

总编号：SSY-325

年度总编号：2021-STBC-036

四平新型工业化经济开发区生态化工园区
精细化工产业孵化基地建设项目
水土保持方案报告书

建设单位：四平瑞祥投资建设有限公司

编制单位：吉林市泓润水土保持技术服务有限公司

2021年11月



营业执照

(副本)

1-1

统一社会信用代码 912202943400270583

名称 吉林市泓润水土保持技术服务有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 吉林省吉林市吉林经济技术开发区吉孤公路480号(省精细化工创业孵化园510室)
法定代表人 蔡东升
注册资本 壹拾万元整
成立日期 2015年07月29日
营业期限 2015年07月29日至2025年07月28日
经营范围 水土保持技术咨询;水土保持技术服务;防洪评价报告编写;地质环境恢复治理与土地复垦方案编写;水资源论证服务、入河排污口设计服务;航道通航条件影响评价报告服务。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关

2018年09月18日

每年1月1日至6月30日,应通过企业信用信息公示系统报送年度报告。逾期不年报的,工商行政管理机关将按照《企业信息公示暂行条例》体

企业信用信息公示系统网址: <http://jl.gsxt.gov.cn/>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

四平新型工业化经济开发区生态化工园区
精细化工产业孵化基地建设项目

责任页

（吉林市泓润水土保持技术有限公司）

批准：蔡东升（法定代表人）

核定：刘红梅（项目经理）

审查：高梓宁（主管）

校核：王一然（助理工程师）

项目负责人：刘红梅（项目经理）

编写：张颖（工程师）（参编第一、二、三章节）

张玉莹（助理工程师）（参编第四、五、六章节）

蔡雪霏（助理工程师）（参编第七、八章节并制图）

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	3
1.4 水土流失防治责任范围.....	4
1.5 水土流失防治目标.....	4
1.6 项目水土保持评价结论.....	5
1.7 水土流失预测结果.....	7
1.8 水土保持措施布设成果.....	7
1.9 水土保持监测方案.....	7
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	9
1.11 结论.....	9
2.项目简况	12
2.1 项目组成及工程布置.....	12
2.2 施工组织.....	18
2.3 工程占地.....	25
2.4 土石方平衡.....	29
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	35
2.6 施工进度.....	35
2.7 自然概况.....	36
3 项目水土保持评价	12
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	41
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	42
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	48
4 水土流失分析与调查	53
4.1 水土流失现状.....	53
4.2 水土流失影响因素分析.....	53
4.3 土壤流失量调查.....	54

4.4 水土流失危害分析.....	60
4.5 指导性意见.....	60
5 水土保持措施.....	62
5.1 防治区划分.....	62
5.2 措施总体布局.....	62
5.3 分区措施布设.....	63
5.4 施工要求.....	75
6 水土保持监测.....	82
6.1 范围和时段.....	82
6.2 内容和方法.....	82
6.3 点位布设.....	85
6.4 实施条件和成果.....	87
7 水土保持投资估算及效益分析.....	91
7.1 投资估算.....	91
7.2 效益分析.....	101
8 水土保持管理.....	103
8.1 组织管理.....	103
8.2 后续设计.....	104
8.3 水土保持监测.....	104
8.4 水土保持监理.....	105
8.5 水土保持施工.....	106
8.6 水土保持设施验收.....	107

附表：

附表 1：防治责任范围表

附表 2：防治标准指标计算表

附表 3：水土保持措施单价分析表

附件：

附件 1：《四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目水土保持方案委托书》

附件 2：《关于四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目可行性研究报告的批复》（梨发改投资〔2021〕54 号）

附件 3：《梨树县地块规划条件》（梨自然资规条字第 2021071 号）

附件 4：《四平新型工业化经济开发区管理委员会关于土石方综合利用规划意见》

附图：

序号	附图名称	备注
附图 1	项目地理位置图	A4 彩图
附图 2	项目区水系图	A4 彩图
附图 3	项目总体平面布置图	A3 彩图
附图 4	分区防治措施总体布局图	A3 彩图
附图 5	钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟典型措施设计图	A4 彩图
附图 6	植草砖铺装典型措施布计图	A4 彩图
附图 7	绿化典型措施布设图	A4 彩图
附图 8	表土场防护典型措施布设图	A4 彩图
附图 9	洗车槽及沉砂池典型措施布设图	A4 彩图

1.综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

近年来,我国在创新型国家建设、培育科技型中小企业、培养创业领军人才中的作用日益加大。孵化基地已成为国家技术创新型企业的重要来源和推进高新技术产业化的有效手段。吉林四平新型工业化经济开发区是由吉林省政府于2016年12月7日正式批准设立的省级经济开发区,位于四平市东北部,地处东北振兴哈大一级发展轴上,距市区10km,规划面积30.71km²。园区主要布置精细化工、医药中间体等加工企业,通过新工艺开发利用,重点引进行业龙头企业以及下游精细化学品、医药中间体加工企业,提高园区综合经济效益。

园区内现无产业孵化基地,配套设施条件不足严重制约了园区招商引资建设,无法满足相关入驻企业的需求。为此提出了四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目,拟建设精细化工产业孵化基地及其配套工程。项目建成后整体优势和政策优势都将吸引更多人才加盟园区企业,能够提高四平新型工业化经济开发区生态化工园区内产业规模,有利于促进园区的持续发展,提高总体经济效益和社会效益。因此,项目建设是必要的。

四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目行政隶属于四平市梨树县郭家店镇境内,四平新型工业经济开发区生态化工园区西南部。祥和大街隔规划建设二期工程以南,科研大街以北,朝阳大路以西,南山西路以东。项目地现状全部为耕地。项目中心点坐标(CGCS2000坐标系):东经:124° 35' 04", 北纬:43° 19' 05"。

本项目为新建建设类项目,新建孵化车间、车间辅房及仓库共13栋建筑物及其园区配套辅助设施等。项目总建筑面积为14940m²(全部为地上建筑面积),确定入驻企业规模为8家。项目总占地4.67hm²,其中:建筑物区域占地面积1.19hm²,道路及硬化区域占地面积3.36hm²,绿化区域占地面积0.12hm²,绿地率2.50%,容积率0.54,建筑密度25.53%。

项目分为主体工程区、削坡工程区、施工生产生活区及表土场区4个水土保持防治分区,总占地面积5.37hm²,占地类型均为耕地,其中主体工程区占地面积4.67hm²,为永久征地;削坡工程区占地面积0.37hm²、施工生产生活区占地

面积 0.26hm² 及表土场区占地面积 0.07hm²，均为临时占地。项目施工期间挖填总量为 29.25 万 m³，其中开挖土石方总量为 25.87 万 m³（包含剥离表土 1.59 万 m³），回填土方总量为 3.38 万 m³（包含表土回覆 0.13 万 m³）。余方 22.49 万 m³，剩余土石方均由四平新型工业化经济开发区管委会统一规划堆存协调调运，精细化工产业孵化基地区域剩余土方，均堆存在开发区内祥和大街和迎宾大路交汇处西侧，祥和大街北侧区域精细化工产业孵化基地集中余土堆放地点，分类堆存，其水土流失防护责任归四平新型工业化经济开发区管委会负责。

本项目征占土地原为四平市郭家店镇石槽沟村集体耕地，土地通过划拨出让的方式取得，项目征地范围内无拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。本工程计划 2022 年 5 月开工，2023 年 8 月完工，总工期为 16 个月。项目总投资为 7143.14 万元，土建投资为 6780.14 万元。总投资中申请专项债券资金 5200 万元，其余由建设单位自筹解决。项目法人单位为四平瑞祥投资建设有限公司。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2021 年 7 月 5 日，本项目取得《梨树县地块规划条件》（梨自然资规条字第 2021071 号），规划条件列明项目地块占地面积 11.92hm²，规划面积为本项目占地面积 4.31hm²，及《四平新型工业化经济开发区生态化工园区核心区基础设施（二期）建设项目》单项孵化基地工程 7.61hm² 合计面积，后期因资金原因，两个项目单独立项审批，二期工程位于地块北侧，本项目位于地块南侧，两期工程互为依托，现状二期工程未开工，计划与本项目同步施工建设，目前二期工程正在进行项目水土保持方案编制委托的前期招标阶段。

2021 年 10 月，辽宁省石油化工规划设计院有限公司编制完成了《四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目可行性研究报告》。

2021 年 9 月 30 日，本项目取得梨树县发展和改革局《关于四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目可行性研究报告的批复》（梨发改投资〔2021〕54 号）。由原批复用地面积 46668m²。

项目地现状全部为耕地，未进行施工建设，计划 2022 年 5 月动工，项目其他环评等手续正在同步审批过程中。

2021 年 11 月，建设单位四平瑞祥投资建设有限公司，委托吉林市泓润水土保持技术服务有限公司开展了《四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化

工产业孵化基地建设项目水土保持方案报告书》编写工作。为了掌握项目建设区情况,技术人员对项目区进行了实地勘察,了解项目区水土流失现状、地形地貌、植被类型及林草覆盖率等内容;研究分析了主体工程布局、工程设计、施工工艺、土石方平衡、堆土搬运等情况;收集了项目区土壤侵蚀类型、水土保持区划及当地水土保持典型经验等资料。在此基础上,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求,界定出工程的水土流失防治责任范围,明确了防治目标,布设了防治措施体系,于2021年11月完成了《四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目水土保持方案报告书》的编写工作。

1.1.3 自然简况

项目位于四平市梨树县,项目区地貌类型为低山丘陵区,属温带季风气候。多年平均降水量为545.10mm,多年平均蒸发量1763.30mm,多年平均气温7.2℃,多年平均风速2.6m/s,最大冻土深1.80m,无霜期135d左右。土壤类型以灰棕壤为主,土壤厚度30cm;项目区水系属辽河流域;县区森林覆盖率为10.60%,属长白植物区系。项目区属东北黑土区,水土流失类型以水力侵蚀为主,容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,原地貌平均土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据《吉林省水土保持规划(2016—2030年)》,项目区属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区,不涉及其他敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(全国人大常委会,1991年6月29日颁布,2010年12月25日修订,2011年3月1日施行);

(2) 《吉林省水土保持条例》(1992年9月14日颁布,2013年11月29日修订,2014年3月1日施行);

(3) 《吉林省黑土地保护条例》(2018年3月30日吉林省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议通过,2018年7月1日起施行);

(4) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(1995年5月30日水利部第5号令发布,2005年7月水利部令第24号修订,2017年修正);

(5) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定(试行的通知)》(办水保〔2018〕135号)。

1.2.2 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB / T 51240-2018）；
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (5) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (7) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）。

1.2.3 技术资料

- (1) 《全国水土保持规划（2015-2030年）》；
- (2) 《吉林省水土保持规划（2016-2030年）》；
- (3) 《吉林省水土保持公报》（2019年）；
- (4) 《四平市水土保持规划》（2017~2030年）；
- (5) 《四平新型工业化经济开发区分区规划》（2017-2030年）；
- (6) 《四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目可行性研究报告》（2021年10月，辽宁省石油化工规划设计院有限公司）；

1.3 设计水平年

本工程计划2022年5月开工，2023年8月完工。根据工程特点及水土保持工程施工进度安排，确定本项目的水土保持方案设计水平年为，主体工程完工后第二年，即2024年。届时方案确定的各项水土保持措施均按设计规模全部建成并初步发挥效益，达到水土保持专项验收的要求。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围为永久征地范围内，水土流失防治责任面积为5.37hm²，水土流失防治责任单位为四平瑞祥投资建设有限公司。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于四平市梨树县，属于东北黑土区，根据《全国水土保持规划（2015—2030年）》和《吉林省水土保持规划（2016—2030年）》，本工程属

于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，该工程水土流失防治执行东北黑土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治应达到下列基本目标：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度地保护与恢复。因项目区位于轻度侵蚀为主的区域，土壤流失控制比应不小于 1.0；项目位于四平经济开发区内属于城市区，渣土防护率提高 1%；本项目为工业园区建设项目，受到生产形式考虑，林草植被面积较少，无法提高林草覆盖率，并根据项目实际情况修正林草覆盖率。

综上，确定本项目设计水平年水土流失防治指标为，水土流失治理度达到 97%；土壤流失控制比为 1.0；渣土防护率 98%；表土保护率 98%；林草植被恢复率为 97%；林草覆盖率 3%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目区所在行政区域属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，通过加强工程管理，执行一级标准，减少地表扰动次数和扰动时间，有效控制项目区内水土流失的发生和发展。本项目选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及河流两岸植物保护带；崩塌、滑坡、泥石流等易发区等内容，主体工程选址方案可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

主体设计对建设方案进行优化，设计结合项目区的地形特征、开发区内总体规划，并根据已建成的科研大街，对项目设计高程进行高差调节，为减少项目建成后与周边场地及道路的边坡，保证交通运输的流畅性，采取平坡式布置方式，项目建设无法减少土石方工程量，主体设计将余方进行综合利用，全部由四平经济开发区管理委员会调配，用于开发区内场地垫高回填使用，明确余方去向及各阶段余方管护责任，使其水土流失影响降到最低；设计了地埋雨水排水管线及雨水

口、钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟等防洪排导措施；提高了植物措施标准，并沿厂区四周设置绿化隔离带，力求与周边生态环境相协调；增加了透水性硬化面积。项目充分利用现有条件的前提下，尽量满足工程布局合理。本工程建设方案符合水土保持约束性规定的要求，主体工程建设方案可行。

(2) 工程占地评价

本项目总占地面积为 5.37hm^2 ，其中永久征地面积为 4.67hm^2 ，临时占地面积为 0.70hm^2 ，占地类型为耕地。本项目永久征地包括主体工程区新建车间辅房及仓库等主要加工运行场地。临时占地主要为新增独立场地的以满足施工需求，施工生产生活区及表土场在项目附近空地搭建，占地面积 0.33hm^2 ；南侧及西侧与周边原地貌形成边坡，主体设计在西南两侧用地红线外边坡进行削坡，削坡面积 0.37hm^2 。主体设计时仅计算了工程规划建设用地，未计算施工场地、表土堆场及施工过程中可能产生的边坡等临时占地，工程规划建设用地不能完全满足工程建设需要，因此本方案新增临时占地 0.70hm^2 作为施工及边坡处理场地。施工结束后，永久征地大部分被建筑物、硬化压占，其余场地实施了绿化措施，临时占地在工程施工结束后，均采取相应的复植被恢复措施，对土地利用影响较小。工程建设过程中产生水土流失的范围和程度及原地貌现状水土流失都会得到控制。因此本工程占地是合理的。

根据批准发布和实施的《工业项目建设用地控制指标》（国土资发〔2008〕24号），项目占地均控制在规定指标用地范围内。项目占地范围符合节约用地和减少扰动的要求，符合水土保持要求。

(3) 土石方平衡评价

项目施工期间挖填总量为 29.25万 m^3 ，其中开挖土石方总量为 25.87万 m^3 ，回填土方总量为 3.38万 m^3 ，余方 22.49万 m^3 。项目的地原始地貌为坡地，中部地势较高，项目设计高程主要根据开发区内总体规划及已建成科研大路高程进行调节，保证项目建成后交通运输流畅，原地貌与设计高程落差可达 4m ，此部分土方搬运量较为集中且工程量较大，整体以挖方为主。挖方除项目内部回填外，剩余 22.49万 m^3 土石方由四平新型工业化经济开发区管委会负责剩余土石方协调管护及运输，余方分类堆存在开发区开发区祥和大街和迎宾大路交汇处西侧，祥和大街北侧区域，该区域为精细化工产业孵化基地集中余土堆放地点，运距距本项目直线距离 500m 内的凹陷场地，利用既有地形进行余土堆放，本项目余方

用于开发区内综合利用的方式可行。因此，本工程土石方平衡满足工程可行、经济合理和水土保持要求。

6、施工方法与工艺评价

主体工程设计的施工进度安排、施工便道、施工场地及施工用水、电和通讯等施工组织较合理。采用的都是工业园区建设中的成熟施工方法和工艺，技术可靠，因此，评价认为本项目的施工组织合理可行。

综上所述，对主体设计推荐的建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺等方面进行分析评价，基本符合水土保持要求，从水土保持的角度评价，认为本项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

本工程建设共扰动地表面积 5.37hm^2 ，工程建设产生总弃土量 22.49万 m^3 。通过计算，本项目预测建设过程中可能产生水土流失量 470.53t ，其中新增水土流失量为 412.63t 。通过对水土流失预测成果的综合分析，确定水土流失防治的重点时段为工程施工期、重点区域为主体工程区。项目建设水土流失危害主要表现为施工过程中对地表的扰动，在一定程度上破坏了原有地貌和植被，损坏原有水土保持设施，使土壤降低了原有的固土保水防风能力。

1.8 水土保持措施布设成果

本方案确定分为主体工程区、削坡工程区、施工生产生活区及表土场区 4 个水土流失防治分区，防治措施布设如下：

1.8.1.1 主体工程区

施工初期，在耕地区域实施表土剥离措施，预留植被恢复覆土堆置在表土场区内，其余剥离表土全部外运，由开发区管理委员会统一管护；东南侧施工出入口设置洗车槽及沉砂池；施工过程中，在裸露坡面及地表实施密目网苫盖措施；沿园区道路埋地敷设雨水排水管线及雨水口；在单栋建筑物东南两侧均设置钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟；在人行步道透水性硬化区域进行植草砖铺装；施工后期，利用表土场区堆存表土实施表土回覆、全面整地后进行园区绿化。

工程措施：表土剥离 4.67hm^2 （2022 年 5 月）；雨水排水管线 150m （2023 年 3 月至 5 月）；雨水口 3 个（2023 年 3 月至 5 月）；钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟 969m （2023 年 3 月至 5 月）；植草砖铺装 989m^2 （2023 年 5 月）；表土

回覆 0.05 万 m³ (2023 年 5 月)；全面整地 0.12hm² (2023 年 5 月)。

植物措施：园区绿化面积 0.12hm² (2023 年 5 月至 6 月)。

临时措施：洗车槽及沉砂池 1 座 (2022 年 5 月)；密目网苫盖 2000m² (2022 年 5 月至 2023 年 4 月)。

1.8.1.2 削坡工程区

施工初期，在耕地区域实施表土剥离措施，剥离表土随挖随运由开发区管理委员会统一管护；施工过程中，在裸露坡面及地表实施密目网苫盖措施；施工后期，考虑到后续开发区工程施工，坡面不进行表土回覆，全面整地后进行撒播草籽坡面绿化进行临时防护。

工程措施：表土剥离 0.37hm² (2022 年 5 月)；全面整地 0.37hm² (2023 年 5 月)。

临时措施：坡面绿化撒播草籽 0.37hm²，草籽量 49.20kg (2023 年 5 月)；密目网苫盖 1000m² (2022 年 5 月至 2023 年 4 月)。

1.8.1.3 施工生产生活区

施工初期，在耕地区域实施表土剥离措施，预留植被恢复覆土堆置在表土场区内；施工生产生活区拆除后，利用表土场区堆存表土实施表土回覆、全面整地后进行植被恢复。

工程措施：表土剥离 0.26hm² (2022 年 5 月)；表土回覆 0.08 万 m³ (2023 年 8 月)；全面整地 0.26hm² (2023 年 8 月)。

植物措施：植被恢复撒播草籽 0.26hm²，草籽量 21.32kg (2023 年 8 月)。

1.8.1.4 表土场区

由于表土场区扰动程度较浅，施工前可不进行表土剥离措施，对规划表土场底部四周采取编织袋拦挡防护，顶部实施撒播草籽及密目网苫盖防护措施；施工后期，对植被恢复区域采取全面整地措施，后进行撒播草籽绿化。

工程措施：全面整地 0.07hm² (2023 年 8 月)。

植物措施：植被恢复撒播草籽 0.07hm²，草籽量 8.40kg (2023 年 8 月)。

临时措施：密目网苫盖 800m² (2022 年 5 月至 2023 年 7 月)；编织袋拦挡 38m³ (2022 年 5 月至 2023 年 7 月)；编织袋拦挡拆除 38m³ (2023 年 8 月)；撒播草籽 0.08hm²，草籽量 9.60kg (2022 年 5 月)。

1.9 水土保持监测方案

本项目监测内容应包括水土流失本底值及水土流失影响因素监测、水土流失扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持防治成效监测等。本项目总的监测时间段为2022年5月至2024年12月。重点监测区域为主体工程区，重点监测时段为施工期，监测方法采用调查监测及资料分析、卫星遥感、实地调查测量和定位观测相结合的方法。在主体工程区西南侧规划绿化区域、削坡工程区西南角坡面底部、施工生产生活区内生产区西侧、表土场区西侧堆土坡脚各布设1个监测点，共计布设4处监测点位。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

该项目建设期水土保持投资总额为77.83万元，其中工程措施费24.29万元、植物措施费8.21万元、临时工程费4.47万元、独立费用34.92万元（其中水土保持监理费7.00万元、水土保持监测费9.84万元），预备费2.35万元，水土保持补偿费3.59万元。该项工程总占地面积5.37hm²，水土保持方案实施后，可治理水土流失面积5.32hm²，林草植被建设面积0.80hm²，表土防护量1.56万m³，渣土防护量25.35万m³。采取水土保持措施后可减少水土流失量447.36t。

确定本项目设计水平年水土流失防治指标为，水土流失治理度达到99%；土壤流失控制比为1.0；渣土防护率为98%；表土保护率为98%；林草植被恢复率为98%；林草覆盖率为15%。

1.11 结论

本项目选址、建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、具有水土保持功能工程等方面基本符合水土保持法律法规及技术标准的规定，方案实施后可达到控制水土流失、保护生态环境的目的。

建设单位应根据完成水土保持方案报告书及其批复意见的要求，缴纳水土保持补偿费，开展水土保持工程后续设计，严格要求水土保持施工单位落实水土保持工程，加强施工管理，按方案要求实施水土保持工程，保证水土保持工程数量和质量；加强水土流失监测，及时组织水土保持设施验收工作，将验收成果向社会公开，并向水土保持方案审批机关报备。

**四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化
基地建设项目水土保持方案特性表**

项目名称	四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目		流域管理机构	水利部松辽水利委员会	
涉及省(市、区)	吉林省	涉及地市或个数	四平市	涉及县或个数	梨树县
项目规模	本项目新建孵化车间、车间辅房及仓库共13栋建筑物及其园区配套辅助设施等。项目总建筑面积为14940m ² ,确定入驻企业规模为8家。		总投资(万元)	7143.14	土建投资(万元) 6780.14
动工时间	2022年5月	完工时间	2023年8月	设计水平年	2024年
工程占地(hm ²)	5.37	永久占地(hm ²)	4.67	临时占地(hm ²)	0.70
项目组成	面积(hm ²)	挖方(万m ³)	填方(万m ³)	借方(万m ³)	余(弃)方(万m ³)
主体工程区	4.67	24.29	3.30	--	20.99
削坡工程区	0.37	0.85	--	--	0.85
施工生产生活区	0.26	0.73	0.08	--	0.65
表土场区	0.07	--	--	--	--
合计	5.37	25.87	3.38	--	22.49
重点防治区名称		东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区			
地貌类型		低山丘陵区	水土保持区划	东北黑土区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度	
防治责任范围面积(hm ²)		5.37	容许土壤流失量[t/km ² ·a]	200	
水土流失预测总量(t)		470.53	新增水土流失量(t)	412.63	
水土流失防治标准执行等级		东北黑土区水土流失防治一级标准			
防治目标	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	98	表土保护率(%)	98	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	3	
防治措施及工程量	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	主体工程区	表土剥离4.67hm ² ;雨水排水管线150m;雨水口3个;钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟969m;植草砖铺装989m ² ;表土回覆0.05万m ³ ;全面整地0.12hm ² 。		园区绿化面积0.12hm ² 。	洗车槽及沉砂池1座;密目网苫盖2000m ² 。
	削坡工程区	表土剥离0.37hm ² ;全面整地0.37hm ² 。		/	坡面绿化撒播草籽0.37hm ² ,草籽量49.20kg;密目网苫盖1000m ² 。
	施工生产生活区	表土剥离0.26hm ² ;表土回覆0.08万m ³ ;全面整地0.26hm ² 。		植被恢复撒播草籽0.26hm ² ,草籽量21.32kg。	--
	表土场区	全面整地0.07hm ² 。		植被恢复撒播草籽0.07hm ² ,草籽量8.40kg。	密目网苫盖800m ² ;编织袋拦挡38m ³ ;编织袋拦挡拆除38m ³ ;撒播草籽0.08hm ² ,草籽量9.60kg。
	投资(万元)	24.29		8.21	4.47
水土保持总投资(万元)	77.83		独立费用(万元)	34.92	
水土保持监理费(万元)	7.00	监测费(万元)	9.84	补偿费(万元)	3.59

1.综合说明

方案编制单位	吉林市泓润水土保持技术服务有限公司	建设单位	四平瑞祥投资建设有限公司
法定代表人	蔡东升	法定代表人	唐晓旭
地址	吉林市丰满区万山路紫金江尚北门	地址	四平市梨树县郭家店镇
邮编	132000	邮编	136500
联系人及电话	刘红梅 15567636778	联系人及电话	吕明睿 15643460567
电子邮箱	467201504@qq.com	电子邮箱	--

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设基本内容

项目名称：四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目

建设单位：四平瑞祥投资建设有限公司

地理位置：本项目行政隶属于四平市梨树县郭家店镇，四平新型工业经济开发区生态化工园区西南部。祥和大街隔规划建设二期工程以南，科研大街以北，朝阳大路以西，南山西路以东。项目地现状全部为耕地。项目中心点坐标

（CGCS2000 坐标系）：东经：124° 35′ 04″，北纬：43° 19′ 05″，地理位置见附图。

建设性质：本项目为新建建设类项目

项目投资：项目总投资为 7143.14 万元，土建投资为 6780.14 万元。总投资中申请专项债券资金 5200 万元，其余由建设单位自筹解决。

建设工期：本工程计划 2022 年 5 月开工，2023 年 8 月完工，总工期为 16 个月。

建设任务：本项目通过建设精细化工产业孵化基地，重点引进行业龙头企业以及下游精细化学品、医药中间体加工企业，通过化工生产和研发基地，实现产业创新、技术创新、机构及机制创新，提高园区综合经济效益，形成精细化工产业集中区，促进地区经济发展。

建设规模：本项目与北侧《四平新型工业化经济开发区生态化工园区核心区基础设施（二期）建设项目》共同作为开发区内产业孵化基地使用，地块总占地面积 119208m²，共建设 35 栋建筑物及其园区配套辅助设施等，总建筑面积为 38537.51m²，地块内确定入驻企业规模为 18 家。本项目新建孵化车间、车间辅房及仓库共 13 栋建筑物及其园区配套辅助设施等，总建筑面积为 14940m²（全部为地上建筑面积），确定入驻企业规模为 8 家。项目总占地 4.67hm²，其中：建筑物区域占地面积 1.19hm²，道路及硬化区域占地面积 3.36hm²，绿化区域占地面积 0.12hm²，绿地率 2.50%，容积率 0.54（计容面积 25344m²），建筑密度 25.53%。

表 2.1-1 主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	指标
1	总建筑面积	m ²	14940.00 (全部为地上建筑面积)
2	规划用地面积	hm ²	4.67
3	建筑物基底面积	hm ²	1.19
4	容积率		0.54 (计容面积 25344m ²)
5	建筑密度	%	25.53
6	道路及硬化面积	hm ²	3.36
7	绿地总面积	hm ²	0.12
8	绿地率	%	2.50
9	入驻企业规模	家	8

2.1.2 依托关系

四平新型工业化经济开发区精细化工产业孵化基地，规划建设《四平新型工业化经济开发区生态化工园区核心区基础设施（二期）建设项目》（以下简称二期工程）、《四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目》（为本期工程），两个项目前期因资金原因将地块单独进行立项审批。

1.位置关系及占地情况

本项目位于地块南侧，占地面积 4.67hm²；二期工程建设的精细化工产业孵化基地工程位于地块北侧，占地面积 7.25hm²，占地面积合计为地块规划总面积 11.92hm²（为土地证面积），项目建成后共同作为精细化工产业孵化基地使用。



图 2.1-1 工程间位置关系图

2.工程工期

根据《促进化工园区规范发展指导意见》（[2015]433号），精细化工产业孵化基地预计2023年底全部竣工，二期工程与本期工程同步施工建设。

3.二期工程前期手续办理情况

二期工程已取得该项目可行性研究报告的批复，初步设计已委托辽宁省石油化工规划设计院有限公司进行编制，正在进行项目水土保持方案编制的招标工作。目前二期工程未进行施工建设，计划与本项目同步施工。

4.依托工程情况

本项目依托二期工程工艺连接及配套辅助的功能性建筑，来满足项目运行需求；区内配套排水、供暖、动力、通讯等辅助设施，均从二期工程规划建设的祥和大街主线处接引，项目建设完毕后与二期工程共同作为开发区内精细化工产业孵化基地使用，形成项目产业链，集约用地。本次方案依托工程统计见表2.1-1。



图 2.1-2 项目地现场照片

表 2.1-2 方案依托工程统计表

类型	四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目	四平新型工业化经济开发区生态化工园区核心区基础设施(二期)建设项目	本项目依托工程及原因
建设规模	新建孵化车间、车间辅房及仓库共 13 栋建筑物及其园区配套辅助工程等。项目总建筑面积为 14940m ² ，全部为地上建筑，确定入驻企业规模为 8 家。	项目分为精细化工产业孵化基地及配套道路工程两部分进行施工建设。精细化工产业孵化基地工程共修筑 20 栋建筑物及其配套设施。总建筑面积为 25352.36m ² ，其中地上建筑面积 23604.36m ² ，地下建筑面积 1748m ² 。配套道路工程主要对朝阳大路及祥和大街的道路、排水、绿化、亮化工程进行建设。项目新建道路总长度 1250m，确定入驻企业规模为 10 家。	本项目与二期工程中的精细化工产业孵化基地工程，位于同一地块内且生产工艺相连接，因资金原因分成 2 个项目单独立项审批。
建设位置	位于整体地块南侧，祥和大街隔未建空地以南，科研大街以北，朝阳大路以西，南山西路以东。	位于整体地块北侧，祥和大街以南，规划建设的科研大街隔未建项目以北，南山西街以东，朝阳大路以西地块。	本项目紧邻二期工程，位于二期工程南侧。
施工工期	计划 2022 年 5 月开工，2023 年 8 月完工。	计划 2022 年 5 月开工建设，2023 年 5 月完工。	二期工程均与本项目同步开工建设，可满足本项目施工期间配套辅助设施的接引，及项目建成后市政道路运输。
施工进展情况	未施工建设	未施工建设	工程同步施工建设
立项情况	已取得梨树县发展和改革局《关于四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目可行性研究报告的批复》（梨发改投资〔2021〕54 号）	已取得梨树县发展和改革局《关于四平新型工业化经济开发区生态化工园区核心区基础设施（二期）建设项目调整可行性研究报告的批复》（梨发改投资〔2021〕38 号）	--
水土保持报告编制情况	于 2021 年 11 月委托吉林市泓润水土保持技术服务有限公司开展水土保持报告编制工作	正在进行项目水土保持方案编制的招标工作	--
工程占地	4.67hm ²	占地面积 11.89hm ² （包含位于地块南侧的二期孵化基地 7.25hm ² ，及规划地块外的市政道路工程 4.64hm ² ）。	本项目占地面积与二期工程孵化基地占地面积合计为地块规划总面积。
配套辅助设施	通过二期工程接入的雨水及污水管线、供热辅线、热网管线、通讯电缆线进行接引，并与二期工程共用事故水池及生产污水收集池、消防水池、备用柴油发电机组等辅助设施。各类管线接入点均距本项目北侧用地红线约 1m 处。	项目配套道路工程部分建设祥和大街的雨水管网、热源蒸汽、通讯电缆线等辅助设施管线，并接入精细化工产业孵化基地工程部分。孵化基地工程内配套建设事故水池及生产污水、消防水池、购置柴油发电机组等辅助设施。其中 10kV 供电线路，接入区内变电站，经调压后供给各用电单元使用。北侧车间辅房拟增设 2 套换热系统，换热后供给各生产厂房使用。	与二期工程共用辅助设施，并从二期工程接入管线进行接引。
道路运输	--	建设朝阳大路及祥和大街，并进行道路管线铺设。	本项目建成后利用二期工程新建的道路进行场外运输及各类管线接引。

表 2.1-3 项目组成及主要技术指标表

一、项目的基本情况			所在流域	松辽流域			
项目名称	四平新型工业化经济开发区生态化工园区 精细化工产业孵化基地建设项目		建设地点	四平市梨树县			
建设单位	四平瑞祥投资建设有限公司		建设性质	新建建设类			
总投资	7143.14 万元		土建投资	6780.14 万元			
建设期	本工程计划 2022 年 5 月开工，2023 年 8 月完工，总工期为 16 个月。						
建设规模	本项目新建孵化车间、车间辅房及仓库共 13 栋建筑物及其园区配套辅助设施等。项目总建筑面积为 14940m ² ，确定入驻企业规模为 8 家。						
施工生产生活区	主体设计在项目区外东侧，已建成祥和大街以北布设一处施工生产生活区，占地面积 0.25hm ² ，占地性质为临时占地，占地类型为耕地，占用土地为开发区内规划建设预留土地。施工前，施工生产生活区需进行表土剥离及场地平整，施工结束后清理场地并及时恢复植被。						
施工便道	本项目利用东南侧已建成的科研大街东段，混凝土道路作为进场道路，可满足项目施工期间外部运输需求。在项目用地范围内，沿东南侧用地红线横向布置一条施工便道，占地面积 0.12hm ² 。施工期间用作临时道路使用，施工结束后，作为项目区内永久沥青道路基层使用。						
表土场布置	主体规划表土场一座，位于项目区外东侧，施工生产生活区以西，规格为 35m×20m，边坡比为 1:1.5，堆高 3m，堆存表土 0.13 万 m ³ ，表土场容积 0.14 万 m ³ ，占地面积 0.07hm ² ，占地性质为临时占地，占地类型为耕地，占用土地为开发区内规划建设预留土地。						
施工用水	本项目施工期间用水采用永临结合的形式，从南侧已建成科研大街市政给水管线接引，施工结束后用作永久供水管线延续使用，外线接引点距本项目用地红线 1m，可满足项目施工用水需求。						
施工用电	本项目施工期间使用器械大部分为耗油设备，其余小部分用电设备采用小型柴油发电机及电源线接引的方式取得。电源线接引采用永临结合的形式，南侧已建成科研大街主线处 10kV 供电线路杆已敷设至项目地，作为项目施工用电主电源使用，接引点距本项目用地红线 1m，由当地电力部门负责电路建设及接引工作，其水土流失防治责任不在本项目内。						
施工通讯	本工程区通讯信号满足覆盖有人员流动区域，因此，施工通讯采用移动通讯方式解决。						
移民拆迁	本项目征占土地原为四平市郭家店镇石槽沟村集体耕地，土地通过划拨出让的方式取得，土地使用权出让金已通过乡农经站征地专户，拨付到村集体委员会手中，此部分征地补偿款项不纳入本项目总投资内。项目区征地范围内没有既有建筑物需要拆迁，没有专项设施改建问题，场地征收工作由当地政府负责。						
二、项目组成及主要技术指标							
主体工程区	主体工程区占地面积 4.67hm ² ，共新建 13 栋建筑物及其园区配套辅助设施等。其中：建筑区域占地面积 1.19hm ² ，道路及硬化区域占地面积 3.36hm ² ，绿化区域占地面积 0.12hm ² ，绿地率 2.50%。						
削坡工程区	主体设计在项目区用地红线外西南两侧边坡进行削坡，使边坡达到 1:2 稳定边坡，削坡高度为 4m，坡面长度 461m，削坡工程占地面积 0.37hm ² ，削坡土方量为 0.74 万 m ³ 。						
施工生产生活区	施工生产生活区主要满足施工人员办公、建筑材料堆放及设备存放。主体设计在项目区外东侧，已建成祥和大街以北布设一处施工生产生活区，占地面积 0.26hm ² 。						
表土场区	表土场主要堆存需回覆的剥离表土，位于项目区外东侧，施工生产生活区以西，表土场容积 0.14 万 m ³ ，占地面积 0.07hm ² 。						
三、工程占地及土石方							
项目占地及土石方	占地面积 (hm ²)			土石方量 (万 m ³)			
	永久占地	临时占地	合计	挖方	填方	借方	余(弃)方
主体工程区	4.67	--	4.67	24.29	3.30	--	20.99
削坡工程区	--	0.37	0.37	0.85	--	--	0.85
施工生产生活区	--	0.26	0.26	0.73	0.08	--	0.65
表土场区	--	0.07	0.07	--	--	--	--
合计	4.67	0.70	5.37	25.87	3.38	--	22.49

2.1.3 工程布置

2.1.3.1 平面布置

园区总体呈矩形布置，东西宽为 298m，南北长为 137m，园区三面均建设高 1.8m、长 600m 的铁艺围墙，用以分隔项目内外场地；为便于工艺顺接及交通运输，北侧与规划建设的二期工程相接不设置围墙分隔。本项目内部主要由主体建筑、室外道路、绿化工程三部分组成。

建筑物整体分为三列均相互平行布设，根据园区使用功能要求，规划设计 6 栋孵化车间作为入驻企业生产场地，位于园区中央双排排列；4 栋仓库作为原辅材料存储场地，单列布设在园区西侧；3 栋车间辅房主要为生产配电设施、生产自动控制设施、监控设施等配套设施场地，单列布设在园区东侧。

园区内部各建筑物间采用道路相隔，并设置足够的防火安全间距，主要运输道路呈回环状布设，道路及硬化区域总占地面积 3.36hm²。车行主干道宽 9m，次要道路宽 6m，道路总长 1400m；人行步道采用透水砖铺装，道路宽度为 2m，人行步道长 367m；其余硬化场地 2.06hm²，主要布设在建筑物周边便于运输车辆停靠。项目与二期工程共用两处主要出入口，均位于二期工程内部，本项目与共用出入口间均有道路相连接。园区东侧出入口连接朝阳大路，由朝阳大路运进加工原辅料可直接在仓库内堆存，后进入孵化车间加工，确保工艺流畅；园区北侧祥和大街处出入口，可直接连接园区内孵化车间，便于孵化车间加工后的成品运输及售卖。

绿化工程由园区边界的绿化带及建筑物周边小面积绿地组成，绿化面积为 0.12hm²，绿地率为 2.50%。以常绿灌木为主，辅以草皮做到层次鲜明、整洁美观，并选用树形高大、生成迅速、易于管理、具有抗污与吸污能力的树种。

2.1.3.2 竖向布置

1. 原地貌高程

本项目中部场地隆起为整体精细开发区内最高点，原地面最高点高程在 222m，四周呈回环状起伏，高程逐步降低，西南侧地形崎岖，高差变化较大，原地面标高在 219.38~222.66m 之间。

2. 设计高程

本项目根据总体规划并结合场地内实际情况，设计高程需根据已建成的科研大街综合考量，项目北侧规划建设的科研大街设计高程 218.05~219.49m，已建成

科研大街东段设计高程 219.49~234.21m,该路东侧可连接至 x053 郭家店连接线。本项目竖向布置采取平坡式布置的方式,设计标高在 214.50~218.60m 之间。建成后东侧与外部同期规划建设的朝阳大路缓坡相连,不存在 1m 以上高差,周边道路设计高程为 216.00~218.49m;与北侧二期工程平顺连接,二期工程设计高程 209.30~214.40m,南高北低,南端与本项目相接;西侧规划建设的南山西路及南侧规划建设科研大街西段,设计高程均与本项目设计高程相协调,在道路未建成时段,与本项目间有 4m 左右的高差,考虑到高差较小,且为开发区规划后期建设的道路工程,主体设计对此部分土质边坡进行削坡使边坡稳定,减少对主体工程的影响。

3.边坡防护

西侧规划建设的南山西路及南侧规划建设科研大街西段未实施阶段,主体设计在西南两侧用地红线外边坡进行削坡,使边坡比达到 1:2 稳定边坡,削坡高度为 4m,坡面长度 461m,削坡工程占地面积 0.37hm²,削坡土方量为 0.74 万 m³。

4.土石方搬运情况

项目建设期原地貌标高与设计标高平均高差为 4m,主体施工根据《四平新型工业化经济开发区分区规划》的设计高程并综合周边道路高程进行施工,无法减少土石方量,建设期以挖方为主,主要为场地达设计标高进行的土方开挖,开挖土方除少量内部回填外,剩余土石方 22.49 万 m³(含表土 1.46 万 m³及土石方 21.03 万 m³),均由四平新型工业化经济开发区管委会进行集中管护、统一调配,其水土流失防护责任归四平新型工业化经济开发区管委会负责。

5.雨水排水布置情况

项目建成后园区内地势平坦,由北向南平均坡降 3%左右,雨水采取有组织的方式排放,采取雨水口及钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟两种雨水收集形式,通过园区雨水管网排入市政雨水管网中。

2.1.3.3 建筑物布置情况

本项目共建设 13 栋建筑物,其中车间 6 座、仓库 4 座、车间辅房 3 座,总建筑面积 14940m²(全部为地上建筑)。新建建筑车间、仓库均采用钢结构,车间辅房采用框架结构.基础采用钢筋混凝土独立基础,建筑物耐火等级为二级,建筑层数为 1~3 层,建筑高度为 8.80~13.50m,建筑物设计使用年限为 50 年。

表 2.1-4 工程建筑物统计表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	耐火等级	生产类别	层数	结构形式	建筑高度 (m)
1	7#甲类车间	1176.00	1176.00	二	甲	一	钢结构	10
2	8#甲类车间	1176.00	1176.00	二	甲	一	钢结构	10
3	9#甲类车间	1176.00	1176.00	二	甲	一	钢结构	10
4	10#甲类车间	1176.00	1176.00	二	甲	一	钢结构	10
5	3#丙类车间	1176.00	1176.00	二	丙	一	钢结构	10
6	4#丙类车间	1176.00	1176.00	二	丙	一	钢结构	10
7	4#甲类仓库	648.00	648.00	二	甲	一	钢结构	8.80
8	5#甲类仓库	648.00	648.00	二	甲	一	钢结构	8.80
9	6#甲类仓库	648.00	648.00	二	甲	一	钢结构	8.80
10	2#丙类仓库	1404.00	1404.00	二	丙	一	钢结构	8.80
11	5#车间辅房	504.00	1512.00	二	丁	三	框架结构	13.50
12	6#车间辅房	504.00	1512.00	二	丁	三	框架结构	13.50
13	7#车间辅房	504.00	1512.00	二	丁	三	框架结构	13.50
合计		11916.00	14940.00					

2.1.4 配套辅助设施情况

2.1.4.1 供电系统

园区南侧已建成的，科研大街主线处 10kV 供电线路杆已敷设至项目地，作为项目用电主电源使用，项目区内现有架空农用电线杆，由市政电力部门负责原有电路改线及本项目电力进线的接引，其水土流失防治责任不纳入本工程内。

本项目电力接入点在项目东南侧距用地红线外 1m 处，主要用于应急照明、消防、监控等设备用电和照明用电，用电负荷均为二级，电压等级为 380V/220V。室外供电线路采用 YJV-22 电缆直埋敷设，过人行道及车载道穿钢管保护，供电线路总长 1200m。为保证消防用电的供应，与二期工程共用一台备用柴油发电机组，园区内安装 12m 双臂路灯 10 盏，路灯间距 35m，路灯均为单侧布置。

表 2.1-5 供电系统工程量统计表

编号	名称	规格	电压等级	单位	数量
1	DN150 钢管	DN150	380V/220V	m	1200
2	道路照明（双臂路灯）		380V/220V	盏	10

2.1.4.2 供水系统

本项目供水系统主要供给生活、生产、绿化、道路洒水及消防等单元用水。项目科研大街东段主线处市政给水管网，供水压力 0.3MPa，水质符合《生活饮用水卫生标准》，本项目可直接接引，接入点在本项目东南侧，距用地红线 1m 处。

区内室外给水管道采用 PE 给水管，供水管径为 DN100，供水管沿园区道路直埋敷设，埋深 1.75m，室外给水管网长 150m。室外消火栓系统采用临时高压消防供水系统，平时稳压至 0.5MPa，园区铺设环状消火栓给水系统管网，管径

DN200，管材采用钢丝网骨架复合管，地埋敷设，消防管网长度为 600m。

表 2.1-6 供水系统工程量统计表

名称	规格	材料	单位	数量	备注
生活生产给水管网	DN100	PE	m	150	全年总用水量为 30.32 万 t
消防给水管网	DN200	球墨铸铁管子	m	600	

2.1.4.3 排水系统

项目排水系统采用雨污分流制。

1.雨水排水系统

(1) 地埋雨水排水系统

园区北侧祥和大街同步建设雨水管网，管径为 d1400，本项目通过二期工程接入的雨水管线进行接引，雨水管线接入点在本项目北侧，距用地红线 1m 处。

本项目拟敷设雨水排水管线长 150m，沿园区道路埋地敷设，管径为 d400，管材采用钢筋混凝土管，配套雨水口 3 个。管线机械开挖埋入最深冻土层以下，采用机械开挖结合人工的方式，管沟开挖底宽 0.8m，上口宽 1.28m，沟深 1.90m，管沟开挖土方为 1.89m³/m，开挖土方量为 0.03 万 m³，管线铺装结束后，立即回填，开挖土方基本可全部回填。

(2) 钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟排水系统

主体设计在每栋建筑物东南两侧，均单独设置钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟，避免物流园区内积水影响项目运行，单个排水沟均接引地埋雨水排水系统，经地埋雨水排水系统导流后集中排放。排水沟采用矩形断面，有两个规格尺寸，考虑到仓库建设的西侧地势较低，4 栋仓库东南两侧排水沟宽度设计为 40cm，过水深度为 60cm，排水沟长度 342m；其余建筑物周边排水沟宽度为 30cm，过水深度为 30cm，排水沟长度 627m。

钢筋混凝土砌筑层厚 15cm，采用 C30 混凝土，排水沟顶部进行钢格栅盖板，排水沟纵坡比 2‰，每隔 30m 设置一处变形缝隔，缝内采用泡沫塑料板材料进行回填。共设置钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟 969m，开挖土方 407m³，共需钢筋混凝土 262m³，钢格栅盖板 26m³。

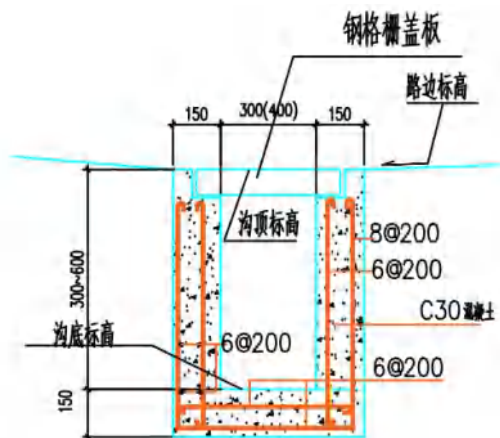


图 2.1-3 钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟断面图

2.污水排水系统

本项目年污水排放量为 757.35t。污水主要为生活污水，四平新开区内在建污水处理站 1 座，处理规模为 1200m³/d，预计 2022 年完工，园区北侧祥和大街同步建设污水管网，本项目通过建设中的二期工程接入的污水管线进行接引，并与二期工程共用事故水池及生产污水收集池、消防水池等辅助设施。污水管线接入点在本项目北侧，距用地红线 1m 处，上述排水系统管线的接入工作，均由当地市政部门负责管线设计并组织实施，其水土流失防治责任不纳入本工程。

本项目内拟敷设污水排水管线 300m，沿园区道路埋地敷设，管径为 d300，管材采用钢筋混凝土管。

表 2.1-7 排水系统工程量统计表

编号	名称	规格	材料	单位	数量
1	污水排水	d300	钢筋混凝土管	m	300
2	雨水排水	d400	钢筋混凝土管	m	150
3	雨水排水口		镀锌雨水篦子	个	3
4	钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟		钢筋混凝土、钢格栅	m	1394

2.1.4.4 供热系统

热源蒸汽统一由祥和大街城市热网提供，富余采暖热负荷为 2056kW，本项目通过建设中的二期工程换热后的供热辅线进行接引，接入点在本项目北侧距用地红线 1m 处，供水温度 70℃，回水温度 50℃。外部蒸汽管线的接入工作，均由当地市政部门负责管线设计并组织实施，其水土流失防治责任不纳入本工程。

本项目新建建筑采暖面积为 14940m²，最大热负荷为 1.453MW。园区热力管道部分沿项目区道路直埋敷设，管材选用无缝钢管，管径为 DN150，管网长度 300m，热补偿用直埋式波纹补偿器，保温材料选用聚氨酯预式保温管。其热

量完全能够满足本项目用热需求。

表 2.1-8 供热系统工程量统计表

名 称	规 格	材 料	单 位	数 量
热力管道	DN150	无缝钢管	m	300

2.1.4.5 动力系统

热源蒸汽统一由祥和大街城市热网提供，此部分热力管道接引由市政热力部门负责实施，其水土流失防治责任不纳入本工程。本项目通过建设中的二期工程接入的热网管线进行接引，接入点在本项目北侧距用地红线 1m 处。

精细化工、医药中间体生产用蒸汽锅炉预估蒸汽量 400kg/h，年用蒸汽量为 3497.43t，本项目敷设室外工业用蒸汽管道，采用埋地敷设方式，管材选用无缝钢管，管径为 DN300，管网长 500m。

表 2.1-9 动力系统工程量统计表

名 称	规 格	材 料	单 位	数 量
工业蒸汽管道	DN300	无缝钢管	m	500

2.1.4.6 通讯系统

园区通讯系统由地方电话运营商提供中继，通讯电缆线位于祥和大街主线上，本项目通讯线路通过建设中的二期工程接入的通讯电缆线进行接引，通讯接入点在园区北侧距用地红线 1m 处，由当地电话运营商负责接引，接引过程中产生的水土流失，不在本项目防治责任范围内。项目内地埋通讯电缆线长度为 300m。

2.1.4.7 项目内外交通

2.1.4.7.1 项目外部交通

本项目所在四平新型工业化经济开发区内精细化工园区外部交通便利，四周规划建设祥和大街、科研大街、朝阳大路、迎宾大路等市政道路，交通路网通达性极佳，北至国道 G102 京哈线，南至 G1 京哈高速。



图 2.1-4 项目区位路网示意图

目前迎宾大路及科研大街东段已建成，本项目周边祥和大街西段及朝阳大路暂未建设，主体设计本项目与二期工程同步进行场地平整后施工建设，不会影响本项目建成后外部交通运输。南山西路及科研大街西段设计在后续规划建设的《四平新型工业化经济开发区生态化工园区核心区基础设施（一期）建设项目》施工时建设。



图 2.1-5 已建成科研大街东段现场照片

2.1.4.7.2 项目内部交通

本项目与二期工程共用两处主要出入口，均位于二期工程内部，东侧出入口连接朝阳大路，北侧西侧出入口连接祥和大街。园区内部各建筑物间采用道路相隔，道路环状布置，并设置足够的防火安全间距，道路及硬化区域总占地面积 3.36hm^2 。车行道路占地面积 1.20hm^2 ，主干道宽 9m ，次要道路宽 6m ，车行道路总长 1400m ，采用沥青路面，垫层厚度 65cm ；人行步道占地面积 0.10hm^2 ，采用 8cm 彩色植草方砖铺面，道路宽度为 2.7m ，人行步道长 367m ，垫层厚度 41cm ；

其余硬化场地 2.06hm²，主要布设在建筑物周边便于运输车辆停靠。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产生活区布置

主体工程施工时先进行场地平整，项目区内无法满足施工生产生活区布置需求。主体设计在项目区外东侧，已建成祥和大街以北布设一处施工生产生活区，主要满足施工人员办公、建筑材料堆放及设备存放。

施工生活区设置单层彩钢板房，长 45m，宽 20m，占地面积 0.09hm²，生活区进行基础夯实后搭建；施工生产区位于施工生活区东侧，占地面积 0.17hm²。施工生产生活区占地总面积 0.26hm²，占地性质为临时占地，占地类型为耕地，占用土地为开发区内规划建设预留土地。施工前，施工生产生活区需进行表土剥离及场地平整，施工结束后需进行场地清理并及时恢复植被，拆除后的彩钢板可直接进行售卖。

表 2.2-1 施工场地布置情况一览表

序号	施工区名称	位置	规格 (m×m)	场地名称	占地类型	占地性质	面积 (hm ²)
1	施工生活区	项目区外东侧，已建成祥和大街段北侧	45×20	项目经理部	耕地	临时占地	0.09
2	施工生产区	施工生活区东侧	--	施工器械、材料堆放站、表土堆存	耕地	临时占地	0.17
合计							0.26

2.2.2 施工便道布置

本项目利用东南侧已建成的科研大街东段，混凝土道路作为进场道路，可满足项目施工期间外部运输需求。

在项目用地范围内，沿东南侧用地红线横向布置一条施工便道，道路长 300m，道路宽度为 4m，占地面积 0.12hm²。施工时进行表土剥离及路基清理后，临时道路全部采用压路机压实 1~2 遍，施工期间用作临时道路使用，施工结束后，作为永久沥青道路基层使用。本项目施工所需各种材料均由汽车利用现有道路运至施工现场。

表 2.2-2 施工便道布置情况一览表

名称	位置	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	面积 (hm ²)
施工便道	项目区内沿东南侧横向布置	300	4	0.12

2.2.3 表土场布置

本项目剥离表土 1.59 万 m³，剥离后的表土预留主体工程绿化回覆土方 0.05 万 m³，施工生产生活区回覆剥离表土 0.08 万 m³，共计 0.13 万 m³，其余 1.46 万 m³ 表土全部外运由开发区统一管护，协调调运。

主体规划表土场一座，位于项目区外东侧，施工生产生活区以西，规格为 35m×20m，边坡比为 1:1.5，堆高 3m，表土场容积 0.14 万 m³，占地面积 0.07hm²，表土场占地性质为临时占地，占地类型为耕地，占用土地为开发区内规划建设预留土地，可满足表土临时堆存需求。

表 2.2-3 表土场布置情况一览表

位置	规格 (m×m)	堆高 (m)	占地面积 (hm ²)	占地类型	占地性质	容量(万 m ³)
项目区内 东南角	35×20	3	0.07	耕地	临时占地	0.14

2.2.4 施工力能

施工用水：本项目施工期间用水主要为降尘用水及人员饮用水，采用永临结合的形式，从南侧已建成科研大街市政给水管线接引，施工结束后用作永久供水管线延续使用，外线接引点距本项目用地红线 1m，可满足项目施工用水需求。

施工用电：本项目施工期间使用器械大部分为耗油设备，其余小部分用电设备及照明用电，采用小型柴油发电机及电源线接引的方式取得。电源线接引采用永临结合的形式，南侧已建成科研大街主线处 10kV 供电线路杆已敷设至项目地，作为项目施工用电主电源使用，接引点距本项目用地红线 1m，由当地电力部门负责电路建设及接引工作，其水土流失防治责任不在本项目内。

施工通讯系统：本工程区通讯信号覆盖所有人员流动区域，因此，施工通讯采用移动通讯方式解决。

施工材料：项目施工需要的燃油及混凝土，可就近到加油站及混凝土加工站购入，混凝土全部采用商砼，不单独设置混凝土搅拌设施；施工所需的细砂及石料从附近矿山统一采购；各类管线、彩钢板及建筑材料等，均由开发区指定招标供应商中集体采购。四平市施工材料齐全可满足项目建设需求，购入的材料过程中破坏水土资源，造成水土流失，在材料购买合同中明确水土流失防治责任由供应商方负责，不纳入本方案的防治责任范围。

2.2.5 施工工艺及施工方法

1.施工时序

根据化工园区建设的有关技术标准，结合本工程设计特点，确定本项目主体工程施工时序如下：

施工前准备工作→清除树根等杂土后实施表层土剥离工作，剥离后表土堆存至指定场地→场地平整，场平挖方运输至指定场地→定位放线主体建筑物基础施工→仓储用房搭建→管线工程施工同时进行道路基础施工→道路及硬化区域面层施工→表土回覆并施肥翻松→绿化施工。

2.场平工程

场地平整前对园区内的表层土进行剥离，并将剥离的表层土集中堆放，作为后期的绿化覆土使用。

场平施工主要流程为：测量放线、表层土开挖、机械开挖土石方、土方运输、人工清理。园区去除表层腐殖土后根据设计标高进行高挖低填，清理出来的杂土，采用挖掘机挖土，装载机配合，自卸汽车运至指定堆土场内。对于相对较高的地表要清平，对于凹陷的地表，要进行土方回填并夯实（密实度 $\geq 95\%$ ）。回填及平整土方采用推土机及人工配合平整，根据场平图逐段进行平整，回填时应把土方内杂物清理干净。

3.表土排土方式

表土单独堆放，堆土方式均采用汽车运输—推土机平整，自卸车将剥离的表土运输至表土场单独堆存，在自卸车卸土以后，摊铺作业采用推土机推平。按照由里到外、由高到低的顺序分层堆存，堆放一层平整一层，再在第一层上面堆放第二层，以此类推。按设计要求平均堆存表土厚度达到 50cm 后进行碾压，其压实度要求不小于 90%。每填铺一层都要覆盖整个堆存区，完成一层后，再填筑向上一层。堆土顶部向外侧做成一定坡度，以利于排水，坡面采用 1m^3 反铲挖掘机按设计坡比 1:1.5 进行削坡。初期沿等高线排放，大致形成排土工作线后，堆土线向空旷区域整体均衡推进。

4.建筑物施工

园区建构物大部分为钢结构及框架结构形式，基础为钢筋混凝土独立基础，无需大量土方开挖，基坑开挖采用人工开挖和机械开挖相结合的方式。开挖按照自上而下的原则进行施工。当挖至设计标高以上 20cm 时，采用人工清槽至设计标高，并随即铺设施工垫层，筑捣基础。建筑物基坑开挖的施工顺序为：放线→土方开挖→坑底平整；土方采用 $1\text{—}2\text{m}^3$ 挖掘机挖装，按照设计进行放坡。基

坑开挖后，基坑地基硬化采用水泥石搅拌加固饱和软黏土地基，利用水泥作为固化剂，使地基结成具有整体性、水稳性和一定强度的优质地基。基坑四周不稳定的土质边坡采用水泥砂浆喷浆固定基坑四周边坡。建筑物基础施工完成后，进行基坑及建构筑物基础的混凝土浇筑。地上部分建筑物施工：包括砌体工程、模板工程、钢筋工程、浇筑工程等四部分，施工时根据施工图设计进行搭建，注意各工程的衔接。

5.管线工程

园区内需铺设的管线有雨水及污水排水管线，电力电缆线、供热管线、给水管线、通讯电缆线、工业蒸汽管道及热力管道等工程辅线，管线工程施工均采用埋地式。管线大部分沿园区道路直埋敷设，布设位置在道路两侧距路肩 1.0m-1.5m 左右，采用开槽埋管的方式，开槽埋管基坑深度一般在 0.8m-1.8m 左右，管线开挖断面为梯形，放坡坡比为 1: 0.125。管沟开挖规格统计见表 2.2-5。管线开挖的施工顺序为：放线→土方开挖→沟底平整→管线吊装→回填土方。按照设计尺寸由挖掘机进行基坑及管线开挖，管线开挖产生的土方临时堆置在管线一侧，管线吊装结束后部分土方立即回填。基坑及管线开挖距离底部 20cm 深度时，采用人工清理修整；管线开挖完成后，采用人工配合起重设备进行吊装；管线吊装完成后，进行管线检修；合格后，进行土方回填，管线开挖土方全部回填压实。管线等工程施工结束后进行场地平整，场地平整严格按照设计标高进行施工，平整方式主要以机械压实为主，机械不易施工处采用人工打夯压实为辅，平整结束后进行标高测量。

表 2.2-4 管沟开挖规格统计表

序号	管线名称	管径	长度 (m)	管沟开挖断面			
				底宽 (m)	沟深 (m)	坡比	顶宽 (m)
1	电力电缆	DN150	1200	0.40	0.80	1: 0.125	0.60
2	生活生产给水管网	DN100	150	0.40	1.75	1: 0.125	0.84
3	消防给水管网	DN200	600	0.60	1.75	1: 0.125	1.04
4	供热管线	DN150	300	0.40	1.00	1: 0.125	0.65
5	污水排水	d300	300	0.80	1.80	1: 0.125	1.25
6	雨水排水	d400	150	0.80	1.90	1: 0.125	1.28
7	工业蒸汽管道	DN300	500	0.80	1.00	1: 0.125	1.05

6.道路工程

建构筑物基础工程施工结束后进行道路及硬化区域的施工，道路施工的程序

一般为：放线、清理地表，修建排水及其他管网工程之后再填筑路基，平整、压实、修防护工程、铺面层，施工前，施工单位应根据工程特点、气象条件，严格按照水土保持方案要求，确定最佳施工工序和施工方法；施工时，土石方的挖填采用机械和人工相结合的方法，道路施工应分片、分段进行施工，不宜全面铺开。地基表层进行碾压时，要求基底压实度（重型）不小于 90%。在施工过程中对土方调配平衡坚持前期后期紧密配合，杜绝重复填挖，土方运输避免散落，注意保护挖、填方边坡稳定。路基土方采用机械挖土、汽车运输、机械碾压方法施工，且必须分层碾压，严格控制最佳含水量，达到要求的压实度。机械不易施工处采用人工打夯压实为辅，平整、压实结束后进行标高测量。施工时，土石方的挖填采用机械和人工相结合的方法，道路施工应分区、分片、分段进行施工，不宜全面铺开。

人行道施工作业顺序为测量放样、垫层铺筑、安放路缘石及侧边石、植草方砖铺砌、养护。施工前根据设计要求和路面标高，初步控制标高，并根据路面宽度放出人行道边桩直线段每隔 10m 设木桩，拉水平线，为安放路缘石、侧边石做准备。路基水泥混凝土垫层回填施工时，确定方格网的平面尺寸，同时打好松铺厚度的控制桩，填筑时，层层碾压。方砖铺砌前，先铺一层 10mm 厚的砂层，所用水泥、砂子必须拌和均匀，铺砌前用纵横线控制纵横缝，并用水准仪控制其高程。铺砌步道板时应轻轻平放，板块铺上时略高于路缘石顶面水平线，然后用橡胶锤轻轻敲实，然后用小型压路机压实，碾压完成后按规范要求及时养生，养生方法采用人工洒水。

7.绿化工程

施工后期进行绿化整地，整地方式为土地翻松平整施肥，整地后进行植物栽植和后期管护。施工前，施工单位应根据工程特点、气象条件，严格按照水土保持方案要求，确定最佳施工工序和施工方法，采取植草等植物措施，防止大风和大雨时造成的水土流失。园区边界的绿化带及集中绿地等组成，园区绿化面积为 0.12hm²，绿地率为 2.70%。以常绿灌木为主。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 53656m²，占地类型为耕地，其中永久征地 46668m²，永久征占土地原为四平市郭家店镇石槽沟村集体耕地，土地通过划拨出让的方式取得；临时占地 6988m²，临时占地均为开发区内规划建设预留土地。项目共分为

主体工程区、削坡工程区、施工生产生活区及表土场区四个水土流失防治分区。

2.3.1 主体工程区

主体工程区总占地面积 46668m²，占地性质全部为永久征地。目前项目地有村民自发种植的玉米等经济农耕作物。

2.3.2 削坡工程区

项目西南两侧规划道路未实施阶段，主体工程与周边场地存在高程落差，主体设计对此部分进行削坡，使边坡比达到 1:2 稳定边坡，削坡高度为 4m，坡面长度 461m，削坡工程占地面积 3688m²，占地性质全部为临时占地。

2.3.3 施工生产生活区

主体设计在项目区外东侧，已建成祥和大街以北布设一处施工生产生活区，占地面积 2600m²，占地性质为临时占地。

2.3.4 表土场区

表土场位于项目区外东侧，施工生产生活区以西，占地面积 700m²，占地性质为临时占地。

表 2.3-1 项目征占地面积统计表 hm²

序号	项目组成	占地面积	占地性质		占地类型
			永久占地	临时占地	耕地
1	主体工程区	4.67	4.67	--	4.67
2	削坡工程区	0.37	--	0.37	0.37
3	施工生产生活区	0.26	--	0.26	0.26
4	表土场区	0.07	--	0.07	0.07
合计		5.37	4.67	0.70	5.37

2.4 土石方平衡

项目选址位于四平工业化经济开发区内，考虑交通运输、工艺衔接等问题，本项目需根据规划设计标高进行场地平整。项目设计高程与原始地貌落差较大，初期场地整平以挖方为主，本项目为工业园区建设项目，受到生产形式考虑回填料较少，除预留内部回覆表土外，挖方全部外运由四平新型工业化经济开发区管委会进行集中管护、统一调配。

2.4.1 表土平衡情况

2.4.1.1 主体工程区

主体工程区建设占用耕地 4.67hm²，耕地部分可全部实施表土剥离措施，剥离表土层厚度为 0.30m，剥离表土量 1.40 万 m³。主体工程区绿化面积 0.12hm²，

表土回覆厚度 0.40m，表土回覆量 0.05 万 m³。



图 2.4-1 项目原有耕地现场照片

2.4.1.2 削坡工程区

削坡工程区占地面积 0.37hm²，为耕地可全部实施表土剥离措施，剥离表土层厚度为 0.30m，剥离表土量 0.11 万 m³。考虑到后期道路工程的实施，该区不进行表土回覆。

2.4.1.3 施工生产生活区

施工生产生活区占地面积 0.26hm²，为耕地可全部实施表土剥离措施，剥离表土层厚度为 0.30m，剥离表土量 0.08 万 m³。施工生产生活区施工结束后进行植被恢复 0.26hm²，回覆表土厚度 0.30m，回覆表土 0.08 万 m³。

2.4.1.4 表土场区

表土场区主要进行表土堆存，原为耕地但场地扰动程度较浅，施工前可不实施表土剥离措施。在后期场地整平后可直接进行植被恢复，无表土剥离及回覆量。

项目施工期间表土挖填总量为 1.72 万 m³，其中剥离表土 1.59 万 m³，表土回覆 0.13 万 m³，剩余表土 1.46 万 m³。

表 2.4-1 表土平衡表

序号	分区	分类	挖方	填方	堆存方	调入	调出	余(弃)方
1	主体工程区	表土	1.40	0.05	--	0.05	0.05	1.35
2	削坡工程区	表土	0.11	--	--	--	--	0.11
3	施工生产生活区	表土	0.08	0.08	--	0.08	0.08	--
4	表土场区	表土	--	--	0.13	0.13	0.13	--
合计			1.59	0.13	0.13	0.26	0.26	1.46
注：1.图中单位以万 m ³ 计； 2.图中土方均为自然方。								

2.4.2 土石方平衡情况

2.4.2.1 主体工程区

1、场平工程

项目地原地面中部高四周低，部分区域地形起伏较大，项目场地平整以挖方为主。原地面标高在 219.38~222.66m 之间，设计标高在 214.50~218.60m 之间，原地貌标高与设计标高存在 2~6m 左右的高差，其中等高线集中在 222m 的中部区域约占 1.00hm²，平均高差为 6m，挖方量可达 6.00 万 m³；等高线集中在 221~220mm 约占 2.40hm²，平均高差为 4m，挖方量可达 9.60 万 m³；等高线集中在 219m 以下约占 1.27hm²，平均高差为 2m，挖方量可达 2.54 万 m³。根据项目原地貌高程，并综合可行性研究报告设计土方量，项目场平工程挖方量为 18.14 万 m³。

2、建筑物工程

项目共建设 13 栋建筑物，基础全部采用钢筋混凝土独立基础，土方开挖量较少，根据上部荷载考虑基础桩挖深 2.5m，建筑物区域占地面积 1.19hm²，基础挖方 2.98 万 m³。单个基础桩 20m²，孵化车间单体建筑需基础桩 12 个，仓库及车间辅房单体建筑需基础桩 6 个，共需基础桩 108 个，建筑物基础除基础桩区域外需全部进行土方回填，回填土方 2.76 万 m³。

3、道路及硬化工程

车行道路占地面积 1.20hm²，垫层厚度 65cm，开挖土方量 0.78 万 m³，道路基础夯实回填土方量 0.20 万 m³；人行步道占地面积 0.10hm²，垫层厚度 41cm，开挖土方量 0.04 万 m³，道路基础夯实回填土方量 0.01 万 m³；其余硬化场地 2.06hm²，垫层厚度 38cm，开挖土方量 0.78 万 m³，道路基础夯实回填土方量 0.23 万 m³。合计挖方量为 1.60 万 m³，回填土方 0.44 万 m³。

4、管线工程

园区内需铺设的管线有雨水管线、污水管线、电力电缆线、供热管线、给水管线、通讯电缆线、工业蒸汽管道及热力管道等，管线工程施工均采用埋地式。管线开挖断面为梯形，放坡坡比为 1: 0.125，管线开挖与道路垫层施工同时进行，为避免土石方量重复计算，管线工程根据车行道路垫层进行管线埋深调节，根据表 2.4-2，管线工程土石方工程统计结果为 0.16 万 m³，管线沟槽底部基础密实，回填夯实土方 0.04 万 m³。

表 2.4-2 管沟开挖规格统计表

序号	管线名称	管径	长度 (m)	管沟开挖断面				土石方 工程量 (万 m ³)
				底宽 (m)	沟深(m)	根据车行道 路基层调节 深度 (m)	顶宽(m)	
1	电力电缆	DN150	1200	0.40	0.80	0.15	0.60	0.01
2	生活生产 给水管网	DN100	150	0.40	1.75	1.10	0.84	0.01
3	消防给 水管网	DN200	600	0.60	1.75	1.10	1.04	0.05
4	供热管线	DN150	300	0.40	1.00	0.35	0.65	0.01
5	污水排水	d300	300	0.80	1.80	1.15	1.25	0.04
6	雨水排水	d400	150	0.80	1.90	1.25	1.28	0.02
7	工业蒸 汽管道	DN300	500	0.80	1.00	0.35	1.05	0.02
	合计							0.16

5、绿化工程

绿化部分在整平后设计标高的基础上直接进行表土回覆,开挖土方已与场平工程同步计列。

6、围栏工程

主体工程围栏总长 600m,采用铁艺栏下部砌体采用 MU30 浆砌毛石基础,墙体断面标准为 0.20m,桩高 0.50m,埋入地下 0.50m,地基为自然密实地基。开挖土方 0.01 万 m³,开挖土方直接用于墙体地基夯实使用,可全部回填。

7、主体工程区土石方工程量统计

主体工程区施工期间挖方量为 22.89 万 m³,回填土方总量为 3.25 万 m³。剩余土石方 19.64 万 m³。

表 2.4-3 主体工程区土石方工程量统计表 单位: 万 m³

序号	单项工程	挖方量	填方量
		开挖土方	回填土方
1	场平工程	18.14	--
2	建筑物工程	2.98	2.76
3	道路及硬化工程	1.60	0.44
4	管线工程	0.16	0.04
5	绿化工程	--	--
6	围栏工程	0.01	0.01
	合计	22.89	3.25

2.4.2.2 削坡工程区

西侧规划建设的南山西路及南侧科研大街西段未实施阶段,主体设计在西南两侧用地红线外边坡进行削坡,使边坡比达到 1: 2 稳定边坡,削坡高度为 4m,坡面长度 461m,削坡工程占地面积 0.37hm²,削坡土方量为 0.74 万 m³。

2.4.2.3 施工生产生活区

施工生产生活区施工前需进行场地平整，使场地标高与科研大街保持一致，场地平均整平土方量为 2~3m，施工生产生活区占地面积 0.26hm²，开挖土方 0.65 万 m³。

2.4.2.4 表土场区

表土场在场地清理后直接堆存无土方挖填量。

2.4.3 建设期土石方平衡情况

本项目土石方工程量指主体工程施工所必需的开挖、回填量。项目施工期间挖填总量为 29.25 万 m³，其中开挖土石方总量为 25.87 万 m³（包含剥离表土 1.59 万 m³），回填土方总量为 3.38 万 m³（包含表土回覆 0.13 万 m³）。余方 22.49 万 m³，其中表土 1.46 万 m³，土石方 21.03 万 m³，剩余土石方均由四平新型工业化经济开发区管委会统一规划堆存协调调运，精细化工产业孵化基地区域剩余土方，均堆存在开发区内祥和大街和迎宾大路交汇处西侧，祥和大街北侧区域分类堆存，其水土流失防护责任归四平新型工业化经济开发区管委会负责，详见附件 4.《四平新型工业化经济开发区管理委员会关于土石方综合利用规划意见》。该项工程建设期土石方平衡及表土平衡见表 2.4-4、2.4-1、图 2.4-2。

表 2.4-4

土石方平衡表

单位: 万 m³

分区	分类	挖方	填方	堆存方		调入		调出		余(弃)方	
				数量	来源	数量	来源	数量	去向	数量	去向
主体工程区	土石方	22.89	3.25	--	--	--	--	--	--	19.64	开发区内统一规划综合利用
	表土	1.40	0.05	--	--	0.05	表土场区	0.05	表土场区	1.35	
	小计	24.29	3.30	--	--	0.05	--	0.05	--	20.99	
削坡工程区	土石方	0.74	--	--	--	--	--	--	--	0.74	
	表土	0.11	--	--	--	--	--	--	--	0.11	
	小计	0.85	--	--	--	--	--	--	--	0.85	
施工生产生活区	土石方	0.65	--	--	--	--	--	--	--	0.65	
	表土	0.08	0.08	--	--	0.08	表土场区	0.08	表土场区	--	
	小计	0.73	0.08	--	--	0.08	--	0.08	--	0.65	
表土场区	土石方	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	表土	--	--	0.13	主体工程区及施工生产生活区剥离	0.13	主体工程区及施工生产生活区剥离	0.13	主体工程区及施工生产生活区回覆	--	
	小计	--	--	0.13	--	0.13	--	0.13	--	--	
合计	土石方	24.28	3.25	--	--	--	--	--	--	21.03	
	表土	1.59	0.13	0.13	--	0.26	--	0.26	--	1.46	
	合计	25.87	3.38	0.13	--	0.26	--	0.26	--	22.49	

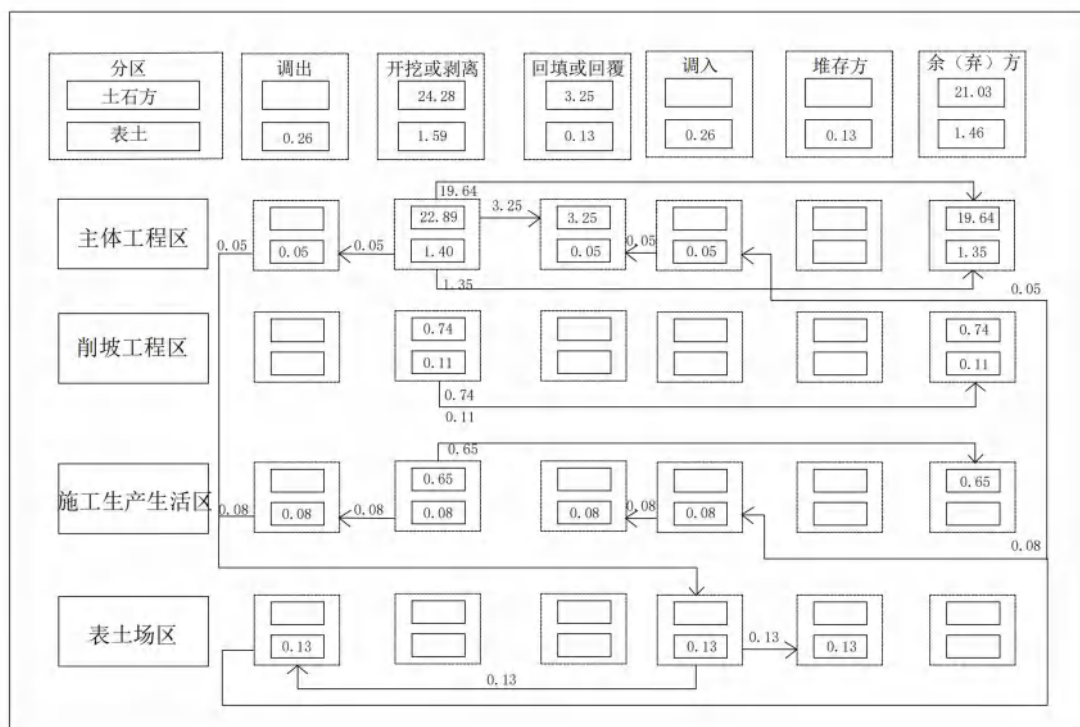


图 2.4-2

土石方流向图

单位: 万 m^3

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目征占土地原为四平市郭家店镇石槽沟村集体耕地，占地面积 46668 m^2 ，土地通过划拨出让的方式取得，项目区征地范围内没有既有建筑物需要拆迁，没有专项设施改迁建问题，场地征收工作由当地政府负责。土地使用权出让金已通过乡农经站征地专户，拨付到村集体委员会手中，此部分征地补偿款项不纳入本项目总投资内。

2.6 施工进度

本工程计划 2022 年 5 月开工，2023 年 8 月完工，总工期为 16 个月。

2.6.1 主体工程区

计划 2022 年 5 月主体工程进入施工准备期，实施表层土的剥离工作，进行临时施工便道铺筑，施工用水用电工程接引；

计划 2022 年 5 月~6 月进行场地平整工作，使园区整体标高达到设计高程；

计划 2022 年 7 月~9 月进行建筑物混凝土独立基础施工；

计划 2022 年 9 月~11 月进行建筑物搭建工程施工，包含砌体工程、模板工程、钢筋工程、浇筑工程；

计划 2023 年 3 月~5 月进行各类地埋管线、钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟及道路硬化工程施工；

计划 2023 年 5 月~6 月实施绿化工程施工工作；

计划 2023 年 7 月实施园区大门及围栏搭建及安装；

计划 2023 年 8 月进行工程试验阶段，并准备项目验收工作。

2.6.2 削坡工程区

计划 2022 年 5 月~6 月，与主体工程场地平整工程同步实施削坡工程。

2.6.3 施工生产生活区

计划 2022 年 5 月，进行表土剥离、场地平整后，进行施工生产生活区搭建。

计划 2023 年 8 月，进行施工生产生活区拆除，并进行植被恢复。

2.6.4 表土场区

计划 2022 年 5 月进行表土堆存；

计划 2023 年 8 月进行表土回覆后，进行表土场植被恢复。施工进度见图

2.6-1。

工程阶段 时间	2022 年								2023 年							
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
项目区																
总工期	■								■							
主体工程区	■								■							
削坡工程区	■															
施工生产生活区	■															
表土场区	■															

总工期工程进度： ■ 主体工程区进度： ■ 削坡工程区进度： ■

施工生产生活区进度： ■ 表土场区进度： ■

图 2.6-1 施工进度图

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

梨树县位于吉林省西南部，地处松辽平原腹地，大黑山余脉的北部平原过渡地带，地势南高北低，东南部最高点大砂子山海拔 532m，西北最低点团子山屯海拔 110.30m，相对高差 421.70m，南部 5 个乡镇为半山区，中部为波状台地，

北部为平原。全区地貌特征呈阶地地形，阶地沿河不连续，两岸不对称，前缘与河漫滩相接陡坎较为明显，高出河漫滩 3~5m；后缘与台地相接。招苏台河的右岸构成丘陵状台地，左岸形成低平原，即河漫滩和一级阶地。河谷成对称的“U”字形。县区位于招苏台河左岸 3km 处，地形东南高，西北低，较平坦。

梨树县地貌单元属于低山丘陵区，本项目位于四平新型工业化经济开发区内，开发区内地形统一规划，整体区内设计地势平坦，道路运输流畅。项目地西南侧地势较低其余区域地势较高，西南侧地形崎岖，高差变化较大。

项目原地面标高在 219.38~222.66m 之间，设计标高在 214.50~218.60m 之间，原地貌标高与设计标高存在 2~6m 左右的高差，平均高差为 4m，项目场地平整以挖方为主，项目建成后园区内地势平坦，由北向南平均坡降 3%左右，地表坡度在 0°~10° 之间，地表物质主要由灰棕壤组成。

2.7.2 地质

1、工程地质

梨树县地层自上而下为第四纪冲积层和白垩系地层。第四系冲击层上层为亚粘土层，呈黄色、黄褐色，厚度为 4~10m，局部出现泥质亚粘土细砂，呈透晶体出现，亚粘土层随地形增加而变厚；下层为粗砂层，一少部分含砾石及粘性土，一般厚度 2~3m，分布不均。白垩系地层县区遇见主要为泥岩，很少有砂岩，出现的深度仍随地形升高而增深，一般在 8~14 m。本项目以采用天然浅基础为宜，基础可座在第 2 层粉质粘土层上，承载特征值为 150kPa。

根据国家地震局和建设部发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），由吉林省抗震防灾办公室与吉林省建筑设计院编制的《吉林省地震动参数区划图》，工程区地震动峰值加速度为 0.05g，对应的地震基本烈度为 VI 度，建筑抗震设防类别甲、乙、丙三类均有。

2、水文地质

地下水补给来源主要由大气降水、山前冲击及洪积高平原的地下径流和丰水期河流补给。地下水流向基本与山形坡度一致，与东南向北流，水位年幅度变化为 3m，最高水位出现在 7~8 月份，最低水位为 12 月份至次年的 2 月份。本区地下水以降水入渗补给为主，地下水的侧向径流补给次之。主要排泄途径以蒸发、侧向径流为主，人工开采地下水次之，地下水平均埋深在 20m~30m，对本项目建设无影响。

2.7.3 气象

梨树县属温带季风气候，春季少雨干燥，夏季温热多雨，秋季凉爽多晴，冬季寒冷漫长，四季分明，雨热同季。据梨树县气象站 1989~2018 年的连续观测数据资料，县区多年平均气温为 7.2℃，多年平均降雨量为 545.1mm，多年平均风速为 2.6m/s，最大风速 3m/s，主导风向为西南风，大风日数（≥8 级）16d，降水量年内分配不均衡，主要集中在 6~8 月份约占全年降水总量的 60%以上，多年平均蒸发量为 1763.3mm，≥10℃积温 3477℃，极端最高气温 36.10℃，极端最低气温-33.70℃，最大冻土深 1.80m，无霜期 135d，年稳定冻结期为 11 月上旬~翌年 4 月上旬，多年平均日照时数约 2400~2600h。主要气象特征指标见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要水文气象特征指标

序号	气象特征	单位	数值
1	年平均气温	℃	7.2
2	无霜期	d	135
3	年降水量	mm	545.10
4	最大冻土深度	m	1.80
5	≥10℃积温	℃	3477
6	年蒸发量	mm	1763.30
7	平均风速	m/s	2.6
8	主导风向		西南风
9	大风日数	d	16
10	雨季时段	月	6~8
11	极端最高气温	℃	36.10
12	极端最低气温	℃	-33.70

2.7.4 水文

梨树县位于辽河流域，主要河流有两条，即东辽河、招苏台河。东辽河发源于辽源市的哈达岭，流经辽源、伊通、公主岭、梨树、双辽及辽宁省的西丰、昌图县，在辽宁省的福德店附近与西辽河汇流入辽河。东辽河是梨树县与公主岭、双辽市的界河，流经本县 177.13km，在梨树县的集水面积为 2469km²。在伊通、公主岭、梨树三县（市）的交界处建有二龙山水库（大型）；在右岸支流孤山河、甘家子河、卡伦河、小辽河、温德河等河流上分别建有欢欣岭、甘家子、卡伦、杨大城子、川头、八一等中型水库；在中下游干流建有小山、杨船口、双山拦河坝分别为南崴子、梨树、秦家屯、双山灌区引水渠首。

本项目建设地远离河流水库，西侧距招苏台河 6km，招苏台河发源于梨树县十家堡镇王相屯土门岭，自东向西贯穿县中部，流经郭家店、梨树镇、四棵树至喇嘛甸镇六家子西流入辽宁省昌图县。境内河长 103km，流域面积 1136km²，控

制流域面积 463 km²。多年平均流量为 1.41m⁸/s，多年平均径流量为 0.44 亿 m³，枯水期（1、2、3 月）月平均流量多小于 0.05 m³/s，并常有断流现象发生，甚至整月断流。招苏台河防洪标准为十年一遇，洪水位为 213.35m。

南侧距上台山水库 7km，东南侧仅有一农用灌溉蓄水库，距本项目 1.5km，上述河流及水库距本项目建设地较远，影响较小。

2.7.5 土壤

梨树县受地质条件和土质影响，县域土壤类型较多。由南向北依次为山地石质土、灰棕壤、石灰岩土、棕壤、白浆土、黑土、黑钙土、淡黑钙土、草甸土、盐土、碱土、坡积土、冲积土、泥炭土、沼泽土、风沙土和水稻土，共 17 个土类，39 个亚类，47 个土属，132 个土种。

本项目土壤类型以灰棕壤为主。项目地原为耕地，场地内可实施表土剥离措施面积为 5.30hm²，剥离表土厚度为 0.30m，可剥离表土量 1.59 万 m³，剥离表土预留 0.13 万 m³ 堆置在表土场内，用于绿化区域表土回覆使用，其余全部外运进行综合利用。

表 2.7-2 表层土壤厚度分布表

防治分区	土层名称	有效土层厚度 (m)	状态	砂砾 (mm)	粗粉砾 (mm)	细黏砾 (mm)	有机质 (%)	占地面积 (hm ²)	剥离量 (万 m ³)	备注
主体工程区	灰棕壤	0.30	中壤土	13	35	25	3.80	4.67	1.40	
削坡工程区	灰棕壤	0.30	中壤土	13	35	25	3.80	0.37	0.11	
施工生产生活区	灰棕壤	0.30	中壤土	13	35	25	3.80	0.26	0.08	
表土场区	灰棕壤	0.30	中壤土	13	35	25	3.80	--	--	扰动程度较浅不进行表土剥离
合计								5.30	1.59	

2.7.6 植被

梨树县森林资源海拔在 250~400m 之间，山峦起伏，岗岭相连，山高林茂。东傍东辽河，中有石岭河。“六山一水三分田”，属温带针阔叶树混交林区。天然次生林树种有柞树、枫桦、山杨、椴树、水曲柳、黄菠萝、核桃楸、山槐等；人工林树种有落叶松、樟子松、黑松、油松、红松、紫穗槐等；经济林树种有山楂、

苹果梨、李子、苹果等。区内林种为用材林、防护林中的水土保持林和水源涵养林、特用林及零星树木，县区森林植被覆盖率为 10.60%。项目区为旱地以种植经济作物玉米为主，区内无植被。

2.7.7 水土保持敏感区

项目区地处四平市梨树县，根据《全国水土保持规划（2015—2030 年）》及《四平市水土保持规划》（2017~2030 年），项目区属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区。项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，本方案对主体工程的约束性条件一一作了排查，主体工程约束性规定的因素分析详见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持制约性因素分析表

约束性文件	制约性因素	本工程是否涉及该制约性因素	分析说明及工程措施意见	符合性规定
《水土保持法》	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	不涉及	本项目不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	符合
	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。禁止开垦、开发植物保护带。	不涉及	本项目不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合
	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	所在四平市梨树县属于“东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区”	工程选址无法避让东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，执行一级标准，施工过程中严格控制扰动地表和植被损坏范围，加强施工过程管理、优化施工工艺，并按要求提高了水土流失防治指标。	基本符合
GB 50433-2018	主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及	本项目区周边不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合
	选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点，重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	未占用	本项目建设位置不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合

项目区地处四平市梨树县，根据《吉林省水土保持规划（2016~2030年）》及《四平市水土保持规划》（2017~2030年），所在行政区域属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，通过加强工程管理，执行一级标准，增加 0.1 的土壤流失控制比；减少地表扰动次数和扰动时间，在施工初期一次性实施表土及土石方剥离工作；并在施工后期对临时占地进行植被恢复，通过加强上述工程管理，能够控制工程建设造成的新增水土流失的产生和发展。工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区；不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

主体工程设计方案能够满足《中华人民共和国水土保持法》的规定和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中明确规定的条款，从水土保持角度分析，主体工程选址方案可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

从本项目的建设方案和总体布局来看，主要建筑物均相互平行布设，主要孵化车间位于项目中部，其余仓库及车间辅房位于项目东西两侧。各建筑物间有道路相隔，并留有硬化区域便于车辆停靠，交通运输流畅。配套辅助设施依托二期工程规划实施的给排水、供电、供暖等设施，减少工程造价。工程总体布局满足工业园区建设需求，工艺流畅、分区明确合理。对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对本项目建设方案的水土保持分析评价见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程建设方案评价分析表

要求内容	建设方案分析评价
1、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目不涉及
2、城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目建设地点位于四平经济开发区，属于城镇区，项目建设过程中提高了植物措施标准，并沿厂区四周设置绿化隔离带，力求与周边生态环境相协调，排水设施除采用地埋雨水管线外及新增了钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟。
3、山丘区输电工程塔基应优先考虑不等高基础，经过林区的采用加高杆塔跨越方式。	本项目不涉及
4、对无法避让水土流失重点预防区和治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：	根据地貌地质条件及工程需求，对建设方案进行优化，根据开发区内总体规划及工业园区交通运输流畅的原则，采取平坡式布置方式，占地在满足工程需要的前提下尽量少占。
	1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案。
	2) 排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。
	3) 宜布设雨洪集蓄、沉砂设施。
4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	主体设计将场地内各类排水措施标准均提高一级标准。
	主体设计钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟、地埋雨水排水管线等排水措施。
	本项目为化工园区项目，根据主体设计及行业标准，不进行林草覆盖率的提高。

由表 3.2-1 分析可知，本工程无法避让东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，主体设计对建设方案进行优化，主体设计新增了排水设施钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟，排水标准按 20 年重现期 10min 短历时标准进行设计，并以 30 年一遇 10min 短历时标准进行复核；雨水管线工程按照《室外排水设计标准》雨水量按当地暴雨强度公式计算，重现期按 2 年考虑，并以 5 年进行校核，地面集水时间按 12min 设计，均提高一级标准；本项目为化工园区项目，项目建设过程中提高了植物措施标准，并沿厂区四周设置绿化隔离带，力求与周边生态环境相

协调，根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）植被恢复采用Ⅱ级标准。

项目建设结合《四平新型工业化经济开发区分区规划》及项目区的地形特征进行布置，区内中部高，四周较低，根据已建成的科研大街，对项目设计高程进行高差调节，为减少项目建成后与周边场地及道路的边坡，保证交通运输的流畅性。场地整平平均开挖深度可达4m，余方量达22.49万m³，项目建设无法减少土石方工程量，剩余土方全部由四平经济开发区管理委员会统一堆存协调调配，用于开发区内其他场地垫高综合利用，项目建设明确余方去向及各阶段余方管护责任，使其水土流失影响降到最低。

项目总体布局在充分利用现有条件的前提下，尽量优化施工方案，满足工程布局合理、交通运输方便、节约国土资源的要求，在明确主体设计无法减少土石方工程量后，做到余方去向明确合理。本工程建设方案符合水土保持约束性规定的要求，主体工程建设方案可行。

3.2.2 工程占地评价

1、工程占地

本项目永久占地面积4.67hm²，根据《梨树县地块规划条件》（梨自然资规条字第2021071号），确定本项目永久征地使用面积，项目占地类型为耕地，但不属于土壤肥力较高的基本农田，区内主体设计建筑物、绿化、道路及硬化各部分功能齐全，可满足项目建设需求，据此本项目永久征地部分占地面积及类型合理。

本项目建设期间给水及供电从南侧已建成科研大街市政给水管线接引，施工结束后用作永久供水管线延续使用，区内依托二期工程实施的排水、供暖等配套设施，本项目与二期工程同期施工建设，可满足项目管线接引需求；本项目利用东南侧已建成的科研大街东段，混凝土道路作为进场道路，可满足项目施工期间外部运输需求。项目建设初期场地整平土方开挖量较大，区内无法满足施工生产生活区及表土场等施工场地的布设，施工生产生活区及表土场在项目附近空地搭建，属于临时占地，占地面积0.33hm²；项目区开挖与北侧二期工程同步施工，项目区北侧及东侧可与新建二期工程平缓连接，南侧及西侧与周边原地貌形成边坡，主体设计在西南两侧用地红线外边坡进行削坡，削坡面积0.37hm²。主体设计时仅计算了工程规划建设用地，未计算施工场地、表土堆场及施工过程中可能

产生的边坡等临时占地，工程规划建设用地不能完全满足工程建设需要，因此本方案新增临时占地 0.70hm² 作为施工及边坡处理场地。

综上，工程既有征占土地无法满足工程施工建设需求，本项目额外征用开发区内规划建设用地，作为本项目施工临时用地，占地统计完整，占地性质明确。

2、临时征地合理性分析

本工程临时占地为 0.70hm²，占总占用地的 13.04%。主体设计在项目区外东侧，已建成祥和大街以北，为满足施工材料堆放及施工人员办公，布设一处施工生产生活区，占地总面积 0.25hm²；表土场位于项目区外东侧，施工生产生活区以西，表土场容积 0.14 万 m³，占地面积 0.07hm²，需堆存表土 0.13 万 m³，表土场在满足堆土的需求下尽量少占；主体设计在西南两侧用地红线外边坡进行削坡，使边坡比达到 1:2 稳定边坡，削坡工程占地面积 0.37hm²。据此本项目临时征地 0.70hm² 均在满足工程施工的基础上尽量少占，临时占用土地为开发区内规划建设预留土地，临时占地在工程施工结束后，均采取相应的复植被恢复措施，考虑到项目后期建设情况临时占地全部恢复为草地，对土地影响较小符合水土保持的原则，临时占地合理。

3、征地指标分析评价

根据批准发布和实施的《工业项目建设用地控制指标》（国土资发〔2008〕24号），要求工业项目的建筑密度应不低于 0.5%，绿地率不得超过 20%，容积率 ≥ 0.50 。本项目建筑密度 25.53%，绿地率 2.50%，容积率 0.54。本项目占地指标与行业规定设计指标进行比较，项目占地均控制在规定指标用地范围内。

综上所述，项目占地范围符合节约用地和减少扰动的要求，占地满足施工要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 工程土石方量分析评价

1、土石方平衡分析评价

主体设计结合项目及区域特点，反复衡量，尽量减少土石方工程量，同时注重不同分区之间的土石方空间调配，从土石方平衡分析，本项目建设期开挖土方量为 25.87 万 m³，回填土方总量为 3.38 万 m³，余方 22.49 万 m³。

从总体平衡来看，建设期挖填方量，主要包含场地平整、建筑物基础、道路及管线基础整平、搬运等方面，项目设计高程主要根据开发区内总体规划及已建

成科研大路高程进行调节，保证项目建成后交通运输流畅，原地貌与设计高程落差可达4m，此部分土方搬运量较为集中且工程量较大，整体以挖方为主。

场地平整开挖土方量根据设计高程，在满足工程建设需求的情况下尽量少挖，挖方先考虑项目内部回填量，内部无法回填的余方22.49万 m^3 由四平新型工业化经济开发区管委会负责剩余土石方协调管护及运输，挖填方数量在考虑场地情况后，进行了优化。

(2) 表土平衡分析与评价

本项目建设期表土挖填总量为1.72万 m^3 ，挖方量1.59万 m^3 ，填方量0.13万 m^3 ，余方1.46万 m^3 。

项目原地貌为耕地，占地面积5.37 hm^2 ，耕地部分可全部实施表土剥离措施，根据项目实际情况，表土扰动程度较浅，不进行表土剥离及回覆。

其余场地表土剥离面积5.30 hm^2 ，剥离表土厚度为0.30cm，剥离表土1.59万 m^3 ，剥离表土用于项目后期植被恢复的0.13万 m^3 堆存表土场内，其余1.46万 m^3 表土随挖随运，由四平新型工业化经济开发区管委会负责统一堆存，协调调运。本项目充分考虑了东北黑土区表土资源情况，做到应剥尽剥，主体工程设计合理。

3.2.3.2 堆土情况合理性分析

本项目根据主体工程需求预留植被恢复绿化土，设置表土场一座，规格为35m×20m，边坡比为1:1.5，堆高3m，需堆存表土0.13万 m^3 ，表土场容积0.14万 m^3 ，占地面积0.07 hm^2 ，占地性质为临时占地，占地类型为耕地，占用土地为开发区内规划建设预留土地，可满足表土临时堆存需求。堆土位置地势较高不易受雨水侵蚀，且堆存地点位于项目区外不影响主体施工运行。距项目地直线运距小于20m，规划表土场可满足表土堆存需求。

3.2.3.3 余方综合利用分析

项目剩余土方22.49万 m^3 ，项目的地原始地貌为坡地，中部地势较高，且为该区域地势最高点，项目设计高程主要根据开发区内总体规划及已建成科研大路高程进行调节，原地貌与设计高程落差可达4m，此部分开挖土方量较大。考虑到开发区内项目相继落地，本项目剩余土方可用于开发区内其他建设项目场地回填使用，由四平新型工业化经济开发区管委会负责剩余土石方协调管护及运输，余方分类堆存在开发区祥和大街和迎宾大路交汇处西侧，祥和大街北侧区域，该

区域为精细化工产业孵化基地集中余土堆放地点，既有土方综合利用地点为凹陷场地利于土方堆放，且该场地地势较低，开发区建设前期可用于土方堆存调运，后期可直接用于场地垫高，利用既有地形进行余土堆放，可以节约建设成本。本项目余方用于开发区内综合利用的方式可行，符合水土保持要求。

3.2.3.4 土石方调运合理性分析

工程土石方调运主要发生在施工初期，场地平整开挖土石方部分，为避免影响后续施工，项目余方均运至项目外东侧未开发地块内堆存，距项目直线运距约500m内的凹陷场地，堆存地块土地使用权归四平新型工业化经济开发区管委会所有，土石方由开发区管委会统一调运协调管护，并确保在运输过程中不会有新增水土流失危害产生，可满足建设期余方综合利用需求。

3.2.3.5 土石方平衡评价

主体工程土石方挖填施工兼顾方便施工、运距合理、时序可行、节点适宜、节约投资、减少占地和重复搬运、减少扰动和开挖面积的要求，设计施工标准和工程量合理，能合理、有序地利用和调配土石方资源。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目取土为主体工程挖方利用，因此不设置取土场。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目余方 22.49 万 m³，均由四平新型工业化经济开发区管委会综合利用，其水土流失防护责任归四平新型工业化经济开发区管委会负责。不纳入本项目防治责任范围内，因此本项目不设置弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据工程的特点，以及项目区的地形地貌、地层岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定该工程建设过程中，在施工时序、占地、方法与工艺等方面，对可能导致水土流失的主要影响因素进行分析与评价。

3.2.6.1 施工时序分析

主体施工时为了更好地保护表土资源，首先进行表层土的剥离工作，剥离后的表土堆存在表土场内，堆存前布设拦挡措施，堆存后立即进行苫盖及撒播草籽措施防护；主体工程场地平整开挖土方，根据项目规划高程剥离，项目开挖土方除内部回填外，均由四平新型工业化经济开发区管委会统一规划堆存综合利用；场地平整后实施主体建筑物施工；道路与管线工程同时进行开槽埋管及沟槽开

挖，在施工期一次完成，减少分期施工造成的二次破坏；绿化工程在主体工程施
工末期的春季实施，利于植物生长发育。要求施工时土方开挖、回填等对水土流
失影响较大的工程避开大雨、大风天气，当必须施工时，采取适当的苫盖措施
防止水土流失；施工期需合理避开雨季，减少水土流失的发生。

上述主体施工时序安排合理，缩短了建设工期，减少了对地表扰动时间，从
而减少土壤流失量，满足水土保持要求。

3.2.6.2 施工方法及工艺分析

1、场地整平工程施工工艺分析与评价

挖方工程采用挖掘机或装载机开挖配合自卸汽车运输，推土机堆土，采取沿
等高线自下而上、分层、分段依次进行。施工前先对场地进行调查，同时先将树
木、植物及树根等杂物清除运弃，剥离表层土运到指定的表土场；再将挖出来
的土石方回填到相邻的填方区并及时用推土机推平、压路机碾压，多余的土石方
运输至堆土场堆存。对于坑凹地先予以整平，然后进行碾压（填前碾压）达到规
范要求的压实度。边坡台阶开挖主体做成一定坡势以利泄水，避免在影响边坡
的范围内积水。主体设计土方由四平新型工业化经济开发区管委会，统一调运
使用的方案也是可行的，可有效减少因施工产生的新的水土流失。

2、场内道路及管线施工分析与评价

场地道路与管线同时进行施工，便于开挖土石方及时回填，地下管线及沟道
施工分区、分段、自下而上，且将相邻及同埋深管沟一次开挖施工，距建筑
物基础较近管、沟与基础一次完成，可减少相互干扰及二次开挖和夯填工程
量，符合水土保持的要求。

3、剥离和堆土工艺分析与评价

根据工程开挖土方性质不同，主体施工时进行分层剥离。按照设计堆置厚
度，事先确定起排位置，当土石方由自卸汽车拉运至堆土场后，绕行至相应
堆置层次的相应高度，自上而下、逐步推进堆放，既保障了堆土场稳定又可
减少占地。堆土平台顶部做成3%的反坡，既防治了作业平台汇水对内部采
场的威胁，又控制了水土流失发生的范围和其影响，符合水土保持要求。

4、施工生产生活区施工工艺分析与评价

施工场地包括施工生产、生活以及材料堆存场地等，主体设计场地平整结合地形以减少土石方挖填量，可减少施工场地建设造成的水土流失，施工结束后立即采取绿化及硬化措施，符合水土保持要求。

5、施工便道施工工艺分析与评价

施工便道施工采用挖掘机和人工开挖相结合的施工方法，用开挖路基上边坡土方填筑路基，推土机推平，压路机压实的施工方法。采用开挖路基→平整→路基填筑→推平压实路基的施工工艺是可行的。

6、绿化施工

苗木种植按大乔木～中、小乔木～植草的顺序施工。苗木栽后即刻浇足量的定根水，并喷洒枝叶保湿，符合绿化施工工艺要求。综上所述，主体工程的施工工艺从水土保持角度考虑基本合理。

主体工程设计中在满足各种工业园区设计标准指标要求的前提下，最大限度地控制填挖方高度和土方工程量，以减少高填方和深挖方带来的水土流失问题。主体工程的施工工艺从水土保持角度考虑基本合理。但存在以下问题：主体工程没有考虑施工期间临时防护措施设计，本方案将在防护措施章节中进行了详细的施工工艺及防护措施设计。

从工程施工工艺与施工组织分析，项目建设采取通常施工工艺，挖掘主要以机械施工为主，平整场地以机械为主配合人工施工。施工组织紧凑，施工完毕后尽快实施了防护措施，减少土壤流失时间。综上所述，本工程施工时序、施工方法与工艺都较为合理。

3.2.7 主体工程设计中具有水土功能工程的评价

主体工程设计中，从工程自身安全和危害防治角度，已设计了部分防护措施，客观上起到了防治水土流失功效，具有水土保持功能，本方案将对其进行分析评价。对存在的不足之处，本方案提出新增补充措施。本方案设计了主体工程区、削坡工程区、施工生产生活区及表土场区四个水土保持防治分区。

3.2.7.1 主体工程区

1、工程措施

施工初期，在耕地区域实施表土剥离措施，预留植被恢复覆土堆置在表土场区内，其余剥离表土全部外运，由开发区管理委员会统一管护；东南侧施工出入口设置洗车槽及沉砂池；施工过程中，沿园区道路埋地敷设雨水排水管线及雨水

口；在单栋建筑物东南两侧均设置钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟；在人行步道透水性硬化区域进行植草砖铺装；施工后期，利用表土场区堆存表土实施表土回覆措施。

分析评价：主体设计的排水体系完善，采用排水明沟加地埋雨水管线相结合的排水方式，工业园区采取《室外排水设计标准》，重现期按2年考虑，并以5年进行校核，综合径流系数取0.6，地面集水时间按12min设计，排水工程满足水土保持要求。主体设计未对表土剥离数量、后期利用去向等问题进行说明，表土回覆后没有设计全面整地措施，本方案对此进行了补充完善。

2、植物措施

项目绿化由园区边界的绿化带及集中绿地等组成，绿化面积为0.12hm²，绿地率为2.70%。以常绿灌木为主，辅以草皮美化园区环境。

分析评价：主体设计对园区边界的绿化带、集中块状带状绿地采取植物防护，能满足起到净化空气，减少水土流失的作用，初期草本植物生长迅速、能够快速覆盖地表，后期灌木发挥的持久长效的固土能力，可持久地减少园区内水土流失问题。

3、临时措施

分析评价：主体设计未考虑施工期间裸露坡面及地表苫盖等措施本方案将予以补充。

3.2.7.2 削坡工程区

施工初期，在耕地区域实施表土剥离措施，剥离表土随挖随运由开发区管理委员会统一管护；施工后期，考虑到后续开发区道路工程施工，坡面不实施表土回覆措施。

分析评价：主体设计考虑了施工前的表土剥离措施，并考虑后续西南两侧边坡规划开展的道路工程相继开工，避免表土二倒运不实施表土回覆。本方案考虑到边坡存在裸露时段，设计施工期间对裸露坡面进行苫盖，施工后期全面整地后实施坡面临时绿化措施，本方案对此部分措施进行了补充完善。

3.2.7.3 施工生产生活区

施工初期，在耕地区域实施表土剥离措施，预留植被恢复覆土堆置在表土场区内；施工生产生活区拆除后，利用表土场区堆存表土实施表土回覆后进行植被恢复。

分析评价：主体设计考虑了表土剥离及回覆措施的实施，但在表土回覆后没有设计全面整地措施，全面整地措施可促进植物生长发育，增加植被成活率，本方案对此进行了补充完善。

3.2.7.4 表土场区

由于表土场区扰动程度较浅，施工前可不进行表土剥离措施，施工后期，对植被恢复区域进行撒播草籽绿化。

分析评价：主体设计对扰动程度较浅的表土场不进行表土剥离，及后期恢复表土场原地貌的措施符合水保要求，但主体设计未对堆存表土进行拦挡苫盖等措施，表层土剥离后如不及时实施防护措施，表土经长时间堆存，土壤肥力下降，无法保证项目施工后期植被成活率，表土回覆后主体没有设计全面整地措施，全面整地措施可促进植物生长发育，本方案对此进行了补充完善。

表 3.2-2 水土保持措施分析与评价结果表

分区	措施分类	主体已列措施	需补充完善新增水土保持措施
主体工程区	工程措施	(1) 表土剥离 (2) 雨水排水管线及雨水口 (3) 钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟 (4) 植草砖铺装 (5) 表土回覆	(1) 全面整地
	植物措施	(1) 园区绿化	--
	临时措施	(1) 洗车槽及沉砂池	(1) 密目网苫盖
削坡工程区	工程措施	(1) 表土剥离	(1) 全面整地
	临时措施	--	(1) 坡面绿化 (2) 密目网苫盖
施工生产生活区	工程措施	(1) 表土剥离 (2) 表土回覆	(1) 全面整地
	植物措施	(1) 植被恢复	--
表土场区	工程措施	--	(1) 全面整地
	植物措施	(1) 植被恢复	--
	临时措施	--	(1) 表土场防护

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对水土保持工程界定的原则进行判断，并按照以下原则进行确定：

1、主导功能原则。以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具备水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

2、责任分区原则。对建设项目临时征地、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

3、实验排除原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

3.3.2 水土保持措施界定结果

对项目建设过程中已实施水土保持措施鉴定结果统计按照“水土保持界定三原则”对主体设计中的水土保持工程进行界定，并将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土保持措施体系，对不足部分进行补充和提出建议，以形成完整、科学的水土保持措施防治体系。

本项目主体工程设计的表土剥离、雨水排水管线及雨水口、钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟、植草砖铺装、表土回覆、全面整地、绿化措施均界定为水土保持措施，主体工程设计的具有水土保持功能的防治措施见表 3.3-1。

表 3.3-1

主体工程设计中纳入水土流失防治措施的水土保持工程及投资

项目建设区	主体设计 水土保持措施	工程量及投资				本方案需补充和完善的 防治措施
		数量	单位	单价 (元)	投资 (万元)	
主体工程区	表土剥离	467.00	100m ²	128.96	6.02	全面整地及 施工期间裸露场地密 目网苫盖。
	雨水排水管线	150	m	400.00	6.00	
	雨水口	3	个	600.00	0.18	
	钢格栅盖板钢筋混凝 土排水沟	4.07	100m ³	12400.00	5.05	
	植草砖铺装	989	m ²	60.00	5.93	
	表土回覆	5.00	100m ³	590.07	0.30	
	全面整地	0.37	hm ²	1463.95	0.05	
	园区绿化	1164.25	m ²	70.00	8.15	
	洗车槽及沉砂池	1	座	5000.00	0.50	
削坡工程区	表土剥离	3.70	100m ²	128.96	0.05	全面整地、裸露坡面密 目网苫盖及坡面绿化 措施。
施工生产生活区	表土剥离	2.60	100m ²	128.96	0.03	全面整地
	表土回覆	8.00	100m ³	590.07	0.47	
	植被恢复	0.26	hm ²	1996.31	0.05	
表土场区	植被恢复	0.07	hm ²	1996.31	0.01	全面整地及 表土临时防护措施。
合计					32.79	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本项目位于四平市梨树县，根据《全国水土保持区划》，项目区所在区域属东北黑土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，根据项目区内的土地利用现状、林草覆盖率、降雨、地形地貌、土壤、人类活动（施工）等影响因素，结合土壤侵蚀分类分级标准进行评判，项目区为低山丘陵地貌，现状地表多为农田，以种植经济作物玉米为主，确定项目区原生土壤侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《吉林省水土保持公报》（2019年），梨树县水土流失总面积 $884.88km^2$ ，其中轻度侵蚀 $824.25km^2$ 、中度侵蚀 $39.09km^2$ 、强烈侵蚀 $13.60km^2$ 、极强烈侵蚀 $6.45km^2$ 、剧烈侵蚀 $1.49km^2$ 。水土流失情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土流失情况一览表 单位： hm^2

水土流失类型	水土流失总面积	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
水力侵蚀	862.65	802.61	38.78	13.47	6.30	1.49
风力侵蚀	22.23	21.64	0.31	0.13	0.15	0.00
合计	884.88	824.25	39.09	13.60	6.45	1.49

4.2 水土流失影响因素分析

本工程建设引起的水土流失量的增加主要表现在扰动地表，破坏植被，使地表土壤裸露，加大表层土壤松散性，抗蚀能力降低，路基、建筑物基础施工等产生挖方，加大了土壤流失，施工建设活动主要从以下几个方面形成了新增水土流失。

1、造成局部地形的变化

在本项目建设过程中，由于原地表遭到了扰动和破坏，形成的路基及边坡等再塑地貌。再塑地貌的岩土物质与原地面物质相比，结构较松散，边坡稳定较差，施工期如果没有进行防护，抗侵蚀能力明显降低，易发生水土流失。

2、土壤结构发生变化

本项目建设涉及扰动地表，土壤则是被侵蚀对象，本项目建设对土体具有扰动作用，使扰动的各个分区土体结构疏松，抗侵蚀能力明显减弱，加剧了土壤侵蚀程度和强度。

3、植被受到扰动和破坏

建设区原地表占地类型为耕地,具有一定的阻缓水蚀的作用,能够截留降水,削减降雨能量,分散和滞缓地表径流,改善土体结构,固持和网络土体,但本项目建设破坏并扰动了原地表植被,从而加速了土壤侵蚀。

4.2.1 扰动地表面积

该项目建设过程中,工程建设及临时设施等生产建设活动都不可避免扰动原地貌和地表土层,破坏地面植被,使区域原有的保水、保土功能降低,加剧区域水土流失。

采用实地调查与引用设计资料结合的方法预测,对项目的主体工程在建设过程中开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的程度和面积分别进行统计、量算。该项工程占地面积 5.37hm^2 , 包含规划永久证地面积 4.67hm^2 , 施工临时占地面积 0.70hm^2 , 工程实际扰动地表面积 5.37hm^2 。

4.2.2.损毁植被面积

建设期场地内土石方搬运量较大,项目区地表为农田,以种植经济作物玉米为主,区内无植被。

4.2.3 弃土、弃渣量

项目剩余土方 22.49 万 m^3 , 其中表土 1.46 万 m^3 , 土石方 21.03 万 m^3 , 全部土石方均由四平新型工业化经济开发区管委会统一规划堆存协调调运,其水土流失防护责任归四平新型工业化经济开发区管委会负责。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据项目区地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则结合工程平面布置图,将本项目水土流失的预测范围确定为主体工程区、削坡工程区、施工生产生活区及表土场区 4 个预测单元。

4.3.2 预测时段

四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目为建设类项目,本期工程可能产生的水土流失量按施工期(施工准备期)和自然恢复期两个时段进行预测。本工程计划 2022 年 5 月开工,2023 年 8 月完工,总工期为 16 个月。预测单元的预测时段均按最不利的影响时段考虑,当预测时段小于雨季时段时,按占雨季的比例计算;大于雨季时段,按全年计算。各预测单

元的预测时间根据其施工进度，按最大可能产生水土流失的时段分别确定。

施工期（包括施工准备期）：建筑物区域水土流失主要发生在建设初期，建筑物基础施工扰动地表产生水土流失，待基础施工完毕地上部分建筑物施工时不产生水土流失。预测主体工程区施工期为 16 个月，跨越 1.75 个雨季长度，预测时段按 1.75 年计取，其他各分区预测时段根据占雨季的比例进行预测。

自然恢复期：施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年，本项目位于舒兰市，为半湿润区，综上本项目自然恢复期为 3 年。具体预测时段见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测时段表

预测时期	预测单元	施工进度	预测时段 (a)	预测面积 (hm ²)
施工期	主体工程区	2022 年 5 月~2023 年 8 月 (跨越 1.75 个雨季长度)	1.75	4.67
	削坡工程区	2022 年 5 月~2023 年 5 月 (跨越 1 个雨季长度)	1.00	0.37
	施工生产生活区	2022 年 5 月~2023 年 8 月 (跨越 1.75 个雨季长度)	1.75	0.26
	表土场区	2022 年 5 月~2023 年 8 月 (跨越 1.75 个雨季长度)	1.75	0.07
自然恢复期	主体工程区		3.00	0.12
	削坡工程区		3.00	0.37
	施工生产生活区		3.00	0.26
	表土场区		3.00	0.07

4.3.3 土壤侵蚀模数

土壤侵蚀模数确定分析如下：

1、扰动前土壤侵蚀模数

工程区地势平坦，土壤侵蚀强度以轻度为主。结合工程区林草覆盖度、土地利用类型、地面坡度等因子，参考《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)确定本项目原地貌土壤侵蚀模数为 500t/(km².a)。

2、扰动后土壤侵蚀模数

根据对工程建设中产生的水土流失成因、类型、分布分析，通过现场预测确定扰动后的土壤侵蚀模数。本项目主要的建设活动包括施工基础开挖、地面平整土方填筑等，对地表的扰动程度较大。自然恢复期，由于施工活动结束，施工区扰动程度大大减小，项目区相应的水土流失强度减弱。

本方案依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),并咨询水土保持专家,结合现场勘查,综合评定该项工程建设,扰动前后及自然恢复期的土壤侵蚀模数。预测基础数据见表 4.3-2。

表 4.3-2 预测单元土壤侵蚀模数表

预测单元	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	施工期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
主体工程区	500	4800	2500	1800	600
削坡工程区	500	4600	2500	1800	600
施工生产生活区	500	3600	2500	1800	600
表土场区	500	3800	2500	1800	600

4.3.4 预测结果

本方案采用现场预测结合专家预测法进行预测。利用下面的公式分时段(施工期和自然恢复期)进行预测。

水土流失量计算公式如下:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增水土流失量计算公式如下:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad \Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中:

W—扰动地表土壤流失量, t;

ΔW —扰动地表新增土壤流失量, t;

n—预测单元, 1;

k—预测时段, 1, 2, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期;

F_i —第 i 个单元的面积(扰动面积), km²;

M_{ik} —扰动后不同预测单元不同预测时段的侵蚀模数, t / km²·a;

ΔM_{ik} —不同预测单元各时段的新增土壤侵蚀模数, t / km²·a;

M_{0i} —扰动前不同预测单元的土壤侵蚀模数, t / km²·a;

T_i —预测时间(扰动时间), a。

4.3.4.1 水土流失量预测

1、施工期(包含施工准备期)水土流失量预测

施工期(包含施工准备期)地表裸露、车辆人员碾压,其土壤松散系数及密

实结构发生变化，土体的凝聚力、粘度、内摩擦角度等都会发生很大变化，抗蚀能力明显下降，侵蚀强度增加，侵蚀模数也相应增大。结合预测分析，扰动侵蚀模数根据施工工艺和施工时段的不同，在不同的时段有不同的变化，水土流失预测根据类似地段类比调查及施工资料分析、侵蚀面积和侵蚀时间来确定。经预测，该项工程施工期内产生土壤侵蚀量 430.35t，其中新增土壤侵蚀量 384.75t。该项工程施工期水土流失预测见表 4.3-3。

表 4.3-3 施工期水土流失量预测表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值[t/(km ² ·a)]	扰动侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
主体工程区	施工期	500	4800	4.67	1.75	40.86	392.28	351.42
削坡工程区	施工期	500	4600	0.37	1.00	1.85	17.02	15.17
施工生产生活区	施工期	500	3600	0.26	1.75	2.28	16.38	14.10
表土场区	施工期	500	3800	0.07	1.75	0.61	4.67	4.06
小计						45.60	430.35	384.75

2、自然恢复期水土流失预测

自然恢复期，各种扰动地表的的活动基本停止，但裸露的地表在植被没有完全发挥作用之前，水土流失仍较严重。自然恢复期产生的水土流失总量为 40.18t，其中新增水土流失总量 27.88t，具体预测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 [t/(km ² ·a)]	扰动侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
主体工程区	自然恢复期第1年	500	2500	0.12	1.0	0.60	3.00	2.40
	自然恢复期第2年	500	1800	0.12	1.0	0.60	2.16	1.56
	自然恢复期第3年	500	600	0.12	1.0	0.60	0.72	0.12
	小计					1.80	5.88	4.08
削坡工程区	自然恢复期第1年	500	2500	0.37	1.0	1.85	9.25	7.40
	自然恢复期第2年	500	1800	0.37	1.0	1.85	6.66	4.81
	自然恢复期第3年	500	600	0.37	1.0	1.85	2.22	0.37
	小计					5.55	18.13	12.58
施工生产生活区	自然恢复期第1年	500	2500	0.26	1.0	1.30	6.50	5.20
	自然恢复期第2年	500	1800	0.26	1.0	1.30	4.68	3.38
	自然恢复期第3年	500	600	0.26	1.0	1.30	1.56	0.26
	小计					3.90	12.74	8.84
表土场区	自然恢复期第1年	500	2500	0.07	1.0	0.35	1.75	1.40
	自然恢复期第2年	500	1800	0.07	1.0	0.35	1.26	0.91
	自然恢复期第3年	500	600	0.07	1.0	0.35	0.42	0.07
	小计					1.05	3.43	2.38
合计						12.30	40.18	27.88

3、水土流失总量预测结果

本项目施工准备期、施工期和自然恢复期水土流失预测总量为 470.53t，其中新增水土流失量为 412.63t。水土流失量预测情况见表 4.3-5 及 4.3-6。

表 4.3-5 水土流失预测总量情况

时段	预测水土流失量 (t)	水土流失背景值 (t)	水土流失增量 (t)
施工期	430.35	45.60	384.75
自然恢复期	40.18	12.30	27.88
合计	470.53	57.90	412.63

表 4.3-6 不同预测单元新增水土流失量统计结果表

项 目	施工期水土流失量 (t)	自然恢复期水土流失量 (t)	水土流失量合计 (t)
主体工程区	351.42	4.08	355.50
削坡工程区	15.17	12.58	27.75
施工生产生活区	14.10	8.84	22.94
表土场区	4.06	2.38	6.44
合 计	384.75	27.88	412.63

4.3.4.2 水土流失防治重点时段分析

水土流失预测分为两个时段：施工期和自然恢复期。施工期各预测单元施工区域在施工过程的开挖、回填和堆土，使土质疏松，可形成严重的土壤侵蚀；自然恢复期由于建设工程全部完工，水土流失量降低，随着植被逐渐恢复与植被覆盖度的提高、根系固土保水能力的增强，水土流失量逐步减少。



图 4.3-1 不同建设时段新增水土流失量饼状图



图 4.3-2 不同预测单元施工期新增水土流失量柱状图

从图 4.3-1、4.3-2 和表 4.3-1 至 4.3-6 可以看出,新增土壤流失总量为 412.63t。其中施工期预测新增土壤流失量为 384.75t,自然恢复期预测新增土壤流失量为 27.88t。施工期新增土壤侵蚀量所占比重为 93%,远远大于自然恢复期。所以将施工期作为水土流失防治的重点时段。

主体工程区施工期新增水土流失量为 351.42t,削坡工程区施工期新增水土流失量为 15.17t,施工生产生活区施工期新增水土流失量为 14.10t,表土场区施工期新增水土流失量为 4.06t,所以将主体工程区作为新增水土流失防治的重点区域。工程建设存在着扰动地表、损坏植被、产生大量排土等可能造成水土流失的不利因素,但通过主体工程制定科学的施工方案,采取相应的对策措施,对可能造成水土流失进行积极有效地防治,可有效减少工程建设所引起的水土流失及其不利影响。

4.4 水土流失危害分析

该项目的建设过程中,征地范围内的地表将遭受不同程度的破坏,局部地貌将发生较大的变化,特别是建设期场地土石方搬运,人为扰动地面、构筑各类边坡,从而造成水土资源的损坏和土地生产力的下降,同时在降雨的作用下,诱发和加剧了新的水土流失。

1、对土地生产力的影响

水土流失将使较肥沃的地表土资源被冲走,破坏了多年形成的地表层土壤理化性质,使原有的水土保持功能丧失,如不采取水土保持措施,土地生产力降低会导致土地的贫瘠化、荒漠化。

2、对工程本身的影响

该项目的建设将产生大量的基础土石方及表土,在水力、风力和重力等外营力的作用下,被水、风严重侵蚀,影响项目的生产,土方开挖使土体在重力失衡的情况下会产生坍塌、滑落,对工作人员的人身安全构成威胁。

3、对周边环境的影响

项目建设施工过程中,若表土及开挖土方不及时采取有效防护措施,开挖扰动区域不及时进行措施处理,径流冲刷泥沙进入下游沟渠及河流。可能会增加含沙量,影响水质。

4.5 指导性意见

4.6.1 防治重点时段及区域

通过以上分析，项目建设施工期由于表土剥离、土石方倒运，车辆运输碾压都会加剧形成水土流失问题，因此施工期属水土流失重点防治时段。水土流失防治重点区域为主体工程区。

4.6.2 防治措施

根据以往的经验，防治水力侵蚀最有效的方法是以工程措施为基础，结合植物措施，永久措施结合临时措施。本方案根据工程施工特点和现场实际情况，设计采取工程措施与植物措施、临时措施相结合的综合防护体系。

4.6.3 施工进度安排

根据预测结果，施工期是新增水土流失较为严重的时期，主体工程在施工中优化施工进度安排，有效缩短产生水土流失时段。土方开挖避开雨季实施，并加强此时段的水土流失防护措施，在施工后期，进行植物措施的种植和抚育。

4.6.4 水土保持监测

根据水土流失预测结果，建设过程中工程施工期的新增水土流失较为突出，水土保持监测重点时段是施工期，重点监测区域为主体工程区。建设期水土保持监测应包括的主要内容为：选择有代表性的点位，在监测开挖土变化的情况、水力侵蚀作用下土壤流失量的观测。在主体工程区西南侧规划绿化区域、削坡工程区西南角坡面底部、施工生产生活区内生产区西侧、表土场区西侧堆土坡脚各布设 1 个监测点，共计布设 4 处监测点位，并加强对其土壤流失的监测频次。

4.6.5 对水土流失防治的指导性意见

根据水土流失防护的主要经验，产生水土流失的因素较多，地面坡度、地表物质组成、结构及降雨强度是造成水力侵蚀强弱的主导因素。本项目水土流失主要发生在施工期间，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，因此除采取必要的工程防护措施、植物措施和临时防护措施外，还要加强后续植物措施的抚育管理，使植物措施长效发挥保水固土的功效。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据水土流失防治责任范围内地貌类型、主体工程布局及水土流失特点等，按照分区之间有显著差异性，各分区具有代表性和区内造成水土流失的主导因子一致或相似进行分区，本项目防治分区分为主体工程区、削坡工程区、施工生产生活区及表土场区四个水土流失防治分区。

表 5.1-1 防治分区表

水土流失特征	
主体工程区	地表挖损改变地貌，地表裸露，施工机械碾压，人员交通碾压、径流冲刷与雨滴击溅，造成水土流失。
削坡工程区	地表挖损改变地貌，地表裸露，施工机械碾压，设造成水土流失。
施工生产生活区	地表挖损改变地貌，地表裸露，施工机械碾压，人员交通碾压、材料堆放，造成水土流失。
表土场区	土方堆叠，地表裸露，施工机械碾压，人员交通碾压、造成水土流失。

5.2 措施总体布局

5.2.1 总体防治思路

根据该项工程建设特点和当地的自然条件，针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成危害程度，依据分区治理、突出重点的原则，对项目区水土流失进行综合治理。把水土保持工程措施、植物措施有机结合起来，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整的、科学的水土流失防治体系。

5.2.2 水土保持工程级别

1、排水标准

项目区位于低山丘陵区，排水标准根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟按 20 年重现期 10min 短历时标准进行设计，并以 30 年一遇 10min 短历时标准进行复核；雨水管线工程按照《室外排水设计标准》雨水量按当地暴雨强度公式计算。重现期按 2 年考虑，并以 5 年进行校核，综合径流系数取 0.6，地面集水时间按 12min 设计。

2、植被恢复标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）生产建设项目的植被恢

复和建设工程级别确定要求，本项目属于化工园区建设工程，主体工程区设计植被恢复采用Ⅱ级标准；临时占用的削坡工程区、施工生产生活区及表土场区植被恢复均采用Ⅲ级标准。

5.2.3 水土保持措施布设

工程建设过程中土方开挖、填筑、调运和堆置，扰动了原地貌，破坏、占压地表，降低了原地表的水土保持功能，加大了项目区的水土流失强度。防治措施布局应全面、严密、科学，能够有效防治水土流失，最终达到恢复植被、重建生态的目的。根据对主体工程设计的具有水土保持功能工程的分析评价结果，结合水土保持防治措施总体布局，本方案确定分为主体工程区、削坡工程区、施工生产生活区及表土场区 4 个水土流失防治分区，水土流失防治措施布局如下：

5.2.3.1 主体工程区

施工初期，在耕地区域实施表土剥离措施，预留植被恢复覆土堆置在表土场区内，其余剥离表土全部外运，由开发区管理委员会统一管护；东南侧施工出入口设置洗车槽及沉砂池；施工过程中，在裸露坡面及地表实施密目网苫盖措施；沿园区道路埋地敷设雨水排水管线及雨水口；在单栋建筑物东南两侧均设置钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟；在人行步道透水性硬化区域进行植草砖铺装；施工后期，利用表土场区堆存表土实施表土回覆、全面整地后进行园区绿化。

5.2.3.2 削坡工程区

施工初期，在耕地区域实施表土剥离措施，剥离表土随挖随运由开发区管理委员会统一管护；施工过程中，在裸露坡面及地表实施密目网苫盖措施；施工后期，考虑到后续开发区工程施工，坡面不进行表土回覆，全面整地后进行临时撒播草籽坡面绿化。

5.2.3.3 施工生产生活区

施工初期，在耕地区域实施表土剥离措施，预留植被恢复覆土堆置在表土场区内；施工生产生活区拆除后，利用表土场区堆存表土实施表土回覆、全面整地后进行植被恢复。

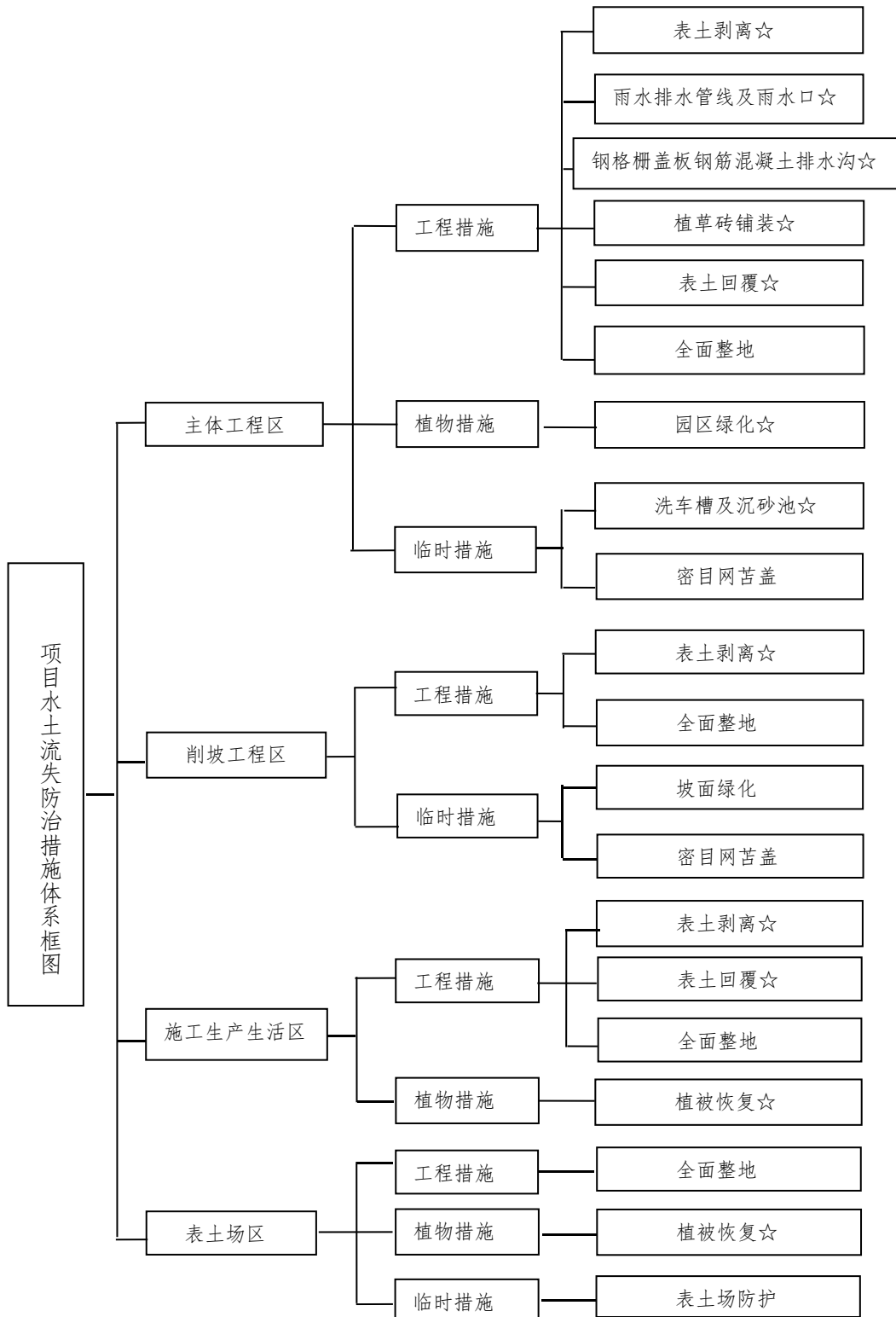
5.2.3.4 表土场区

由于表土场区扰动程度较浅，施工前可不进行表土剥离措施，对规划表土场底部四周采取编织袋拦挡防护，顶部实施撒播草籽及密目网苫盖防护措施；施工

后期，对植被恢复区域采取全面整地措施，后进行撒播草籽绿化。

表 5.2-1 防治措施布置表

防治分区	措施类型	措施名称	布设位置	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	原地貌耕地部分	主体已列
		雨水排水管线及雨水口	沿园区道路埋地敷设	主体已列
		钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟	在单栋建筑物东南两侧	主体已列
		植草砖铺装	人行步道透水性硬化区域	主体已列
		表土回覆	规划园区绿化区域	主体已列
		全面整地	规划园区绿化区域	方案新增
	植物措施	园区绿化	园区边界的绿化带及集中绿地等组成	主体已列
	临时措施	洗车槽及沉砂池	东南侧施工出入口区域	主体已列
密目网苫盖		施工期间裸露坡面及地表	方案新增	
削坡工程区	工程措施	表土剥离	原地貌耕地部分	主体已列
		全面整地	坡面绿化区域	方案新增
	临时措施	坡面绿化	削坡坡面	方案新增
		密目网苫盖	施工期间裸露坡面及地表	方案新增
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	原地貌耕地部分	主体已列
		表土回覆	规划植被恢复区域	主体已列
		全面整地	规划植被恢复区域	方案新增
	植物措施	植被恢复	施工生产生活区内	主体已列
表土场区	工程措施	全面整地	规划植被恢复区域	方案新增
	植物措施	植被恢复	表土场区内	主体已列
	临时措施	表土场防护	底部四周采取编织袋拦挡防护措施，顶部实施撒播草籽及密目网苫盖防护措施	方案新增



注：☆为主体工程设的措施

图 5.2-1

水土流失防治体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 主体工程区

5.3.1.1 工程措施

1、表土剥离

项目区占用耕地部分可全部实施表土剥离措施，剥离表土面积为 4.67hm²，厚度为 0.30m，剥离量 1.40 万 m³，采用 74kw 推土机进行表土剥离。

表 5.3-1 表土剥离措施工程量表

措施名称	单位	数量	剥离厚度 (m)	表土剥离量 (万 m ³)
表土剥离	hm ²	4.67	0.30	1.40

2、雨水管线及雨水口

雨水管线工程按照《室外排水设计标准》雨水量按当地暴雨强度公式计算。重现期按 2 年考虑，并以 5 年进行校核，地面集水时间按 12min 设计。本项目拟敷设雨水排水管线长 150m，沿园区道路埋地敷设，管径为 d400，管材采用钢筋混凝土管，管线埋深 1.90m，配套雨水口 3 个，材质为球墨铸铁篦子。本项目雨水经地埋雨水管线导流，排入北侧同期施工的二期工程内，最终排入祥和大街市政雨水管网统一排放。

表 5.3-2 雨水管线及雨水口措施工程量表

措施名称	管径	单位	数量	雨水口 (个)
雨水管	d400	m	150	3

3、钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟

主体设计在每栋建筑物东南两侧，单独设置钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟，避免物流园区内积水影响项目运行，单个排水沟均接引地埋雨水排水系统，经地埋雨水排水系统导流后集中排放。排水沟根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，防洪标准按 20 年重现期 10min 短历时标准进行设计，并以 30 年一遇 10min 短历时标准进行复核。采用矩形断面，有两个规格尺寸，考虑到仓库建设的西侧地势较低，4 栋仓库东南两侧排水沟宽度设计为 40cm，过水深度为 60cm，排水沟长度 342m；其余建筑物周边排水沟宽度为 30cm，过水深度为 30cm，排水沟长度 627m。

钢筋混凝土砌筑层厚 15cm，采用 C30 混凝土，排水沟顶部进行钢格栅盖板，排水沟纵坡比 2%，每隔 30m 设置一处变形缝隔，缝内采用泡沫塑料板材料进行

回填。共设置钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟 969m，开挖土方 407m³，共需钢筋混凝土 262m³，钢格栅盖板 26m³。土方开挖工程量与主体建筑物基础同时开挖，混凝土砌筑与硬化工程同步实施，此处仅进行数量统计。

表 5.3-3 钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟措施工程量表

措施名称	规格	单位	长度	工程量		
				开挖土方 (m ³)	混凝土 (m ³)	钢格栅盖板 (m ³)
钢格栅盖板钢筋混凝土	矩形断面, 宽度为 30~40cm、过水深度 30~60cm	m	969	407	262	26

4、植草砖铺装

为了增加场地透水面积，拦截雨水减少地表径流，使得天然降水入渗补充地下水。主体设计人行步道实施透水性硬化措施，规格为 20cm×20cm×8cm 彩色植草砖铺装，人行步道长 367m，道路宽度为 2.70m，垫层厚度 41cm，铺装面积 989m²。

表 5.3-4 植草砖铺装措施工程量表

措施名称	规格	单位	数量
植草砖铺装	20cm×20cm×8cm 彩色植草砖	m ²	989

4、表土回覆

主体设计将表土场单独堆放的表土通过机械和人工的方式，运送回到植被恢复区平铺好，铺土完成后要进行轻微镇压。表土回覆面积 0.12hm²，回覆厚度 0.40m，表土回覆量 0.05 万 m³。

表 5.3-5 表土回覆措施工程量表

措施名称	单位	数量	回覆厚度 (m)	表土回覆量 (万 m ³)
表土回覆	hm ²	0.12	0.40	0.05

5、全面整地

主体设计在表土回覆结束后对绿化区域，采取全面整地措施，为植物措施实施做好全面准备。全面整地施工方案是采用人工施肥、翻地，耕深 0.2~0.3m，施肥量标准为 225kg/hm²。全面整地面积 0.12hm²。

表 5.3-6 全面整地措施工程量表

措施名称	单位	数量	耕深 (m)
全面整地	hm ²	0.12	0.2~0.3

5.3.1.2 植物措施

园区绿化

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 生产建设项目的植被恢

复和建设工程级别确定要求，本项目植被恢复均采用Ⅱ级标准。以园区边界的绿化带及集中绿地等组成，绿化面积为 0.12hm²，绿地率为 2.70%。以常绿灌木为主，辅以草皮美化园区环境。

主体现阶段未对乔灌木配置方式及具体规格进行明确设计，本方案根据工业园区建设特点建议采取带状栽植的种植形式，乔木建议选取国槐、杨树等，树形高大美观、生成迅速、易于管理、具有抗污与吸污能力的树种，2 年优质苗，胸径 1.5m~3.0cm，地径 1.5m~2.0cm，高 1m~2.0m；灌木建议选择榆叶梅、小叶女贞等，采用 1 年生优质苗，地径 1.5cm，高 0.8m；地被建议选用车轴草与黑麦草 1: 1 比例混合草籽，草籽选用优质一级草籽，播种量 200kg/hm²。

表 5.3-7 绿化植物建议种类及特性表

树种		苗木规格	苗高 (m)	树坑规格 (cm×cm)	株/丛距 (m×m)	地径 (m)
乔木	国槐、杨树	2 年生	1~2	50×50	3.0×3.0	1.5~2
灌木	榆叶梅、小叶女贞	1 年生	1.2	30×30	2.0×2.0	1.50
地被	车轴草与黑麦草混合草籽	一级种				

5.3.1.3 临时措施

1、洗车槽及沉砂池

主体设计在东南侧施工出入口设置洗车槽 1 处，对车辆轮胎进行清洗，防止施工泥沙被车辆带出场外，污染周边环境。洗车槽矩形布设规格为 5m×10.54m，由清洗凹槽、盖板式排水沟、沉砂池三部分组成。冲洗车辆污水由排水沟排到沉砂池，沉砂池内设有水泵，污水经沉淀后循环使用。

清洗凹槽两侧向排水沟坡降 0.6%，由上至下分别 0.12m 混凝土浇筑，0.05m 碎石垫层，底部基础夯实；盖板式排水沟位于清洗凹槽中部，断面结构为矩形长 5m，宽 0.54m，深 0.25m，两侧浆砌石厚度为 0.12m，下侧为浆砌石厚度为 0.5m，排水沟内侧四周均为 0.02m1: 3 水泥砂浆，盖板为钢筋网片。沉砂池规格为 3m×2m，挖深 1.5m，四周均为 0.5m1:3 水泥砂浆，沉砂池底部夯实。

洗车槽开挖土方 20m³，需碎石 2.5m³，混凝土 6m³，浆砌石 0.38m³，水泥砂浆 7m³，配套设置沉砂池一座，开挖土方 24m³，水泥砂浆 9m³。

表 5.3-8 洗车槽措施工程量表

措施	单位	数量	工程量				
			开挖土方 (m ³)	碎石 (m ³)	混凝土 (m ³)	浆砌石 (m ³)	水泥砂浆 (m ³)
洗车槽	处	1	20	2.5	6	0.38	7
沉砂池	座	1	24	--	--	--	9

2、密目网苫盖

项目施工过程中开挖边坡裸露及土方堆叠易产生水土流失,主体设计在不影响施工的前提下,对裸露坡面及地表进行密目网苫盖防护,需密目网 2000m²,密目网可重复使用。

表 5.3-9 密目网苫盖措施工程量表

措施名称	单位	数量	工程量
			密目网 (m ²)
密目网苫盖	m ²	2000	2000

5.3.2 削坡工程区

5.3.2.1 工程措施

1、表土剥离

削坡工程区占用耕地部分可全部实施表土剥离措施,剥离表土面积为 0.37hm²,厚度为 0.30m,剥离量 0.11 万 m³,采用 74kw 推土机进行表土剥离。

表 5.3-10 表土剥离措施工程量表

措施名称	单位	数量	剥离厚度 (m)	表土剥离量 (万 m ³)
表土剥离	hm ²	0.37	0.30	0.11

2、全面整地

主体设计在坡面绿化前对绿化区域,采取全面整地措施,为植物措施实施做好全面准备。全面整地施工方案是采用人工施肥、翻地,耕深 0.2~0.3m,施肥量标准为 225kg/hm²。全面整地面积 0.37hm²。

表 5.3-11 全面整地措施工程量表

措施名称	单位	数量	耕深 (m)
全面整地	hm ²	0.37	0.2~0.3

5.3.2.2 临时措施

1、坡面绿化

在西南两侧用地红线外边坡进行削坡,使边坡比达到 1:2 稳定边坡,削坡高度为 4m,坡面长度 461m,坡面绿化投影面积 0.37hm²,考虑开发区内项目相继落地,两侧边坡规划的道路工程即将施工,坡面绿化采取撒播草籽的形式进行

临时防护，草种选用车轴草与黑麦草 1:1 比例混合优质一级草籽，播种量 120kg/hm²，坡面绿化面积 0.41hm²，需草籽 49.20kg。

表 5.3-12 表土剥离措施工程量表

措施名称	单位	数量	工程量
			草籽 (kg)
坡面绿化	hm ²	0.37	49.20

2、密目网苫盖

项目施工过程中开挖边坡裸露边坡易产生水土流失，主体设计在不影响施工的前提下，对裸露坡面及地表进行密目网苫盖防护，需密目网 1000m²，密目网可重复使用。

表 5.3-13 密目网苫盖措施工程量表

措施名称	单位	数量	工程量
			密目网 (m ²)
密目网苫盖	m ²	1000	1000

5.3.3 施工生产生活区

5.3.3.1 工程措施

1、表土剥离

施工生产生活区占用耕地部分可全部实施表土剥离措施，剥离表土面积为 0.26hm³，厚度为 0.30m，剥离量 0.08 万 m³，采用 74kw 推土机进行表土剥离。

表 5.3-14 表土剥离措施工程量表

措施名称	单位	数量	剥离厚度 (m)	表土剥离量 (万 m ³)
表土剥离	hm ²	0.26	0.30	0.08

2、表土回覆

主体设计将表土场单独堆放的表土通过机械和人工的方式，运送回到植被恢复区平铺好，铺土完成后要进行轻微镇压。表土回覆面积 0.26hm²，回覆厚度 0.30m，表土回覆量 0.08 万 m³。

表 5.3-15 表土回覆措施工程量表

措施名称	单位	数量	回覆厚度 (m)	表土回覆量 (万 m ³)
表土回覆	hm ²	0.26	0.30	0.08

3、全面整地

主体设计在表土回覆结束后对绿化区域，采取全面整地措施，为植物措施实施做好全面准备。全面整地施工方案是采用人工施肥、翻地，耕深 0.2~0.3m，施肥量标准为 225kg/hm²。全面整地面积 0.26hm²。

表 5.3-16 全面整地措施工程量表

措施名称	单位	数量	耕深 (m)
全面整地	hm ²	0.26	0.2~0.3

5.3.3.2 植物措施

植被恢复

主体设计施工生产生活区拆除后,对临时占用土地进行植被恢复,植被恢复面积 0.26hm²,采取撒播草籽的植被恢复形式,草种选用车轴草与黑麦草 1:1 比例混合优质一级草籽,播种量 120kg/hm²,需草籽 31.20kg。

表 5.3-17 表土剥离措施工程量表

措施名称	单位	数量	工程量
			草籽 (kg)
施工生产生活区植被恢复	hm ²	0.26	31.20

5.3.4 表土场区

5.3.4.1 工程措施

全面整地

主体设计施工后期在表土场区,采取全面整地措施,为植物措施实施做好全面准备。全面整地施工方案是采用人工施肥、翻地,耕深 0.2~0.3m,施肥量标准为 225kg/hm²。全面整地面积 0.07hm²。

表 5.3-18 全面整地措施工程量表

措施名称	单位	数量	耕深 (m)
全面整地	hm ²	0.07	0.2~0.3

5.3.4.2 植物措施

植被恢复

主体设计表土场区堆土全部回覆后,对临时占用土地进行植被恢复,植被恢复面积 0.07hm²,采取撒播草籽的植被恢复形式,草种选用车轴草与黑麦草 1:1 比例混合优质一级草籽,播种量 120kg/hm²,需草籽 8.40kg。

表 5.3-19 表土剥离措施工程量表

措施名称	单位	数量	工程量
			草籽 (kg)
表土场区植被恢复	hm ²	0.07	8.40

5.3.4.3 临时措施

表土场防护措施

本方案设计在表土场周围采取编织袋拦挡防护措施,编织袋土围挡 102m(预留 8m 宽出口),编织袋土拦挡堆砌断面成梯形,上底 0.3m,下底 0.9m,高 0.6m,边坡比为 1: 1,编织袋土填筑与拆除各 38m³。表土场顶部实施撒播草籽及密目网苫盖防护措施,撒播草籽选用车轴草与黑麦草 1: 1 比例混合优质一级草籽,播种量 120kg/hm²,撒播草籽量 9.60kg,苫盖面积 800m²。

表 5.3-20 表土场布置情况一览表

位置	规格 (m×m)	容积 (万 m ³)	工程量		
			草籽 (kg)	密目网苫盖 (m ²)	编织袋土填筑与 拆除 (m ³)
表土场	35×20	0.14	9.60	800	38

5.3.5 防治措施工程量汇总

水土保持工程、植物措施及临时措施工程量见表 5.3-21。

表 5.3-21

水土保持工程措施工程量表

防治分区	措施名称	单位	数量	工程量														
				表土剥离 (万 m ³)	雨水 管线 (m)	雨水 口 (个)	表土 回覆 (万 m ³)	透水砖 (m ²)	全面整地 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	混凝土 (m ³)	钢格栅 盖板 (m ³)	撒播草籽 (kg)	土工布 (m ²)	挖方 (m ³)	沉砂池 (座)	密目网 (m ²)	编织袋 (m ³)
一	工程措施																	
主体工程区	表土剥离	hm ²	4.67	1.40														
	雨水排水管线 及雨水口	m	150		150	3												
	钢格栅盖板钢筋 混凝土排水沟	m	969						262	26			407					
	植草砖铺装	m ²	989					989										
	表土回覆	hm ²	0.12				0.05											
	全面整地	hm ²	0.12						0.12									
削坡工程区	表土剥离	hm ²	0.37	0.11														
	全面整地	hm ²	0.37						0.37									
施工生 产生活 区	表土剥离	hm ²	0.26	0.08														
	表土回覆	hm ²	0.26				0.08											
	全面整地	hm ²	0.26						0.26									
表土 场区	全面整地	hm ²	0.07						0.07									
二	植物措施																	
主体工程区	园区绿化	hm ²	0.12							0.12								
削坡工程区	坡面绿化	hm ²	0.37							0.37			49.20					
施工生 产生活 区	植被恢复	hm ²	0.26							0.26			21.32					
表土 场区	植被恢复	hm ²	0.07							0.07			8.40					

5 水土保持措施

防治分区	措施名称	单位	数量	工程量																
				表土剥离 (万 m ³)	雨水 管线 (m)	雨水 口 (个)	表土 回覆 (万 m ³)	透水砖 (m ²)	全面整地 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	混凝土 (m ³)	钢格栅 盖板 (m ²)	撒播草籽 (kg)	土工布 (m ²)	挖方 (m ³)	沉砂池 (座)	密目网 (m ²)	编织袋 (m ³)		
三	临时措施																			
主体工程区	洗车槽	处	1								6				20					
	沉砂池	座	1											24						
	密目网苫盖	m ²	2000														2000			
削坡工程区	密目网苫盖	m ²	1000														1000			
表土场区	表土场防护措施	密目网苫盖	m ²	800													800			
		编织袋土填筑	m ³	38														38		
		编织袋土填筑拆除	m ³	38															38	
		撒播草籽	hm ²	0.08													9.60			

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织形式

水土保持防治措施是对工程建设过程中可能产生的水土流失,采用预防和治理措施,是对主体工程的补充,本项目法人单位为四平瑞祥投资建设有限公司,同时也是本项目水土保持防治责任主体单位,下一步要求在项目施工过程中实行项目法人制对本项目负责,招标投标制及项目监理制,对本项目的水土保持工程进行招标,签订施工合同,按照水土保持工程施工合同完成防治工程。

5.4.2 物资采购

该项工程水土保持工程施工所需主要的乔木、草籽等可就近从苗圃基地购买解决;四平市建筑材料齐全水土保持工程所需的密目网、土工布、编织袋、及植草砖等均采取外购的形式取得,各种材料用汽车通过既有道路运输。购入的材料在运输过程中破坏水土资源,造成水土流失,在材料购买合同中明确水土流失防治责任由供应商方负责,不纳入本方案的防治责任范围。

5.4.3 施工条件

水土保持工程是与主体工程同一区域施工,场地内外交通便利可以满足施工材料运输的需要。水土保持工程施工用水和用电量相对较小,施工用水用电可由项目内供水供电系统统一供应。

5.4.4 施工时序

水土保持措施的施工进度和施工内容应与主体工程相协调,并根据主体的施工进度,合理安排设计的工程措施、植物措施及临时措施。表土剥离措施应在施工单位进场后统一剥离并妥善堆存;临时排水沉砂及拦挡措施的布设,在工程施工初期实施;地埋雨水管线及钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟,应根据主体施工进度安排,与道路工程同期实施;人行道基础铺筑完毕后立即进行植草砖铺筑;植物措施安排在当年的春季,利于植物的生长发育;苫盖措施在边坡裸露后立即进行。

5.4.5 水土保持工程施工工艺

本工程水土保持措施主要包括工程措施、植物措施及临时措施。主要为表土剥离、雨水排水管线及雨水口、钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟、植草砖铺装、表土回覆、全面整地、绿化措施及临时防护措施等。

主要施工工艺如下:

1、表土剥离

实施表土剥离时，首先规划表土剥离区的范围和剥离土临时存放区位置，用铁锹、锄头清除剥离区表土上的杂草，然后采用 74kw 推土机剥离表土，机械进行表土剥离，耕地剥离表土厚度为 0.30m。

2、雨水排水管线及雨水口

雨水排水管线开挖的施工顺序为：放线→土方开挖→沟底平整→管线吊装→回填土方。按照设计尺寸由挖掘机进行基坑及管线开挖；管线开挖产生的土方临时堆置在一侧，管线吊装结束后土方立即回填。基坑及管线开挖距离底部 20cm 深度时，采用人工清理修整；管线开挖完成后，采用人工配合起重设备进行吊装；管线吊装完成后，进行管线检修，合格后，进行土方回填；管线开挖土方全部回填压实。管线等工程施工结束后进行场地平整，场地平整严格按照设计标高进行施工，平整方式主要以机械压实为主，机械不易施工处采用人工打夯压实为辅，平整结束后进行标高测量。

3、钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟

施工步骤为：定位放线→根底土方开挖及回填→钢筋砼施工→模板施工→混凝土浇筑→钢格栅盖板。

(1) 使用全站仪由建设单位提供的坐标控制点引测定位放线。

(2) 土方采用挖掘机大开挖，与建筑物基础同期开挖，工作面宽度为 300mm。

(3) 钢筋在生产区进行加工，钢筋加工完成后用板车将钢筋运到施工地点。采用错开搭绑扎，根底钢筋与沟壁竖向钢筋同时绑扎，沟壁竖向钢筋一次绑扎到位。所有沟壁竖向钢筋均与根底钢筋绑扎连接完后，在沟壁外侧搭设模板加固系统，在根底混凝土浇筑完后，开始进行水平钢筋绑扎。沟壁外留为支设外模用，在堤壁混凝土拆模后撤除。

(4) 底板模板施工前在垫层上弹出中心线及边线，沟壁模板施工前在底板上弹出中心线及边线，本工程模板采用 18cm 厚的木模板，木模板拼接缝隙处全部贴透明胶带，模板支撑采用木方支撑系统。

(5) 本工程混凝土采用商品混凝土，步骤为：槽底或模板内清理→混凝土浇筑→混凝土振捣→混凝土找平→混凝土养护，混凝土浇筑应连续浇筑，如必须

间歇时，间歇时间宜缩短，并应在上层混凝土初凝前浇筑第二层混凝土。应在混凝土浇筑完成后 12 小时内对混凝土进行覆盖并保湿养护，模板撤除后，覆盖塑料薄膜进行保湿养护，混凝土养护不得少于 7 天。

(6) 排水沟混凝土养护完毕后，开始覆盖排水沟钢格栅盖板。

4、植草砖铺装

植草砖铺设前，须先在支撑层上铺设一层厚 2-3cm 的沙/砂混合物；植草砖铺装既可排成一排，也可梯形排列。各植草砖均应拼接完好，可以用通用工具将其制成弧形或其他造型。植草砖底部交错排列可使其很好的固定安装在地基上。按要求可能需要在整块地区外围加框或者用固定钉将其固定，为避免植草砖可能发生的热胀情况，必须在每块植草砖之间预留 1-1.5cm 的缝隙。植草要分二步完成，先填入基层土，然后在土上洒水，使其稳固，接着撒上草籽，最后再撒上一些土以使基层土与草坪格顶端等高。在草籽发芽期间，必须经常浇水，草皮完全长好后，此区域即可投入使用。

5、表土回覆

表土回覆采用机械施工，主体工程表土回覆厚度 40cm，临时占用的施工生产生活区回覆表土厚度 30cm。表土回覆采用 74kW 推土机推土、运送、卸除、摊平。

6、全面整地

全面整地在表土回覆结束后，植物措施开始前进行。采用人工翻耕，人工配合修正的方法，全面整地前精心组织，使得土方在平整范围内挖填平衡。在土方推整呈现平面形状后，再进行细平。

7、绿化措施

(1) 树种质量要求

苗木：本项目苗木选用外购苗木，选用的苗木必须达到如下要求，①根系发达而完整，主根短直，接近根颈一定范围内有较好的侧根和须根，起苗后大根系应无劈裂；②苗干粗壮通直，有一定的适合高度，不徒长；③主侧枝分布均匀，能构成丰满的树冠；④无病虫害和机械损伤；⑤种苗需选择种株健壮，顶芽饱满，根系完整，无病虫害的I、II级苗木，严禁使用III级苗木。

(2) 撒播植草

春季播种需在地面温度回升到 15°C 以上，土壤墒情较好时进行，夏季播种在透雨后进行。播种采用人工撒播，少量覆土，并镇压。

(3) 抚育管理

绿化管护的主要内容为：补植、土、肥、水管理、防治病、虫、杂草、修剪及保护管理更新复壮等。绿化管理工作分为重点管护和一般管护两个阶段。重点管护阶段是指栽植验收之后至 3 年（次数，第一年 3 次、第二年 2 次、第三年 1 次），草地为 1 年之内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主。一般管护是指重点管护之后，成活生长已经稳定后的长时间管护阶段。主要工作是修剪、土、肥、水管理及病、虫、杂草防治等。在各区醒目地方设立警示牌，防止人为破坏，并应根据管护期的不同，进行月份检查、季度检查和年度检查。月份检查和季度检查的重点是浇水、整形修剪、扶正、踏实以及病、虫、杂草防治等；年度检查的内容是保存率、覆盖率等。

8、施工临时防护措施

(1) 沉砂池

根据沉砂池的设计和实际地形地貌，施工前做好施工测量工作，以线路中心线为界进行施工。采用人工开挖基础，沉砂池池底及池壁均进行素土夯实，根据设计断面尺寸，沿施工线施工。并及时检查开挖尺寸是否符合设计要求。

(2) 边坡稳定

施工时，注意保护挖、填土方的边坡稳定。用机械施工时，边坡坡度应适当减缓，必要的边坡修整和场地边角修整、小型沟槽的开挖或填土等，可用人工或小型机具配合进行施工。

(3) 土石方工程

土石方开挖工程进度应尽量避免在风季施工，将开挖的土石就近平整，以尽量做到土石方的挖、填平衡，如果雨季施工注意采取防护措施，同时避免破坏征地边界外的自然植被。在施工过程中对土方调配平整坚持前期后期紧密结合，杜绝重复挖填，土石方运输避免对流乱流。

5.4.6 水土保持措施进度安排

水土保持工程实施进度要根据工程建设的水土流失特点及主体工程施工作业

艺进行安排。根据主体工程施工进度安排，本工程计划 2022 年 5 月开工，2023 年 8 月完工，总工期为 16 个月。项目水土保持工程实施进度见图 5.4-1、水土保持措施分年度工程量表 5.4-1。

表 5.4-1

水土保持措施分年度工程量表

防治分区	措施名称	单位	2022 年度	2023 年度	合计	
一 工程措施						
主体工程区	表土剥离	hm ²	4.67		4.67	
	雨水排水管线	m		150	150	
	雨水口	个		3	3	
	钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟	m		969	969	
	植草砖铺装	m ²		989	989	
	表土回覆	万 m ³		0.05	0.05	
	全面整地	hm ²		0.12	0.12	
削坡工程区	表土剥离	hm ²	0.37		0.37	
	全面整地	hm ²		0.37	0.37	
施工生产生活区	表土剥离	hm ²	0.26		0.26	
	表土回覆	万 m ³		0.08	0.08	
	全面整地	hm ²		0.26	0.26	
表土场区	全面整地	hm ²		0.07	0.07	
二 植物措施						
主体工程区	园区绿化	hm ²		0.12	0.12	
削坡工程区	坡面绿化	hm ²		0.37	0.37	
施工生产生活区	植被恢复	hm ²		0.26	0.26	
表土场区	植被恢复	hm ²		0.07	0.07	
三 临时措施						
主体工程区	洗车槽	处	1		1	
	沉砂池	座	1		1	
	密目网苫盖	m ²	2000		2000	
削坡工程区	密目网苫盖	m ²	1000		1000	
表土场区	表土场防护措施	密目网苫盖	m ²	800		800
		编织袋拦挡	万 m ³	38		38
		编织袋拆除	万 m ³		38	38
		撒播草籽	hm ²	0.08		0.08

5 水土保持措施

项目区	工作阶段	2022 年								2023 年								
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
主体工程		—————																
主体工程区	工程措施	表土剥离	=====															
		雨水排水管线											=====	=====	=====			
		雨水口											=====	=====	=====			
		钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟											=====	=====	=====			
		植草砖铺装													=====			
		表土回覆													=====			
	植物措施	全面整地												=====				
		园区绿化													—————	—————		
	临时措施	洗车槽	-----															
		沉砂池	-----															
密目网苫盖		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
削坡工程区	工程措施	表土剥离	=====															
		全面整地													=====			
	临时措施	坡面绿化												—————				
施工生产生活区	工程措施	密目网苫盖	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
		表土剥离	=====															
		表土回覆																=====
	植物措施	全面整地																=====
表土场区	植物措施	植被恢复																—————
		全面整地																=====
	临时措施	密目网苫盖	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		编织袋土填筑	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		编织袋土填筑拆除																-----
	撒播草籽	-----																

主体工程： ————— 工程措施： ===== 植物措施： ————— 临时措施： -----

图 5.4-1

水土保持措施施工进度双横道图

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），确定本项目监测范围为水土流失防治责任范围。监测范围面积 5.37hm²。

根据生产建设项目监测有关技术规范，水土保持监测应在防治责任范围分区进行，监测分区原则上应与项目水土流失防治分区一致。根据不同工程对地表扰动特点不同，将项目区分为主体工程区、削坡工程区、施工生产生活区及表土场区 4 个监测区，并将施工期作为重点监测时段。在监测区内选择具有代表性的地段或场地，布设定位监测点。

6.1.2 监测时段

本项目为新建建设类项目，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，根据水土流失预测结果，水土流失主要发生在施工期。其时段标准划分为施工期 2022 年 5 月~2023 年 8 月，设计水平年为 2024 年。本方案确定总的监测时间段为 2022 年 5 月至 2024 年 12 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015 年 6 月）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《水利部办公厅进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的要求，结合本项工程的实际情况确定监测内容。主要包括水土流失本底值及水土流失影响因素监测、水土流失扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持防治成效监测等。

1、水土流失本底值及水土流失影响因素监测

主要包括项目区气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素及原地貌本底值（原地貌侵蚀模数）的监测。

2、水土流失扰动土地情况监测

项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目实际扰动的永久征地及临时占地，和水土流失防治责任范围变化情况；项目堆土场的占地面积及取土量变化情况。

3、水土流失状况监测

主要包括扰动后项目地水土流失状况监测，土壤侵蚀类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

4、水土流失危害监测

主要包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；对周边重要设施造成的影响及危害。

5、水土保持防治成效监测

植物措施种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用；以及实施水土保持措施前后防治效果对比情况等。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）及《水利部办公厅进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求，监测单位应当针对不同监测内容和重点，结合工程实际，综合采取卫星遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测、查阅资料等多种方式，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程监测。项目根据实地踏勘和综合调查，主要采用卫星遥感、查阅资料、视频监控、地面观测、实地调查方式对工程进行现场监测。

具体监测方法如下：

地面观测：地面观测在项目区防治责任范围内，通过布设地面监测点进行定时观测或采样分析，从而获得监测数据资料。

侵蚀量测法：重点监测边坡的水蚀量测，量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，典型场次降雨或多降雨后侵蚀沟的体积，计算得出沟蚀

量。具体是在监测重点地段对选定坡面上的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算。将小区沟蚀量加上面蚀量从而求得边坡的土壤水蚀量。

测钎法：在选定的坡面上，将 $\phi 0.5\text{cm} \sim \phi 1.0\text{cm}$ ，长 $50\text{cm} \sim 100\text{cm}$ 的测钎按相距 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 纵横各 3 排垂直插入坡面，测钎顶端与坡面齐平，并在顶端上涂上红漆，编号记录。每次暴雨后和汛期終了、大风过后以及时段末，观测测钎顶端露出地面的高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。

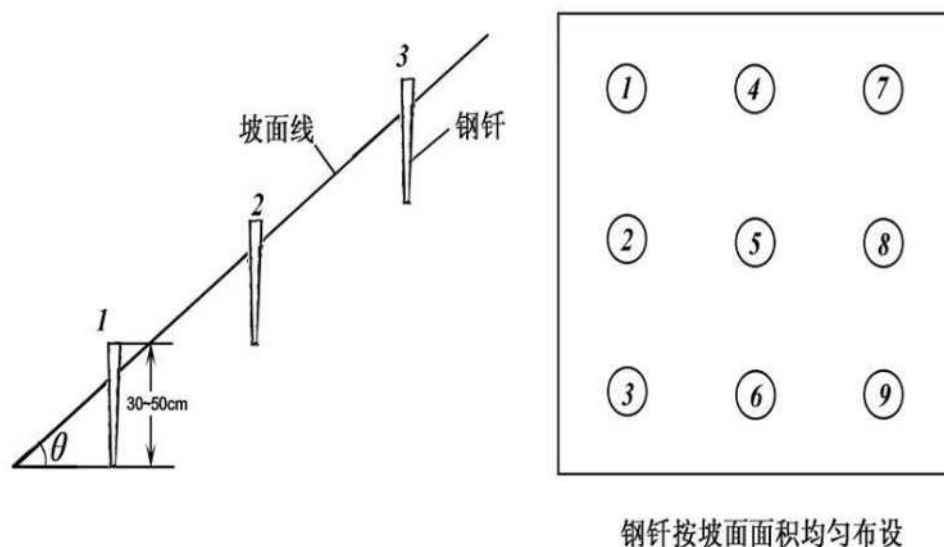


图 6.2-1 监测小区示意图

2、遥感监测

以地理信息系统为平台，以无人机航拍数据或卫图为基础，通过对项目区地形、土地利用、植被盖度等基础地理信息进行提取和加工，再将地面监测资料与前述基础地理信息进行叠加分析，从而获得项目区土壤侵蚀情况的方法。之后再 将项目建设各个不同时期的遥感监测结果进行对比分析，即可得到项目建设过程中水土保持动态监测结果，遥感监测的频次为每 3 个月一次，并对比每一次的遥感数据。

3、调查监测及资料分析

(1) 场地占用土地面积和扰动地表面积对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况的监测，由监测人员进行实地调查、量测记录，并结合设计文件资料，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

(2) 项目挖方、填方数量，堆土数量及堆放面积采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的堆土、堆石、堆土数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、堆土体高等采用地形测量法。

(3) 项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。

(4) 水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)中规定的方法，并参照相关规定进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

(5) 水土流失防治效果，监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

(6) 水土保持措施的保土效益，拦土效益通过量测实际拦土量进行计算。

4、场地巡查

施工期对重点监测区段根据施工进度安排进行重点巡查。每次巡查需做好记录，填写相应表格，采用月报、季报或年报的形式，上报建设单位和当地行政主管部门，发现问题及时登记和处理。

6.2.3 监测频次

监测应根据项目建设的特征、主体工程进度、水土保持措施类型、监测内容、监测时段、监测方法等因素综合确定，在确定本项目监测频次遵循以下原则：

1、调查监测频次

根据监测内容和工程进度确定监测频次，正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录1次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录1次；水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

2、定位监测频次

定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测。主要安排在雨季(6~9月)每月监测1次，在雨季开始和结束后各加测1次，当24小时降雨量 $\geq 60\text{mm}$ 时加测1次，或降雨强度 $> 20\text{mm}/30\text{min}$ 时加测1次。

表 6.2-1 监测内容与监测方法

时段	监测内容		监测方法	监测频次
施工期	本底值监测	项目区地形、地貌、植被等情况	调查监测	1 次
		原地貌土壤侵蚀量	定位观测	1 次
	水土流失影响因素监测	气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素	调查监测	1~2 次
		项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况	调查监测	1~2 次
		项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况	调查监测	1~2 次
	水土流失状况监测	水土流失类型、形式、分布	调查监测	至少 1 次/1 月
		水土流失面积	调查监测	至少 1 次/月
		土壤侵蚀强度	调查监测	至少 1 次/月
		各监测分区及其重点对象的土壤流失量	定位观测	至少 1 次/月
	水土流失危害监测	项目占地面积、扰动地表面积	实测	施工期前后各 1 次
		项目挖、填方数量及堆放、运移情况	实测	1 次/1 月
		弃土弃渣量、堆放形式及占地面积	实测	1 次/1 月
	水土保持措施监测	水土保持防治措施的数量和质量	实测	至少 1 次/月
		林草措施的成活率、生长情况及林草覆盖率	调查监测	至少 1 次/季度
		防护工程的稳定性、运行情况	调查监测	至少 1 次/1 个月
		工程措施监测	调查监测	至少重点区域每月 1 次，整体状况每季度 1 次
		临时措施监测	调查监测	至少 1 次/月
		水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥作用监测	巡查监测	1 次/季度
		水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查监测	每年汛期前后及大风、暴雨后调查
	植被恢复期	水土保持措施监测	水土保持措施数量及质量	实测
防护工程完好程度、运行情况			调查监测	1 次
林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖率			实测	1~2 次
水土保持方案落实情况			调查监测	1~2 次

6.3 点位布设

水土保持监测点布设应遵循代表性、方便性、少受干扰的原则。在主体工程区西南侧规划绿化区域、削坡工程区西南角坡面底部、施工生产生活区内生产区西侧、表土场区西侧堆土坡脚各布设 1 个监测点，共计布设 4 处监测点位。

表 6.3-1 监测点位一览表

防治分区	监测点位编号	位置	监测方法	监测时段	监测频次	监测点位
主体工程区	1#	主体工程区东南侧规划绿化区域	调查法、遥感法、侵蚀沟量测法测钎法；	施工期/自然恢复期	(1) 水土流失量监测频次以每月一次为宜,水保措施实施情况每3天监测一次,大雨天10分钟降雨量 $\geq 5\text{mm}$ 、30分钟降雨量 $\geq 10\text{mm}$ 、24小时降雨量 $\geq 50\text{mm}$)加测。 (2) 植被生长情况在苗木栽植成活、植被覆盖地面后至少每3个月抽样调查一次。 (3) 工程措施的稳定性、完好程度及运行情况汛期前后各一次,适时加测。	1
削坡工程区	2#	西南角坡面底部				1
施工生产生活区	3#	生产区西侧				1
表土场区	4#	表土场区西侧堆土坡脚				1
合计						4

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

水土保持监测人工包括外业和内业两部分人工。外业内容包括水土保持定位监测勘察、自然状况及生态环境变化调查、水土保持防护效果调查；内业内容包括编制监测实施方案、化验分析、编制监测季度报告表、编制监测总结报告、图件绘制等。鉴于项目土石方工程量较大,该项目水土保持监测需要配备3名专职监测人员进行水土保持监测工作,其中总监测工程师1名,监测工程师1名,监测人员1名。各项工作内容所需人工及计算方法见表6.4-1。

表 6.4-1 监测人员配备

序号	时段	项目名称	人工	计算方法
一	监测外业		87	
1	施工准备期	背景值	3	3人 \times 1天/次 \times 1次
2	施工期	自然状况及生态环境变化调查	6	3人 \times 1天/次 \times 2次
		水土保持防护效果调查	6	3人 \times 1天/次 \times 2次
		定点监测	48	1人 \times 1天 \times 10天/次 \times 1月/3次 \times 16月
3	自然恢复期	水土保持植物措施生长情况调查	12	2人 \times 1季/次 \times 6次
		水土保持防护效果调查	12	2人 \times 1季/次 \times 6次
二	监测内业		80	
1	施工准备期前	编制监测实施方案	3	3人 \times 1天
2	建设与恢复期	化验分析	54	1人 \times 54次 \times 1天
3	整个监测时段	编制监测季度报告表	11	1人 \times 1天 \times 11次
5	植被恢复期末	编制监测总结报告	8	2人 \times 4天
6	监测时段前后	制图	4	1人 \times 2次 \times 2天
	合计		167	

6.4.2 监测设施设备

依据项目实施进度和项目的实际情况，在监测点设置临时监测场，便于进行定点观测。按监测内容和监测方法的要求，水土保持监测需要的主要仪器设备有电子天平、比重计、烘箱、玻璃仪器、取样工具、测钎等监测设备。

表 6.4-2 监测设施和设备

序号	监测设施与设备	单位	数量	损耗计费方式
一	消耗性材料			易损品，全计
1	玻璃仪器	套	1	易损品，全计
2	取样工具	套	3	易损品，全计
3	蒸发皿	个	1	易损品，全计
4	测钎	个	20	易损品，全计
5	皮尺	个	3	易损品，全计
6	温度计	个	1	易损品，全计
7	围绳	m	50	易损品，全计
8	洗刷设备	套	1	易损品，全计
9	钢卷尺	个	2	易损品，全计
10	土样袋	袋	50	易损品，全计
11	标志牌	个	1	易损品，全计
二	监测设备			按 20% 折旧
1	比重计	个	1	按 20% 折旧
2	GPS 定位仪	套	1	按 20% 折旧
3	烘箱	台	1	按 20% 折旧
4	电子天平	台	2	按 20% 折旧
5	测距仪	个	1	按 20% 折旧
6	雨量计	个	1	按 20% 折旧
7	植被高度观测仪	台	1	按 20% 折旧
8	土壤水分速测仪	台	1	按 20% 折旧
9	坡度仪	台	1	按 20% 折旧
10	土壤墒情监测仪	台	1	按 20% 折旧
11	无人机	架	1	按 20% 折旧
12	土缸筛	个	1	按 20% 折旧
13	电脑	台	1	由监测单位提供
14	摄像机	台	1	由监测单位提供
15	照相机	台	2	由监测单位提供
16	降水降尘采样器	台	1	由监测单位提供
17	对讲机	对	2	由监测单位提供

6.4.3 监测成果要求

1、根据水利部《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持

监管的意见》水保〔2019〕160 文件，建设单位应在施工期前自行或委托有水土保持监测单位开展监测工作。

2、每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，合格后方可投入使用。

3、对每次监测结果进行统计对比分析，做出简要分析与评价；若发现异常情况，应立即通知业主及当地水土保持行政主管部门。

4、及时对监测资料整理，每季度对监测结果进行统计与分析，编写季度监测报告表；监测工作全部结束后，对监测结果作出综合评价与分析，编写水土流失监测总结报告。

5、实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部公开。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6、监测成果经原方案审批的水行政主管部门成果认证后，可作为工程竣工验收的依据。

7、监测单位自觉接受当地水行政主管部门的监督检查。当地水行政主管部门及其监测机构应履行水土保持监测管理职能，对不按水土保持方案执行监测或违反有关规定的，按有关规定处理。

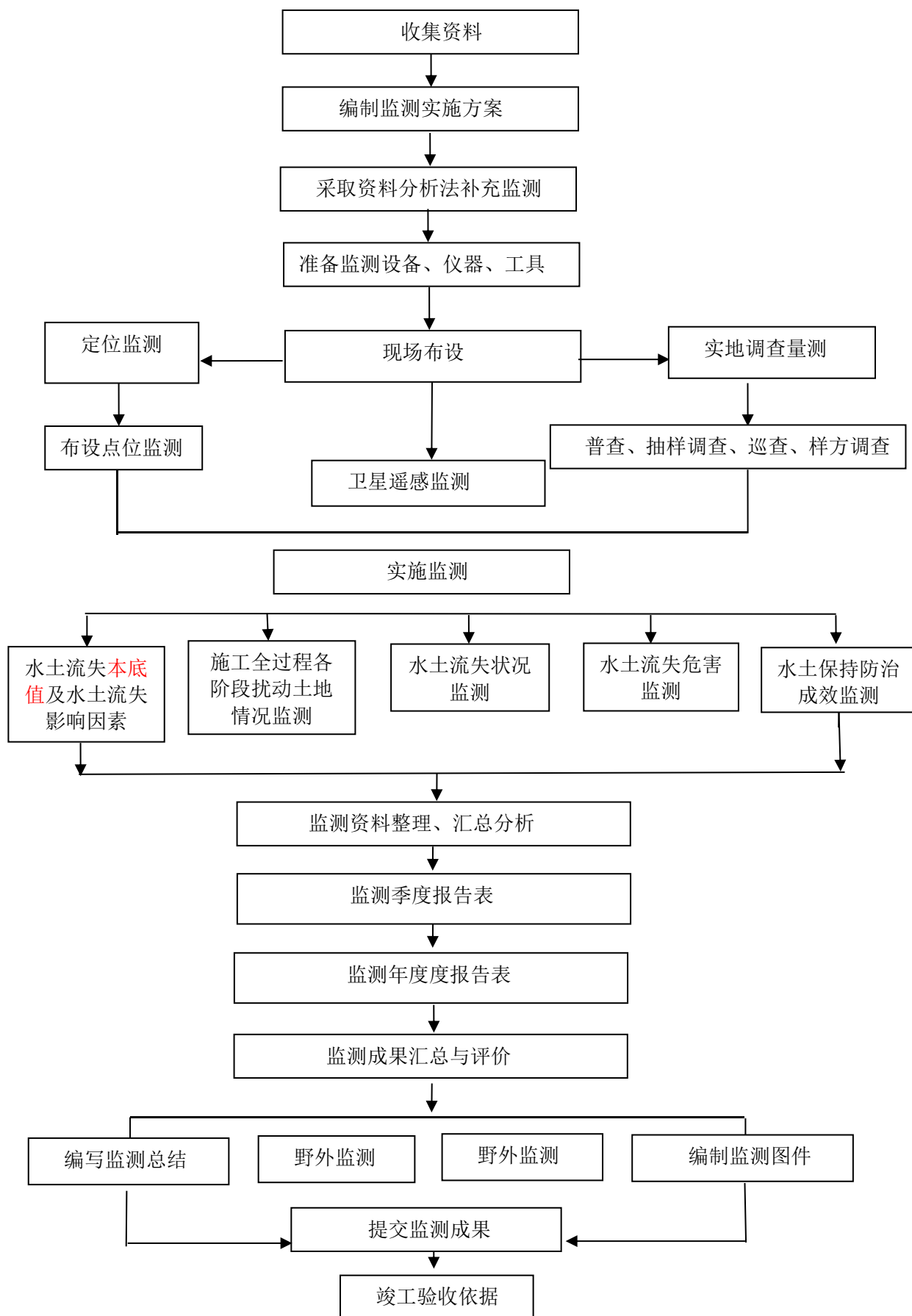


图 6.4-1：水土保持监测流程图

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

1、投资估算编制的项目划分、费用构成、表格形式等应依据水土保持工程概（估）算编制规定编写。

2、价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费应与主体工程一致。

3、估算定额、取费项目及费率也应与主体工程一致，主体工程中定额没有的工程项目，应采用水土保持或相关专业的定额、取费项目及费率。

4、水土保持补偿费单独计列。

5、价格水平年为 2021 年第三季度。

7.1.1.2 编制依据

1、《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部，水总〔2003〕67号）；

2、《水土保持工程概（估）算定额》（水利部，水总〔2003〕67号）；

3、《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）；

4、《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；

5、《吉林省水土流失补偿费征收、使用和管理办法》（吉林省物价局、财政厅、农业厅、水利厅吉水保字〔1995〕第136号）；

6、《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》（办水总〔2016〕132号）；

7、《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；

8、《吉林省水利厅关于进一步加强水土保持补偿费征收使用有关工作的通知》（吉水保函〔2020〕45号）；

9、《财政部关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》

（财税〔2020〕58号）；

10、《国家税务总局关于水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转有关事项的公告》（2020年第21号）；

11、《吉林省住房和城乡建设厅关于调整定额人工综合工日单价和定额机械费的通知》（吉建造〔2020〕4号）；

12、《吉林省水利厅关于进一步做好全省水土保持补偿费有关工作的通知》（吉水保函〔2021〕1号）。

13、《吉林省住房和城乡建设厅关于调整定额人工综合工日单价和定额机械费的通知》（吉建函〔2021〕648号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

水土保持工程投资概（估）算以水利部水总〔2003〕67号文发布的《水土保持生态建设工程概（估）算编制规定》为主要依据，并根据国家有关水土保持工程的规程、规范和有关标准，结合本工程的具体情况进行编制。水土保持工程投资包括水土保持工程费和水土流失补偿费两部分。水土保持工程费用由水土保持工程措施、植物措施、临时工程、独立费用及基本预备费组成。

1、基础单价及取费标准

水土保持工程投资估算以水利部水总〔2003〕67号文发布的《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》为主要依据，并根据国家有关水土保持工程规范和有关标准，结合本工程的具体情况进行编制。

（1）人工预算单价

本工程水土保持人工预算单价采用主体工程人工单价计算。工程措施、植物措施、临时措施人工工时预算单价均为20.00元/工时。

（2）主要材料价格估算单价

材料价格中主要包括材料原价、材料运杂费、材料采购保险费等。工程所需主要材料均采用主体工程价格，主体工程不涉及的材料及植物价格均参照当地现行价格计算。

（3）机械使用费

根据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》中施工机械台时费定额进行编制，并依据《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》及《吉林省住房和城乡建设厅关于调整定额人工综合工日单价和定额机械费的通知》定额

机械费乘以系数 1.10，综合进行调整。

(4) 水电费

工程用水、用电采用主体工程价格，用水按 3 元/t 计，用电按 1 元/千瓦·时计。

2、取费标准

工程措施、植物措施与临时措施定额与主体工程一致，不足部分采用水土保持定额计取。

(1) 其他直接费：以直接费为计费基础，工程措施取 4%，植物措施取 2.5%。

(2) 现场经费：以直接费为计费基础，工程措施取 5%，植物措施取 4%。

(3) 间接费：以直接工程费为计费基础，工程措施费率取 4.4%，植物措施费率取 3.3%；

(4) 企业利润：以直接工程费和间接费之和为计费基础，工程措施取 7%，植物措施取 5%；

(5) 税金：以直接工程费、间接费、企业利润之和为计费基础，按照《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》办财务函(2019)448 号) 要求，取 9%；

(6) 扩大系数：单价扩大 10%。

3、独立费用

独立费用部分投资包括建设管理费、工程建设监理费、水土保持监测费、科研勘测设计费和水土保持设施验收费。

(1) 建设管理费：按新增第一至三部分之和的 2% 计。

(2) 工程建设监理费：按《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299 号) 要求，参照同类项目计取。

(3) 科研勘测设计费：按《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299 号) 要求，包含后续设计费用，参照同类项目计取。

(4) 水土保持监测费：按《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299 号) 要求，参照同类项目计取。

(5) 水土保持设施验收费：按照实际完成的工作量，参照同类项目计取。

4、基本预备费

基本预备费按水土保持投资新增一至四部分之和的 6% 计算，价差预备费用

不计。

5、水土流失补偿费

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部，财综〔2014〕8号）、《吉林省水利厅关于进一步加强水土保持补偿费征收使用有关工作的通知》（吉水保函〔2020〕45号）及《吉林省水土流失补偿费征收、使用和管理办法》（吉水保字〔1995〕136号）、《财政部关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》（财税〔2020〕58号）、《吉林省水利厅关于进一步做好全省水土保持补偿费有关工作的通知》（吉水保函〔2021〕1号）、《国家税务总局关于水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转有关事项的公告》（国家税务总局公告2020年第21号）等规定，本项目为建设类项目，按照征占用土地面积计征，同时缴纳义务人应当在项目开工前一次性缴纳水土保持补偿费。

7.1.3 水土保持工程投资

该项目建设期水土保持投资总额为 77.83 万元，其中工程措施费 24.29 万元、植物措施费 8.21 万元、临时工程费 4.47 万元、独立费用 34.92 万元（其中水土保持监理费 7.00 万元、水土保持监测费 9.84 万元），预备费 2.35 万元，水土保持补偿费 3.59 万元。

表 7.1-1 水土保持工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑 工程费	林草 工程费	独立 费用	其他 费用	合计
第一部分	工程措施	24.29				24.29
1	主体工程区	23.50				23.50
2	削坡工程区	0.10				0.10
3	施工生产生活区	0.54				0.54
4	表土场区	0.15				0.15
第二部分	植物措施		8.21			8.21
1	主体工程区		8.15			8.15
2	施工生产生活区		0.05			0.05
3	表土场区		0.01			0.01
第三部分	临时措施			4.47		4.47
1	主体工程区			1.63		1.63
2	削坡工程区			0.63		0.63
3	表土场区			2.13		2.13
4	其他临时措施			0.08		0.08
第四部分	独立费用				34.92	34.92
1	建设管理费				0.08	0.08
2	水土保持监理费				7.00	7.00
3	科研勘测设计费				8.00	8.00
4	水土保持监测费				9.84	9.84
5	水土保持设施验收费				10.00	10.00
第五部分	预备费				2.35	2.35
第六部分	水土流失补偿费				3.59	3.59
	合计				40.86	77.83

表 7.1-2 水土保持工程措施投资估算表

序号	措施种类	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分	工程措施				24.29
一	主体工程区				23.50
1	表土剥离(厚度 30cm)	100m ²	467.00	128.96	6.02
2	雨水排水管线(管径为 d400)	m	150	400.00	6.00
3	雨水口	个	3	600.00	0.18
4	钢格栅盖板钢筋混凝土排水沟	100m ³	4.07	12400.00	5.05
5	植草砖铺装	m ²	989	60.00	5.93
6	表土回覆	100m ³	5.00	590.07	0.30
7	全面整地	hm ²	0.12	1463.95	0.02
二	削坡工程区				0.10
1	表土剥离(厚度 30cm)	100m ²	3.70	128.96	0.05
2	全面整地	hm ²	0.37	1463.95	0.05
三	施工生产生活区				0.54
1	表土剥离(厚度 30cm)	100m ²	2.60	128.96	0.03
2	表土回覆	100m ³	8.00	590.07	0.47
3	全面整地	hm ²	0.26	1463.95	0.04
四	表土场区				0.15
1	全面整地	hm ²	0.07	1463.95	0.15

表 7.1-3 水土保持植物措施投资估算表

序号	措施种类	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第二部分	植物措施				8.21
一	主体工程区				
	园区绿化	m ²	1164.25	70.00	8.15
二	施工生产生活区				
	植被恢复	hm ²	0.26	1996.31	0.05
三	表土场区				
	植被恢复	hm ²	0.07	1996.31	0.01

表 7.1-4 水土保持临时措施投资估算表

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第三部分	临时措施				4.47
一	主体工程区				1.63
1	洗车槽及沉砂池	座	1	5000	0.50
2	密目网苫盖	100m ²	20.00	564.18	1.13
二	削坡工程区				0.63
1	密目网苫盖	100m ²	10.00	564.18	0.56
2	坡面绿化	hm ²	0.37	1996.31	0.07
三	表土场区				2.13
1	密目网苫盖	100m ²	8.00	564.18	0.45
2	编织袋土填筑	100m ³	0.36	41230.74	1.48
3	编织袋土填筑拆除	100m ³	0.36	5061.77	0.18
4	撒播草籽	hm ²	0.08	1996.31	0.02
四	其他临时措施			2%	0.08

表 7.1-5 独立费用及预备费计算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	费用 (元)
一	独立费用		34.92
1	建设管理费	前三部分之和×2.0%	0.08
2	水土保持监理费	根据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号), 参照同类项目计列。	7.00
3	科研勘测设计费	根据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号), 含后续设计费, 参照同类项目计取。	8.00
4	水土保持监测费	水土保持监测费计算表	9.84
5	水土保持设施验收费	根据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号), 参照同类项目计列。	10.00

表 7.1-6 水土保持监测费计算表

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	投资 (元)
一	人工费	工日	167		84200
1	内业	工日	80	400	32000
2	外业	工日	87	600	52200
二	消耗性材料费				6010
1	玻璃仪器	套	1	250	250
2	取样工具	套	3	1500	4500
3	蒸发皿	个	1	100	100
4	测钎	个	20	10	200
5	皮尺	个	3	30	90
6	围绳	m	50	5	250
7	洗刷设备	套	1	100	200
8	温度计	个	1	30	30
9	钢卷尺	个	1	20	20
10	土样袋	袋	50	5	250
11	标志牌	个	1	120	120
三	设备折旧 (20%)				8195
1	比重计	个	1	250	50
2	GPS 定位仪	套	1	2000	400
3	烘箱	台	1	2000	400
4	电子天平	台	2	1000	200
5	测距仪	个	1	2000	400
6	雨量计	个	1	1000	200
7	植被高度观测仪	台	1	2000	400
8	土壤水分速测仪	台	1	2000	400
9	坡度仪	台	1	1000	200
10	土壤墒情监测仪	台	1	4000	400
11	无人机	架	1	20000	4000
12	土缸筛	个	1	2000	400
	设备安装费	%	10		745
	合计				98405

表 7.1-7 主要材料价格计算表 单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	运杂费	采购及保管费	限价	价差
1	水	m ³	3.00	3.00				
2	电	千瓦时	1.00	1.00				
3	柴油	kg	5.63	5.63			2.99	2.64
4	农家土杂肥	m ³	55.28	50.00	5.00	0.28		
5	密目网	m ²	1.50	1.50				
6	土工布	m ²	2.30	2.30				
7	编织袋	m ²	1.50	1.50				

表 7.1-8 施工机械台时费汇总表 单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中					定额系数
			折旧费	修理费	安拆费	人工费	动力燃料费	
1031	74kW 推土机	134.60	19.00	22.81	0.86	48.00	31.69	1.10
1043	37kw 拖拉机	52.58	3.04	3.65	0.16	26.00	14.95	1.10

表 7.1-9 水土保持措施分年度投资概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	总投资	2022 年投资	2023 年投资
第一部分	工程措施	24.29	6.10	18.19
1	主体工程区	23.50	6.02	17.48
2	削坡工程区	0.10	0.05	0.05
3	施工生产生活区	0.54	0.03	0.51
4	表土场区	0.15		0.15
第二部分	植物措施	8.21		8.21
1	主体工程区	8.15		8.15
2	施工生产生活区	0.05		0.05
3	表土场区	0.01		0.01
第三部分	临时措施	4.47	4.28	0.19
1	主体工程区	1.63	1.63	
2	削坡工程区	0.63	0.63	
3	表土场区	2.13	1.95	0.18
4	其他临时措施	0.08	0.07	0.01
第四部分	独立费用	34.92	24.87	10.05
1	建设管理费	0.08	0.03	0.05
2	水土保持监理费	7.00	7.00	
3	科研勘测设计费	8.00	8.00	
4	水土保持监测费	9.84	9.84	
5	水土保持设施验收费	10.00		10.00
第五部分	预备费	2.35	1.25	1.10
第六部分	水土保持补偿费	3.59	3.59	
	合计	77.83	40.09	37.74

表 7.1-10 水土流失补偿费计算表

分区	类别	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
主体工程区	0~10 度能恢复植被	m ²	1164.25	0.50	582.13
	0~10 度不能恢复植被	m ²	45503.75	0.70	31852.63
	小计	m ²	46668.00		32434.76
削坡工程区	0~10 度能恢复植被	m ²	3688.00	0.50	1844.00
	0~10 度不能恢复植被	m ²	--	0.70	--
	小计	m ²	3688.00		1844.00
施工生产生活区	0~10 度能恢复植被	m ²	2600.00	0.50	1300.00
	0~10 度不能恢复植被	m ²	--	0.70	--
	小计	m ²	2600.00		1300.00
表土场区	0~10 度能恢复植被	m ²	700.00	0.50	350.00
	0~10 度不能恢复植被	m ²	--	0.70	--
	小计	m ²	700.00		350.00
	合计		53656.00		35928.76

表 7.1-11

单价汇总表

单位：元

编号	工程名称	单位	单价	人工费	材料费	机械费	其他 直接费	现场经费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	表土剥离	100m ²	128.96	14.00	2.38	65.95	3.29	4.28	3.96	6.57	13.70	9.68	11.72
2	表土回覆	100m ³	590.07	62.00	6.82	306.89	15.03	19.54	18.05	29.98	63.81	44.29	53.64
3	全面整地	hm ²	1463.95	380.00	49.40	525.80	38.21	49.67	45.90	76.23	132.00	109.89	133.09
4	密目网苫盖	100m ²	564.18	200.00	186.45	0.00	15.46	19.32	18.53	30.78	0.00	42.35	51.29
5	编织袋土拦挡	100m ³	41230.74	23240.00	4950.00	0.00	1127.60	1465.88	1354.47	2249.66	0.00	3094.88	3748.25
6	编织袋土拆除	100m ³	5061.77	3360.00	100.80	0.00	138.43	179.96	166.28	276.18	0.00	379.95	460.16
7	撒播草籽	100m ³	1996.31	1200.00	240.00	0.00	36.00	59.04	50.66	79.28	0.00	149.85	181.48
8	雨水排水管线	m	400	主体工程提供									
9	雨水口	个	600	主体工程提供									
10	植草砖铺装	m ²	60	主体工程提供									
11	钢格栅盖板钢筋混 凝土排水沟	100m ³	12400.00	主体工程提供									
12	园区绿化	m ²	70	主体工程提供									
13	洗车槽及沉砂池	座	5000	主体工程提供									

7.2 效益分析

7.2.1 设计水平年水土流失防治效果

在对主体工程设计中具有水土保持功能的措施分析评价基础上,对产生水土流失的区域采取了工程、植物、临时等防护措施,按照方案设计的目标和要求,各项措施实施后,项目内的新增侵蚀将得到治理,原区域的生态损失得到有效补偿,侵蚀环境的逆向发展得到控制,项目运行后环境将得到显著改善,因工程建设带来的水土流失将得到有效控制。该项工程总占地面积 5.37hm²,水土保持方案实施后,可治理水土流失面积 5.32hm²,林草植被建设面积 0.80hm²,表土防护量 1.56 万 m³,渣土防护量 25.35 万 m³。

表 7.2-1 工程各类指标统计表

各类指标	单位	项目区
扰动地表面积	hm ²	5.37
建设区水土流失面积	hm ²	5.37
恢复林草植被面积	hm ²	0.80
可恢复林草植被面积	hm ²	0.82
水土流失治理达标面积	hm ²	5.32
土方开挖量	万 m ³	25.87
渣土防护量	万 m ³	25.35
可剥离表土量	万 m ³	1.59
表土防护量	万 m ³	1.56
方案实施后平均土壤流失量	t/km ² ·a	200

综上,根据项目现场调查,确定本项目设计水平年水土流失防治指标实现值为水土流失治理度达到 99%;土壤流失控制比为 1.0;渣土防护率为 98%;表土保护率为 98%;林草植被恢复率为 98%;林草覆盖率为 15%。

表 7.2-2 设计水平年目标值实现情况统计表

六项防治目标	设计水平年目标值	计算公式	预期实现值	
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积/水土流失总面积×100%	5.32/5.37	99
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量×100%	200/200	1.0
渣土防护率 (%)	97	采取措施挡护的临时堆土/临时堆土总量×100%	25.35/25.87	98
表土保护率 (%)	98	保护的表土量/可剥离表土总量×100%	1.56/1.59	98
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%	0.80/0.82	98
林草覆盖率 (%)	3	林草植被面积/总面积×100%	0.80/5.37	15

7.2.2 方案实施后水土保持效益

本方案对工程建设过程中可能产生水土流失的区域布设了水土保持防护措施，使新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。采取水土保持措施后可减少水土流失量 447.36t。详见表 7.2-3。

表 7.2-3 方案实施后可减少水土流失总量情况

项目	施工期面积 (hm ²)	恢复期面积 (hm ²)	预测水土流失 量 (t)	设计水平年后 水土流失量 (t)	减少水土流失 量 (t)
主体工程区	4.67	0.12	398.16	17.07	381.09
削坡工程区	0.37	0.37	35.15	2.96	32.19
施工生产生活区	0.26	0.26	29.12	2.47	26.65
表土场区	0.07	0.07	8.10	0.67	7.43
合计	5.37	0.82	470.53	23.17	447.36

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本方案由项目建设单位组织施行，建设单位必须加强领导和组织管理，四平瑞祥投资建设有限公司成立四平新型工业化经济开发区生态化工园区精细化工产业孵化基地建设项目，水土保持方案施行组织机构，设置专人负责水土保持工作，落实“项目法人制、招投标制和施工监理制”，明确职责；制定方案施行的目标责任制和施行、检查、验收的具体办法和要求，建立健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案；生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在管理招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为；严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被；随时向水行政主管部门报告建设信息，工程开工时应向当地水行政主管部门备案，并与当地水行政主管部门保持密切联系，接受其监督检查，确保各年度水土保持工程按方案要求落到实处。

本项目各项水土保持措施投资纳入项目建设资金统一管理，并与主体工程建设的资金同时调拨使用、同时施工、同时发挥效益，建设单位应积极开展工作，落实资金，保证方案施行。

建设单位要做好资金使用管理，建立水土保持资金档案，进行专项管理，保证建设资金及时足额到位，保障水土保持工作顺利进行。水土保持设施竣工验收时建设单位应就水土保持投资估算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况提出总结报告。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），生产建设单位如有：“未批先建”“未批先弃”“未验先投”的；作出不实承诺或者未履行承诺的；未按规定组织开展水土保持设计、监测、监理工作的；水土保持工程、植物、临时措施落实不足50%的；不满足验收标准和条件而通过自主验收的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或作出不实承诺被撤销准予许可决定的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

8.2 后续设计

随着主体工程设计深度的深入，工程布局和工程量更加细化和精确，主体工程设计中必须有水土保持专章或专篇，建设单位应委托具有相应工程设计资质的单位，根据水土保持方案报告书及其批复意见的要求同步开展水土保持工程初步设计和施工图设计，落实方案确定的防治措施和投资，并单独成章，并报水行政主管部门备案。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），水土保持方案批复后，当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的及水土保持方案实施过程中水土保持措施需要作出重大变更的，必须严格按照水利部办公厅印发的《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）文件补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），设计单位如有：未按水土保持方案和设计规范开展设计，擅自降低防治标准等级的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在设计工作及相关技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

8.3 水土保持监测

建设单位应在开工之前自行或委托具有相应监测能力的单位开展水土保持监测工作。监测人员须经专门技术培训，具有相应工作能力。承担水土保持工程监测工作的单位根据监测合同开展工作，应向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

监测单位应针对该项工程施工特点进行监测：项目区本底值情况、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等；同时建立施工过程中水土保持监测的影像、遥感、照片等档案资料；发生水土流失危害事件的，应现场通知建设单位，并展开监测，填写记录表。水土保持监测工作实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿、黄、红”三色评价结论，验证水土保持措施的合理性、科学性，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测报告。监测成果应当公开，

生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开；不宜在官方网站公开的项目，应当在业主项目部和施工项目部公开。生产建设项目水土保持设施自主验收完成到水行政主管部门报备时，建设单位应当提供水土保持监测总结报告及相关监测成果报告将作为验收的依据。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），监测单位如有：迟于合同规定6个月以上未开展监测工作的；同一项目的监测季报2次未按时提交的；监测季报三色评价和总结报告结论与实际不符的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在监测工作及相關技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

8.4 水土保持监理

根据水利工程建设监理规定，批复的水土保持方案在施行过程中，必须进行水土保持监理，其监理成果是生产建设项目水土保持设施验收的基础。建设单位需及时开展该项目水土保持工程的监理工作，建立施工过程中临时措施影像等档案资料。水土保持竣工验收时，需提交水土保持专项监理报告及临时措施的影像资料，作为水土保持工程竣工验收的依据。根据“水保〔2019〕160号”文件要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，本项目总占地面积为5.37hm²，挖填土石方总量在29.25万m³，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；建设单位必须委托具有水土保持工程专业监理资格的工程师的监理单位开展水土保持监理工作，应采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实施信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），监理单位如有：对施工单位违反规定擅自作出重大变更未予制止和督促整改的；对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等未予制止和督促整改的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在监理工作及相關技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，

或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

8.5 水土保持施工

建设单位在水土保持方案施行过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目法人责任制、工程招投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利施行，并达到预期目标。

建设单位在主体工程投标文件中，要明确施工和监理单位的水土保持责任和具体要求；建设单位应按水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入投标文件的正式条款中，中标后承包商与建设单位签订水土保持责任合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和施行的惩罚措施。在主体工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥，中标单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。工程建设所需砂石料，在购买合同中应明确成品料堆园区的水土流失防治责任由供货方负责。

为了保证工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，派专人负责管理，负责工程建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成水土保持各项措施。同时对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时应配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受水行政主管部门的监督检查。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），施工单位如有：水土保持工程、植物、临时措施落实到位不足50%的；未按照监督检查、监测、监理意见要求对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等问题进行整改的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在施工工作及相关技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

8.6 水土保持设施验收

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》（办水保〔2018〕133号）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（水保〔2019〕172号）要求，项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定，组织第三方机构编制该项工程水土保持设施验收报告。

水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），验收报告编制单位如有：不满足验收标准和条件而作出验收结论的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在验收工作及相關技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公开水土保持设施验收材料，公开时间不得少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或回应。

生产建设单位应当在水土保持措施验收通过3个月内，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

附表 1：防治责任范围表

生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地及临时占地，经统计分析，确定本项目水土流失防治面积为 5.37hm²，水土流失防治责任单位为四平瑞祥投资建设有限公司。具体见下表：

序号	项目组成	占地 面积	占地性质		占地类型
			永久 占地	临时 占地	耕地
1	主体工程区	4.67	4.67	--	4.67
2	削坡工程区	0.37	--	0.37	0.37
3	施工生产生活区	0.26	--	0.26	0.26
4	表土场区	0.07	--	0.07	0.07
合计		5.37	4.67	0.70	5.37

水土流失防治责任单位为：四平瑞祥投资建设有限公司

水土流失范围坐标表（CGCS2000 坐标系）

点号	经度（度）	纬度（度）
一	主体工程区	
1	124.5818928	43.31872024
2	124.5852617	43.31995674
3	124.5858276	43.31861429
4	124.5825339	43.31739389
占地面积	4.67hm ²	
二	削坡工程区	
5	124.5818888	43.31871555
6	124.5818057	43.31868604
7	124.582501	43.31728459
8	124.5858518	43.3185412
9	124.5858303	43.31861094
10	124.5825339	43.31739322
占地面积	0.37hm ²	
三	施工生产生活区	
11	124.5864881	43.31886709
12	124.5866491	43.31848353
13	124.5873303	43.31868202
14	124.5871775	43.31905753
占地面积	0.26hm ²	
四	表土场区	
15	124.5862943	43.31872158
16	124.5864338	43.31841581
17	124.5866517	43.31848353
18	124.586523	43.31879199
占地面积	0.07hm ²	
总占地面积	5.37hm ²	

附表 2：防治标准计算指标表

本项目位于四平市梨树县，属于东北黑土区，根据《全国水土保持规划（2015—2030年）》和《吉林省水土保持规划（2016—2030年）》，本工程属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，该工程水土流失防治执行东北黑土区水土流失防治一级标准。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治应达到下列基本目标：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度地保护与恢复。因项目区位于轻度侵蚀为主的区域，土壤流失控制比应不小于 1.0；项目位于四平经济开发区内属于城市区，渣土防护率提高 1%；本项目为工业园区建设项目，受到生产形式考虑，林草植被面积较少，无法提高林草覆盖率，并根据项目实际情况修正林草覆盖率。

综上，确定本项目设计水平年水土流失防治指标为，水土流失治理度达到 97%；土壤流失控制比为 1.0；渣土防护率 98%；表土保护率 98%；林草植被恢复率为 97%；林草覆盖率 3%。防治指标修正情况详见附表 2。

表 2 防治指标调整计算表

防治指标	标准规定		按城市区调整	按重点防治区调整	按侵蚀强度调整	按项目实际调整	采用标准	
	施工期	设计水平年					施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	--	97					--	97
土壤流失控制比	--	0.9			+0.1		--	1.0
渣土防护率（%）	95	97	+1				96	98
表土保护率（%）	98	98					98	98
林草植被恢复率（%）	--	97					--	97
林草覆盖率（%）	--	25				-22	--	3

附表 3：水土保持措施单价分析表

附表 3-1 单价分析表

定额编号：01146		表土剥离		定额单位：100m ²	
工作内容：推平。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	合计				128.96
一	直接工程费				89.91
(一)	直接费				82.33
1	人工费	工时	0.7	20.00	14.00
2	材料费				2.38
	零星材料费	%	17	14.00	2.38
3	机械使用费				65.95
	推土机 74kW	台时	0.49	134.60	65.95
(二)	其他直接费	%	4		3.29
(三)	现场经费	%	5		4.28
二	间接费	%	4.4		3.96
三	企业利润	%	7		6.57
四	材料价差（柴油）	kg	5.19	2.64	13.70
五	税金	%	9		9.68
六	扩大系数	%	10		11.72

附表 3-2 单价分析表

定额编号：01152		表土回填		单位:100m ³	
工作内容：铲装、运送、卸除、托平空回。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	合计				590.07
一	直接工程费				410.27
(一)	直接费				375.71
1	人工费	工时	3.1	20.00	62.00
2	材料费				6.82
	零星材料费	%	11	62.00	6.82
3	机械使用费				306.89
	推土机 74Kw	台时	2.28	134.60	306.89
(二)	其他直接费	%	4		15.03
(三)	现场经费	%	5		19.54
二	间接费	%	4.4		18.05
三	企业利润	%	7		29.98
四	材料价差（柴油）	kg	24.17	2.64	63.81
五	税金	%	9		44.29
六	扩大系数	%	10		53.64

附表 3-3 单价分析表

定额编号：08046		全面整地		单位:100m ³	
工作内容：全面整地、耕深 0.2-0.3m。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	合计				1463.95
一	直接工程费				1043.08
(一)	直接费				955.20
1	人工费	工时	19	20.00	380.00
2	材料费				49.40
	零星材料费	%	13	380.00	49.40
3	机械使用费				525.80
	拖拉机	台时	10	52.58	525.80
(二)	其他直接费	%	4	955.20	38.21
(三)	现场经费	%	5	993.41	49.67
二	间接费	%	4.4	1043.08	45.90
三	企业利润	%	7	1088.97	76.23
四	价差（柴油）	kg	50.00	2.64	132.00
五	税金	%	9	1220.97	109.89
六	扩大	%	10	1330.86	133.09

附表 3-4 单价分析表

定额编号：03005		密目网苫盖		单位：100m ²	
施工方法：场内运输、铺设、搭接					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	合计				564.18
一	直接工程费				421.23
(一)	直接费				386.45
1	人工费				200.00
	人工	工时	10	20.00	200.00
2	材料费				186.45
	密目网	m ²	113	1.50	169.50
	其他材料费	%	1		16.95
(二)	其他直接费	%	4		15.46
(三)	现场经费	%	5		19.32
二	间接费	%	4.4		18.53
三	企业利润	%	7		30.78
四	税金	%	9		42.35
五	扩大系数	%	10		51.29

附表 3-5 单价分析表

定额编号：03053		编织袋土拦挡		单位：100m ³	
工作内容：装土、封包、堆筑。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	合计				41230.74
一	直接工程费				30783.48
(一)	直接费				28190.00
1	人工费	工时	1162	20.00	23240.00
2	材料费				4950.00
	编织袋土	m ³	118		
	编织袋	个	3300	1.50	4950.00
	其他材料费	%	1		49.50
(二)	其他直接费	%	4		1127.60
(三)	现场经费	%	5		1465.88
二	间接费	%	4.4		1354.47
三	企业利润	%	7		2249.66
四	税金	%	9		3094.88
五	扩大系数	%	10		3748.25

附表 3-6 单价分析表

定额编号：03054		编织袋土拆除		单位：100m ³	
工作内容：拆除、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	合计				5061.77
一	直接工程费				3779.19
(一)	直接费				3460.80
1	人工费	工时	168	20.00	3360.00
2	材料费				100.80
	其他材料费	%	3		100.80
(二)	其他直接费	%	4		138.43
(三)	现场经费	%	5		179.96
二	间接费	%	4.4		166.28
三	企业利润	%	7		276.18
四	税金	%	9		379.95
五	扩大系数	%	10		460.16

附表 3-7

单价分析表

定额编号：08057		撒播草籽		单位：hm ²	
施工方法：种子处理、人工撒播草籽，用耙、耧、石碾子碾等方法覆土。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	合计				1996.31
一	直接工程费				1535.04
(一)	直接费				1440.00
1	人工费	工时	60	20.00	1200.00
2	材料费				240.00
	草籽	kg	80	60.00	4800.00
	其他材料费	%	5		240.00
(二)	其他直接费	%	2.5		36.00
(三)	现场经费	%	4		59.04
二	间接费	%	3.3		50.66
三	企业利润	%	5		79.28
四	税金	%	9		149.85
五	扩大系数	%	10		181.48