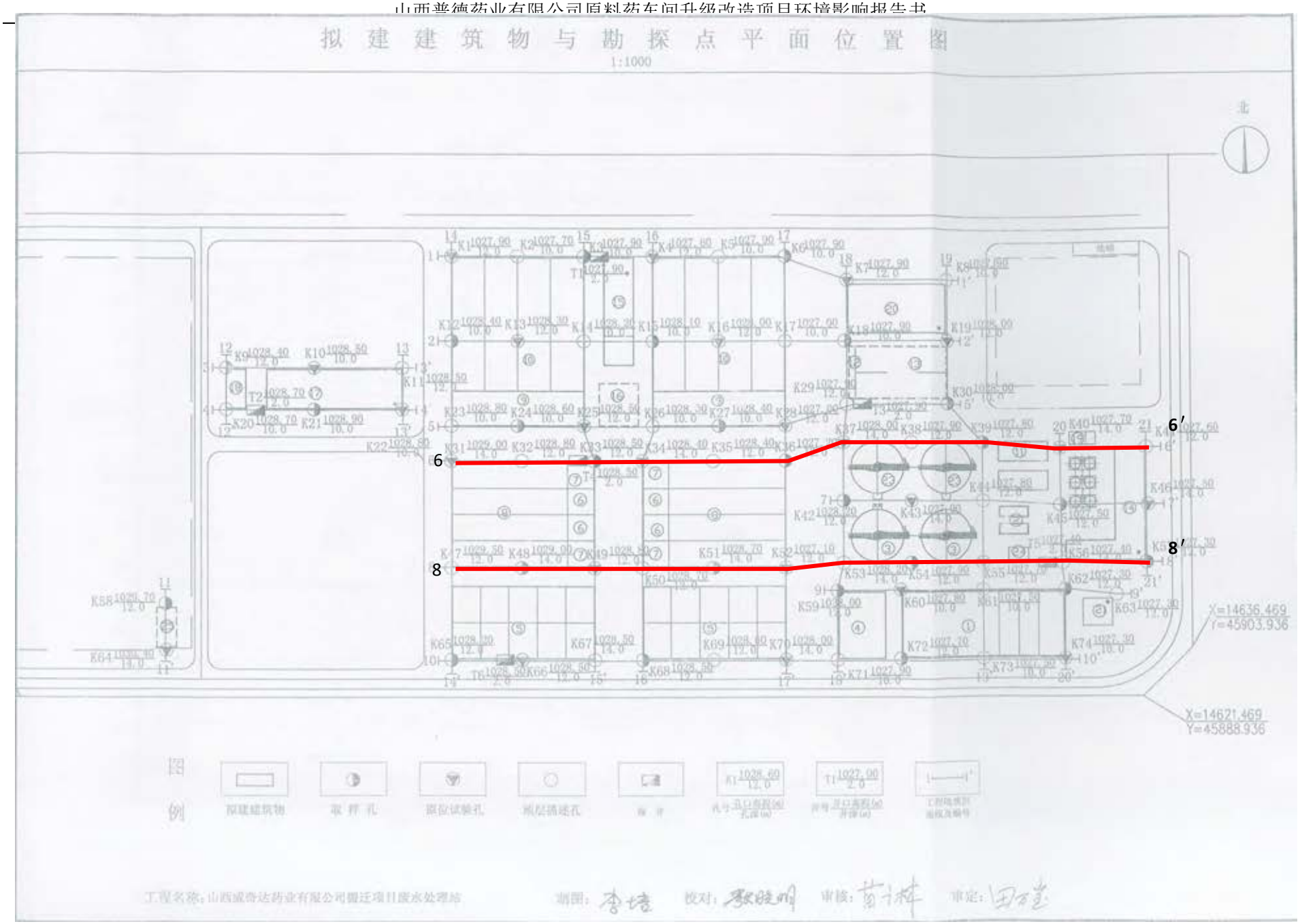


图 4.1-8 勘探点平面布置图

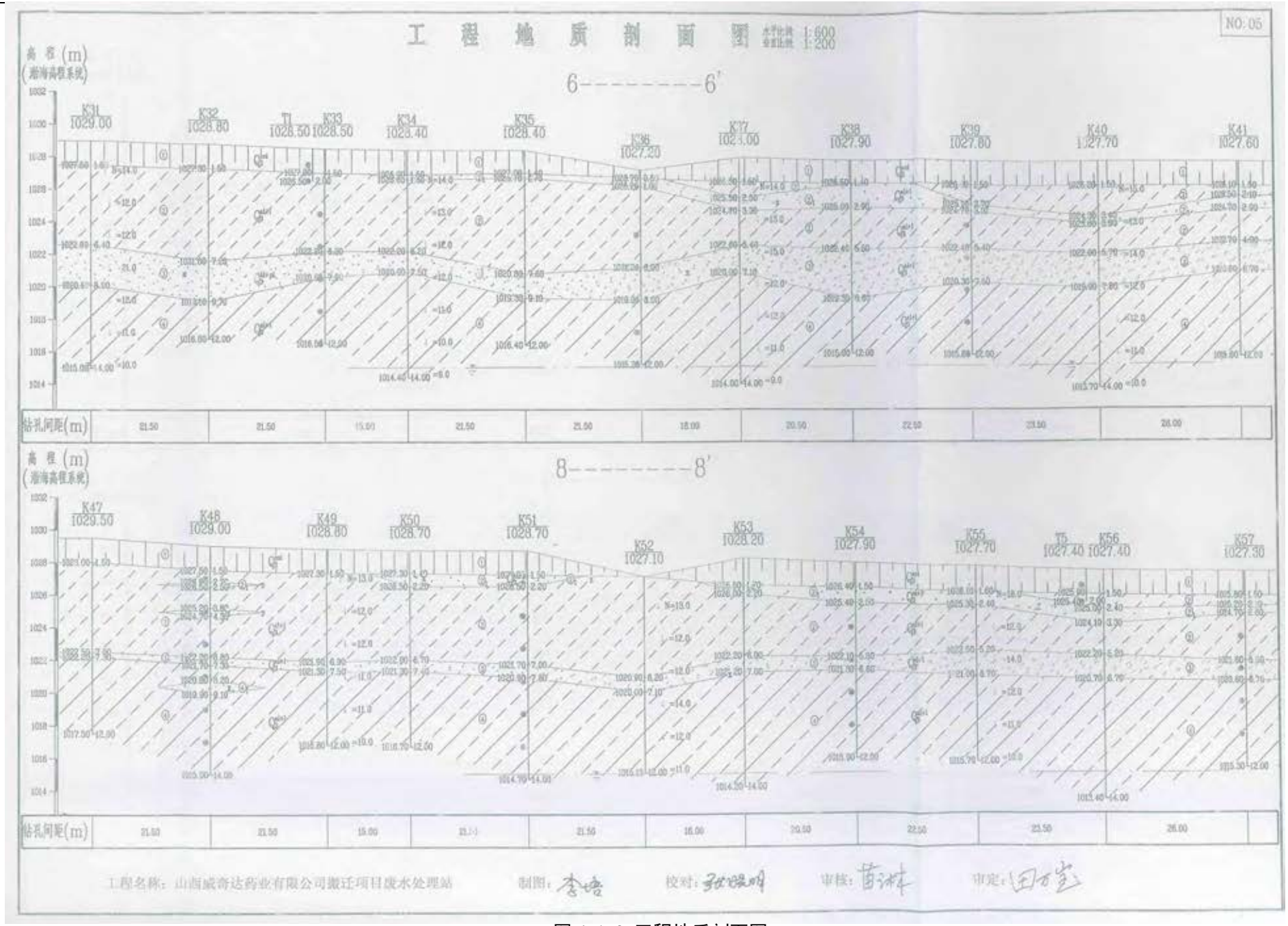


图 4.1-9 工程地质剖面图

4.1.4.3 水源地

根据《大同市城镇集中式饮用水水源地环境保护规划》，云州区共有三个城镇水源地具体见下表。

表4.1-1　云州区境内城镇集中式饮用水水源地位置及保护区范围

水源地名称	含水层类型	使用情况	保护区面积（km^2)（只设一级保护区）
甘庄水源地	孔隙承压水	使用	0.18
中高庄后备水源	孔隙承压水	后备	0.424
南梁水源地	孔隙承压水	使用	0.135

距离本项目最近的城镇水源地为南梁水源地，该水源地位于项目厂地东北侧约6km，本项目不在该水源地保护区内。

全县下辖3镇7乡，乡镇集中式供水水源均为地下水型水源，供水井地下水类型均为松散岩类孔隙水。全县所辖10个乡镇中，西坪镇为城镇集中供水，许堡乡、吉家庄乡、峰峪乡、党留庄采用浅井分散供水，其余5个乡镇均属集中供水。 采用集中供水的5个乡镇均设有1处集中供水工程，均为地下水型水源地，除巨乐乡是截潜流工程外，其它乡镇各有供水井1眼。供水水源地基本情况调查见表4.1-2。

表4.1-2　大同市云州区乡镇供水情况统计表

序号	乡镇	水源地 含水层类型	水源地个数	水源井个数	备注
1	倍加造镇	孔隙水（深井）	1	2	各乡镇集中供水水源地位于各乡镇政府所在驻地的村庄中或村边农田中
2	周士庄镇	孔隙水（深井）	1	1	
3	杜庄乡	孔隙水（深井）	1	1	
4	瓜园乡	孔隙水（深井）	1	1	
5	巨乐乡	孔隙水	1	1	
6	党留庄乡				三户或五户共用一眼灌溉井供水，数量不详
7	许堡乡				
8	吉家庄乡				
9	峰峪乡				

供水井分布在各乡镇政府所在驻地的村庄中或村边农田中，周边土地利用类型以居民建筑、农田与荒地为主。全县 5 处乡镇集中供水工程共计服务 5 个行政村（含 5 个乡镇驻地），服务总人口约 17750 人，设计取水量 8640 m^3/d，折合 315.4 万 m^3/a。实际供水能力为 3750 m^3/d。详见表 4.1-3。

表4. 1-3　大同市云州区乡镇集中式饮用水水源地供水情况表

序号	水源地名称	位置	所处地貌单元	服务对象	服务人口（人）	设计取水量（t/d）	实际取水量（t/d）
1	倍加造镇集中供水水源	倍加造村西北	黄土丘陵	倍加造村	8000	3840	1152
2	周士庄镇集中供水水源	周士庄村西北	黄土丘陵	周士庄村	5000	1200	700
3	杜庄乡集中供水水源	杜庄村北	黄土丘陵	杜庄村	1350	1200	600
4	瓜园乡集中供水水源	瓜园村北 200m	黄土丘陵	瓜园村	1450	1200	500
5	巨乐乡集中供水水源	巨乐村北西 2500m	中山地貌	巨乐村	1950	1200	800
合计			5 个行政村		17750	8640	3750

水源地主要由政府出资与乡村集资合建而成，部分水源地依靠扶贫解困饮水工程建成。供水方式均为通过加压泵将水抽入高位蓄水池或水塔后，通过自来水管网进行供水，输水管网均采用埋藏型管道。各水源地供水设施配套情况详见表 4.1-4。

表4. 1-4　大同市云州区乡镇集中式饮用水水源地供水设施及管理现状登记表

序号	水源地名称	供水方式	配套设施完善程度	成井结构/水泵型号	管理现状
1	倍加造镇集中供水水源	共有两眼水井，建有供水站，配有加压泵，定时加压后通过管网将水送到用户院内，实现供水	两眼水井，建有供水管理站，独立泵房，设有加压站，无消毒杀菌设施	水泥管 Φ300/4 吋泵	设水管员 1 人，并有专人看护
2	周士庄镇集中供水水源	配有加压泵及 100 立方水塔一座，加压后通过管网将水送到用户院内，实现供水	建有独立泵房，100 立方水塔 1 座，无消毒杀菌设施	水泥管 Φ300/3 吋泵	设水管员 1 人，并有专人看护
3	杜庄乡集中供水水源	配有加压泵、蓄水池，通过加压将水注入高位蓄水池，后通过管网送到用户院内，实现供水	建有简易供水站，独立泵房，高位蓄水池 1 座，无消毒杀菌设施	水泥管 Φ300/3 吋泵	设水管员 1 人，并有专人看护
4	瓜园乡集中供水水源	配有加压泵、100 立方水塔一座，后通过管网送到用户院内，实现供水	建有简易泵房，100 立方水塔一座，无消毒杀菌设施	水泥管 Φ300/3 吋泵	设水管员 1 人，并有专人看护

5	巨乐乡集中供水水源	高位人工截潜流工程，蓄水后通过管网送到用户院内，实现供水	无消毒杀菌设施		设水管员1人

距离本项目最近的乡镇水源地为倍加造镇集中供水水源地，该水源地位于项目区西北侧约4.8km，本项目不在该水源地保护区内。

评价区范围内分布有多个村庄，经现场调研，村庄均采用分散式供水方式，每个村庄均有饮用水水源，用来提供本村居民生活用水及灌溉用水，周边村庄水井分布情况及供水人口见下表。

表4.1-5 周边村庄饮用水水井开发利用情况

序号	村庄	井深（m）	水位（m）	标高（m）	水源地类型	供水人口数量（人）	与项目方位与距离（km）
1	营沟坊	140	32	1037	孔隙承压水	520	N/2.7
2	长胜庄	100	45	1041	孔隙承压水	920	S/1.46
3	土井	90	40	1040	孔隙承压水	202	S/3.5
4	苏家寨	100	40	1022	孔隙承压水	1080	S/1.81
5	党留庄	102	27	1026	孔隙承压水	2280	SW/5.4
6	安留庄	110	40	1045	孔隙承压水	1300	W/2.5

由上表可知，评价区范围内村庄水井井深在100m以上，水该区域属浅埋中等富水区，区域浅层潜水含氟较高，该区域潜水不是饮用水含水层。区域饮用水主要开采半承压水、中深层承压水。

4.1.5 自然保护区

①总体介绍

桑干河省级自然保护区始建于2001年，2009年5月31日，山西省人民政府以晋政函【2009】52号文《关于同意调整山西桑干河省级自然保护区范围及功能区的批复》同意调整山西桑干河自然保护区范围和功能区。调整后的桑干河自然保护区的占地总面积69583.4ha，其中核心区面积19095.8ha，缓冲区10597.6ha，实验区39890.0ha。保护对象为以迁徙水禽为主的野生动物及其停歇地、杨树、油松、樟子松等人工林森林系统，属于野生动植物类型自然保护区。

桑干河自然保护区位于大同盆地桑干河流域,横跨朔城区、山阴县、应县、怀仁县、大同县、阳高县,地理坐标东经 112°16'~113°58',北纬 39°14'~40°08'，是以保护杨树、樟子松、油松人工林和野生动物、迁徙水禽及其栖息地为主的自然保护区。

桑干河保护区为山西省湿地面积最大的自然保护区，以河流湿地为主，桑干河为境内主要水体。桑干河上建有册田、东榆林 2 座较大型水库，其中册田水库位于大同县许堡乡境内，海拔 1000 米左右，丰水期水面面积 51.63 平方千米，库区周围有大片盐碱地;东榆林水库位于山阴县境内，海拔 1000 米以上，丰水期水面面积 12.10 平方千米。保护区内长期浸水区域、季节性水淹区域有湿生植物分布，河滩地较低湿的盐碱地带有盐生湿地植物分布。区内重点保护生态群落为杨树、樟子松、油松人工林等。

②功能区划

桑干河自然保护区总经营面积 73527.9hm^2，其中林业用地面积 34553.1 hm^2，非林业用地面积 38974.8 hm^2。林业用地中，有林地面积 18253.9hm^2，疏林地面积 1178.4hm^2，灌木林地面积 424.6hm^2，未成林造地面积 11542.0hm^2，宜林地面积 2994.2hm^2，经济林地面积 696.7hm^2，苗圃地面积 160.0hm^2；非林业用地中，有耕地面积 29304.9hm^2，河流湿地面积 3195.0hm^2，其它用地面积 6474.9hm^2。

保护区划分为 3 个功能区，即核心区、缓冲区和实验区，核心区面积 19095.8 hm^2，其中，大洼核心区面积 10760.9hm^2，长胜庄核心区面积 8334.7hm^2；缓冲区面积 10597.6 hm^2，其中，大洼缓冲区面积 6064.8hm^2，长胜庄缓冲区面积 4532.8hm^2；实验区面积 3989.0 hm^2，其中，大洼实验区面积 21324.6hm^2，长胜庄实验区面积 8065.1hm^2，栗家坊实验区面积 5752.4hm^2，薛家庄实验区面积 4747.9hm^2。

③植物资源

保护区内植物种类体现了从干旱草原向落叶阔叶林过渡的特点。据调查，保护区内共有植物 31 科 77 属 101 种。其中双子叶植物 24 科 53 属 72 种，单子叶植物 6 科 23 属 28 种，蕨类植物 1 科 1 属 1 种。保护区内有水生植物、沙生植物、盐生植物、防护林和农田植被等 5 大植被类型，包括 14 个植被群落。

木本植物主要有小叶杨、毛白杨、河北杨、银白杨、新疆杨、箭杆杨、加杨、小青杨、群众杨、小黑杨等。人工林以小叶杨为主，广泛栽植于盆地及丘陵，其次有油松林、樟子松林、刺槐林以及其它杨树林等。边山地区有小片天然白桦林和沙棘次生灌丛。自

然植被以针茅属的草本植物为主，还要达乌里胡枝子、百里香、蒿类等。盐化浅色草甸土地带有赖草等。

④动物资源

保护区内有脊椎动物 21 目 50 科 170 种。其中两栖类 4 种，爬行类 9 种，鸟类 133 种，哺乳类 2 种。列入国家重点保护动物 20 种，省级重点保护动物 7 种。

两栖纲有 1 目 2 科 4 种。其中蟾蜍科、蛙科各有 2 种，分别为花背蟾蜍、中华蟾蜍、中国林蛙、黑斑侧褶蛙。

爬行纲有 2 目 4 科 9 种。其中蜥蜴目 2 科 3 种，蛇目 2 科 6 种，常见种类有无蹼壁虎、山地麻蜥、草原沙蜥、黄脊游蛇、白条锦蛇等。

鸟纲有 14 目 35 科 133 种。种类较多的有鸭科 18 种、鹟科 10 种，雀科 9 种，鹰科 7 种，隼科 5 种。其中属于国家一级重点保护的野生动物有黑鹳、白尾海雕、大鸨 3 种；属于国家二级重点保护的野生动物有白琵鹭、大天鹅、小天鹅、苍鹰、雀鹰、松雀鹰等 16 种，属于山西省重点保护的野生动物有苍鹭、普通夜莺、蓝翡翠等 7 种。

哺乳纲有 4 目 9 科 24 种。常见种类有草兔、中华酚鼠、大仓鼠等。

桑干河自然保护区划分图见图 4.1-10。

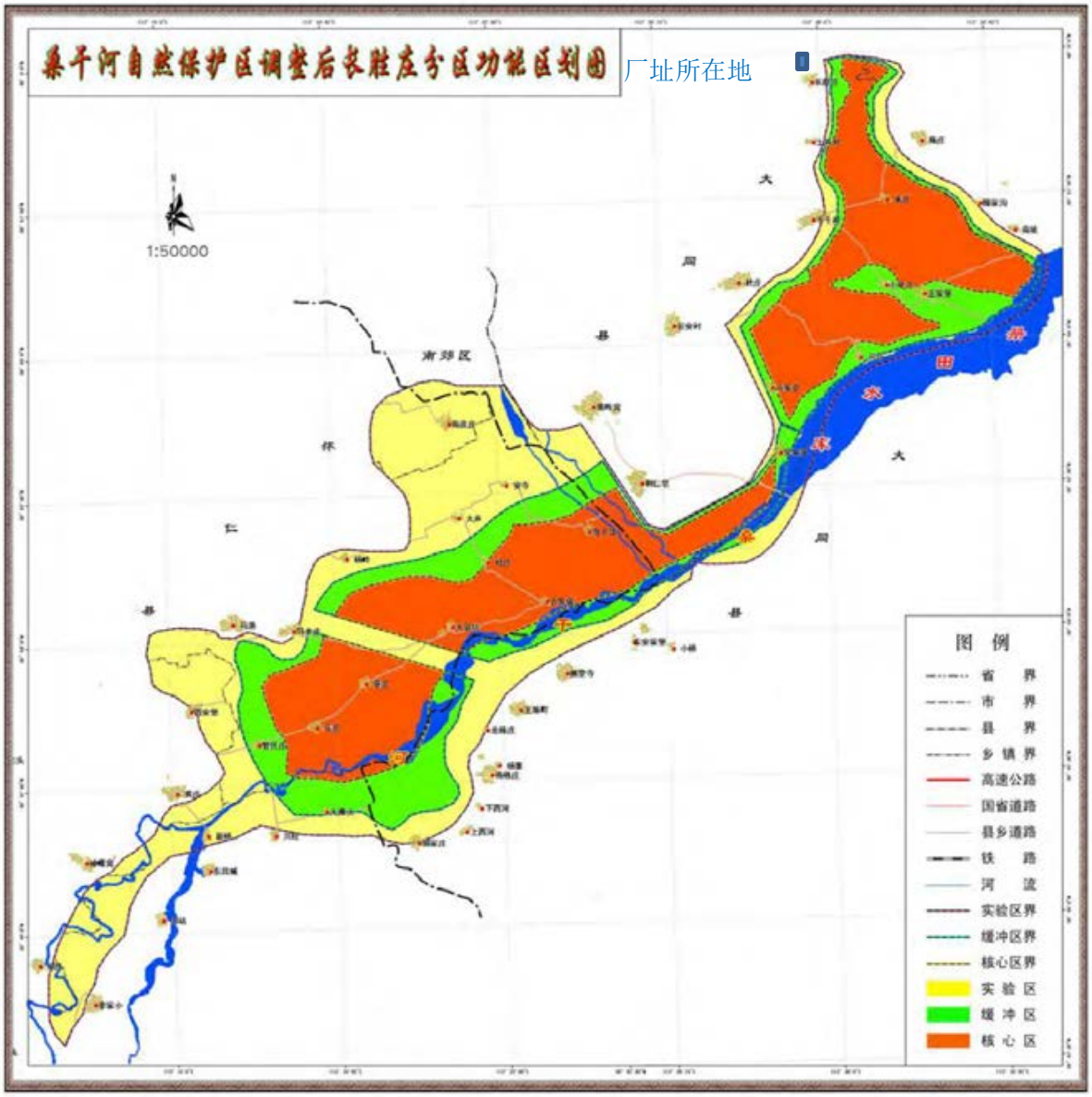


图 4.1-10（1） 桑干河自然保护区功能区划图（整体）

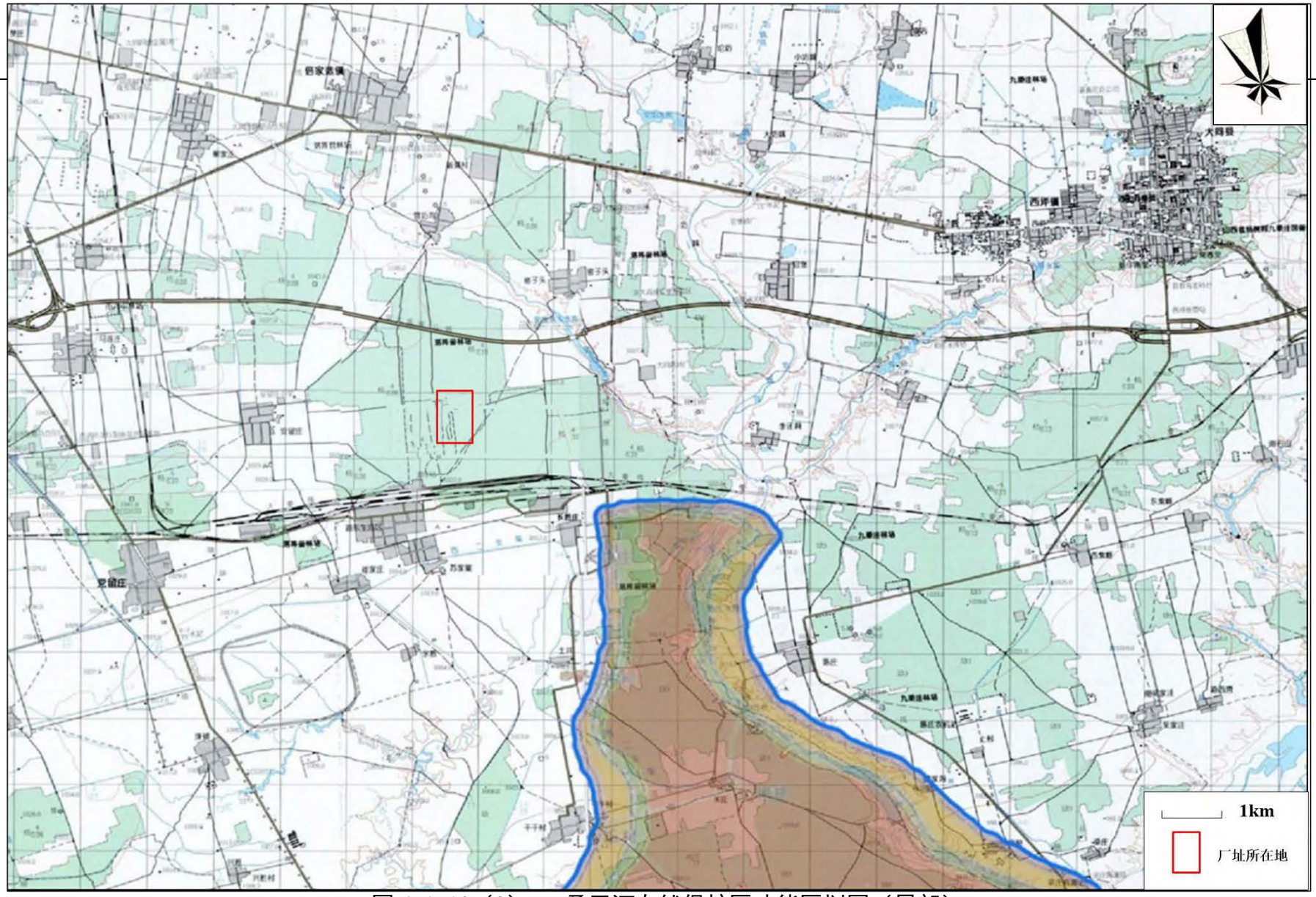


图 4.1-10（2）　　桑干河自然保护区功能区划图（局部）

大同市医药工业园区原位于桑干河自然保护区内，经保护区范围和功能区调整后，大同市医药工业园区占地已不在保护区范围内，其西、南、东三侧与保护区相邻。本项目位于大同市医药工业园区，本项目东南距保护区边界 2.6km，不在桑干河自然保护区保护区范围内。

4.1.6 气候气象

云州区属干旱、半干旱大陆性季风气候，特点是春季干旱多风，夏季雨热同步，秋季短暂早霜，冬季漫长寒冷。据气象资料统计，年平均气温为 6.5℃，极端最高气温 37℃，多出现在 7 月份，极端最低气温-29.6℃，多出现在 12-1 月间。

园区周边光照较为充足，年均日照数为2973h，大于10℃的积温为2807℃，年太阳总辐射量141kcal/cm^2，无霜期124～128d，初霜期一般在9月下旬，终霜期一般在次年5月中旬。多年平均降雨量390mm，丰水年可达543mm(1995年)，贫水年仅245mm(1999年)，一日最大降雨量62mm。降雨量年内分配极不均匀，3-5月约占全年降雨量的15％，6-9月约占75％，10-2月占10％。降雨特点是夏季多暴雨，雨势猛，强度大，历时短，是造成水土流失的主要动力。年蒸发量1600mm～1800mm，为年降雨量的4.12～4.62倍。年平均风速为3.0m/s，4-5月平均风速为4m/s，7-8月为2m/s，全年最大风速29m/s，平均每年出现8级以上大风44d，主要出现在4-5月间，全年最多风向为N，其次为NNW。由于风多雨少蒸发量大，所以干旱较为严重，尤以春旱、伏旱较为普遍，故有“十年九旱”之称。

4.1.7 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）附录 A 中国地震动峰值加速度区划图，该地区地震烈度为 7 度。地震东峰值加速度值为 0.15g。

4.1.8 植被

大同市自然地带性植被属于半干旱向半荒漠过渡的干草原植被类型。植物群落主要为百里香和针茅组，其生物多样性差。总的分布趋势是：海拔较高的高山地带物种较多，海拔较低的地带物种较少。林地多以块状针阔混交，乔灌混交，针、阔、灌混交、灌林、灌草林、草丛、草甸等多种类型的植被为主，高大乔木少见。评价区内植被类型较为单一，主要有小叶杨纯林，小叶杨、油松、樟子松混交林，低山丘陵落叶阔叶灌丛--长芒草为主混生蒿子沙棘草原，植被类型以旱生、中生植物为主，抗寒植物偏多，含水生植

物、沙生植物、盐生植物、防护林和农田植被 5 个类型。

乔木树种主要有杨树、油松、樟子松、侧柏、华北落叶松林、云杉林、杜松林、白桦林、圆柏、旱柳、垂柳、新疆杨、小叶杨、银白杨、槐、刺瑰、杏、蒙古栎；经济树种主要有苹果、梨、杏；灌丛或灌草丛以沙棘、虎榛子、绣线菊、野刺瑰、山桃、毛茛科、蔷薇科、豆科、唇形科、菊科、百合蓼科，石竹科、伞形科、柠条锦鸡儿、穗槐、沙棘、虎榛子、三裂绣线菊、黄刺枚等为主；珍贵植物有青檀、华北驼绒黎、膜荚黄芪、木贼麻黄以及兰科、野大豆等。

本项目所在区域主要植被类型为小叶杨人工林，林下几乎没有灌木，只有草本地被物层，更新较差。小叶杨“小老树”林生长明显受到抑制，发育不良，近年来病虫害较严重，无珍稀保护物种及古稀树木存在。

4.1.9 动物

大同地区野生动物资源较丰富。国家、省级主要保护动物有金钱豹、黑鹳、青羊、野孢、野猪、狐狸、豹子、猞狸、秃鹫、石貂、白尾鹞、鹊鹞、苍鹭、白尾海雕、大鸨、红隼、红脚隼、金雕等。

具有经济价值的毛皮兽有香鼬、草兔、狗獾、黄鼬等，两栖爬行动物较为稀少，常见的有大蟾蜍、丽斑麻蜥等；肉用动物有山西黑猪、白羽王鸽、鸵鸟、旱鸳鸯、七彩山鸡、杜洛克猪、长白猪、鲁西小尾寒羊、大白猪、本地土种绵羊、山羊、黄牛、青紫蓝等；蛋用动物有海赛克斯笼鸡等；奶用动物有荷斯坦牛、奶山羊等；毛用动物有獭兔等；药用动物有药蚁、马鹿、梅花鹿等。

本项目所在区域内人工林生活环境和食物单一，动物种类很少。常见有两栖类的多种蛙，多种蛇，以稻田食物为主的鸟类，兔形目、啮齿目的小型兽类。区域内无珍稀保护野生动物。

4.1.10 土壤

大同市土壤属于褐土向栗褐土过渡带，褐土、栗褐土和栗钙土地带性土壤交错分布。全市土壤类型众多，共有潮土、黑钙土、风砂土、褐土、红粘土、栗钙土、栗褐土、草甸土、石质土、盐土 10 类。

云州区土壤类型有黑钙土、栗钙土、草甸土、盐土和风砂土 5 个土类，其中栗钙土面积最大，广泛分布在山、川、沟、坡等地，占全县面积的 86.33%，栗钙土质地疏松，

肥力瘠薄，有机质含量少，透水性能好，遇水易分解，抗冲力低，易流失；其次为草甸土，占全区面积的 6.79%，常见于地下水汇集处和地势较低的区域，在桑干河及西干渠沿岸分布较集中，草甸土有机质含量较高，土层较厚，适宜植物生长；盐土面积占全县面积的 1.7%，主要分布在麻峪口、杜庄、党留庄和许堡四个乡，土体构造多为水平层理，剖面类型比较复杂，矿化层高，不利于植物生长；风砂土和山地黑钙土的面积最小，均占全县面积的 0.81%。风沙土在峰峪乡和倍加造镇有分布，常见于黄土丘陵沟壑的梁、峁、坡的阳坡部位，土层较薄（小于 30cm），砂性大，土壤养分及含水量较低，不便于农林牧业的发展；山地黑钙土仅在县域东部的西册田乡有分布，潜在肥力较高。

根据中国土壤类型系统分类，项目区土壤类型分布见图 4.1-12，由图可知本项目评价范围内土壤类型为栗钙土、草甸栗钙土、盐化潮土。

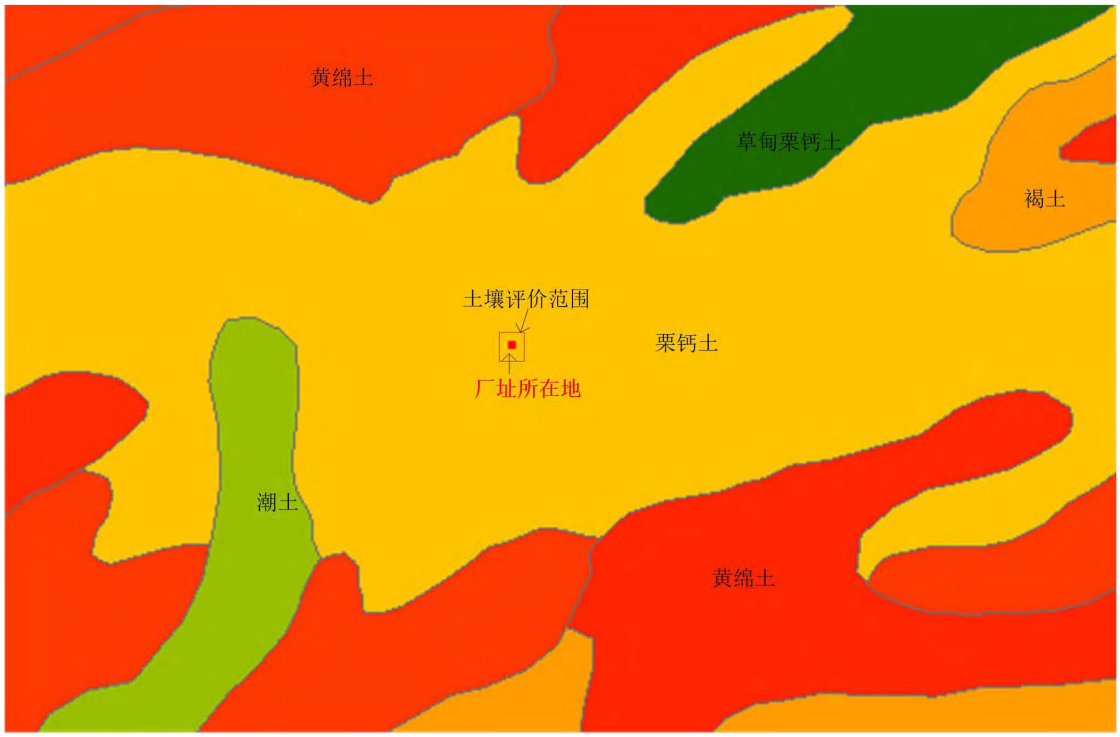


图 4. 1-11　土壤类型图

栗钙土是在温带半干旱大陆性季风气候下弱腐殖质化和钙积过程形成的具有较薄的腐殖质层和钙积层的地带性土壤。主要分布在内蒙古高原东部-中南部，呼伦贝尔高原西部、鄂尔多斯高原东部、大兴安岭东南麓平原，以及新疆准葛尔盆地西部山区谷地。栗钙土有较薄的（20～30cm）腐殖质层、腐殖质层颜色较淡，有机质含量较低（1%～4%），1m 内有明显的钙积层，pH7.5～9.0。栗钙土的天然植被为干草原，主要是针茅、

羊草、隐子草等禾草伴生旱生杂类草、灌木与半灌木（如柠条）；草丛高度 30～50cm，覆盖度 30％～50％。栗钙土区年均气温约-2～6℃；降水量 250～450mm；热量上只能满足一年一熟短生长期作物；虽然可以农作，但因为降雨少，年际变化大，风险极大；因此，栗钙土区应以牧为主。栗钙土区也是目前我国天然草场中面积最大的优良，要利用其较好的水分条件，建设人工草场，成为广大牧区的育肥基地。草场要防超载过牧，造成草场退化。水分条件好的地方可适当发展一些农田，但要少耕免耕，建设防护林体系，防止风蚀沙化。

草甸栗钙土是温带半干旱大陆气候和干草原植被下经历腐殖质积累过程和钙积过程所形成的，具有明显栗色腐殖质层和碳酸钙淀积层的钙积土壤，地下潜水 3~4m，或底土短期水分饱和引起潴育过程。剖面构型为 Ahk-Bk-Cg。A 层有机质含量 20~50g/kg，厚约 30~50cm。钙积层上下界逐渐过渡。沿桑干河一、二级阶地为冲积、冲洪积土，土壤呈弱碱性，有机质含量低，土壤通透性不良。

盐化潮土深受沉积物质地类型及耕种利用的影响，结构、孔隙度及透水性等物理性状很不一致。质地类型在水平分布与垂直下切面上的变化尤为频繁，常常砂、壤、粘土层相间，构成不同质地剖面的土壤，其水分物理性状与农业生产性状显著不同。不同河系沉积物使土壤质地类型也表现有区域性特点。盐化潮土有机质含量不高，水稳性团聚体含量较低，一般为 2%-16%，结构系数 65%-85%，随质地由砂至粘，团聚体和结构系数相应增高。水稳性团聚体中，直径大于 0.25 毫米的团聚体为 7%-41%，粘质土高于壤质土和砂质土。潮土的孔隙度与土壤质地明显相关。总孔隙度一般为 47%-53%，毛管孔隙度为 39%-43%，质地由砂至粘，其数值递增。通气孔隙度一般为 8%-14%，以壤土、粘壤土为高，砂土、粘土为低。潮土的最大吸湿量为 2.%-6.5%，凋萎含水量为 3.5%-9.5%，田间持水量为 20%-28%，饱和持水量为 32%-42%，粘土高于壤质土与砂质土。土壤渗透速度以砂质土与壤质土为快，当土体中夹厚 10 厘米以上粘土层时，透水性明显减弱。

4.1.11 医药工业园区

大同市政府于 2010 年以同政发[2010]129 号决定建设大同医药工业园区，2011 年 8 月，大同市人民政府以同政发[2011]151 号“关于大同市医药工业园区归属大同经济开发区管理的决定”，明确将大同市医药工业园区归属大同经济开发区管理。

大同市医药工业园区规划面积约 20.0km^2，北至落阵营村南，西至御河东路南延段，距离西侧御河最近处1000m，南侧边界距桑干河河道1000m，东侧边界距同浑公路500m，根据山西省人民政府以晋政函[2011]21 号文《山西省人民政府关于同意调整山西桑干河省级自然保护区范围及功能区的批复》，医药工业园区规划范围不在调整后的桑于河自然保护区范围。

大同市医药工业园区发展规划主要规划内容及实际建设情况如下：

1）规划定位

打造成以成品药生产为主，原料药生产为辅，配套研发、检测、物流、销售等生产性服务职能，配套少量的居住和服务职能的华北重要的医药产业基地；实现区内各企业实现清洁生产，实现废物、能量和信息的交换，做好医药废水、大气等污染防治，利用靠近桑干河、御河的良好自然条件，打造环境优美的生态产业园区。

2）规划结构

总体规划结构为：一轴、两带、三区。一轴：沿东西向中央大道两侧布局生产和生活服务设施，形成东西向服务功能轴，全长 5km，自西向东安排行政管理设施、文化设施、商贸服务设施和企业混合用地，打造整个园区的核心功能区。两带：形成两条南北向生态绿化带贯穿园区，减少各功能片区相互干扰，优化园区环境。三区：综合配套服务区、成品药生产区、原料药生产和物流区。

目前大同市医药工业园区中央大道、经十二路等交通干线已经修建完毕。本项目位于大同市医药工业园区，占地类型为二类工业用地，符合园区发展规划要求。

3）供水、供电规划

项目供水水源来自园区自来水，近期供水通过城市供水集团公司调剂供给，远期为引黄水通过城市管网供给，可满足本项目用水量的需要；电源接自园区电力管线，根据项目生产性质属重要负荷，采用二回路供电，供电有保障。

4）供热、供汽规划

园区实施集中供热供汽，热源近期为集中供热锅炉房，远期为集中电站锅炉房，规划热源位于园区东南部，供热管网皆为蒸汽管网，工业企业蒸汽用户从蒸汽管网引入蒸汽，直接或降压使用。在西部园区设置 1 座一级换热站，将过热蒸汽置换为 130～70℃

高温热水，供应居住区冬季采暖用热，高温热水供热管网采用直埋敷设。

园区医药企业用热由华岳电厂提供热源。

5）水处理规划

园区污水处理采取“企业废水处理+区域集中污水处理”处理方式。园区污水处理厂（又名御东污水处理厂）近期规模为 6 万 m^3/d，远期规模为 12 万 m^3/d，污水处理工艺为“反应沉淀+HAF 复合厌氧反应器+FSBBR 流离床生物膜反应器+高效混凝沉淀+臭氧生物碳+芬顿氧化”工艺，采取一级机械处理、二级生物处理和三级物化深度处理，集中污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准后回用或外排。

目前，御东污水厂稳定运行，污水处理工艺为“预处理+水解酸化+HAF 复合厌氧反应器+BioDopp 生物反应池+芬顿系统+臭氧生物炭深度处理”工艺，日处理 3 万 m^3/d，剩余污水处理能力为 3 万 m^3/d。

大同医药工业园区发展规划（2010-2030）见图 4.1-12，本项目符合大同市医药工业园区发展规划要求。

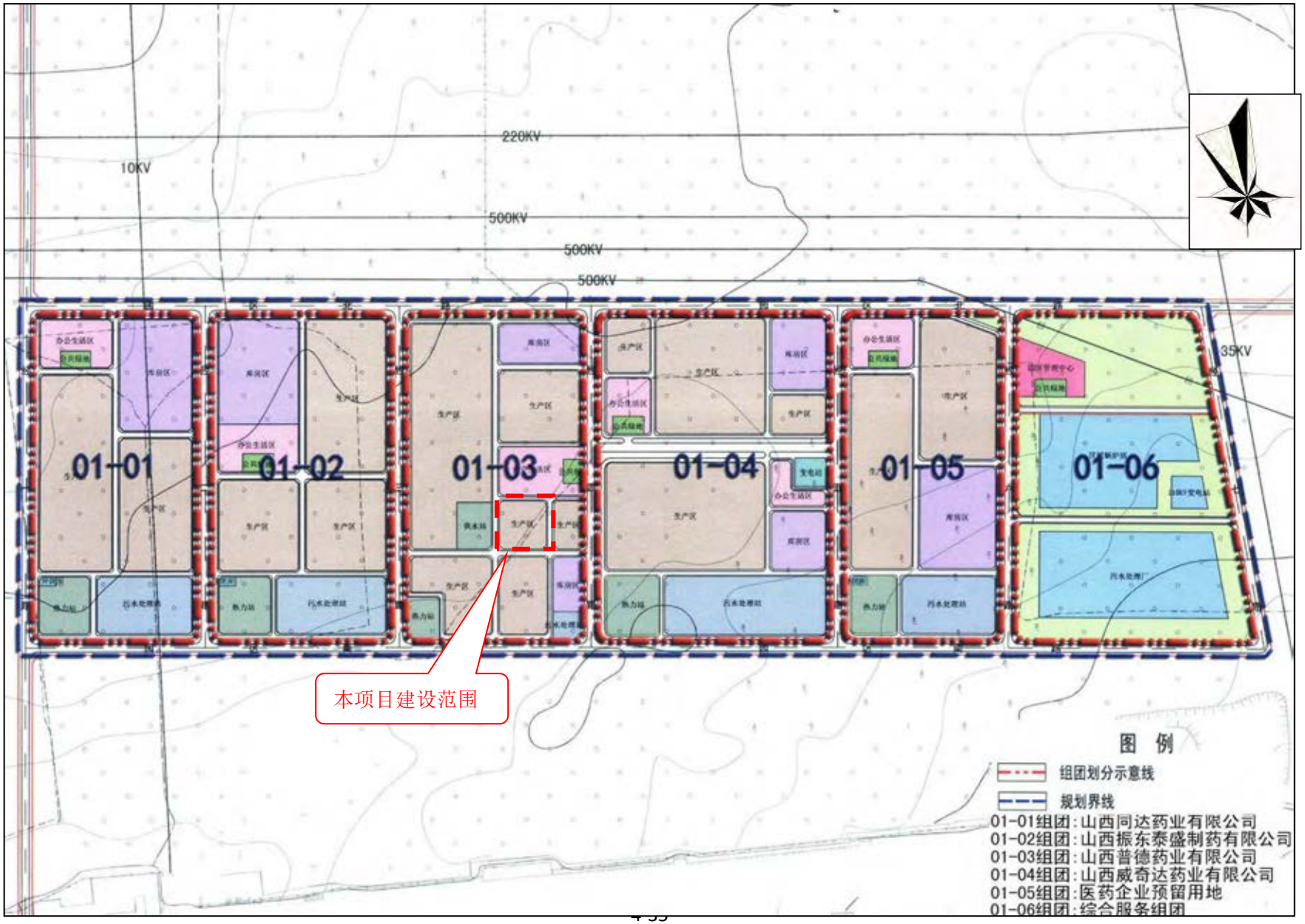


图 4.1-12　大同医药工业园区发展规划（2010-2030）图

4.2 环境质量现状调查与评价

本项目委托山西中安环境监测有限公司对项目区环境空气、地下水、噪声、土壤进行了现状监测。

4.2.1 环境空气质量现状

4.2.1.1 基本污染物环境空气质量现状

1、监测布点

4. 2. 1 大同市环境空气例行监测数据分析

本次评价收集了大同市云州区 2020 年的环境空气例行监测数据，统计结果见表 4.2-1。

表 4. 2-1　2020 年大同市云州区环境空气质量统计结果及评价结果

污染物	评价指	评价标准/（ug/m³）	现状浓度/（ug/m³）	浓度占标率/%	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	70	65	92.9	达标
SO_2	年平均质量浓度	60	28	46.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	40	22	55.0	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	35	100	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数质量浓度	4mg/m³	2.4mg/m³	60.0	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度	160	157	98.1	达标

由表 4.2-1 可知，2020 年云州区 PM_{10}、SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 年均浓度，CO24 小时平均浓度第 95 百分位数、O_3 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，本区域属于环境空气质量达标区。

4.2.1.2 其他污染物环境空气质量现状

本项目委托山西中安环境监测有限公司对于本项目涉及的其他污染物进行了补充监测，监测因子为：氯化氢、丙酮、甲醇、氨、非甲烷总烃。监测期间本项目现有工程正常运行，现有工程大气污染物正常排放。

1、监测布点

其他污染物补充监测点位为本项目厂址、长胜庄村和桑干河自然保护区，其他污染物补充监测点基本信息见表 4.2-2，监测布点图见图 4.2-1。

表 4.2-2　其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离/km
1#本项目厂址	113.487	40.009	氯化氢、丙酮、甲醇、氨、非甲烷总烃	2021 年 8 月 7~13 日	/	/
2#长胜庄村	113.503	39.995			SE	1.6
3#桑干河自然保护区	113.520	39.991			SE	2.0

2、监测方法

其他污染物监测方法见表 4.2-3。

表 4.2-3　其他污染物环境空气现状监测方法

类别	监测项目	分析方法	检出限（mg/m³）	方法来源
环境空气	氯化氢	离子色谱法	0.02	HJ549-2016
	丙酮	居住区大气中甲醇、丙酮卫生检验标准方法	0.4	GB11738-1989
	甲醇	气相色谱法	0.5	HJ/T33-1999
	氨	纳式试剂分光光度法	0.01	HJ533-2009
	非甲烷总烃	直接进样-气相色谱法	0.07	HJ604-2017

3、评价标准

氯化氢、丙酮、甲醇、氨评价标准采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2－2018）附录 D，非甲烷总烃执行《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》（晋气防办[2017]32 号），见表 4.2-4。

表 4. 2-4　环境空气质量评价标准　　单位：μg/m³

污染物名称	年平均	24 小时平均	1 小时平均	备注
氯化氢	—	15	50	《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2－2018）附录 D
丙酮	—	—	800	
甲醇	—	1000	3000	
氨	—	—	200	
非甲烷总烃	—	—	2000	《山西省重点行业挥发性有机物（VOC_s）2017 年专项治理方案》（晋气防办[2017]32 号）

图4. 2-1　大气、噪声环境质量监测布点图

4、监测结果

其他污染物环境质量现状监测结果见表 4.2-5。

表 4.2-5　其他污染物环境质量现状监测结果

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/（μg/m³）	监测浓度范围/（μg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
1#本项目厂址	氯化氢	1 小时	50	ND	/	0	达标
2#长胜庄村				ND	/	0	达标
3#桑干河自然保护区				ND	/	0	达标
1#本项目厂址	丙酮	1 小时	800	ND	/	0	达标
2#长胜庄村				ND	/	0	达标
3#桑干河自然保护区				ND	/	0	达标
1#本项目厂址	甲醇	1 小时	3000	ND	/	0	达标
2#长胜庄村				ND	/	0	达标
3#桑干河自然保护区				ND	/	0	达标
1#本项目厂址	氨	1 小时	200	50-160	80	0	达标
2#长胜庄村				70-160	80	0	达标
3#桑干河自然保护区				20-90	45	0	达标
1#本项目厂址	非甲烷总烃	1 小时	2000	290-840	42.0	0	达标
2#长胜庄村				170-520	26.0	0	达标
3#桑干河自然保护区			1000	120-360	18.0	0	达标

4、评价结果

根据 HJ2.2-2018，对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。本次其他污染物环境质量现状监测评价结果见表 4.2-6。

表 4.2-6　其他污染物环境质量现状评价结果

污染物	平均时间	评价标准/（μg/m³）	监测浓度平均值范围/（μg/m³）	平均值最大浓度占标率/%	平均值超标率/%	达标情况
氯化氢	1 小时	50	ND	/	0	达标
丙酮	1 小时	800	ND	/	0	达标
甲醇	1 小时	3000	ND	/	0	达标
氨	1 小时	200	20-160	80	0	达标
非甲烷总烃	1 小时	2000	170-840	42	0	达标
非甲烷总烃	1 小时	1000	120-360	36	0	达标

根据补充监测结果，其他污染物均满足相应标准要求。

4.2.2 地表水环境质量现状

本项目废水经厂区污水处理站处理后最终进入园区污水处理厂（御东污水处理厂），御东污水处理厂排水口位于御河利仁皂监测断面上游。根据 HJ2.3-2018 地表水环境评价等级为三级 B。本次地表水环境质量现状评价引用大同市环境监测站 2021 年的例行监测结果，监测断面为利仁皂断面。

监测期间本项目现有工程正常运行，现有工程废水经企业污水处理站处理后最终进入园区污水处理厂（御东污水处理厂）。

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB 14/67-2019），项目区位于海河流域永定河山区分区桑干河水系，御河--堡子湾—桑干河入口段，水环境功能为工农业与景观娱乐用水保护用水，水质要求为Ⅳ类，地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅳ类水质标准。

根据大同市环境监测站 2021 年的例行监测结果，利仁皂断面 2021 年 1 月、2 月、3 月、4 月、5 月、6 月、8 月、9 月水质类别为Ⅳ类，7 月水质类别为V类，表明御河利仁皂断面 2021 年不能稳定达标。

本项目废水经园区现有污水处理站处理后最终进入园区污水处理厂（御东污水处理厂），对地表水环境影响较小。

4.2.3 地下水环境质量现状

4.2.3.1 监测内容

1、监测布点

为了全面反映评价区地下水水质现状，结合厂区位置及其周围环境敏感点、地下水污染源，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610－2016）来确定本次地下水水质现状监测点布设原则及方法。

根据评价区内地下水径流方向，分别在项目区上、下游、两侧布设水质水位监测点，共计 8 处，其水位监测点 6 处，共有监测点为 14 处。本项目委托山西中安环境监测有限公司进行评价区地下水水质及水位监测，监测时间为 2021 年 8 月 12~13 日；本次评价枯水期引用《山西振东泰盛制药有限公司原料车间技术改造、加氢反应车间建设项目》由河南鼎晟检测技术有限公司于 2021 年 3 月对项目区域进行的地下水质量现状监测数据。引用项目厂址紧邻本项目；2021 年 3 月至今该区域没有重大项目建成投产；引用数

据的分析测试方法现行有效。具体监测点位情况见表 4.2-7，图 4.2-2。

表 4.2-7　评价区水质监测井统计

编号	所在位置	坐标（经纬度）		井深（m）	水位埋深（m）		含水层类型	监测类型
		经度	纬度		3 月	8 月		
1	营坊沟村水井	E:113.481612°	N:40.035731°	120	960	962	第四系松散岩类孔隙水	水质水位
2	威奇达东侧农田水井	E:113.503204°	N:40.011610°	100	935	/		
3	长胜村水井	E:113.500053°	N:39.994454°	100	925	920		
4	土井村水井	E:113.503306°	N:39.976782°	120	944	946		
5	苏家寨村水井	E:113.479234°	N:39.993433°	100	927	934		
6	威奇达水井	E:113.490949°	N:40.013644°	100	931	935		
7	党留庄村水井	E:113.425286°	N:39.987875°	100	938	938		
8	安留庄水井	E:113.454993°	N:40.011852°	120	947	947		
9	郭家窑头村水井	E:113.508068°	N:40.028194°	110	961	923		
10	普德药业水井	E:113.487396	N:40.009078	80	/	918		
11	李汪涧村水井	E:113.540228°	N:40.006458°	100	941	932		
12	崔家庄村水井	E:113.468158°	N:39.989828°	120	941	940		水位
13	千千村水井	E:113.501679°	N:39.954099°	90	946	943		
14	永胜村水井	E:113.440109°	N:39.964714°	100	944	938		
15	马连庄水井	E:113.423726°	N:40.022838°	100	946	/		
16	杜庄村水井	E:113.473063	N:39.937251	80	/	953		

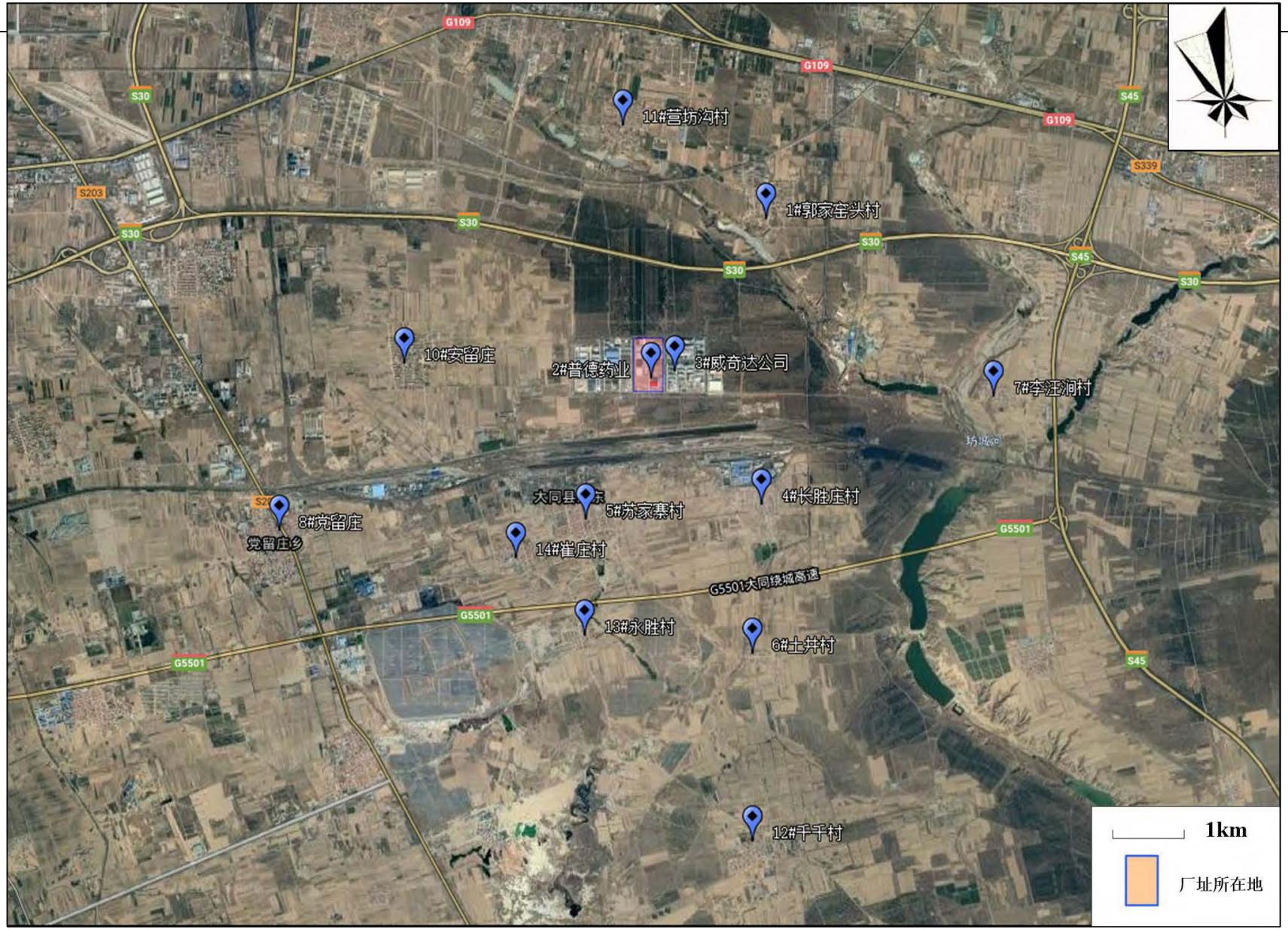


图 4.2-2　地下水监测点位布置

2、监测项目

常规离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}共 8 项。

基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数，共 21 项。

特征因子：石油类、二氯甲烷

3、监测时间和频率

引用监测：2021 年 3 月（枯水期），水质、水位监测一期，监测 1 天，每天 1 次；

补充监测：2021 年 8 月（丰水期），水质、水位监测一期，监测 1 天，每天 1 次。

4、分析方法

分析方法见表 4.2-8。

表 4.2-8　地下水监测分析方法

环境要素	检测参数	检测方法	检测标准	检出限
地下水	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	---
	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006	1.0mg/L
	硝酸盐（以 N 计）	紫外分光光度法	GB/T5750.5-2006	0.2mg/L
	亚硝酸盐（以 N 计）	重氮偶分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L
	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006	0.05 mg/L
	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L
	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006	4 mg/L
	氟化物	离子选择电极法	GB/T 5750.5-2006	0.2 mg/L
	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012	0.01 mg/L
	汞	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	0.1 μg/L
	砷	氢化物原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	1.0μg/L
	挥发性酚类	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	GB/T 5750.4-2006	0.002mg/L
	氰化物	异烟酸-吡酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
	细菌总数	平皿计法	GB/T 5750.12-2006	---
	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	---
	铁、锰	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	铁：0.3mg/L 锰：0.1mg/L
	铅、镉	无焰子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	铅：2.5μg/L 镉：0.5 μg/L
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L

4.2.3.2 现状评价

①评价标准

本次评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的III类标准，石油类的评价标准参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）（III类）。

②评价方法

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i=C_i/C_{si}$$

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

（2）pH 的标准指数计算公式为：

$$P_{pH}=（7.0－pH）/（7.0－pH_{sd}）\qquad pH\leq 7.0$$

$$P_{pH}=（pH－7.0）/（pH_{su}－7.0）\qquad pH > 7.0$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值。

水质参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

③评价结果

地下水现状评价结果见表 4.2-9。

表 4.2-9（1）　引用地下水水质监测结果一览表

井位	项目	监测项目（单位：mg/L，pH 值除外）												
		pH 值	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	硫酸盐	氟化物	总硬度	耗氧量	挥发酚	六价铬	氯化物	砷	汞
1#营坊沟村水井	监测值	7.43	0.02（L）	6.2	0.001（L）	67.1	1.4	413	0.68	0.0003（L）	0.004（L）	47.9	0.0010（L）	0.0001（L）
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	—	0.31	—	0.27	1.40	0.92	0.23	—	—	0.19	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#威奇达东侧农田水井	监测值	7.49	0.02（L）	6.9	0.001（L）	71.4	1.3	401	0.74	0.0003（L）	0.004（L）	55.1	0.0010（L）	0.0001（L）
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	—	0.35	—	0.29	1.30	0.89	0.25	—	—	0.22	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#长胜村水井	监测值	7.5	0.02（L）	5.9	0.001（L）	59.3	1.4	396	0.86	0.0003（L）	0.004（L）	45	0.0010（L）	0.0001（L）
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	—	0.30	—	0.24	1.40	0.88	0.29	—	—	0.18	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4#土井村水井	监测值	7.41	0.02（L）	6.3	0.001（L）	67.9	1.4	401	0.89	0.0003（L）	0.004（L）	60.3	0.0010（L）	0.0001（L）
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	—	0.32	—	0.27	1.40	0.89	0.30	—	—	0.24	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5#苏家寨村水井	监测值	7.38	0.02（L）	5.8	0.001（L）	61.9	1.5	395	0.77	0.0003（L）	0.004（L）	53.8	0.0010（L）	0.0001（L）
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001

	标准指数	—	—	0.29	—	0.25	1.50	0.88	0.26	—	—	0.22	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6#威奇达水井	监测值	7.3	0.02（L）	7	0.001（L）	69.4	1.4	413	0.91	0.0003（L）	0.004（L）	45.3	0.0010（L）	0.0001（L）
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	—	0.35	—	0.28	1.40	0.92	0.30	—	—	0.18	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7#党留庄村水井	监测值	7.43	0.02（L）	6.2	0.001（L）	64.8	1.4	390	0.83	0.0003（L）	0.004（L）	54.1	0.0010（L）	0.0001（L）
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	—	0.31	—	0.26	1.40	0.87	0.28	—	—	0.22	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
8#安留庄水井	监测值	7.35	0.02（L）	5.9	0.001（L）	62	1.4	401	0.74	0.0003（L）	0.004（L）	47.9	0.0010（L）	0.0001（L）
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	—	0.30	—	0.25	1.40	0.89	0.25	—	—	0.19	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-9（2） 引用地下水水质监测结果一览表

井位	项目	监测项目（单位：mg/L，pH 值除外）							
		镉	铅	铁	锰	氰化物	溶解性总固体	菌落总数个/mL	总大肠菌群个/100mL
1#营坊沟村水井	监测值	0.0005（L）	0.0025（L）	0.03（L）	0.01（L）	0.002（L）	637	25	未检出
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.64	0.25	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#威奇达东侧农田水井	监测值	0.0005（L）	0.0025（L）	0.03（L）	0.01（L）	0.002（L）	613	37	未检出
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.61	0.37	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#长胜村水井	监测值	0.0005（L）	0.0025（L）	0.03（L）	0.01（L）	0.002（L）	646	31	未检出
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.65	0.31	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4#土井村水井	监测值	0.0005（L）	0.0025（L）	0.03（L）	0.01（L）	0.002（L）	662	33	未检出
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.66	0.33	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5#苏家寨村水井	监测值	0.0005（L）	0.0025（L）	0.03（L）	0.01（L）	0.002（L）	607	22	未检出
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.61	0.22	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6#威奇达水井	监测值	0.0005（L）	0.0025（L）	0.03（L）	0.01（L）	0.002（L）	636	40	未检出

	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.64	0.40	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7#党留庄村水井	监测值	0.0005（L）	0.0025（L）	0.03（L）	0.01（L）	0.002（L）	614	35	未检出
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.61	0.35	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
8#安留庄水井	监测值	0.0005（L）	0.0025（L）	0.03（L）	0.01（L）	0.002（L）	607	31	未检出
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.61	0.31	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-9（3）　地下水水质补充监测结果一览表

井位	项目	监测项目（单位：mg/L，pH 值除外）												
		pH 值	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	硫酸盐	氟化物	总硬度	耗氧量	挥发酚	六价铬	氯化物	砷	汞
1#郭家窑头村	监测值	7.67	0.076	4.67	ND	113	1.3	416	0.78	ND	ND	67.8	ND	ND
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	0.15	0.23	—	0.45	1.30	0.92	0.26	—	—	0.27	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#普德药业水井	监测值	7.33	0.046	3.76	ND	156	1.2	379	0.64	ND	ND	58.4	ND	ND
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	0.09	0.19	—	0.62	1.20	0.84	0.21	—	—	0.23	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#威奇达公司水井	监测值	7.58	0.094	5.14	ND	178	1.6	408	0.57	ND	ND	79.3	ND	ND
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	0.19	0.26	—	0.71	1.60	0.91	0.19	—	—	0.32	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4#长胜村	监测值	7.63	0.115	4.27	ND	152	1.5	358	0.83	ND	ND	83.8	ND	ND
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	0.23	0.21	—	0.61	1.50	0.80	0.28	—	—	0.34	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5# 苏家寨村	监测值	7.45	0.075	4.87	ND	115	1.4	387	0.67	ND	ND	65.8	ND	ND
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	0.15	0.24	—	0.46	1.40	0.86	0.22	—	—	0.26	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6#土井村	监测值	7.74	0.105	3.96	ND	153	1.5	421	0.73	ND	ND	71.8	ND	ND
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001

	标准指数	—	0.21	0.20	—	0.61	1.50	0.94	0.24	—	—	0.29	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7# 李汪涧村	监测值	7.62	0.037	5.43	ND	142	1.4	352	0.84	ND	ND	107	ND	ND
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	0.07	0.27	—	0.57	1.40	0.78	0.28	—	—	0.43	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
8# 党留庄	监测值	7.38	0.052	5.96	ND	183	1.5	416	0.69	ND	ND	95.8	ND	ND
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1	250	1	450	3	0.002	0.05	250	0.01	0.001
	标准指数	—	0.10	0.30	—	0.73	1.50	0.92	0.23	—	—	0.38	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-9（4） **地下水水质补充监测结果一览表**

井位	项目	监测项目（单位：mg/L，pH 值除外）							
		镉	铅	铁	锰	氰化物	溶解性总固体	菌落总数个/mL	总大肠菌群个/100mL
1# 郭家窑头村	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	642	36	＜2
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.64	0.36	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2# 普德药业水井	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	587	43	＜2
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.59	0.43	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3# 威奇达公司水井	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	594	29	＜2
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.59	0.29	—

	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4# 长胜村	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	611	38	＜2
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.61	0.38	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5# 苏家寨村	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	634	38	＜2
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.63	0.38	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6#土井村	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	721	42	＜2
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.72	0.42	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7# 李汪涧村	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	689	27	＜2
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.70	0.27	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
8# 党留庄	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	732	35	＜2
	标准值	0.005	0.01	0.3	0.1	0.05	1000	100	3
	标准指数	—	—	—	—	—	0.73	0.35	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-9（5） 地下水水质补充监测结果一览表

项目	1#郭家窑头村	2# 普德药业水井	3#威奇达公司 水井	4#长胜村	5#苏家寨村	6#土井村	7#李汪涧村	8#党留庄
K^+（mg/L）	1.13	1.45	2.65	1.42	2.43	1.78	2.12	1.43
Na^+（mg/L）	23.3	18.5	11.8	26.8	13.7	9.67	32.6	15.7
Ca^{2+}（mg/L）	108	87.6	93.7	75.3	86.4	95.3	104	98.5
Mg^{2+}（mg/L）	36.8	41.6	47.8	32.6	36.8	41.8	36.8	43.9
CO_3^{2-}（mg/L）	0	0	0	0	0	0	0	0
HCO_3^-（$CaCO_3$计）（mg/L）	167	113	126	136	167	184	116	136
Cl^-（氯化物）（mg/L）	67.8	58.4	79.3	83.8	65.8	71.8	107	95.8
SO_4^{2-}（硫酸盐）（mg/L）	113	156	178	152	115	153	142	183
石油类（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
水温（℃）	11.3	10.9	11.2	11.4	10.9	11.3	11.4	11.6

由表 4.2-9 可知，本次监测数据中各个水质监测点中氟化物全部超标，氟化物浓度在 1.2-1.6mg/L 之间，超标倍数 0.2-0.6 之间，监测点位其他指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

①氟化物超标原因

经查阅相关资料可知，氟元素在自然界中以 F-存在，与一价碱金属形成易溶的盐(NaF，KF)，与碱土金属形成难溶的氟石(MgF_2，CaF_2)，与稀土元素形成许多氟化物。含氟铝硅酸矿物在自然环境中，经过风化以及水的溶解、水解作用，氟离子进入水中，氟化学活性最大，由于氟具有上述化学性质，所以地下水中氟离子主要来源为氟盐及含氟铝硅酸盐矿物的溶解、水解大同盆地湖积平原区，潜水含水岩组埋深多在 1～2m，蒸发强烈，地下水中盐分聚集，形成高矿化度潜水，该层水含氟量较高。

本区域各含水岩组之间均有一定的水力联系，它们存在着互补互排的关系。在盆地的边部，由于流水的堆积作用，大量的粗碎屑物质不断地堆积在边山地带，浅、深含水层无一相对完整的隔水层，它们实际是一个混合的地下水系统。在盆地中部，由于粗、细碎屑物交替沉积，浅、中、深含水岩组划分明显，而且相互之间水文地质条件差异明显。

因此，中深层承压水氟化物超标主要受潜水水质影响，潜水与中深部地下水交互作用导致。

4、水化学特性

本次水质监测对地下水中主要的阴阳离子进行了监测，根据监测结果，区域内地下水化学类型以重碳酸盐钠、镁、钠镁型水和重碳酸盐氯化物钠镁、钠钙、钠型水为主，局部为重碳酸盐氯化物硫酸盐钠型水。

地下水八大离子监测结果见表 4.2-9（5），根据地下水三线图 4.2-3 可知，该区地下水化学类型为 Ca-SO_4 类型。

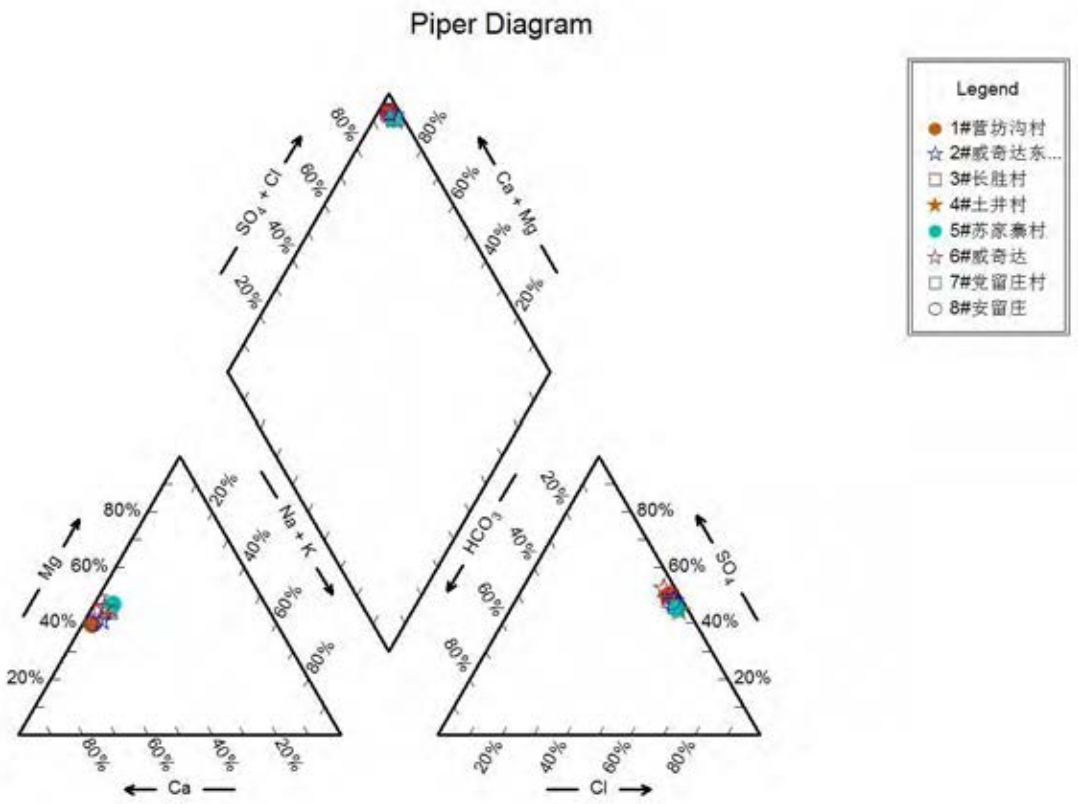

Piper Diagram
Legend
1#营坊沟村
2#威奇达东...
3#长胜村
4#土井村
5#苏家寨村
6#威奇达
7#党留庄村
8#安留庄
SO4 + Cl
Ca + Mg
Mg
Na + K
HCO3
SO4
Ca
Cl
80%
60%
40%
20%

图 4.2-3　地下水三线图

4.2.4 土壤环境质量现状

4.2.4.1 监测内容

本项目委托山西中安环境监测有限公司对项目区土壤进行了现状监测。

1、监测布点

本次土壤环境影响评价等级为一级，土壤环境质量现状监测在占地范围内布设 5 个柱状样点、2 个表层样点；占地范围外布设 4 个表层样点，监测点位布设见表 4.2-10，监测布点图见图 4.2-3。

表 4.2-10　土壤监测布点

监测布点编号	监测位置	监测类别	土地性质	土壤类型
1#	CN-1 本次扩建工程化学原料药生产区域	柱状点	建设用地	栗钙土
2#	CN-2 现有工程污水处理站区域	柱状点	建设用地	栗钙土
3#	CN -3 现有工程危废暂存间	柱状点	建设用地	栗钙土
4#	CN-4 本次扩建工程原料库	柱状点	建设用地	栗钙土
5#	CN-5 现有工程注射剂生产区域	柱状点	建设用地	栗钙土
6#	CN-6 现有工程办公区域	表层点	建设用地	栗钙土
7#	CN-7 现有工程仓库区域	表层点	建设用地	栗钙土
8#	CW-1 厂区西北侧农田	表层点	农用地	栗钙土
9#	CW-2 厂区西测农田	表层点	农用地	栗钙土
10#	CW -3 长胜庄村北侧未受影响区	表层点	农用地	栗钙土
11#	CW -4 厂区东南侧农田	表层点	农用地	栗钙土

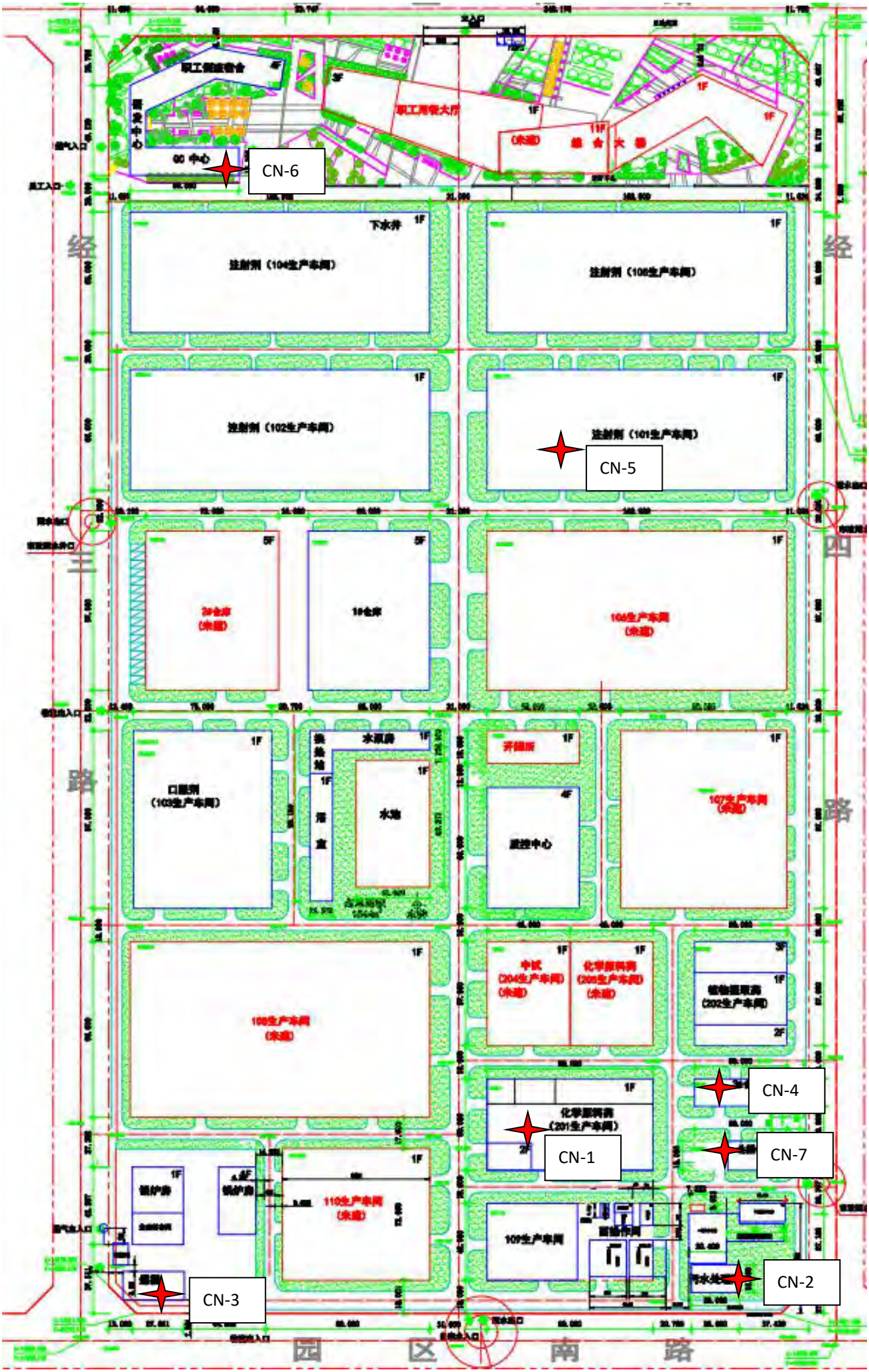


图 4.2-3（1）　　监测布点图（厂内）

图 4.2-3（2）　　监测布点图（厂外）

2、监测因子

各监测点位监测因子见表 4.2-11。

表 4.2-11　土壤监测因子

监测点位	监测因子	采样点布设	备注
1#、2#	基本因子：GB36600-2018 基本项目 特征因子：丙酮、石油烃（C10～C40）、二氯甲烷、氨氮	0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3.0m 其中 2#还包括 3.0-6.0m	占地范围内
3#、4#、5#	特征因子：丙酮、石油烃（C10～C40）、二氯甲烷、氨氮	0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3.0m	
6#、7#	特征因子：丙酮、石油烃（C10～C40）、二氯甲烷、氨氮	0~0.2m	
8#、9#	基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。 特征因子：丙酮、石油烃（C10～C40）、二氯甲烷、氨氮	0~0.2m	占地范围外
10#、11#	特征因子：丙酮、石油烃（C10～C40）、二氯甲烷、氨氮		

3、监测时间和频率

监测时间为 2021 年 8 月 13 日，监测 1 天。

4.2.4.2 现状评价

本项目占地类型为工业用地，占地范围外 1km 内占地类型包括耕地、居住用地（第一类用地），工业用地（第二类用地），居住用地、工业用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 筛选值，见表 4.2-12；耕地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值，见表 4.2-13。

土壤环境质量现状评价采用标准指数法，并给出统计分析结果，土体构型见下表 4.2-14，土壤理化特性调查结果见表 4.2-15，现状监测及评价结果见表 4.2-16、4.2-17。

表 4.2-12　建设用地土壤风险管控标准　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		序号	污染物项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地			第一类用地	第二类用地
基本项目							
重金属和无机物				挥发性有机物			
1	砷	20	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5

2	镉	20	65	25	氯乙烯	0.12	0.43
3	铬（六价）	3.0	5.7	26	苯	1	4
4	铜	2000	18000	27	氯苯	68	270
5	铅	400	800	28	1,2-二氯苯	560	560
6	汞	8	38	29	1,4-二氯苯	5.6	20
7	镍	150	900	30	乙苯	7.2	28
挥发性有机物				31	苯乙烯	1290	1290
8	四氯化碳	0.9	2.8	32	甲苯	1200	1200
9	氯仿	0.3	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
10	氯甲烷	12	37	34	邻二甲苯	222	640
11	1,1-二氯乙烷	3	9	半挥发性有机物			
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	35	硝基苯	34	76
13	1,1-二氯乙烯	12	66	36	苯胺	92	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	37	2-氯酚	250	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	38	苯并[a]蒽	5.5	15
16	二氯甲烷	94	616	39	苯并[a]芘	0.55	1.5
17	1,2-二氯丙烷	1	5	40	苯并[a]荧蒽	5.5	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	41	苯并[k]荧蒽	55	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	42	䓛	490	1293
20	四氯乙烯	11	53	43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	45	萘	25	70
23	三氯乙烯	0.7	2.8				
其他项目							
	石油烃类						
1	石油烃	826	4500				

表 4.2-13　农用地土壤污染风险管控标准　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉（其他）	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞（其他）	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷（其他）	40	40	30	25
4	铅（其他）	70	90	120	170
5	铬（其他）	150	150	200	250
6	铜（其他）	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

表 4.2-14　土体构型（土壤剖面）表

点号	景观照片	土壤剖面	层次
10#			粉土，无明显分层

表 4.2-15　土壤理化特性调查表

样品类别		土　壤														
检测项目		土壤各采样点理化性质（层次、颜色、结构、质地、沙砾含量、其他异物） 实验室测定（pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、有机质含量、垂向渗透系数）														
检 测 结 果																
测试日期		3 月 22 日~3 月 28 日														
检测点位		1#　CN-1 本次扩建 工程化学原料药生产区域			2#CN-2 现有工程 污水处理站区域			3#　CN -3 现有工程 危废暂存间			4# CN-4 本次扩建工程原料库			5# CN-5 现有工 程注射剂生产区域		
现场记录	土层深度	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
	层次	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显
	颜色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	沙砾含量	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH	7.32	7.36	7.51	7.26	7.43	7.54	7.49	7.43	7.51	7.44	7.60	7.32	7.51	7.42	7.50
	阳离子交换量	14.7	15.4	13.8	15.4	16.3	15.0	16.3	17.0	15.7	14.7	15.7	16.0	15.4	16.6	17.9
	氧化还原电位（mv）	490	504	479	464	493	453	464	533	524	472	491	500	457	485	501
	饱和导水率（mm/min）	12.0	12.6	12.3	12.8	13.0	13.4	12.2	13.1	13.3	13.9	15.1	15.5	12.8	14.1	14.8
	土壤容重（g/cm^3）	1.08	1.14	1.20	1.09	1.18	1.29	0.97	1.10	1.08	1.19	1.26	1.47	1.17	1.27	1.38
	孔隙度(%)	42%	41%	41%	41%	42%	42%	40%	42%	41%	42%	41%	43%	42%	42%	42%
	有机质含量（mg/kg）	3.92	4.02	4.40	3.72	4.02	4.27	4.41	4.88	5.11	3.08	3.66	4.33	4.02	4.27	4.44
	垂向渗透系数（$10^{-4}cm/s$）	2.68	3.49	3.41	3.47	3.62	3.92	2.80	3.47	3.59	3.59	3.75	4.33	4.70	5.19	5.84

表 4.2-15　土壤理化特性调查续表

样品类别		土　壤					
检测项目		土壤各采样点理化性质（层次、颜色、结构、质地、沙砾含量、其他异物） 实验室测定（pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、有机质含量、垂向渗透系数）					
检 测 结 果							
测试日期		3 月 22 日~3 月 28 日					
检测点位		6# CN-6 现有工程办公区域	7# CN-7 现有工程仓库区域	8# CW-1 厂区西北侧农田	9# CW-2 厂区西测农田	10#CW -3 长胜庄村北侧未受影响区	11# CW -4 厂区东南侧农田
现场记录	土层深度	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
	层次	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显
	颜色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	沙砾含量	无	无	无	无	无	无
	其他异物	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH	7.32	7.52	7.41	7.57	7.43	7.50
	阳离子交换量	15.7	16.6	14.4	14.4	17.0	15.7
	氧化还原电位（mv）	452	443	464	462	533	548
	饱和导水率（mm/min）	13.7	13.3	14.0	13.2	12.1	12.9
	土壤容量（g/cm3）	1.17	1.26	1.11	1.21	1.50	1.57
	孔隙度(%)	41%	43%	40%	41%	42%	40%
	有机质含量（mg/kg）	4.41	4.25	4.59	4.17	5.19	4.53
	垂向渗透系数（10^{-4}cm/s）	3.94	3.54	4.88	4.44	4.15	6.05

表 4.2-16（1）　厂内基本因子现状监测及评价结果　　**单位：mg/kg**

监测项目		筛选值		监测点位		监测项目		筛选值		监测点位	
		第一类用地	第二类用地	CN-1-0.5（第二类）				第一类用地	第二类用地	CN-1-0.5（第二类）	
		--	--	监测值	Pi			--	--	监测值	Pi
重金属和无机物	砷	20	60	4.66	0.0777	挥发性有机物	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	ND	--
	镉	20	65	0.13	0.0020		氯乙烯	0.12	0.43	ND	--
	铬（六价）	3.0	5.7	1.5	0.2632		苯	1	4	ND	--
	铜	2000	18000	13.1	0.0007		氯苯	68	270	ND	--
	铅	400	800	18.2	0.0228		1,2-二氯苯	560	560	ND	--
	汞	8	38	0.024	0.0006		1,4-二氯苯	5.6	20	ND	--
	镍	150	900	10.5	0.0117		乙苯	7.2	28	ND	--
挥发性有机物	四氯化碳	0.9	2.8	ND	--		苯乙烯	1290	1290	ND	--
	氯仿	0.3	0.9	ND	--		间二甲苯+对二甲苯	163	570	ND	--
	氯甲烷	12	37	ND	--		邻二甲苯	222	640	ND	--
	1,1-二氯乙烷	3	9	ND	--	半挥发性有机物	硝基苯	34	76	ND	--
	1,2-二氯乙烷	0.52	5	ND	--		苯胺	92	260	ND	--
	1,1-二氯乙烯	12	66	ND	--		2-氯酚	250	2256	ND	--
	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	ND	--		苯并[a]蒽	5.5	15	ND	--
	反-1,2-二氯乙烯	10	54	ND	--		苯并[a]芘	0.55	1.5	ND	--
	1,2-二氯丙烷	1	5	ND	--		苯并[a]荧蒽	5.5	15	ND	--
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	ND	--		苯并[k]荧蒽	55	151	ND	--
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	ND	--		䓛	490	1293	ND	--
	四氯乙烯	11	53	ND	--		二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	ND	--
	1,1,1-三氯乙烷	701	840	ND	--		茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	ND	--
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	ND	--		萘	25	70	ND	--
	三氯乙烯	0.7	2.8	ND	--						

表 4.2-16（2）　厂内基本因子现状监测及评价结果　　**单位：mg/kg**

监测项目		筛选值		监测点位		监测项目		筛选值		监测点位	
		第一类用地	第二类用地	CN-1-1.5（第二类）				第一类用地	第二类用地	CN-1-1.5（第二类）	
		--	--	监测值	Pi			--	--	监测值	Pi
重金属和无机物	砷	20	60	5.20	0.0867	挥发性有机物	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	ND	--
	镉	20	65	0.20	0.0031		氯乙烯	0.12	0.43	ND	--
	铬（六价）	3.0	5.7	1.8	0.3158		苯	1	4	ND	--
	铜	2000	18000	13.9	0.0008		氯苯	68	270	ND	--
	铅	400	800	21.8	0.0273		1,2-二氯苯	560	560	ND	--
	汞	8	38	0.032	0.0008		1,4-二氯苯	5.6	20	ND	--
	镍	150	900	11.5	0.0128		乙苯	7.2	28	ND	--
挥发性有机物	四氯化碳	0.9	2.8	ND	--		苯乙烯	1290	1290	ND	--
	氯仿	0.3	0.9	ND	--		间二甲苯+对二甲苯	163	570	ND	--
	氯甲烷	12	37	ND	--		邻二甲苯	222	640	ND	--
	1,1-二氯乙烷	3	9	ND	--	半挥发性有机物	硝基苯	34	76	ND	--
	1,2-二氯乙烷	0.52	5	ND	--		苯胺	92	260	ND	--
	1,1-二氯乙烯	12	66	ND	--		2-氯酚	250	2256	ND	--
	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	ND	--		苯并[a]蒽	5.5	15	ND	--
	反-1,2-二氯乙烯	10	54	ND	--		苯并[a]芘	0.55	1.5	ND	--
	1,2-二氯丙烷	1	5	ND	--		苯并[a]荧蒽	5.5	15	ND	--
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	ND	--		苯并[k]荧蒽	55	151	ND	--
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	ND	--		䓛	490	1293	ND	--
	四氯乙烯	11	53	ND	--		二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	ND	--
	1,1,1-三氯乙烷	701	840	ND	--		茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	ND	--
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	ND	--		萘	25	70	ND	--
	三氯乙烯	0.7	2.8	ND	--						

表 4.2-16（3）　厂内基本因子现状监测及评价结果　　**单位：mg/kg**

监测项目		筛选值		监测点位		监测项目		筛选值		监测点位	
		第一类用地	第二类用地	CN-1-3.0（第二类）				第一类用地	第二类用地	CN-1-3.0（第二类）	
		--	--	监测值	Pi			--	--	监测值	Pi
重金属和无机物	砷	20	60	5.41	0.0902	挥发性有机物	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	ND	--
	镉	20	65	0.16	0.0025		氯乙烯	0.12	0.43	ND	--
	铬（六价）	3.0	5.7	1.6	0.2807		苯	1	4	ND	--
	铜	2000	18000	14.6	0.0008		氯苯	68	270	ND	--
	铅	400	800	26.7	0.0334		1,2-二氯苯	560	560	ND	--
	汞	8	38	0.036	0.0009		1,4-二氯苯	5.6	20	ND	--
	镍	150	900	13.8	0.0153		乙苯	7.2	28	ND	--
挥发性有机物	四氯化碳	0.9	2.8	ND	--		苯乙烯	1290	1290	ND	--
	氯仿	0.3	0.9	ND	--		间二甲苯+对二甲苯	163	570	ND	--
	氯甲烷	12	37	ND	--		邻二甲苯	222	640	ND	--
	1,1-二氯乙烷	3	9	ND	--	半挥发性有机物	硝基苯	34	76	ND	--
	1,2-二氯乙烷	0.52	5	ND	--		苯胺	92	260	ND	--
	1,1-二氯乙烯	12	66	ND	--		2-氯酚	250	2256	ND	--
	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	ND	--		苯并[a]蒽	5.5	15	ND	--
	反-1,2-二氯乙烯	10	54	ND	--		苯并[a]芘	0.55	1.5	ND	--
	1,2-二氯丙烷	1	5	ND	--		苯并[a]荧蒽	5.5	15	ND	--
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	ND	--		苯并[k]荧蒽	55	151	ND	--
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	ND	--		䓛	490	1293	ND	--
	四氯乙烯	11	53	ND	--		二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	ND	--
	1,1,1-三氯乙烷	701	840	ND	--		茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	ND	--
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	ND	--		萘	25	70	ND	--
	三氯乙烯	0.7	2.8	ND	--						

表 4.2-16（4）　厂内基本因子现状监测及评价结果　　**单位：mg/kg**

监测项目		筛选值		监测点位		监测项目		筛选值		监测点位	
		第一类用地	第二类用地	CN-2-0.5（第二类）				第一类用地	第二类用地	CN-2-0.5（第二类）	
		--	--	监测值	Pi			--	--	监测值	Pi
重金属和无机物	砷	20	60	3.70	0.0617	挥发性有机物	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	ND	--
	镉	20	65	0.09	0.0014		氯乙烯	0.12	0.43	ND	--
	铬（六价）	3.0	5.7	1.4	0.2456		苯	1	4	ND	--
	铜	2000	18000	10.0	0.0006		氯苯	68	270	ND	--
	铅	400	800	16.5	0.0206		1,2-二氯苯	560	560	ND	--
	汞	8	38	0.014	0.0004		1,4-二氯苯	5.6	20	ND	--
	镍	150	900	11.7	0.0130		乙苯	7.2	28	ND	--
挥发性有机物	四氯化碳	0.9	2.8	ND	--		苯乙烯	1290	1290	ND	--
	氯仿	0.3	0.9	ND	--		间二甲苯+对二甲苯	163	570	ND	--
	氯甲烷	12	37	ND	--		邻二甲苯	222	640	ND	--
	1,1-二氯乙烷	3	9	ND	--	半挥发性有机物	硝基苯	34	76	ND	--
	1,2-二氯乙烷	0.52	5	ND	--		苯胺	92	260	ND	--
	1,1-二氯乙烯	12	66	ND	--		2-氯酚	250	2256	ND	--
	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	ND	--		苯并[a]蒽	5.5	15	ND	--
	反-1,2-二氯乙烯	10	54	ND	--		苯并[a]芘	0.55	1.5	ND	--
	1,2-二氯丙烷	1	5	ND	--		苯并[a]荧蒽	5.5	15	ND	--
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	ND	--		苯并[k]荧蒽	55	151	ND	--
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	ND	--		䓛	490	1293	ND	--
	四氯乙烯	11	53	ND	--		二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	ND	--
	1,1,1-三氯乙烷	701	840	ND	--		茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	ND	--
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	ND	--		萘	25	70	ND	--
	三氯乙烯	0.7	2.8	ND	--						

表 4.2-16（5）　厂内基本因子现状监测及评价结果　　**单位：mg/kg**

监测项目		筛选值		监测点位		监测项目		筛选值		监测点位	
		第一类用地	第二类用地	CN-2-1.5（第二类）				第一类用地	第二类用地	CN-2-1.5（第二类）	
		--	--	监测值	Pi			--	--	监测值	Pi
重金属和无机物	砷	20	60	4.45	0.0742	挥发性有机物	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	ND	--
	镉	20	65	0.24	0.0037		氯乙烯	0.12	0.43	ND	--
	铬（六价）	3.0	5.7	1.6	0.2807		苯	1	4	ND	--
	铜	2000	18000	12.4	0.0007		氯苯	68	270	ND	--
	铅	400	800	24.1	0.0301		1,2-二氯苯	560	560	ND	--
	汞	8	38	0.031	0.0008		1,4-二氯苯	5.6	20	ND	--
	镍	150	900	16.7	0.0186		乙苯	7.2	28	ND	--
挥发性有机物	四氯化碳	0.9	2.8	ND	--		苯乙烯	1290	1290	ND	--
	氯仿	0.3	0.9	ND	--		间二甲苯+对二甲苯	163	570	ND	--
	氯甲烷	12	37	ND	--		邻二甲苯	222	640	ND	--
	1,1-二氯乙烷	3	9	ND	--	半挥发性有机物	硝基苯	34	76	ND	--
	1,2-二氯乙烷	0.52	5	ND	--		苯胺	92	260	ND	--
	1,1-二氯乙烯	12	66	ND	--		2-氯酚	250	2256	ND	--
	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	ND	--		苯并[a]蒽	5.5	15	ND	--
	反-1,2-二氯乙烯	10	54	ND	--		苯并[a]芘	0.55	1.5	ND	--
	1,2-二氯丙烷	1	5	ND	--		苯并[a]荧蒽	5.5	15	ND	--
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	ND	--		苯并[k]荧蒽	55	151	ND	--
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	ND	--		䓛	490	1293	ND	--
	四氯乙烯	11	53	ND	--		二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	ND	--
	1,1,1-三氯乙烷	701	840	ND	--		茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	ND	--
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	ND	--		萘	25	70	ND	--
	三氯乙烯	0.7	2.8	ND	--						

表 4.2-16（6）　厂内基本因子现状监测及评价结果　　**单位：mg/kg**

监测项目		筛选值		监测点位		监测项目		筛选值		监测点位	
		第一类用地	第二类用地	CN-2-3.0（第二类）				第一类用地	第二类用地	CN-2-3.0（第二类）	
		--	--	监测值	Pi			--	--	监测值	Pi
重金属和无机物	砷	20	60	4.84	0.0807	挥发性有机物	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	ND	--
	镉	20	65	0.29	0.0045		氯乙烯	0.12	0.43	ND	--
	铬（六价）	3.0	5.7	1.8	0.3158		苯	1	4	ND	--
	铜	2000	18000	13.9	0.0008		氯苯	68	270	ND	--
	铅	400	800	31.3	0.0391		1,2-二氯苯	560	560	ND	--
	汞	8	38	0.041	0.0011		1,4-二氯苯	5.6	20	ND	--
	镍	150	900	18.1	0.0201		乙苯	7.2	28	ND	--
挥发性有机物	四氯化碳	0.9	2.8	ND	--		苯乙烯	1290	1290	ND	--
	氯仿	0.3	0.9	ND	--		间二甲苯+对二甲苯	163	570	ND	--
	氯甲烷	12	37	ND	--		邻二甲苯	222	640	ND	--
	1,1-二氯乙烷	3	9	ND	--	半挥发性有机物	硝基苯	34	76	ND	--
	1,2-二氯乙烷	0.52	5	ND	--		苯胺	92	260	ND	--
	1,1-二氯乙烯	12	66	ND	--		2-氯酚	250	2256	ND	--
	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	ND	--		苯并[a]蒽	5.5	15	ND	--
	反-1,2-二氯乙烯	10	54	ND	--		苯并[a]芘	0.55	1.5	ND	--
	1,2-二氯丙烷	1	5	ND	--		苯并[a]荧蒽	5.5	15	ND	--
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	ND	--		苯并[k]荧蒽	55	151	ND	--
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	ND	--		䓛	490	1293	ND	--
	四氯乙烯	11	53	ND	--		二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	ND	--
	1,1,1-三氯乙烷	701	840	ND	--		茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	ND	--
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	ND	--		萘	25	70	ND	--
	三氯乙烯	0.7	2.8	ND	--						

表 4.2-16（7）　厂内基本因子现状监测及评价结果　　**单位：**mg/kg

监测项目		筛选值		监测点位		监测项目		筛选值		监测点位	
		第一类用地	第二类用地	CN-2-6.0（第二类）				第一类用地	第二类用地	CN-2-3.0（第二类）	
		--	--	监测值	Pi			--	--	监测值	Pi
重金属和无机物	砷	20	60	4.47	0.0745	挥发性有机物	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	ND	--
	镉	20	65	0.25	0.0038		氯乙烯	0.12	0.43	ND	--
	铬（六价）	3.0	5.7	1.6	0.2807		苯	1	4	ND	--
	铜	2000	18000	12.8	0.0007		氯苯	68	270	ND	--
	铅	400	800	30.7	0.0384		1,2-二氯苯	560	560	ND	--
	汞	8	38	0.037	0.0010		1,4-二氯苯	5.6	20	ND	--
	镍	150	900	16.8	0.0187		乙苯	7.2	28	ND	--
挥发性有机物	四氯化碳	0.9	2.8	ND	--		苯乙烯	1290	1290	ND	--
	氯仿	0.3	0.9	ND	--		间二甲苯+对二甲苯	163	570	ND	--
	氯甲烷	12	37	ND	--		邻二甲苯	222	640	ND	--
	1,1-二氯乙烷	3	9	ND	--	半挥发性有机物	硝基苯	34	76	ND	--
	1,2-二氯乙烷	0.52	5	ND	--		苯胺	92	260	ND	--
	1,1-二氯乙烯	12	66	ND	--		2-氯酚	250	2256	ND	--
	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	ND	--		苯并[a]蒽	5.5	15	ND	--
	反-1,2-二氯乙烯	10	54	ND	--		苯并[a]芘	0.55	1.5	ND	--
	1,2-二氯丙烷	1	5	ND	--		苯并[a]荧蒽	5.5	15	ND	--
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	ND	--		苯并[k]荧蒽	55	151	ND	--
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	ND	--		䓛	490	1293	ND	--
	四氯乙烯	11	53	ND	--		二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	ND	--
	1,1,1-三氯乙烷	701	840	ND	--		茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	ND	--
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	ND	--		萘	25	70	ND	--
	三氯乙烯	0.7	2.8	ND	--						

表 4.2-17　特征因子现状评价结果　　单位：mg/kg

监测项目	建设用地筛选值		农用地筛选值	监测点位													
	第一类用地	第二类用地		CN-1-0.5		CN-1-1.5		CN-1-3.0		CN-2-0.5		CN-2-1.5		CN-2-3.0		CN-3-0.5	
				监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi
丙酮	--	--	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
二氯甲烷	94	616	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
氨氮	--	--	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND7	--	ND	--	ND	--
石油烃	826	4500	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
监测项目	第一类用地	第二类用地	农用地筛选值	CN-3-1.5		CN-3-3.0		CN-4-0.5		CN-4-1.5		CN-4-3.0		CN-5-0.5		CN-5-1.5	
丙酮	--	--	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
二氯甲烷	94	616	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
氨氮	--	--	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
石油烃	826	4500	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
监测项目	第一类用地	第二类用地	农用地筛选值	CN-5-3.0		CN-2-6.0		CN-6-0.2		CN-7-0.2		CW-1-0.2		CW-2-0.2		CW-3-0.2	
丙酮	--	--	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
二氯甲烷	94	616	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
氨氮	--	--	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
石油烃	826	4500	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
监测项目	第一类用地	第二类用地	农用地筛选值	CW-4-0.2													
丙酮	--	--	--	ND	--												
二氯甲烷	94	616		ND	--												
氨氮	--	--	--	ND	--												
石油烃	826	4500	--	ND	--												

建设用地和农用地现状监测统计分析结果见表 4.2-18、表 4.2-19。

表 4.2-18　建设用地现状监测统计分析结果

序号	污染物项目	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	均值 mg/kg	标准差	检出率%	超标率%	最大超标倍数
基本因子								
	重金属和无机物							
1	砷	4.66	3.70	4.18	1.106	100	0	0
2	镉	0.13	0.09	0.11	0.103	100	0	0
3	铬（六价）	1.5	1.4	1.45	/	100	0	0
4	铜	13.1	10.0	11.55	3.344	100	0	0
5	铅	18.2	16.5	17.35	4.592	100	0	0
6	汞	0.024	0.014	0.019	0.004	100	0	0
7	镍	11.7	10.5	11.1	3.292	100	0	0
	挥发性有机物							
8	四氯化碳	ND	ND	ND	/	0	0	0
9	氯仿	ND	ND	ND	/	0	0	0
10	氯甲烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	0	0	0
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	0	0	0
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	0	0	0
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	/	0	0	0
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	/	0	0	0
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
25	氯乙烯	ND	ND	ND	/	0	0	0
26	苯	ND	ND	ND	/	0	0	0
27	氯苯	ND	ND	ND	/	0	0	0
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	/	0	0	0
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	/	0	0	0
30	乙苯	ND	ND	ND	/	0	0	0
31	苯乙烯	ND	ND	ND	/	0	0	0
32	甲苯	ND	ND	ND	/	0	0	0
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	/	0	0	0

34	邻二甲苯	ND	ND	ND	/	0	0	0
	半挥发性有机物							
35	硝基苯	ND	ND	ND	/	0	0	0
36	苯胺	ND	ND	ND	/	0	0	0
37	2-氯酚	ND	ND	ND	/	0	0	0
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	/	0	0	0
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	/	0	0	0
40	苯并[a]荧蒽	ND	ND	ND	/	0	0	0
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	/	0	0	0
42	䓛	ND	ND	ND	/	0	0	0
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	/	0	0	0
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	/	0	0	0
45	萘	ND	ND	ND	/	0	0	0
特征因子								
1	丙酮	ND	ND	ND	/	0	0	0
2	二氯甲烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
3	氨氮	ND	ND	ND	/	0	0	0
4	石油烃	ND	ND	ND	/	0	0	0

表 4.2-19　农用地现状监测统计分析结果

序号	污染物项目	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	均值 mg/kg	标准差	检出率%	超标率%	最大超标倍数
特征因子								
1	丙酮	ND	ND	ND	/	0	0	0
2	二氯甲烷	ND	ND	ND	/	0	0	0
3	氨氮	ND	ND	ND	/	0	0	0
4	石油烃	ND	ND	ND	/	0	0	0

根据现状监测结果，所有监测点位基本因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值。所有监测点位特征因子均满足 GB36600-2018 和 GB15618-2018。监测结果表明评价区土壤环境质量良好，无需采取土壤现状保障措施。

4.2.5 声环境质量现状

4.2.5.1 监测内容

本项目委托山西中安环境监测有限公司对项目厂界声环境质量现状进行了现状监测。

1、监测布点

本次声环境监测点位为厂界四周，共布设 6 个监测点，监测点位见表 4.2-20。

表 4.2-20　声环境监测点

编号	点位	布设原则
1#	本项目北边界	厂界噪声
2#	本项目东边界	厂界噪声
3#	本项目东边界	厂界噪声
4#	本项目南边界	厂界噪声
5#	本项目西边界	厂界噪声
6#	本项目西边界	厂界噪声

2、监测项目

L_{eq}、L_{10}、L_{50}、L_{90}，同时记录监测点的主要噪声源及环境特征。

3、监测时间和频率

监测时间为 2021 年 8 月 13 日，监测 1 天，昼夜各监测 1 次。

4、监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中监测方法进行监测。

4.2.5.2 现状评价

评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，各噪声监测点监测结果见表 4.2-21，评价结果见表 4.2-22。监测期间本项目现有工程正常生产。

表 4.2-21　噪声现状监测结果

编号	点位	昼　间 dB（A）				夜　间 dB（A）			
		L_{eq}	L_{90}	L_{50}	L_{10}	L_{eq}	L_{90}	L_{50}	L_{10}
1#	厂界北	54.0	53.1	53.8	54.9	43.8	42.5	43.3	44.6
2#	厂界东	54.1	52.2	53.7	54.2	43.4	42.0	43.1	43.9
3#	厂界东	53.0	49.5	52.7	53.6	42.3	39.6	42.2	42.6
4#	厂界南	53.1	52.1	52.6	53.7	42.7	41.6	42.4	42.9
5#	厂界西	53.3	49.8	52.9	53.9	42.6	39.9	42.5	42.9
6#	厂界西	53.4	52.4	52.9	54.0	43.0	41.9	42.7	43.2

表 4.2-22　声环境现状评价结果　　单位：dB（A）

编号	点位	昼　间				夜　间			
		L_{eq}	标准值	P	达标情况	L_{eq}	标准值	P	达标情况
1#	厂界北	54.0	60	-6	达标	43.8	50	-6.2	达标
2#	厂界东	54.1	60	-5.9	达标	43.4	50	-6.6	达标
3#	厂界东	53.0	60	-7	达标	42.3	50	-7.7	达标
4#	厂界南	53.1	60	-6.9	达标	42.7	50	-7.3	达标
5#	厂界西	53.3	60	-6.7	达标	42.6	50	-7.4	达标
6#	厂界西	53.4	60	-6.6	达标	43.0	50	-7	达标

由以上分析可知，各噪声监测点均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，表明本项目厂区周围声环境质量良好。

4.2.6 生态环境质量现状

本项目在山西普德药业有限公司现有厂区内进行建设，普德厂界外主要为耕地，种植小麦、玉米及蔬菜，无重点保护植物。

4.3 区域污染源调查

4.3.1 区域工业污染源调查

项目区周边工业污染主要是普德东侧的国药集团威奇达药业有限公司头孢事业部头孢类无菌系统升级项目，该项目主要建设内容为：利用厂区头孢粉针剂车间的仓库区域新增 2 条无菌原料药生产线，设计产能 120 吨/年。

4.3.2 区域农业污染源调查

项目区周边为耕地和林地，林地为人工林，以旱生、中生植物为主，主要有小叶杨、樟子松、油松纯林及其混交林，植被类型较为单一。区域农业类污染主要是肥料、农药，化肥一般有铵肥、磷肥、尿素；农药一般为磺酰脲类除草剂烟嘧磺隆、砜嘧磺隆和甲酰氨基嘧磺隆。

4.3.3 区域生活类污染源调查

项目区生活类污染主要是村庄居民排放的生活污水、生活垃圾等，生活污水排放量一般为 0.1m^3/（人·d），生活垃圾排放量一般为 0.5kg/（人·d）。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本次改扩建工程在普德药业现有厂区的现有生产车间内进行，施工活动主要为设备的更换，即设备基础工程和设备安装工程。施工活动主要集中在车间内，施工内容较少且单一。

本次工程主要为设备的拆除和安装，施工扬尘较小，因此对环境空气的影响较小。另外，施工人员的食宿依托厂内现有的生活设施，普德药业现有职工食堂配套有高效油烟净化设施，因此，施工期生活污染源对环境空气的影响有限。

施工期间用水主要为设备基础施工砂浆配制过程用水、冲刷车用水及路面喷淋水等，主要由设备冲洗及生产中的跑、冒、滴、漏、溢流产生，仅含有少量泥砂，不含其它杂质。施工期另一水污染源为施工人员日常生活排放的生活废水，主要污染物为COD、BOD、氨氮。

施工期产生的固体废物主要为废旧设备基础及本体拆除、以及新设备基础施工和安装产生的建筑垃圾和施工人员的少量生活垃圾。其中施工中的建筑垃圾主要是：场地清理垃圾、施工过程中产生的废灰浆、废包装袋等。

本次改扩建工程需进行的拆除工程内容主要为：原左亚叶酸钙，维生素C钠、维生素A棕榈酸酯生产线19台设备，包括旋转蒸发器、反应釜、离心机等设备，拆除的设备清洗后全部为新产品使用。设备、管道拆除前应先将物料放空，并进行清洗，清洗废水应分质进入污水处理系统处理。

评价要求本项目废旧设备及基础的拆除应参照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部2017年第78号公告）执行，编制规范的拆除实施方案，报环境主管部分备案，做好拆除过程的污染防治工作，避免在拆除过程中对周围大气、水、土壤环境造成二次污染。

施工期土壤环境影响主要是施工扬尘，污染物主要为颗粒物，本项目施工扬尘较小，对土壤环境影响较小。

施工期噪声影响主要来自于各类施工机械，施工机械噪声不同于一般的车辆噪声，

因其功率、声频、源强均较大，常使人感到刺耳。施工过程若不加以重视和采取相应的措施，则会产生严重的扰民现象，影响周围人员的正常生活。从噪声污染角度出发可以把施工期分为土方阶段、基础施工阶段、结构制作阶段及设备安装阶段，各阶段具有其独自的噪声特性。

施工期主要噪声源来自场地平整和建筑施工时的施工机械设备，包括推土机、混凝土搅拌机和运输车辆等。施工场地噪声源的噪声级均在 80dB 以上，对周围环境造成一定程度的噪声污染，随着施工期的结束这些噪声污染会自动消除。

本工程施工范围主要局限在原料药车间内，施工活动一般不会对外界生态环境造成大的不利影响。

综上所述，本项目施工活动较为简单，采取环评提出的措施后，本项目施工期对环境的影响较小，随着施工期的结束，上述各污染源也随之消失，施工期各污染物的排放对环境的影响是短期可逆的。

5.2 大气环境影响预测与评价

5.2.1 评价等级及评价范围的确定

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，确定本项目大气环境评价工作等级。

1、评价因子的确定

根据工程分析和环境影响识别的结果，本次评价选择参与计算的污染物为 PM_{10}、HCl、NH_3、SO_2、丙酮、甲醇、非甲烷总烃等共计 7 项进行评价计算。

采用HJ2.2-2018推荐模式清单中的估算模式分别计算本项目各污染源的排放污染物的最大地面浓度，并计算相应的浓度的占标率。其中，估算模式为 AERSCREEN，是一种单源预测模式，用于计算点源、面源等污染源的最大地面浓度。其中模式中嵌入了多种预设的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件。

2、评价标准

本次评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D、《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012），标准值见表 5.2-1。

表 5. 2−1 各污染物评价标准表 单位：mg/m³

污染物名称	PM_{10}	HCl	SO_2	甲醇	丙酮	NH_3	NMHC
年平均	70	—	60	—	—	—	—
24 小时平均	150	—	150	1000	—	—	—
日最大 8 小时平均	—	—	—	—	—	—	—
1 小时平均	—	50	500	3000	800	200	2000

3、废气排放参数

根据工程分析结果，本项目正常工况下新增污染源点源排放参数见表 5.2-4。

4、评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价等级划分原则的规定，计算污染物的最大地面浓度占标率 Pi（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 Pi 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3；

评价工作等级按表 5.2-2 的分级判据进行划分。

表 5. 2-2　大气环境评价工作等级划分表

评价工作等级	分级依据
一级	Pmax≧10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

本项目大气污染物估算模型计算结果汇总见表 5.2-3。

表 5. 2-3　大气污染物估算模型计算结果汇总表

污染源编号	名称	评价因子	下风向最大浓度/(μg/m³)	占标率/%	最大浓度出现距离/m	$D_{10\%}$最远距离/m	评价等级
1#	工艺酸碱废气、有机废气	HCl	0.0231	0.05	257	/	III
		氨	0.1155	0.06		/	III
		SO_2	0.0347	0.01		/	III
		甲醇	0.0289	0.00001		/	III
		NMHC	1.4440	0.07		/	III
		丙酮	0.0462	0.01		/	III
2#	工艺含尘废气	PM_{10}	1.1400	0.25	245	/	III

本项目原料药生产车间的 PM_{10} 最大落地浓度占标率为 0.25%，根据 HJ2.2-2018，对

石化、化工等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级，故本项目的大气环境影响评价等级为二级。

结合厂区周边敏感目标分布情况，本项目的大气评价范围最终为以本项目厂区为中心，边长为 5km 的矩形区域，共约 25km^2。

5.2.2 大气污染源调查

1、本项目污染源

本项目污染源调查内容包括本次项目正常排放的有组织排放源，本项目不涉及无组织源。

本项目污染源数据来源为工程分析，本项目大气污染源调查结果见表 5.2-4。

表 5.2-4　本项目正常排放点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y								HCl	氨	SO_2	丙酮	甲醇	NMHC
1	工艺酸碱废气和有机废气	711708	4431497	1025	15	0.4	21.14	25	7920	正常	0.0004	0.002	0.0006	0.0008	0.0005	0.025
2	工艺含尘废气	711742	4431478	1025	15	0.3	37.58	25	30	正常	PM_{10}					
											0.018					

5.2.3 气象资料分析

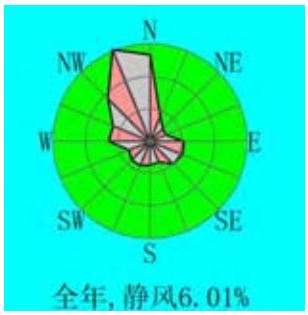
1、基本气象资料分析

根据大同气象站近 20 年气象资料统计，大同市云州区年平均气压为 895.58hPa，年平均气温为 7.45℃，极端最高气温为 39.2℃，极端最低气温为-28.4℃；年平均相对湿度 52.85%；多年平均降水量为 439.40mm；全年主导风向为 NWN 风，频率为 15.27%，静风频率为 6.01%；多年平均风速为 2.51m/s。

大同市云州区近 20 年风向频率统计见表 5.2-5，多年风向玫瑰图见下图。

表 5. 2-5　大同市云州区近 20 年风向频率统计表

风向	N	NNE	NE	NEE	E	SEE	SE	SSE	S	SSW	SW	SSW	W	WNW	W	NNW	C
频率	13.32	4.14	2.72	2.58	5.18	5.39	4.89	3.48	3.69	4.10	4.10	3.53	6.37	6.18	9.26	15.27	6.01



大同市云州区近 20 年风向玫瑰图

2、常规气象资料分析

（1）地面气象观测资料分析

本次常规气象资料采用距离本项目最近的大同气象站（站点编号 53487），该站位置坐标为：N40.0833°、E113.4167°。本次收集了该站 2019 年常规地面气象观测资料，包括风向、风速、干球温度、总云量、低云量，其中风向、风速、干球温度为逐日逐时数据，总云量、低云量为一天五次（08：00、11：00、14：00、17：00、20：00），气象站信息见表 5.2-6。

表 5. 2-6　观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
大同气象	53487	基本站	706048	4439801	1622	1057	2019 年	风向、风速、干

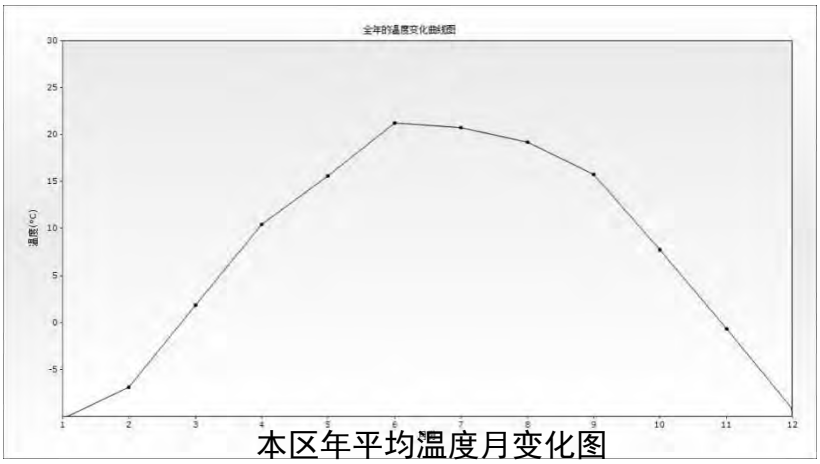
站								球温度、总云量、低云量

①温度

本区 2019 年平均温度月变化统计结果见表 5.2-7 和下图。

表 5. 2-7　2019 年平均温度月变化统计表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度（℃）	-10.26	-6.89	1.83	10.44	15.6	21.24	20.78	19.23	15.8	7.78	-0.67	-9.26	7.2



本区年平均温度月变化图

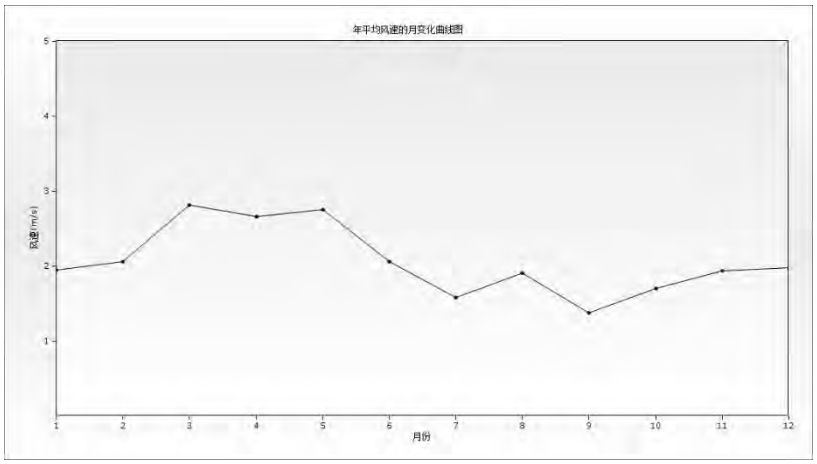
本区 2019 年之中以 6 月份温度最高，为 21.24℃；以 1 月份温度最低，为-10.26℃。

②风速

本区 2019 年平均风速月变化统计结果见表 5.2-8 和下图。

表 5. 2-8 2019 年平均风速月变化统计表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速（m/s）	1.95	2.06	2.82	2.66	2.76	2.06	1.58	1.91	1.38	1.7	1.94	1.98	2.07



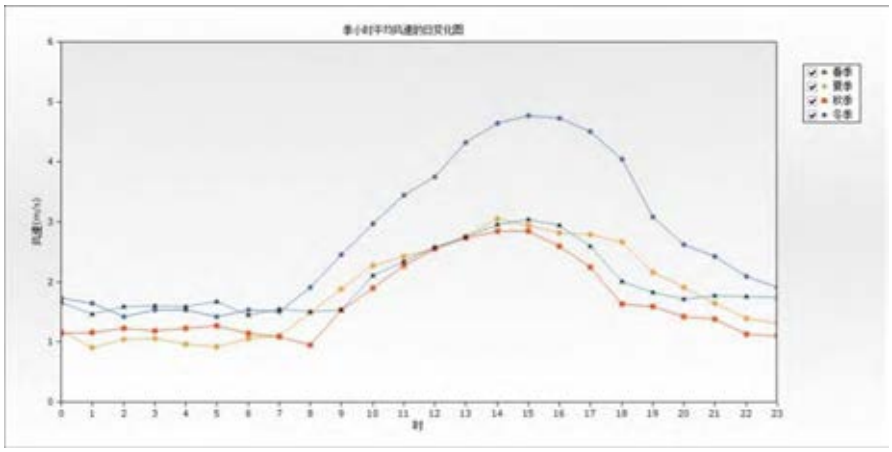
本区年平均风速月变化图

本区2019年之中以3月份风速最大，为2.82m/s；以9月份风速最小，为1.38m/s。

本区 2019 年季小时平均风速日变化统计结果见表 5.2-9 和下图。

表 5. 2-9　2019 年季小时平均风速日变化统计表

风速(m/s)	0 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时
春季	1.73	1.64	1.42	1.54	1.53	1.43	1.53	1.51	1.91	2.46	2.97	3.44
夏季	1.19	0.91	1.04	1.06	0.96	0.92	1.06	1.1	1.49	1.89	2.28	2.43
秋季	1.14	1.16	1.23	1.19	1.23	1.27	1.14	1.09	0.95	1.54	1.9	2.27
冬季	1.66	1.47	1.59	1.61	1.59	1.67	1.45	1.55	1.51	1.54	2.11	2.35
风速(m/s)	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时
春季	3.76	4.32	4.64	4.77	4.73	4.51	4.04	3.09	2.63	2.43	2.09	1.91
夏季	2.55	2.76	3.05	2.94	2.82	2.79	2.67	2.16	1.91	1.65	1.4	1.31
秋季	2.55	2.73	2.84	2.85	2.6	2.24	1.63	1.59	1.42	1.38	1.13	1.1
冬季	2.58	2.75	2.96	3.04	2.95	2.6	2.01	1.83	1.72	1.77	1.76	1.75

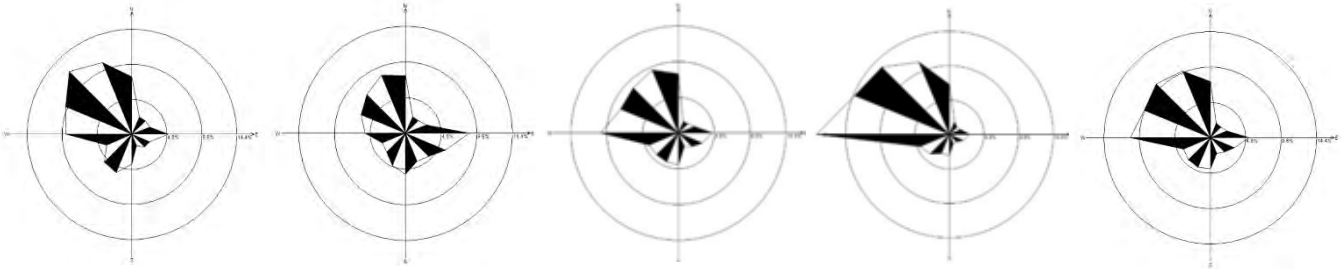


本区季小时平均风速日变化图

本区 2019 年季小时最大风速出现在春季 15 时，风速为 4.77m/s；最小风速出现在冬季 8 时，风速为 1.51m/s。各季中以春季小时风速为高。

①风向、风频

本区 2019 年均风频月变化统计结果见表 5.2-10，年均风频季变化统计结果见表 5.2-11，全年及各季风频玫瑰见下图。



春季	夏季	秋季	冬季	全年

表 5.2-10　2019 年均风频月变化统计表

风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	8.2	2.02	0.94	1.08	0.54	1.48	0.94	1.34	2.69	3.49	4.57	3.49	20.16	13.71	12.5	12.77	10.08
2 月	7.14	1.49	1.64	2.98	4.32	3.27	1.93	1.19	2.08	2.53	3.87	4.46	16.22	12.2	12.95	10.86	10.86
3 月	8.87	3.76	1.48	0.67	2.96	0.67	2.02	0.94	2.42	3.23	3.76	2.28	9.95	10.22	18.41	16.53	11.83
4 月	6.25	1.94	3.75	5.83	8.33	4.72	3.75	1.67	3.33	6.67	6.53	3.19	7.08	7.92	9.17	7.78	12.08
5 月	8.6	2.02	2.55	1.48	3.76	2.69	1.61	2.42	6.45	7.12	5.91	5.91	10.08	11.42	8.87	7.66	11.42
6 月	4.58	2.36	2.92	4.03	7.64	5.56	4.86	5.28	5.69	4.31	5.42	4.31	6.94	7.22	9.44	5.97	13.47
7 月	5.91	2.15	2.42	3.36	11.56	7.53	4.7	3.76	5.91	5.11	3.36	3.49	4.57	5.51	4.3	6.59	19.76
8 月	12.63	2.82	2.02	1.75	6.45	4.44	3.49	3.09	4.97	4.57	2.02	2.42	4.97	6.72	8.47	12.77	16.4
9 月	7.64	1.94	1.39	3.61	6.67	5	3.19	2.36	5	4.17	3.61	3.75	8.33	8.33	6.81	9.58	18.61
10 月	7.53	1.61	2.82	1.48	2.96	1.48	1.88	1.75	4.44	4.44	5.38	5.11	9.81	7.8	8.33	9.27	23.92
11 月	8.75	1.39	1.25	1.81	4.03	3.89	2.5	1.81	3.33	3.89	3.33	3.75	13.19	9.03	10.56	8.61	18.89
12 月	5.65	2.15	1.75	1.21	3.63	1.75	1.34	1.61	3.76	2.55	2.96	5.24	18.68	16.53	14.38	9.27	7.53

表 5.2-11　2019 年均风频季变化统计表

风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	7.93	2.58	2.58	2.63	4.98	2.67	2.45	1.68	4.08	5.66	5.39	3.8	9.06	9.87	12.18	10.69	11.78
夏季	7.74	2.45	2.45	3.03	8.56	5.84	4.35	4.03	5.53	4.66	3.58	3.4	5.48	6.48	7.38	8.47	16.58
秋季	7.97	1.65	1.83	2.29	4.53	3.43	2.52	1.97	4.26	4.17	4.12	4.21	10.44	8.38	8.56	9.16	20.51
冬季	6.99	1.9	1.44	1.71	2.78	2.13	1.39	1.39	2.87	2.87	3.8	4.4	18.43	14.21	13.29	10.97	9.44
全年	7.66	2.15	2.08	2.42	5.23	3.53	2.68	2.27	4.19	4.35	4.22	3.95	10.81	9.71	10.34	9.82	14.59

5.2.4 污染源估算

1、估算模型参数

本次估算采用 HJ2.2-2018 附录 A 推荐模型中的估算模型 AERSCREEN，采用本项目正常工况排放值，模型参数见表 5.2-12。

表 5.2-12　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		39.2
最低环境温度/℃		-29.1
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

2、估算模型计算结果

本项目大气污染物估算模型计算结果见表 5.2-13。

表 5.2-13（1）　大气污染物估算模型计算结果表

下风向距离/m	工艺酸碱废气					
	HCl		氨		SO_2	
	预测质量浓度/(μg/m³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m³)	占标率/%
10	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0
100	0.0179	0.04	0.0896	0.04	0.0269	0.01
200	0.0212	0.04	0.1060	0.05	0.0318	0.01
257	0.0231	0.05	0.1155	0.06	0.0347	0.01
300	0.0223	0.04	0.1116	0.06	0.0335	0.01
400	0.0194	0.04	0.0969	0.05	0.0291	0.01
500	0.0196	0.04	0.0980	0.05	0.0294	0.01
600	0.0181	0.04	0.0907	0.05	0.0272	0.01
700	0.0162	0.03	0.0810	0.04	0.0243	0
800	0.0148	0.03	0.0739	0.04	0.0222	0
900	0.0143	0.03	0.0712	0.04	0.0214	0
1000	0.0141	0.03	0.0706	0.04	0.0212	0
1100	0.0143	0.03	0.0715	0.04	0.0214	0
1200	0.0142	0.03	0.0712	0.04	0.0214	0
1300	0.0140	0.03	0.0702	0.04	0.0210	0

1400	0.0137	0.03	0.0686	0.03	0.0206	0
1500	0.0133	0.03	0.0667	0.03	0.0200	0
1600	0.0129	0.03	0.0646	0.03	0.0194	0
1700	0.0125	0.02	0.0624	0.03	0.0187	0
1800	0.0120	0.02	0.0601	0.03	0.0180	0
1900	0.0116	0.02	0.0579	0.03	0.0174	0
2000	0.0111	0.02	0.0557	0.03	0.0167	0
2100	0.0107	0.02	0.0535	0.03	0.0161	0
2200	0.0103	0.02	0.0515	0.03	0.0155	0
2300	0.0099	0.02	0.0495	0.02	0.0149	0
2400	0.0095	0.02	0.0477	0.02	0.0143	0
2500	0.0092	0.02	0.0459	0.02	0.0138	0
下风向最大浓度及占标率/%	0.0231	0.05	0.1155	0.06	0.0347	0.01
最大浓度出现距离/m	257					
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/	

表 5.2-13 （2） 大气污染物估算模型计算结果表

下风向距离/m	工艺有机废气						工艺含尘废气	
	丙酮		甲醇		NMHC		PM_{10}	
	预测质量浓度/(μg/m³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m³)	占标率/%
10	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0.00
100	0.0358	0	0.0224	0	1.1190	0.06	0.9233	0.21
200	0.0424	0.01	0.0265	0	1.3250	0.07	1.0600	0.24
245	/	/	/	/	/	/	1.1400	0.25
257	0.0462	0.01	0.0289	0.00001	1.4440	0.07	/	/
300	0.0446	0.01	0.0279	0	1.3940	0.07	1.0750	0.24
400	0.0388	0	0.0242	0	1.2110	0.06	0.9750	0.22
500	0.0392	0	0.0245	0	1.2250	0.06	0.9558	0.21
600	0.0363	0	0.0227	0	1.1330	0.06	0.8672	0.19
700	0.0324	0	0.0203	0	1.0130	0.05	0.7653	0.17
800	0.0296	0	0.0185	0	0.9235	0.05	0.7358	0.16
900	0.0285	0	0.0178	0	0.8906	0.04	0.6991	0.16
1000	0.0283	0	0.0177	0	0.8827	0.04	0.7208	0.16
1100	0.0286	0	0.0179	0	0.8935	0.04	0.7202	0.16
1200	0.0285	0	0.0178	0	0.8901	0.04	0.7098	0.16
1300	0.0281	0	0.0175	0	0.8769	0.04	0.6929	0.15
1400	0.0274	0	0.0171	0	0.8572	0.04	0.6721	0.15
1500	0.0267	0	0.0167	0	0.8333	0.04	0.6491	0.14
1600	0.0258	0	0.0161	0	0.8070	0.04	0.6250	0.14
1700	0.0249	0	0.0156	0	0.7795	0.04	0.6006	0.13

1800	0.0241	0	0.0150	0	0.7515	0.04	0.5764	0.13
1900	0.0232	0	0.0145	0	0.7236	0.04	0.5528	0.12
2000	0.0223	0	0.0139	0	0.6963	0.03	0.5301	0.12
2100	0.0214	0	0.0134	0	0.6693	0.03	0.5081	0.11
2200	0.0206	0	0.0129	0	0.6436	0.03	0.4874	0.11
2300	0.0198	0	0.0124	0	0.6192	0.03	0.4678	0.10
2400	0.0191	0	0.0119	0	0.5960	0.03	0.4494	0.10
2500	0.0184	0	0.0115	0	0.5741	0.03	0.4320	0.10
下风向最大浓度及占标率/%	0.0462	0.01	0.0289	0.00001	1.4440	0.07	1.1400	0.25
最大浓度出现距离/m	257						245	
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/	

5.2.5 大气环境影响评价

1、评价结果

根据预测结果，本项目在正常排放条件下，对预测范围内各环境空气保护目标和区域最大落地浓度各项污染物贡献质量浓度均达标，本项目不涉及大气环境防护距离。车间废气最大落地浓度占标率：PM_{10}0.25%，最大浓度出现距离为 245m。

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求不进行进一步预测，只根据估算模式的计算结果进行影响分析，由表 5.2-13 可以看出，各项污染物最大估算值均未达到标准的 1%，因此项目经废气处理设施处理后的废气的排放不会对周边大气环境造成明显的影响。

2、污染物排放量核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》（HJ858.1-2017），结合本项目污染治理设施、预防措施及排污方案，确定本项目污染物排放量核算内容见表 5.2-14。

表 5. 2−14（1） 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（kg/a）
主要排放口					
1	DA003	HCl	0.06	0.0004	3.244
		氨	0.3	0.002	16.856
		SO_2	0.08	0.0006	4.536
		丙酮	0.114	0.0008	6.012
		甲醇	0.07	0.0005	3.952

		NMHC	3.58	0.025	198.675
主要排放口合计		HCl			3.244
		氨			16.856
		SO_2			4.536
		丙酮			6.012
		甲醇			3.952
		NMHC			198.675
一般排放口					
1	DA013	颗粒物	9.0	0.018	0.54
一般排放口合计		颗粒物			0.54
有组织排放总计					
有组织排放总计		HCl			3.244
		氨			16.856
		SO_2			4.536
		丙酮			6.012
		甲醇			3.952
		NMHC			198.675
		颗粒物			0.54

表 5.2-14（2） 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 kg/a
1	HCl	3.244
2	氨	16.856
3	SO_2	4.536
4	丙酮	6.012
5	甲醇	3.952
6	NMHC	198.675
7	颗粒物	0.54

5.2.6 大气环境监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017），本项目大气环境监测计划见表 5.2-15。

表 5.2-15（1） 大气污染源监测计划

分类	监测类别	监测计划	监测单位
工艺酸碱废气和有机废气	因子	HCl、氨、NMHC、甲醇、SO_2、丙酮	委托有资质的单位监测
	布点	DA003 排气筒出口	
	频率	每月 1 次，每次采样 2 天，每天 3 次	
工艺含尘废气	因子	PM_{10}	
	布点	DA0013 排气筒出口	
	频率	每季 1 次，每次采样 2 天，每天 3 次	
无组织废气	因子	HCl、氨、NMHC、甲醇、SO_2、颗粒物	
	布点	厂界	
	频率	半年 1 次，每次采样 2 天，每天 4 次	

表 5.2-15（2） 大气环境质量现状监测计划

分类	监测类别	监测计划	监测单位
大气环境质量现状监测计划	因子	HCl、氨、NMHC、甲醇、丙酮	委托有资质的单位监测
	布点	长胜庄	
	频率	半年 1 次	

5.2.7 大气环境影响评价结论与建议

1、大气环境影响评价结论

根据大同市云州区 2020 年环境空气质量监测数据，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 28μg/m³、22μg/m³、65μg/m³、35μg/m³；CO24 小时平均第 95 百分位数为 2.4mg/m³，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 157μg/m³。六项基本项目浓度限值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此判定大同市云州区为达标区。根据补充监测结果，氯化氢、丙酮、甲醇、氨、非甲烷总烃均达标。

本项目新增污染源正常排放下污染物浓度贡献值的最大浓度占标率为 PM_{10}0.25%＜1%。

本项目环境影响符合大气环境功能区划，主要污染物的浓度符合环境质量标准。

2、污染控制措施可行性

采取环评提出的污染控制措施后，本项目各项大气污染物满足排放标准，满足经济、技术可行性。

3、大气环境防护距离

根据大气环境防护距离预测结果，本项目正常排放条件下污染物小时浓度占标率最大为 PM_{10}0.25%＜1%，无需设置大气环境防护距离。

4、污染物排放量核算结果

本项目大气污染物年排放量为：HCl3.244kg/a、氨 16.856kg/a、NMHC198.675kg/a、甲醇 3.952kg/a、丙酮 6.012kg/a、$SO_2$4.536kg/a、粉尘 0.54kg/a，环评建议本项目总量控制指标为：颗粒物 0.54kg/a、$SO_2$4.536kg/a。

5、大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见下表。

建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td>一级□</td><td colspan="2">二级☑</td><td colspan="3">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td>边长=50km□</td><td colspan="2">边长 5～50km□</td><td colspan="3">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_2 排放量</td><td>≥2000t/a□</td><td colspan="2">500～2000t/a□</td><td colspan="3">＜500t/a √</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（PM_{10}、SO_2），其他污染物（HCl、氨、甲醇、丙酮、非甲烷总烃）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$ √</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准 √</td><td colspan="2">地方标准 √</td><td>附录 D √</td><td>其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="2">一类区□</td><td colspan="2">二类区□</td><td colspan="3">一类区和二类区 √</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="7">（2020）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据 √</td><td colspan="2">主管部门发布的数据□</td><td colspan="3">现状补充监测 √</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区 √</td><td colspan="3">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源 √
本项目非正常排放源□
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td>其他在建、拟建项目污染源□</td><td colspan="2">区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL 2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="2">边长 5～50km□</td><td colspan="3">边长=5km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$□</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤100%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率≤30%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时长（）h</td><td colspan="2">$C_{非正常}$占标率≤100%□</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="3">$C_{叠加}$达标□</td><td colspan="4">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="3">k≤-20%□</td><td colspan="4">k＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子：（HCl、氨、NMHC、甲醇、丙酮、SO_2、PM_{10}）</td><td colspan="2">有组织废气监测 √
无组织废气监测 √</td><td colspan="3">无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="2">监测因子：（HCl、氨、NMHC、丙酮、甲醇）</td><td colspan="2">监测点位数（1）</td><td colspan="3">无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受 √　　不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="7">距（）厂界最远（0）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="7">HCl3.244kg/a、氨 16.856kg/a、NMHC198.675kg/a、甲醇 3.952kg/a、丙酮 6.012kg/a、$SO_2$4.536kg/a、粉尘 0.54kg/a</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.3 地表水环境影响分析与评价

5.3.1 地表水环境概况

区域地表水环境概况见 4.1.4.1 节。

本项目位于大同市医药工业园区内，所处流域为桑干河流域，项目以东 2.0km 为坊城河，下游 3.75km 为陈庄水库。长期以来，御河、桑干河作为区域的纳污河流，接纳了大同市主要的工业废水和生活污水，现状受到严重影响，其中大同市医药企业废水排放量大，污染负荷重，也是御河和桑干河的主要污染源之一。目前，这一流域已经成为大同市生态环境治理的重点，并已经纳入相关规划，水环境保护要求较高。

御河、桑干河、册田水库处于桑干河自然保护区和册田水库生态功能区，册田水库还承担着大同市工业用水水源和下游供水水源的功能，其水环境和生态环境都具有较强的敏感性。

5.3.2 地表水环境影响分析

本项目改扩建工程不新增劳动定员，生产过程产生的废水主要有设备定期清洗废水、真空水泵和碱洗塔定期外排废水、地面清洗废水等，污染物为 COD、NH_3-N、BOD、SS 等。

本次扩建工程水污染物产排情况具体见表 5.3-1。

表 5. 3−1　改扩建工程废水污染物排放表

类别	污染物	污染物产生情况			治理措施	污染物排放情况		
		废水量 m^3/a	产生浓度 mg/l	产生量 t/a		废水量 m^3/a	排放浓度 mg/l	排放量 t/a
设备定期清洗废水	COD	93.39	2300	0.21	通过厂区现状污水管网排至厂区现有三级污水站，处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理有限责任公司）集中处理。	93.39	74	0.007
	NH_3-N		200	0.02			1.86	0.0002
	BOD		1600	0.15			350	0.03
	SS		1000	0.09			400	0.04
水喷淋吸收塔和碱洗塔定期外排废水	COD	475.2	1800	0.86		475.2	74	0.035
	NH_3-N		100	0.05			1.86	0.001
	BOD		800	0.38			350	0.17
	SS		850	0.40			400	0.19
	全盐		2600	1.24			1600	0.76
地面清洗废	COD	660	800	0.53		660	74	0.049

水	NH_3-N		100	0.07			1.86	0.001
	BOD		600	0.40			350	0.23
	SS		960	0.63			400	0.26
本项目改扩建工程合计	COD	1228.59	1302.31	1.6	/	1228.59	74	0.09
	NH_3-N		113.95	0.14			1.86	0.002
	BOD		756.97	0.93			350	0.43
	SS		911.61	1.12			400	0.49
全厂合计	COD	186332.19	17084.8	3183.46	/	186332.19	74	13.79
	NH_3-N		52.1	9.71			1.86	0.347

5.3.3 废水处理可行性分析

本项目改扩建工程运营期产生的低浓生产废水处理方式为："企业自行处理+园区集中处理"方式。企业建有一座污水处理站，采用"预处理+2 级深度处理"工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用"混凝、气浮预处理+EGSB"工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 100m^3/d；201 原料药车间废水采用"水解+生物接触氧化"工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m^3/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m^3/d，采用"A^2/O"生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m^3/d，采用 MBR 膜水处理工艺，将污水处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理厂）集中处理，处理达标后排入御河。

现有工程需预处理的废水约为 560.92m^3/d，本次改扩建需预处理的废水为 3.82m^3/d，由此可见，现有污水处理装置可以满足本项目需求。

（2）御东污水站废水处理厂可依托性分析

御东污水站废水处理厂位于御河东岸、桑干河北岸，利仁皂村西南 1km，于 2010 年 11 月委托山西省环境科学研究院编制完成了《大同市御东新区污水处理工程环境影响报告书》，大同市环境保护局于 2010 年 11 月以同环函【2010】469 号对《大同市御东新区污水处理工程环境影响报告书》进行了批复，处理系统采取"预处理+水解酸化+HAF 复合厌氧反应器+BioDopp 生物反应池+芬顿系统+臭氧生物炭深度处理"处理工艺，生物处理设计规模为 6 万 m^3/d，芬顿深度处理系统设计前端规模为 4.0 万 m^3/d，根据大同市御东污水处理有限责任公司统计数据，目前大同市御东污水处理有限责任公司每日污水接纳量为 4.5 万 m^3/d，污水处理

厂已处于满负荷运行。出水水质要求为《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A排放标准，排入御河。

在此条件下，大同市御东污水处理有限责任公司投资建设《大同市御东污水处理厂改扩建工程项目》，并委托山西晋环科源环境资源科技有限公司编制完成了《大同市御东污水处理厂改扩建工程项目环境影响报告书》（2019年2月），同时取得了大同经济技术开发区行政审批局《关于大同市御东污水处理厂改扩建工程项目环境影响评价报告书的批复》（同开审批环函【2019】7号），扩建工程生物处理系统污水处理能力为12万m^3/d，深度处理系统污水处理能力为10万m^3/d，处理系统采取"粗格栅+进水提升泵+细格栅+沉砂池+调节池+水解酸化+Biodopp反应池+高效混凝沉淀+芬顿高级氧化+辐流沉淀池+接触氧化池+砂滤池+接触消毒池+出水计量"，纳污范围包括御东新区的生活污水，以及通航高新产业园、医药健康产业园、空港物流产业园、先进制造装备园内以及智慧纺织基地各企业经各自污水处理站处理后达到国家下水道排放标准的生产废水；出水水质中CODcr、氨氮、总磷执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中地表Ⅴ类水水质标准，色度按照《城市污水再生利用 景观环境用水水质》执行，其他指标按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级A标准；据调查，大同市御东污水处理有限责任公司改扩建工程项目已经建成，正在进行调试验收。

本项目改扩建工程预计2021年12月建成，建成运营后低浓生产废水经厂区现有污水处理站处置，其全厂外排废水量共564.74m^3/d，远小于大同市御东污水处理厂扩建后的处理能力，且排外废水水质可稳定达到CODcr≤400mg/l、NH_3-N≤45mg/l，其它水质指标执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中B等级的纳管要求。大同市医药工业园区内现状排水管网已接通运行，企业已与大同市御东污水处理有限责任公司签订污水处理协议（见附件），则大同市御东污水处理厂完全可接纳本项目废水。

5.3.4 地表水环境影响评价结论

本项目位于大同市医药工业园区内，所处流域为桑干河流域，项目以东2.0km为坊城河，下游3.75km为陈庄水库。桑干河流域已经成为大同市生态环境治理的重点，并已经纳入相关规划，水环境保护要求较高。

本项目改扩建工程不新增劳动定员，生产过程产生的废水主要有设备定期清洗废水、真空水泵和碱洗塔定期外排废水、地面清洗废水等，污染物为 COD、NH_3-N、BOD、SS 等。

本项目改扩建工程运营期产生的废水为低浓生产废水，处理方式为："企业自行处理+园区集中处理"方式。企业建有一座污水处理站，采用"预处理+2 级深度处理"工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用"混凝、气浮预处理+EGSB"工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 100m^3/d；201 原料药车间废水采用"水解+生物接触氧化"工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m^3/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m^3/d，采用"A^2/O"生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m^3/d，采用 MBR 膜水处理工艺，将污水处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理厂）集中处理，不会对桑干河流域以及周围地表水环境造成较大影响。

本项目地表水环境影响评价自查表见下表。

建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型√；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区√；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放√；其他□</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物√；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B√</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期√；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季√</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门√；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40 %以下□；开发量 40 %以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>（）</td><td>监测断面或点位个数
（）个</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（pH、COD、BOD_5、NH_3-N、溶解氧、高锰酸盐指数、石油类、挥发酚、汞、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、铅、总氮、总磷、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类√；Ⅴ类□
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期□；平水期□；枯水期√；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季√</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体情况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河</td><td>达标区□
不达标区□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">湖演变状况□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="6">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">（）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="6">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□
设计水文条件□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="6">建设期□；生产运行期□；服务期满后□
正常工况□；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案□
区（流）域环境质量改善目标要求情景□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="6">数值解□；解析解□；其他□
导则推荐模式□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="6">区（流）域水环境质量改善目标□；替代消减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="6">排放口混合区外满足水环境管理要求□
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□
满足水环境保护目标水域水环境质量要求□
水环境控制单元或断面水质达标□
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□
满足区（流）域水环境质量改善目标要求□
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染源名称</td><td colspan="3">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td colspan="3">（0）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施√；水文减缓设施□；生态流量保障措施□；区域消减□；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="3">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="3">手动□；自动□；无监测√</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测√</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="3">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="3">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="6">√</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="6">可以接受√；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充项</td></tr>
</table>

5.4 地下水环境影响预测与评价

5.4.1 调查评价区地质与水文地质条件

5.4.1.1 调查评价区地质条件

5.4.1.1.1 地层

本区地层从老至新有中太古界集宁群，上太古界五台群，上元古界长城系高于庄组，古生界寒武系出露较全，奥陶系出露于寒武系之上，新生界第三系、第四系零星分布于盆地及山间沟谷中。本区地层从老到新分述如下：

1、太古界

太古界在县境内包括中太古界的集宁群，上太古界的五台群。

（1）集宁群（Ar1-2j）：主要分布在县境北部采凉山。该群岩性主要由一套经历中深—深度变质作用，普遍遭受不同程度混合岩化的各种含柘榴子石、矽线石、透辉石和紫色辉石的麻粒岩等组成，本区集宁群构造比较简单且层次比较清楚。

（2）五台群（Ar1-2W）：本区五台群仅见于县境南部大梁山、石人山一带，主要岩性为斜长片麻岩、变粒岩等。

2、元古界

长城系（chg）：上元古界长城系缺失中下统，上统仅有高于庄组，零星分布于马头山周围及大王村南部。以厚层、中厚层灰白色硅质白云岩、白云岩为主，夹黑色燧石条带及肉红色石英岩，致密坚硬。

3、古生界

本区古生界地层发育有寒武系、奥陶系、石炭系。

（1）寒武系（∈）：分布于县区东南、西南角，马头山周围，以厚层鲕状灰岩，竹叶状灰岩、泥质条带状灰岩为主。

（2）奥陶系（O）：只有下统和中统，而缺失上统。分布于县区东南、西南、马头山一带。以中厚层白云质灰岩为主，夹少许竹叶状灰岩及豹皮灰岩。

（3）石炭系（C）：仅在麻峪口乡的东庄村周围出现，主要岩性为黑色砂质岩夹煤层。其石炭系矿床倘有铝土矿，粘土及铁矿等。

4、新生界

（1）上第三系（N_2）：零星分布于东庄村，西坪村，中高庄一带。岩性主要

为砾岩和粉质粘土夹粉砂等，砂岩，并含少量钙质结核。

（2）第四系（Q）：广泛分布于盆地及山间沟谷中。厚度200余m。

本项目调查评价范围主要位于桑干河一、二级阶地区，该区新生界地层较为发育，分布广泛，主要沉积第四系地层，现简述如下：

①第四系下更新统（Q_1）

埋藏深度大于120m，岩性为灰、灰绿、灰黄等杂色淤泥质粘土、粉砂土、粉细砂、中细砂、砂砾石等，偶见泥岩夹层，厚度较大。

②第四系中更新统（Q_2）

评价区内均有分布，地层主要为湖积相堆积物，岩性为粉土、粘土及砂层，总厚度约65.5~67.4m。其中砂层4~5层，主要为中粗砂、粗砂、中细砂，砂层总厚度34~35.5m。

③第四系上更新统（Q_3）

覆盖在整个评价区表层，主要为冲积相堆积物，岩性以粉土、粉质粘土及中粗砂层为主，厚度 52~54.5m。其中粗砂层约 1~2 层，厚度 9.5~11.5m。

5.4.1.1.2 构造

本区位于内蒙断块的东南边缘，主要地质构造有桑干河新断陷。其分布与大同盆地东北边缘走向相一致。呈北东—南西向。其西北侧以口泉大断裂为界，南东侧以恒山北侧山前断裂、麻峪口断裂为界，向东延入河北省。裂陷呈北东向延伸，长约150km，宽20-40 km，迭加于吕梁—太行断块、燕山断块和内蒙断块均接壤地带、该新裂陷内主要呈现为两个箕舌相对的“簸箕状”凹陷和一个介于二者的陷隆。发育构造形迹有：

①上榆涧—驾遇造隐伏断裂：走向NW30°，倾向SW。

②西坪隐伏断裂：走向NW10°，倾向NE。

③下高庄—狼窝山隐伏断裂：走向NE55°，倾向SE。

④阁老山—金山寺隐伏断裂：走向NW60°，倾向SW。

⑤下高庄—北石山隐伏断裂：走向NW40°，倾向NE。

⑥云州区—阁老山隐伏断裂：走向NW45°，倾向NW。

本区岩浆岩受构造的控制，在上述两构造发育区，伴随有燕山期基性岩到酸性岩脉侵入，方向为北北西向，北西以及北东。另外在金山寺、黑山、双山洼、

狼窝山、阁老山、堆积有喜山旋回大同期基性火山岩喷发物，溶岩流及火山碎屑岩层，构成大同火山群，形成了大型的浮石矿床。

1、中晚中生代—燕山期岩浆岩

燕山期陆相基—酸性火山岩主要分布于浑源县—云州区—灵邱一带，该县也有零星分布，其主要岩类包括熔岩，安山质熔岩及流纹质熔岩。岩石类型包括有玄武岩、安山岩、玄武安山岩，英安岩，流纹岩，珍珠岩，松脂岩及黑耀岩等。我县主要岩类有玄武岩，黑耀岩，火山碎屑等。火山碎屑岩种类多，分布广，类型可分为两大类：熔结火山碎屑岩及压结火山岩。

2、新生代—喜山期岩浆岩

新生代喜山期岩浆岩包括喷出岩和侵入岩两种类型，主要岩浆岩为玄武岩，似金伯利岩（橄辉云辉岩）等。

喜山期火山岩主要为近期玄武岩，分布于本区的东部和东北部等地，在岩石类型上，近期玄武岩主要为橄榄岩类，普遍具有气孔状构造，呈显微班状结构。基质以间粒结构为主，其次有间隙结构、辉绿结构等。

喜山期金似金伯利岩群主要分布于云州区与阳高县交界处的采凉山南麓与东麓地带。似金伯利岩产状呈脉状，岩脉主要受北东向雁行或断裂控制成群出现，构成北东—南西向脉岩带。采凉山似金伯利岩群分为边缘相（细斑状橄辉云煌岩）和中心相（中粗斑状橄辉云煌岩）。岩体岩性单一，岩石为灰绿、深灰色，呈斑状，显微斑状结构，块状构造。主要矿物成分：斑晶为橄榄石假像，基质为镁黑云母、透辉石，副矿物有磁铁矿，钛铁矿，黄铜矿，磷灰石等。

5.4.1.2 调查评价区水文地质条件

5.4.1.2.1 评价区水文地质条件

本项目地下水评价范围位于大同盆地湖积平原区，地下水类型为冲湖积平原孔隙水，冲湖积平原孔隙水共分三类，本项目所在区域位于浅埋中富水亚区。评价区水文地质图见图 5.4-1，评价区地下水总体流向为由北向南，最后汇入桑干河。

主要富水区分布于倍加造以西一带，含水层岩性为粗砂、中砂、细砂，厚 55-68m，地下水位埋深 1.3-7m，单位涌水量为 5.0-8.8l/s·m。

潜水含水岩组埋深多在 1～2m，蒸发强烈，地下水中盐分聚集，形成高矿化

度潜水，该层水含氟量较高，无饮用功能。

浅层半承压含水岩组，埋深为 10～50m，含水层厚度为 10～15m，由于该区地势低平，此处单井涌水量小于 300m³/d。

中承压含水岩组埋深为 50～150m，含水介质薄且细，多为细、粉砂，导水系数一般为 10～100m²/d，单井涌水量一般小于 1000m³/d。该层为区域主要饮用水含水层，富水性中等。

5.4.1.2.2 评价区地下水补给、径流、排泄条件

地下水的补给总体来自降水入渗。盆地内地下水的运动规律大体受河流控制，桑干河及其支流贯穿全境，地下水径流方向与桑干河地表水流向基本一致。地下水的排泄方式主要有潜水蒸发、人工开采及通过径流方式流向区外。

本项目位于湖积平原区，平原区地下水除接受大气降水和山区地下水补给外，还接受地表水的渗漏补给、渠道的渗漏补给和灌溉水的入渗补给。地下水的径流方向是由边山向盆地、由倾斜平原向冲湖积平原，并沿河谷从上游向下游运移，总体呈由北向南流动。

倾斜平原区地下水径流条件好，水力坡度为 5-10‰。盆地冲洪积平原区地下水径流缓慢，水力坡度约为 2-7‰。其排泄方式主要是人工开采、潜水蒸发、泉流及侧向径流。

地下水流场情况见图 5.4-2。

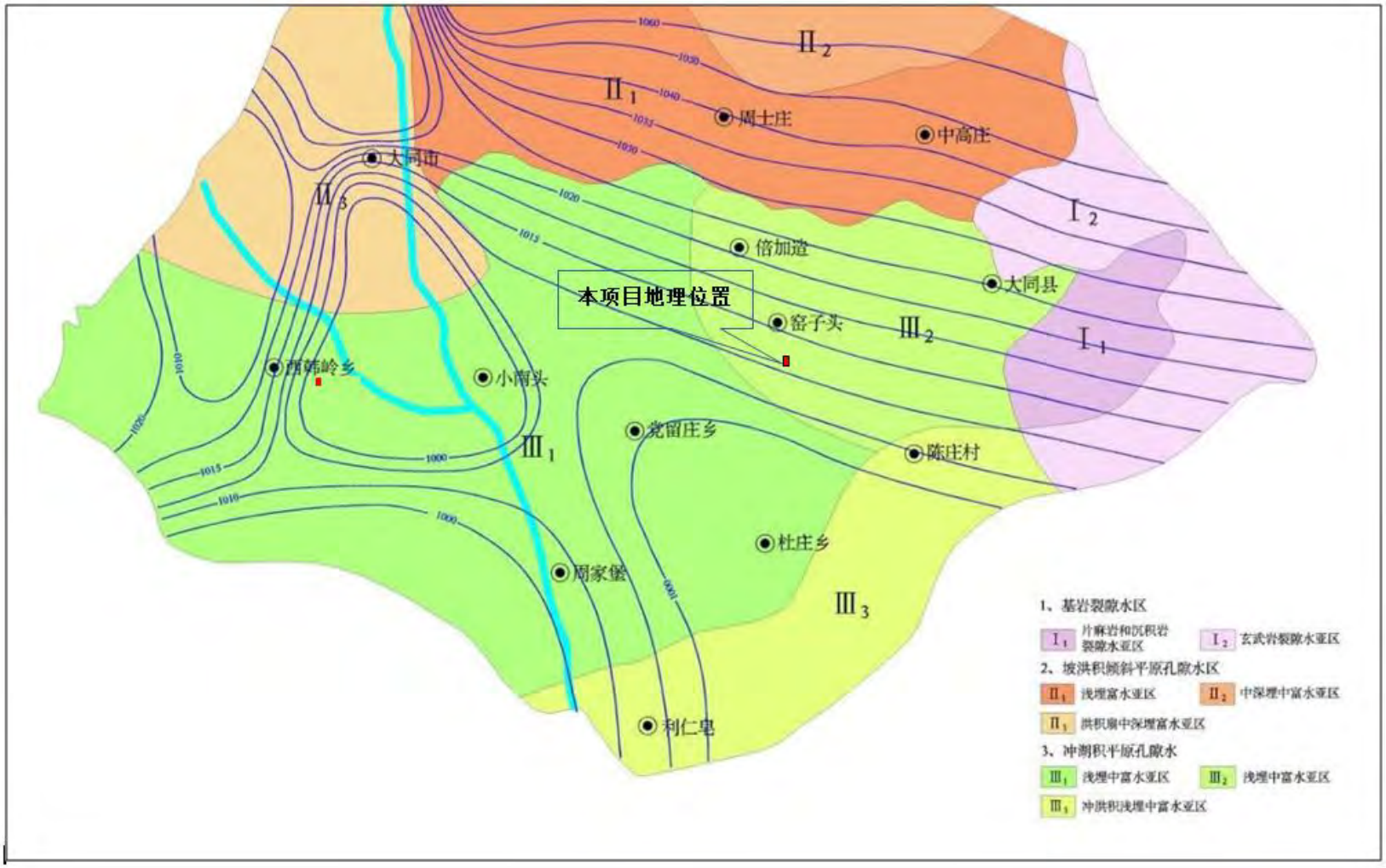


图 5.4-1　评价区水文地质图

图 5. 4-2　区域等水位线图

5.4.2 项目区水文地质条件

5.4.2.1 项目区工程地质条件（包气带条件）

本项目位于大同医药工业园区内，本项目地质资料参考《山西威奇达药业有限公司搬迁项目废水处理站岩土工程勘察报告》，山西威奇达药业有限公司位于本项目场址东侧，两个场地均位于大同盆地北部冲湖积平原区，地质平坦，地质地貌条件一致，因此该工程岩土工程勘察报告有代表性。

根据《山西威奇达药业有限公司搬迁项目废水处理站岩土工程勘察报告》，场地内地形北高南低,各孔(井)口高程介于 1027.00-1030.40m 之间,相对高差 34m。场地地貌单元属大同盆地北部冲湖积平原区。场地内未见活动断裂、地裂缝等地质构造。

（1）地基土层及成因类型

本次勘察钻孔最大深度 14.0m,揭露土层要由第四系上更新统风积作用($Q_{3=}$)堆积而成的湿陷性粉土和冲湖积作用(Q_3 时)沉积而成的粉土、粉质粘土及砂类土组成。根据成因、岩性和物理力学性质,将场地土自上而下分为 4 层,分述如下：

①湿陷性粉土(Q_3):褐黄色、黄褐色,稍密,稍湿,干强度低,韧性低,含粉砂及少量钙质结核。据探井土样试验结果:天然含水率 4.0-990%;天然密度 1.451.56g/(m^3;天然孔隙比 0.811-0.929;大于 0.075mm 颗粒含量 20-25.9%;小于 0.005mm 颗粒含量 10.1-11.0%;液性指数<0;塑性指数 7.0-8.0;压缩模量 Es124.6-88MPa;压缩系数 a120.21-0.41MPa;属中压缩性土。该层厚度及层底埋深 0.5-1.7m,层底标高 1025.80-1028.9m。

②粉土(Q_3时 p):黄褐色,稍密中密,稍湿,干强度低,韧性低中等,无光泽反应,见铁、锰质氧化物,局部相变为粉质粘土,在场地南部及东南部夹②-1 中砂。据钻孔土样试验结果:天然含水率 6.8-294%;天然密度 1.50-2.17gcm^3:天然孔隙比 0.518-0.962;大于 0.075mm 颗粒含量 0.7-19.6%;小于 0.005mm 颗粒含量 10.6-19.5%;液性指数<0-0.73;塑性指数 7.5-16.8;压缩模量 Es1250-13.5MPa;压缩系数 a_{12}0.13-0.37MPa^2;属中压缩性土。

③-1 中砂(Q_3时):褐黄色、绣黄色,中密,稍湿,颗粒均匀,分选性中等,局部相变为粗砂,主要成分为石英、长石。标贯试验实测锤击数 18-20 击,平均 19 击;厚 0.3-2.0m。

该层厚度 1.9-6.7m,层底埋深 4.9-8.3m,,层底标高 1020.80-1023.00m。

④细砂(Q_3):褐黄色、绣黄色,中密,稍湿,颗粒均匀,分选性中等,局部相变为粉砂,该层在部分地段为粉砂与粉土互层。标贯试验实测锤击数 14-21 击,平均 17 击。该层厚度 0.3-3.6m,层底埋深 5.4-9.8m,层底标高 1018.20-1022.30m。

⑤粉质粘土(Q_3时+):褐黄色、灰绿色,可塑,千强度中等,韧性中等,稍有光泽反应,见铁、锰质氧化物,局部相变为粉土。据钻孔土样试验结果:天然含水率 11.8-35.2%;天然密度 1.822.13g/cm^3;天然孔隙比 0.501-0.941;液性指数 0.10-0.65;塑性指数 7.4-17.1;压缩模量 Es124.3-14.9MPa;压缩系数 a_{12}0.10-0.45MPa^2;属中压缩性土。标贯试验实测锤击数 9-14 击,平均 11 击。该层未揭穿,揭露最大厚度 7.3m。

（2）地下水及冻土深度

本次勘察在局部钻孔内见地下水,静止水位埋深 12.5-13.5m,标高 1015.00m 左右。地下水类型为潜水,水位年际变幅 0.5m 左右。本区标准冻深 1.80m。工程勘测点布置图和工程地质剖面图见图 5.4-3 和图 5.4-4。

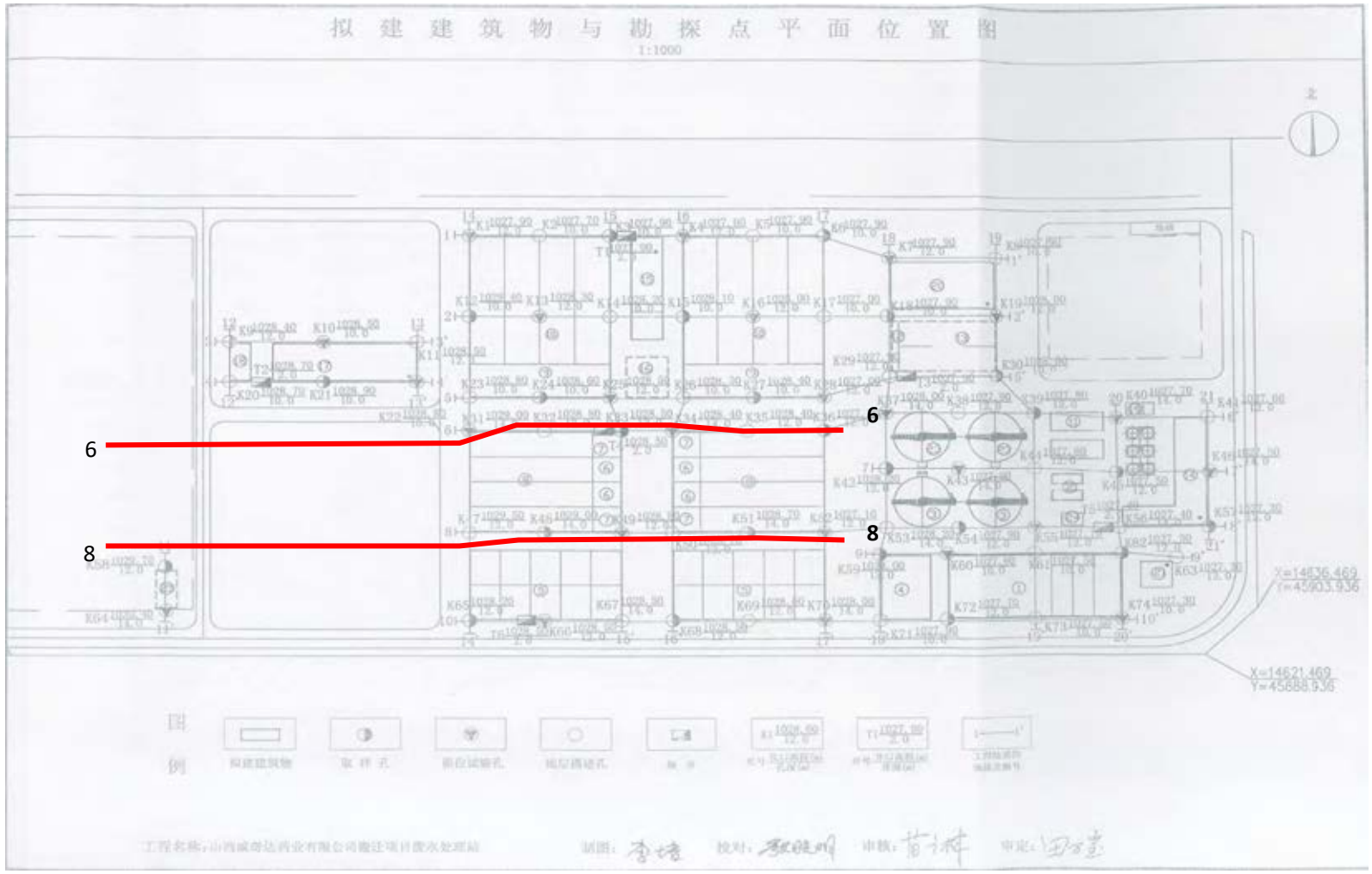


图 5.4-3　勘探点平面布置图

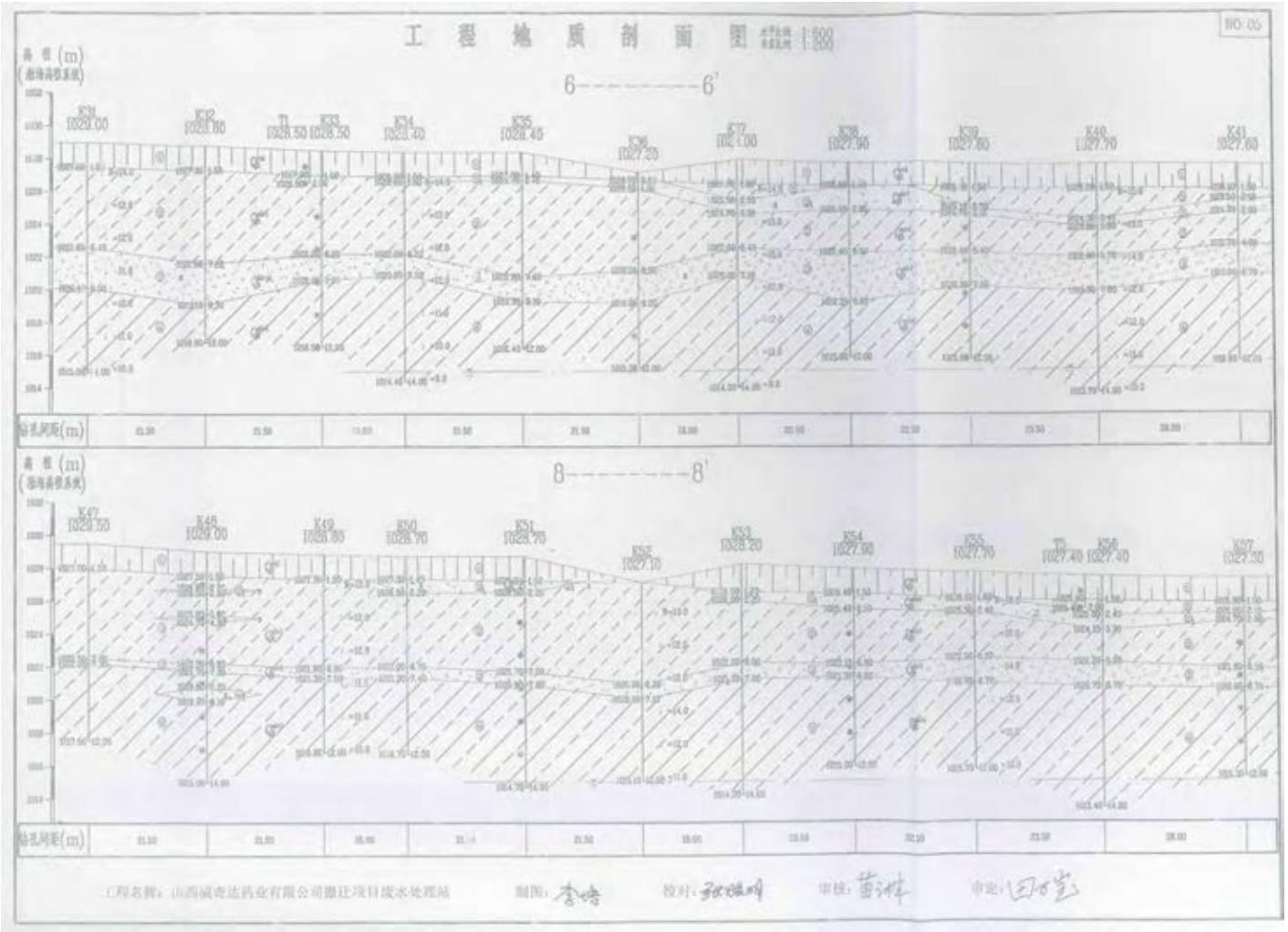


图 5.4-4　工程地质剖面图

5.4.2.2 项目区水文地质条件

（1）项目区水文地质条件

本项目厂址位于大同医药工业园区内，所在地地势平坦，平均海拔约 1030m。地貌类型为大同盆地北部冲湖积平原区，项目区所在地未见活动断裂、地裂缝等地质构造。项目区地表覆盖第四系上更新统粉土、粉质粘土及砂类土。

根据《场地岩土勘察报告》，场地区域地下水静止埋深在 12.5-13.5m ,标高 1015m 左右，地下水类型为潜水，地下水流向整体为由北向南，水位年际变幅 0.5m 左右。

（2）地下水补径排条件

地下水的补给来源为大气降水的直接补给、地下水侧向径流补给。该区地下水总的运动趋势是由北侧洪积倾斜平原向南侧桑干河运动。地下水排泄途径包括：潜水蒸发、人工开采、溢出地表补给河流及少量地下径流沿桑干河流向下游排出区外。人工开采是其主要排泄方式之一。水位随季节变化，变化幅度约 0.5～1.0m。

5.4.3 评价区内地下水资源开发利用情况

据调查，大同县地下水资源量为 9930 万 m^3，地下水可开采量为 5751 万 m^3，现状地下水取水量为 1567.6 万 m^3，占可开采量的 27.3%，为地下水有潜力开发区，其中农业灌溉取水量为 1178 万 m^3，工业取水量 63.6 万 m^3，建筑业取水量 2 万 m^3，生活用水取水量 342 万 m^3。

本项目位于大同医药工业园区内，园区分布有四个制药企业，医药企业全部采用市政供水，周边村庄水井属浅埋中等富水区，但浅层潜水含氟较高。该区地下水埋深较浅，地下水主要开采半承压水、中深层承压水。周边村庄人口开采地下水作为饮用水水源。

5.4.4 评价区内工业企业分布情况

根据现场调研，本项目周边分布有国药集团威奇达药业有限公司，山西振东泰盛制药有限公司，山西同达药业有限公司三家制药企业.

国药集团威奇达药业有限公司是上海现代制药股份有限公司的全资子公司，以生产头孢类抗生素产业链和克拉维酸钾系列产品为主，主要生产 7-ACA、克拉维酸及其下游产品等、硫辛酸、盐酸米那普仑、特康唑、萘哌地尔、酒石酸唑吡坦，头孢曲松粗品、头孢呋辛酸，头孢无菌原料药（包括头孢曲松钠、头孢噻肟

钠共 8 个品种）等产品。

生产废水可分为高浓有机废水，低浓有机废水，废水中主要污染物为 COD，高浓有机废水中 COD 浓度约为 15293～89973mg/l，低浓度有机废水中 COD 平均浓度约 693～12000mg/l。废水处理方式采取“企业自行处理+园区集中处理”的方式。企业自行处理将污水中 COD 浓度降至 400mg/l 后送至御东污水处理厂集中处理。

山西振东泰盛制药有限公司建筑总面积为 11.2 万平方米，共建设了 16 栋建筑物、6 个生产车间、15 条药品生产线。原料车间主要生产米诺地尔原料药、比卡鲁胺原料药、培美曲塞二钠原料药；加氢车间主要生产巴柳氮钠原料药、肾上腺素原料药、重酒石酸去甲肾上腺素原料药。

生产废水可分为高浓有机废水，低浓有机废水，废水处理方式采取“企业自行处理+园区集中处理”的方式。企业自行处理将污水中 COD 浓度降至 400mg/l 后送至御东污水处理厂集中处理。

山西同达药业药业有限公司是由原大同市惠达药业、原山西三九同达药业有限公司和原亚宝药业大同制药有限公司于 2010 年合并重组而成。是以原料药生产、中药材提取、无菌粉针剂、无菌冻干粉针剂、大小容量注射剂、口服固体制剂及栓剂为主。

生产废水日排放量约 520m^3/d。生产废水可分为高浓有机废水，低浓有机废水，废水处理方式采取“企业自行处理+园区集中处理”的方式。企业自行处理将污水中 COD 浓度降至 400mg/l 后送至御东污水处理厂集中处理。

综上分析可知，园区内企业全部为制药企业，生产产品虽有差别，但生产废水的水质情况基本一致，处理方式全部为在厂区进行处理后，满足御东污水处理厂的接管要求后，排入御东污水处理厂。

5.4.5 地下水的水化学特征

大同盆地浅层地下水水化学性质在水平方向上具有以盆地中部为中心，呈环状分布的特点。从盆地四周到中心，水化学作用依次为溶滤型、径流型和蒸发型，相应水化学类型为 HCO_3 型、HCO_3·SO_4 型和 HCO_3·Cl 型，水质由好变差。

本项目场址所在区域，潜水蒸发强烈，矿化度较高，一般大于 1g/L，水质类型为 SO_4-Ca 型水。

5.4.6 饮用水水源地分布情况

1、城市供水水源

本项目位于大同市城区西南 7km,大同党留庄水源地是大同市众多水源地中一处，位于本项目西南，最近距离约 4km。大同县党留庄至兼铺村一带，为御河古河道，11 个水源井呈北西—南东向分布，水源地分布在御河古河道上。潜水地下水埋深比较浅，不超过 10m，成井期间，即 2002 年水位浅的如 8 号与地表持平，并有下湿地分布。

党留庄水源地的 11 眼水源井成井于 2000 年左右，井深在 117-150m 之间，地下水类型为孔隙承压水，含水层岩性为粗砂-中粗砂，渗透系数在 1.73-3.6m/d 之间，中值约为 2.3-2.58 之间。

水源井成井工艺都封闭 20m 以上的地层，实际 20-30 以上地层主要为亚粘土和粘土，砂层分布很少，因此，地下水主要开采中、下部承压含水层、目前动水位下降到 50-70m，降深达 40-60m，出水量 1200-1400 m^3/d。因此，党留庄饮用水水源地为承压水型水源地，只划定饮用水水源一级保护区。

根据《大同市市区饮用水水源保护区划分技术报告》，党留庄饮用水水源地为以各个水井为中心，半径 R=150m 圆形区域为一级保护范围，每眼井的保护区面积为 0.071Km^2，11 眼井保护区总面积为 0.781km^2，党留庄饮用水水源地划分结果图见图 5.4-5。

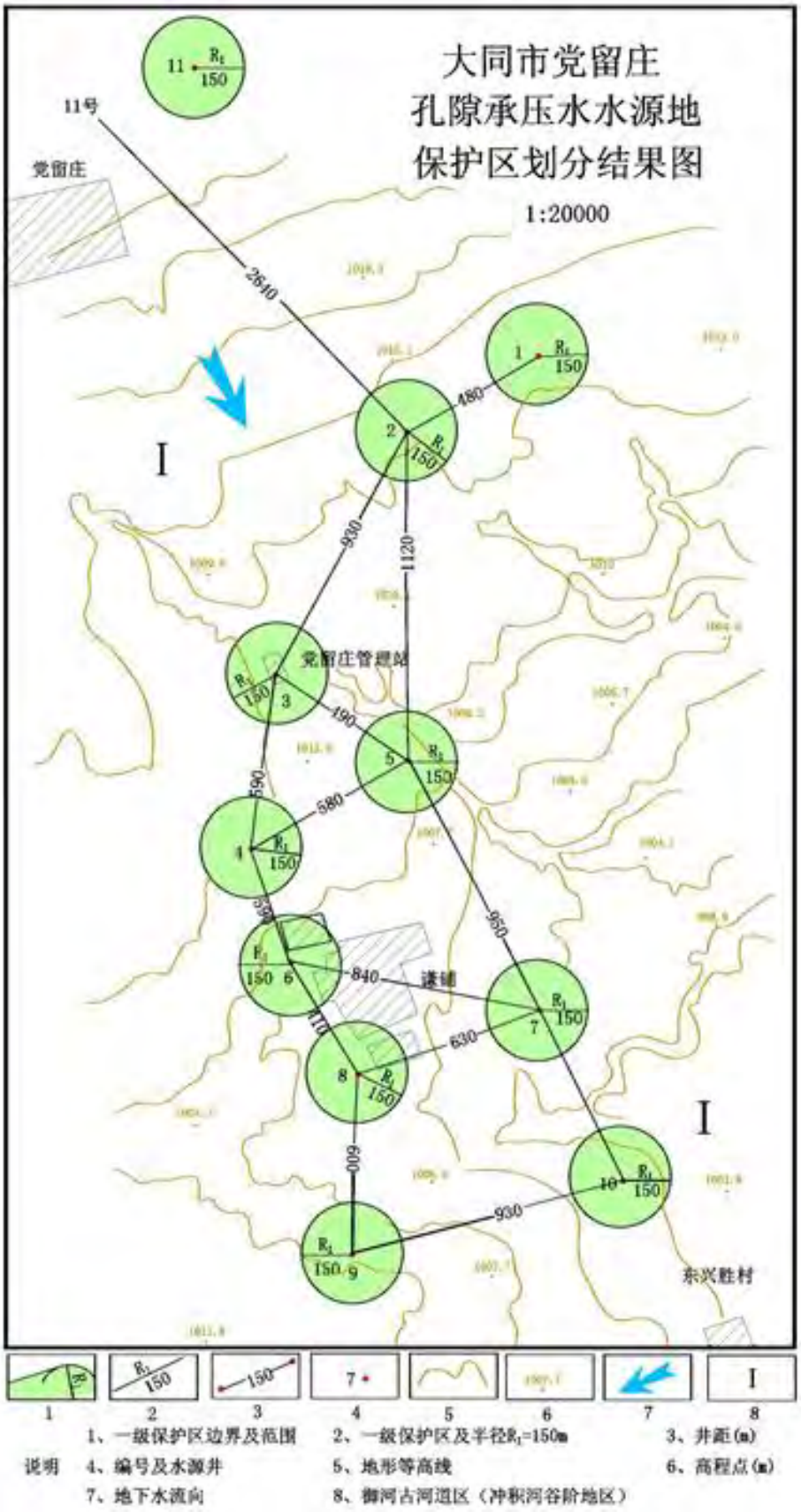


图 5.4-5　党留庄饮用水水源地划分结果图

2、其他村庄供水水源

评价区范围内分布有多个村庄，经现场调研，村庄均采用分散式供水方式，每个村庄均有饮用水水源，用来提供本村居民生活用水及灌溉用水，周边村庄水井分布情况及供水人口见下表。

表 5.4-1 周边村庄饮用水水井开发利用情况

序号	村庄	井深（m）	水位（m）	标高（m）	水源地类型	供水人口数量（人）	与项目方位与距离（km）
1	营沟坊	140	32	1037	孔隙承压水	520	N/2.7
2	长胜庄	100	45	1041	孔隙承压水	920	S/1.46
3	土井	90	40	1040	孔隙承压水	202	S/3.5
4	苏家寨	100	40	1022	孔隙承压水	1080	S/1.81
5	党留庄	102	27	1026	孔隙承压水	2280	SW/5.6
6	安留庄	110	40	1045	孔隙承压水	1300	W/2.7

由上表可知，评价区范围内村庄水井井深在 100m 以上，主要开采半承压水、中深层承压水。

5.4.7 包气带调查

（1）污染源调查

通过对本项目所在区域进行调查发现评价区内地下水矿化度较高，一般大于 1g/l，潜水中含氟较高，潜水已无饮用水功能。

评价区内企业水源来自引黄北干线，周边村庄通过开采地下水作为饮用水水源，主要开采中深层承压水，水质较好，水质满足饮用水标准要求。查阅相关资料，在靠近御河和桑干河沿岸地下水受到人为污染，地下水的化学类型变化大，有 $HCO\cdot NO_3$-Na·Mg 型、$Cl\cdot HCO_3$-Ca·Mg 型、$HCO_3\cdot SO_4$-Ca·Mg 型等，矿化度为 0.5～1g/L。

（2）包气带污染现状调查

厂区所在区域的土层要由第四系上更新统风积作用(Q_3=)堆积而成的湿陷性粉土和冲湖积作用(Q_3 时)沉积而成的粉土、粉质粘土及砂类土组成。层厚 14m 以上，静水位埋深在 12-15m,水位年际变幅 0.5m 左右。

山西普德药业有限公司于 2011 年开工建设，2015 年 12 月经过环保验收。按照当时环评要求，厂区所有水池（包括污水站、循环水池、一次水池等）抗渗

等级均为 S8，渗透系数达到 5-8×10^{-8}cm/s；排水管道采用 FRPP 材料的管道，连接方式为热熔连接；排水井内衬 FRPP 材料井，外部砖砌，水沟渠及污染装置区表层采用水泥砂浆抹面和涂刷硫酸亚铁溶液的方法，保证污水不渗漏。

厂区内危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求进行设计和施工。

经调查，运行至今厂区排水管道污水处理站未发生过构筑物、管道破损泄漏等事故，危废暂存间也未发生过渗漏事故，根据本项目土壤环境现状监测数据，厂区内土壤环境现状监测，45 项指标满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600—2018）》中表 1 的建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）第二类用地风险筛选值，表明建设用地土壤中污染物含量对人体健康的风险可以忽略。

5.4.8 地下水建模过程

按《环境影响评价技术导则－地下水环境》(HJ610-2016)相关要求，本次地下水环境影响评价级别为一级。根据本工程自身性质及其对地下水环境影响的特点，为预测和评价本工程投产后对地下水环境可能造成影响危害，并提出预防或者减轻不良影响的对策和措施，制定地下水环境影响跟踪监测计划，为建设项目地下水保护提供科学依据。本次工作将采用数值模拟法进行预测与评价。

总体思路是：在对评价区水文地质条件综合分析的基础上确定模拟范围，通过边界条件、地下水流动特征及含水层系统结构的概化，建立评价区的水文地质概念模型，进一步采用有限差分原理进行空间离散、高程插值、非均质分区、边界条件设置等，从而构建评价区地下水渗流数值模型。利用已有的水位观测资料及区域地下水运动规律，完成模型的识别校正。最后针对本项目污染物排放的特点，设计了污染情景，在地下水渗流数值模型的基础上耦合物污染物迁移方程，得到地下水溶质运移模型，利用此模型对污染情景进行预测评价。

5.4.8.1 水文地质概念模型

5.4.8.1.1 模型简介

水文地质概念模型是将含水层实际的边界性质、介质结构、水力特征和补径排等条件等的概化为便于进行数学与物理模拟的基本模式。建立评价区水文地质概念模型是进行预测评价的第一步，也是最关键的一步。

模拟区范围采用 WGS84 投影坐标系，模拟区范围为 X=708918－716918m，Y=4227785m-4431785。本项目位于大同盆地东北部冲湖积平原上，地势平坦。根据区域水文地质资料分析可知，该区域地下水主要接受大气降水补给和周边地下水的侧向径流补给，通过人工开采方式排泄以及向桑干河水系排泄。

模拟区范围北边界为安留庄村北，南边界为兼铺村-土井村南一线，东边界党留庄村西，西至城坊河河道，评价面积约为 20.66km^2。底部边界为下更新统粘土、粉质粘土层，透水性差，构成第四系松散层潜水与中下部承压水的隔水层，顶部边界取在地表。

根据前述的地质水文地质条件，本项目位于大同市医药工业园区东侧，场址位于大同盆地北中部冲湖积平原区，含水岩组包括潜水含水岩组、浅层半承压含水岩组和中深层承压含水岩组等。

根据地勘资料可知，该区域潜水含水层埋深在 12.5-13.5m 左右，地层为第四系下统粉砂，以褐黄色、绣黄色,中密,稍湿,颗粒均匀,分选性中等,局部相变为粉砂, 蒸发强烈，地下水中盐分聚集，形成高矿化度潜水，该层水含氟量较高，不是区域主要饮用水含水层，根据导则要求，区域潜水含水层以及受项目影响的饮用水含水层（承压水含水层）均是地下水环境保护目标。因此本次模拟对象确定为污染物在潜水含水层中运移过程。

在松散岩类孔隙水和承压水之间有多层粘土层相隔，透水性差，上层对下层越流补给较少。水位有季节性动态变化，地下水流向北向南偏东汇流，场地所在区域较为平坦，水力坡度不大，在 0.002-0.004 之间。

模拟区处于大同盆地湖积平原上，松散岩类孔隙潜水以接受区内大气降水入渗补给为主，侧向径流为辅。

根据上述分析，区内地下水渗透介质可概化为多孔介质，均质各项同性介质。考虑到本次主要为模拟污染物在地下水中的迁移，对地下水天然流动形态扰动小，对于潜水：可根据大同盆地浅层含水层水等水位线图，将 1020m 等水位线确定为评价区北边界，并将其概化为定流量边界；评价区东边界为城坊河，将其概化为 drain 边界，水力传导系数按照网格面积/渗透系数的比值计；根据地下水流场，区域地下水流向为北-南偏东方向，模拟区的东边界为垂直于地下水等水位线方向，概化为零流量边界。

对于模拟区顶部边界，在该处主要以大气降水入渗补给为主，可概化为潜水面边界，根据综合柱状图，将底部粘土层，概化为隔水底板。模拟区水文地质概念模型示意图见图 5.4-6。

图 5. 4-6　模拟区水文地质概念模型示意图

根据以上分析，本模拟区内地下水运动符合达西定律，且三维特征显著，地下水的非稳定流运动问题可用下述的三维渗流数学模型来描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x \frac{\partial H}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(K_y \frac{\partial H}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(K_z \frac{\partial H}{\partial z}\right)=S_s \frac{\partial H}{\partial t} & (x,y,z)\in\Omega, t\geq 0 \\ H(x,y,z,0)=H_0(x,y,z) & (x,y,z)\in\Omega \\ H(x,y,z,t)|_{A_1,A_3}=H_1(x,y,z,t) & t\geq 0 \end{cases}$$

式中：

H　—　水头（m）；

K　—　渗透系数（m/d）；

Ss　—　弹性释水率（1/d）；

W　—　降水入渗补给强度（m^2/d）；

μ　—　给水度；

Ω　—　渗流区；

A_1　—　河流上游入口边界面；

A_3　—　河流下游出口边界面；

H_0 — 渗流区初始流场（m）；

H_1 — 一类边界水头（m）；

上述的渗流数学模型，可用有限差分法进行求解。即在对渗流区进行适当剖分的基础上，把微分方程及边界条件中的微商用差商来代替，从而将微分方程的求解问题转化为一组代数方程组的求解问题。

对于污染物在地下水中的迁移，在不考虑污染物在含水层中的交换、吸附、生物化学反应等作用时，地下水中污染物质运移数学模型可表示为：

$$n\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left(nD_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\right)-\frac{\partial}{\partial x_i}\left(nCV_i\right)-C'W$$

$$D_{ij}=\alpha_{ijmn}\frac{V_mV_n}{|V|}$$

式中：

α_{ijmn} — 含水层弥散度（m）；

V_m，V_n — 分别为 m 和 n 方向上的速度分量（m/d）；

C — 含水层中污染物的浓度（mg/L）；

n — 含水层有效孔隙率；

xi — 空间坐标变量（m）；

t — 时间（d）；

C' — 源汇项中污染物的浓度（mg/L）；

W — 面状源汇项强度（$m^3/(d.m^2)$）；

Vi — 地下水渗流速度（m/d）。

以上模型的选择基于以下理由：⑴污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少,运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难；⑵假设污染物质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染物质。保守型污染物质的运移只考虑对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物质作为模拟因子进行环境质量评价的成功实例；⑶保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染物质的空间分布。

5.4.8.1.2 数值模拟软件简介

模拟区范围地理位置属于高斯投影的第 38 投影带（3°带），本次模拟选用高斯投影坐标系（3°带）。模拟区范围为 X=708918m — 716918m，Y=4227785m-4431785m。

为了尽可能真实地反映区内地下水的渗流状况，根据实际情况，采用规则长方体单元对研究区进行了较细致的剖分。其中在水平面上 X 方向上采用间距为 40m 间距，Y 方向上采用间距 50m，等间距正交网格将模拟区剖分为 100 行、160 列，垂向上剖分为 1 层，对应实际中的第四系冲洪积层孔隙潜水含水层。通过上述的剖分，共剖分出了 16000 个单元，其中活动单元 10330 个，代表平面实际面积 20.66km^2。

5.4.8.1.3 数字高程模型

模拟中的地面标高采用数字高程模型来表示，对模拟范围内数字化电子地形图进行处理，经过高程点提取、异常点剔出后获得模拟区原始高程数据。在此基础上，进一步采用克里格（Kriging）空间插值方法生成数字高程模型（见图 5.4-7），生成后的数字高程模型的网格间距为 40m，符合区内建立地下水流数值模型的精度要求。

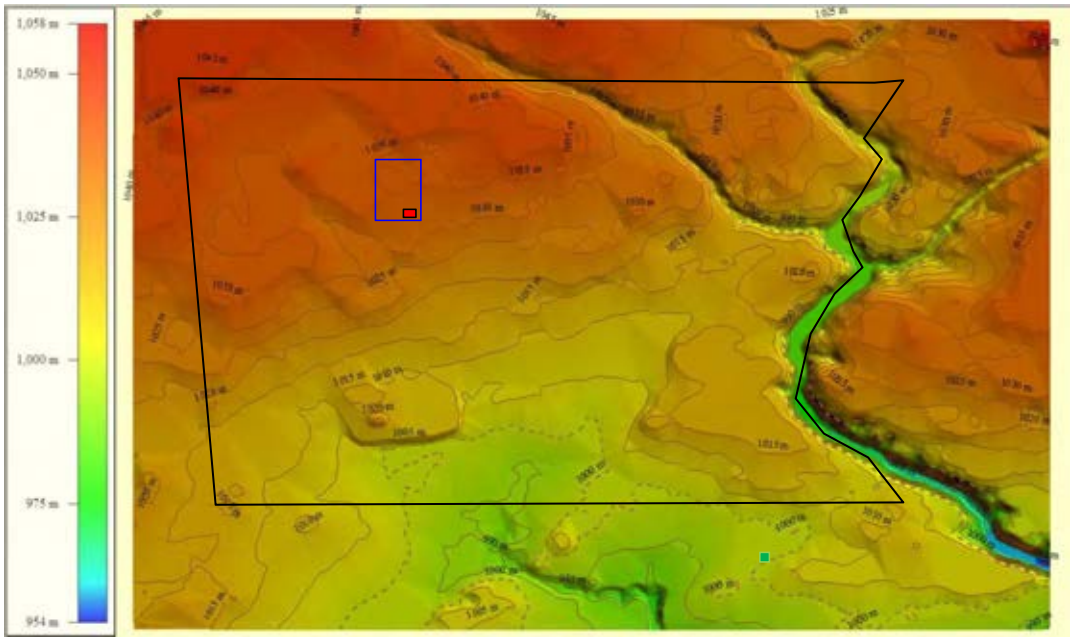


图 5. 4-7　模拟区数字高程模型示意图

5.4.8.2 预测模型

5.4.8.2.1 模型边界条件

根据模拟区水文地质概念模型，区内北部边界为 1020m 等水位线，东边界

为零流量边界，西边界为城坊河，当做 drain 边界，南边界为流量边界。为刻画大气降水入渗补给，模拟区地表设置为 Recharge 补给条件。模拟区底部设为地表一下第一个隔水边界。

在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{降} = \sum \alpha_i P_i A_i$$

式中：

$Q_{降}$　　多年平均大气降水入渗补给量（m^3）；

α_i　　各计算分区大气降水入渗系数；

P_i　　各计算分区多年平均降水量（m）；

A_i　　各计算分区面积（m^2）。

根据模拟区地貌图，类比大量同类资料，确定湖积平原区域大气降水入渗补给系数为 0.2。大同市多年年平均降水量为 390mm。

5.4.8.2.2 水文地质参数初定

1、渗透系数

为了确定本项目所在区域的含水层渗透系数，本项目参考《大同市城市饮用水水源地划分技术报告》中有关党留庄饮用水水源地中含水层的渗透系数。党留庄水源地的 11 眼水源井成井于 2000 年左右，井深在 117-150m 之间，地下水类型为孔隙承压水，含水层岩性为粗砂-中粗砂，渗透系数在 1.73-3.6m/d 之间，中值约为 2.3-2.58 之间。

2、给水度

地下水水流模型中水给水度 μ 值主要根据本次区域水文地质条件和区域地层情况，参考《水文地质手册》（第二版），并结合岩性特征和经验值给定初始值，通过模拟流场与地下水实际流场拟合情况对模型中的渗透系数、给水度和总孔隙率进行调参，最终确定本次模型的水文地质参数，见下表。

表 5.4-2　模拟区范围水文地质参数一览表

地层地貌类型	渗透系数 K_{xy}(m/d)		给水度		总孔隙率	
	调参前	调参后	调参前	调参后	调参前	调参后
湖积平原	2.2-2.6	2.55	0.25	0.245	0.25	0.25

5.4.8.3 模型识别与验证

模型的识别和验证是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要进行反复地调

整参数才能达到较为理想的拟合结果，使模型地下水流场最大程度接近实际。

结合评价区内村庄水井水位高程，并参考《山西六大盆地地下水资源及其环境问题调查评价》中大同盆地浅层地下水等水位线，在模型中输入初始水位情况，为使得模拟流场与本项目所在区域实际流场拟合效果最好，多次调整水文参数值，确定最终参数值见表 5.4-2。

经过调参后的水文地质模型流场与区域实际在本项目所在区域拟合效果较好，流场拟合图见图 5.4-8，反映出水文地质概念模型与实际地下水流场在空间项目区所在区域范围上基本吻合。

因此，本次模拟建立的模型基本符合研究区水文地质条件，并能反映地下水系统的流场特征，利用该模型对建设项目的地下水环境影响进行预测和污染情景预报是可行的，判定模型基本可行。

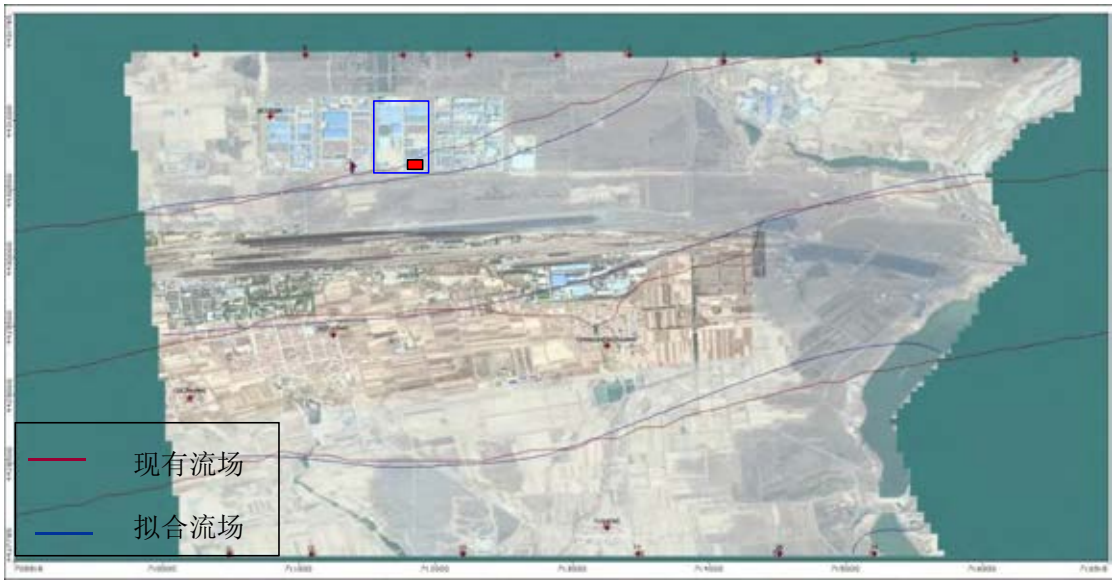


图 5. 4-8　实际水位与模拟水位的拟合曲线图

5.4.8.4 地下水环境影响预测与评价

本次模拟的目的是预测非正常状态下污染物的非稳定运移，为此，在前述所建立的水流数值模型基础上，引入时间变量，以建立不同应力期下污染物迁移运动趋势预报模型。

根据本项目特点，主要产污时段为在运营期，根据拟建项目的运营时间，再结合《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）要求，确定预测时长为 100 天、1000 天、3650 天。根据污染物运移第 100 天、1000 天和 3650 天的模拟预测结果，为污染物迁移规律的分析工作提供数据支撑。

5.4.8.4.1 预测情形

本项目项目运营期实行雨污分流、清污分流的排水方式，本项目雨水由雨水管网集中收集后排出厂区。

根据工程分析可知，本项目产生的排水环节主要有工艺废水、设备冲洗废水和职工生活废水。

工艺废水、设备冲洗废水以及生活污水经本厂的污水处理站预处理后集中排入御东污水处理厂集中进行处理处置。

本项目正常工况下，厂区内污水处理站的污水管道以及池型构筑物均采用防腐、防渗结构进行设计施工，工艺废水、冲洗废水和生活污水在收集和处理过程中不会发生渗漏，对区域地下水环境影响轻微

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），按照相关规范设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

因此，本项目不开展正常工况下对区域地下水环境预测分析，仅分析非正常工况下，污水处理站对区域地下水环境的影响范围和影响程度。

非正常工况下，预测情形假定本项目污水处理站中污水调节池（容积最大的池型构筑物）发生破损，构筑物中未经处理的废污水在下渗过程中，虽然经过包气带的过滤及吸附，仍然会有部分污染物进入潜水含水层，污染潜水。并随地下水的流动和在弥散作用下，在含水层中扩散迁移。含水层颗粒愈粗，透水性愈好，则污水在含水层中的扩散迁移能力就愈强，其危害就愈大。破损的池型构筑物虽然采取应急措施后，废水停止泄露，但是已经泄漏的污染物仍继续向下游运移扩散。

5.4.8.4.2 预测因子

根据工程分析，本项目污水处理站中来水有工艺废水和生活污水，其中工艺废水中主要污染物有：COD、BOD、氨氮、二氯甲烷等，将废水中主要污染因子采用标准指数法进行排序，评价标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准值，排序结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 污水处理站调节池中污染物浓度与的比值计算表

污染因子	进水水质	评价标准值（mg/L）	标准指数	评价标准
BOD_5(mg/L)	756.97	/	/	GB/T14848-2017
COD_{Cr} (mg/L)	1302.31	3	434.1	

SS(mg/L)	911.61	/	/	
NH_3-N(mg/L)	113.95	0.5	227.9	
二氯甲烷	188.9	0.02	377.8	

根据上表标准指数排序，COD_{Cr} 指标是废水中化学需氧量的一个指标，反应废水中可还原性物质的多少，主要反映废水中有机物、亚硝酸盐、硫化物、亚铁盐的含量等，主要反应还是有机物的多少，制药废工艺废水中 COD 是特征污染物，二氯甲烷是本项目废水中的特征污染物，因此，本次预测因子选取 COD 和二氯甲烷。COD 和二氯甲烷的标准和检出限见下表。

表 5.4-4 污染物质量标准和检出限一览表

污染因子	标准值(mg/L)	检出限(mg/L)	标准来源
COD_{Cr} （耗氧量）	3.0	0.05	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
二氯甲烷	0.02	0.001	

5.4.8.4.3 预测源强

本项目预测污水处理站发生破损导致污水调节池中废水向地下渗透的情形。根据工程分析可知，本项目废水全部排入污水处理站进行处理。污水处理站采用“水解+生物接触氧化”处理工艺。其中，污水调节池容积为 5.0m×5.0m×4.5m（有效水深）,有效容积为 112.5m^3。

在污水调节池发生破损的情况下，污废水会从破损处渗漏进而污染地下水环境。假设定期检修周期为 2 个月，即渗漏情形中最大渗漏时间为 60d，即 60d 之后构筑物破损已修复，不再有污染物向地下水中入渗，但是已经渗入地下水环境的污染物仍继续向下游运移，随着扩散、弥散过程污染物浓度进一步降低。

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141），调节池正常状态下泄露量为 2L/（m^2・d），事故状态下，渗漏量为 20 L/（m^2・d）。假设污水调节池底部发生破损，废污水发生渗漏，假定渗漏面积为调节池底部面积的 10%，则渗漏面积约为 2.5 m^2。

根据估算，本项目废污水渗漏量约为 2.5m^2×20L/（m^2・d）=0.5m^3/d， COD 源强为 65.12g/d，二氯甲烷源强 9.45 g/d。

5.4.8.4.4 预测结果

根据上述分析，将水文地质模型概化后各项参数输入模型中进行预测模拟，所需参数的取值见表 5.4-5，各个污染物的影响范围，超标范围和最大运移距离见表 5.4-6 和图 5.4-9 至图 5.4-14。

表 5.4-5　本项地下水模拟所需参数汇总

参数类型	变量名称	数值	来源
模拟参数	水平入渗系数 Kx	2.40m/d	根据水抽水试验结果
	水平入渗系数 Ky	2.40m/d	
	垂直入渗系数 Kz	0.24m/d	经验值
	贮水率 Ss	0.0001/ m	同类型地质条件经验值
	重力给水度 Sy	0.245	根据水文地质条件，岩土勘察报告中对含水层岩性分析后查表
	有效孔隙度	0.248	
	总孔隙度	0.25	
边界条件	补给强度	大同市多年年均降水量	/
	降雨入渗系数	0.15	经验值
污染物运移参数	渗漏时间	60d	工程分析
	渗透量 m^3	$30m^3$	
	COD 浓度	30000mg/L	
	二氯甲烷浓度	188.9	

表 5.4-6　非正常工况下污染物的预测结果

预测因子	预测时间 d	最大浓度 mg/L	超标范围 m^2	影响范围 m^2	最远影响距离 m
COD	100	16	1133.12	3747.47	10.80
	1000	4	559.25	6334.53	30.53
	3650	2.0	/	12197.5	92.21
二氯甲烷	100	0.10	623.01	1632.45	12.42
	1000	0.023	230.25	1532.56	23.52
	3650	0.010	/	2865.54	30.84

图 5.4-9　COD 运移第 100d 预测结果图

图 5.4-10　COD 运移第 1000d 预测结果图

图 5.4-11　COD 运移第 3650d 预测结果图

图 5.4-12　二氯甲烷运移第 100d 预测结果图

图 5.4-13　二氯甲烷运移第 1000d 预测结果图

图 5.4-14　二氯甲烷运移第 3650d 预测结果图

污水调节池破损发生后第 100d，COD 污染晕中心最大为 16mg/L，超标面积为 1133.12m^2，影响范围（高于检出限的范围）为 3747.47m^2，最远影响距离为 10.80m。

事故发生后第 1000d 后，污染晕中心浓度最大为 4mg/L，超标面积为 559.25m^2，影响范围（高于检出限的范围）为 6334.53m^2，最远影响距离为 30.53m。

事故发生后第 3650d 后，污染晕中心的最大浓度 2.0mg/L，已经低于标准限值，无超标面积，影响范围（高于检出限的范围）为 12197.5m^2，最远影响距离为 92.21m。

根据二氯甲烷的模拟预测结果，事故发生后污染羽运移方向与地下水流方向

一致，事故发生后第 100 天，污染晕中心最大为 0.10mg/L，超标面积为 623.01m^2，影响范围为 1632.45m^2，事故发生后第 1000 天，污染晕中心最大为 0.023mg/L，超标面积为 230.25m^2，影响范围为 1532.56m^2，3650 天，污染羽中心最大浓度均低于标准浓度限值 0.010 mg/L，因此无超标范围，影响范围（高于检出限的范围）为 2865.54m^2。

由上述模拟预测分析可知，非正常工况下，污水调节池发生渗漏会对区域地下水产生不利影响。因此，评价要求对定期对污水调节池等池型构筑物进行检修和检查，必要时在池中安装污水液位计，时时关注液位变化，如有异常及时排除，将调节池发生破损的概率降到最小。

5.4.8.4.5 对周边村庄水井影响分析

根据实地调查，本项目位于大同盆地湖积平原区，场地下游分布有多个村庄，距离本项目最近的苏家寨村位于项目场地南偏西，相距 1380m，根据本项目地下水预测结果，项目发生事故后 3650d，地下水最远运移距离约 92 米，湖积平原地势平缓，水力坡度小，地下水运移速度慢，而且苏家寨村位于本项目地下水流向的侧向，因此，本项目建设对下游村庄水井影响较小。但为了保障下游水质安全，建议建设单位应做好相应的地下水污染防控对策、加强地下水环境监测管理体系，制定地下水环境跟踪监测计划，建立地下水环境影响跟踪监测制度。

5.4.8.5 地下水污染控制措施

本项目为新建项目，本项目地下水污染防治措施主要有以下几方面。

（1）源头控制措施

主要包括在管道、构筑物采取严格的防腐防渗措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；由于本项目地下构筑物按照较多，为了避免发生渗漏，应缩短检修周期，构筑物安装液位仪，发生异常及时检修，做到泄漏事故早发现、早处理。

（2）分区防控措施

根据本项目各生产功能单元的工艺过程，对可能产生污染区域和对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据防

渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施如下。

重点防渗区：在各个构筑物所在生产区，污水处理站、回用水池、事故池等池型构筑物防渗等级按照重点防渗区进行防渗，厂区的危废暂存间全部按照重点防渗区进行防渗。防渗等级参照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB/T18597-2001）的要求执行，即等效黏土层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s;或参照 GB18598 执行。

生产车间按照一般防渗区进行防渗，防渗等级参照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中表 7 的要求执行，即等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889 执行。

其他区域行政办公区、库房等全部为简单防渗区，地面防渗要求为一般硬化。

本项目厂区各处已按要求进行硬化，后续需加强巡查，定期进行跟踪维护。

5.4.9 地下水污染监控系统

为保障地下水不受污染，在项目运营中应加强对周边地下水的跟踪监测，以便及时发现问题，采取相应措施。

依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，本项目共设置地下水监测井 3 眼。按地下水流向，在上、中、下游布设，上游孔用于背景对照。地下水监测孔位置、坐标、井深、监测层位、监测项目、监测频率等见表 5.4-7、图 5.4-15。

表 5.4-7　地下水跟踪监测计划

序号	位置	井深	监测层位	监测频率	监测项目	备注
1	安留庄村	110	孔隙水	每季度采样 1 次	氨氮、耗氧量	已有
2	污水收集池下游 30m 内	终孔于第一层含水含水层内				新建
3	长胜村	100				已有

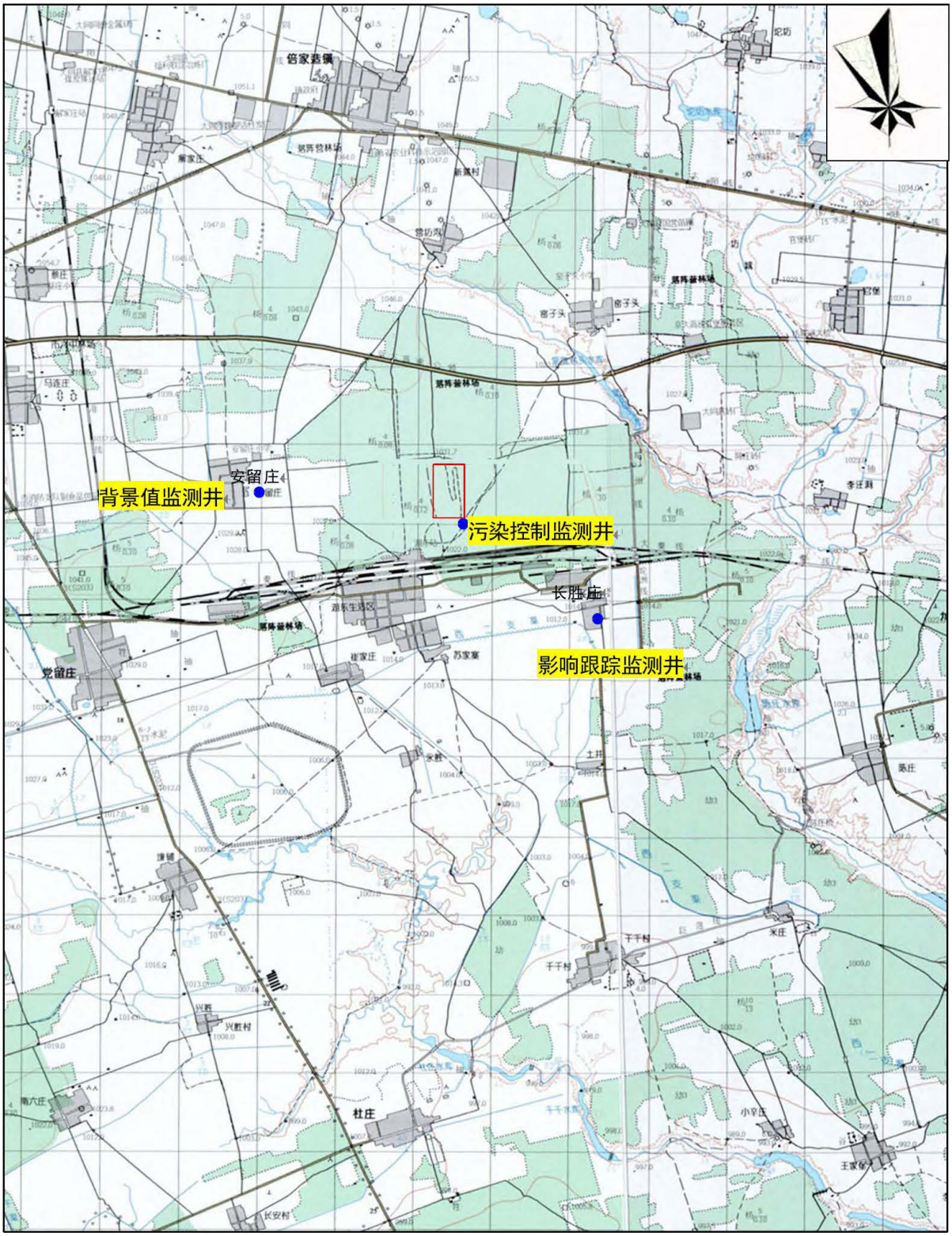


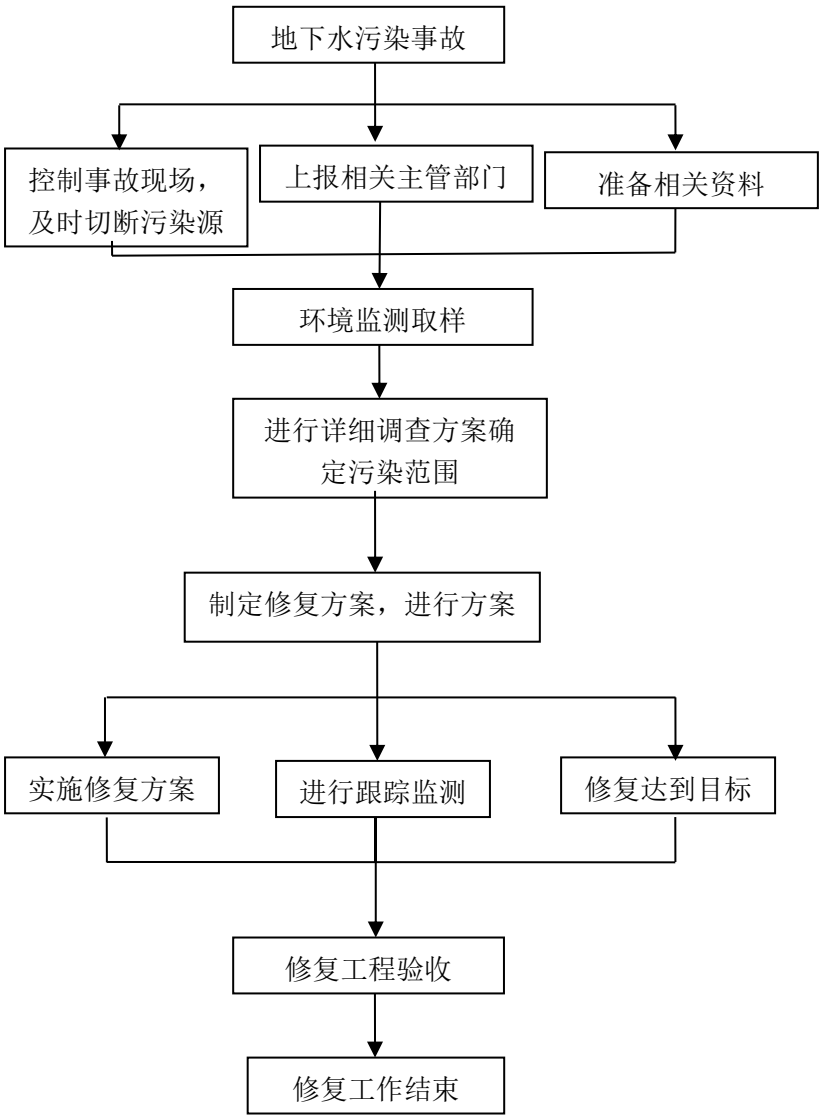
图 5.4-14　地下水跟踪监测井布置图

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

5.4.10 地下水应急治理措施

1、风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对浅层水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见下图。



地下水污染应急治理程序框图

2、治理措施

应采取如下污染治理措施：

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③查明地下水污染、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况，合理安排处理方案，进行处理。

⑤当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止处理，并进行土壤修复治理工作。

3、相关建议措施

①地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

②地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

5.5 固体废物污染环境影响分析与评价

5.5.1 固体废物污染影响

本项目运营期固体废物主要是原料废包装桶、废气处理设施产生的废活性炭及废碱、生产过程产生的废液、废渣等。

固体废物除直接占用土地和空间外，还会通过水、气或土壤污染周围环境。本项目生产过程中产生的固体废物如处置不当，将会对周围环境造成影响，主要表现在以下几方面：

（1）对大气环境的污染

除尘灰易受风力影响扩散，从而降低空气质量，严重时可对人的眼睛、皮肤等器官产生不良影响或引发呼吸系统疾病。

（2）对水环境的污染

固体废物如不合理处置，会经雨水淋溶形成沉积物、悬浮物、可溶物，并进入地表水体或地下水体从而污染环境。

（3）对生态环境的影响

固体废物对生态环境的影响主要表现为堆存占地对地表植被的破坏，长期堆积会导致土壤结构改变阻碍植物生长。

（4）影响人群健康

含有机物的固体废物是苍蝇、蚊虫及致病细菌孳生、繁衍、鼠类肆虐的场所，是流行病的重要发生源，对人群健康造成极大威胁。

5.5.2 固体废物处置情况分析

1）原料废包装桶

本项目生产过程会产生原辅材料化学品的包装袋、桶等，产量约为 2.0t/a，主要为沾染化学品，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中“HW49 其他废物”，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，废物类别代码为 900-041-49，危险特性为 T/In，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内危废暂存库内分区暂存，定期委托广灵金隅水泥有限公司定期转运、处置。

2）废液

本项目改扩建工程完成后 3 种原料药产品生产过程中产生的废液直接作为危废处置，属于《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016 年）HW02 医药废物中 271-002-02 化学合成原料药生产过程中产生的废母液及反应基废物，危险特性为 T 毒性，产生量为 233.16t/a，环评要求按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内危废暂存库内分区暂存，并委托有资质单位定期转运、处置。

3）废活性炭

生产过程采用药用活性炭，会产生固废活性炭滤饼，年产约为 0.0185t/a。废活性炭属于《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016 年）HW02 医药废物中 271-003-02 化学合成原料药生产过程中产生的废脱色过滤介质，危险特性为 T 毒性，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内现有的占地 400m^2 危废暂存库内分区暂存，并委托有资质单位定期转运、处置。

废气治理产生的废活性炭属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 号：其他废物，其废物代码：900-039-49，暂存于危废暂存库，定期委托有资质单位处理处置。本项目活性炭所吸附的有机废气为 0.02t/a，活性炭对于有机废气的吸附容量约为 0.25kg/kg，理论所需活性炭用量约为 0.05t/a，加上活性炭吸

附的有机废气，则年产生总废活性炭量为 0.07t，一般每 3 个月更换一次。

4）废碱

本项目 HCL 废气采用碱喷淋处理，废碱产生量约为 0.0014t/a，属于危险废物（编号：HW35）。经收集后于厂区现有危废暂存间暂存，定期委托有资质单位进行处置。

5）硫酸钠废渣

本项目过滤会产生废渣，主要为硫酸钠等，产生量为 1.59t/a，属于危险废物（编号：HW02）。经收集后于厂区现有危废暂存间暂存，定期委托有资质单位进行处置。

6）布袋除尘器收集粉尘

包装布袋除尘器收集的粉尘属于危险废物（编号：HW02），年收集量为 8.2kg。经收集后于厂区现有危废暂存间暂存，定期委托有资质单位进行处置。

7）生活垃圾

本项目改扩建项目定员 34 人，全部从现有工程抽调，不新增生活垃圾。

本项目固体废物排放情况见表 5.5-1。

表 5. 5−1　本项目固体废物排放情况

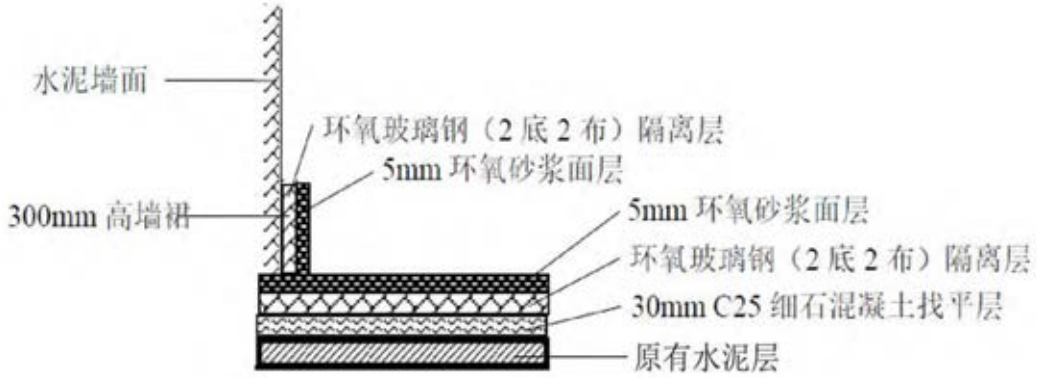
<table>
<tr><th>序号</th><th>固体废物名称</th><th>产生工序</th><th>产生量(t/a)</th><th>属性</th><th>形态</th><th>危险特性</th><th>废物类别</th><th>废物代码</th><th>处置措施</th></tr>
<tr><td>1</td><td>原料废包装桶</td><td>原料拆包</td><td>2.0</td><td rowspan="6">危险废物</td><td rowspan="4">固态</td><td>T/In</td><td>HW49</td><td>900-041-49</td><td rowspan="6">按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内危废暂存库内分区暂存，并委托有资质单位定期转运、处置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">废活性炭</td><td>废气处理</td><td>0.07</td><td>T/In</td><td>HW49</td><td>900-041-49</td></tr>
<tr><td>生产</td><td>0.0185</td><td>T/In</td><td>HW02</td><td>271-003-02</td></tr>
<tr><td>3</td><td>废碱</td><td>废气处理</td><td>0.0014</td><td>C/T</td><td>HW35</td><td>900-356-35</td></tr>
<tr><td>4</td><td>废渣</td><td>过滤</td><td>1.59</td><td>C/T</td><td>HW02</td><td>271-001-02</td></tr>
<tr><td>5</td><td>废液</td><td>萃取、蒸馏、浓缩等</td><td>233.16</td><td>液态</td><td>T/In</td><td>HW02</td><td>271-001-02</td></tr>
<tr><td>6</td><td>布袋除尘器收集粉尘</td><td>包装</td><td>0.0082</td><td>固态</td><td>T/In</td><td>HW02</td><td>271-005-02</td></tr>
</table>

5.5.3 危险废物贮存

企业在厂区西南角建有占地面积 400m^2 的危险废物暂存库，库内设 2 个分区，可平放专用托盘 180 个，液体危废采用铁桶和塑料吨桶，粉尘用两层编织袋或聚乙烯材质的塑料袋，

废活性碳采用用乙烯材质两层编织袋或吨包，最大存储量约 300 吨，周转期为 30 天。

厂区现有危险废物暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）和有关的设计规范设计。从上至下依次为：①5mm 厚环氧砂浆面层，按照自流平进行施工，环氧树脂渗透系数<1.0×10^{-10}cm/s；②环氧玻璃钢（2 底 2 布）隔离层；③30mm 厚 C25 细石混凝土找平层。满足《危险废物贮存污染控制标准》中对基础层的防渗要求。同时建有独立的堵截泄漏的裙脚，设有消防设备。示意图见下图所示。



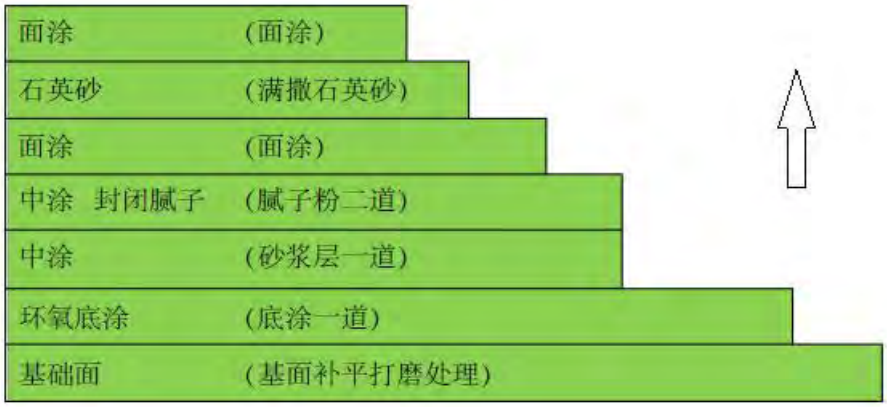
地面防渗结构示意图

本项目防渗面层采用 5mm 环氧砂浆，环氧树脂砂浆渗透系数<1.0×10^{-10}cm/s。环氧砂浆面层由三个部分组成：底涂、中涂以及面涂。考虑到本项目仓库内有叉车行走，环氧树脂厚度需按照 5mm 自流平进行施工，可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关防渗设计要求，5mm 自流平环氧树脂地坪用量见表 5.5-2。

表 5.5-2　5mm 自流平环氧砂浆每平米地坪用量一览表

项　目		5mm 环氧树脂地坪
主材	底涂	0.2kg/m^2（环氧树脂固含量≥70%）
	环氧中涂	2kg/m^2（环氧树脂固含量≥95%）
	面涂	0.5kg/m^2（环氧树脂固含量≥80%）
	主材合计	2.7kg/m^2

5.0mm 自流平环氧砂浆工程施工示意图如下图所示。



5.0mm 环氧石英砂浆工程施工示意图

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）的要求，本报告对项目产生的危险废物的贮存、管理提出如下要求：

（1）暂存要求：

1）根据本项目的工序特点，建设单位拟建设一个危险废物专用暂存库，用于临时存放本项目产生的所有危废。

暂存库地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

设施内要有安全照明设施和观察窗口。

用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

2）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001）附录 A 所示的标签，具体如图。

应当使用符合标准的容器盛装危险废物，容器的材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。

禁止将相互反应的危险废物放在同一容器内混装。

衬里放在一个基础或底座上。衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。衬里材料与堆放危险废物相容。

3）危险废物暂存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

4）必须作好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

5）危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；所有危险废物在厂内暂存不得超过一年。

6）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

7）危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作。

8）危废暂存库必须做好防渗措施。目前设计的方案为基础防渗，评价要求防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯(HDPE)，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

9）装在液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。总贮存量不超过 300Kg(L)的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

（2）转移要求：

1）在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

2）建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护“行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

3）联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。

（3）处置要求：

环评要求送交有资质的单位进行处置。

5.5.3 固体废物污染环境影响分析结论

本项目运营期固体废物主要是原料废包装桶、废气处理设施产生的废活性炭及废碱、生产过程产生的废液、废渣等，其中废液，废活性炭，废渣等属于危险废物，在厂内危废暂存库内分区暂存，并委托有资质单位定期转运、处置，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；布袋除尘器收集粉尘可作为产品外售，本项目固体废物对环境影响较小。

5.6 土壤环境影响预测与评价

5.6.1 区域土壤类型及分布

大同市土壤属于褐土向栗褐土过渡带，褐土、栗褐土和栗钙土地带性土壤交错分布。全市土壤类型众多，共有潮土、黑钙土、风砂土、褐土、红粘土、栗钙土、栗褐土、草甸土、石质土、盐土 10 类。大同市土壤类型图见图 2.1-1。

大同县土壤类型有黑钙土、栗钙土、草甸土、盐土和风砂土 5 个土类，其中栗钙土面积最大，广泛分布在山、川、沟、坡等地，占全县面积的 86.33%，栗钙土质地疏松，肥力瘠薄，有机质含量少，透水性能好，遇水易分解，抗冲力低，

易流失；其次为草甸土，占全县面积的 6.79%，常见于地下水汇集处和地势较低的区域，在桑干河及西干渠沿岸分布较集中，草甸土有机质含量较高，土层较厚，适宜植物生长；盐土面积占全县面积的 1.7%，主要分布在麻峪口、杜庄、党留庄和许堡四个乡，土体构造多为水平层理，剖面类型比较复杂，矿化层高，不利于植物生长；风砂土和山地黑钙土的面积最小，均占全县面积的 0.81%。风沙土在峰峪乡和倍加造镇有分布，常见于黄土丘陵沟壑的梁、峁、坡的阳坡部位，土层较薄（小于 30cm），砂性大，土壤养分及含水量较低，不便于农林牧业的发展；山地黑钙土仅在县域东部的西册田乡有分布，潜在肥力较高。

本项目建设厂址所在区域的土壤类型为栗钙土。

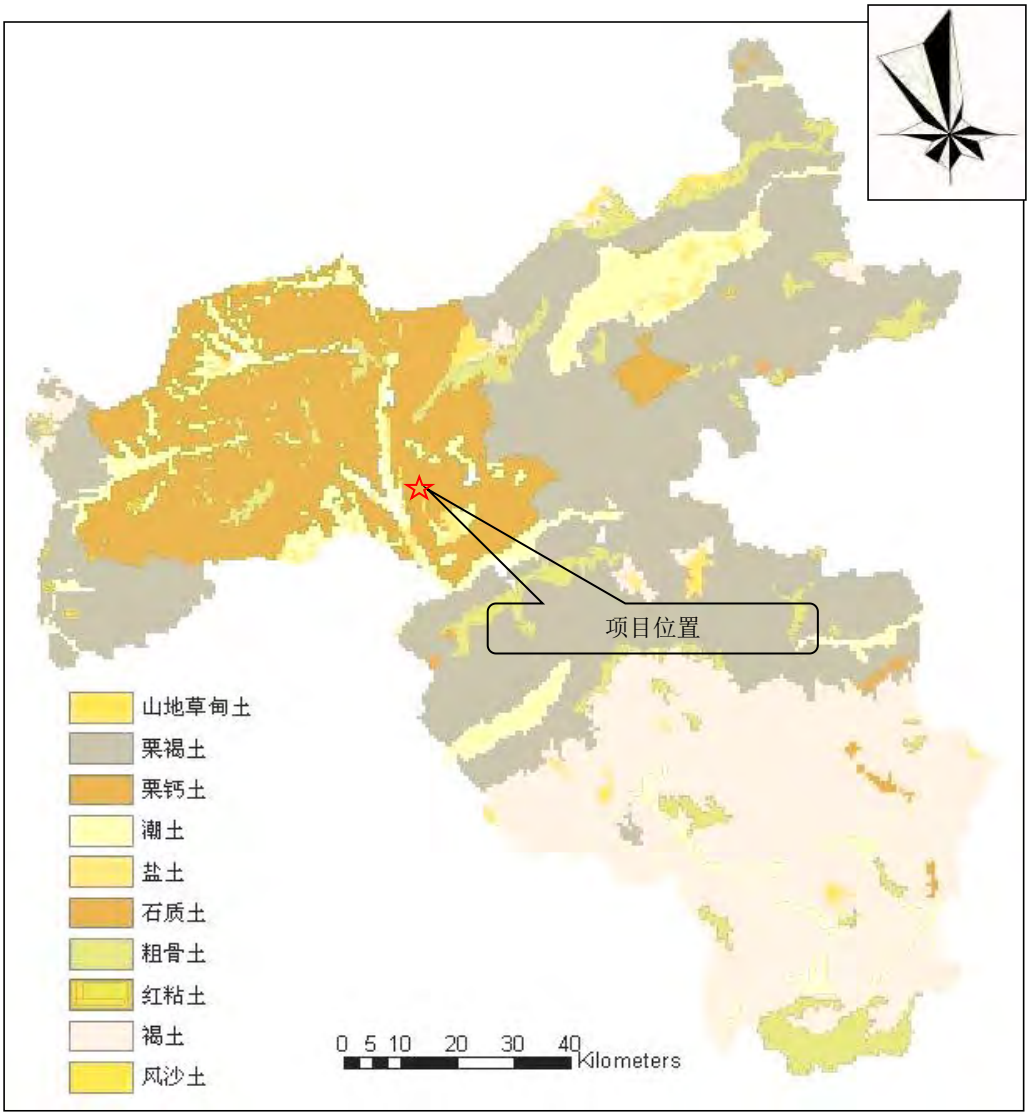


图 5. 6-1　区域土壤类型分布图

5.6.2 区域污染源分布

据现场调查，本项目评价范围内分布土壤污染源主要为园区威奇达、振东、

同达等医药企业、周边村庄农业面源等。

（1）农业污染源：评价范围内仍有旱地，农业污染主要为农药化肥的使用、农药废弃包装物和废弃农膜等。

（2）工业污染源：

医药企业主要包括废气污染物、废水污染物、固体废物，其中废气主要包括主要污染物包括颗粒物、VOCs、HCl、H_2SO_4、硫化氢和氨等。废水污染物源污水处理系统等设施，主要污染物为 pH、COD、BOD、氨氮、挥发酚、石油类、总磷等。固体废物主要一般工业固废以及主要为过滤废渣、蒸馏釜残、废催化剂、废活性炭、污水处理站污泥等危险废物。

污染途径包括：废气污染物经排气筒排放后在大气沉降作用下进入土壤，各类废水收集设施、涉及液体的生产装置发生渗漏引起废水污染物进入土壤，危险废物暂存库发生渗漏污染土壤。其中废气污染物对土壤的污染不仅局限于厂区内，还包括厂区外区域。

5.6.3 土壤环境影响识别及评价等级

5.6.3.1 评价等级

根据行业特征、工业特点或规模大小等将建设项目类别分为 I 类、II 类、III 类、IV 类，分类详见《环境影响评价技术导则——土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A（以下简称附录 A）。其中 I 类、II 类及 III 类建设项目的土壤环境影响评价应执行导则要求，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价；自身为敏感目标的建设项目，可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。

（1）项目类别

依据附录 A，本项目属于石油、化工行业中化学原料药制造，属 I 类项目。详见下表。

表 5.6-1　附录 A 土壤环境影响评价项目类别

项目类别 行业类别	I 类
石油、化工	石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；农药制造；涂料、燃料、颜料、油墨及类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学原料药制造；生物、生化制品制造

（2）项目占地规模

本项目厂区占地规模属于小型。

（3）项目所在地周边土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感，判定依据见下表：

表 5.6-2　　污染影响型敏感程度分级表

敏感程	判别依据	本项目
敏感（√）	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源	根据现场调查，本项目厂区周边均存在耕地，且周边村庄分布分散式水源井。因此，本项目厂区所在区域土壤环境敏感程度为“敏感”。
	地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的	
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的	
不敏感	其他情况	

（4）评价等级

根据上述识别结果，本项目为污染影响型建设项目，属 I 类项目。 厂区占地规模属小型，土壤环境敏感程度为“敏感”，判定评价等级为“一级”。

表 5.6-3　建设项目土壤评价工作等级分级表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I 类			II 类			III类			评价工作等级
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	一级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-	
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。										

5.6.3.2 土壤环境影响识别

本项目属于改扩建项目，根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。本项目主要为技术改造工程，基本不涉及土方施工，施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物等。本项目主要包含生产车间、污水处理站、危废暂存间等使用过程中对土壤产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径见表 5.6-4。本项目土壤环境影响识别见表 5.6-5。

表 5.6-4　本项目厂区土壤影响类型与途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	—	√	√
运营期	√	√	√

表 5.6-5　本项目厂区土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 [a]	土壤因子	备注 [b]
生产车间	有机废气、酸碱性废气处理后排放	大气沉降	HCl、NH_3、甲醇、丙酮、二氯甲烷等	/	连续
危废暂存间	危险废物贮存	垂直入渗	石油烃	/	事故
污水处理站	污水处理车间各废水池	垂直入渗	pH、COD、BOD、氨氮、SS、二氯甲烷等	/	事故

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

5.6.3.3 土壤环境影响调查评价范围的确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）“表 5 现状调查范围”，根据评价工作等级为一级的污染影响型项目，调查范围为厂界外扩 1km，调查评价范围面积为 6.40km^2。

5.6.3.4 土壤环境敏感目标

土壤环境敏感目标主要为厂区周边耕地。

5.6.4 土壤环境影响分析

5.6.4.1 大气沉降

生产过程产生的废气主要污染物为有机污染物，均为气态污染物，非颗粒态污染物。大气沉降的颗粒直径一般在 10μm-100μm 间。VOCs 参与大气中二次气溶胶的形成，形成的二次气溶胶多在细颗粒（粒径＜2.5μm）范围，不易沉降。且本项目有机废气经过“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”处置，最终通过 15m 排气筒排放，有机废气排放量较小。非正常工况排放时间较短，因此，本次评价基本不考虑污染物大气沉降对土壤环境的影响。本次评价要求加强对下风向敏目标的监测巡查。

5.6.4.2 地面漫流

厂区采取地面硬化，布设完整的排水系统，并以定期巡查和电子监控的方式防止废水外泄，对土壤的影响概率较小。

对于地上设施，在事故情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业设置废水防控措施，事故废水排入事故池。在降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业设置雨水收集池，将可能受污染的雨排水排入雨水收集池。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

5.6.4.3 垂直入渗

对于厂区内工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。容易发生垂直入渗的为污水处理站各池体、危废暂存间等构筑物。根据发生垂直入渗的难易程度，本次评价预测选取事故状态下污水处理站调节破损后发生泄露的情形。

①预测方法

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E，结合本项目污染物在土壤环境中的迁移特性，本次选取用量较大的二氯甲烷作为预测因子，影响评价采用的土壤水流数学模型为一维溶质运移模型——经典对流-弥散方程。具体公式如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

②预测源强及模型参数

源强参考地下水环境影响分析中的污染源源强，即调节池中二氯甲烷的最大浓度为 188.9mg/L，渗流速率 0.2m/d，，堆积密度取 1.19g/cm^3，弥散系数采用经验系数为 0.005 m^2/d，土壤含水率取 20%，进行污染物扩散预测。

③预测时间

预测时间和地下水预测时间保持一直，取 100d（T1）、1000d（T2）、3650d（T3）。

④模型结构设置

1、边界条件设置

水流模型：根据本项目特征，考虑降雨，包气带中水随降雨增加，故本次水流参数模型上边界为大气边界可积水，下边界为选为自由排水边界。

溶质运移模型：根据本项目特征，溶质运移模型上边界为浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界，不考虑深层土壤中污染物的原始值。本项目检修时间为 60d，假定调节池检修后立即发生渗漏，并于 60d 后发现该破损并进行补漏工作，污染物在 60d 内连续排放。

2、模型结构剖分及观测点设置

根据本项目特征，本次预测仅对地面以下 10m 土壤层进行剖分。将整个剖面划分为 100 层，每层 10cm。设置 3 个观测点，分别位于地下 0.2m 处（N1）、地下 5.0m 处（N2）、地下 9.8m 处（N3）。模型结构及观测点设置如图 5.6-2。

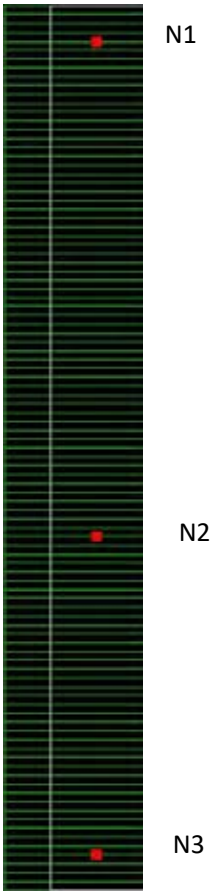


图 5. 6–2 模型结构及观测点布设图

⑤预测结果

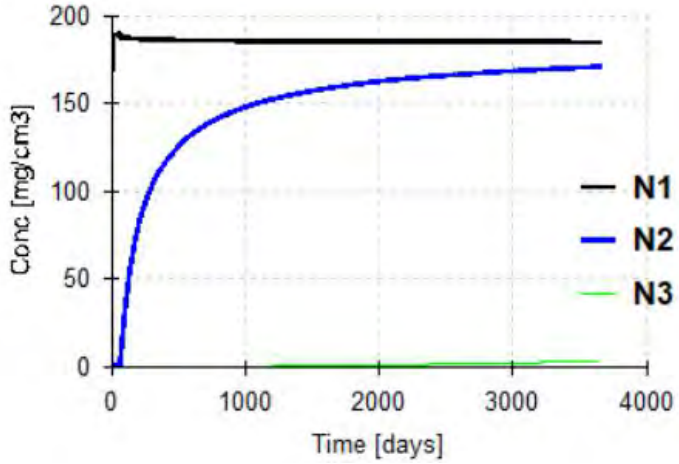


图 5.6-3　土壤中二氯甲烷随时间变化图

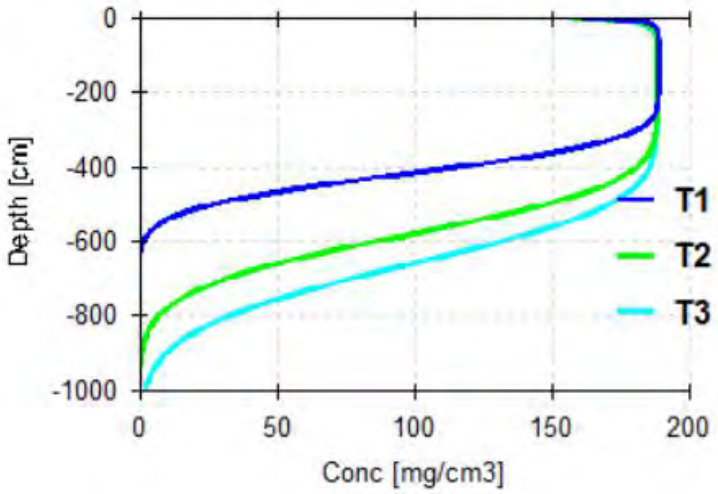


图 5.6-4　土壤中二氯甲烷随深度变化图

由上图污染物浓度变化曲线可知，土壤中二氯甲烷以类似注射方式渗入土壤中，池体渗漏处污染物浓度最大，随深度增加污染物浓度逐渐降低，根据换算，二氯甲烷渗漏浓度最大为 31.73mg/kg，未超出 GB36600-2018 中建设用地第二类用地环境质量标准，最大影响深度约为 10m。本次预测结果是在假定泄漏景象下相对保守的结果，同时，本次环评要求建设单位在运营期间应加强废水池、管道管理维护，避免出现裂缝等造成渗漏，定期检查，发现渗漏现象及时处理，避免污水连续泄漏。同时按环评要求进行污染监控，发现污染情况及时采取应急补救措施。在此基础上，土壤环境影响是可以接受的。

5.6.5 土壤环境保护措施与对策

5.6.5.1 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

5.6.5.2 过程控制措施

从地面漫流、垂直入渗两个途径分别进行控制。

（1）地面漫流污染途径治理措施及效果

涉及地面漫流途径须设置防控、地面硬化等措施。

防控对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，确保事故废水未经处理不得出厂界。厂区初期雨水收集系统收集整个厂区初期雨水，减少受污染的雨水量，同时防止厂区污水漫流进入外环境。一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

（2）垂直入渗污染途径治理措施及效果

本项目已按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取了不同等级的防渗措施，选取了环氧树脂和水泥基渗透结晶型防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。其中对于生产车间、危险废物暂存库，污水处理站池体构筑物、事故池、初期雨水收集池体等区域采取了重点防渗。企业在管理方面应严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

5.6.6 土壤环境监测与管理

本项目土壤环境跟踪监测计划见表 5.6-6 和图 5.6-5。

表 5. 6−6　土壤环境跟踪监测计划

监测点位	取样深度（m）	监测指标	监测频次	执行标准
1#危化品库下游柱状点	0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	pH、二氯甲烷	1 次/3 年	暂无标准
2#污水收集池下游柱状点		pH、氨氮		暂无标准

3#危废暂存间下游柱状点		pH、石油烃		GB36600-2018 第二类用地标准

图 5. 6-5　土壤环境跟踪监测布点图

5.6.7 土壤环境影响评价结论

根据现状监测结果，所有监测点位基本因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。所有监测点位特征因子均满足 GB36600-2018 和 GB15618-2018。监测结果表明评价区土壤环境质量良好，无需采取土壤现状保障措施。

根据预测结果，土壤中二氯甲烷以类似注射方式渗入土壤中，池体渗漏处污染物浓度最大，随深度增加污染物浓度逐渐降低，根据换算，二氯甲烷渗漏浓度最大为 31.73mg/kg，未超出 GB36600-2018 中建设用地第二类用地环境质量标准，最大影响深度约为 10m。

本项目工艺酸碱废气和有机废气满足达标排放，危化品库、污水收集池、危废暂存间采取防渗措施，通过源头控制措施、过程防控措施和分区防控措施，可进一步减少土壤的环境影响。综上所述，本项目评价区土壤环境质量良好，采取

环评提出的措施后项目对土壤环境影响较小，从土壤环境影响角度本项目的建设是可行的。但需加强苯酚储罐、污水收集池和危废暂存间的防渗措施和注意观测，防止非正常状况的发生。

本项目土壤环境影响评价自查表见下表。

建设项目土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑；农用地□；未利用地□</td><td></td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（0.008）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">耕地（厂区周边 1km 范围内）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">甲醇、丙酮、石油烃（C_{10}～C_{40}）、二氯甲烷、氨氮</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">甲醇、丙酮、石油烃（C_{10}～C_{40}）、二氯甲烷、氨氮</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ 类☑； Ⅱ 类□； Ⅲ 类□； Ⅳ 类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☑；二级□；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑； b） ☑； c） ☑； d） □</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">（土体构型、土壤结构、土壤质地、阴离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等）</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">见点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0～0.5 m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td>0 ～ 0.5 m、0.5～1.5 m、1.5～3 m，其中 2#还包括 3.0-6.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">建设用地：GB36600-2018 基本项目；pH、丙酮、石油烃（C_{10}～C_{40}）、二氯甲烷、氨氮
农用地：GB15618-2018 基本项目；pH、丙酮、石油烃（C_{10}～C_{40}）、二氯甲烷、氨氮</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">建设用地：GB36600-2018 基本项目；pH、丙酮、石油烃（C_{10}～C_{40}）、二氯甲烷、氨氮；
农用地：GB15618-2018 基本项目；pH、丙酮、石油烃（C_{10}～C_{40}）、二氯甲烷、氨氮</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618☑； GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">达标</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">二氯甲烷</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E ☑；附录 F□；其他 （ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（0~10m）
影响程度（较轻）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论： a）☑； b） □； c）☑</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">不达标结论： a） □； b） □</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中基本 45 项或《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中基本项、pH、丙酮、石油烃（C_{10}～C_{40}）、二氯甲烷</td><td>每 3 年监测一次</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">（土壤环境跟踪监测达标情况）</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">可接受☑；不可接受□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注：“□”为勾选项，可√；“（） ”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.7 声环境影响预测与评价

5.7.1 固定声源分析

1、主要声源的确定

本次改扩建工程大部分设备利用企业现有闲置设备，项目新增噪声源主要为新增的工艺设备以及利旧设备。

2、声源的分类

本项目主要声源均属室内声源。

3、声源汇总

主要声源汇总情况见表 5.7-1。

表 5. 7−1　主要声源汇总表

设备类型	声源类别		声压等级 dB（A）	运行台数	声学特点	治理措施	治理后声级 dB（A）
离心机	室内	点源	80～95	2	连续	低噪设备、隔声减振	～70
风机	室外	点源	85～95	1	连续	低噪设备、隔声减振	～70
泵类	室内	点源	85～95	1	连续	低噪设备、隔声减振	～70
真空干燥箱	室内	点源	80～90	3	连续	低噪设备、隔声减振	～65
旋转蒸发器	室内	点源	80～90	3	连续	低噪设备、隔声减振	～65

5.7.2 声波传播途径分析

本项目声源对预测点的传播情况见表 5.7-2，其中坐标系以普德药业厂界东

南角为坐标原点。

表 5. 7-2　声波传播途径情况

序号	噪声源	运行台数	声学特性	与普德药业厂界最近距离（m）	传播途径	影响传播因素
1	离心机	2	间歇	108	空气	障碍物
2	风机	1	间歇	105	空气	障碍物
3	泵类	1	间歇	110	空气	障碍物
4	真空干燥箱	2	间歇	110	空气	障碍物
5	旋转蒸发器	2	间歇	110	空气	障碍物
6	真空干燥箱	1	间歇	113	空气	障碍物

5.7.3 噪声影响预测

（1）预测模式

本次预测采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2009）中附录A.1 推荐的工业噪声预测计算模式：

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg}=10Lg[\frac{1}{T}（\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}）]$$

式中：

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

噪声衰减模式采用：

$$L_{oct}(r)=L_{octref}(r_o)-(A_{octdiv}+A_{octbar}+A_{octarm}+A_{octexc})$$

式中：

$L_{oct(r)}$—距声源 r 处的等效声压级；

$L_{octref(ro)}$—参考位置（r_O）处的等效声压级；

$A_{octrdiv}$—声波几何发散引起的等效声压级衰减量；

A_{octbar}—声屏障引起的衰减量；

A_{octatm}—空气吸引引起的等效声压级衰减量；

A_{octexc}—附加等效声压级衰减量。

（2）噪声预测的计算步骤

①建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，简化为点声源；

②根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级（L_{Ai}）。

（3）评价标准

本次噪声预测评价执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

（4）环境噪声预测结果及评价

①环境噪声预测结果

本次噪声预测利用预测模式计算出各设备影响噪声值，根据能量合成法则叠加各设备噪声对各预测点声学环境造成的贡献值，叠加监测值，即为预测值。

本次噪声评价本项目和技术改造项目建成后普德药业全厂声环境质量，噪声预测结果见表 5.7-3，噪声贡献等声级线图见图 5.7-1。

表 5.7-3　环境噪声预测结果　　单位：dB(A)

编号	点位	监测值		贡献值		预测值		标准值		超标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界北	54.0	43.8	21.85	21.85	54.63	44.20	60	50	达标	达标
2#	厂界东	54.1	43.4	32.74	32.74	55.03	43.45	60	50	达标	达标
3#	厂界东	53.0	42.3	33.21	33.21	53.64	42.34	60	50	达标	达标
4#	厂界南	53.1	42.7	34.03	34.03	53.25	42.78	60	50	达标	达标
5#	厂界西	53.3	42.6	24.08	24.08	53.38	42.75	60	50	达标	达标
6#	厂界西	53.4	43.0	23.02	23.02	53.47	43.16	60	50	达标	达标

②环境噪声影响评价

由表可知，在采取环评规定的治理措施后，本项目和技术改造项目建成后普德药业全厂厂界昼间噪声预测值在 53.25～56.63dB（A）之间，夜间噪声预测值（最值）在 42.34～44.2dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

5.7.4 噪声环境影响评价结论

根据声环境现状监测资料可知，普德药业厂界监测点昼间、夜间噪声级均未超过《声环境质量标准》（GB3096－2008）中 2 类标准要求，表明普德药业厂址周围声环境质量良好。

在采取环评提出的措施之后，根据噪声预测结果，本项目和技术改造项目建成后普德药业全厂厂界昼间噪声预测值在 53.25～56.63dB（A）之间，夜间噪声预测值（最值）在 42.34～44.2dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，对声环境影响较小。

5.8 生态环境影响分析

5.8.1 生态环境影响分析

本项目运营期生态环境影响主要是生产工艺酸碱废气和有机废气对周围农作物产生的影响，一方面废气污染物经土壤进入农作物富集可能影响其生长，另一方面直接影响绿色植物光合作用。

废气浓度很高时，会对植物产生急性危害使植物叶表面产生伤斑，或者直接使叶枯萎脱落；当浓度不高时，会对植物产生慢性危害，使植物叶片褪绿，或者表面上看不见什么危害症状，但植物的生理机能已受到了影响，造成植物产量下降，品质变坏。

本项目废水最终进入园区污水处理厂，固体废物暂存后及时外送处置，对生态环境影响较小。

5.8.2 生态环境保护措施

1、加强废气污染物的治理，减少三废排放对生态环境的影响，加强环保意识教育；

2、加强道路硬化和绿化，做好厂区生态恢复工作，利用绿色植物可以有效的吸收有害气体、净化空气、降低噪声、改善区域生态环境；

3、加强管理，确保各项环保措施的正常运行，定期检修，最大程度地减少污染；

4、预防人为因素引起的环境生态破坏，降低环境风险，及时消除潜在的环境隐患。让职工享有环境知情权，调动职工关心健康、预防污染、保护环境的自觉性，通过规范的生产操作消除环境隐患的威胁。

5.8.3 生态环境影响评价结论

本项目生态环境影响主要是生产工艺酸碱废气和有机废气对周围农作物产生影响，项目废气污染物满足达标排放，废水最终进入园区污水处理厂，固体废物暂存后及时外送处置，在采取环评提出的措施后对区域生态环境影响较小。

5.9 环境风险影响预测与评价

5.9.1 环境风险潜势初判

1、危险物质及工艺系统危险性（P）

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$；

式中：q_1，q_2，……，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，……，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：①1≤Q＜10；②10≤Q＜100；③Q≥100。

本项目在普德药业现有厂区内建设，全厂涉及的危险物质包括：

①有机类：乙酸乙酯、丙酮、甲醇、正己烷等。

②无机类：盐酸、氯化亚砜、浓硫酸等。

本项目 Q 值计算结果见表 5.9-1。

表 5.9-1　Q 值计算结果　　单位：t

区域	工序	名称	最大存在总量 q_i	临界量 Q_i	qi/Qi	备注
危化品库	储存生产原料	乙酸乙酯	35	10	3.5	铁桶
		盐酸	1.5	7.5	0.2	玻璃瓶
		丙酮	0.2	10	0.02	玻璃瓶
		乙腈	0.5	10	0.05	铁桶
		甲醇	2.5	10	0.25	玻璃瓶
		正己烷	2.5	10	0.25	铁桶
		三甲胺	0.6	2.5	0.24	塑料桶
		异丙醇	2.0	10	0.2	玻璃瓶
		二氯甲烷	1.0	10	0.1	铁桶
		氯化亚砜	0.1	5	0.02	玻璃瓶
		浓硫酸	30	5	6	玻璃瓶
总计					10.83	

由表可知，本项目 Q 值为 10.83，属于 10≤Q＜100。

（2）行业及生产工艺（M）

根据项目所属行业及生产工艺特点评估生产工业情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工业分别评分并求和。将 M 划分为：①M>20；②10<M≤20；③5<M≤10；④M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，见表 5.9-2。

表 5.9-2　企业生产工艺评分一览表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
[a]高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； [b]长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目属于医药行业，涉及氧化工艺、危险物质使用、贮存，10<M=15≤20，属于 M2。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定见表 5.9-3。

表 5.9-3　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	**P2**	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

由表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）为 P2。

2、环境敏感程度（E）

（1）大气环境敏感程度

根据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分

为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.9-4。

表 5.9-4　大气环境敏感程度分级情况一览表

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域：或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人：油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人：或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人：油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人：或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人：油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内涉及 17 处村庄，居住人口合计 22819 人；周边 500m 范围内人口总数为本厂职工 650 人和其他企业职工 2350 人计 3000 人，大气环境敏感程度属于 E1 环境高度敏感区。周边人口分布见表 5.9-5。

表 5.9-5　周边人口分布情况一览表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对厂区位置			
			方位	距离（km	属性	人口数
环境空气	1	营坊沟	N	2.5	居住区	520
	2	长胜庄	S	1.6	居住区	920
	3	安留庄	W	2.0	居住区	1300
	4	李汪涧	E	3.5	居住区	513
	5	土井	S	3.5	居住区	202
	6	永胜村	S	3.6	居住区	304
	7	苏家寨	S	2.2	居住区	1080
	8	湖东居住区	S	0.8	居住区	2700
	9	崔家庄	SW	2.5	居住区	650
	10	窑子头	NE	1.5	居住区	850
	11	倍加造镇	N	4.5	居住区	5450
	12	解家庄	NW	4.9	居住区	1340
	13	党留庄	SW	4.4	居住区	4860
	14	谦埔	SW	5.5	居住区	1100
	15	堡村	NE	3.4	居住区	480
	16	大坊城	NE	5.9	居住区	200

	17	李汪涧	E	4.6	居住区	350
	厂址周边 500m 范围内敏感点人口数小计					3000（周边及厂区）
	厂址周边 5km 范围内敏感点人口数小计					22819
	大气环境敏感程度 E 值					E1

（2）地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.9-6，地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.9-7 和表 5.9-8。

表 5.9-6　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	**E2**
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 5.9-7　地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分第一类：或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.9-8　地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具

	有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）l0km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目周边地表水体为厂区以东 2.0km 的坊城河，下游 3.75km 的陈庄水库，本项目事故情况下废水泄漏流向为由污水收集池向桑干河，地表水水域环境功能为Ⅳ类，24h 径流量 1.8772 万 m^3，流入册田水库，流经范围内不涉及涉跨国、跨省界，地表水功能敏感性分区为低敏感 F3。

发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体桑干河的排放点下游（顺水流向）10km 范围内涉及桑干河自然保护区（涉水自然保护区），环境敏感目标分级属于 S1，地表水环境敏感程度属于 E2 环境中度敏感区。

（3）地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.9-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 5.9-10 和表 5.9-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 5.9-9　地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	**E2**	E3
D3	E2	E3	E3

表 5.9-10　地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
[a]“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 5.9-11　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布持续、稳定
D2	0.5≤Mb×1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布持续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布持续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。	

本项目处于分散式饮用水水源地，地下水功能敏感性分区属于较敏感 G2；场地包气带为粉土、砂土、粉质粘土，岩土层单层厚度＞1m，根据渗水试验结果，渗透系数为 9.4×10^{-5}cm/s，包气带防污性能分级为 D2。地下水环境敏感程度属于 E2 环境中度敏感区。

3、环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^{+}$级，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，环境风险潜势划分依据见表表 5.9-12。

表 5.9-12　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危险性			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^{+}$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ$^{+}$为极高环境危害				

本项目危险物质及工艺系统危险性（P）、环境敏感程度（E）判定结果见表 5.9-13。

表 5.9-13　危险物质及工艺系统危险性、环境敏感程度判定结果

危险物质及 工艺系统危险	大气环境 敏感程度分级	地表水环境 敏感程度分级	地下水环境 敏感程度分级
P2	E1	E2	E2

综上分析，本项目大气环境风险潜势为Ⅳ，地表水风险潜势为Ⅲ、地下水环境风险潜势为Ⅲ，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值为Ⅳ。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜

势为Ⅳ，环境风险评价工作等级为一级，见表 5.9-14。

表 5.9-14　环境风险评价工作等级

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
大气环境风险	√			
地表水环境风险		√		
地下水环境风险		√		
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

5.9.2 风险识别

1、风险识别内容

（1）物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。对照附录 B.1 物质危险性标准，本项目涉及的物质包括：盐酸、甲醇、二氯甲烷、正己烷、乙酸乙酯、氯化亚砜、浓硫酸等，上述物质泄漏属于突发环境事件风险物质，其中 Q 值最大的为浓硫酸。

（2）生产系统危险性识别

生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施、以及环境保护设施等。本项目生产系统危险性识别主要为原料罐区破损，物料发生火灾，污水收集池池底破损。

（3）危险物质向环境转移的途径识别

危险物质向环境转移的途径识别包括危险物质特性及可能的环境风险类型，本项目危险物质影响环境的途径为原料罐区液体泄漏挥发造成的气体扩散影响，物料发生火灾造成的伴生/次生污染物影响，污水收集池池底破损造成的废水泄漏影响地表水体和地下水环境。可能影响的大气环境敏感目标为桑干河自然保护区、大气风险评价范围内的村庄；可能影响的地表水环境敏感目标为桑干河；可能影响的地下水环境敏感目标为地下水评价范围内的村庄水井、区域潜水含水层。

2、风险识别方法

（1）典型事故

①甲醇

2015 年 9 月 7 日下午，浙江丽水经济技术开发区通济路上的某化工厂车间整改的时候,电焊掉落在甲醇上燃烧发生火灾，厂区内一栋建筑的二层库房突发火灾,随后火势迅速蔓延到位于厂区入口处的成品堆放仓库，现场冒起的黑烟蹿到半空，并伴有爆炸声。

②盐酸

2015 年 5 月 14 日 8 点 10 分左右，四川和邦农科公司双甘膦项目盐酸储罐管道因阀门密封面破损，造成盐酸泄漏。2015 年 5 月 14 日早上 9 点左右，乐山市五通桥区居民反应，该城区被笼罩在“浓雾”之中，气味刺鼻、闷头。后陆续有五通桥茶花路附近居民反映有呛人气味，茶花路幼儿园的孩子也受到影响，部分家长接走幼儿转移到乐山市。

2015 年 5 月 14 日上午 9 点，消防车紧急出动向空中喷水，五通桥区环境监测站会同市环境监测站，迅速展开应急监测工作。对企业厂界 4 个点，城区 8 个敏感点进行了布点监测，监测情况如下:

8:40 至 9:00 快速监测，企业厂界氯化氢最高浓度值为 0.04mg/m³，和邦物流通道氯化氢浓度为 0.02mg/m3，厂界各点最高浓度值均低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中氯化氢无组织排放周界外最高允许浓度限值。

10:20 至 11:37，15:05 至 16:37 两次连续监测，12 个监测点位氯化氢未检出。

10:30 至 15:00，对和邦双甘膦废水总排口 pH 值进行了 11 次监测，pH 值最高为 8.45，最低 6.52，均在污水综合排放标准(GB8978-1996)中的 pH 标准范围内。

③氯化亚砜

2007 年 12 月 26 日 6 时，江苏常州一辆运输氯化亚砜的大型货车在沪宁高速常州薛家段发生泄漏，车上装载近百桶氯化亚砜，其中 4 个桶发生不同程度泄漏，泄漏液体为淡黄色至红色、发烟液体。下风向形成一片白茫茫的烟雾。通过设置水幕水带，立即疏散下风向 1km 内居民，经过 4 个多小时的紧急处置，避免了重特大恶性事故的发生。

（2）物质危险性识别

本项目涉及的危险性物质为盐酸、甲醇、二氯甲烷、正己烷、乙酸乙酯、氯

化亚砜、浓盐酸等，其理化性质及危险特性见表 3.2-4。

（3）生产系统危险性识别

生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施等，识别分析见表 5.9-15。

表 5.9-15　生产系统危险性识别一览表

生产单元	主要工艺设备	主要风险识别
生产装置	反应釜	①项目选用的反应釜为低压容器，在生产过程，若反应釜发生超压或飞温，易造成容器爆炸或泄漏。本项目采用蒸汽夹套的加热工艺，可降低发生飞温的概率。 ②反应釜出口管道被产品凝结、堵塞，会造成釜内压力升高，导致爆炸或泄漏。 ③反应釜内物料具有一定的腐蚀性，长期使用会使反应釜壁厚减薄，致使壳体不能满足强度要求，导致反应釜破裂泄漏。
	换热设备	①换热设备的结构比较复杂，焊缝接头部位比较多。在长期侵蚀作用下，容易造成设备破损泄漏。 ②因不凝气等腐蚀介质，造成严重腐蚀，而导致列管泄漏。 ③换热器本身制造缺陷，选材不当，焊接质量差，而导致焊接接头泄漏。 ④由于开、停车频繁，温度变化过大，设备急剧膨胀或收缩，而导致管板处泄漏。 ⑤因温度升高，螺栓热胀伸长，紧固部位松动，导致法兰密封处泄漏。 ⑥因管束组装部位松动、管子振动，以及开、停车和紧急停车等机械冲击，而导致泄漏。 ⑦换热器内管破裂，会发生流体串流，可能引发严重生产事故。 ⑧换热器管束内外壁都可能会结垢，结垢比较严重时，将会使换热介质流道堵塞，一方面有增压的可能，另一方面被堵塞的管道内无介质流动的可能。若壳体为高温介质，这些已堵塞管道内温度会明显增高，导致已堵塞管道和未堵塞管道的温差增大，发生破裂泄漏。 ⑨操作违章或失误，阀门关闭，引发超压爆炸。 ⑩操作条件不稳定，或操作控制不当，频繁地开、停车，或超温、超压运行，易导致换热设备及相关设备泄漏和失效。
	泵类	①泵类设备的密封处是最容易发生泄漏和散发危险物质的地方，如果泵房通风不良、设备安装质量差、设备材质有缺陷及设备老化、设备受振动、腐蚀，机泵运转时间过长、预热过快，以及违章作业、违章动火等，极易发生泄漏，进而导致火灾、爆炸事故。 ②盘根过紧，致使盘根过热冒烟，引燃泵房中集聚的可燃气体或蒸汽。 ③离心泵导管中有空气穴，导管剧烈跳动，甚至折断跑料，遇火燃烧。 ④泵抽空，造成泵壳高热，引燃物料蒸汽。 ⑤静电接地导线接地电阻过大，或者导线折断失效。 ⑥使用非防爆式的电动机、灯具等电器，产生电气火花。 ⑦铁器工具碰击或外来明火等。

储运设施	甲类库、危化品库	原辅材料转存过程中，由于操作不当或存储容器发生破裂，发生泄漏，泄漏出的物料可能对土壤、水环境造成影响。
	输送物料管道	管道、阀门等材质选择不当，焊缝质量不良，可能导致管道破裂，引发物料泄漏
	运输	本项目的原辅材料进厂及产品、副产品出厂主要为公路运输。由交通事故引发的环境污染属于突发环境污染事故，其没有固定的排放方式和排放途径，事故发生的时间、地点、环境具有很大的不确定性，发生突然，在瞬时或短时间内大量的排出污染物质，易对环境造成污染。 本项目原料和产品公路车辆运输工具的配备，委托有相应资质的运输公司，依托社会力量承担运输需求。
公用工程及辅助生产设施		①厂内若断水，可能导致消防系统不能正常运行，使火灾影响进一步扩大。 ②若通讯系统发生故障，当发生事故时，不能及时通知相关人员撤离或采取应急措施，可能造成人员伤亡或事故进一步扩大。 ③电气设备的主要危险是触电事故和超负荷引起的火灾。或者因电气设备损坏或失灵，突然停电，致使各类设备停止工作，由此可能引发废气处理措施失效造成废气污染物未经处理直接排放。或雨水阀门不能正常关闭导致事故废水进入水环境，污染周边水体。
环境保护设施	废气处理系统	废气处理装置未定期检查、更换、修理，若出现故障，会造成废气超标排放，对周围环境产生影响。
	废水处理系统	废水处理设施未定期检查、更换、修理，若出现破损，会造成废水入渗，对周围环境产生影响。

（4）环境风险类型及危害分析

本项目环境风险类型为泄漏，即原料桶、瓶液体泄漏挥发，污水收集池池底破损造成废水泄漏。液体泄漏挥发造成的气体扩散影响，物料发生火灾造成的伴生/次生污染物影响，废水造成的环境影响主要是污染周边地表水体和区域地下水环境。

3、风险识别结果

根据上述分析，本项目风险识别结果见表 5.9-16。

表 5.9-16　风险识别结果

危险单元	原料单元	环境保护设施
风险源	危化品库	污水收集池
主要危险物质	盐酸、氯化亚砜、乙酸乙酯、丙酮、甲醇、正己烷、浓硫酸	/
环境风险类型	泄漏、火灾爆炸	泄漏
环境影响途径	大气扩散	地表漫流、地下入渗
可能受影响的环境敏感目标	桑干河自然保护区、大气风险评价范围内的村庄	桑干河；地下水评价范围内的村庄水井、区域潜水含水层

最大存在量	乙酸乙酯 35t、盐酸 1.5t、丙酮 0.2t、乙腈 0.5t、甲醇 2.5t、正己烷 2.5t、三甲胺 0.6t、异丙醇 2.0t、二氯甲烷 1.0t、氯化亚砜 0.1t、浓盐酸 30t	112.5m^3

5.9.3 风险事故情形分析

1、风险事故情形设定

本项目风险事故情形为危化品库液体泄漏挥发造成的气体扩散影响，物料发生火灾造成的伴生/次生污染物影响，污水收集池池底破损造成的废水泄漏影响地表水体和地下水环境，风险事故情形见表 5.9-17。

表 5.9-17　风险事故情形设定表

环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径	可信事故情形
泄漏	危化品库	储放区	盐酸、甲醇、二氯甲烷、正己烷、乙酸乙酯、氯化亚砜、浓盐酸等	气体扩散	泄漏孔径为10mm
	污水处理	污水收集池	COD	入渗	污水收集池池底破损
火灾、爆炸事故产生次生/伴生污染物的影响	反应釜	生产车间	甲醇、二氯甲烷、正己烷、乙酸乙酯等	气体扩散	不完全燃烧次生 CO
	危化品库	储放区		气体扩散	不完全燃烧次生 CO

2、源项分析

参照附录 E.1 泄漏频率表，生产车间反应釜、包装桶、输送管、输送泵等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 10^{-4}~10^{-6}，而管道泄漏事故概率为 10^{-6}~10^{-7}，属于极少发生的事故。本次原料储存区泄漏频率选择发生频率＞10^{-6}的非极小概率事件，即常压包容储桶泄漏孔径 10mm 的情形，泄漏频率为 1.00×10^{-4}/a；污水收集池渗漏强度按照非正常状况的 100 倍考虑，为 200L/（m^2·d）。

本次源项分析方法采用附录 F 推荐方法，考虑到普德药业原料罐区设置有探测和隔离系统，设置紧急隔离系统的单元泄漏时间设定为 10min。

5.9.4 风险预测与评价

5.9.4.1 大气风险预测与评价

1、预测模型

采用附录 G 的推荐模型进行气体扩散后果预测。

2、事故源参数

泄漏物质甲醇、盐酸、磷酸、氨水、氯化亚砜的参数见表 5.9-18，容器参数见表 5.9-19。

泄漏物质甲苯、盐酸、甲醇、二氯甲烷、乙酸乙酯的参数见表 5.7-18，容器参数见表 5.7-19。

表 5.7-18（1）　盐酸泄漏物质参数

物质名称	盐酸	临界体积	未知
分子式	HCl	蒸气压常数 A	未知
分子量	36.46	蒸气压常数 B	未知
标准气压下的沸点	381.6 K	分子有效直径	未知
临界温度	未知	分子相互作用能	未知
临界压力	未知	液体密度	1260 kg/m^3

表 5.7-18（2）　甲醇泄漏物质参数

物质名称	甲醇	临界体积	202.998 cm^3/mol
分子式	CH_4O	蒸气压常数 A	2.33995
分子量	32.04	蒸气压常数 B	0.35649
标准气压下的沸点	370.23 K	分子有效直径	4.97 A
临界温度	545.15K	分子相互作用能	425.76 J
临界压力	56.41 atm	液体密度	850.9243 kg/m^3

表 5.7-18（3）　二氯甲烷泄漏物质参数

物质名称	二氯甲烷	临界体积	未知
分子式	CH_2Cl_2	蒸气压常数 A	0.6116
分子量	84.93	蒸气压常数 B	/
标准气压下的沸点	313 K	分子有效直径	未知
临界温度	未知	分子相互作用能	未知
临界压力	60 atm	液体密度	1340 kg/m^3

表 5.7-18（4）　乙酸乙酯泄漏物质参数

物质名称	乙酸乙酯	临界体积	未知
分子式	$C_4H_8O_2$	蒸气压常数 A	未知
分子量	88.11	蒸气压常数 B	未知
标准气压下的沸点	350.26 K	分子有效直径	未知
临界温度	523.15 K	分子相互作用能	未知
临界压力	37.95918 atm	液体密度	805 kg/m^3

表 5.7-19　容器参数

容器内部温度	20℃	容器裂口形状	圆形

容器内部压力	1atm	容器裂口上液位高度	2m
容器裂口面积	1cm^2		

3、气象参数

本次大气风险为一级评价，选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件取云州区 2019 年气象资料数据为 D 类稳定度，2.8m/s 风速，温度 24.9℃，相对湿度 42.07%。

4、大气毒性终点浓度值

根据附录 H，本项目涉及风险物质的大气毒性终点浓度值见表 5.9-20。

表 5. 9-20　大气毒性终点浓度值　　单位：mg/m^3

风险物质	毒性终点浓度 1	毒性终点浓度 2
甲醇	9400	2700
氯化氢	150	33
二氯甲烷	24000	1900
氯化亚砜	68	12

5、预测范围与计算点

本次预测范围同评价范围一致，确定为 5km。特殊计算点包括桑干河自然保护区，主导风向下风向的村庄，一般计算点为下风向不同距离点，设置情形为距离风险源 500m 内为 10-50m 间距，500m 以上为 50-100m 间距。

6、预测模式

①泄漏量计算

液体泄漏速度 QL 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；

g ——重力加速度，9.81 m/s^2；

h ——裂口之上液位高度，m；

Cd ——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；

A ——裂口面积，m^2。

②蒸发量计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q3 按下式计算:

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中:Q_3——质最蒸发速度，kg/s；

a，n——大气稳定度系数；

P——液体表而蒸气压，Pa:

R——气体常数；J/mol·k；

T_0——环境温度，k；

U——风速，m/s；

R——液池半径，m。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄露的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径，无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1t_1 + Q_2t_2 + Q_3t_3$$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q_1——闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

Q_2——热量蒸发速率，kg/s；

t_1——闪蒸蒸发时间，s

t_2——热量蒸发时间，s；

Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

t_3—从液体泄漏到全部清理完毕的时间，s。

③火灾伴生/次生污染物产生量估算

物料火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

G 一氧化碳=2330qCQ

式中：G 一氧化碳——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取苯酚 76.5%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，（此次评价取 3%）；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

7、预测结果

（1）液体泄漏、蒸发预测结果

本次评价以二氯甲烷为例计算液体泄漏、蒸发预测结果见表 5.9-21。

表 5.9-21　液体泄漏、蒸发预测结果

液体物质	气象条件	泄漏速率 kg/s	蒸发速率 kg/s	理查德森数	气体类型
二氯甲烷	最不利气象条件	3.1089	4.2809	1.316794	重质气体
	最常见气象条件	3.1089	6.8365	0.8243836	重质气体

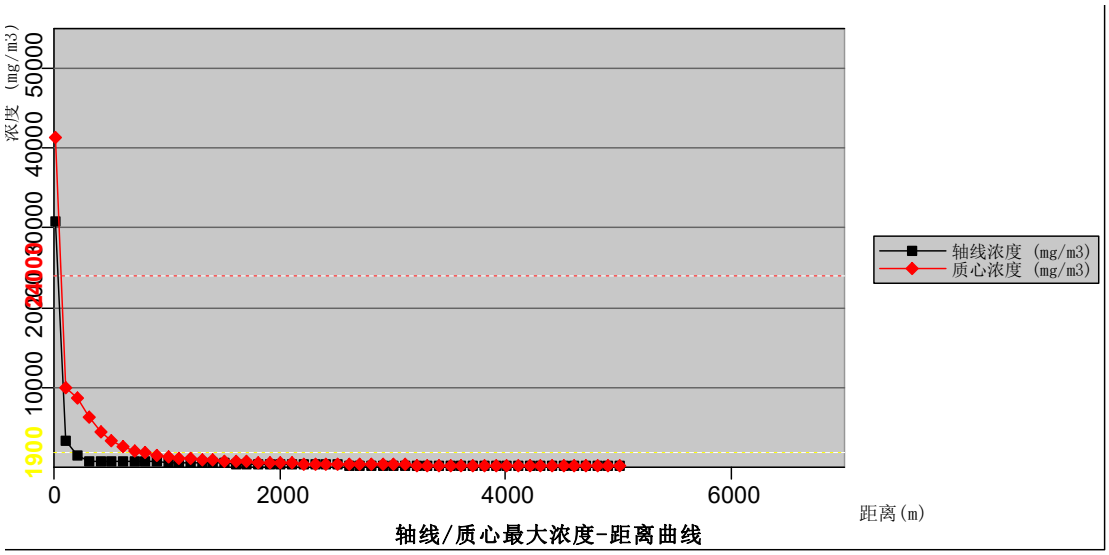
根据预测结果，下风向不同距离处物质的最大浓度及出现的时间见表 5.9-22 及下图。

根据预测结果，下风向不同距离处物质的最大浓度及出现的时间见表 5.9-22 及下图。

表 5.9-22（1）　最不利气象条件下最大浓度及出现的时间　　单位：mg/m³

距离（m）	时间（min）	高峰浓度	质心浓度	距离（m）	时间（min）	高峰浓度	质心浓度
10	5.31	3.08E+04	4.14E+04	2510	76.48	2.87E+02	3.82E+02
110	8.43	3.25E+03	1.00E+04	2610	78.78	2.75E+02	3.63E+02
210	9.96	1.52E+03	8.59E+03	2710	81.05	2.64E+02	3.44E+02
310	14.55	7.53E+02	6.22E+03	2810	83.30	2.53E+02	3.27E+02
410	18.13	7.14E+02	4.40E+03	2910	85.52	2.43E+02	3.11E+02
510	22.38	7.36E+02	3.29E+03	3010	86.73	2.34E+02	2.97E+02
610	26.32	7.40E+02	2.58E+03	3110	88.91	2.26E+02	2.84E+02
710	30.02	7.23E+02	2.10E+03	3210	91.07	2.18E+02	2.72E+02
810	32.52	6.96E+02	1.76E+03	3310	93.21	2.10E+02	2.61E+02
910	35.85	6.63E+02	1.51E+03	3410	95.33	2.03E+02	2.50E+02
1010	39.05	6.28E+02	1.31E+03	3510	97.44	1.96E+02	2.40E+02

1110	42.13	5.93E+02	1.16E+03	3610	99.53	1.90E+02	2.30E+02
1210	45.11	5.59E+02	1.03E+03	3710	101.60	1.84E+02	2.21E+02
1310	48.01	5.27E+02	9.25E+02	3810	102.65	1.78E+02	2.13E+02
1410	49.82	4.97E+02	8.39E+02	3910	104.69	1.73E+02	2.06E+02
1510	52.58	4.70E+02	7.64E+02	4010	106.72	1.67E+02	1.99E+02
1610	55.27	4.44E+02	7.01E+02	4110	108.73	1.62E+02	1.92E+02
1710	57.90	4.21E+02	6.47E+02	4210	110.73	1.58E+02	1.86E+02
1810	60.49	3.99E+02	5.98E+02	4310	112.72	1.53E+02	1.79E+02
1910	63.03	3.79E+02	5.56E+02	4410	114.69	1.49E+02	1.73E+02
2010	65.52	3.61E+02	5.18E+02	4510	116.65	1.45E+02	1.68E+02
2110	67.98	3.44E+02	4.86E+02	4610	118.60	1.41E+02	1.63E+02
2210	69.40	3.28E+02	4.56E+02	4710	119.54	1.37E+02	1.58E+02
2310	71.79	3.13E+02	4.29E+02	4810	121.47	1.34E+02	1.53E+02
2410	74.15	2.99E+02	4.04E+02	4910	123.38	1.30E+02	1.49E+02

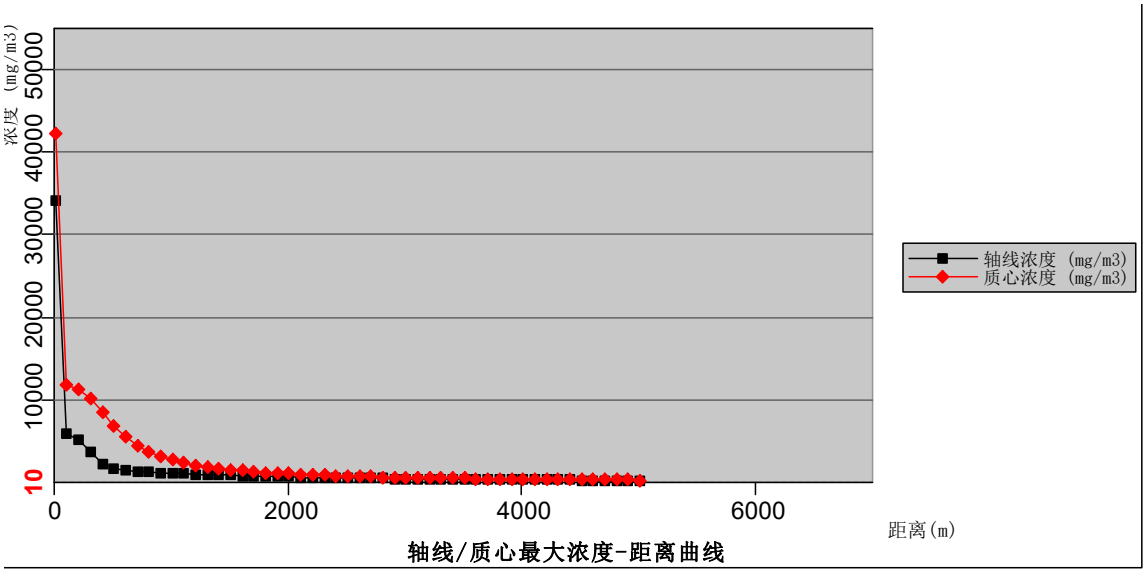


最不利气象条件下二氯甲烷轴线最大浓度-距离曲线图

表 5.9-22（2） 最常见气象条件下最大浓度及出现的时间 单位：mg/m³

距离（m）	时间（min）	高峰浓度	质心浓度	距离（m）	时间（min）	高峰浓度	质心浓度
10	7.78	3.42E+04	4.24E+04	2510	78.12	5.33E+02	7.47E+02
110	10.58	5.86E+03	1.19E+04	2610	80.55	5.12E+02	7.06E+02
210	13.37	5.19E+03	1.13E+04	2710	82.94	4.91E+02	6.70E+02
310	15.38	3.76E+03	1.01E+04	2810	85.31	4.72E+02	6.37E+02
410	18.10	2.26E+03	8.50E+03	2910	87.65	4.54E+02	6.05E+02
510	21.10	1.67E+03	6.85E+03	3010	89.97	4.37E+02	5.76E+02
610	25.12	1.43E+03	5.50E+03	3110	92.26	4.21E+02	5.49E+02
710	28.02	1.32E+03	4.49E+03	3210	93.53	4.06E+02	5.25E+02
810	31.78	1.24E+03	3.74E+03	3310	95.77	3.92E+02	5.03E+02

910	35.39	1.18E+03	3.17E+03	3410	97.99	3.79E+02	4.82E+02
1010	37.86	1.12E+03	2.74E+03	3510	100.19	3.67E+02	4.62E+02
1110	41.20	1.06E+03	2.39E+03	3610	102.38	3.55E+02	4.44E+02
1210	44.43	1.01E+03	2.11E+03	3710	104.54	3.43E+02	4.26E+02
1310	47.56	9.53E+02	1.89E+03	3810	106.69	3.33E+02	4.10E+02
1410	50.61	9.03E+02	1.70E+03	3910	108.81	3.22E+02	3.95E+02
1510	53.58	8.57E+02	1.54E+03	4010	110.93	3.13E+02	3.81E+02
1610	55.47	8.14E+02	1.41E+03	4110	112.02	3.04E+02	3.68E+02
1710	58.30	7.73E+02	1.29E+03	4210	114.10	2.95E+02	3.56E+02
1810	61.06	7.35E+02	1.19E+03	4310	116.17	2.86E+02	3.44E+02
1910	63.77	7.00E+02	1.10E+03	4410	118.22	2.78E+02	3.32E+02
2010	66.44	6.67E+02	1.03E+03	4510	120.26	2.71E+02	3.21E+02
2110	69.05	6.36E+02	9.57E+02	4610	122.28	2.63E+02	3.11E+02
2210	71.63	6.08E+02	8.97E+02	4710	124.29	2.56E+02	3.01E+02
2310	74.16	5.81E+02	8.42E+02	4810	126.29	2.50E+02	2.92E+02
2410	75.66	5.56E+02	7.92E+02	4910	128.27	2.43E+02	2.84E+02



最常见气象条件下二氯甲烷轴线最大浓度-距离曲线图

根据预测结果，在最不利气象条件下，二氯甲烷泄漏 10min 将超过阈值，二氯甲烷的大气毒性终点浓度 1 出现的距离为 10m，最大影响距离 160m，毒性终点浓度 2 出现的距离为 10m，毒性终点浓度范围内均不涉及保护目标。大气伤害概率计算结果为 0。在最常见气象条件下，二氯甲烷泄漏 10min 未超过阈值。

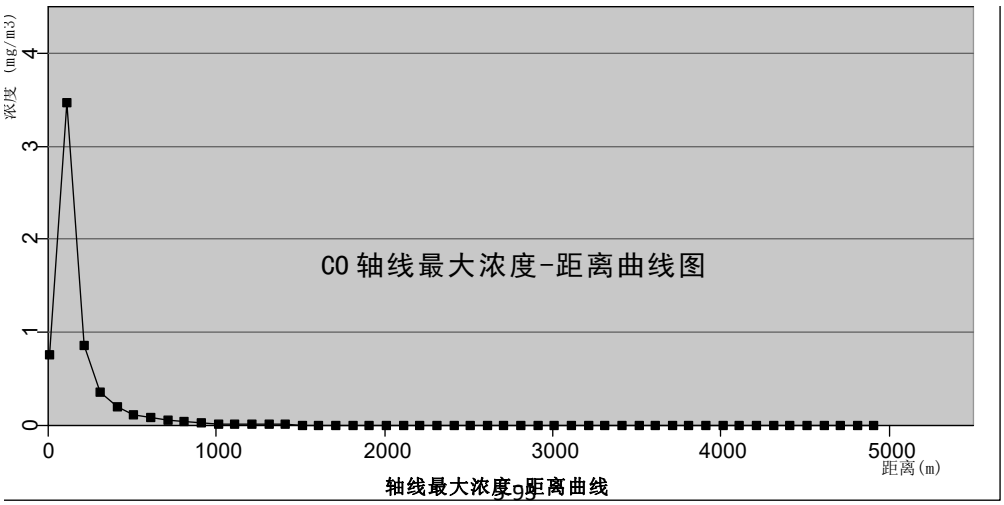
②火灾伴生/次生污染物

根据计算得火灾伴生/次生污染物 CO 的产生量为 0.015kg/s。CO 下风向不同

距离处物质的最大浓度及出现的时间见表 5.9-23 及下图。

表 5.9-23　CO 最大浓度及出现的时间　　单位：mg/m³

距离（m）	时间（min）	CO	距离（m）	时间（min）	CO
10	0.08	7.59E-01	2510	25.92	9.87E-04
110	0.92	3.47E+00	2610	26.75	8.56E-04
210	1.75	8.55E-01	2710	27.58	7.47E-04
310	2.58	3.63E-01	2810	28.42	6.54E-04
410	3.42	1.95E-01	2910	29.25	5.75E-04
510	4.25	1.21E-01	3010	30.08	5.08E-04
610	5.08	8.11E-02	3110	30.92	4.50E-04
710	5.92	5.80E-02	3210	31.75	4.00E-04
810	6.75	4.16E-02	3310	32.58	3.57E-04
910	7.58	2.92E-02	3410	33.42	3.19E-04
1010	8.42	2.13E-02	3510	34.25	2.87E-04
1110	9.25	1.60E-02	3610	35.08	2.58E-04
1210	15.08	1.19E-02	3710	35.92	2.33E-04
1310	15.92	9.23E-03	3810	36.75	2.11E-04
1410	16.75	7.26E-03	3910	37.58	1.91E-04
1510	17.58	5.79E-03	4010	38.42	1.74E-04
1610	18.42	4.67E-03	4110	39.25	1.58E-04
1710	19.25	3.81E-03	4210	40.08	1.44E-04
1810	20.08	3.13E-03	4310	40.92	1.32E-04
1910	20.92	2.60E-03	4410	41.75	1.21E-04
2010	21.75	2.18E-03	4510	42.58	1.11E-04
2110	22.58	1.84E-03	4610	43.42	1.02E-04
2210	23.42	1.56E-03	4710	44.25	9.43E-05
2310	24.25	1.33E-03	4810	45.08	8.70E-05
2410	25.08	1.14E-03	4910	45.92	8.04E-05



轴线最大浓度-距离曲线

根据预测结果，发生火灾后 10min 内 CO 扩散未超过阈值。

5.9.4.2 地表水风险预测与评价

本项目地表水环境风险主要是污水收集池池底破损造成的废水泄漏可能污染地表水体，项目有完备的事故废水应急处理系统，一旦厂内发生废水泄漏，立即启动应急预案，首先将废水全部导入事故水池，倘若废水体积超出事故水池最大容积，或者事故水池发生破损，全厂启动应急物资，在厂界内紧急设置围挡，确保废水不出厂，彻底断绝地表水外流的可能性，不会污染周边的地表水体。

5.9.4.3 地下水风险预测与评价

本项目地下水环境风险主要是污水收集池池底破损造成的废水泄漏可能污染地下水体，本次地下水风险预测情景同地下水非正常状况预测情景，预测结果见表 5.9-24 和图 5.9-1。

表 5.9-24　地下水水质污染预测结果

泄漏天数(d)	污水收集池泄漏				
	超标距离（m）	迁移距离（m）	超标范围（m²）	影响范围（m²）	影响范围与下游最近保护目标距离（m）
100	0.10	623.01	1632.45	12.42	100
1000	0.023	230.25	1532.56	23.52	1000
3650	0.010	/	2865.54	30.84	3650

a　100d

b　1000d

c　3650d

图 5.9-1　二氯甲烷运移第预测结果图

当污水收集池发生渗漏时，主要沿地下水径流方向弥散，根据二氯甲烷的模拟预测结果，事故发生后污染羽运移方向与地下水流方向一致，事故发生后第 100 天，污染晕中心最大为 0.10mg/L，超标面积为 623.01m^2，影响范围为 1632.45m^2，事故发生后第 1000 天，污染晕中心最大为 0.023mg/L，超标面积为 230.25m^2，影响范围为 1532.56m^2，3650 天，污染羽中心最大浓度均低于标准浓度限值 0.010 mg/L，因此无超标范围，影响范围（高于检出限的范围）为 2865.54m^2。

距离本项目最近的苏家寨村位于项目场地南偏西，相距 1380m,根据本项目地下水预测结果，项目发生事故后 3650d，地下水最远运移距离约 92 米，湖积

平原地势平缓，水力坡度小，地下水运移速度慢，而且苏家寨村位于本项目地下水流向的侧向，因此，本项目建设对下游村庄水井影响较小。

5.9.5 环境风险评价

本项目大气环境风险主要是原料储存区桶、瓶发生泄漏，根据预测，二氯甲烷发生泄漏后，根据预测结果，在最不利气象条件下，二氯甲烷泄漏 10min 将超过阈值，二氯甲烷的大气毒性终点浓度 1 出现的距离为 10m，最大影响距离 160m，毒性终点浓度 2 出现的距离为 10m，毒性终点浓度范围内均不涉及保护目标。大气伤害概率计算结果为 0。在最常见气象条件下，二氯甲烷泄漏 10min 未超过阈值。发生火灾后 10min 内 CO 扩散未超过阈值。

本项目地表水环境风险主要是污水收集池池底破损造成的废水泄漏可能污染地表水体，山西普德药业有限公司制定有完备的事故废水应急处理系统，一旦厂内发生废水泄漏，立即启动应急预案，首先将废水全部导入事故水池，倘若废水体积超出事故水池最大容积，或者事故水池发生破损，全厂启动应急物资，在厂界内紧急设置围挡，彻底断绝地表水外流的可能性，不会污染周边的地表水体，不会对桑干河产生不利影响。

本项目地下水环境风险主要是污水收集池池底破损造成的废水泄漏可能污染地下水体，根据预测，废水发生泄漏后，主要沿地下水径流方向弥散，事故发生后第 100 天，污染晕中心最大为 0.10mg/L，超标面积为 623.01m^2，影响范围为 1632.45m^2，事故发生后第 1000 天，污染晕中心最大为 0.023mg/L，超标面积为 230.25m^2，影响范围为 1532.56m^2，3650 天，污染羽中心最大浓度均低于标准浓度限值 0.010 mg/L，因此无超标范围，影响范围（高于检出限的范围）为 2865.54m^2。由于泄漏点位于厂区西南角，污染物最大影响范围距地下水下游最近保护目标长胜庄水井的距离为 1620m，故不会对下游居民饮用水井水质产生影响。

5.9.6 环境风险管理

1、常规风险防范措施

①建设单位应当加强生产管理，消除环境风险隐患，发现问题及时解决，落实环境应急措施；

②加大对原料储存区桶、瓶、污水收集池的参数控制、风险排查和管理，特

别注意各类泵、阀门、法兰等可能泄漏爆破部位，在各环节加强对关键设备的管理；

③安装自动控制仪表，加强关键部位的连锁报警系统；

④加强对原料罐区、污水收集池的定期检查，及时发现隐患、预防环境污染事件发生。

2、环境事件防范措施

①设立严禁烟火等明显警示牌；

②定期检查清理事故池，以备发生环境事件时备用。

5.9.7 环境应急预案

对于重大或不可接受的风险（主要是严重泄漏、火灾爆炸造成重大人员伤害等）应当制定环境应急预案，建立应急反应体系，当事件一旦发生时可迅速加以控制，使危害和损失降低到尽可能低程度。

建设单位应根据本项目具体情况调整环境事件应急组织机构，修订应急计划，基本内容应包括应急组织、应急设施（设备器材）、应急通讯联络、应急监测、应急安全保卫、应急撤离措施、应急救援、应急状态终止、事故后果评价、应急报告等。

（1）环境应急预案类型

1）重大火灾爆炸事件应急预案

①储罐爆炸事件应急预案

②外溢火灾事件应急预案

2）重大泄漏、跑冒事件应急预案

（2）应急预案内容

1）总则

应急组织要坚持“主动预防、积极抢救”的原则，应能够处理火灾、爆炸、泄漏等突发事件，快速的反应和正确的处理措施是处理突发事件的关键。

2）原则

环境事件发生后按照既定的应急预案程序和相关要求进行。

3）应急计划区

环境风险目标：原料罐区、污水收集池

环境保护目标：厂内办公区、职工宿舍

4）预案分级响应条件

根据事件发生的规模以及对环境造成的污染程度，规定预案的级别及分级响应程序。

5）应急救援保障

根据相关要求，在罐区、水池、办公区配备一定数量的应急设施、设备与器材。

6）报警、通讯联络方式

规定在应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。

7）应急措施

①环境事件现场应急措施

——当发生泄漏时，应迅速查清发生的部位，着火物质、火源、泄漏源，及时做好防护措施，关闭阀门、切断物料，有效控制事件扩大，利用周围消防设施进行处理。

——当发生爆炸等严重事件时，除应立即组织人员积极处理外，还应立即拨打火警及联系医院及时赶到现场进行补救和抢救，当班人员应正常引导消防车和救护车准确的进入现场。

②环境应急监测与评估

环境应急监测包括：事件规模及影响边界，气象条件，对事物、饮用水、卫生以及水体、土壤、农作物等的污染，可能的二次反应有害物，爆炸危险性和受损建筑垮塌危险性以及污染物质的滞留区等。

本项目发生环境事件后，应急指挥领导小组应迅速组织环境监测单位对事件现场以及周围环境进行连续不间断的监测，对事件的性质、参数以及各类污染物的扩散程度进行评估，为指挥部门提供决策依据。

8）应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材

事件现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。

9）人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划

事件现场邻近区域、受事件影响区域的人员对毒物应急剂量控制的规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。

10）事件应急救援关闭程序与恢复措施

①规定应急状态终止程序；

②事件现场善后处理，恢复措施；

③邻近区域解除事件警戒及善后恢复措施。

11）应急培训计划

应急计划制定后，定期安排人员培训与演练。

12）公众教育和信息

对邻近区域开展公众教育、培训和发布有关信息。

13）主要附图

①储运流程图。

②消防设施图。

③逃生线路图。

本项目环境应急预案主要内容见表 5.9-25。

表 5. 9-25　环境应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	重大危险源：原料储存区、污水收集池；环境保护目标：厂内办公区、职工宿舍
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组职机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事件的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事件处理情况，以获得区域性支援
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事件现场进行监测，对事件性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据

7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事件现场邻近区域，控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事件现场、受事件影响区域的人员对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事件应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事件现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事件警戒及善后恢复措施 制定有关的环境恢复措施 组织专业人员对事件后的环境变化进行监测，对事件应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

5.9.8 环境风险评价结论

本项目风险事故情形为原料储存区桶、瓶液体泄漏挥发造成的气体扩散影响，物料发生火灾造成的伴生/次生污染物影响，污水收集池池底破损造成的废水泄漏影响地表水体和地下水环境。

本项目大气环境风险主要是原料罐区发生泄漏，根据预测结果，在最不利气象条件下，二氯甲烷发生泄漏后，根据预测结果，在最不利气象条件下，二氯甲烷泄漏 10min 将超过阈值，二氯甲烷的大气毒性终点浓度 1 出现的距离为 10m，最大影响距离 160m，毒性终点浓度 2 出现的距离为 10m，毒性终点浓度范围内均不涉及保护目标。大气伤害概率计算结果为 0。在最常见气象条件下，二氯甲烷泄漏 10min 未超过阈值。发生火灾后 10min 内 CO 扩散未超过阈值。

本项目地表水环境风险主要是污水收集池池底破损造成的废水泄漏可能污染地表水体，山西普德药业有限公司制定有完备的事故废水应急处理系统，一旦厂内发生废水泄漏，立即启动应急预案，首先将废水全部导入事故水池，倘若废水体积超出事故水池最大容积，或者事故水池发生破损，全厂启动应急物资，在厂界内紧急设置围挡，彻底断绝地表水外流的可能性，不会污染周边的地表水体，不会对桑干河产生不利影响。

本项目地下水环境风险主要是污水收集池池底破损造成的废水泄漏可能污染地下水体，根据预测，废水发生泄漏后，主要沿地下水径流方向弥散，当泄漏时间达到 100d 左右时，污染物沿含水层地下水主径流方向向下游的最大迁移距离为 70m；当泄漏时间达到 1000d 左右时，污染物沿

含水层地下水主径流方向向下游的最大迁移距离为 167m；泄漏时间达到 7300d 左右时，污染物沿含水层地下水主径流方向向下游的最大迁移距离为 341m。由于泄漏点位于厂区西南角，污染物最大影响范围距地下水下游最近保护目标长胜庄水井的距离为 1620m，故不会对下游居民饮用水井水质产生影响。环评要求本项目必须严格采取环评提出的各项预防措施、环境应急措施，杜绝事故情况的发生，则本项目环境风险对周围环境的影响较小，风险水平可以接受。本项目环境风险评价自查表见下表。

环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险调查</td><td rowspan="3">危险物质</td><td>名称</td><td>盐酸</td><td>丙酮</td><td>乙腈</td><td>甲醇</td><td>三甲胺</td><td>正己烷</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>1.5</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>2.5</td><td>0.6</td><td>2.5</td></tr>
<tr><td>名称</td><td colspan="2">异丙醇</td><td>氯化亚砜</td><td>二氯甲烷</td><td>浓盐酸</td><td>乙酸乙酯</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="2">2.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>30</td><td>35</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数 22819 人</td></tr>
<tr><td colspan="3">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="3">_____人</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1□</td><td colspan="2">F2□</td><td>F3√</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1√</td><td colspan="2">S2□</td><td>S3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1□</td><td colspan="2">G2√</td><td>G3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>包气带防污性能</td><td colspan="2">D1□</td><td colspan="2">D2√</td><td>D3□</td></tr>
<tr><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1□</td><td colspan="2">1≤Q＜10☐</td><td colspan="2">10≤Q＜100☑</td><td>Q＞100□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>M 值</td><td colspan="2">M1□</td><td colspan="2">M2☑</td><td colspan="2">M3□</td><td>M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1□</td><td colspan="2">P2□</td><td colspan="2">P3☑</td><td>P4□</td></tr>
<tr><td>大气</td><td colspan="2">E1√</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">环境风险潜势</td><td>地表水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2√</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2√</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">IV+□</td><td colspan="2">IV☑</td><td colspan="2">III☐</td><td colspan="2">II□</td><td>I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级☑</td><td colspan="2">二级☐</td><td colspan="2">三级□</td><td>简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害√</td><td colspan="3">易燃易爆□</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏√</td><td colspan="3">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气√</td><td colspan="3">地表水□</td><td colspan="2">地下水√</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td colspan="2">源强设定方法</td><td colspan="2">计算法√</td><td colspan="2">经验估算法□</td><td>其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险预测与评</td><td rowspan="3">大气</td><td colspan="2">预测模型</td><td colspan="2">SLAB□</td><td colspan="2">AFTOX√</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">预测结果</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1　最大影响范围 10m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2　最大影响范围 10m</td></tr>
</table>

价	地表水	最近环境敏感目标__坊城河__，到达时间__/__h
	地下水	下游厂区边界到达时间__/__d
		最近环境敏感目标_下寨农村水井_，到达时间__/__d
重点风险防范措施	加强生产管理，消除环境风险隐患，发现问题及时解决，落实环境应急措施；加大对危化品库、污水收集池的参数控制、风险排查和管理，特别注意各类泵、阀门、法兰等可能泄漏爆破部位，在各环节加强对关键设备的管理；安装自动控制仪表，加强关键部位的连锁报警系统；加强对氨水罐区、脱硫水池的定期检查，及时发现隐患、预防环境污染事件发生	
评价结论与建议	必须严格采取环评提出的各项预防措施、环境应急措施，杜绝事故情况的发生，则本项目环境风险对周围环境的影响较小，风险水平可以接受	
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项		

5.10 碳排放环境影响评价

5.10.1 碳排放评价现状调查和资料收集

本项目工业生产过程中不涉及二氧化碳排放，生产过程中不燃煤或其他化石燃料，消耗一定量的电能，运营期能源使用情况详见表 5.10-1。

表 5.10-1 建设项目运营期能源使用情况一览表

序号	能源名称	使用设备/工序	年用量	来源
1	电	生产设备	240 万 KVA	

5.10.2 碳排放影响因素分析与排放源识别

根据对本项目能源结构、产业结构等情况的分析，本项目碳排放源主要为净购入的电力消费引起的 CO_2 排放。

表 5.10-2 建设项目碳排放识别表

序号	排放类型	温室气体种类
1	净调入电力系统间接排放	CO_2

5.10.3 核算因子

本项目为新建项目，根据本项目工业上产过程、能源消耗、净购入电力等方面的分析，本项目核算因子为净购入电力消费引起的 CO_2 排放。

5.10.4 碳排放量核算方法

本次碳排放量核算方法参照《温室气体排放核算与报告要求 第 1 部分：发电企业》（GB/T32151.1-2015）、《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）中的相关核算方法进行核算。

（1）净购入的电力消费引起的 CO_2 排放

企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放按下面的公式进行计算：

$ECO_{2_净电}=D_{电力}\times EF_{电力}$

$ECO_{2_净电}$---企业净购入的电力消耗引起的 CO_2 排放，单位为吨；

$D_{电力}$---净购入的电量，单位为兆瓦时（MWh），取 0.24 万 MWh；

$EF_{电力}$---电力的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh，根据生态环境部公布的最新中国区域电网基准线排放因子，华北区域电网 CO_2 排放因子 $EF_{电力}$ =0.9419tCO_2/MWh。

经计算，本项目净购入的电力消费引起的 CO_2 排放量为 2260.56t/a。

5.10.5 碳减排措施和控制要求

本项目不涉及原燃料清洁替代、清洁运输方式和余热余能利用，从节能降耗技术等方面提出降碳措施和控制要求。

（1）总图布置

总图布置充分考虑各工序间的有机衔接。通过优化前后工序之间的物料衔接，降低后续工序能耗；优化公辅系统与各工艺之间的布局，根据生产、加工储备、输送分配、使用等各环节的特点，量大优先，竖向布局，统筹兼顾，以减少过程损耗。达到工艺布局合理、物流顺畅、能耗最低的效果。

（2）生产工艺

本项目产品包装采用全自动的液体灌装机、封口机等使工艺总用能最佳化，降低能量消耗。

（3）装置设备

选用节能型变压器，以降低变压器损耗，按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处。

（4）运输方式

①内部运输：物料采用密闭管道、罐车、气力输送等方式密闭输送。厂内非道路移动机械要达到国三及以上标准或使用纯电动，厂内转运车辆要采用国五及以上排放标准的重型车或新能源；

②外部运输：全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的全封闭绿色厢车运输。

（5）工作制度

建议企业尽可能安排集中连续生产，应杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装软启动装置，减少设备启停对电网的影响

（6）优化电网结构。

采用滤波治理和无功补偿（集中、就地补偿相结合），对电网进行无功，改善电能质量，提高功率因数。变频节能措施。根据智能制造要求，结合现有实施变频节能经验，扩大变频技术的应用范围，实现智慧控制，增产、优产、节电的效果。绿色照明节能措施。对全厂进行绿色照明设计，根据不同场合照明要求，设置合理照度，选择合适、高效的照明设备，采用不同的照明控制方案，减少浪费，实现照明节能。加强宣传教育。提高企业员工的减排低碳意识，处处从节能降耗做起。

5.10.6 碳排放管理与监测

企业设置碳排放管理机构，并配置专项人员、建立碳排放相关管理台账，按照核算方法中的所需参数进行记录。同时可委托第三方有资质单位对其进行监测。

5.10.7 碳排放评价结论

根据分析，本项目建设符合相关政策要求，本项目 CO_2 排放因子为净购入电力消费引起的 CO_2 排放，主要与同行业碳排放水平进行对比分析，建设项目碳排放水平属于较低水平。建设项目实施后采取碳减排措施后，碳排放强度相对较低、单位产品能源消耗下降率属于先进水平。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 建设阶段环境保护措施及其可行性论证

1、建设阶段大气污染防治措施

本次改扩建工程在普德药业现有厂区的原料药生产车间内进行，施工活动主要为设备的更换。施工活动主要集中在车间内，施工内容较少且单一。

环评要求施工期扬尘污染防治要严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、山西省环境保护厅《关于加强建筑施工扬尘排污费核定征收工作的通知》（晋环发[2010]136 号）要求和《大同市人民政府办公厅关于印发<大同市大气污染综合治理攻坚行动扬尘污染专项整治方案>的通知》（同政办发〔2018〕18 号）中建筑工地扬尘控制措施及达标要求加以规范。

本次环评对项目施工期提出了以下防治措施：

（1）土建工程防治措施

I.道路硬化与管理

① 施工场所内车行道路必须 100%硬化，采用混凝土路面，路面厚度需达到 20cm 以上；

② 施工道路应及时清扫，任何时候车行道路上都不能有明显的尘土；

③ 道路清扫时都必须采取洒水措施、避免扬尘产生。

II.边界围挡

① 围挡高度不低于 1.8m，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失；

② 围挡必须是由金属、商品混凝土、塑料等硬质材料制作；

③ 任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。

III.裸露地（含土方）覆盖

① 每一块独立裸露地面 100%的面积都应采取覆盖措施；

② 覆盖措施的完好率必须在 90%以上；

③ 覆盖措施包括：钢板、防尘网（布）、绿化、化学抑尘剂，或达到同等效率的覆盖措施；

IV.易扬尘物料覆盖

① 施工现场建材均应采取相应防护措施：所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料全部采用不透水的隔尘布完全覆盖；袋装水泥存放于水泥库内；钢材、木材等存放于半封闭式棚内。

② 防尘布或遮蔽装置的完好率必须 100%；

③ 小批量且在 8h 之内投入使用的物料除外。

V.持续洒水降尘措施

施工现场定期喷洒，保证地面湿润，不起尘。

VI.运输车辆冲洗装置

① 在施工场地出入口处设置车辆冲洗站台，对车辆车轮、车身、车槽帮等部位进行清理或清洗，以保证运输车辆驶出工地前 100%清洗，清洁上路；

② 洗车喷嘴静水压不低于 0.5Mpa；

③ 洗车污水经沉砂池（容积大于日排放施工废水量）处理后重复使用，回用水水质良好，悬浮物浓度不应大于 150mg/L；

④ 施工场所车辆出入口 30m 以内部分的路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料；

⑤ 污水处理产生的污泥，与施工中的建筑垃圾一并处置。

另外，施工人员的食宿依托厂内现有的生活设施，普德药业现有职工食堂配套有高效油烟净化设施，因此，施工期生活污染源对环境空气的影响有限。

2、噪声污染防护措施

鉴于项目周围的环境条件，场地周围 200m 范围内无噪声敏感点分布，噪声污染防治措施的制定主要基于施工厂界达标。评价要求建设单位要做好施工期的噪

声污染防治工作，具体如下：

①从声源上控制：施工单位应尽量采用低噪声设备，同时，在施工过程中，应尽量避免在同一地点安排大量的动力机械设备，以避免局部声级过高；施工单位应设专人对动力机械设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，遵守作业规定，减少碰撞噪声；应尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声。

②合理安排施工时间和施工顺序：施工单位应严格遵守施工作业的相关规定，夜间 22：00～06：00 停止施工。

③采用声屏障措施：在场地四周设置围挡；对位置相对固定的机械设备，能设在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的应适当建立单面声屏障，从而减小对周围声环境的影响。

④其他措施：施工运输车辆在经过沿线环境敏感点时，应减速慢行、禁止鸣笛。建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

3、 水污染

施工期间的生产用水主要为砂浆配制过程用水、冲刷车用水及路面、土方喷淋水等，主要由设备冲洗及生产中的跑、冒、滴、漏、溢流产生，仅含有少量泥砂，不含其它杂质。环评要求在施工现场设临时沉砂池收集回用和地面渗流，泥浆水应经沉淀处理（沉砂池容积大于日排放施工废水量），其上清液可回用于施工场地的洒水抑尘，使废水得到综合利用，不外排，不会对周围水环境带来不利影响。

施工人员日常生活排放的生活废水，若处置不当，会对附近的水体造成污染，故应加强施工人员生活污水排放的管理。本项目的施工驻地，包括食堂、厕所，可依托普德药业现有设施，生活污水的处理可依托厂内现有的污水收集、处理系统。

施工期，施工单位应积极配合水行政和环境主管部门，加强监督管理，发现问题及时处理，促进规范施工，文明施工，加强对机器设备的养护和保养，防止发生漏油现象。

4、固体废物污染

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员的少量生活垃圾。其中施工中的建筑垃圾主要是：设备基础拆除建筑垃圾、施工过程中产生的废土方、石方、废灰浆、废包装袋等。

本项目施工过程中产生拆除建筑垃圾、废灰浆、废装修材料、废包装袋等建筑垃圾由施工队采用封闭式渣土运输车运送至园区指定的建筑垃圾堆存地点填埋处置，不得随意抛弃、转移和扩散，更不得向周围环境转移。

（4）生活垃圾

施工期生活垃圾由施工单位收集后定点堆放，由园区环卫部门统一处理。

建设单位应该加强施工场地的废渣清理，及时洒水抑尘。本项目施工过程中产生的各类污染都是暂时的，随着施工过程的结束会消失。

坚决杜绝向桑干河河道中倾倒废土、废渣、生活垃圾等。

6.2 生产运行阶段环境保护措施及其可行性论证

6.2.1 大气处理措施及其可行性论证

本项目属于化学合成原料药生产项目，工艺过程的大气污染主要包括有机废气、酸碱废气和含尘废气。鉴于本项目为改扩建项目，本次评价大气污染治理措施的选择以充分利用车间现有环保措施为基础，梳理与现行环保要求的差距，结合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气 [2019]53 号）、《挥发性有机物治理实用手册》、《山西省工业涂装、包装印刷、医药制造行业挥发性有机物控制技术指南》（晋环大气函〔2018〕70 号）、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》（HJ858.1-2017）等相关规定，选择适应本项目废气污染物种类、浓度、湿度水平的治理措施。

6.2.1.1 大气污染防治措施

I. 工艺酸性、碱性、有机废气治理措施

本次改扩建工程生产工艺废气主要是原辅料投料过程挥发的有机废气、反应产生的酸性气体和碱性气体，原辅料采用玻璃瓶或者桶装，投料过程废气不易收集，故在生产装置上方设置集气罩，收集后废气通过管路采用“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”处理工艺，其中腺苷生产过程产生的酸性气体和氨气先经氢氧化钠溶液吸收后再经过“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”，真空泵尾气冷凝后再经过“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”，设计总风量 7000m^3/h，对 HCL、SO_2、氨气的设计去除效率可达 80%以上，对有机气体的去除效率可达 90%以上。

各项污染物排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的大气污染物特别排放限值要求，甲醇、丙酮的排放浓度满足山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》（晋气防办[2017]32 号）的大气污染物特别排放限值要求 SO_2 排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准排放限值要求。

II．工艺含尘废气治理措施

本次技改工程拟将包装的含尘废气统一收集、处理，采用脉冲布袋除尘措施，包装工序均在 GMP 车间进行，包装平台上方设置 1 个 1×0.8m 集气罩，收集后废粉尘接入一套脉冲布袋除尘器进行处理，布袋除尘器滤袋材质为覆膜尼伦针织毡，风量 2000m^3/h，过滤风速 0.6m/min，过滤面积 55.6m^2，处理后粉尘排放浓度不高于 9mg/m^3，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的大气污染物特别排放限值要求。

6.2.1.2 挥发性有机物治理措施可行性分析

（1）源头削减

本项目拟在有挥发性有机物产生的反应釜上方安装集气罩，减少反应过程中的挥发性有机物料的损耗，有机废气有效收集至 VOCs 废气治理系统。

（2）过程控制

本项目液态 VOCs 物料采用人工投加，反应釜上均安装集气罩；减压精馏釜真空泵尾气排至 VOCs 废气收集处理系统。

（3）末端治理

本项目投料、工艺过程产生的有机废气采用冷凝+吸附/催化燃烧的有机废气治理措施，为制药行业有机废气治理的可行技术。

（4）排放限值

采取以上措施后，本项目有机废气排放可满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的大气污染物特别排放限值、《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》（晋气防办[2017]32 号）要求。

综上，本项目拟采用的有机废气治理措施是可行的。

6.2.2 污水处理措施及其可行性论证

本次技术升级改造工程污水污染特征与现有工程基本保持不变，污水处理措施拟依托厂内现有的处理路线。因此，本次评价重点分析依托工程的可靠性。

6.2.2.1 原料药车间生产废水治理措施

I．废水来源

设备定期清洗废水、真空水泵和碱洗塔定期外排废水、地面清洗废水等，废水中污染物主要 COD、BOD、NH_3-N、SS 等，产生量为 1228.59t/a。拟进入原料药车间污水池，与厂区其他废水一并收集后由厂区现有污水站统一处理。

II．低浓废水处置方案及依托可靠性分析

本次改扩建工程产生的为低浓水，拟依托厂区现有的低浓水处理系统，即先汇至原料药车间污水池，再排入企业污水处理站处理，固体成盐。污水处理站将污水处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂（御东污水处理厂）集中处理。

A．现有污水处理站依托可靠性分析

现有工程采取“企业自行处理+园区集中处理”方式。企业建有一座污水处理站，采用“预处理+2 级深度处理”工艺，202 中药提取车间产生的高浓度废水先采用

“混凝、气浮预处理+EGSB”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为100m^3/d；201 原料药车间废水采用“水解+生物接触氧化”工艺预处理，再接入到深度处理装置，处理能力为 600m^3/d；预处理后的生产废水、其余车间生产废水和生活污水一起进入 2 级深度处理装置，1 级处理能力为 1400m^3/d，采用“A^2/O”生化处理工艺处理，2 级处理能力为 1200m^3/d，采用 MBR 膜水处理工艺，将污水处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理厂）集中处理，处理达标后排入御河。

现有工程需预处理的废水约为 560.92m^3/d，本次改扩建需预处理的废水为3.82m^3/d，由此可见，现有污水处理装置可以满足本项目需求。

B. 大同市御东污水处理厂依托可靠性分析

大同市御东污水处理厂位于御河东岸、桑干河北岸，利仁皂村西南 1km，于2010 年 11 月委托山西省环境科学研究院编制完成了《大同市御东新区污水处理工程环境影响报告书》，大同市环境保护局于 2010 年 11 月以同环函【2010】469 号对《大同市御东新区污水处理工程环境影响报告书》进行了批复，处理系统采取“预处理+水解酸化+HAF 复合厌氧反应器+BioDopp 生物反应池+芬顿系统+臭氧生物炭深度处理”处理工艺，生物处理设计规模为 6 万 m^3/d，芬顿深度处理系统设计前端规模为 4.0 万 m^3/d，根据大同市御东污水处理有限责任公司统计数据，目前大同市御东污水处理有限责任公司每日污水接纳量为 4.5 万 m^3/d，污水处理厂已处于满负荷运行。出水水质要求为《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 排放标准，排入御河。

在此条件下，大同市御东污水处理有限责任公司投资建设《大同市御东污水处理厂改扩建工程项目》，并委托山西晋环科源环境资源科技有限公司编制完成了《大同市御东污水处理厂改扩建工程项目环境影响报告书》（2019 年 2 月），同时取得了大同经济技术开发区行政审批局《关于大同市御东污水处理厂改扩建工程项目环境影响评价报告书的批复》（同开审批环函【2019】7 号），扩建工程生物处理系统污水处理能力为12 万 m3/d，深度处理系统污水处理能力为10 万 m3/d，处理系统采取“粗格栅+进水提升泵+细格栅+沉砂池+调节池+水解酸化+Biodopp 反

应池+高效混凝沉淀+芬顿高级氧化+辐流沉淀池+接触氧化池+砂滤池+接触消毒池+出水计量”，纳污范围包括御东新区的生活污水，以及通航高新产业园、医药健康产业园、空港物流产业园、先进制造装备园内以及智慧纺织基地各企业经各自污水处理站处理后达到国家下水道排放标准的生产废水；出水水质中 CODcr、氨氮、总磷执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中地表V类水水质标准，色度按照《城市污水再生利用 景观环境用水水质》执行，其他指标按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准；据调查，大同市御东污水处理有限责任公司改扩建工程项目已经建成，正在进行调试验收。

本项目改扩建工程预计 2021 年 12 月建成，建成运营后低浓生产废水经厂区现有污水处理站处置，其全厂外排废水量共 564.74m^3/d，远小于大同市御东污水处理厂扩建后的处理能力，且排外废水水质可稳定达到 CODcr≤400mg/l、NH_3-N≤45mg/l，其它水质指标执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 等级的纳管要求。大同市医药工业园区内现状排水管网已接通运行，企业已与大同市御东污水处理有限责任公司签订污水处理协议（见附件），则大同市御东污水处理厂完全可接纳本项目废水。

6.2.2.3 事故水池设置

普德药业厂区东南角现有一座 2000m^3 的应急事故池，可满足事故情况厂区污水的收集和暂存。

综上，本项目的污水处理依托措施可靠的，事故废水收集措施是可行的。

6.2.3 土壤和地下水污染防治措施及其可行性论证

根据项目生产特征，车间原料储罐、工艺设施、废水、废液导排管线等区域可能因跑、冒、滴、漏等原因导致废水下渗从而影响地下潜水环境。因此必须制定相应的地下水环境保护措施，进行综合环境管理。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

6.2.3.1 源头控制措施

项目运营后，本项目所产生的设备定期清洗废水、真空水泵和碱洗塔定期外排废水、地面清洗废水等统一进入本厂区内的原料药车间现状污水收集池，与厂区其他废水一并经管道送至企业现有污水站统一处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂（御东污水处理厂）集中处理。

项目应严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

项目运行后，企业制定和实施相应的监管措施，每周巡视各个废水处理池及排污管线是否正常运转，有无破损情况，做到污染物“早发现、早处理”。

6.2.3.2 防渗措施

为精确、有效的防止项目运营期对地下水环境的影响，应对项目区进行分区防渗。本项目防渗区的划分主要依据项目场地天然包气带防渗性能、污染控制难易程度和污染物特性。其中包气带防渗性能和污染控制难易程度分级原则见表 6.2-1、表 6.2-2。污染物类型主要分重金属、持久性有机物和其他。

表 6.1-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理。
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理。

表 6.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的防渗性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 $K\leq1\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb＜1.0m，渗透系数 $K\leq1\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 1×10^{-6} cm/s≤$K\leq1\times10^{-4}$cm/s，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 6.2-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参考 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

本项目主要涉及的构筑物包括原料药车间、危废暂存间、污水收集池及配套的污水管网等。其中污水收集池及配套的污水管网等为地下、半地下构筑物，污染物泄漏后不易发现，污染控制难易程度为难；原料药车间地面污染易发现和处理，污染控制难易程度为易。

本项目包气带地层岩性由第四系上更新统粉土层，厚度大于 1m，该层垂向渗透系数约为 5.06×10^{-5}cm/s，防护性能为中。

本项目污染物主要为 COD、氨氮等，污染物类型为其他。

参照表 6.2-3，本项目涉及的各构筑物所属防渗分区均为一般防渗区。由于污水收集池及配套的污水管网等为废水主要集存构筑物涉，危废暂存间为危废存储处，防渗分区级别相应提高。因此，本项目涉及构筑物中，危废暂存间、污水收集池及配套的污水管网为重点防渗区。防渗分区见图 6.2-1。

一般防渗区要求防渗性能等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；重点防渗区要求防渗性能等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s。

厂区现有工程防渗情况：

危废暂存间防渗情况见固废处理措施。

车间主体建筑结构均为砼框排架结构，地面开挖基槽后回填垫层 1.0m,垫层材料为 3:7 灰土。每铺填 0.3m 用 20t 压路机震动碾压七遍，分层铺填压实至-2.5m 基底标高。经大同市雁北拓远工程检测有限责任公司提供的检验报告，垫层压实系

数在 0.97-0.99。

柱基出地面后，在-0.15m 下柱与柱之间用地梁连接，基坑回填仍为 3:7 灰土回填压实。地面采用强度为 C30 混凝土铺设，厚度为 0.2m，同时在地面上又铺设了 5mm 后水泥自流坪。

沿车间外墙砌维护 240x240 砖墙，高度 0.3m，双面护层 0.015m。

公司污水池在厂区东南角，车间生产低浓度污水和生活污水经地下污水管引至污水池。污水池为 5.0x5.0x2.5m 混凝土砼结构置于地下。

地面开挖坑后进行回填垫层 0.5m，垫层为 3:7 灰土用打夯机分层夯实到混凝土垫层标高，混凝土强度为 c25，厚度为 0.2m。在垫层上构筑污水池。

污水池浇筑达到强度后进行了满水渗漏试验，结果符合《给水排水构筑物施工及验收规范》要求。

车间污水管经耐腐管引出车间到污水井，污水井为砖混结构，内外壁均用防水砂浆抹面，井与井之间用 HDPE 双壁波纹管贯通。

波纹管沟槽开挖后用打夯机进行夯实，铺设 0.1m 混凝土垫层，在垫层上安装波纹管，管与管之间连接为承插口密封圈连接，同时在接口位置用混凝土进行保护处理。

污水管施工完毕后进行了闭水试验。

厂区除了硬化道路外就是草坪，硬化道路为确定 C25 混凝土，厚度 0.2m，在硬化层下为厚度 0.3m 的河卵砂石经过压路机震动碾压作为路面基层。路边用路牙维护水泥砂浆填缝。

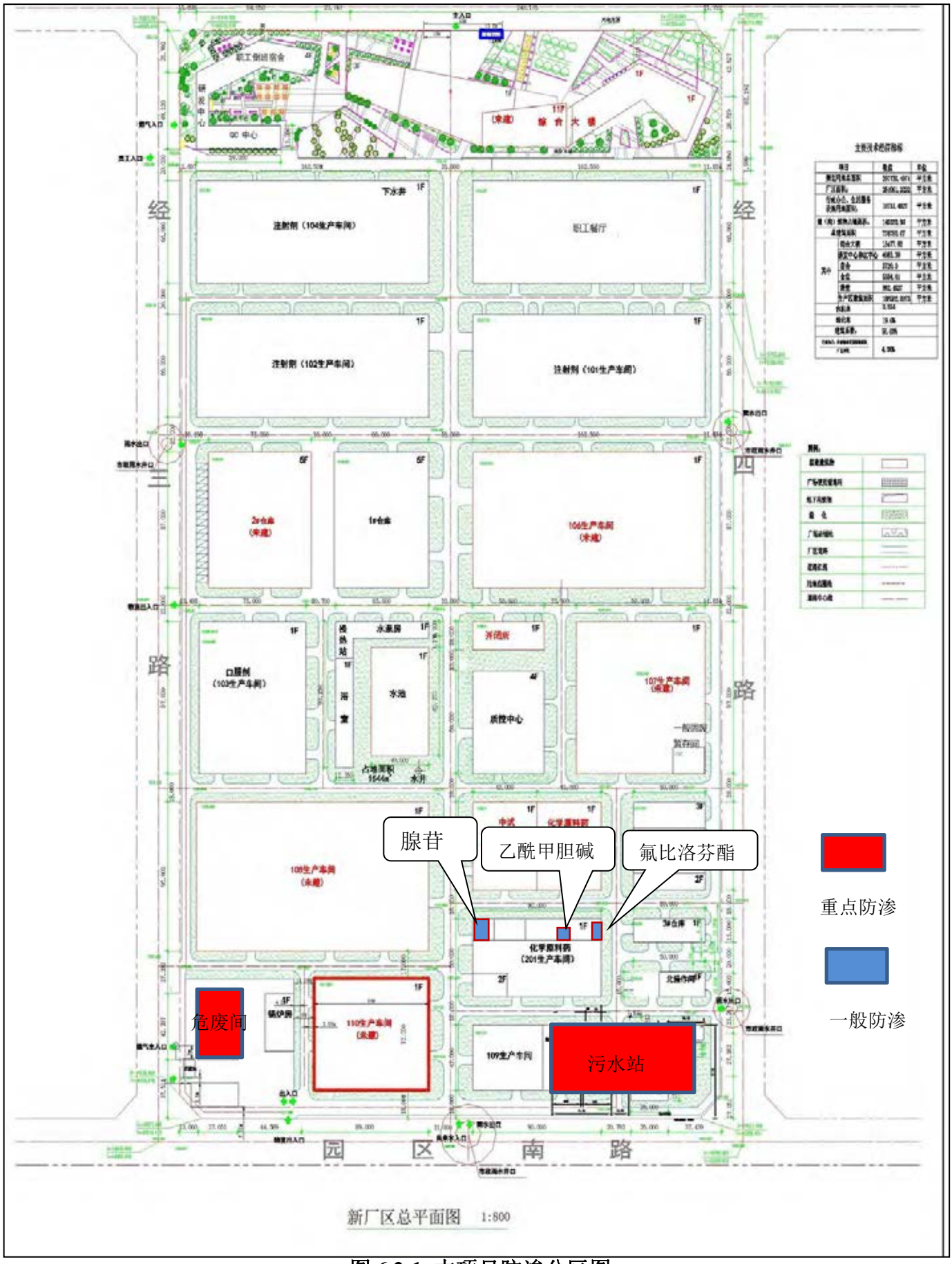


图 6.2-1 本项目防渗分区图

6.2.3.3 污染监控措施

本项目运营期间，应设置监控井，加强对下游地下水质的监测。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。具体监控计划见环境管理章节。

综上，本项目针对各土壤、地下水潜在污染源采取分区防渗、污染监控等技术可行、经济合理的污染防治措施，可最大程度地避免对土壤、地下水的污染影响，并实现风险可控。

6.2.4 固废处理措施及其可行性论证

本工程产生的工业固废主要包括原料废包装桶、废气处理设施产生的废活性炭及废碱、生产过程产生的废液、废渣等、干包装工序含尘废气治理布袋除尘措施收集的粉尘。

（1）危险废物

I. 危险废物种类

1）原料废包装桶

本项目生产过程会产生原辅材料化学品的包装袋、桶等，产量约为 2.0t/a，主要为沾染化学品，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中“HW49 其他废物”，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，废物类别代码为 900-041-49，危险特性为 T/In。

2）废液

本项目改扩建工程完成后 3 种原料药产品生产过程中产生的废液直接作为危废处置，属于《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016 年）HW02 医药废物中 271-002-02 化学合成原料药生产过程中产生的废母液及反应基废物，危险特性为 T 毒性，产生量为 233.16t/a。

3）废活性炭

生产过程采用药用活性炭，会产生固废活性炭滤饼，年产约为 0.0185t/a。废活性炭属于《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016 年）HW02 医药

废物中 271-003-02 化学合成原料药生产过程中产生的废脱色过滤介质，危险特性为 T 毒性。

废气治理产生的废活性炭属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 号：其他废物，其废物代码：900-039-49，暂存于危废暂存库，定期委托有资质单位处理处置。

4）废碱

本项目 HCL 废气采用碱喷淋处理，废碱产生量约为 0.0014t/a，属于危险废物（编号：HW35）。

5）硫酸钠废渣

本项目过滤会产生废渣，主要为硫酸钠等，产生量为 1.59t/a，属于危险废物（编号：HW02）。

II．处置方式

本项目改扩建工程拟依托现有厂区西南角占地面积 400m^2 的危险废物暂存库，库内设 2 个分区，可平放专用托盘 180 个，液体危废采用铁桶和塑料吨桶，粉尘用两层编织袋或聚乙烯材质的塑料袋，废活性碳采用用乙烯材质两层编织袋或吨包，最大存储量约 300 吨，周转期为 30 天。

厂区危险废物暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）和有关的设计规范设计。从上至下依次为：①5mm 厚环氧砂浆面层，按照自流平进行施工，环氧树脂渗透系数<1.0×10^{-10}cm/s；②环氧玻璃钢（2 底 2 布）隔离层；③30mm 厚 C25 细石混凝土找平层。满足《危险废物贮存污染控制标准》中对基础层的防渗要求。同时建有独立的堵截泄漏的裙脚，设有消防设备。示意图见下图所示。

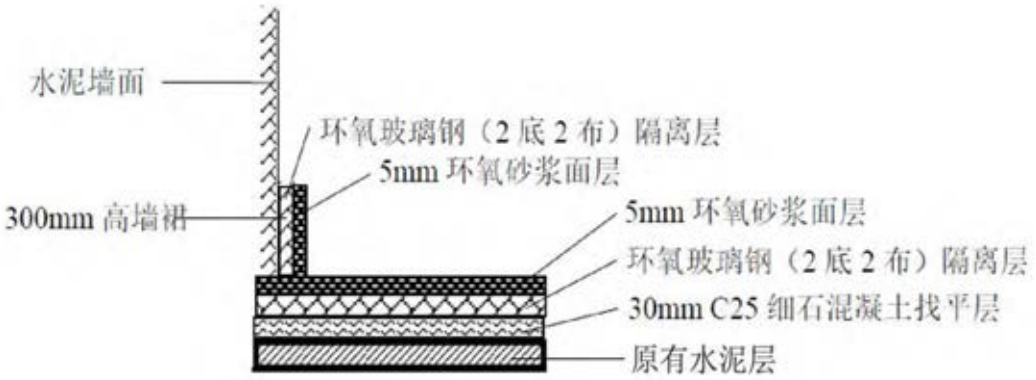


图 6.2-2　地面防渗结构示意图

本项目防渗面层采用 5mm 环氧砂浆，环氧树脂砂浆渗透系数<1.0×10^{-10}cm/s。

环氧砂浆面层由三个部分组成：底涂、中涂以及面涂。考虑到本项目仓库内有叉车行走，环氧树脂厚度需按照 5mm 自流平进行施工，可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关防渗设计要求，5mm 自流平环氧树脂地坪用量如下表所示。

表 6.2-2　5mm 自流平环氧砂浆每平米地坪用量一览表

项　目	方　案	5mm 环氧树脂地坪
主材	底涂	0.2kg/m²（环氧树脂固含量≥70%）
	环氧中涂	2kg/m²（环氧树脂固含量≥95%）
	面涂	0.5kg/m²（环氧树脂固含量≥80%）
	主材合计	2.7kg/m²

5.0mm 自流平环氧砂浆工程施工示意图如下图所示。

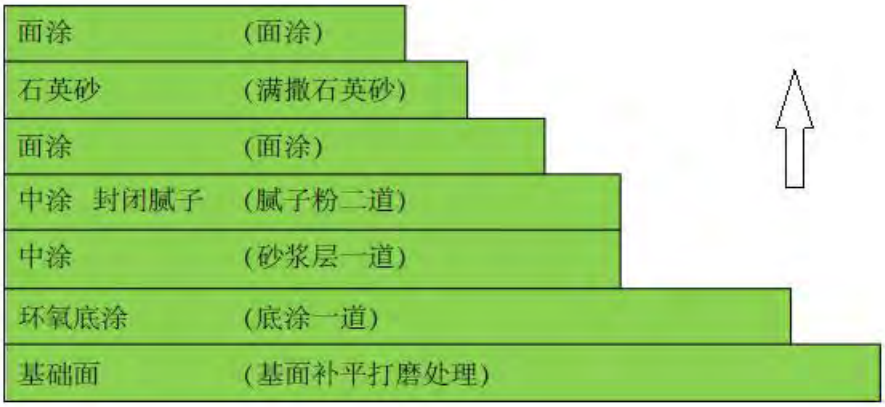


图 6.2-3　5.0mm 环氧石英砂浆工程施工示意图

危险废物贮存、管理要求：

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物转移

联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）的要求，本报告对项目产生的危险废物的贮存、管理提出如下要求：

A.暂存要求：

1）根据本项目的工序特点，建设单位拟建设一个危险废物专用暂存库，用于临时存放本项目产生的所有危废。

暂存库地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

设施内要有安全照明设施和观察窗口。

用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

2）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签，具体如图。

.

应当使用符合标准的容器盛装危险废物，容器的材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。

禁止将相互反应的危险废物放在同一容器内混装。

衬里放在一个基础或底座上。衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。衬里材料与堆放危险废物相容。

3）危险废物暂存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

4）必须作好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

5）危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；所有危险废物在厂内暂存不得超过一年。

6）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

7）危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作。

8）危废暂存库必须做好防渗措施。目前设计的方案为基础防渗，评价要求防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯(HDPE)，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

9）装在液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。总贮存量不超过 300Kg(L)的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

B.转移要求：

1）在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

2）建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护“行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

3）联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮

存期限相同。

C.处置要求：

环评要求送交有资质的单位进行定期转运处置。

（2）一般工业固废

I．布袋除尘器收集粉尘

包装工序布袋除尘器收集的粉尘与各自的产品成分一致，可直接掺入产品销售。

（3）生活垃圾

本次不新增劳动定员，故不新增生活垃圾，现有全厂生活垃圾集中收集后由园区环卫部门统一处置。

综上，本项目拟采用的固废收集、处置措施技术可行，经济合理。

6.2.5 噪声源治理措施及其可行性论证

本次改扩建工程大部分设备利用企业现有设备，项目新增噪声源主要为新增的工艺设备，包括 1 台离心机、3 台反应釜、风机等。

本工程拟采取的主要噪声污染防治措施如下：

在设备选型中尽量选择低噪声设备，设备采购合同中提出设备噪声的限制要求，从根本上减少噪声源，对于产生噪声较大的设备，在满足工艺要求的基础上，能置于室内的要置于室内，并采取基础减振措施，以减轻对周围环境及操作人员的影响。

总图合理布局并加强厂区绿化，充分利用厂内建筑物的隔声作用，利用绿化带降低噪声，减少噪声对周围环境的影响。

通过采取上述治理措施后，可确保所有厂界噪声均达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。本项目可实现厂界环境噪声达标，距离项目最近敏感点为长胜庄村，约 1620m，不在本项目声环境影响范围内（200m），故项目噪声对敏感点的影响不大。

6.2.6 突发环境事故风险应急措施

本项目防范风险事故的关键在于做好安全教育和风险管理工作，增强风险管理、风险防范意识，加强管理，严格按有关规定进行工程建设，建立健全控制污染的设施和措施，配备应急器材，勤于检查，杜绝事故隐患，防范于未然。具体见 5.2.9.6 节。

6.3 服务期满后环境保护措施及其可行性论证

在服务期满后，建设单位应按照《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）等文件要求规范关停、拆除工作。具体应做好以下工作：

（1）编制应急预案防范环境影响。为避免各类关停、拆除过程中突发环境事件的发生，企业关停搬迁前应认真排查搬迁过程中可能引发突发环境事件的风险源和风险因素，根据各种情形制定有针对性的专项环境应急预案，报所在地县级环保部门备案，储备必要的应急装备、物资，落实应急救援人员，加强搬迁、运输过程中的风险防控，同时提供生产期内厂区总平面布置图、主要产品、原辅材料、工艺设备、主要污染物及污染防治措施等环境信息资料。拆除过程中如遇到紧急或不明情况，应及时应对处置并向当地政府和环保部门报告。

（2）规范各类设施拆除流程。企业在关停拆除过程中应确保污染防治设施正常运行或使用，妥善处理遗留或搬迁过程中产生的污染物，待生产设备拆除完毕且相关污染物处理处置结束后方可拆除污染治理设施。如果污染防治设施不能正常运行或使用，企业在关停拆除过程中应制定并实施各类污染物临时处理处置方案。对地上及地下的建筑物、构筑物、生产装置、管线、污染治理设施、有毒有害化学品及石油产品储存设施等予以规范清理和拆除。

（3）安全处置企业遗留固体废物。企业应对原有场地残留和关停拆除过程中产生的有毒有害物质、危险废物、一般工业固体废物等进行处理处置。属危险废物的，应委托具有危险废物经营许可证的专业单位进行安全处置，并执行危险废物转移联单制度；属一般工业固体废物的，应按照国家相关环保标准制定处置方

案；对不能直接判定其危险特性的固体废物，应按照《危险废物鉴别标准》的有关要求进行鉴别。

6.4 环保投资估算

该工程污染防治对策及环境保护投资估算见表 6.4-1。由表 6.4-1 可知，本项目环保投资合计 25 万元，占总投资的 10.87%。

表 6.4-1　工程污染防治对策及环境保护投资估算

类别	污染源		拟采取的环保措施	治理效果	投资（万元）
大气	原料药车间	工艺酸碱废气和有机废气	生产装置上方设置集气罩，各工序生产废气收集后经管道统一进入原料药车间现有生产废气处理装置，采用活性炭吸附+催化燃烧工艺，其中酸性气体和氨气先经氢氧化钠溶液吸收后再经过“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”，最终经 15m 排气筒排放，HCL、SO_2、氨气的设计去除效率可达 80%以上，有机气体的去除效率可达 90%以上	排放浓度能够满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的大气污染物特别排放限值要求、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准排放限值要求	20
		工艺含尘废气	集气罩+脉冲布袋除尘器一套，除尘效率≥99%，排气筒高度 15m。	满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的 20mg/m³ 的大气污染物特别排放限值要求	10
水污染源	原料药车间	设备定期清洗废水、真空水泵和碱洗塔定期外排废水、地面清洗废水等	通过厂区现状污水管网排至厂区现有污水站，处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区市政污水管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理有限责任公司）集中处理。	《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值	/
噪声源	原料药车间	离心机	基础减振；厂房隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	5
		风机	基础减振；厂房隔声		
		泵类	基础减振；厂房隔声		
		真空干燥箱	基础减振；厂房隔声		
		旋转蒸发器	基础减振；厂房隔声		
固废	原料	原料废包装桶	依托厂区西南角 400m² 危废暂存间一座，危险	《危险废物贮存污染控	/

	药车间	废活性炭	废物按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内暂存，并委托有资质单位定期转运、处置。	制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单	
		废碱			
		废渣			
		废液			
		布袋除尘器收集粉尘	纳入产品销售。	合理处置	/
	生活垃圾		生活垃圾收集箱	合理处置	/
生态保护	生产厂区绿化美化		生产厂区绿化及硬化	绿化率 15%	/
环境监测	安装污水总排口在线监测系统，实现废水中 COD、NH_3-N、PH、污水量在线监测。				依托现有
	购置一些必要的设备、仪器和器皿等				
环境风险	设置风向标、应急预案等环境风险防范措施				
合计					25

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会、经济效益分析

本次扩建工程的实施，可新增年产氟比洛芬酯 500 公斤、乙酰甲胆碱 1200 公斤、腺苷 48 公斤，原设备产品已停产。项目总投资 230 万元，全部由企业自筹。项目投产后，预计年销售额 1908 万元，年利润总额 1595 万元，说明项目经济效益较好。

本项目建设有着良好的市场基础，符合国家产业政策和当地发展规划，建设目标明确，技术方案科学合理，工艺设备先进适用。本项目的建成可扩大山西普德药业有限公司的生产规模，在为企业创造良好经济效益的同时，也可为国家及地方增加相当数量的税收，进一步推动当地社会经济的发展，其社会经济效益显著。

7.2 环境效益分析

7.2.1 环保投资估算

本工程环保投资主要包括：车间工艺废气治理等，见表 6.4-1。本次改扩建工程总投资为 230 万元，环保投资为 25 万元，占工程总投资的 10.87%。

7.2.2 环保费用

本项目投产后的环保费用包括治理费用和辅助费用两部分组成，其中治理费用包括一次性投资的年折旧分担费用及环保设备年运行费用，辅助费用是为了发挥治理方案的效益而发生的管理、科研、办公等费用。

1、治理费用（C1）

$$C_1 = \frac{C_{1-1}}{n} + C_{1-2}$$

式中：C_{1-1}——一次性环保投资；

C_{1-2}——运行费用，取 C_{1-1} 的 10%；

n——设备折旧年限，取 15 年。

由上式计算得出，本工程年环保费用为 7.2 万元。

2、辅助费用（C_2）

C_2＝U＋V＋W

式中：U——管理费用，取 12 万元/年；

V——科研、咨询、学术交流费用，取 8 万元/年；

W——准备和执行环保政策费用，取 5 万元/年

由上式计算得出，本工程年辅助费用为 25 万元。

本项目投产后年环保费用共计 32.2 万元。

7.2.3 项目环境效益分析

1、环境保护建设投资与项目总建设投资比例（H_J）的分析：

$$H_J = \frac{H_T}{r} \times 100\%$$

式中：H_T——环境保护建设投资；

J_T——项目建设总投资，本项目建设总投资为 J_T＝230 万元。

则：H_J＝25÷230×100%＝10.7%

由上式计算可知，本项目环境保护建设投资 25 万元，HJ 所占比例为 10.7%。在国内同行业来比，该项目环境保护投资比例（HJ）值处于较高水平。

2、环保设施的效益分析

本工程采取这些环保措施后可减轻有机废气、粉尘、固废、噪声等对环境的污染，这样既可减轻环境污染，又可增加经济效益。

（1）综合利用效益

布袋除尘器收集粉尘 8.2kg/a，可掺入产品销售。本项可实现 50 万元/a 的直接经济效益。

（2）间接经济效益

间接经济效益是指在采取了污染控制措施后，由于排污量的减少而对周围生

态环境和人体减少的损失，以及支付的补偿性费用。取直接经济效益的 10%，约 23 万元/a。

年挽回损失费用（即环境保护效益）为 105 万元/a。

本工程环保投资效益为 105 万元/a，年环保费用 25.8 万元/a，环保投资效益大于环保费用，为正效益。

3、环境保护效益分析

近年我国环境不断恶化，环境污染和生态破坏日益成为经济和社会发展的重要制约因素，近年来随着我国经济的快速发展，国内环境极度恶化，国务院、环保部出台了一系列的污染防治措施，但环境形势依然非常严峻。

本项目生产过程的特征污染物主要为挥发性有机物，属于有毒有害物质，且挥发性有机物（VOCs）是形成 O_3 的重要前体物。本项目通过采取污染防治措施，降低了 HCl、甲醇、丙酮等有机废气的排放量，同时也帮助企业实现了节约资源、提高效益，同时也减少了安全隐患，保障了人民群众身体健康，具有广泛的社会效益。

综上，本项目从经济效益的角度分析虽然为负效益，但环境效益和社会效益是远大于经济效益的，故建设本项目是可行的、必要的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

随着我国环保法律法规的完善及严格执法，环境污染问题将极大地影响企业的生存和发展。在环境保护中，管理和治理是相辅相成的，而管理尤为重要。因此，环境管理应作为企业管理工作中的重要组成部分，企业应积极主动地预防和治理污染，通过管理，提高全体员工的素质，增强全体员工的环保意识，以防为主，综合治理，以治理促进防治，避免因管理不善而可能发生的环境风险，达到发展生产和环境保护的目的。

8.1.1 建设阶段环境管理要求

施工期的环境管理和监控计划包括施工管理队伍中环境管理机构的组成和任务、施工方案的审查、施工期环境监察制度的建立和施工结束后有关污染控制方面的验收内容等。

1、环境管理机构

施工期环境管理监督小组的成员包括：施工单位的环保监察员（2 人）、监理工程师（1 人）和建设单位的环境管理员（2 人）。施工期施工场地内外有关施工活动的各项污染防治措施的实施均由施工单位负责，由工程监理单位和建设单位进行检查、监督，所在地区的环保局审核实施的结果。

2、环境管理机构的职责

（1）施工单位环保监察员

定期举行环境管理工作的考核和总结，经常进行环境管理宣传、教育，在醒

目的地方要布设环境保护宣传标语等，提高施工人员的环境保护和环境卫生意识，配合各有关部门如环保、环卫等主管部门监督如下主要内容：

①施工场地是否设置边界围挡、洒水装置；

②生产废水是否处理后回用；

③建筑垃圾的堆放、装卸、运输、处置是否按要求进行；

④施工场地四周是否设置声屏障。

（2）建设单位的环境管理员

工程施工期，建设单位必须建立一支工程建设监督队伍，从物业管理、建设质量和环境保护方面提出意见，并对工程进行跟踪监督，特别是隐蔽工程进行检查。落实工程在建设过程中环境保护措施，减轻工程建设中可能对环境造成不利的影响。要求工程建设部门在施工前制定施工现场环境管理计划，内容包括粉尘控制、废水处理、噪声控制、渣土和建筑垃圾处置、运输车辆管理、清洁卫生等方面要求及采取相应的污染防治措施，根据环境管理目标，确定考核指标和相应的奖惩制度。

在工程施工期，环境管理员对整个工程进行全过程监督，对施工中环境保护措施的执行情况进行监督。要特别监督、检查配套工程——环境保护防治设施的装置是否按计划与主体工程同时施工，质量是否达到设计要求。主体工程建成后确保环境保护措施能及时体现环境效益。

8.1.2 生产运行阶段环境管理要求

8.1.2.1 污染物排放清单及管理要求

本项目生产运行阶段污染物排放清单及管理要求具体见下表。

表 8.1-1　污染物排放源清单一览表

环境要素	污染源		污染物名称	环保措施	污染物排放情况		排放口信息	执行标准
					排放浓度	排放量		
大气	原料	工艺酸碱废气和有	HCL	酸性气体经碱液吸收后与其他生产废气经管道统一	0.06mg/m^3	3.244kg/a	Φ0.4×15m	氯化氢、氨、NMHC排放浓度能够满足

环境	药车间	机废气	氨	进入车间 VOCs 处理装置，采用“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”处置，最终通过 15m 排气筒排放，有机气体处理效率 90%，酸碱气体处理效率 80%。	0.3mg/m³	16.856kg/a		《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 的大气污染物特别排放限值要求；甲醇、丙酮排放浓度能够满足《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》（晋气防办[2017]32 号）要求；SO_2 排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中 550mg/m³ 的排放限值。
			SO_2		0.08mg/m³	4.536kg/a		
			甲醇		0.07mg/m³	3.952kg/a		
			丙酮		0.114mg/m³	6.012kg/a		
			NMHC		3.58mg/m³	198.675kg/a		
		工艺含尘废气	粉尘	设 1 套集气罩+脉冲布袋除尘器，15m 排气筒排放，处理效率 99%	9.0mg/m³	0.54kg/a	Φ0.3×15m	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
水环境	设备定期清洗废水、真空水泵和碱洗塔定期外排废水、地面清洗废水等		污水量	通过厂区现状污水管网排至原料药车间现有污水池，再经管道排入企业现有污水处理站处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂（御东污水处理厂）集中处理。	/	1228.59 m³/a	/	《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准
			COD		74mg/L	0.09t/a	/	
			NH_3-N		1.86mg/L	0.002t/a	/	
固废	原料拆包		原料废包装桶	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求在厂内危废暂存库内分区暂存，并委托有资质单位定期转运、处置。	/	2.0t/a	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单要求
	废气处理		废活性炭		/	0.07t/a	/	
	生产		废活性炭		/	0.0185t/a	/	
	废气处理		废碱		/	0.0014t/a	/	
	过滤		废渣		/	1.59t/a	/	
	萃取、蒸馏、浓缩等		废液		/	233.16t/a	/	
	布袋除尘器收集粉尘		甲酯	纳入产品销售。	/	27.4 t/a	一般固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

							（GB18599-2020）
声环境	离心机	噪声	基础减振；厂房隔声	/	/	/	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
	风机	噪声	基础减振；厂房隔声	/	/	/	
	玻璃反应釜	噪声	基础减振；厂房隔声	/	/	/	
	玻璃反应釜	噪声	基础减振；厂房隔声	/	/	/	
	高压反应釜	噪声	隔声罩壳；厂房隔声	/	/	/	

8.1.2.2 日常环境管理要求

（1）日常环境管理制度

为了提高企业管理水平，规范企业行为，最大限度地发挥企业保护环境、节能降噪、化害为利的功效，企业必须建立健全必要的环境管理规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一项规范和准则，“有章可循、执规必严”是环境管理计划得以顺利实施的重要保证。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作之中。

基本的环境管理制度有以下几个方面：

①环境保护管理条例

认真宣传贯彻国家的环境保护方针、政策，学习掌握各项环保法规、条例，做到日常化、制度化。

②环境质量管理规程

学习和掌握各个环节的环境质量管理规程，各管理部门、车间、班严格执行环境质量管理，把环境质量管理工作列入议事日程，为 ISO14000 环境管理体系标准认证做好工作。

③环境管理的经济责任制

各部门岗位职责分明，严格环保设施的正常运行，健全奖惩制度，对违反环境保护规程或不正常使用环保设备的情况，进行严肃处理。

④环境保护业务的管理制度

本公司的广大干部职工应认真学习各项环境保护方面的业务知识，根据本企业的自身特点，制定严格的管理制度，包括《废渣堆放管理制度》等，将环境保护业务管理纳入企业生产、生活中去，真正把环境保护做实、做好。

⑤严格污染物排放及岗位责任制

根据省、市、县环保部门的有关规定，制定本企业污染物排放指标、环境指标及达标排放的具体考核办法，各部门、职能科室、生产车间、各岗位要制定行之有效的制度，并严格岗位责任制。

⑥环境技术管理规程

建立健全环境技术档案及企业污染源档案资料，从本厂的行业特点分析，企业的环境管理从很大程度讲就是技术管理，公司在制定各种操作规程中，把环境保护的要求纳入其中，在搞好生产的同时保护好环境。

⑦环境保护设施管理制度

通过对各项环境管理制度的建立和执行，形成目标管理和监督反馈紧密配合的环境保护管理体系，严格环保设施运行管理，可有效地防止污染发生和突发事故造成的环境污染。

（2）组织机构

1）环境管理机构设置

经调查，山西普德药业有限公司已经设置了专门的环境管理机构，以总经理为核心，环保科为基础（设科长一名，科员二名，环保科下设环境监测站，配备管理技术人员二名，共同负责全公司日常的环境管理与监测工作），各职能部门各司其职的全员责任制环境管理体系。并设一名副职专门从事环境管理工作，公司下属各个车间、班配备了兼职的环保人员，建立了一整套严密的环保管理网，以国家和地方的环保法规、方针和政策为准则，建立健全了适合本公司运行特点的各项规章制度，各部门间相互协调，确保各项环保措施的认真执行和环保制度的贯彻落实。

2）环境管理机构的职责和任务

①制定环境政策，包括经济政策，综合利用政策，综合防治政策，自然资源利用政策和环境技术政策。全面贯彻落实各项环保政策，做好工程项目的环境污染防治和环境保护工作。

②编制环境规划，制定本企业环境保护的远、近期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况。

③根据当地环保管理部门下达给本企业的环境保护目标和本企业的具体情况，制定本企业的环境保护目标和实施措施，负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度，协助企业完成围绕环境保护的各项考核指标。

④执行国家有关建设项目的环境保护管理规定，做好环保设施管理和维护工作，建立并管理好环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，杜绝擅自拆除和闲置不用现象发生。

⑤清除污染、改善环境，认真保护和合理利用自然资源，加强本企业所在区域的绿化工作。

⑥负责全公司环境保护的宣传教育工作，在全厂普及环境科学知识，使职工树立起环保法制观念。

⑦负责与各级环保部门的联系，接受省、市、区各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定时向上级主管部门汇报环保工作情况。

（3）环境管理台账

评价要求建设单位应建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。台账应真实记录生产设施运行管理信息、原辅料及燃料采购信息、污染治理设施运行管理信息、非正常工况及污染治理设施异常情况记录信息、监测记录信息等环境管理信息。尤其对废气净化和污水处理用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。

（4）环保措施资金保障计划

建设单位拟在后续的设计文件中严格按照可研和环评提出的污染防治措施列支环保投资，确保环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

8.1.2.3 环境信息公开和公众参与要求

项目全过程应按照有关规定进行环境信息公开和公众参与要求，力求建立周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。

（1）项目环评阶段

在编制环境影响报告书的过程中，建设单位应严格按照《环境影响评价公众

参与办法》（生态环境部令 第 4 号）等文件的要求，公开有关环境影响评价的信息，征求公众意见。

（2）项目建设及竣工环保验收阶段

在项目建设及竣工环保验收阶段，建设单位应严格按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162 号）、《排污许可证管理暂行规定》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）、《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号，2014 年）、《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81 号）等文件的要求，公开有关项目的信息。

①公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

②公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

③公开建设项目建成后的信息

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护措施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。

（3）项目生产运行阶段

项目投入生产后，应当定期向社会公开主要污染物排放情况。

8.1.3 服务期满后环境管理要求

在服务期满后，建设单位应安装《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）等文件要求规范关停、

拆除工作。具体应做好以下工作：

（1）编制应急预案防范环境影响。为避免各类关停、拆除过程中突发环境事件的发生，企业关停搬迁前应认真排查搬迁过程中可能引发突发环境事件的风险源和风险因素，根据各种情形制定有针对性的专项环境应急预案，报所在地县级环保部门备案，储备必要的应急装备、物资，落实应急救援人员，加强搬迁、运输过程中的风险防控，同时提供生产期内厂区总平面布置图、主要产品、原辅材料、工艺设备、主要污染物及污染防治措施等环境信息资料。拆除过程中如遇到紧急或不明情况，应及时应对处置并向当地政府和环保部门报告。

（2）规范各类设施拆除流程。企业在关停拆除过程中应确保污染防治设施正常运行或使用，妥善处理遗留或搬迁过程中产生的污染物，待生产设备拆除完毕且相关污染物处理处置结束后方可拆除污染治理设施。如果污染防治设施不能正常运行或使用，企业在关停拆除过程中应制定并实施各类污染物临时处理处置方案。对地上及地下的建筑物、构筑物、生产装置、管线、污染治理设施、有毒有害化学品及石油产品储存设施等予以规范清理和拆除。

（3）安全处置企业遗留固体废物。企业应对原有场地残留和关停拆除过程中产生的有毒有害物质、危险废物、一般工业固体废物等进行处理处置。属危险废物的，应委托具有危险废物经营许可证的专业单位进行安全处置，并执行危险废物转移联单制度；属一般工业固体废物的，应按照国家相关环保标准制定处置方案；对不能直接判定其危险特性的固体废物，应按照《危险废物鉴别标准》的有关要求进行鉴别。

8.2 监测计划

环境监测的目的是通过对本企业的污染源和周围环境的监测，为环境统计和环境定量评价提供科学依据；为加强管理，实施清洁生产提供可靠的技术依据，并据此制定防治对策和规划。

环境监测是环境管理的基本手段和耳目，通过检测可以反映企业的环境信息、

污染物产生的原因和排放情况、企业的环境质量状况等，为企业提供准确的环境管理依据。因此，企业应查清本单位的污染源、污染物指标及潜在的环境影响，按照国家或地方污染物排放（控制）标准、环境监测技术规范以及《排污单位自行监测技术指南　总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南　化学合成类制药工业》（HJ883-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范　制药工业-化学药品制剂制造》（HJ1063-2019）等有关要求，制定自行监测方案，设置和维护监测设施，按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据和信息，依法向社会公开监测结果。

为保证监测计划的顺利实施，企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久采样口、采样测试平台和排污口标志。

8.2.1 环境监测机构

结合拟建项目相关监测项目的工作需要，环评要求公司应设环境监测站，本公司环境监测机构隶属于公司环保科，由环保科长领导，配置 2-3 名化验员，负责企业日常的环境污染设施的监测，并对日常监测及定期监测的资料进行认真编号、归类，由科内建立污染监测档案，为环境管理及污染源治理提供依据。

8.2.2 环境监测计划

在项目投运后，建设单位应按照《排污单位自行监测技术指南　总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南　化学合成类制药工业》（HJ883-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范　制药工业-化学药品制剂制造》（HJ1063-2019）等文件要求实施自行监测。

8.2.2.1 污染源监测计划

污染源监测基本原则是根据装置运行状况及污染物排放情况，对环保设施运行进行监督，并对各类污染物排放情况进行监测，以及安全运行提供科学依据。污染源重点监测大气污染源的大气污染排放情况、外排污水达标情况、厂

界噪声污染排放情况等。

具体监测内容见表 8.2-1。

表 8.2-1　项目污染源监测内容一览表

分类		监测项目	监测点位	监测频次	备注
废气	工艺酸碱废气和有机废气	氯化氢、氨气、甲醇、丙酮浓度、废气量	原料药车间工艺酸碱废气和有机废气排气口	每年 1 次	委托有资质单位监测
		NMHC 浓度、废气量		每月 1 次	委托有资质单位监测
	工艺含尘废气	粉尘浓度、废气量	原料药车间包装布袋除尘排气口	每季度 1 次	委托有资质单位监测
	厂界	氯化氢、NMHC 浓度	厂界无组织	每半年 1 次	委托有资质单位监测
废水	污水总排放口	COD、NH_3-N、PH、流量	污水总排放口	自动监测	自测
		BOD_5、SS	污水总排放口	每季度 1 次	委托有资质单位监测
	雨水排放口	PH、COD、NH_3-N、SS	雨水排放口	排放期间按日监测	委托有资质单位监测
噪声监测		等效连续 A 声级	厂界	每季度 1 次	委托有资质单位监测
注：监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。					

8.2.2.2 环境质量监测计划

本项目建成后，潜在存在着对区域环境质量的影响，尤其是事故和非正常工况下，因此应加强对周围环境质量的监测。

环境质量监测内容见表 8.2-2。

表 8.2-2　环境质量监测内容一览表

分类	项目	区域环境质量监测	监测单位
大气	项目	氯化氢、甲醇、丙酮、氨、非甲烷总烃	委托有资质单位监测
	布点	长胜庄村	
	频率	每年一次	
地下水	布点	设置地下水监测井 3 眼，安留庄村、长胜庄村水井、污水收集池下游 30m 内（终孔于第一层含水层内）。	
	项目	耗氧量（CODMn 法）、氨氮、挥发酚、石油类	
	频率	每季度采样一次	
土壤	项目	丙酮、氨氮、石油烃（C10～C40）	
	布点	厂区北侧农田	
	频率	每年一次	

8.2.2.3 环境监测管理及监测结果反馈

本项目的环境监测工作由本公司环境监测机构人员或委托专业监测机构负责，监测人员应按照规定的监测项目和监测频率负责全公司的大气、噪声等监测任务，使环境监测计划落到实处。监测人员要对监测结果进行统计、汇总、造册和存档，并上报有关部门和上级主管部门，发现监测结果有异常情况，应及时反馈给生产部门，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

8.2.3 环境管理与监测经费预算

环境管理和监测经费预算分为一次性投资、常规开支和专项拨款等。

（1）一次性开支

该企业自行监测一般委托有资质单位进行。但为及时掌握污水水质等污染源情况，需要配备一些实验室分析检测条件。环境监测开展日常工作需要购置一些必要的设备、仪器和器皿，投资经费 10 万元，具体情况见表表 8.2-4。

表 8.2-4　本工程环境监测仪器及费用一览表

序号	名称	台（件）数	费用（万元）
1	冰箱	1	0.3
2	烘箱	1	0.2
3	玻璃仪器（套）	1	1.0
4	化学试剂（种）	常规	2.0
5	水质综合测定仪	1	1.5
6	水量流速计	1	0.5
7	水采样器	2	0.5
8	原子吸收分光光度计	1	1.75
9	电脑	3	1.8
10	办公桌椅（套）	3	0.45
合计			10

（2）常规开支

常规开支主要包括环境保护科室人员进行学术研讨、技术强化、开展宣传教

育、报刊订阅以及每年四季的常规监测费用及设备折旧费，初步预计 5 万元/年。

8.3 总量控制

（1）总量核算原则

根据《山西省“十二五”建设项目主要污染物排放总量核定办法》的规定，山西省在“十二五”期间对 6 种污染物实行总量控制：大气污染物中的烟尘、二氧化硫、工业粉尘和氮氧化物，废水污染物中的化学耗氧量和氨氮。

根据山西省环保厅晋环发【2015】643 号文《山西省环境保护厅关于加强重金属污染物排放总量控制的通知》，涉及国家重点防控的铅、汞、镉、铬和类金属砷等重金属的新增建设项目，要按照环保部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）和《山西环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》（晋环发【2015】25 号）要求，严格落实重金属污染物排放总量核定和置换。本项目不涉及国家重点防控的铅、汞、镉、铬和类金属砷。

根据《山西省水污染防治 2018 年行动计划》（晋政办发【2018】55 号）规定，“国考劣Ⅴ类水质断面控制单元内所有工业企业外排废水（矿井水除外）化学需氧量、氨氮、总磷三项主要污染物达地表水环境质量Ⅴ类标准”，“省级及以上工业集聚区全部按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置，外排废水化学需氧量、氨氮、总磷三项主要污染物达地表水Ⅴ类标准”。大同市御东污水处理有限责任公司出水口位于桑干河固定桥断面上游，因此按本次评价按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水质标准（COD≤40mg/L，氨氮≤2.0mg/L）核算水污染物排放总量。

（2）企业现有总量控制指标

根据大同市生态环境保护局颁发的山西普德药业有限公司排放污染许可证（证书编号 91140200602167297K001P，有效期 2020-12-14 至 2025-12-13）和山西省环境保护厅晋环函【2011】765 号“关于核定山西普德药业股份有限公司医药园区建设项目污染物排放总量的函”，山西普德药业有限公司排放许可量为 SO_2：37t/a、颗

粒物：2.926t/a、非甲烷总烃：28.44t/a、化学需氧量：71t/a，氨氮：0.3t/a。

（3）总量核算结果

根据工程分析排污核算可知，本项目投运后，全厂污染物有组织排放量为 SO_2：0.0045t/a、工业粉尘：0.0005t/a、化学需氧量：14.19t/a，氨氮：0.347t/a。各污染物均未超过企业现持有的排污总量。因此，本次评价无需新增的总量控制指标。

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

山西普德药业有限公司原为山西普德药业股份有限公司，是一家主要从事化学药品、中西药复合制剂的研发、生产及销售的股份制制药企业，前身成立于 1995 年 9 月 13 日，2010 年 11 月整体改制为股份制企业，注册资本 13880 万元。公司原厂区位于大同市经济技术开发区湖滨大街 55 号，新厂区位于大同经济开发区医药工业园区内，总投资 9.75 亿元，占地面积 447 亩，主要生产医药中间体、原料药、粉针剂、水针剂、口服固体制剂、中药提取等。

山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目通过利用原左亚叶酸钙，维生素 C 钠、维生素 A 棕榈酸酯生产设备，新购置 4 台设备对原料药车间升级改造，改造后可新增年产氟比洛芬酯 500 公斤、乙酰甲胆碱 1200 公斤、腺苷 48 公斤，原设备产品已停产。

本项目总投资为 230 万元，环保投资为 25 万元，占工程总投资的 10.7% 。

9.2 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

本次评价收集了大同市云州区 2020 年环境空气质量监测数据，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 28μg/m^3、22μg/m^3、65μg/m^3、35μg/m^3；CO24 小时平均第 95 百分位数为 2.4mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 157μg/m^3。六项基本项目浓度限值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此判定大同市云州区为达标区。

山西中安环境监测有限公司于 2021 年 8 月 7~13 日对本区进行了为期七天的氯化氢、丙酮、甲醇、氨、非甲烷总烃环境空气质量现状监测。各监测点所有因子监测值均满足相应的标准要求。

（2）地下水环境质量现状

山西中安环境监测有限公司于2021年8月对评价区地下水水质进行了监测，本次评价枯水期引用《山西振东泰盛制药有限公司原料车间技术改造、加氢反应车间建设项目》由河南鼎晟检测技术有限公司于2021年3月对项目区域进行的地下水质量现状监测数据。监测结果表明，本次评价区内地下水水质相对良好，水质监测中的各项因子，除氟化物均达到《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的III类标准限值要求。氟化物超标原因可能是区域环境地质原因。

（3）声环境质量现状

本工程对厂区四周均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求，项目四周声环境现状良好。

（4）土壤环境质量现状

本项目占地范围内土壤环境质量现状可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类用地标准限值；占地范围外土壤环境质量可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1筛选值标准限值，区域土壤环境质量较好。

9.3 环境影响预测与评价

（1）环境空气

本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率为氨PM_{10}0.25%＜1%；

因此，本项目生产对评价区的环境空气质量影响不大。

（2）地表水环境

本项目生产废水先汇至原料药车间污水池，再通过管道排入厂区现有污水处理站，将污水处理站将污水处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B等级标准限值要求后，排入园区污水市政管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理有限责任公司）集中处理。同时厂区内设置2000m^3事故水池，可以确保事故废水不外排。因此本项目不会对地表水体产生不良影响。

（3）地下水

根据预测结果，拟建项目实施后，污水收集池底部发生破裂泄漏的设置风险情景下，污染物在水流主方向上均不会造成现有下游供水井的水质超标，因此建设项目运营不会对下游现有水井地下水产生明显影响，该项目地下水环境影响可接受。

（4）固体废物

本项目生产过程中产生的废包装、废活性炭、废液、滤渣等在厂区现有占地面积 400m^2 危废暂存间内暂存，定期委托有资质单位定期转运、处置；生活垃圾交由当地环卫部门统一处置，其余固体废物全部返回生产综合利用。综上，本项目产生的固废可全部合理处置，不会对区域环境造成大的不利影响。

（5）声环境

由噪声预测结果可知，本项目在采取环评提出的减震基础、厂房隔声等降噪措施后，厂界昼夜噪声预测值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准值的要求。因此，本项目对区域声环境质量影响较小。

（6）生态环境影响

本项目为现有厂区内的技术升级改造，不新增占地，不会改变周围生态系统类型，不会改变生态系统结构和功能。采取环评规定的各项环保设施以后，技改工程的建设对生态环境的影响较小。

9.4 公众意见采纳情况

山西普德药业有限公司于 2021 年 6 月 15 日委托山西国寰工程有限公司承担项目的环评工作。

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环境保护总局环发〔2006〕28 号文件）与《关于强化公众参与的通知》（晋环发〔2009〕44 号文件）有关精神，2021 年 6 月 20 日在普德药业网站进行了第一次公众参与网上公示，公示时间为 2021 年 6 月 20 日。在公示期间未收到任何意见反馈。

根据生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，征求意见稿完成后，2021 年 9 月 26 在普德药业网站上进行了二次公示，公示时间为 2021 年 9 月 26 日~2021 年 10 月 13 日。分别于 2021 年 10 月 4 日和 10 月 18 日在云州报进行了报纸公示，同时在项目周边长胜庄村、苏家寨等村庄张贴了本项目的第二次公示文稿，公示内容与网站第二次公示内容一致。在公示期间未收到公众反馈意见。

9.5 环境保护措施

（1）本次改扩建工程生产工艺废气主要是原辅料投料过程挥发的有机废气、反应产生的酸性气体和碱性气体，原辅料采用玻璃瓶或者桶装，投料过程废气不易收集，故在生产装置上方设置集气罩，收集后废气通过管路采用“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”处理工艺，其中腺苷生产过程产生的酸性气体和氨气先经氢氧化钠溶液吸收后再经过“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”，真空干燥产生的有机废气冷凝后再经过“活性炭吸附+催化燃烧尾气治理设施”，最终 15m 排气筒排放。包装废气采用集气罩+旋风除尘+脉冲布袋除尘器，15m 排气筒排放。

（2）本项目生产废水先汇至原料药车间污水池，再通过管道排入企业现有污水处理站，国药集团威奇达药业有限公司青霉素事业部污水处理站将污水处理至符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GJ343-2010）B 等级标准限值要求后，排入园区污水市政管网，最终进入园区污水处理厂（大同市御东污水处理有限责任公司）集中处理。

（3）本项目在运行中产生高噪声的设备主要有反应釜、风机、水泵等机械动力设备。在设备选型中尽量选择低噪声设备，从根本上减少噪声源，对于产生噪声较大的设备，应尽量安装在室内，并进行基础减振、安装消声器、采用软连接等，以减轻对周围环境的影响。采取以上措施后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

（4）本项目废包装袋、废活性炭、废液、滤渣等在厂区内现有占地面积 400m^2 危废暂存间暂存，定期委托有资质单位定期转运、处置，生活垃圾交由当地环卫

部门统一处置。

（5）评价要求建设单位应针对可能的突发环境事件类型制定并落实相应的风险防范措施和应急措施。本项目厂区内设置有 2000m^3 事故水池，可确保事故情况废水不外排；配备足够的应急物资，按照国家有关规定适时编制、发布和修编突发环境事件应急预案，并加强日常演练。采取以上措施后，本项目的突发环境事件风险水平是可接受的。

9.6 环境影响经济损益分析

本工程投入运行后，将带来较好的经济效益和社会效应，同时由于工程在设计中采取了严格的污染治理措施，加大环保治理力度，减少了污染物排放量，并注重对资源回收利用，在创造较好的经济效益和社会效益的同时，也取得了较好的环境效益。

9.7 环境管理与监测计划

评价要求建设单位建立完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，并建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，做好台账记录，落实环境空气、土壤、地下水等环境质量监测内容。通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业环境监测信息 ，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。

9.8 总结论

综上所述，本项目经大同经济开发区行政审批局以同开审批函[2021]1 号文备案，符合国家的产业政策；项目选址位于大同市云州区马家会村西，大同市经济技术开发区第二医药园区内；在认真落实环评报告提出的污染防治措施及专家意见后，各项污染物可以做到达标排放；项目的环境影响可以接受；项目在现有原料二车间就地实施可行。本项目的建设从环保角度是可行的。

环境影响评价文件编制委托书

委托方：山西普德药业有限公司

受托方：山西国寰工程有限公司

受托项目：山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目

依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的规定，本建设项目应当执行环境评价制度，并应当委托编制环境影响评价文件。为保证项目建设符合法律规定，现特委托贵单位承担本项目的环境影响评价工作。

2021 年 6 月 5 日

委托方：（公章）　　受托方：（公章）

大同经济技术开发区行政审批局

同开审批函〔2021〕1号

关于山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目备案的证明

山西普德药业有限公司：

经审查你公司通过山西省投资项目在线审批监管平台上传的项目备案资料，项目符合《企业投资项目核准和备案管理条例》及《山西省政府核准的投资项目目录》（2017年本）等有关要求，我局同意备案，备案主要内容如下：

一、企业基本情况：山西普德药业有限公司，法定代表人李润宝，企业注册资本13880万元整，统一社会信用代码91140200602167297K。

二、项目名称：原料药车间升级改造项目

三、建设单位：山西普德药业有限公司

四、建设地址：山西普德药业有限公司厂区内

五、建设性质：改建

六、建设规模及主要建设内容：利用车间原有设备，新购置4台设备对原料药车间升级改造，改造后年产氟比洛芬酯500公斤、乙酰甲胆碱1200公斤、腺苷48公斤。

七、总投资及资金来源：项目总投资230万元，资金来源由

企业自筹。

八、建设工期：24个月

九、项目编码：2101-140251-89-02-816992

十、有关要求：1、本项目需在备案后两年内开工建设，逾期按《企业投资项目事中事后监管办法》相关规定处理后续事宜。2、请按照法律法规取得规划、土地、环保、节能、安全、消防等行政部门许可文件后方可开工建设。3、本项目开工前应满足固定资产投资项目有关资本金的要求。4、项目单位要通过山西省投资项目在线审批监管平台及时、如实采集和填报项目进展情况信息。

2021年1月5日

大 国用（2011）第 01012 号

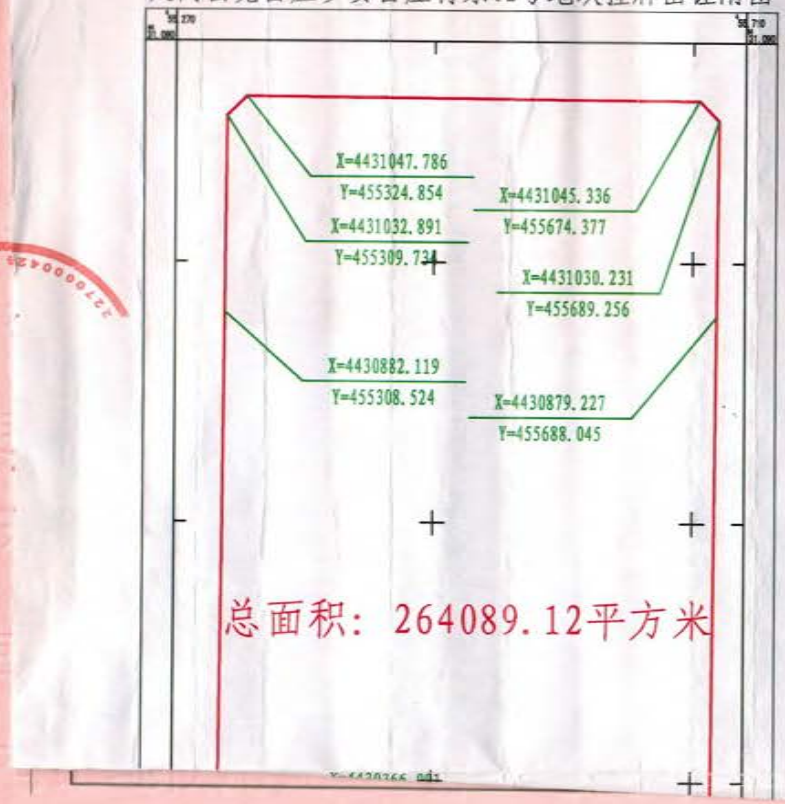
土地使用权人	山西普德药业股份有限公司			
座　　落	大同县党留庄乡安留庄村东			
地　　号		图　　号		
地类（用途）	工业	取得价格	2999.475元	
使用权类型	出让	终止日期	2061年6月1日	
使用权面积	264089 M²	其中	独用面积	M²
			分摊面积	M²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

大同县人民政府（章）

2011 年 7 月 29 日

大同县党留庄乡安留庄村东02号地块挂牌出让附图



登记机关　　证书监制机关

大同县国土资源局（章）

年 月 日

中华人民共和国国土资源部 土地证书管理专用章

No 00152854 S

山西省环境保护厅

晋环函〔2012〕683号

关于《大同市医药工业园区发展规划环境影响报告书》的审查意见

大同市经济技术开发区管委会:

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《规划环境影响评价条例》的有关规定，我厅召集有关部门代表和专家组成审查小组，对《大同市医药工业园区发展规划环境影响报告书》(以下简称《报告书》)进行了技术审查，并形成书面审查意见。评价单位——山西省生态环境研究中心和大同市环境保护研究所根据审查意见认真修改完善了《报告书》。经研究，现对《报告书》提出审查意见如下:

一、大同市医药工业园区是大同市加快城市建设、经济发展、推进工业园区建设的重要部署，是大同市医药产业发展的重要载体，归属大同市经济技术开发区管理。山西省经济和信息化委员会以晋经信合作字[2012]47号将大同市医药工业园区列为第二批山西省省级新型工业化产业示范基地。园区北起大同县落阵营村南，东至同浑公路，南距桑干

河北岸 1km，西距御河东岸 1km，规划面积 20km²。大同市医药工业园区选址符合大同市城市总体规划和大同市城市空间发展战略规划，规划定位有利于大同市经济转型和医药产业的集聚发展，有利于大同市城市环境质量的改善，规划布局和配套设施基本符合保护环境和污染治理的要求。

二、《报告书》内容全面，评价采用的基础资料和数据真实，评价方法符合相关导则与技术规范的基本要求。《报告书》在对大同市医药企业发展现状与区域生态、环境现状分析的基础上，根据《规划》确定的选址、定位、结构、用地布局、配套基础设施、环境目标和污染治理等主要内容，结合大同市城市空间发展战略规划和医药产业发展战略要求，以生态适宜性、环境、资源承载为约束条件，对规划实施可能导致的环境影响进行了分析、预测和综合评价，环境影响分析、预测趋势基本准确，对公众参与意见采纳情况的说明基本合理，提出的规划调整建议和减缓环境影响、风险防范的对策与措施原则可行。

三、大同市医药工业园区选址邻近御河、桑干河，处于桑干河流域水环境保护区和桑干河自然保护区周边，其水环境和生态环境都具有较强的敏感性。因此，在医药园区规划和实施过程中，要将《报告书》的结论和审查意见作为决策的重要依据，重点做好以下工作：

5、按照“减量化、资源化和无害化”的原则，分期分步统筹考虑医药企业固体废物的综合利用和安全处置。医药企业生产过程产生的部分母液及反应基或培养基废物、蒸馏残渣、脱色过滤物、废活性炭等危险废物，应严格按照国家有关危险废物处置要求进行安全处置。锅炉炉灰渣、污水处理污泥及中药残渣等经鉴别后分别按危险废物或一般工业固废的处置要求进行安全处置。生活垃圾纳入大同市城市生活垃圾处置系统。

6、根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》、《山西桑干河省级自然保护区总体规划》等相关法律法规要求，落实医药园区占用林地的补偿措施，确实保护区域森林资源。按照桑干河省级自然保护区保护要求，医药工业园区应在园区西侧、南侧、东侧设置不小于100m 的防护林带，降低医药工业园区发展对自然保护区的影响。

7、科学划分医药工业园区声环境功能区，按照规划功能布局企业和配套研发、商贸设施，重点关注园区物流、人流等交通运输对区域产生的噪声影响，优化园区内外物流线路，完善主干道路两侧的绿化隔离带，加强交通噪声控制管理，有效控制交通噪声污染。

8、强化环境风险防范，确保区域环境安全。制定有效

的企业和园区层面风险防范措施，设立环境风险应急管理机构，完善园区风险管理和风险防范体系。入区医药企业应设置足够容量、经防渗处理的医药废水事故池，同时应结合桑干河流域水环境综合整治和景观建设要求，确保下游桑干河和册田水库、桑干河省级自然保护区的功能保护要求。

四、大同市经济技术开发区环保局应加强对医药工业园区的环境管理，适时组织开展园区生态、环境质量监测和规划实施跟踪评价，并根据评价结果，适时对园区发展规划进行调整，确保区域生态环境保护目标的实现。

二〇一二年四月五日

山西省环境保护厅

晋环函〔2011〕1468号

关于《山西普德药业股份有限公司新厂区项目环境影响报告书》的批复

山西普德药业股份有限公司:

你公司报送的《山西普德药业股份有限公司新厂区项目环境影响报告书（报批稿）》（以下简称“报告书”）和山西省环境保护技术评估中心对“报告书”的评估报告、大同市环保局对“报告书”的初审意见收悉。经研究，批复如下:

一、你公司现有厂区位于大同市御东新区，根据大同市城市总体规划和本企业发展的需要，拟在大同县党留庄村东侧约 2km 处的大同市经济开发区医药搬迁企业规划区内建设新厂区。主要建设内容包括中药材提取、无菌粉针剂、无菌冻干粉针剂、水针剂、口服固体制剂及原料药等生产线及配套的公用、辅助工程，环保工程等。项目总投资 97500 万元（其中募集资金投资 62333.33 万元），环保投资 2326 万元，山西省发展和改革委员会以晋发改备案[2011]207号予以备案。在严格落实“报告书”提出的各项环境保护对策措施，做到污染物达标排放，满足当地污染物排放总量控制

指标要求的情况下，同意按“报告书”所确认的建设项目性质、规模、地点、生产工艺、污染防治措施进行建设。

二、在设计和建设中，要重点做好以下工作：

1、本工程过渡期使用 2 台 10t/h 燃煤蒸汽锅炉，配套烟气脱硫除尘系统，采用“旋风除尘 + 石灰石-石膏法脱硫”，净化后烟气由 45 米高烟囱达标排放；建设全封闭煤仓和灰渣仓，并设喷水设备；称量、过筛、分装、总混工序采用集尘罩+中效过滤袋除尘，粉碎、制粒、压片、胶囊填充等工序采用布袋除尘器+中效过滤袋除尘；中药提取和原料车间有机废气要严格按照“报告书”的规定进行处理。

2、要严格做到清污分流；生活废水和生产废水经自建地埋式污水处理站处理达到园区污水处理厂入水水质指标要求后，全部送入园区污水处理厂进行处理。本工程污水处理站采用“厌氧预处理+水解酸化+二级好氧”处理工艺，处理能力为 2000m^3/d 。

3、合理处置各类固体废弃物，严防造成二次污染；危险废物主要为蒸馏残液、废药品、废活性炭和过滤药粉等，送威奇达公司焚烧炉焚烧处理；锅炉灰渣、脱硫渣作为原料生产建材；各种固废在厂内临时堆存时须按相关标准设置固定场所，并采取防渗防尘措施。对主要噪声源采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，确保厂界噪声达标。

4、严格落实“报告书”规定的环境风险防范处置措施，

建立周密的环境污染事故应急预案；强化全厂相关工业场地的硬化防渗措施，严防跑冒滴漏，设 2000m³ 事故水池用于收集生产废水和消防废水，在污水站设 500m³ 高浓度废水调节池和 2000 m³ 低浓度废水调节池，同时设双回路电源及备用设备，确保环境安全。

5、认真履行“报告书”制定的环境管理和监测计划，配备必要的监测仪器设备，规范排污口的建设，在锅炉烟囱安装在线监测装置，及时掌握污染物排放情况，并采取相应的环保措施，确保污染物长期稳定达标排放。

6、环评预测过渡期内主要污染物排放总量为：烟尘 8.4t/a、$SO_2$28 t/a、COD29.5 t/a。必须确保污染物排放量满足总量控制指标要求，并严格落实污染物削减置换方案。在天然气管道进入园区后，要改用天然气蒸汽锅炉，停用 2 台 10t/h 燃煤蒸汽锅炉，并重新核定污染物排放总量。

7、项目建成后，你公司现有工程必须全部停产拆除，同时要落实“以新代老”措施，对搬迁后的现有厂址、设施和存在的环境隐患等采取针对性的污染防治措施，以彻底消除环境污染，为城市发展提供清洁的空间。

8、大同市医药搬迁企业规划区污水处理厂尚未建成投入运行，在该污水处理厂经过调试达到正常运营和完成对现有生产线的拆除工作前，本项目不得投产。

三、在项目建设过程中，必须严格执行配套建设的环境

保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，实行环境工程监理。项目建成后，要按规定程序申请试生产和竣工环境保护验收，经验收合格后，方可正式投入运行。

四、我厅委托山西省环境监察总队、大同市环保局、大同经济开发区环保局负责本项目建设期间的环境保护监督检查工作。你公司应在收到本批复后15个工作日内，将批准后的报告书送大同市环保局、大同经济开发区环保局。

二〇一一年七月二十二日

抄送：山西省环境监察总队，山西省环境保护技术评估中心，大同市环保局，大同经济开发区环保局。

山西省环境保护厅办公室　　2011年7月22日印发

共印20份

大同市环境保护局

同环函（服务）〔2015〕157号

关于山西普德药业股份有限公司新厂区项目（一期）工程竣工环境保护验收意见的函

山西普德药业股份有限公司：

你公司报送的《山西普德药业股份有限公司新厂区项目（一期）工程竣工环境保护验收申请》及附送的《山西普德药业股份有限公司新厂区项目（一期）工程竣工环境保护验收监测报告》（晋企环监字2015第016号）（以下简称《验收监测报告》）收悉。按照建设项目环境保护管理有关规定，我局于2015年12月12日组织大同市环境监察支队、开发区环境保护局及有关专家对该项目进行了竣工环境保护验收现场检查。根据现场检查情况及验收组意见，经研究，现函复如下：

一、山西普德药业股份有限公司新厂区项目（一期）工程建设地址位于大同县党留庄乡安留庄村东约2km处的大同经济开发区医药企业搬迁规划区。《山西普德药业股份有限公司新厂区项目环境影响报告书》2011年7月22日山西省环境保护厅以晋环函[2011]1468号文予以批复。2014年12月31日，大同经济技术开发区环境保护局以同开环函[2014]34号文批准该工程进行试生产；

2015年3月27日，大同经济技术开发区环境保护局以同开环函[2015]8号文批准该工程试生产延期。

二、新厂区项目（一期）工程建设内容有：101车间综合制剂车间(1条水针生产线、2条冻干生产线、1条粉针生产线)、102车间综合制剂车间（2条水针生产线、2条冻干生产线）、103车间固体制剂车间（固体片剂、胶囊、颗粒生产线各1条）、104车间综合制剂车间（1条粉针生产线、4条冻干生产线）、109车间粉针车间（1条粉针生产线）、201车间原料车间（5条原料药生产线）、202车间中药材提取车间（2条生产线）。已建工程生产能力为年产无菌粉针剂0.5亿支、无菌冻干粉针剂1.5亿支、水针剂0.5亿支、原料药130吨、中药提取银杏叶10吨、口服固体制剂片剂6亿片、胶囊3亿粒、颗粒1亿袋等。该工程实际总投资7.5亿元，环保投资2290万元，占总投资的3.05%。

三、项目在实施过程中按照环评文件及批复要求配套建设了相应的环境保护设施，落实了相应的环境保护措施。厂区已建有2台10吨天然气锅炉，但由于天然气管道尚未接入，目前仍使用燃煤锅炉，燃煤锅炉配套双碱法脱硫除尘装置，净化后烟气经45米烟筒后排放，煤场全封闭建设。各生产线产尘工序均配套除尘装置。原料车间有机废气采用集气+活性炭吸附处理；中药车间气味及动物房气味采用排风机+活性炭吸附处理。高浓度废水先采用MVR工艺预处理后再与其它废水混合采用“A^2/O”生化工艺

处理，达标后污水外排大同市御东污水处理有限责任公司进一步处理。厂区建有2000 m^3事故水池兼消防事故池。高噪设备采取消音减震措施。厂区建有全封闭危废暂存间。中药渣在封闭的暂存间暂存后送锅炉房焚烧；药尘、废药品、废活性炭、污水处理站污泥委托山西松兰环保科技有限公司处置；锅炉渣、脱硫渣外售大同县砖厂制砖；废包装材料外售。综合制剂车间实施了环境工程监理。锅炉烟囱、污水处理站出口安装有在线监测装置。厂区道路、工业场地进行了硬化和绿化。

四、山西省中小企业环境监测站编制的《验收监测报告》表明：该项目废气、废水、噪声等主要污染物实现了达标排放，产生的固体废物全部进行了综合利用或妥善处置；地下水监测井水质均满足《地下水环境质量标准》（GB14848－93）III级标准要求；该工程年排放烟尘10.3吨、二氧化硫33.38吨、化学耗氧量12.1吨，均满足山西省环境保护厅晋环函[2011]765号文《关于核定山西普德药业股份有限公司医药园区建设项目污染物排放总量的函》，复函核定的烟尘13.5吨/年、二氧化硫37吨/年、化学耗氧量41吨/年的总量指标要求。该项目制定了《山西普德药业股份有限公司突发环境事件应急预案》，并经山西省环境应急中心进行了备案。公众调查结果表明，对该工程的环境保护工作满意度，符合工程竣工环境保护验收要求。

依据《验收监测报告》综合结论和验收组意见，该工程的环

境保护设施、措施基本符合环境保护验收条件，我局同意山西普德药业股份有限公司新厂区项目（一期）工程通过竣工环境保护验收。

五、项目正式投产后，进一步加强环保设施的运行管理，确保各类污染物长期稳定达标排放。同时，要继续做好以下工作：

1、规范设置危废暂存间，加强危废收集、暂存、转运全过程管理，并完善相关管理档案，防止对环境造成二次污染。

2、加强现有燃煤锅炉脱硫除尘设施管理，确保实现稳定达标排放；按环评批复要求天然气相关工程及手续完成后，启用天然气锅炉并停用燃煤锅炉。

3、定时修订突发环境事件应急预案，完善环境风险防范措施，定期进行应急演练，提高环境风险防范和应急处置能力。

六、大同市环境监察支队和大同经济技术开发区环境保护局按照各自职责，负责该项目的日常环境监督管理工作。你公司须在接到意见7个工作日内，将该意见报送大同市环境监察支队、大同经济技术开发区环境保护局。

大同市环境保护局

2015年12月29日

山西省环境保护厅

晋环函〔2011〕765号

关于核定山西普德药业股份有限公司医药园区建设项目污染物排放总量的函

山西普德药业股份有限公司:

你公司《关于山西普德药业股份有限公司医药园区项目污染物排放总量的申请》(普德药业司发(2011)第062号)、大同市环保局《关于山西普德药业股份有限公司医药园区项目污染物排放总量控制指标的批复》(同环函[2011]76号)收悉，现函复如下:

一、核定你公司医药园区建设项目使用燃煤锅炉污染物排放总量为: 二氧化硫37吨/年，烟尘13.5吨/年，化学需氧量41吨/年。

二、以上污染物排放总量指标，从你公司搬迁前原有总量置换二氧化硫40.988吨、烟尘15.53吨、化学需氧量61.5吨，。

三、你公司为确保该项目按时投产，暂时使用燃煤锅炉，

待天然气进园区后，替代目前的燃煤锅炉解决工业用蒸汽和供热。使用天然气后，按燃用天然气重新核定总量。

二〇一一年五月十二日

抄送：大同市环保局。

山西省环境保护厅办公室　　2011年5月12日印发

共印12份

合同编号：

危险废物处置合同

项　目　名　称：危险废物处置技术服务

委托方(甲　方)：山西普德药业有限公司

受托方(乙　方)：广灵金隅水泥有限公司

运　输　方　式：乙方负责运输

签　订　地　点：广灵金隅水泥有限公司

危险废物处置合同

委托方（甲方）	山西普德药业有限公司	法定代表人	李润宝
注册地址	山西省大同经济开发区第一医药园区		
通讯地址	大同市安达路 38 号		
授权委托人	李述天	联系方式	13994382100
业务经办人	曹增平	联系方式	18603529428
电子邮箱		传真号	

受托方（乙方）	广灵金隅水泥有限公司	法定代表人	李青刚
经营设施地址	山西省大同市广灵县蕉山乡杜庄村西		
授权委托人	李兵	联系方式	0352-3312921
业务经办人	高伟	联系方式	13313411099
电子邮箱		传真号	

鉴于甲方希望就产生的危险废物进行无害化处置服务，乙方拥有提供上述专项技术、服务的能力，并同意向甲方提供这样的处置技术和相关资质。双方经过平等协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，根据《中华人民共和国民法典》的规定，达成如下协议。

第一条 名词和术语

危险废物：危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

处置：是指将固体废物焚烧和用其他改变固体废物的物理、化学、生物特性的方法，达到减少已产生的固体废物数量、缩小固体废物体积、减少或者消除其危险成份的活动，或者将固体废物最终置于符合环境保护规定要求的活动。

第二条 甲方委托乙方处置技术服务内容：

1. 处置技术服务：乙方利用气质联用仪、原子吸收仪、荧光光谱分析仪等分析检测仪器对甲方所产生的危险废物中有毒、有害物质进行定性、定量的分析， 再根据其理化性质及危险特性，通过不同的处置系统输送至水泥回转窑进行高温、无害化处置。
2. 运输服务：乙方委托具有危险废物运输资质的公司对甲方产生的危险废物进行安全运输。

第三条 乙方应按下列要求完成处置技术服务工作：

1. 现场服务地点：甲方厂区或指定地点。
2. 处置技术服务进度：甲乙双方协商进行。
3. 处置技术服务要求：符合国家及山西省的有关环保、安全、职业健康等方面的法律、法规、行业标准。

第四条 甲乙双方的权利和义务：

1. 甲乙双方确认，乙方依法属于我国法律规定的中小企业，其合法权益受法律保护。

2. 甲方提供危险废物有关的基本信息：包括但不限于危险废物的产生工艺、主要成分、物理形态、危险特性及发生危险时的应急措施、包装物情况、预计转移数量、必要的安全预防措施等。

3. 甲方危险废物应包装完整无破损、无渗漏，不得将不同性质、不同危险类别的废物混装；在直接包装物的明显位置粘贴危险废物标签，标签必须填写主要成分、化学名称、危险情况、安全措施、废物产生单位、地址、电话、联系人批次、数量、出厂日期必须按要求填写。

4. 甲方不得在未告知乙方的条件下将易制毒类化学品、剧毒化学品、放射性物品、爆炸性物品、不明物等高危废物(<<危险化学品目录（2015 版）>>中涉及到的药品)混入其它危险废物中交由乙方处置；如因此发生事故，由甲方承担全部责任。

5. 甲方委派专人负责危险废物转移的交接工作。**甲方产生的危险废物装入乙方运输车辆前由甲方承揽安全环保等相应责任，装车后由乙方承担。**

6. 甲方负责危险废物转移联单的申请，并严格执行危险废物转移联单管理制度。

7. 甲方转移到乙方的危险废物必须与检验合格准入的样品相符，如甲方转移到乙方的危险废物与送检准入样品不符或超标，乙方拒收，造成一切损失由甲方全部负责。

8. 乙方必须按照危险废物经营许可证核准的储存、处置方式进行水泥窑协同处置（代码 C1）。

第五条 甲方需处置的危险废物类别：

序号	废物名称	类别	代码	年产废预估量（吨）	物理形态	包装容器	处置服务费单价(元/吨)	处置方式
1	废药粉	HW02	271-005-02	2	固态	袋装	4500	C1
2	废活性炭	HW02	271-004-02	2	固态	袋装	4500	C1
3	废药瓶	HW49	900-041-49	50	固态	箱装	4500	C1
4	废液	HW02	271-004-02	35	液态	桶装	4500	C1
5	废药品	HW03	900-002-03	30	固态	箱装	4500	C1
6	废润滑油	HW08	900-217-08	5	液态	桶装	4500	C1
7	废化学试剂	HW49	900-047-49	0.1	液态	瓶（桶）装	80000	C1
8	废树脂	HW13	900-015-13	5	固态	袋（桶）装	4500	C1
9	废包装物	HW49	900-041-49	0.5	固态	桶装	4500	C1
10	废机油	HW08	900-219-08	0.5	液态	桶装	4500	C1

说明：

1. 预计 2021 年甲方上表序号 1-9 的废药品、废药瓶、废液等大宗危险废物处置量为 130 吨，废化学试剂处置量为 0.1 吨。本合同双方约定大宗危险废物处置量超过 100 吨乙方处置单价按 4500 元/

吨进行结算，废化学试剂按 80000 元/吨进行结算。
2. 本合同如发生上表危险废物的处置量则预计处置总金额（人民币）：伍拾玖万叁仟元（¥593000 元），其中价款：伍拾伍万玖仟肆佰叁拾叁元玖角柒分（¥ 559433.97 元）、税款：叁万叁仟伍佰陆拾陆元零叁分（¥ 33566.03 元）。
3. 如甲方全年处置量少于 100 吨，则上表序号 1-9 废药品、废药瓶、废液等大宗危险废物乙方处置单价按 4650 元/吨进行结算，废化学试剂按 80000 元/吨进行结算。
4. 本合同最终以实际处置量所对应处置服务费单价确定本合同结算价款。

第六条 处置服务费支付方式和时间如下：

1、甲、乙双方签订合同后，乙方为甲方出具合同、资质等相关材料；

2、甲乙双方签订本合同后 15 个工作日内甲方向乙方预付十万元整。当预付款不足处置费时，甲方向乙方再次预付（每次预付不低于五万元）。转移完成后，乙方根据确认的转移联单重量和附件二单价计算的处置费用开具 6%山西省增值税专用发票，甲方收到发票后 15 个工作日内结清余款，（合同结算以汇款为准，乙方开具的发票不作为产废单位已付款凭证）。因甲方支付费用延误而产生的责任，由甲方承担。

第七条 违约责任：

1. 甲方因违反本合同第四条约定，未告知乙方真实信息或欺瞒乙方的，由此在乙方运输和处置废物过程中造成安全生产事故的，甲方应承担相应的安全法律责任和乙方经济损失。视具体事故情况，甲方承担经济责任不低人民币壹仟圆整，法律责任和经济责任不设上限。

2. 甲方违反本合同第四条约定，导致运输车辆放空，所产生的费用由甲方承担，放空费以乙方运输成本为准，不低于人民币壹仟圆整。

3. 若甲方未按期付款，列入乙方合同评审诚信度较差企业。超过付款日期一个月，乙方发律师函；若甲方收到律师函一个月之内仍未付款，乙方将提起法律诉讼并自欠款之日起按日千分之一追索滞纳金及因此遭受的全部损失，包括但不限于诉讼费、律师费、交通费、食宿费等。

4. 若乙方未按合同约定方式进行处置 ，承担相应法律责任。

第八条 保密义务：

1. 保密内容（包括技术信息和经营信息）:不得向任何第三方透漏对方关于技术服务方面的内容。

2. 涉密人员范围:相关人员。

3. 保密期限：合同签订之日起至合同履行完毕后两年。

4. 泄密责任：责任方承担所发生的经济损失及相关费用。

第九条 特别约定：

1. 在本合同有效期内，甲方利用乙方提交的处置技术服务工作成果所完成的新的技术成果，归双方所有。

2. 在本合同有效期内，乙方利用甲方提供的技术资料和工作条件所完成的新的技术成果，归双方所有。

第十条 其他

1. 本合同的变更必须由双方协商一致，并以书面形式确定。

2. 发生不可抗力因素，包括人力不可克服的自然灾害如台风、地震，战争，国家、省、市固体废物相关法律法规政策调整等客观情况，致使本合同的履行成为不必要或不可能的，可解除本合同，双方均不承担相应责任。

3. 双方因履行本合同而发生的争议，应协商解决。协商不成的，依法向乙方所在地人民法院提起诉讼。

4. 在合同期限内及合同终止后一年内，任何一方均不得聘用对方参与本合同执行的职员，但经对方书面同意的除外。

5. 本合同如有与法律法规冲突事项，以法律法规为准。

6. 本合同一式 伍 份，甲方执 贰 份，乙方执 叁 份，具有同等法律效力。

7. 合同有效期限：自 2021 年 1 月 10 日至 2022 年 1 月 9 日。

8. 本合同经双方法定代表人或授权委托人签字、盖章后生效。

甲方（盖章）：山西普德药业有限公司	乙方（盖章）：广灵金隅水泥有限公司
法人代表：/	法人代表：/
授权委托人（签字）：	授权委托人（签字）：
业务经办人（签字）：	业务经办人（签字）：
签订日期：2021 年 1 月 12 日	签订日期：2021 年 1 月 12 日

附件一：开票及付款信息 ：

甲方名称：山西普德药业有限公司	乙方名称：广灵金隅水泥有限公司
纳税识别号：91140200602167297K	纳税识别号：9114022305626630XQ
地　址：山西省大同市经济技术开发区第一医药园区	地　址：山西省大同市广灵县蔚山乡杜庄村
电　　话：0352-5375422	电　　话：0352- 3312916
开 户 行：中国建设银行股份有限公司大同北都街支行	开 户 行：工行广灵县支行
开户账号：1400 1625 1080 5001 1152	开户账号：0504 0470 2920 0130 334

合同编号:

山西普德药业有限公司危险废物处置合同

变更协议

委托方（甲方）	山西普德药业有限公司		法定代表人	李润宝
注册地址	山西省大同经济开发区第一医药园区			
通讯地址	大同市安达路 38 号			
授权委托人	李述天	联系方式	13994382100	
电子邮箱		传真号		

受托方（乙方）	广灵金隅水泥有限公司		法定代表人	李清刚
通讯地址	办公地点：山西省大同市广灵县蔚山乡杜庄村			
项目联系人	李兵	联系方式	15120022271	
业务经办人	高伟	联系方式	13313411099	
电子邮箱		传真号		

本变更协议以甲乙双方 2021 年 1 月 12 日签订的"危险废物处置合同"为依据，经过平等协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，根据《中华人民共和国民法典》的规定，对危险废物处置合同变更协议达成如下内容，并由双方共同恪守。

1、现对原合同中甲方需处置危险废物 废药粉 271-005-02、废液 271-004-02、废活性炭 271-004-02 三种危险废物代码进行变更，变更后危险废物代码如下表。

序号	废物名称	类别	代码	年产废预估量（吨）	物理形态	包装容器	处置服务费单价（元/吨）	处置方式
1	废药粉	HW02	272-005-02	2	固态	袋装	4500	C1
2	废活性炭	HW02	272-003-02	2	固态	袋装	4500	C1
3	废液	HW02	271-002-02	35	液态	桶装	4500	C1

2、原合同中其他条款不变。

3、本补充协议一式五份，甲方执贰份，乙方执叁份，有效期与原合同一致（原合同于 2022 年 1 月 9 日终止）。

签字页

甲方：山西普德药业有限公司(盖章)

法人代表/委托代理人：_____（签字）

签订日期：2021 年 8 月 15 日

乙方：广灵金隅水泥有限公司（盖章）

法人代表/委托代理人：_____（签字）

签订日期：2021 年 8 月 15 日

污水处理协议

甲方：山西普德药业股份有限公司

乙方：大同市御东污水处理有限责任公司

甲方项目运行后生产的废水经本公司的污水处理设施处理后，各项指标符合乙方的控制指标要求，废水才能通过城市管网进入乙方，乙方再经深度处理后达标排放。为服务好工业园区内企业，确保乙方污水处理设施正常运行，经甲、乙双方友好协商，达成如下协议：

一、甲方废水经处理后达到乙方接水要求后，才能排入乙方；

二、乙方对接收到甲方的废水进行二次处理，达到国家标准后予以排放；

三、根据相关法律及甲方生产工艺的实际情况，双方商定甲方废水进入乙方的水质标准为：

COD≤400mg/L，NH_3-N≤45 mg/L，其他水质指标达到《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）的相应要求。

四、其他事宜经甲、乙双方协商，另行签订补充协议；

五、本协议意一式两份，甲、乙双方各执一份；

六、本协议双方盖章签字后生效。

甲方：　　乙方：

代表：　　代表：

日期：2023年 三 月 十九日　　日期：2023年 三 月 十九日

201612050152
有效期2026年6月21日

DNSH
鼎 晟 检 测

报告编号：DSJCAF057000321

检 测 报 告

项目名称：山西振东泰盛制药有限公司原料车间技术改造、加氢反应车间建设项目

委托单位：山西振东泰盛制药有限公司

检测类别：委托检测

报告日期：2021 年 04 月 13 日

河南鼎晟检测技术有限公司

（加盖检验检测专用章）

Add：河南省洛阳市老城区龙光路与状元红路交叉口向北 500 米路东
E-mail：hndsjc888@163.com http：//www.hndsjc888.com Tel：0379-69911088

1 前言

受山西振东泰盛制药有限公司的委托，河南鼎晟检测技术有限公司按照相关国家标准规范进行检测，根据检测结果编制本检测报告。

2 检测内容

检测内容见表 2-1。

表 2-1 检测内容一览表

检测类别	采样点位	检测项目	检测频次
环境空气	厂址、湖东生活区、长胜庄	甲苯、氯化氢、丙酮、氨	1 小时平均浓度，连续检测 7 天，每天采样 4 次
地下水	1#营坊沟村水井	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH 值、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、铁、锰、铬（六价）、汞、铅、砷、镉、总大肠菌群、菌落总数、井深、水位、水温、经纬度	检测 1 天，1 次/天
	2#威奇达东侧农田水井		
	3#长胜村水井		
	4#土井村水井		
	5#苏家寨村水井		
	6#威奇达水井		
	7#党留庄村水井		
	8#安留庄水井		
	9#窑子头水井	监测井功能、井深、水位、水温、经纬度	
	10#李汪涧水井		
	11#崔家庄村水井		
	12#千千村水井		
	13#兼埔村水井		
	14#马连庄水井		

表 7-2 地下水检测结果表

采样时间	检测项目	单位	采样点位			
			1#营坊沟村水井	2#威奇达东侧农田水井	3#长胜村水井	4#土井村水井
2021.03.29	K^+	mg/L	1.30	2.19	1.56	3.20
	Na^+	mg/L	5.58	9.01	6.07	10.7
	Ca^{2+}	mg/L	97.4	90.5	85.4	83.8
	Mg^{2+}	mg/L	40.7	41.9	43.8	46.0
	CO_3^{2-}	mmol/L	0.08（L）	0.08（L）	0.08（L）	0.08（L）
	HCO_3^-	mmol/L	5.51	5.14	5.47	5.25
	Cl^-	mg/L	44.8	52.1	41.7	57.1
	SO_4^{2-}	mg/L	64.5	68.0	56.4	65.0
	pH值	/	7.43	7.49	7.50	7.41
	总硬度	mg/L	413	401	396	401
	溶解性总固体	mg/L	637	613	646	662
	氯化物	mg/L	47.9	55.1	45.0	60.3
	硫酸盐	mg/L	67.1	71.4	59.3	67.9
	挥发性酚类	mg/L	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）
	耗氧量	mg/L	0.68	0.74	0.86	0.89
	氨氮	mg/L	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）
	硝酸盐	mg/L	6.2	6.9	5.9	6.3
	亚硝酸盐	mg/L	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）
	氟化物	mg/L	1.4	1.3	1.4	1.4
	氰化物	mg/L	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）
	铁	mg/L	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）
	锰	mg/L	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）
	铬（六价）	mg/L	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）
	汞	mg/L	0.0001（L）	0.0001（L）	0.0001（L）	0.0001（L）
	铅	mg/L	0.0025（L）	0.0025（L）	0.0025（L）	0.0025（L）
	砷	mg/L	0.0010（L）	0.0010（L）	0.0010（L）	0.0010（L）
	镉	mg/L	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出
	菌落总数	CFU/mL	25	37	31	33

注：“L”表示检测结果小于方法检出限。

表 7-2 续 地下水检测结果表

采样时间	检测项目	单位	采样点位			
			5#苏家寨村水井	6#威奇达水井	7#党留庄村水井	8#安留庄水井
2021.03.29	K^+	mg/L	2.39	1.70	2.89	1.40
	Na^+	mg/L	9.88	6.97	10.2	5.57
	Ca^{2+}	mg/L	79.1	86.6	82.4	93.4
	Mg^{2+}	mg/L	47.3	47.2	44.2	40.2
	CO_3^{2-}	mmol/L	0.08（L）	0.08（L）	0.08（L）	0.08（L）
	HCO_3^-	mmol/L	5.41	5.55	5.31	5.43
	Cl^-	mg/L	50.0	42.0	50.2	44.7
	SO_4^{2-}	mg/L	58.6	66.9	61.4	58.9
	pH值	/	7.38	7.30	7.43	7.35
	总硬度	mg/L	395	413	390	401
	溶解性总固体	mg/L	607	636	614	607
	氯化物	mg/L	53.8	45.3	54.1	47.9
	硫酸盐	mg/L	61.9	69.4	64.8	62.0
	挥发性酚类	mg/L	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）
	耗氧量	mg/L	0.77	0.91	0.83	0.74
	氨氮	mg/L	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）
	硝酸盐	mg/L	5.8	7.0	6.2	5.9
	亚硝酸盐	mg/L	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）
	氟化物	mg/L	1.5	1.4	1.4	1.4
	氰化物	mg/L	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）
	铁	mg/L	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）
	锰	mg/L	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）
	铬（六价）	mg/L	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）
	汞	mg/L	0.0001（L）	0.0001（L）	0.0001（L）	0.0001（L）
	铅	mg/L	0.0025（L）	0.0025（L）	0.0025（L）	0.0025（L）
	砷	mg/L	0.0010（L）	0.0010（L）	0.0010（L）	0.0010（L）
	镉	mg/L	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出
	菌落总数	CFU/mL	22	40	35	31

注：“L”表示检测结果小于方法检出限。

表 7-2 续 地下水检测结果表

采样时间	采样点位	经纬度	井深（m）	水位（m）	水温（℃）
2021.03.29	1#营坊沟村水井	E:113.481612° N:40.035731°	120	960	10.9
	2#威奇达东侧农田水井	E:113.503204° N:40.011610°	100	935	12.4
	3#长胜村水井	E:113.500053° N:39.994454°	100	925	11.3
	4#土井村水井	E:113.503306° N:39.976782°	120	944	10.7
	5#苏家寨村水井	E:113.479234° N:39.993433°	100	927	10.1
	6#威奇达水井	E:113.490949° N:40.013644°	100	931	13.6
	7#党留庄村水井	E:113.425286° N:39.987875°	100	938	12.4
	8#安留庄水井	E:113.454993° N:40.011852°	120	947	12.1
	9#窑子头水井	E:113.508068° N:40.028194°	110	961	11.7
	10#李汪涧水井	E:113.540228° N:40.006458°	100	941	10.8
	11#崔家庄村水井	E:113.468158° N:39.989828°	100	941	12.4
	12#千千村水井	E:113.501679° N:39.954099°	90	946	11.5
	13#兼埔村水井	E:113.440109° N:39.964714°	100	944	10.6
	14#马连庄水井	E:113.423726° N:40.022838°	100	946	13.2

表 7-3 土壤检测结果表

采样时间	检测因子	单位	检测结果	
			场地西北侧 400m 处（表层样）（E:113.475763° N:40.015173°）	场地东北侧 350m 处（表层样）（E:113.484591° N:40.013839°）
			0-0.2m	0-0.2m
2021.03.29	pH 值	/	7.94	7.96
	镉	mg/kg	0.46	0.51
	汞	mg/kg	0.059	0.052
	砷	mg/kg	7.51	7.13
	铅	mg/kg	26.1	24.4
	铬	mg/kg	136	104
	铜	mg/kg	56	59
	镍	mg/kg	11	15
	锌	mg/kg	40	43

CMA
170412050861
有效期至2023年12月04日

监测报告

报告编号：中安环监字（2021）第205号

项目名称：山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目环境质量现状监测

委托单位：山西普德药业有限公司

山西中安环境监测有限公司

二〇二一年九月六日

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：170412050861

名称：山西中安环境监测有限公司

地址：太原市小店区宋环村北5号

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志

CMA

170412050861

发证日期：2017年12月05日

有效期至：2023年12月04日

发证机关：山西省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

提示：1.应在法人资格证书有效期内开展工作。2.应在证书有效期届满前3个月提出复查申请，逾期不申请此证书注销。

项 目 名 称：山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目

环境质量现状监测

检 测 单 位：山西中安环境监测有限公司

报 告 编 制：王志强

报 告 审 核：靳永金

报 告 审 定：常素萍

检 测 人 员：

检测工作	姓 名	上岗证号	姓 名	上岗证号
采 样	赵振华	SXZAJC2019002	杨业树	SXZAJC2020006
	郑家劲	SXZAJC2020007	韩新宇	SXZAJC2016024
报告编制	王志强	SXZAJC2016023	---	---
分 析	王永宏	SXZAJC2020001	李晓燕	SXZAJC2020002
	王 颖	SXZAJC2020003	刘瑞军	SXZAJC2020005
	张燕清	SXZAJC2016025	---	---

山西中安环境监测有限公司

电话：0351-7877283

传真：0351-7877283

邮编：030006

地址：太原市小店区宋环村北 5 号

目　录

一、基本情况.....1
二、检测内容.....1
三、检测质量保证.....3
3.1 检测方法.....3
3.2 检测主要仪器.....8
3.3 仪器校准.....9
3.4 质量.....10
四、检测结果.....13

一、基本情况

表 1　　基本情况

项目名称	山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目环境质量现状监测
委托单位	山西普德药业有限公司
项目地址	山西省大同经济技术开发区第一医药园区
检测性质	委托检测√　监督检测□　例行检测□　其它□
检测目的	环评□　现状√　样品委托□　其它□
检测依据	山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目环境质量现状监测方案
检测日期	2021 年 8 月 7~13 日

二、检测内容

表 2　　检测点位、项目、频次一览表

检测类别	点位布置	检测项目	检测频次
环境空气	1#　厂区	HCl、甲醇、非甲烷总烃 丙酮、硫化氢、氨	连续监测 7 天，每天采样 4 次，采样时间拟定为 02：00、08：00、14：00 和 20：00。监测同时记录风速、风向、气温、气压等常规气象要素。
	2#　长胜庄村		
	3# 桑干河省级自然保护区		
地下水	1# 郭家窑头村	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、铁、锰、铅、汞、砷、镉、总硬度、氟化物、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、耗氧量、菌落总数、总大肠菌群、甲苯、二氯甲烷。监测采样时同时记录各监测点井深、水温、水位。	检测 1 天 1 天 1 次
	2# 普德药业水井		
	3# 威奇达公司水井		
	4# 长胜村		
	5# 苏家寨村		
	6# 土井村		
	7# 李汪涧村		
	8# 竟留庄		
	9#　杜村	水位	
	10#　安留庄		
	11#　营坊沟村		
	12#　千千村		
	13#　永胜村		
	14#　崔庄村		

一、基本情况

表 1　　基本情况

项目名称	山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目环境质量现状监测
委托单位	山西普德药业有限公司
项目地址	山西省大同经济技术开发区第一医药园区
检测性质	委托检测√　监督检测□　例行检测□　其它□
检测目的	环评□　现状√　样品委托□　其它□
检测依据	山西普德药业有限公司原料药车间升级改造项目环境质量现状监测方案
检测日期	2021 年 8 月 7~13 日

二、检测内容

表 2　　检测点位、项目、频次一览表

检测类别	点位布置	检测项目	检测频次
环境空气	1#　厂区	HCl、甲醇、非甲烷总烃 丙酮、硫化氢、氨	连续监测 7 天，每天采样 4 次，采样时间拟定为 02：00、08：00、14：00 和 20：00。监测同时记录风速、风向、气温、气压等常规气象要素。
	2#　长胜庄村		
	3# 桑干河省级自然保护区		
地下水	1# 郭家窑头村	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、铁、锰、铅、汞、砷、镉、总硬度、氟化物、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、耗氧量、菌落总数、总大肠菌群、甲苯、二氯甲烷。监测采样时同时记录各监测点井深、水温、水位。	检测 1 天 1 天 1 次
	2# 普德药业水井		
	3# 威奇达公司水井		
	4# 长胜村		
	5# 苏家寨村		
	6# 土井村		
	7# 李汪涧村		
	8# 党留庄		
	9#　杜村	水位	
	10#　安留庄		
	11#　营坊沟村		
	12#　千千村		
	13#　永胜村		
	14#　崔庄村		

表 3　　检测点位、项目、频次一览表

检测类别	点位布置	检测项目	检测频次
土壤	1# CN-1 本次扩建工程 化学原料药生产区域	**基本因子**：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2 二氯乙烯、反-1,2 二氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并【a】蒽、苯并【a】芘、苯并【b】荧蒽、苯并【k】荧蒽、䓛、二苯并【a、h】蒽、茚并【1,2,3-cd】芘、萘。 **特征因子**：氨氮、丙酮、二氯甲烷、石油烃（C10～C40）。 **理化性质**：pH、含盐量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。	分别于 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3.0m、3.0m~6.0m 处取样 检测 1 天 1 天 1 次
	2# CN-2 现有工程 污水处理站区域		
	3# CN -3 现有工程 危废暂存间	**特征因子**：氨氮、丙酮、二氯甲烷 石油烃（C10～C40）。 **理化性质**：pH、含盐量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度	分别于 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3.0m 处取样 检测 1 天 1 天 1 次
	4# CN-4 本次扩建工程原料库		
	5# CN-5 现有工程 注射剂生产区域		
	6# CN-6 现有工程办公区域		于 0~0.2m 处取样 检测 1 天 1 天 1 次
	7# CN-7 现有工程仓库区域		
	8# CW-1 厂区西北侧农田	**基本因子**：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。 **特征因子**：氨氮、丙酮、二氯甲烷、石油烃（C10～C40）。 **理化性质**：pH、含盐量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。	于 0~0.2m 处取样 检测 1 天 1 天 1 次
	9# CW-2 厂区西测农田		
	10# CW -3 长胜庄村北侧 未受影响区		
	11# CW -4 厂区东南侧农田		
噪声	厂界四周共布设 6 个监测点	Leq、L90、L50、L10	检测 1 天 昼夜各 1 次

表 3　　检测点位、项目、频次一览表

检测类别	点位布置	检测项目	检测频次
土壤	1# CN-1 本次扩建工程 化学原料药生产区域	**基本因子**：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2 二氯乙烯、反-1,2 二氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并【a】蒽、苯并【a】芘、苯并【b】荧蒽、苯并【k】荧蒽、䓛、二苯并【a、h】蒽、茚并【1,2,3-cd】芘、萘。 **特征因子**：氨氮、丙酮、二氯甲烷、石油烃（C10～C40）。 **理化性质**：pH、含盐量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。	分别于 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3.0m、3.0m~6.0m 处取样 检测 1 天 1 天 1 次
	2# CN-2 现有工程 污水处理站区域		
	3# CN -3 现有工程 危废暂存间	**特征因子**：氨氮、丙酮、二氯甲烷 石油烃（C10～C40）。 **理化性质**：pH、含盐量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度	分别于 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3.0m 处取样 检测 1 天 1 天 1 次
	4# CN-4 本次扩建工程原料库		
	5# CN-5 现有工程 注射剂生产区域		
	6# CN-6 现有工程办公区域		于 0~0.2m 处取样 检测 1 天 1 天 1 次
	7# CN-7 现有工程仓库区域		
	8# CW-1 厂区西北侧农田	**基本因子**：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。 **特征因子**：氨氮、丙酮、二氯甲烷、石油烃（C10～C40）。 **理化性质**：pH、含盐量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。	于 0~0.2m 处取样 检测 1 天 1 天 1 次
	9# CW-2 厂区西测农田		
	10# CW -3 长胜庄村北侧 未受影响区		
	11# CW -4 厂区东南侧农田		
噪声	厂界四周共布设 6 个监测点	Leq、L90、L50、L10	检测 1 天 昼夜各 1 次

三、检测质量保证

3.1 检测方法

表 3-1　　检测方法一览表

检测类别	检测项目	采样方法依据（标准名称及编号）	分析方法依据（标准名称及编号）	分析方法检出限
环境空气	氯化氢	环境空气质量手工监测技术规范 HJ 194-2017	离子色谱法 HJ 549-2016	0.02 mg/m³
	甲醇		气相色谱法 HJ/T-33-1999	0.5mg/m³
	非甲烷总烃		环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ38-2017	0.07 mg/m³
	丙酮		气相色谱法 GB11738-1989	0.40mg/m³
	硫化氢		亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》第四版增补版	0.001mg/m³
	氨		环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01mg/m³
地下水	K^+	地下水环境监测技术规范 HJ/T 164-2020	火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89	0.03 mg/L
	Na^+		火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89	0.010 mg/L
	Ca^{2+}		火焰原子吸收分光光度法 GB 11905-89	0.02 mg/L
	Mg^{2+}		火焰原子吸收分光光度法 GB 11905-89	0.002 mg/L
	CO_3^{2-}		酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》第四版	---
	HCO_3^-		酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》第四版	---
	Cl^-（氯化物）		硝酸银容量法 GB/T5750.5-2006	1.0 mg/L
	SO_4^{2-}（硫酸盐）		离子色谱法 GB/T5750.5-2006	0.75 mg/L
	pH 值		玻璃电极法 GB/T5750.4-2006	0.01 pH
	氨氮		纳氏试剂光度法 GB/T5750.5-2006	0.02 mg/L
	硝酸盐		紫外分光光度法 GB/T5750.5-2006	0.2 mg/L
	亚硝酸盐		重氮偶合分光光度法 GB/T5750.5-2006	0.001mg/L

表 3-2　　检测方法一览表

检测类别	检测项目	采样方法依据（标准名称及编号）	分析方法依据（标准名称及编号）	分析方法检出限
地下水	挥发性酚类	地下水环境监测技术规范 HJ/T 164-2020	4-氨基安替比林萃取分光光度法 GB/T5750.4-2006	0.002 mg/L
	氰化物		异烟酸-吡唑啉酮光度法 GB/T5750.5-2006	0.002 mg/L
	砷		氢化物原子荧光法 GB/T5750.6-2006	1.0 μg/L
	汞		冷原子吸收法 GB/T5750.6-2006	0.2 μg/L
	六价铬		二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T5750.6-2006	0.004 mg/L
	总硬度		EDTA 络合滴定法 GB/T5750.4-2006	1.0 mg/L
	铅		石墨炉原子吸收法 GB/T5750.6-2006	2.5 μg/L
	氟化物		离子选择电极法 GB/T5750.5-2006	0.2 mg/L
	镉		石墨炉原子吸收法 GB/T5750.6-2006	0.5 μg/L
	铁		原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006	0.025 mg/L
	锰		原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006	0.025 mg/L
	溶解性总固体		称量法 GB/T5750.4-2006	4 mg/L
	耗氧量		酸性氧化还原滴定法 GB/T5750.7-2006	0.05 mg/L
	菌落总数		平皿计数法 GB/T5750.12-2006	---
	总大肠菌群		多管发酵法 GB/T5750.12-2006	---
	石油类		紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01 mg/L
	二氯甲烷		顶空气相色谱法 HJ620-2011	6.13×10^{-3} mg/L

表 3-3　　检测方法一览表

检测类别	检测项目	采样方法依据（标准名称及编号）	分析方法依据（标准名称及编号）	分析方法检出限
土壤	砷	土壤环境监测技术规范 HJ/T166-2004	原子荧光法 GB/T 22105.2-2008	0.01 mg/kg
	镉		石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg
	铜		火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1 mg/kg
	铅		火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	10mg/kg
	汞		冷原子吸收分光光度法 GB/T 17136-1997	0.005 mg/kg
	镍		火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	3 mg/kg
	锌		火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1 mg/kg
	铬		火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	4 mg/kg
	铬（六价）		碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5 mg/kg
	四氯化碳		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 μg/kg
	氯仿		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1 μg/kg
	氯甲烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0 μg/kg
	1,1-二氯乙烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg
	1,2-二氯乙烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 μg/kg
	1,1-二氯乙烯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0 μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4 μg/kg
	二氯甲烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5 μg/kg
	1,2-二氯丙烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1 μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg

表 3-4 检测方法一览表

检测类别	检测项目	采样方法依据（标准名称及编号）	分析方法依据（标准名称及编号）	分析方法检出限
土壤	四氯乙烯	土壤环境监测技术规范 HJ/T166-2004	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4 μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg
	三氯乙烯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg
	氯乙烯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0 μg/kg
	苯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9 μg/kg
	氯苯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg
	1,2-二氯苯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5 μg/kg
	1,4-二氯苯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5 μg/kg
	乙苯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg
	苯乙烯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1 μg/kg
	甲苯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg
	邻二甲苯		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 μg/kg
	硝基苯		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09 mg/kg
	苯胺		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	---
	2-氯酚		气相色谱法 HJ 703-2014	0.04 mg/kg
	苯并[a]蒽		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
	苯并[a]芘		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
	苯并[b]荧蒽		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2 mg/kg

表 3-5　　检测方法一览表

检测类别	检测项目	采样方法依据（标准名称及编号）	分析方法依据（标准名称及编号）	分析方法检出限
土壤	苯并[k]荧蒽		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
	䓛		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
	二苯并[a,h]蒽		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
	茚并[l,2,3-cd]芘		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
	萘		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09 mg/kg
	丙酮		气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
	氨氮		氯化钾溶液提取-分光光度法 HJ 634-2012	0.10 mg/kg
	石油烃（C_{10}-C_{40}）		气相色谱法 HJ 1021-2019	6 mg/kg
噪声	Leq、L_{90}、L_{50}、L_{10}	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008		30 dB(A)

3.2 检测主要仪器

表 3-6　　检测主要仪器一览表

检测项目	仪器名称及型号	仪器编号	仪器技术指标（量程）	检定/校准部门与有效日期
氯化氢、甲醇 非甲烷总烃 丙酮、硫化氢、氨	崂应 2050 空气/智能 TSP 综合采样器	ZAYQ-107~114	80～130L/min±2.5%	山西省计量科学研究院 2022.8
硫化氢、氨	721 型 可见光分光光度计	ZAYQ-007	340～1000nm	
非甲烷总烃 甲醇、丙酮	GC9720 气相色谱仪	ZAYQ-046	FID:最小检出量 <3pgC/s 动态范围 10^7	
pH值	FE20-K pH计	ZAYQ-045	pH0.00～14.00	
耗氧量 总硬度、氯化物（Cl^-） CO_3^{2-}、HCO_3^-	50ml 酸式滴定管	---	0-50mL	
氨氮、挥发酚 氰化物 六价铬、亚硝酸盐	721 型 可见光分光光度计	ZAYQ-031	340～1000nm	
硝酸盐、石油类	TU-1810DPC 型 紫外可见分光光度计	ZAYQ-003	190～1100nm	
氟化物	PHS-3C 型 pH 计	ZAYQ-006	mv: 0～±1999)mv	
铅、镉、铁、锰 镍、K^+、Na^+ Ca^{2+}、Mg^{2+}	TAS-990 原子吸收光分光光度计	ZAYQ-001	波长范围 190～900nm	
砷	PF6-1 型 原子荧光光度计	ZAYQ-002	0.1～20μg/L	
汞	JKG-205 冷原子吸收测汞仪	ZAYQ-034	0.01μg/L ~100μg/L	
TSP 溶解性总固体	BSA124S 电子天平	ZAYQ-007	0～120g±2mg	
硫酸盐、氯化物 氯化氢	IC-8600 离子色谱仪	ZAYQ-033	0-30000μs	
菌落总数 总大肠菌群	BXM-30R 立式压力蒸汽灭菌器	ZAYQ-039	109-126℃	
	VS-840-1 单人单面垂直洁净工作台	ZAYQ-011	---	
噪声 L_{eq}、L_{90}、L_{50}、L_{10}	AWA5680 型 多功能声级计	ZAYQ-100	上限：130 dB	

3.3 仪器校准

表 3-7　　检测仪器校准结果

仪器名称及型号	仪器编号		测试前校准值（L/min）	测试后校准值（L/min）	标准数值及允差	校准结果
	仪器编号	气路名称				
崂应 2050 空气/智能 TSP 综合采样器	ZAYQ-107	气路 A	0.50；1.00	0.50；1.00	<5%	合格
		气路 B	0.50；1.00	0.50；1.00	<5%	合格
	ZAYQ-108	气路 A	0.50；1.00	0.52；1.00	<5%	合格
		气路 B	0.50；1.00	0.50；1.01	<5%	合格
	ZAYQ-109	气路 A	0.50；1.00	0.51；1.00	<5%	合格
		气路 B	0.50；1.00	0.50；1.00	<5%	合格
	ZAYQ-110	气路 A	0.50；1.00	0.50；1.00	<5%	合格
		气路 B	0.50；1.00	0.51；1.01	<5%	合格
	ZAYQ-111	气路 A	0.50；1.00	0.50；1.00	<5%	合格
		气路 B	0.50；1.00	0.50；1.00	<5%	合格
	ZAYQ-112	气路 A	0.50；1.00	0.52；1.00	<5%	合格
		气路 B	0.50；1.00	0.50；1.01	<5%	合格
	ZAYQ-113	气路 A	0.50；1.00	0.51；1.00	<5%	合格
		气路 B	0.50；1.00	0.50；1.00	<5%	合格
	ZAYQ-114	气路 A	0.50；1.00	0.50；1.00	<5%	合格
		气路 B	0.50；1.00	0.51；1.01	<5%	合格

表 3-8　　声级计仪器校准一览表

仪器名称及型号	仪器编号	测试前校准值（dB）	测试后校准值（dB）	标准声源数值（dB）
AWA5680 型多功能声级计	ZAYQ-100	94.0	93.9	94.0

3.4 质量

表 3-9　　检测质量控制数据及统计结论一览表

样品类别	检测项目	样品编号	平行双样		加标回收(%)	标准样品检查		结果
			测定值(mg/L)	相对偏差（%）	测定结果	测定值(mg/L)	保证值	
地下水	K^+（mg/L）	S-21-953	1.43	2.1	---	---	---	合格
		S-21-954	1.37					
		M-202714	---	---	---	1.18	1.17±0.08	合格
	Na^+（mg/L）	S-21-953	15.7	2.6	---	---	---	合格
		S-21-954	14.9					
	Ca^{2+}（mg/L）	S-21-953	98.5	2.2	---	---	---	合格
		S-21-954	94.2					
		M-202916	---	---	---	3.92	3.97±0.21	合格
	Mg^{2+}（mg/L）	S-21-953	43.9	3.2	---	---	---	合格
		S-21-954	41.2					
	CO_3^{2-}（mg/L）	S-21-953	0	0	---	---	---	合格
		S-21-954	0					
	HCO_3^-（mg/L）	S-21-953	136	1.9	---	---	---	合格
		S-21-954	131					
	氯化物（mg/L）	S-21-953	95.8	0.7	---	---	---	合格
		S-21-954	94.4					
	硫酸盐（mg/L）	S-21-953	183	0.8	---	---	---	合格
		S-21-954	186					
	pH 值	S-21-953	7.38	0.01 绝对相差	---	---	---	合格
		S-21-954	7.37					
		M-202178	---	---	---	9.11	9.09±0.07	合格
	氨氮（mg/L）	S-21-953	0.052	1.9	---	---	---	合格
		S-21-954	0.054					
		M-2005109	---	---	---	15.4	14.9±1.0	合格
	硝酸盐（mg/L）	S-21-953	5.96	2.0	---	---	---	合格
		S-21-954	5.73					
	亚硝酸盐（mg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					
	挥发酚（mg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					

表 3-10　　检测质量控制数据及统计结论一览表

样品类别	检测项目	样品编号	平行双样		加标回收(%)	标准样品检查		结果
			测定值(mg/L)	相对偏差（%）	测定结果	测定值(mg/L)	保证值	
地下水	氰化物（mg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					
	砷（μg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					
		M-200446	---	---	---	25.9	26.0±2.0	合格
	汞（μg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					
		M-202044	---	---	---	9.57	9.63±0.73	合格
	六价铬（mg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					
		M-203353	---	---	---	0.143	0.142±0.006	合格
	总硬度($CaCO_3$计)（mg/L）	S-21-953	416	1.0	---	---	---	合格
		S-21-954	408					
	铅（μg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					
	氟化物（mg/L）	S-21-953	1.5	0	---	---	---	合格
		S-21-954	1.5					
		M-201742	---	---	---	1.35	1.31±0.07	合格
	镉（μg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					
	铁（mg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					
		M-202425	---	---	---	0.770	0.760±0.034	合格
	锰（mg/L）	S-21-953	ND	0	---	---	---	合格
		S-21-954	ND					
		M-202524	---	---	---	0.662	0.639±0.029	合格
	溶解性总固体（mg/L）	S-21-953	524	0.6	---	---	---	合格
		S-21-954	518					
	耗氧量（mg/L）	S-21-953	0.69	3.8	---	---	---	合格
		S-21-954	0.64					

表 3-11　　检测质量控制数据及统计结论一览表

样品类别	检测项目	样品编号	平行双样		加标回收(%)	标准样品检查		结果
			测定值(mg/L)	相对偏差（%）	测定结果	测定值(mg/L)	保证值	
地下水	菌落总数（CFU/mL）	S-21-953 S-21-954	35 32	4.4	---	---	---	合格
	总大肠菌群（MPN/100mL）	S-21-953 S-21-954	<2 <2	0	---	---	---	合格
	石油类（mg/L）	S-21-953 S-21-954	ND ND	0	---	---	---	合格
	二氯甲烷（mg/L）	S-21-953 S-21-954	ND ND	0	---	---	---	合格
备注	1、带 L 的检测数据为低于方法检出限的结果。 2、S-21-954 表示水样编号，M 表示密码标样。							

四、检测结果

表 4-1

环境空气检测结果表

样品类别	环境空气	检测项目	氯化氢、甲醇、丙酮											
检测点位	检测日期	检测结果 单位：mg/m³ 小时值												
		氯化氢				甲醇				丙酮				
		02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00
1# 厂区	8 月 7 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 8 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 9 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 10 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 11 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 12 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 13 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2# 长胜庄村	8 月 7 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 8 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 9 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 10 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 11 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 12 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 13 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3# 桑干河省级自然保护区	8 月 7 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 8 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 9 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 10 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 11 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 12 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8 月 13 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注	“ND”表示未检出，低于方法检出限的结果												

表 4-2

环境空气检测结果表

样品类别	环境空气	检测项目	非甲烷总烃、硫化氢、氨											
检测点位	检测日期	检测结果 单位：mg/m³												
		小时值												
		非甲烷总烃				硫化氢				氨				
		02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00
1#厂区	8月7日	0.29	0.43	0.67	0.55	0.003	0.004	0.003	0.004	0.07	0.09	0.07	0.09
	8月8日	0.41	0.64	0.51	0.62	0.005	0.004	0.004	0.005	0.11	0.09	0.09	0.11
	8月9日	0.32	0.43	0.60	0.81	0.005	0.005	0.005	0.005	0.11	0.11	0.11	0.11
	8月10日	0.51	0.47	0.68	0.77	0.003	0.004	0.002	0.004	0.07	0.09	0.05	0.09
	8月11日	0.43	0.58	0.79	0.55	0.002	0.004	0.003	0.005	0.05	0.09	0.07	0.11
	8月12日	0.47	0.38	0.84	0.62	0.003	0.002	0.004	0.005	0.07	0.05	0.09	0.11
	8月13日	0.55	0.41	0.84	0.68	0.005	0.003	0.004	0.007	0.11	0.07	0.09	0.16
2#长胜庄村	8月7日	0.17	0.29	0.38	0.28	0.004	ND	0.002	0.004	0.09	0.11	0.05	0.09
	8月8日	0.23	0.38	0.29	0.26	0.002	0.004	0.003	ND	0.11	0.09	0.11	0.07
	8月9日	0.28	0.25	0.49	0.35	ND	ND	ND	ND	0.09	0.11	0.14	0.14
	8月10日	0.25	0.20	0.44	0.36	ND	ND	ND	0.003	0.07	0.09	0.11	0.07
	8月11日	0.26	0.23	0.33	0.28	ND	ND	ND	0.003	0.07	0.07	0.09	0.07
	8月12日	0.32	0.26	0.52	0.35	ND	ND	ND	ND	0.07	0.07	0.09	0.07
	8月13日	0.29	0.26	0.35	0.44	0.003	ND	ND	0.002	0.14	0.09	0.16	0.11
3#桑干河省级自然保护区	8月7日	0.12	0.20	0.27	0.20	ND	ND	ND	ND	0.04	0.05	0.04	0.05
	8月8日	0.16	0.27	0.20	0.18	ND	ND	ND	ND	0.07	0.05	0.05	0.07
	8月9日	0.20	0.17	0.34	0.24	ND	ND	ND	ND	0.07	0.07	0.07	0.07
	8月10日	0.17	0.14	0.30	0.25	ND	ND	ND	ND	0.04	0.05	0.02	0.05
	8月11日	0.18	0.16	0.23	0.20	ND	ND	ND	ND	0.02	0.05	0.04	0.07
	8月12日	0.22	0.18	0.36	0.24	ND	ND	ND	ND	0.04	0.02	0.05	0.07
	8月13日	0.20	0.18	0.24	0.30	ND	ND	ND	ND	0.07	0.04	0.05	0.09
备注	“ND”表示未检出，低于方法检出限的结果												

表 4-3

环境空气气象条件结果表

检测项目		气温(℃)				气压(kPa)				风速(m/s)				风向(度)			
检测点位	检测日期	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
1#厂区	8月7日	12.9	16.5	22.7	18.3	90.4	90.3	90.0	90.3	1.7	1.8	1.8	1.8	225	230	235	235
	8月8日	10.4	15.6	20.4	18.1	90.6	90.5	90.4	90.5	2.1	2.3	2.1	2.3	195	175	165	195
	8月9日	12.1	15.8	22.3	16.6	90.6	90.5	90.3	90.4	1.5	1.5	1.4	1.4	210	205	205	205
	8月10日	11.4	14.5	20.3	16.7	90.5	90.5	90.2	90.5	1.1	1.2	1.1	1.0	145	140	135	140
	8月11日	13.6	19.3	23.7	18.2	90.5	90.4	90.2	90.3	1.1	1.0	1.1	1.0	130	125	125	130
	8月12日	12.5	15.7	24.3	19.1	90.4	90.3	90.1	90.2	1.0	1.1	0.9	1.1	105	110	110	115
	8月13日	10.1	16.3	22.7	18.2	90.5	90.3	90.2	90.3	2.1	2.0	2.4	2.3	250	240	245	250
2#长胜庄村	8月7日	12.9	16.5	22.6	18.3	90.4	90.3	90.0	90.3	1.7	1.8	1.8	1.6	225	230	235	235
	8月8日	10.4	15.6	20.4	18.1	90.6	90.5	90.4	90.5	2.1	2.3	2.1	2.3	175	195	165	195
	8月9日	12.1	15.8	22.3	16.6	90.6	90.5	90.3	90.4	1.5	1.5	1.4	1.4	210	205	205	205
	8月10日	11.4	14.5	20.3	16.7	90.5	90.5	90.2	90.5	1.2	1.2	1.1	1.0	145	140	135	140
	8月11日	13.6	19.3	23.7	18.2	90.5	90.4	90.2	90.3	1.1	1.0	1.1	1.1	130	125	125	130
	8月12日	12.5	15.7	24.3	19.1	90.4	90.3	90.1	90.2	1.0	1.1	0.9	1.1	105	110	110	115
	8月13日	10.1	16.3	22.7	18.2	90.5	90.3	90.2	90.3	2.1	2.4	2.4	2.3	250	240	245	250
3#桑干河省级自然保护区	8月7日	13.1	16.8	23.1	18.6	90.5	90.4	90.1	90.4	1.9	2.0	2.0	1.8	245	250	255	255
	8月8日	10.5	15.9	20.8	18.4	90.7	90.6	90.5	90.6	2.4	2.5	2.4	2.5	195	215	185	215
	8月9日	12.3	16.1	22.8	16.9	90.7	90.6	90.4	90.5	1.7	1.7	1.6	1.6	230	225	225	225
	8月10日	11.5	14.7	20.7	17.0	90.6	90.6	90.3	90.6	1.5	1.5	1.4	1.2	165	160	155	160
	8月11日	13.8	19.7	24.2	18.5	90.6	90.5	90.3	90.4	1.4	1.2	1.4	1.4	150	145	145	150
	8月12日	12.7	16.0	24.8	19.5	90.5	90.4	90.2	90.3	1.2	1.4	1.1	1.4	125	130	130	135
	8月13日	10.2	16.6	23.2	18.5	90.6	90.4	90.3	90.4	2.4	2.6	2.6	2.5	270	260	265	270

表 4-4　　地下水检测结果表

样品类别	地下水	检测项目	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数 特征因子：石油类、二氯甲烷 同步检测水温、井深、水位标高。			
检 测 结 果						
采样日期			8 月 12~13 日			
分析日期			2021 年 8 月 12～8 月 18 日			
检测点位			1# 郭家窑头村	2# 普德药业水井	3# 威奇达公司水井	4# 长胜村
样品编号			S-21-946	S-21-947	S-21-948	S-21-949
K^+（mg/L）			1.13	1.45	2.65	1.42
Na^+（mg/L）			23.3	18.5	11.8	26.8
Ca^{2+}（mg/L）			108	87.6	93.7	75.3
Mg^{2+}（mg/L）			36.8	41.6	47.8	32.6
CO_3^{2-}（mg/L）			0	0	0	0
HCO_3^-（$CaCO_3$计）（mg/L）			167	125	126	136
Cl^-（氯化物）（mg/L）			142	108	118	83.8
SO_4^{2-}（硫酸盐）（mg/L）			113	156	178	152
pH 值			7.67	7.33	7.58	7.63
氨氮（mg/L）			0.076	0.046	0.094	0.115
硝酸盐氮（mg/L）			4.67	3.76	5.14	4.27
亚硝酸盐氮（mg/L）			ND	ND	ND	ND
挥发酚（mg/L）			ND	ND	ND	ND
氰化物（mg/L）			ND	ND	ND	ND
砷（μg/L）			ND	ND	ND	ND
汞（μg/L）			ND	ND	ND	ND
六价铬（mg/L）			ND	ND	ND	ND
总硬度(CaCO3 计)（mg/L）			422	405	418	324
氟化物（mg/L）			1.3	1.2	1.6	1.5
铅（μg/L）			ND	ND	ND	ND
镉（μg/L）			ND	ND	ND	ND
铁（mg/L）			ND	ND	ND	ND
锰（mg/L）			ND	ND	ND	ND
溶解性总固体（mg/L）			542	503	527	473
耗氧量（mg/L）			0.78	0.64	0.57	0.83
菌落总数（CFU/mL）			36	43	29	38
总大肠菌群（MPN/100mL）			<2	<2	<2	<2
石油类（mg/L）			ND	ND	ND	ND
二氯甲烷（mg/L）			ND	ND	ND	ND
水温（℃）			11.3	10.9	11.2	11.4
备注			ND 表示低于方法检出限的结果。			

表 4-5　　地下水检测结果表

样品类别	地下水	检测项目	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数 特征因子：石油类、二氯甲烷 同步检测水温、井深、水位标高。			
检 测 结 果						
采样日期			8 月 12~13 日			
分析日期			2021 年 8 月 12~8 月 18 日			
检测点位			5# 苏家寨村	6# 土井村	7# 李汪涧村	8# 党留庄
样品编号			S-21-950	S-21-951	S-21-952	S-21-953
K^+（mg/L）			2.43	1.78	2.12	1.43
Na^+（mg/L）			13.7	9.67	32.6	15.7
Ca^{2+}（mg/L）			86.4	95.3	104	98.5
Mg^{2+}（mg/L）			36.8	41.8	36.8	43.9
CO_3^{2-}（mg/L）			0	0	0	0
HCO_3^-（$CaCO_3$计）（mg/L）			167	184	116	136
Cl^-（氯化物）（mg/L）			92.3	87.5	138	95.8
SO_4^{2-}（硫酸盐）（mg/L）			115	153	186	183
pH 值			7.45	7.74	7.62	7.38
氨氮（mg/L）			0.075	0.105	0.037	0.052
硝酸盐氮（mg/L）			4.87	3.96	5.43	5.96
亚硝酸盐氮（mg/L）			ND	ND	ND	ND
挥发酚（mg/L）			ND	ND	ND	ND
氰化物（mg/L）			ND	ND	ND	ND
砷（μg/L）			ND	ND	ND	ND
汞（μg/L）			ND	ND	ND	ND
六价铬（mg/L）			ND	ND	ND	ND
总硬度(CaCO3 计)（mg/L）			375	421	408	416
氟化物（mg/L）			1.4	1.5	1.4	1.5
铅（μg/L）			ND	ND	ND	ND
镉（μg/L）			ND	ND	ND	ND
铁（mg/L）			ND	ND	ND	ND
锰（mg/L）			ND	ND	ND	ND
溶解性总固体（mg/L）			453	504	573	524
耗氧量（mg/L）			0.67	0.73	0.84	0.69
菌落总数（CFU/mL）			38	42	27	35
总大肠菌群（MPN/100mL）			<2	<2	<2	<2
石油类（mg/L）			ND	ND	ND	ND
二氯甲烷（mg/L）			ND	ND	ND	ND
水温（℃）			10.9	11.3	11.4	11.6
备注			ND 表示低于方法检出限的结果。			

表 4-6　　地下水水位检测结果表

样品类别	地下水	检测项目	井深、水位
检 测 结 果			
检测日期	8 月 12~13 日		
检测点位	井深（m）	水位标高（m）	
1#　郭家窑头村	100	923	
2#　普德药业水井	80	918	
3#　威奇达公司水井	100	935	
4#长胜村	100	920	
5#　苏家寨村	100	934	
6#　土井村	120	946	
7#　李汪涧村	120	932	
8#　党留庄	100	938	
9#　杜村	80	953	
10#　安留庄	120	947	
11#　营坊沟村	120	962	
12#　千千村	90	943	
13#　永胜村	100	938	
14#　崔庄村	120	940	
备注	井深、水位为实地调查数据		

表 4-7　　土壤监测结果一览表

样品类别	土壤	监测项目	砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、锌、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘　特征因子：石油烃（C10~C40）、氨氮、丙酮、二氯甲烷。						
监 测 结 果								
测试日期		8 月 13 日-8 月 30 日						
监测点位		1# CN-1 本次扩建工程 化学原料药生产区域			2# CN-2 现有工程污水处理站区域			
土层深度		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	3.0-6.0m
样品编号		T-21-356	T-21-357	T-21-358	T-21-359	T-21-340	T-21-341	T-21-342
砷（mg/kg）		4.66	5.20	5.41	3.70	4.45	4.84	4.47
镉（mg/kg）		0.13	0.20	0.16	0.09	0.24	0.29	0.25
铬（六价）（mg/kg）		1.5	1.8	1.6	1.4	1.6	1.8	1.6
铜（mg/kg）		13.1	13.9	14.6	10.0	12.4	13.9	12.8
铅（mg/kg）		18.2	21.8	26.7	16.5	24.1	31.3	30.7
汞（mg/kg）		0.024	0.032	0.036	0.014	0.031	0.041	0.037
镍（mg/kg）		10.5	11.5	13.8	11.7	16.7	18.1	16.8
四氯化碳（μg/kg）		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿（μg/kg）		<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷（μg/kg）		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷（μg/kg）		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷（μg/kg）		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯（μg/kg）		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯（μg/kg）		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯（μg/kg）		<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷（μg/kg）		<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷（μg/kg）		<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷（μg/kg）		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷（μg/kg）		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯（μg/kg）		<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷（μg/kg）		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷（μg/kg）		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯（μg/kg）		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

表 4-8　　土壤监测结果一览表

样品类别	土壤	监测项目	砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、锌、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘　特征因子：石油烃（C10~C40）、氨氮、丙酮、二氯甲烷。						
监测结果								
测试日期	8 月 13 日~8 月 30 日							
监测点位	1# CN-1 本次扩建工程 化学原料药生产区域			2# CN-2 现有工程污水处理站区域				
土层深度	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	3.0~6.0m	
样品编号	T-21-356	T-21-357	T-21-358	T-21-359	T-21-340	T-21-341	T-21-342	
1,2,3-三氯丙烷（μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
氯乙烯（μg/kg）	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
苯（μg/kg）	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	
氯苯（μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
1,2-二氯苯（μg/kg）	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	
1,4-二氯苯（μg/kg）	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	
乙苯（μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
苯乙烯（μg/kg）	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	
甲苯（μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	
间二甲苯+对二甲苯（μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
邻二甲苯（μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
硝基苯（mg/kg）	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	
苯胺（mg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
2-氯酚（mg/kg）	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	
苯并[a]蒽（mg/kg）	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
苯并[a]芘（mg/kg）	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
苯并[b]荧蒽（mg/kg）	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
苯并[k]荧蒽（mg/kg）	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
䓛（mg/kg）	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
萘（mg/kg）	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	
丙酮（μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	
氨氮（mg/kg）	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
石油烃（C10~C40）（mg/kg）	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	
备　注	挥发性和半挥发性有机物委托江西志科检测技术有限公司检测，证书编号：181412341119							

表 4-9

土壤监测结果一览表

样品类别	土壤	监测项目									基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。特征因子：石油烃（C10～C40）、氨氯、丙酮、二氯甲烷					
监测结果																
测试日期	8 月 13 日~8 月 30 日															
监测点位	3# CN -3 现有工程危废暂存间			4# CN-4 本次扩建工程原料库			5# CN-5 现有工程注射剂生产区域			6# CN-6 现有工程办公区域	7# CN-7 现有工程仓库区域	8# CW-1 厂区西北侧农田	9# CW-2 厂区西测农田	10# CW -3 长胜庄村北侧未受影响区	11# CW -4 厂区东南侧农田
土层深度	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
样品编号	T-21-343	T-21-344	T-21-345	T-21-346	T-21-347	T-21-348	T-21-349	T-21-350	T-21-351	T-21-352	T-21-353	T-21-354	T-21-355	T-21-356	T-21-357
砷（mg/kg）	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4.35	3.89	---	---
镉（mg/kg）	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.15	0.20	---	---
铬（mg/kg）	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.4	1.7	---	---
铜（mg/kg）	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	20.0	23.9	---	---
铅（mg/kg）	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	13.3	18.1	---	---
汞（mg/kg）	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.041	0.048	---	---
镍（mg/kg）	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	13.1	14.5	---	---
锌（mg/kg）	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	32.6	36.2	---	---
氨氯（μg/kg）	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
丙酮（μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
二氯甲烷（μg/kg）	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
石油烃（C10～C40）（mg/kg）	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6

表 4-10

土壤理化性质检测结果一览表

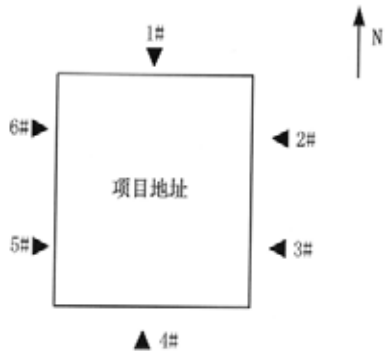
样品类别		土 壤														
检测项目		土壤各采样点理化性质（层次、颜色、结构、质地、沙砾含量、其他异物） 实验室测定（pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、有机质含量、垂向渗透系数）														
检 测 结 果																
测试日期		8 月 13 日~8 月 30 日														
检测点位		1# CN-1 本次扩建 工程化学原料药生产区域			2#CN-2 现有工程 污水处理站区域			3# CN -3 现有工程 危废暂存间			4# CN-4 本次扩建工程原料库			5# CN-5 现有工 程注射剂生产区域		
现场记录	土层深度	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
	层次	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显	分化不明显
	颜色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	沙砾含量	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH	7.32	7.36	7.51	7.26	7.43	7.54	7.49	7.43	7.51	7.44	7.60	7.32	7.51	7.42	7.50
	阳离子交换量	14.7	15.4	13.8	15.4	16.3	15.0	16.3	17.0	15.7	14.7	15.7	16.0	15.4	16.6	17.9
	氧化还原电位（mv）	490	504	479	464	493	453	464	533	524	472	491	500	457	485	501
	饱和导水率（mm/min）	12.0	12.6	12.3	12.8	13.0	13.4	12.2	13.1	13.3	13.9	15.1	15.5	12.8	14.1	14.8
	土壤容重（g/cm^3）	1.08	1.14	1.20	1.09	1.18	1.29	0.97	1.10	1.08	1.19	1.26	1.47	1.17	1.27	1.38
	孔隙度(%)	42%	41%	41%	41%	42%	42%	40%	42%	41%	42%	41%	43%	42%	42%	42%
	有机质含量（mg/kg）	3.92	4.02	4.40	3.72	4.02	4.27	4.41	4.88	5.11	3.08	3.66	4.33	4.02	4.27	4.44
	垂向渗透系数（$10^{-4}cm/s$）	2.68	3.49	3.41	3.47	3.62	3.92	2.80	3.47	3.59	3.59	3.75	4.33	4.70	5.19	5.84

表 4-11

土壤理化性质检测结果一览表

样品类别		土 壤					
检测项目		土壤各采样点理化性质（层次、颜色、结构、质地、沙砾含量、其他异物） 实验室测定（pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、有机质含量、垂向渗透系数）					
检 测 结 果							
测试日期		8 月 13 日~8 月 30 日					
检测点位		6# CN-6 现有工程办公区域	7# CN-7 现有工程仓库区域	8# CW-1 厂区西北侧农田	9# CW-2 厂区西侧农田	10# CW -3 长胜庄村北侧未受影响区	11# CW -4 厂区东南侧农田
现场记录	土层深度	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
	层次	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显	分化 不明显
	颜色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	沙砾含量	无	无	无	无	无	无
	其他异物	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH	7.32	7.52	7.41	7.57	7.43	7.50
	阳离子交换量	15.7	16.6	14.4	14.4	17.0	15.7
	氧化还原电位（mv）	452	443	464	462	533	548
	饱和导水率（mm/min）	13.7	13.3	14.0	13.2	12.1	12.9
	土壤容量（g/cm3）	1.17	1.26	1.11	1.21	1.50	1.57
	孔隙度(%)	41%	43%	40%	41%	42%	40%
	有机质含量（mg/kg）	4.41	4.25	4.59	4.17	5.19	4.53
	垂向渗透系数（10^{-4}cm/s）	3.94	3.54	4.88	4.44	4.15	6.05

表 4-12　　厂界噪声现状检测结果表　　单位：dB(A)

检测位置		厂界四周					
检测日期		2021 年 8 月 13 日					
检测时段	检测项目 / 检测点位	1#	2#	3#	4#	5#	6#
昼间	L_{eq}	54.0	54.1	53.0	53.1	53.3	53.4
	L_{90}	53.1	52.2	49.5	52.1	49.8	52.4
	L_{50}	53.8	53.7	52.7	52.6	52.9	52.9
	L_{10}	54.9	54.2	53.6	53.7	53.9	54.0
夜间	L_{eq}	43.8	43.4	42.3	42.7	42.6	43.0
	L_{90}	42.5	42.0	39.6	41.6	39.9	41.9
	L_{50}	43.3	43.1	42.2	42.4	42.5	42.7
	L_{10}	44.6	43.9	42.6	42.9	42.9	43.2
检测点位图							

报告结束