

吉林省交通材料产业园项目

# 水土保持方案报告书

建设单位：吉林省交通实业发展有限公司

编制单位：吉林省环科环保技术有限公司

2020年10月

吉林省交通材料产业园项目  
水土保持方案报告书责任页

(吉林省环科环保技术有限公司)



批准: 刘刚

核定: 于殿

审查: 孙成忠

校核: 刘立齐

项目负责人: 张靖

编写: 杨召凯

## 目 录

<b>1 综合说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目概况 .....	1
1.2 编制依据 .....	3
1.3 设计水平年 .....	4
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 .....	4
1.7 水土流失预测结果 .....	5
1.8 水土保持措施布设成果 .....	5
1.9 水土保持监测方案 .....	6
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	6
1.11 结论 .....	6
<b>2 项目概况 .....</b>	<b>9</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	9
2.2 施工组织 .....	13
2.3 工程占地 .....	16
2.4 土石方平衡 .....	17
2.5 拆迁移民安置 .....	18
2.6 进度安排 .....	18
2.7 自然条件 .....	18
<b>3 项目水土保持评价 .....</b>	<b>22</b>
3.1 主体工程选址水土保持评价 .....	22
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	22
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	26

---

<b>4 水土流失分析与预测 .....</b>	<b>27</b>
4.1 水土流失现状.....	27
4.2 水土流失影响因素分析.....	27
4.3 土壤流失量预测 .....	28
4.4 水土流失危害分析.....	33
4.5 指导性意见.....	33
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>35</b>
5.1 防治区划分.....	35
5.2 措施总体布局.....	35
5.3 分区措施布设.....	36
5.4 施工要求.....	39
5.5 施工进度.....	41
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>44</b>
6.1 范围与时段.....	44
6.2 内容和方法.....	44
6.3 监测点位布设 .....	47
6.4 实施条件和成果.....	47
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>53</b>
7.1 投资估算 .....	53
7.2 效益分析 .....	62
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>67</b>
8.1 组织管理.....	67
8.2 后续设计.....	67
8.3 水土保持监测.....	68
8.4 水土保持监理.....	69

8.5 水土保持施工.....	69
8.6 水土保持设施验收 .....	70

## 附 表:

- 附表 1: 防治责任范围坐标表
- 附表 2: 水土流失防治指标计算表
- 附表 3: 单价分析表

## 附 件:

- 附件 1: 《吉林省交通材料产业园项目水土保持方案》委托书
- 附件 2: 吉林省企业投资项目备案信息登记表
- 附件 3: 成交确认书
- 附件 4: 《吉林省交通材料产业园项目水土保持方案报告书技术  
审查意见》

## 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	项目总体布置图	A3 彩图
附图 4	分区措施总体布设图	A3 彩图
附图 5	雨水集水井及排水管道典型布设图	A4 黑白



# 1 综合说明

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

交通运输是国民经济中基础性、先导性、战略性产业，是重要的服务性行业。构建现代综合交通运输体系，是适应把握引领经济发展新常态，推进供给侧结构性改革，推动国家重大战略实施，支撑全面建成小康社会的客观要求。目前，我国具备公路工程材料生产能力的企业近万家，规模(年产值 2000 万元以上)不足 1000 家，其余均为小微型企业存在。吉林省内具有规模的企业，更是寥寥无几。吉林省交通材料产业园项目符合吉林省“十四五”规划思路，围绕人民对美好生活的向往，科技引领、创新驱动、生态环保，准确把握时代要求，将沥青混凝土产业技术升级、产能升级、市场整合。本项目以高新技术为引领，集各种优势力量于一身，力争交通材料生产研发产业价值链顶端和产业技术链顶端位置，打造东北亚国际级公路材料制造产业园。同时促进长德开发区产业项目发展，带动更多的产业上下游企业来投资兴业，扩大引进内外投资，促进长德新区经济快速发展，提高企业研发创新投入，生产更环保、更优质、低成本的产品，有利于经济社会的可持续发展。因此，本项目建设是必要的。

吉林省交通材料产业园项目位于长德经济开发区（行政隶属于德惠市），尚德大街以西，腾达路以北，丁七街以东，丙二十五路以南，交通便利。本项目为新建建设类项目，建设单位为吉林省交通实业发展有限公司。项目拟新建一座交通材料产业园，主厂房及公用辅助用房等，包括办公楼、研发楼、员工宿舍、员工食堂、实验楼、环保车间、机械加工车间、公路附属设施产品车间、交通安全设施产品车间、标准车间、沥青混凝土车间、热熔标线涂料产品车间、料仓、附属设施。项目规划总建筑面积 144399m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 139699m<sup>2</sup>，地下建筑面积 4700 m<sup>2</sup>。本项目建筑物占地面积 74300.40 m<sup>2</sup>，道路及硬化面积 60152.96m<sup>2</sup>绿化占地面积 21442.64 m<sup>2</sup>，绿化率 13.62%，容积率 0.92，建筑系数为 47.60%。

本项目总占地面积为 15.59hm<sup>2</sup>，全部为永久征地，占地类型为工矿仓储用地。工程建设土石方挖填总量为 13.50 万 m<sup>3</sup>，其中挖方量 6.75 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土量 0.75 万 m<sup>3</sup>），填方量 6.75 万 m<sup>3</sup>（含回覆表土量 0.75 万 m<sup>3</sup>），本项目无永久弃

土弃渣。本项目不涉及拆迁（移民）及安置、专项设施改（迁建）问题。

本项目总投资为 47721.96 万元，其中土建投资 43780.98 万元，项目建设资金全部自筹解决。项目计划于 2021 年 3 月开工，2023 年 6 月完工，总工期为 28 个月。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 4 月，吉林省宏宇工程咨询服务有限公司完成了《吉林省交通材料产业园项目可行性研究报告》。2020 年 7 月，建设单位取得了土地成交确认书。2020 年 8 月，建设单位委托吉林省环科环保技术有限公司开展环评报告编制工作。

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，生产建设项目必须编报水土保持方案，为保护生态环境，控制项目建设和生产运行中产生的水土流失，2020 年 8 月，建设单位委托吉林省环科环保技术有限公司开展了《吉林省交通材料产业园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、弃土弃渣等情况；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 2020 年 10 月完成了《吉林省交通材料产业园项目水土保持方案报告书》的编写工作。

### 1.1.3 自然简况

项目区地处吉林省长春市长德经济开发区（行政隶属于德惠市）。德惠市属平原地貌，气候类型属温带季风气候区，根据气象站 1995 年至 2019 年气象资料，项目区多年平均降水量为 512.9mm，6~9 月份多年平均降雨量占全年降水量 70% 以上，多年平均蒸发量为 1024mm；多年平均气温 5.4℃，历年最低温度为 -39.92℃（2001 年）、最高温度为 39.82℃（2001 年），多年平均日照时数 2453.2h，大于等于 10℃积温 3029.5℃，年均日照时数为 2695.2h，多年平均风速为 3.1m/s，最大冻土深度为 1.70m，无霜期 143.4d。项目区主要土壤类型为黑土。项目区植被属于长白植物区系，植被类型为针阔混交林。

根据《全国水土保持规划(2015-2030 年)》及《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，水土流失类型为水力侵蚀。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，确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目区所在区域水土保持区划属东北黑土区，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。本项目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、森林公园以及重要湿地等。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（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》（吉林省人大2013年11月修订，2014年3月1日施行）；

(3) 《长春市水土保持条例》（长春市人大常委会，1996年8月31日颁布施行，2015年8月31日修订通过，2015年11月20日批准，2016年1月1日施行）；

(4) 《吉林省黑土地保护条例》（吉林省人大常委会，2018年7月1日颁布实施）。

### 1.2.2 技术标准

(1) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(3) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

(4) 《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) 《吉林省水土保持公报》（吉林省水利厅，2018年）；

(2) 《吉林省水土保持规划》（2016~2030年）；

(3) 《长春市水土保持规划》（2018年~2030年）；

(4) 《吉林省交通材料产业园项目可行性研究报告》（吉林省宏宇工程咨询服务有限公司 2020年4月）。

### 1.3 设计水平年

本项目计划于 2021 年 3 月开工，2023 年 6 月完工，总工期为 28 个月。根据工程特点水土保持工程施工进度安排，确定该项工程的水土保持方案设计水平年为工程完工后当年，即 2023 年。届时，方案确定的各项水土保持措施将按设计规模全部建成并发挥水土保持效益。

### 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项目区永久征地区域，面积为 15.59hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任单位为吉林省交通实业发展有限公司。

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

项目区位于东北黑土区，根据《吉林省水土保持规划（2016-2030 年）》，项目区所在地为吉林省长春市长德经济开发区，属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点防治区，按《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，该项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《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），因项目区土壤侵蚀强度以轻度为主，确定本工程土壤流失控制比为 1；项目区位于城市区域，将渣土防护率提高 1%。根据《工业项目建设用地控制指标》，工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%，本项目林草覆盖率指标确定为 13%。

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；渣土防护率为 98%；表土保护率为 98%；林草植被恢复率为 97%；林草覆盖率 13%。

### 1.6 项目水土保持评价结论

#### 1.6.1 主体工程选址评价

本项目选址不位于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；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点，同时不涉及森林公园、水功能一级区的保护区和保留区，满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对主体工程选址水土保持约束性规定的要求。项目未能避开东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，本水土保持

方案通过严格执行东北黑土区水土流失防治一级标准，提高水土流失防治指标，补充和完善水土保持措施、要求项目建设时严格控制扰动地表和损毁植被面积，建设单位通过加强工程施工管理、优化施工工艺和工序，减少项目建设可能产生的水土流失。因此，从水土保持角度评价认为本项目选址基本合理，基本符合水土保持要求。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

本项目建设方案基本符合水土保持约束性规定的要求，主体工程建设方案可行。

工程建设施工过程中严格管理，占地符合相关规范要求；土石方量来源及去向明确，土石方挖填数量符合最优化原则，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理原则，符合水土保持约束性规定的要求，符合水土保持和生态建设的要求。

本项目施工场地占地、施工时序、施工方法与工艺符合减少水土流失的要求，基本能够满足水土保持要求。

主体设计的绿化、雨水管线、临时土质排水沟及沉砂池等措施均具有水土保持功能。结合项目施工进度与现场实际情况，主体缺少表土剥离、表土临时堆土及基础土方的防护措施、表土回覆措施，本方案予以补充，以形成完善的水土流失防治体系。

## 1.7 水土流失预测结果

该项工程建设过程中扰动地表面积  $15.59\text{hm}^2$ ，通过计算，本项目预测建设过程中可能产生水土流失量  $1446.76\text{t}$ ，其中新增水土流失量为  $1253.34\text{t}$ 。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、重点部位为临时堆土区域。

该项工程建设将扰动地表、损坏水土保持，如不采取有效的水土保持措施将导致水土资源的破坏，并对周边环境产生不利影响，因此加强项目建设中的水土保持措施尤为重要。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 水土保持防治分区及总体布局

本项目水土流失防治分区为工程建设区，防治措施布设如下：

在施工前对本区内可剥离表土区域采取表土剥离措施，将表土单独堆放并采

取防护措施；在施工期布设临时土质排水沟及沉砂池；将需要防护基础土方单独堆放并采取临时防护措施；沿道路布设雨排水水管线；在主体完工后，对可绿化区域采取表土回覆措施，进行全面整地后进行绿化

### 1.8.2 水土保持措施数量

(1) 工程措施：2021年3-4月，表土剥离面积 $37525\text{m}^2$ ；2022年5月-2022年6月，布设雨水排水管线 $1000\text{m}$ ；2023年3月-4月，表土回覆 $0.75\text{万 m}^3$ ，全面整地 $2.14\text{hm}^2$ 。

(2) 植物措施：2023年4月-6月，绿化工程面积 $2.12\text{hm}^2$ 。

(3) 临时工程：2023年3月-2023年4月表土临时防护编织袋砌筑及拆除 $140\text{m}^3$ 、密目网苫盖 $5096\text{m}^2$ 。2020年9月-2022年6月临时堆土防护编织袋砌筑及拆除 $248\text{m}^3$ 、密目网苫盖 $18764\text{m}^2$ 。2021年5月-2021年6月临时排水沟开挖 $1800\text{m}$ 、沉砂池2座，2022年11月临时排水沟及沉砂池回填 $0.03\text{万 m}^3$ 。

### 1.9 水土保持监测方案

本项目监测内容应包括水土流失背景值、扰动土地情况、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失防治成效和水土流失危害等。本项目总监测时间段为2021年3月至2023年12月。确定施工期为水土保持监测重点时段。采用无人机遥感、地面观测与实地调查量测相结合的方法。在工程建设区绿化区及临时堆土区各布设1个监测点，共布设2个监测点。

### 1.10 水土保持投资及效益分析成果

该项目建设水土保持投资总额为 $354.12\text{万元}$ ，其中工程措施费 $32.43\text{万元}$ 、植物措施费 $212.28\text{万元}$ 、临时工程费 $27.16\text{万元}$ 、独立费用 $52.31\text{万元}$ （其中水土保持监理费 $10.00\text{万元}$ 、水土保持监测费 $18.87\text{万元}$ ），预备费 $19.45\text{万元}$ ，水土保持补偿费 $10.48\text{万元}$ 。

本项目水土流失治理达标面积 $15.57\text{hm}^2$ 、林草植被建设面积 $2.12\text{hm}^2$ ，可减少水土流失量 $1155.52\text{t}$ 。通过实施本方案，使工程防治责任范围内水土流失治理度为 $99\%$ ；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 $99\%$ ；林草覆盖率为 $13.62\%$ ，均达到了方案确定的防治目标的要求。

### 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,及时缴纳水土保持补偿费,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,按本方案要求实施水土保持工程,保证水土保持工程的数量和质量;加强水土流失监测,在项目竣工前做好水土保持设施验收工作,将自主验收情况向社会公开并向水土保持方案审批机关报备。

## 水土保持方案特性表

填表日期：2020年10月

项目名称	吉林省交通材料产业园项目		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	长春市	涉及县或个数	德惠市	
项目规模	总占地面积 155896.00m <sup>2</sup> , 新建一座交通材料产业园, 包括主厂房及公用辅助用房等共计 20 栋建筑	总投资 (万元)	47721.96	土建投资 (万元)	43780.98	
动工时间	2021年3月	完工时间	2023年6月	设计水平年	2023年	
工程占地 (hm <sup>2</sup> )	15.59	永久占地 (hm <sup>2</sup> )	15.59	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	—	
土石方量 (万 m <sup>3</sup> )		挖方	填方	借方	余方	
		6.75	6.75	—	—	
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		平原地貌	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 <sup>2</sup> )		15.59	容许土壤流失量 [t/km <sup>2</sup> a]		200	
水土流失预测总量 (t)		1446.76	新增水土流失量 (t)		1253.34	
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				
防治指标	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 (%)		13
防治措施	分区	工程措施		植物措施		临时措施
	工程建设区	表土剥离 37525m <sup>2</sup> ; 表土回覆 0.75 万 m <sup>3</sup> ; 排水管线 1000m, 雨水口 25 座; 全面整地 2.12hm <sup>2</sup> 。		绿化工程 2.12hm <sup>2</sup> 。		编织袋装土砌筑及拆除量 248m <sup>3</sup> ; 密目网苫盖 18764m <sup>2</sup> ; 临时排水沟开挖 1800m; 沉砂池 2 座
	投资 (万元)	32.43		212.28		27.16
水土保持总投资 (万元)		354.12		独立费用 (万元)		52.31
水土保持监理费 (万元)		10.00	监测费 (万元)	18.87	水土保持补偿费 (万元)	10.48
方案编制单位		吉林省环科环保技术有限公司		建设单位	吉林省交通实业发展有限公司	
法定代表人		王宏伟		法定代表人	崔凤阁	
地址		吉林省长春市南关区人民大街		地址	长春高新技术产业开发区长德新区	
邮编		130000		邮编	130000	
联系人及电话		徐楠楠/0431-85918267		联系人及电话	丛美玉/13904305156	
电子邮箱		979746097@qq.com		电子邮箱	13904305156@163.com	

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况.

##### 2.1.1.1 项目名称、建设单位及建设性质

项目名称：吉林省交通材料产业园项目

建设单位：吉林省交通实业发展有限公司

建设性质：建设类新建项目

##### 2.1.1.2 地理位置及交通

本项目位于长德经济开发区，行政区划隶属于德惠市米沙子镇。项目位于尚德大街以西，腾达路以北，丁七街以东，丙二十五路以南，交通便利。进场道路位于项目区西侧，由尚德大街接入项目区。城市配套管网位于腾达路上。地理位置见附图 1 及图 2-1。



图 2-1: 项目所在位置图

##### 2.1.1.3 工程建设规模

项目总占地面积 155896.00 m<sup>2</sup>，其中建筑物占地面积 74300.40 m<sup>2</sup>，道路及硬化面积 60152.96m<sup>2</sup>，绿化面积 21442.64 m<sup>2</sup>，共建设主厂房及公用辅助用房等共计 20 栋，主要包括办公楼、研发楼、员工宿舍、员工食堂、实验楼、环保车

间、机械加工车间、公路附属设施产品车间、交通安全设施产品车间、标准车间、沥青混凝土车间、热熔标线涂料产品车间、料仓等，规划总建筑面积 144399m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 139699 m<sup>2</sup>，地下建筑面积 4700 m<sup>2</sup>，项目建成后年产标志牌 3 万 m，防眩设施 30 万 m，桥梁伸缩缝 1 万 m<sup>2</sup>，标志钢结构及工业民用建筑钢结构 0.5 万 t，标线涂料 0.5 万 t，沥青混凝土 36 万 t，护栏板 1.35 万 t，护栏板立柱 1.072 万 t。项目总占地面积 155896.00 m<sup>2</sup>，建筑物占地面积 74920.40 m<sup>2</sup>，绿化面积 21442.64 m<sup>2</sup>，绿化率 13.62%，容积率 0.92，建筑系数 47.60%。

#### 2.1.1.4 建设任务

本项目主要任务是建设吉林省交通材料产业园项目，同时配套建设所需要的供水、供电、供暖、通讯等附属设施，本项目的建设可以满足吉林省公路建设及经济与社会快速发展的需求。

#### 2.1.1.5 总投资及土建投资

项目投资：项目总投资为 47721.96 万元，其中土建投资 43780.98 万元。项目建设资金由建设单位自筹解决。

#### 2.1.1.6 建设工期

本项目计划于 2021 年 3 月开工，2023 年 6 月完工，总工期为 28 个月。

### 2.1.2 项目布置情况

本工程由工程建设区组成。

本工程在充分利用现有条件的前提下，尽可能满足工艺流程合理、交通运输方便、节约国土资源、减少土石方移动、控制建设投资、降低运行费用以及提高经济效益的要求。

#### 2.1.2.1 工程建设区

本项目规划总的占地面积 155896.00 m<sup>2</sup>，总建筑面积 144399m<sup>2</sup>，本项目单项工程包含建构筑物工程、绿化工程、道路及硬化工程、管线工程，其中建构筑物基底占地面积 74300.40 m<sup>2</sup>，道路及硬化占地面积 60152.96 m<sup>2</sup>，绿化占地面积 21442.64 m<sup>2</sup>，容积率 0.92，绿化率 13.62%。详见表 2.1。

表 2.1 地块主要技术指标表

序号	项目	单位	数值	备注
1	总平面指标			
1.1	总用地面积	m <sup>2</sup>	155896.00	
1.2	总建筑面积	m <sup>2</sup>	144399.00	
1.3	地上建筑面积	m <sup>2</sup>	139699.00	
1.4	地下建筑面积	m <sup>2</sup>	4700.00	
1.5	计容面积	m <sup>2</sup>	143720.00	
1.6	容积率	-	0.92	
1.7	绿地率	%	13.62	
1.8	建筑基底面积	m <sup>2</sup>	74300.40	
1.9	建筑系数	%	47.60	
1.10	道路及硬化面积	m <sup>2</sup>	59532.96	
1.11	可绿化面积	m <sup>2</sup>	21442.64	

### (1) 平面布置

本项目地块呈多边形，位于尚德大街以西，腾达路以北，丙二十五路以南，本项目的建筑规划设计按照规划条件要求布置，充分考虑建筑的平、立、剖面形式、太阳辐射、自然通风等气候参数对建筑能耗的影响。项目建设主厂房及公用辅助用房等共计 20 栋，主要包括办公楼、研发楼、员工宿舍、员工食堂、实验楼、环保车间、机械加工车间、公路附属设施产品车间、交通安全设施产品车间、标准车间、沥青混凝土车间、热熔标线涂料产品车间、料仓等。项目建设地下车库 4700 m<sup>2</sup>，设计停车位 100 个，地下车库范围位于办公楼下方，出入口位于标准车间东侧。项目建筑基底面积 74300.40 m<sup>2</sup>，总建筑面积 143199 m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 139699 m<sup>2</sup>，地下建筑面积 4700 m<sup>2</sup>，厂区主要出入口位于厂区东侧。

项目区内机动车道路路面为沥青混凝土路面，坡度不小于 2‰，道路排水横坡坡度约为 3.233 % 左右，纵坡坡度介于 0.478 % -2.073 % 之间，道路及硬化面积 60152.96m<sup>2</sup>，道路路面结构：中粒式沥青混凝土(AC-16I)4cm、透层沥青(0.8l/m<sup>2</sup>)、二灰碎石(8: 17: 75) 15cm、二灰土(10: 30: 60) 15cm。

根据主体设计资料，项目区后期绿化以乔木为主，以草坪、花、灌木、绿篱相结合，以上树种均选用适宜当地的树种，绿化占地面积 21442.64 m<sup>2</sup>。

### (2) 竖向布置

项目区场地相对较平坦，原地貌高程约为 191.10m—192.55m，项目区占地范围内地势北高南低，周边道路腾达路高程约为 191.06m—191.25m，丙二十五

路高程约为 192.18m—192.26m。在满足生产工艺和厂内外运输合理的前提下，充分利用地形，并考虑建筑物基础埋设深度、管线铺设、设备检修以及工程、水文地质等要求，力求土方工程量最小，填挖趋于平衡，并使雨水能顺畅的排除。根据厂区自然标高情况，竖向布置采用平坡式布置，设计高程为 191.31m—192.37m。

**表 2.2 项目主要建（构）筑物一览表**

序号	建筑物名称	单位	占地面积
1	料仓	m <sup>2</sup>	25315
2	燃气站	m <sup>2</sup>	900
3	热熔标线涂料产品车间	m <sup>2</sup>	2700
4	沥青混凝土车间	m <sup>2</sup>	2700
5	实验楼	m <sup>2</sup>	675
6	交通安全设施产品车间	m <sup>2</sup>	5000
7	公路附属设施产品车间	m <sup>2</sup>	5000
8	机械加工车间	m <sup>2</sup>	5000
9	环保车间	m <sup>2</sup>	2700
10	换热站	m <sup>2</sup>	420
11	宿舍	m <sup>2</sup>	605
12	食堂	m <sup>2</sup>	367.5
13	研发楼	m <sup>2</sup>	367.5
14	办公楼	m <sup>2</sup>	772
15	标准车间	m <sup>2</sup>	2700
16	水处理间	m <sup>2</sup>	453
17	预留车间 1	m <sup>2</sup>	5700
18	预留车间 2	m <sup>2</sup>	5700
19	预留车间 3	m <sup>2</sup>	5700
20	预留车间 4	m <sup>2</sup>	1525.4
合计			74300.4

### 2.1.2.2 供水系统

项目水源引自腾达路市政给水管网，供水管管径 DN200mm，市政供水压力 0.20Mpa，本工程在项目区内设置供水管线 500m。可满足项目供水需求。

### 2.1.2.3 排水系统

采用雨污水分流的排水体制，雨水汇集后排入腾达路市政雨水管网；雨水管线工程按照《室外给排水设计规范》要求设计重现期以 2 年为标准进行设计，本项目雨水管线采用地埋式铺设，埋深 1.5m，雨水管线长 1000m，管径为 400mm，配套每隔约 40m 设置 1 处雨水口，共设置雨水口 25 座。污水通过污水管道进入市政污水管网，污水管线长 800m，埋深 1.6m。

### 2.1.2.4 供热系统

项目采暖拟采用集中供热，热源从腾达路市政供热管线引入。经换热站换热为 55/45°C 的热水后供应办公研发楼、员工宿舍与员工食堂采暖。其余工业建筑的采暖热媒为 75/50°C 热水。本工程在项目区内修建供热管线 500m，供热条件能够满足项目建成后的使用要求。

### 2.1.2.5 消防

室外消防给水管采用临时高压给水系统。室外消火栓间距小于 120m，保护半径不大于 150m。设置于距建筑物外墙大于 5.0m、距路边小于 2.0m 处。

### 2.1.2.6 供电系统

本项目供电引自城市电力线路，供电线路由电力部门负责接引，能够满足本项目的用电需求。

### 2.1.2.7 通信

项目所在地点各种通讯（互联网、电话、有线电视）线路齐全。

### 2.1.2.8 项目内外交通

项目区位于吉林省长春市长德经济开发区，尚德大街以西，腾达路以北，丙二十五路以南，交通便利，可以满足施工、运营过程中的交通需求。工程建设内部道路采用永临结合的方式，能够满足本项目施工期间各种材料的运输，工程施工期间不需修建其它外部施工道路。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工布置

根据项目总平面布置情况，尽量本着少占地，节省建设投资。道路面积、硬

化面积及绿化面积在符合有关要求的前提下尽量压缩以节省占用面积。

### 2.2.1.1 施工生产生活区布置

施工总体布置在满足主体工程施工需要的基础上，依据尽量减少工程占地、尽量减小破坏自然环境的原则进行布设。本项目占地范围内布设 1 处施工生产生活区，位于环保车间东侧，占地面积为  $0.20\text{hm}^2$ 。包括设备材料仓库设备堆场、中小型构件预制场地、建筑加工场地等。

### 2.2.1.2 施工道路布置

项目区紧邻公路，不需设置进场道路。工程施工道路采用永临结合的方式，施工期道路纵坡坡度介于  $0.478\% - 2.073\%$  之间，有利于排水。在施工布置上，通过调整施工先后顺序和利用绿化用地作为施工场地等措施，合理有效地利用土地。

### 2.2.1.3 临时堆土场布置

#### (1) 表土

本项目剥离表土设置临时堆放场 1 处，位于热熔标线涂料产品车间东侧。表土堆放场长 50m，宽 50m，高 4m，边坡比 1: 1.5，单堆土方量  $7505\text{m}^3$ 。

#### (2) 基础土方

项目开挖土石方量为  $6.00\text{万 m}^3$ ，其中建筑物开挖量  $2.20\text{万 m}^3$ ，车库开挖量  $1.88\text{万 m}^3$ ，管线开挖量  $0.34\text{万 m}^3$ ，平整开挖量  $1.56\text{万 m}^3$ ，临时排水沟开挖量  $0.03\text{万 m}^3$ ，开挖的土石方设置临时堆土场 1 处，位于交通安全设施产品车间东侧，堆放场长 130m，宽 110m，高 5m，边坡比 1: 1.5，土方量  $60039\text{m}^3$ 。

## 2.2.2 工程项目实施的条件

### 2.2.2.1 运输条件

项目区位于吉林省长春市长德经济开发区，尚德大街以西，腾达路以北，丙二十五路以南，工程区与市政道路相临，对外交通便利。外来物资设备可由市政道路运输至工地，其运输能力完全能满足本项目的需要。

### 2.2.2.2 施工场地条件

项目区地形平坦，满足施工场地布置要求。

### 2.2.2.3 建筑材料来源

本项目施工所需建筑材料，该地区均有销售，数量和质量均能满足需要，用汽车通过既有道路运输。建筑材料均采用购入方式，各种材料料场等在开采过程

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货方负责，不纳入本方案的防治责任范围。

#### 2.2.2.4 水、电、供热、通讯系统

##### (1) 供水系统

项目水源引自腾达路市政给水管网，供水管管径 DN200mm，市政供水压力 0.20Mpa。可满足项目供水需求。

##### (2) 施工供电系统

本项目供电引自腾达路城市电力线路，供电线路由电力部门负责接引，能够满足本项目的用电需求。

##### (3) 供热系统

项目采暖拟采用集中供热，热源从腾达路市政供热管线引入。供热管径 DN400，供热条件能够满足项目建成后的使用要求。

##### (4) 施工通讯系统

施工通讯系统主要任务是保证各种信息的传递和通信联系，本项目施工通讯采用无线电通讯系统。

#### 2.2.2.5 施工工艺及施工方法

根据该项目工程建设的特点，工程施工划分为前期工程（场地平整）、基础、土方开挖及回填、建筑工程、道路工程（包括配套管网、管线工程）、绿化工程以及部分临时工程。

1) 场地平整：场地平整采用机械开挖、人工清理修整相结合的方式。在原有场地平整的基础上，将建筑物开挖土方运至场内进行回填，土方清运、回填应随建筑施工进度及时调运；土方回填采用机械和人工相结合的施工方法，土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用震动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲压夯夯实。

2) 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 推土机进行表土剥离，剥离深度定为 0.20m。剥离的表土运送至表土堆场。本项目中间区域在剥离表土区域，面积为 3.75hm<sup>2</sup>，剥离厚度为 20cm，表土剥离量为 0.75 万 m<sup>3</sup>，临时堆放于临时堆土场并采取临时防护措施。

##### 3) 管沟开挖

本项目主体工程基础土方开挖用于自身回填，管沟开挖深度不小于 1.5m，开挖断面 0.7m×0.9m，由于管沟开挖的施工工艺，管沟施工时临时开挖土方放置时间较短，不需要设置临时防护措施；土方回填采用机械运输，人工摊铺，打夯机压实，每层摊铺压实厚度不宜大于 20cm。管沟开挖在场平后，结合道路硬化进行施工，以减少对地表的重复扰动。

4) 道路施工工艺：主体工程考虑道路采取永临结合的方式，道路施工以机械施工为主，人工施工为辅。首先按设计复核并复测水平点高程及导线点坐标，采用极坐标法进行施工放样。表土剥离后道路清基，路基垫层铺设、压实，浇筑混凝土。

5) 绿化施工方法：

- ①清除地表杂物；
- ②铺设表土、整地；
- ③草坪采取撒播的方式；
- ④管护。

#### 2.2.2.6 施工工艺流程

土方开挖工程：施工测量→人工配合机械开挖土方→就近堆放→测量检查→验收。

排水管线：施工测量→沟槽开挖→排水管道铺设→管道沟回填。

土方填筑工程：基础清理→分层回覆土料→推平→机械碾压→取样试验→验收。

绿化工程：场地清理→整地工程→栽树种草→抚育管理。

### 2.3 工程占地

工程建设区总占地 15.59hm<sup>2</sup>，本项目占地全部为永久征地，占地类型为工矿仓储用地。本项目占地范围现状为荒地，根据项目现场勘察，项目区有可剥离表土，可剥离表土面积为 3.75hm<sup>2</sup>。

本项目占地详见表 2.5。

表 2.5 项目占地面积表

名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	永久征地 (hm <sup>2</sup> )	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	占地类型
工程建设区	15.59	15.59	—	工矿仓储用地

## 2.4 土石方平衡

工程建设土石方挖填总量为 13.50 万 m<sup>3</sup>，其中挖方量 6.75 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土量 0.75 万 m<sup>3</sup>），填方量 6.75 万 m<sup>3</sup>（含回覆表土量 0.75 万 m<sup>3</sup>），土石方挖填平衡，无永久弃土弃渣。本项目建筑物基础开挖土方量为 2.20 万 m<sup>3</sup>、管沟开挖土方量为 0.34 万 m<sup>3</sup>、场地平整开挖土石方 1.56 万 m<sup>3</sup>，地下车库开挖土石方 1.88 万 m<sup>3</sup>，临时排水沟开挖土石方 0.03 万 m<sup>3</sup>，开挖的土方堆放于临时堆土场并采取挡护措施，开挖土方均用于建筑物基础回填、雨水管线回填及场地平整。本项目剥离表土面积约为 3.75hm<sup>2</sup>，剥离表土厚度约为 20cm，剥离表土 0.75 万 m<sup>3</sup>；表土回覆面积 2.14hm<sup>2</sup>，回覆厚度 35cm。剥离表土放置在项目区临时堆土场区域，采取苫布苫盖及编织袋临时挡护措施。

工程土石方平衡及流向见表 2.6、表 2.7、图 2-1。

**表 2.6** 土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

分区	分类	挖方	填方	调入	调出	借方	余方	备注
工程建设区	土石方	6.00	6.00	—	—	—	—	—
	表土	0.75	0.75	—	—	—	—	—
	小计	6.75	6.75	—	—	—	—	—
注：1.单位以万 m <sup>3</sup> 计； 2.土石方均为自然方。								

**表 2.7** 表土平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

分区	剥离表土面积 (hm <sup>2</sup> )	表土剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	回覆表土面积 (hm <sup>2</sup> )	表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	借方	余方
工程建设区	3.75	0.75	2.14	0.75	—	—

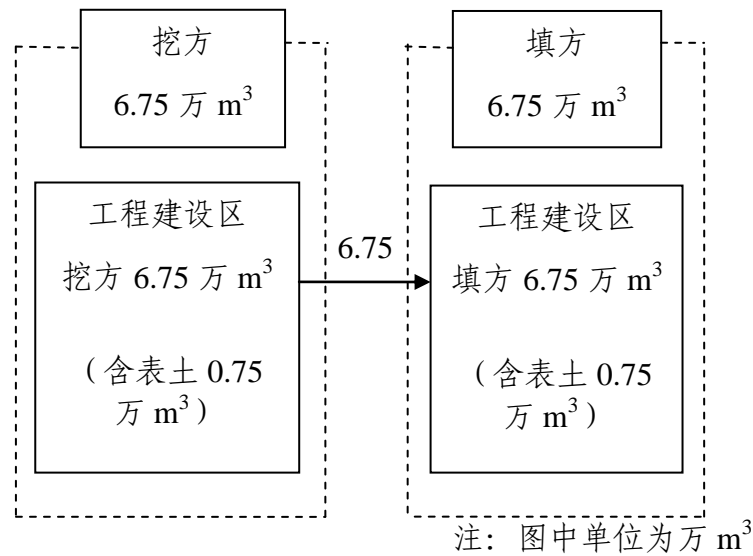


图 2-1: 土石方流向框图

## 2.5 拆迁移民安置

本项目不涉及拆迁、移民安置及专项设施改（迁）建问题。

## 2.6 进度安排

本项目于主体施工拟于 2021 年 3 月开工，2023 年 6 月完工，总工期为 28 个月。

2021 年 3 月-2022 年 9 月：建筑物施工

2022 年 5 月-2022 年 6 月：管线施工

2021 年 3 月-2022 年 11 月：道路建设

2023 年 4 月-2023 年 6 月：绿化工程。

## 2.7 自然条件

### 2.7.1 地形地貌

德惠市位于兴安岭地槽褶皱南缘，为波状起伏的平原，全市平原面积为 2678.42km<sup>2</sup>，占幅员面积的 77.44%；丘陵为 780.32km<sup>2</sup>，占幅员面积的 22.56%；平原可分为台地平原、倾斜平原、河谷平原三个类型，其中台地平原面积 127457hm<sup>2</sup>，占平原面积的 47.59%。松花江、沐石河、饮马河、雾开河、伊通河从境内穿过，地面高程多为 180-200m，相对高度 20-40m，全市最高海拔为 241.3m，最低海拔为 92.3m。

本工程项目区地势平坦，地貌类型为平原区。

### 2.7.2 地质

德惠市境内分布有白垩系和第四系地层。白垩系分布于全市，由白垩系下统泉头组(Klg)，青山口(Klgn)、姚家组(Kly)和嫩江组(Kln)组成。岩性以砂砾石、砂岩、粉砂质泥岩为主，经钻孔揭露，总厚度 1000-2000m。白垩系上大部分为第四系覆盖，仅于松花江沿岸陡坎或高地有白垩系地层零星出露。第四系地层广布于全市，有下更新统、中更新统、上更新统和全更新统。第四系最大厚度约为40m。下更新统白土山组(Qifgib)岩性为灰白色砂砾石，中更新统荒山组(Q2ai+pih)岩性上部为亚粘土，下部为砂、砂砾石。上更新统顾乡屯组(Q3aig)上部为黄色黄土状亚粘土，下部为低山丘陵区谷地沉积的湖沼相淤泥质亚粘土。全新统(Q4al)岩性以亚砂土、亚粘土、砂及砾石为主，局部有淤泥夹层。沿松花江两岸还有风成沙丘分布于漫滩阶地上。

德惠市位于新华夏系第二沉降带松辽断陷的东西部隆起边缘，区内大部分为隐伏褶皱和断裂。

项目区及附近不存在崩塌、滑坡、泥石流、地下采空区等不良地质。项目区区域地震动峰值加速度值为 0.1g，对应地震基本烈度为VII度。

### 2.7.3 气象

德惠市属于温带性季风气候，气候特点是四季分明，春季多风干燥，夏季炎热多雨，秋季温和凉爽，冬季寒冷漫长。根据德惠市气象站 1995 年至 2019 年气象资料，项目区多年平均降水量为 512.9mm，6~9 月份多年平均降雨量占全年降水量 70%以上，多年平均蒸发量为 1024mm；多年平均气温 5.4℃，历年最低温度为-39.92℃（2001 年）、最高温度为 39.82℃（2001 年），多年平均日照时数 2453.2h，大于等于 10℃积温 3029.5℃，年均日照时数为 2695.2h，多年平均风速为 3.1m/s,最大冻土深度为 1.70m，无霜期 143.4d。

根据德惠市气象站气象资料，项目区气象特征值见表 2.8。

表 2.8 项目区主要气象特征值表

序号	项目名称	单位	数值
1	多年平均降水量	mm	512.9
2	多年平均蒸发量	mm	1024
3	历年平均气温	°C	5.4
4	历年极端最高气温	°C	39.82
5	历年极端最低气温	°C	-39.92
6	大于等于 10°C 积温	°C	3029.5
7	多年平均日照时数	h	2695.2
8	年平均风速	m/s	3.1
9	全年主导风向		SW
10	最大冻土深度	m	1.70
11	年平均相对湿度	%	65
12	无霜期	d	143.4

#### 2.7.4 水文

德惠市的水环境可分为地表水、地下水和湿地三大类型。地表水，主要有一江（松花江）、四河（饮马河、伊通河、沐石河、雾开河）。这些江河在境内除松花江处于中游外，其余均为下游或末端，都属于松花江水系。饮马河、沐石河是松花江的一级支流，伊通河、雾开河则是饮马河的支流，还有三级以上支流 40 余条，纵横分布于全境。项目区周边主要河流为伊通河，伊通河河流全长 283 公里，流域面积 7515 平方公里，径流量 3.5-6 亿 m<sup>3</sup>/年，项目区周边河流段提防防洪标准为 20 年一遇，多年平均水位 189.05m。德惠市有百亩以上湖泊 55 处，面积 958hm<sup>2</sup>，其余大小坑塘数百处。地下水，水量极丰的全新统冲积砂、砂砾石孔隙含水层，分布于松花江漫滩阶地。水量丰富的全新统冲积砂、砂砾石孔隙潜水含水层，分布在饮马河、伊通河漫滩阶地。水量较丰富的晚更新统冲积砂砾石承压水区，分布在哈拉哈至边岗高平原边部及雾开河的岗地上，呈半球状分布在高平原的周围。水量下等的全新统、下更新统冲积，冰水砂、砂砾石孔隙微承压水区，分布在高平原谷地。

项目地区水系分布详见附图 2。

#### 2.7.5 土壤

德惠市土壤分 8 个土类，21 个亚类，114 个土种。8 大土类以黑土面积居首，面积为 142350.19hm<sup>2</sup>，占 8 大土壤面积的 44.60%；其次是草甸土面积为 110562.14hm<sup>2</sup>，占 34.37%；黑钙土、冲积土、沼泽土、水稻土、泥炭土和风沙土等六类，面积为 68730.53hm<sup>2</sup>，占 21.45%。土壤层较厚，土壤肥

力高，适宜性较广。

本工程项目区主要的土壤类型为黑土，表土层厚度 20cm 左右。

### **2.7.6 植被**

项目区植被属于长白植物区系，植被类型为温带针阔混交林，由于开发历史较久，原始森林破坏已尽，多为人工林和次生林所替代，人工林主要以长白落叶松、油松和樟子松为主，次生林以蒙古栎为主，并混有少量的紫椴、白桦等。河岸沟溪多为柳丛,为该流域涵养水源的主要树种。灌木有胡枝子、榛子、山刺玫、鼠李、稠李等。草本植物有铃兰、百合、地榆、蒿类及禾本科杂草等。根据现场调查，项目区地表现状无林草覆盖。

### **2.7.7 水土保持敏感区**

本项目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、森林公园以及重要湿地等。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址水土保持评价

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》（GB 50433-2018）及相关规范性文件，本方案对主体工程的约束性条件作了一一排查，项目区位于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，涉及水土流失重点预防保护区和重点治理区，方案已按照要求提高了水土流失防治指标；项目避开了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；项目区不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内。该项目主体工程限制性规定的因素分析见表 3.1。

**表 3.1 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价**

序号	约束性条件	主体工程情况	符合性规定
1	是否避让水土流失重点预防保护区和重点治理区。对涉及和影响到饮水安全、防洪安全、水资源安全等的项目必须严格避让；对无法避让的重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程等项目，应提高防治标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺的要求。	本项目位于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，方案执行东北黑土区水土流失防治一级标准，并提高了水土流失防治指标。工程施工通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。工程未涉及和影响到饮水安全、防洪安全、水资源安全；工程未占用重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程。	基本符合
2	是否处于水土流失严重、生态脆弱的地区。	本项目不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合
3	是否避让了泥石流易发区、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。	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
4	是否避开了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，是否占用了国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目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
5	是否处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其它江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。	项目区不处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其它江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。	符合
6	是否处于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目区不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内。	符合

#### 3.2 建设方案与布局水土保持评价

##### 3.2.1 建设方案评价

本项目总平面布局合理紧凑；竖向布置采取平坡式布置方式，排水设施全部采用管线方式，减少了开挖面。施工生产生活区布置在工程占地红线范围之内，施工道路利用现有的城区道路，工程建设方案总体布局在充分利用现有条件的前提下，尽量满足工程布局合理、交通运输方便、节约国土资源、减少土石方量的要求，本项目位于城区内，主体工程绿化采用园林绿化工程设计标准，植被恢复工程设计标准采用3级标准。雨水管线工程按照《室外给排水设计规范》要求设计重现期以2年为标准进行设计。本项目建设方案符合水土保持约束性规定的要求，不存在水土保持制约因素，主体工程建设方案可行。

### 3.2.2 工程占地评价

施工总体布置在满足主体工程施工需要的基础上，依据尽量减少工程占地、尽量减小破坏自然环境的原则进行布设。本项目施工生产生活区布置在工程占地范围内，施工机械及施工材料均可存放在施工生产区内，均能满足本项目临时用地需求。项目位于长德开发区内，交通方便，完全满足本项目施工交通运输条件；减少了对征地范围外土地资源破坏，有效地保护了生态环境，减少了因工程建设产生的人为水土流失，同时本项目占地类型为工矿仓储用地，避开了植被相对良好的区域和基本农田区。

本工程占地面积为15.59hm<sup>2</sup>，占地性质为永久征地，占地类型为工矿仓储用地。本项目建筑系数47.60%，容积率0.92，绿地率13.62%。根据《工业项目建设用地控制指标》，工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过20%，本项目林草覆盖率指标确定为13%。

工程占地类型为工矿仓储用地，项目区现状为净地，不占用耕地、林地、草地等农林用地，对当地土地生产力不造成影响。本项目施工生产生活区布置在工程占地红线范围内，工程区紧邻既有道路，无需外部施工道路。工程建设施工过程中严格管理，使得占地严格控制在征地范围内，施工结束后，工程建设占地范围内除绿化措施区域外，全部被硬化及建构筑物覆盖，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有效控制。本项目占地符合水土保持约束性规定的要求，因此本项目占地是比较合理的。

### 3.2.3 土石方平衡评价

工程建设土石方挖填总量为 13.50 万 m<sup>3</sup>，其中挖方量 6.75 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土量 0.75 万 m<sup>3</sup>），填方量 6.75 万 m<sup>3</sup>（含回覆表土量 0.75 万 m<sup>3</sup>），土石方平衡，无弃土弃渣。

本项目在满足主体工程总体布局的前提下，合理、有序地利用和调配土石方资源，土石方来源及去向明确、达到土石方挖填平衡，符合水土保持要求。

### 3.2.4 施工方法与工艺评价

#### （1）场地平整

场地平整尽量利用机械施工为主，人力施工为辅的方式，减少施工期限。

分析与评价：主体设计未考虑暴雨或大风日临时防护措施。方案中补充场地平整开挖土方的临时挡护措施并建议施工单位优化施工工艺与施工组织，减少因项目建设造成的水土流失。

#### （2）基础

建筑基础形式为独立基础和桩基础，以机械开挖为主，人工开挖为辅。

分析与评价：本项目建筑物采用独立基础和桩基础，机械施工，减少了土方的开挖及回填，减少了土石方量的产生，从而减少了水土流失，符合水土保持的要求。方案中补充基础开挖土方临时挡护措施并建议施工单位优化施工工艺与施工组织，减少因项目建设造成的水土流失。

#### （3）土方开挖及回填

土方开挖：地上建筑土方开挖均用于场地回填；工程地下建筑土方开挖量 1.88 万 m<sup>3</sup> 堆放于厂区内设置的临时堆土场，用于场地平整垫高。

分析与评价：临时堆土在堆放过程中应采取保护措施，防止散溢，造成水土流失。主体工程缺少项目区内临时堆土的防护措施，本方案设计给予补充。

#### （4）道路及管线工程

本项目管线沿道路敷设，管线施工主要为供水管网、污水管道、供暖管线及排水管线的埋设。管线施工中最大开挖深度为冻土以下，采用 1m<sup>3</sup> 挖掘机沿管道线路开挖后直接堆存在管线一侧，及时开挖及时回填。管道安装采用机械吊装，人工焊接。后期采用机械运输土方倾倒在管道周围，1m<sup>3</sup> 挖掘机回填。

道路修建时先平整压实，可形成砂石路基，再在路表层铺设碎石，即可满足施工期材料运输的要求，施工结束后铺设沥青混凝土路面。

分析与评价：机械化施工快捷便利，减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护，雨季填筑土石方时应随挖、随运、随填、随压。施工场地内设置施工临时道路来解决施工运输要求，设计符合实际情况，将施工临时道路严格控制在永久征地范围内，减少了工扰动范围，降低了水土流失的发生面积，并在施工结束后进行永久硬化。

#### （5）绿化工程

绿化工程安排在主体工程基本完工后实施。根据主体工程设计方案，本工程绿化区域主要为围墙范围内、道路周边、建筑物周边等绿化区域。

项目绿化工作主要分为：覆土、种植、抚育，覆土来源为剥离的表土，绿化工程基本采用人力施工。

分析与评价：主体工程设计的绿化，减少了因降雨造成的水土流失，增加地表入渗量。同时避免了地表裸露面积过大，以便减少项目建设产生的水土流失，符合水土保持要求。

综上所述，主体工程施工时序、施工方法、施工工艺合理，在一定程度上满足水土保持要求，对施工过程中水土流失的防治起到了积极的作用。但在临时措施方面存在一些欠缺，本方案将在后续章节补充这部分内容。

#### 3.2.5 主体工程设计中具有水土功能工程的评价

主体工程设计的具有水土保持功能的措施：雨水排水措施、绿化措施、施工期临时排水沟、沉砂池。

本方案认为，主体工程设计的水土保持措施防护体系较完善，满足水土保持要求，为了使本项目水土保持措施体系更加完善，本方案对主体工程设计措施进行分析评价并增加了表土剥离、表土临时防护、基础土方临时防护、表土回覆、全面整地。

水土保持措施分析与评价结果见表 3.2。

表 3.2 水土保持措施分析与评价结果表

分区	主体已有的水土保持措施	主体设计缺少的水保措施	本方案新增的水土保持措施
工程 建设 区	(1) 排水管线 (2) 绿化 (3) 施工期临时排水沟 (4) 沉砂池	(1) 表土剥离 (2) 表土临时防护 (3) 基础土方临时防护 (4) 表土回覆措施 (5) 全面整地	(1) 表土剥离 (2) 表土临时防护 (3) 基础土方临时防护 (4) 表土回覆措施 (5) 全面整地

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2008)对水土保持工程界定的原则,结合各项防护措施的防护目标,经分析,主体工程所列的措施均界定为水土保持措施。主体工程具有水土保持功能工程及投资详见表 3.3。

表 3.3 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

序号	措施种类	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	工程措施				239835.11
	工程建设区				239835.11
	雨水排水系统				239835.11
[1]	排水管线	100m	15.00	18983.51	189835.11
[2]	集水井	座	25	2000.00	50000.00
二	第二部分:植物措施				2122821.36
	工程建设区				2122821.36
[1]	绿化工程	m <sup>2</sup>	21228.21	100.00	2122821.36
三	临时措施				9843.05
	工程建设区				9843.05
[1]	沉砂池	100m <sup>3</sup>	0.20	2862.60	568.23
[2]	土质排水沟	100m <sup>3</sup>	3.24	2862.60	9274.82
合计					2372499.52

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

该项目位于长德新区，水土保持规划位于吉林省德惠市，根据吉林省水利厅《吉林省水土保持公报》（2018年），德惠市土壤侵蚀类型为水力侵蚀，现有水土流失面积 818.37km<sup>2</sup>，其中轻度侵蚀面积 774.45km<sup>2</sup>、中度侵蚀面积 36.69km<sup>2</sup>、强烈侵蚀面积 4.68km<sup>2</sup>、极强烈侵蚀面积 1.83km<sup>2</sup>、剧烈侵蚀面积 0.72km<sup>2</sup>。水土流失现状见表 4.1。

**表 4.1 项目区水土流失现状表**

行政区划	水力侵蚀面积及强度分级 (km <sup>2</sup> )					
	水蚀面积	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
德惠市	818.37	774.45	36.69	4.68	1.83	0.72

本项目工程占地区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度，原生地貌土壤侵蚀模数背景值为 500t/km<sup>2</sup>.a，容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup>.a。

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 工程建设对水土流失的影响

##### （1）三通一平的影响

施工活动对原地面进行严重的扰动和破坏，由于原有植被、压实路面或硬化路面等地表保护层遭到破坏，土壤变得更加疏松，再加上原有水文系统被完全改变，排水不畅且在强烈冲刷作用下形成更有利于水土流失产生的径流路径，因而该阶段在项目整个施工过程中是最易引发水土流失和水土流失强度最大的阶段。

##### （2）基础工程施工的影响

主要包括基坑开挖、基础处理、基础砌筑、基坑回填。基坑开挖是最易引起水土流失的施工活动，随着开挖深度和开挖土方量的增加及开挖剖面增加，产生水土流失的可能性增加，水土流失强度也随之加强，而且基坑开挖所产生的大量临时堆土更容易受到降雨径流的冲刷而形成水土流失。

##### （3）主体工程施工的影响

包括钢筋、混凝土工程、钢木工程、砌体工程等，这一阶段虽然有大量的施工活动在进行，但主体工程已占据大部分地面面积，施工活动对地表的扰动已经较小，而且土石方移动量也大大减少，该阶段水土流失主要产生在楼体之间的用

作绿化和道路的部分区域。

#### (4) 施工时序的影响

道路是在主体工程完工后才进行施工,这样道路占地在项目整个建设期处于裸露状态,降雨季节易受到径流的冲刷而增加土壤流失量。此外,施工过程中对水、电、煤气和通讯设施通道的施工顺序安排不够合理,最主要的问题是对这些地下设施不能够同时施工,可能存在反复挖填现象,增加了水土流失机率。

#### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程在建设过程中扰动原地貌、损坏土地和植被主要是由于工程占地、开挖和回填引起的。根据主体工程相关文件,结合实地调查,预测本期工程建设扰动原地表面积为 15.59hm<sup>2</sup>;根据实地勘察,项目区无林草覆盖,因此无损毁植被面积。

#### 4.2.3 废弃土量

本项目土石方挖填总量为 13.50 万 m<sup>3</sup>,其中:挖方量 6.75 万 m<sup>3</sup>(含表土剥离 0.75 万 m<sup>3</sup>),填方量 6.75 万 m<sup>3</sup>(含表土回覆 0.75 万 m<sup>3</sup>),挖填方平衡,无弃土弃渣。

### 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划分为工程建设区(建构筑物区、硬化场地区及绿化区)1个预测单元。

#### 4.3.2 预测时段

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。项目于 2021 年 3 月开工,2023 年 6 月完工,总工期为 28 个月。

##### (1) 施工期(含施工准备期)

施工期指各预测单元进行工程建设的时期,对于本方案而言,该项目计划于 2021 年 3 月开工,2023 年 6 月完工。各预测单元的施工期预测时段,根据施工准备期预测时段与施工期预测时段,按照最大不利因素原则确定。

施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计;不足 12 个月,但达到一个雨(风)季长度的,按一年计;不足一个雨(风)季长度的,按占雨(风)季长度的比例

计算。

虽然本项目整体的建筑施工期较长,但是主体建筑基础和一层建筑建设完成后,一层以上的楼体施工时对地表扰动很小,因此按照最大不利因素原则确定构筑物区域施工期的预测时段为 2.0 年,道路及硬化区域预测时段为 2.0 年,绿化区域为 2.3 年计算。

### (2) 自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后,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。本项目属半湿润区,自然恢复期为 3 年。具体预测时段见表 4.3。

表 4.3 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 <sup>2</sup> )
施工期 (含准备期)	工程建设区	建构筑物区	2021 年 3 月-2022 年 9 月	2.00	7.43
		道路及硬化区	2021 年 3 月-2022 年 11 月	2.00	6.02
		绿化区	2021 年 3 月-2023 年 6 月	2.50	2.14
自然恢复期	工程建设区 (绿化区)			3.00	2.14

### 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》,确定本项目原地貌土壤侵蚀模数为 500t/(km<sup>2</sup>.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,通过现场调查确定扰动后的土壤侵蚀模数。本项目施工主要的建设活动包括建筑物施工基础开挖、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轻度减弱。

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 4.4。

**表 4.4 预测基础数据表**

预测单元	土壤侵蚀背景值	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
工程建设区	500	4200	2400	1300	600

#### 4.3.4 预测结果

本方案采用现场调查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；

$\Delta W$ —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）， $\text{km}^2$ ；

$M_{ik}$ —扰动后不同预测单元不同预测时段的侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

$\Delta M_{ik}$ —不同预测单元各时段的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

$M_{i0}$ —扰动前不同预测单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

$T_i$ —预测时间（扰动时间），a。

##### 4.3.4.2 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）各预测单元地表开挖与回覆，其土壤松散系数不

一, 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, 侵蚀强度一般较原来增大较多, 侵蚀模数也相应增大。结合实地调查分析, 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, 水土流失预测直接采用扰动前后土壤侵蚀模数变化、侵蚀面积和侵蚀时间来确定。经预测, 该项工程施工期内将产生土壤侵蚀量 1354.55 t, 其中新增土壤侵蚀量 1193.30 t。该项工程施工期水土流失预测见表 4.5。

**表 4.5 施工期水土流失量预测表**

预测单元		预测流失时间 (年)	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	原地貌侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	扰动后侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	预测流失量 (t)	背景流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
工程建设区	建构筑物区	2.00	7.43	500	4200	624.12	74.30	549.82
	道路及硬化区	2.00	6.02	500	4200	505.28	60.15	445.13
	绿化区	2.50	2.14	500	4200	225.15	26.80	198.34
合计						1354.55	161.25	1193.30

### (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 92.21 t, 其中新增水土流失总量 60.05 t, 具体预测结果见表 4.6。

**表 4.6 自然恢复期水土流失量预测表**

项目	时段	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	原地貌侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	预测水土流失量(t)	水土流失背景值(t)	新增水土流失量(t)
工程建设区(绿化)	第一年	2.14	2400	400	51.46	10.72	40.74
	第二年	2.14	1300	400	27.88	10.72	17.15
	第三年	2.14	600	400	12.87	10.72	2.14
合计					92.21	32.16	60.05

### (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 1446.76 t, 其

中新增水土流失量为 1253.34 t。水土流失量预测情况见表 4.7。

**表 4.7** 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	1354.55	161.25	1193.29
自然恢复期	92.21	32.16	60.05
合 计	1446.76	193.41	1253.34

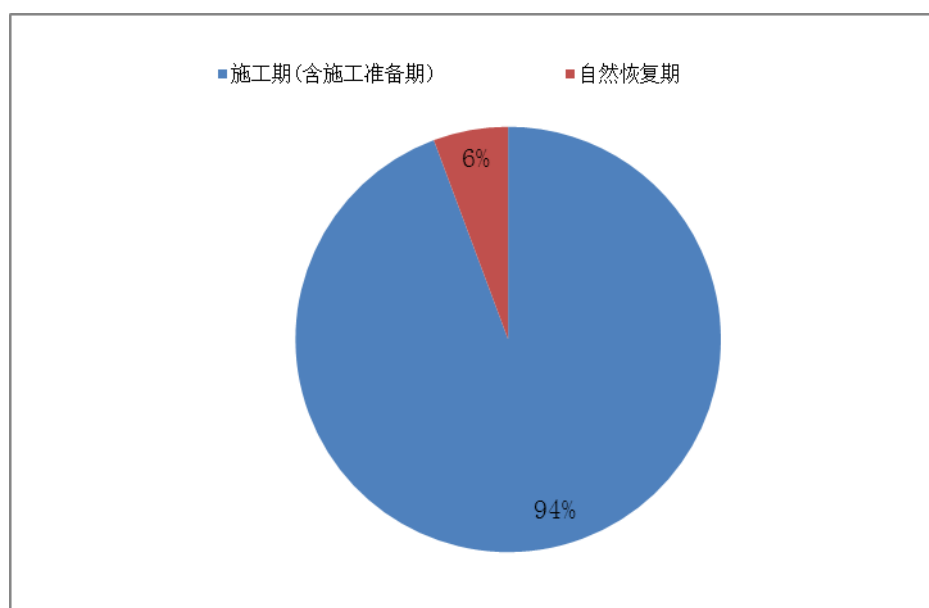
#### 4.3.4.3 结论

水土流失预测分为二个时段：施工期（包含施工准备期）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、占压和临时堆土，使地表植被被破坏、地表裸露、土质疏松，使原地貌丧失或降低了原有的水土保持功能，造成水土流失。

自然恢复期由于建设工程全部完工，扰动区域被建筑物覆盖、硬化或绿化等措施防护，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。

**表 4.8** 不同建设时段水土流失总量统计结果表

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)	水土流失 背景值 (t)	新增水土 流失量 (t)
工程建设区	1354.56	92.19	1446.76	193.42	1253.34



**图 4-1:** 不同建设时段新增水土流失量饼状图

本项目建设过程中共可能产生水土流失量 1446.76 t，其中新增水土流失量 1253.34 t。施工期预测水土流失量为 1354.55 t，自然恢复期预测水土流失量为 92.21 t。施工期水土流失量大于自然恢复期。所以将施工期作为水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

#### 4.4 水土流失危害分析

##### (1) 扰动地表、破坏土壤结构

工程建设破坏原地表和土壤结构，使土壤养分流失、土地生产力下降。同时土壤中的生物、微生物数量也会大大降低，加之道路路面硬化，使土体入渗和蓄水能力降低，造成地表的肥力下降。

##### (2) 破坏地表植被

工程建设过程中将占用施工用地，使地表植被破坏，加剧项目区水土流失。

##### (3) 影响项目区周边环境

项工程建设占用、损坏地表植被，损失一定的植被生物量，影响项目区周围环境的植被覆盖率和数量分布，将对项目区及周边环境造成影响。

#### 4.5 指导性意见

##### 4.5.1 防治重点时段

通过以上分析，工程建设施工期产生水土流失比较严重，因此要加强施工期水土流失防护措施布设。

##### 4.5.2 防治措施

根据以往的经验，防治水土流失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。

##### 4.5.3 施工进度安排

根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中优化主体工程施工进度安排，有效缩短产生水土流失时段。如：土方开挖尽量避开雨季，难以避开时加强此时段的水土流失防护措施；临时堆土区采取防护措施，防治水土流失。

##### 4.5.4 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。

综上所述，工程建设对当地的水土流失的影响主要为施工期的施工活动，改变、损毁或占压原有地貌和植被，使地表裸露，降低了原地貌的水土保持功能，加剧水土流失。从水土流失预测的结果可以看出，该项工程建设过程中水土流失主要发生在工程施工期间，因此这要因地制宜，加强施工期水土保持措施布设。

## 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，各个分区之间的显著差异性，各分区具有代表性以及区内造成水土流失的主导因子一致或相似性进行分区，因此本项目防治分区划分为为工程建设区。

**表 5.1 防治分区表**

分区	水土流失特征
工程建设区	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，土方堆垫形成裸露边坡，地表裸露，径流冲刷与雨滴击溅，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，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，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。采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施和植物措施，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、科学的水土保持防治体系。

#### 5.2.2 水土保持工程级别和设计标准

根据《水土保持工程等级规范》（GB51018-2014），生产建设项目的植被回覆和建设工程级别确定要求，本项目主体工程绿化采用园林式绿化工程设计标准，植被恢复工程设计标准采用 1 级标准。雨水管线工程按照《室外给排水设计规范》要求设计重现期以 2 年为标准进行设计。

#### 5.2.3 水土保持措施布设

工程建设区：在施工前对本区内可剥离表土区域采取表土剥离措施，将表土和开挖的基础土方分别单独堆放并采取临时防护措施；在施工期布设临时土质排水沟及沉砂池；沿道路布设雨水管线，采用地埋式铺设，管径为 DN400，配套每隔约 40m 设置 1 座雨水口；对表土采取编织袋土拦挡、密目网苫盖及在表

土堆表面撒草籽进行防护，在主体完工后，对可绿化区域采取表土回覆措施，进行全面整地后进行绿化。

该项工程的水土保持防治措施体系见图 5-1。

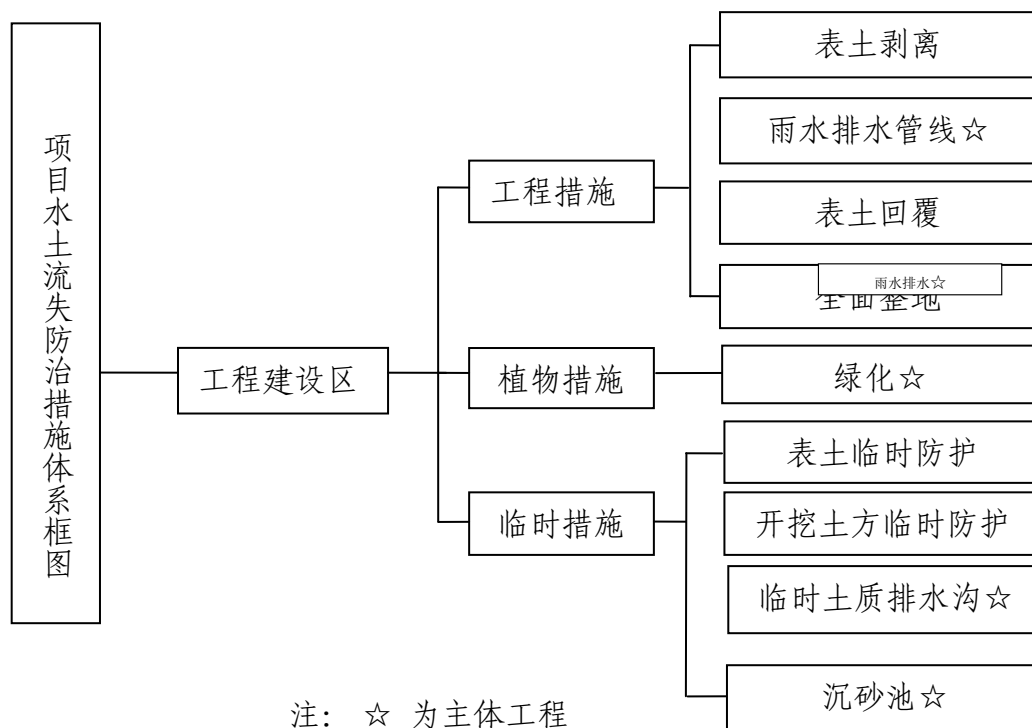


图 5-1 水土保持防治措施体系框图

### 5.3 分区措施布设

#### 工程建设区

##### (1) 工程措施

##### 1) 表土剥离

方案设计对本区内可剥离表土区域采取表土剥离措施，剥离表土面积  $37525\text{m}^2$ ，剥离厚度  $20\text{cm}$ ，共计剥离表土量约  $0.75\text{万 m}^3$ ，堆存在临时表土堆土场内并采取临时防护措施。

##### 2) 表土回覆

根据工程建设区绿化面积实施表土回覆，具体方法是临时堆放的剥离表土平铺在绿化区，覆土厚度  $35\text{cm}$ ，覆土面积为  $2.12\text{hm}^2$ ，回覆表土量  $0.75\text{万 m}^3$ ，铺土完成后要进行轻微镇压。

##### 3) 全面整地

在表土回覆结束后，采取全面整地措施，为绿化工程实施做好全面准备。全

面整地施工方案是用 37kw 拖拉机牵引铧犁耕翻地，耕深 35cm；用人工施肥，施肥要在在翻地前进行。本项目实施全面整地面积 2.12hm<sup>2</sup>。

#### 4) 雨水排水系统

雨水排水工程包括土方开挖，排水管道铺设，雨水口砌筑，土方回覆等。雨水排水系统包括排水管道和雨水口，该区雨水经雨水口流至管网内，最终排入市政排水系统。管线沿道路进行布置，管网沿线设雨水口，遇交叉路口时调整雨水口位置；排水管道采用管径为 400mm 的混凝土管，管线总长 1000m，雨水口采用预制混凝土结构和铸铁井盖，设计井内径 1.50 m、深 2.00m。本项目共设雨水口 25 座。

#### (2) 植物措施设计

本项目绿化采用园林式绿化工程设计标准，植被恢复工程设计标准采用 1 级标准。本项目绿化采用栽植绿化乔木、花灌木以及种草相结合的绿化方式，栽植时间为 2023 年 4 月-6 月。栽植后及时检查支撑情况，发现树木歪斜和支撑松动时及时扶正进行支撑加固；定期喷洒农药预防病虫害的发生；草籽以撒播形式种植，播种量为 8g/m<sup>2</sup>，播种时间为 2023 年 4 月-6 月。

本项目实施绿化工程面积为 2.12 hm<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

##### 1) 表土临时防护

本项目剥离表土 0.75 万 m<sup>3</sup>，设置临时堆放场 1 处，堆放于热熔标线涂料产品车间左侧。表土堆土场长 50m、宽 50m、高 4m、边坡比 1: 1.5，周边设置编织袋挡护，采用梯形断面，断面尺寸为：下底 1.0m，上底 0.5m，高 0.5m，编织袋土方砌体量为 75m<sup>3</sup>。并采取密目网苫盖，苫盖面积为 3364m<sup>2</sup>。

##### 2) 开挖土方临时防护

项目开挖土石方量为 6.00 万 m<sup>3</sup>，其中建筑物开挖量 2.20 万 m<sup>3</sup>，车库开挖量 1.88 万 m<sup>3</sup>，管线开挖量 0.34 万 m<sup>3</sup>，平整开挖量 1.56 万 m<sup>3</sup>，临时土质排水沟开挖量 0.03 万 m<sup>3</sup>，开挖的土石方设置两处临时堆土场 1 处，位于交通安全设施产品车间左侧，堆放场长 130m，宽 110m，高 5m，边坡比 1: 1，周边设置编织袋挡护，采用梯形断面，断面尺寸为：下底 1.0m，上底 0.5m，高 0.5m，编织袋土方砌体量为 173 m<sup>3</sup>。并采取密目网苫盖，苫盖面积为 15400 m<sup>2</sup>。

#### (4) 临时排水措施

##### 1) 临时土质排水沟布设

为防止汛期降水产生的水土流失，主体工程在项目区周边布设土质排水沟，排水沟为梯形断面，底宽为 0.3m，顶宽 0.9m，深度为 0.3m。布设排水沟总长度 1800m，开挖土方 324m<sup>3</sup>。

##### 2) 沉沙池布设

为防止水土流失，本项目主体工程设置沉沙池，沉沙池与项目区周边排水沟衔接，更好防治施工中产生的水土流失。设置沉沙池为槽型结构，上口长 4.0m、宽 2.5m，下口长 2.4m、宽 0.9m，槽体深 0.8m。本项目共布设沉沙池 2 座，共计开挖土方 19.85m<sup>3</sup>。

#### 5.3.4 防治措施工程量汇总

工程水土保持防治措施工程量见表 5.2。

表 5.2 工程水土保持防治措施工程量表

序号	措施种类	单位	数量	工程量主要材料用量	
				土石方 (m <sup>3</sup> )	复合肥 (kg)
一	工程措施				
1	表土剥离	100m <sup>2</sup>	375.25	11257.39	
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	75.05	7504.92	
3	雨水排水系统				
[1]	排水管线	100m	10.00		
[2]	集水井	眼	25		
4	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.12		477.63
二	植物措施				
1	绿化工程	m <sup>2</sup>	21228.21		
三	临时工程				
1	表土防护				
[1]	编织袋砌筑及拆除	100m <sup>3</sup>	0.75		
[2]	密目网	100m <sup>2</sup>	33.64		
2	开挖土方防护				
[1]	编织袋砌筑及拆除	100m <sup>3</sup>	1.73		
[2]	密目网	100m <sup>2</sup>	154.00		
3	临时排水沟	100m <sup>3</sup>	3.24		
4	沉砂池	100m <sup>3</sup>	0.20		

## 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的采用预防和治理措施，是对主体工程的补充，水土保持防治工程纳入主体工程，实行项目法人制，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，按照设计施工合同完成防治工程。

### 5.4.2 物资采购

水土保持工程所需各种材料就近购买，在项目区周边的园林苗圃基地采购。

### 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，场地内外的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

主体工程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、临时措施植物措施。临时排水沟、沉砂池等水土保持工程措施与场内道路同时施工；表土回覆、全面整地等水土保持工程措施应在主体建筑物施工结束后、景观绿化施工前完成；景观绿化措施施工时序安排在整地后当年的春秋季节，利于植物的生长发育；临时堆土苫盖措施在土方堆置后立即进行。

#### 5.4.5 水土保持工程施工工艺

本项目水土保持措施主要包括工程措施、植物措施及临时措施。主要措施为土地整治、景观绿化等措施。

主要施工工艺如下：

##### (1) 全面整地

土地整治在植物措施开始前进行。首先清除施工扰动区域内的建筑垃圾，机械施工对场地进行平整，高挖低填，但要保证有 2‰~4‰的排水坡度。然后采用机械施工为主，人力施工为辅的方式，耕深 0.3m~0.4m。

##### (2) 植物措施

苗木：用于该项工程水土保持植物措施的苗木必须达到如下要求：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；苗干粗壮通直，有一定的适合高度，不徒长；主侧枝分布均匀，能构成丰满的树冠，常绿针叶树，下部枝叶不枯落成裸干状，干性强并无潜伏芽的针叶树中央领导枝要有较强优势，顶芽占优势；无病虫害和机械损伤；落叶乔木最小选用胸径 3cm 以上，常绿乔木最小应选树高 1.5m 以上苗木。

具体种植技术要求如下：

##### ① 种草技术

土地整治：绿化前进行土地整治工作，清除土壤中的杂物，松土平整，对土质不良地段进行土壤改良，建设场地平整成中央高、四周低，不要形成集中凹地。对局部缺土地段覆腐殖土。尽量满足绿化种植土层厚度达 35cm，保证绿化效果持续长久。

种草：根据场地立地条件，草坪草种选择耐寒耐旱的观赏草坪草。种草方式为撒播。填土时先填表土、湿土、后填生土、干土，分层踩实。

植草养护：夏季应 3~4 天灌水一次，冬季在冻前灌一次透水，以保障草地常绿。草籽种植后还应经常清除杂草，进行修剪，使其整齐、平坦、美观。

## ② 灌木栽植技术

整地：灌木在春季随整地随造林，规格：穴径 30cm、深 35cm。

栽植：灌木苗木入坑要扶正，用表土埋至土坑 1/3 处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，然后将回填土壤踏实。

抚育管理：灌木栽植后头 2 年的春季修枝整形，控制长势，树势控制在 1.5m 左右；每年穴内除草 2~3 次（杂草铺在穴内，以减少蒸发）；灌木栽植的翌年，对缺苗处进行补播，并防治病虫害。

## ③ 乔木栽植技术

栽植：翌年春季解冻前进行人工栽植，栽植时在土球四周下部垫入少量的土，使树苗直立稳定穴中，然后剪开包装材料，将不易腐烂的材料取出，为防止灌水使土坍塌、树斜，填入表土一半时，应用木棍将土球四周砸实，再填满穴，并砸实（注意不要弄碎土球），坑外围做好灌水围埂，围埂高 20cm，栽后应立即灌水。栽植时做到苗正、根舒、踏实、根系舒展、深浅适宜。

## ④ 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。

## 5.5 施工进度

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

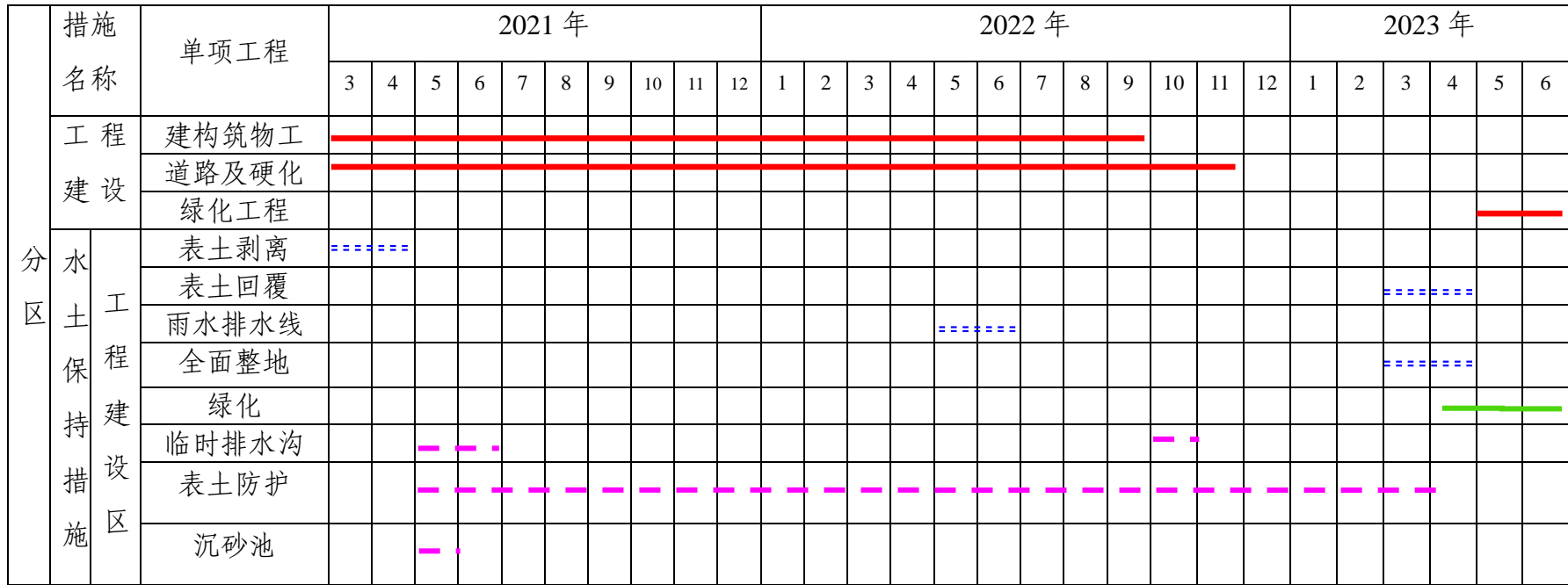
艺进行安排。

根据主体工程施工进度安排，确定该项本项目施工期为 2021 年 3 月开工，2023 年 6 月完工，总工期为 28 个月。

本项目水土保持分年度实施计划见表 5.4，项目水土保持工程实施进度见图 5-2。

**表 5.4 水土保持措施分年度实施计划表**

序号	措施种类	单位	数量	年度（年）		
				2021 年	2022 年	2023 年
一	工程措施					
	工程建设区					
1	表土剥离	100m <sup>2</sup>	375.25	375.25		
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	75.05			75.05
3	雨水排水系统					
[1]	排水管线	100m	10.00		10.00	
[2]	集水井	眼	25.00	25.00		
4	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.12			2.12
二	植物措施					
	工程建设区					
	绿化工程	hm <sup>2</sup>	2.12			2.12
三	临时工程					
	工程建设区					
1	剥离表土防护					
[1]	编织袋砌筑	100m <sup>3</sup>	0.75	0.75		
[2]	编织袋拆除	100m <sup>3</sup>	0.75			0.75
[3]	密目网	100m <sup>2</sup>	33.64			33.64
2	开挖土方土防护					
[1]	编织袋砌筑	100m <sup>3</sup>	1.73	1.73		
[2]	编织袋拆除	100m <sup>3</sup>	1.73			1.73
[3]	密目网	100m <sup>2</sup>	154.00			154.00
3	临时排水沟	100m <sup>3</sup>	3.24	3.24		
4	沉砂池	100m <sup>3</sup>	0.20	0.20		



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

图 5-1: 水土保持措施实施进度双横道图

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围与时段

#### 6.1.1 监测范围

根据生产建设项目监测有关技术规范，监测范围是水土流失防治责任范围。根据本工程特点及水土流失防治分区结果，监测分区均与工程水土流失防治分区相一致，为工程建设区。

#### 6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），本项目为新建建设类项目，项目于2020年9月开工，计划于2023年6月完工，总工期34个月。

本方案总监测时间段从施工准备期开始至设计水平年结束。根据工程现状，确定本项目监测时段为2020年9月至2023年12月。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《水利部办公厅关于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），结合本项工程的实际情况确定监测内容。主要包括水土流失背景值、扰动土地情况、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害和水土保持措施等。

##### （1）水土流失背景值

项目区扰动前的原地貌土壤侵蚀模数。

##### （2）扰动土地情况

应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；

##### （3）水土流失影响因素监测

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

##### （4）水土流失情况监测

主要包括水土流失类型、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。应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

#### (5) 水土流失防治成效

应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

#### (6) 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。应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

水土保持监测人工包括外业工作和内业工作两部分。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；内业内容包括化验分析、资料归纳整理、水土保持监测方案研究、监测报告编制、图件绘制、监测报告刊印等。

### 6.2.2 监测方法

监测方法采用无人机遥感、地面观测与实地调查量测相结合的方法。本项目水土保持监测宜采用无人机遥感、侵蚀沟量测法、测钎法和典型调查法监测等几种监测方法。

#### (1) 无人机遥感

利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，可以连续地监测施工过程中地面扰动情况，计算工程填、挖方量、弃土弃渣量、水土流失量等各项指标。使用无人机进行监测，具有影像实时传输、高危地区探测、高分辨率、机动灵活等优点。无人机监测，能在宏观上把握工程的总体情况，同时对已建立的解译标志进行校核，提高遥感监测的准确度，是遥感监测与常规监测方法有力支撑和补充

(2) 侵蚀沟量测法：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。得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为  $100\text{m}^2$ ）的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算，同时测量坡面的坡度，根据经验一般面蚀侵蚀量是沟蚀侵蚀量的30%，将小区沟蚀量加上面蚀量从而求得边坡的土壤水蚀量。

(3) 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，并在顶端涂上红漆，编号记录。每次暴雨后和汛期终了、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。

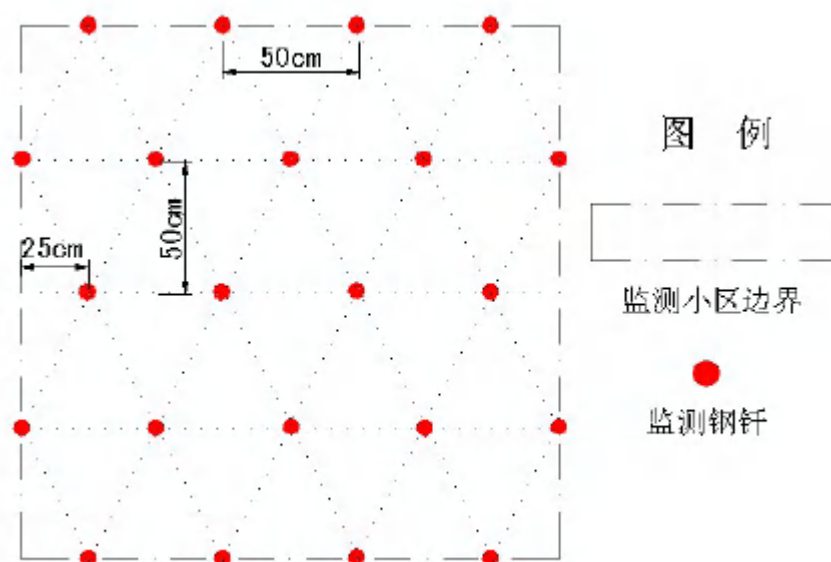


图 6-1 监测小区示意图

(4) 典型调查监测：采用典型样方或典型植株调查的方法。每一个样方重复 2~3 次，草本、灌木、乔木均采用样方法，样方大小视现场情况确定。记录林草生长情况、成活率、植被盖度及植被恢复情况。

### 6.2.3 监测频次

根据水利部水保(2009)187号《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测的通知》(办水保[2020]161号等文件对监测频次的要求，项目属新建建设类，为此，本项目在整个建设期(含施工准备期)内必须全程开展监测。具体要求有：

#### (1) 调查监测频次

根据监测内容和工程进度确定监测频次，取土量、余土面积、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季度调查记录 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：采用测钎法或简易坡面法池进行土壤侵蚀定位监测。根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量坚持测应在雨季降雨时连续进行。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，大风及暴雨后要增加一次监测。

### 6.3 监测点位布设

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。各单元的水土流失量的监测采用定位监测法，施工期监测点布设主要考虑动土强度大，施工持续时间较长，但施工期当中有一个相对稳定、不受扰动的时段，有利于对施工产生的土壤侵蚀的监测。方案设计在工程建设区布设2个监测点。详见表6.1。

表 6.1 定位监测一览表

序号	监测点位	监测部位	测点数	监测内容	监测方法
1	工程建设区	临时堆土场、施工生产生活范围	2	水土流失状况监测及水土流失防治效果监测	调查监测和定位监测

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测人员配置及人工

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、年度报告、编制监测总结报告、图件绘制等。监测人员不少于3人，其中1名总监测工程师、1名监测工程师、1名监测员。各项工作内容所需人工及计算方法见表6.3。

表 6.3 水土保持监测人工汇总表

序号		项目名称	人工	计算方法
一	监测外业		258	
1	施工准备期前	背景值监测	6	3人×2次×1天
2	建设期	水土保持定位监测勘	204	3人×34月×2次/月×1天
3		自然状况及生态环境	18	3人×1天/次×6次
4		水土保持防护效果调	30	3人×1天/次×10次
二	监测内业		74	
1	施工准备期前	编制监测实施方案	4	2人×2天
2	建设与恢复期	化验分析	8	2人×2次×2天
3	整个监测时段	编制监测季报	48	2人×12次×2天
4	植被恢复期末	编制监测总结报告	6	2人×3天
5	监测时段前后	制图	8	2人×2次×2天
	合计		332	

#### 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，在各个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 GPS 定位仪、温度计、比重计、坡度仪、卷尺、测钎、测量设备及其他小型监测设备。按照监测内容和监测方法的要求，水土保持监测需要的主要设备详见表 6.4。

表 6.4 水土保持监测设施和设备汇总表

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			
1	取样玻璃仪器	套	1	易损品, 全计
2	采样工具	套	1	易损品, 全计
3	蒸发皿	个	1	易损品, 全计
4	围栏网	m	50	易损品, 全计
5	标志绳	m	100	易损品, 全计
6	小型钢架	个	10	易损品, 全计
7	测钎	根	100	易损品, 全计
8	标志牌	个	2	易损品, 全计
9	皮尺	把	1	易损品, 全计
10	钢卷尺	把	1	易损品, 全计
二	监测设施和设备			
1	电子天平	台	1	按 20% 折旧
2	比重计	个	1	按 20% 折旧
3	烘箱	台	1	按 20% 折旧
4	雨量计	个	1	按 20% 折旧
5	土壤水分快速测定仪	台	1	按 20% 折旧
6	植被高度观测仪 (测高仪)	个	1	按 20% 折旧
7	坡度仪	个	1	按 20% 折旧
8	GPS 定位仪	套	1	按 20% 折旧
9	无人机	台	1	监测单位自备
10	摄像机	台	1	监测单位自备
11	数码照相机	台	1	监测单位自备
12	对讲机	对	4	监测单位自备
13	笔记本电脑	台	1	监测单位自备
14	降水降尘自动采样器	台	1	监测单位自备

### 6.4.3 监测成果

(1) 建设单位在后续施工时需对该项建设工程进行水土保持监测。监测单位要根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)编写水土保持监测实施方案,按实施方案施行监测。

(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。监测时需拍摄影像资料,并编写监测记录表。影像资料包括照片集和影音资料。

(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,应立即通知业主与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,对监测结果做出综合评价与分析,3个月内编写水土保持监测总结报告。建设单位将监测单位编制的监测实施方案、季度监测报告表、监测总结报告,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,及时报送当地水行政主管部门及相关的监测机构审核。

(5) 监测成果可作为工程完工验收的依据。

(6) 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。

监测成果包括:季度监测报告表、年度监测报告;水土保持监测总结报告。

### 6.4.4 监测成果要求

(1) 监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案;在监测期间要做好监测记录和数据整编,按季度编制监测报告(以下简称监测季报);在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告,应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的,应随时向生产建设单位报告。

(2) 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)有关规定,应实行水土保持监测“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,同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目,纳入重点监管对象。监测单

位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门(或者其他审批机关的同级水行政主管部门)报送上一季度的监测季报。

(3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果清单。

(4) 生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

水土保持监测流程见图 6-2。

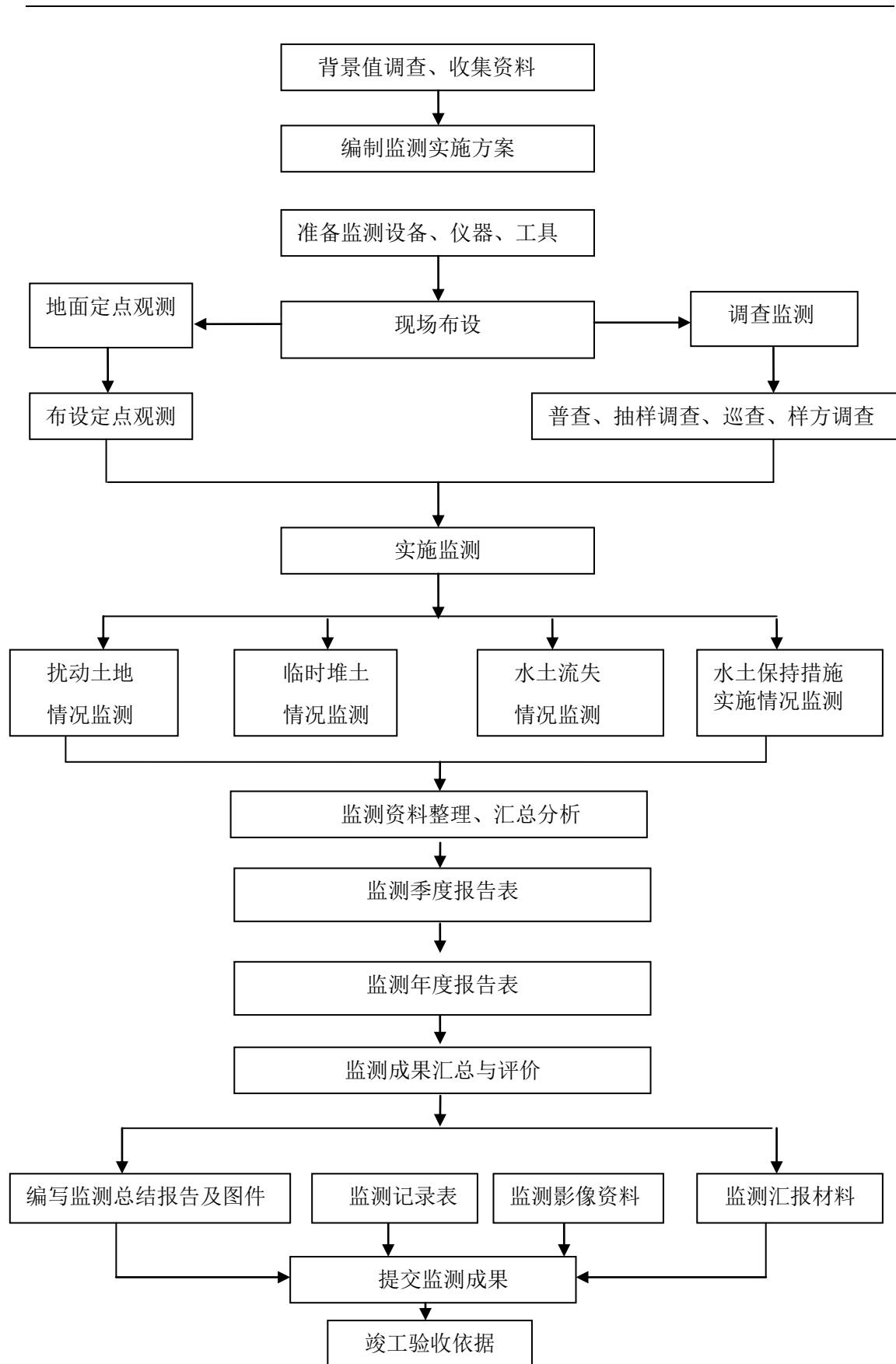


图 6-1: 水土保持监测流程图.

## 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 2020 年第 2 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) 《水土保持工程估算定额》(水利部,水总〔2003〕67号);

(3) 《施工机械台时费定额》(水利部,水总〔2003〕67号);

(4) 《全国性及中央部门和单位行政事业性收费目录清单》(财政部公告 2014 年第 80 号,2014 年 10 月 29 日);

(5) 《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);

(6) 工程设计报告及图纸、各设计专业提供的工程量及已建同类工程造价资料数据;

(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) 经过调查后确定的当地植物苗木定额。

#### 7.1.2 编制说明与估算成果

##### 7.1.2.1 基础单价

(1) 人工预算价格

本项目水土保持措施人工单价与主体工程单价一致，为 16.25 元/工时。

### (2) 主要材料价格

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可就近供应，其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《施工机械台时费定额》（水利部，水总〔2003〕67号）进行编制。

### (4) 水电费

工程用水按 12.93 元/t 计，用电按 0.95 元/kwh 计。

#### 7.1.2.2 取费标准

(1) 其他直接费：工程措施按直接费的 4% 计取，植物措施按直接费的 3% 计取。

(2) 现场经费：工程措施按直接费的 5% 计取；植物措施按直接费的 4% 计取。

(3) 间接费：工程措施按直接工程费的 4.4% 计取；植物措施按直接工程费的 3.3% 计取。

(4) 企业利润：工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计取。植物措施按直接工程费和间接费之和的 5% 计取。

(5) 税金：按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9% 计取。

(6) 其他临时工程费：植物措施与工程措施之和的 2% 计取。

(7) 扩大系数：水土保持措施单价应乘以 10% 的扩大系数。

#### 7.1.2.3 独立费用

独立费用部分投资包括建设单位管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费（方案编制费、后续设计费）、水土保持监测费和水土保持设施验收费。有关费用以有关规定及条文为参考，根据实际情况进行计算。

(1) 建设单位管理费：按第一至三部分新增措施投资之和的 2% 计。

(2) 水土保持监理费：参考相关资料根据实际工作量计划。

(3) 科研勘测设计费：包括项目水土保持方案编制费和后续设计费，参考相关资料根据实际工作量计划。

(4) 水土保持监测费：包括人工费、土建设施费、监测设备使用费和消耗性材料费，参考相关资料，结合实际工作量计列。

(5) 水土保持设施验收费：按实际工作量及参照同类的的项目计列。

#### 7.1.2.4 水土保持补偿费

依据《中华人民共和国水土保持法》，企事业单位在建设和生产过程中损坏水土保持设施的，应当给予补偿。根据《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、吉林省财政厅、吉林省水利厅、吉林省农业厅，吉水保〔1995〕136号）及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）计取水土保持补偿费。

#### 7.1.2.5 基本预备费

基本预备费按一致四部分新增投资的6%计算，价差预备费用不计。

#### 7.1.2.6 水土保持工程投资

该项目水土保持投资总额为354.12万元（其中主体设计水土保持措施投资为238.29万元），其中工程措施费32.43万元、植物措施费212.28万元、临时工程费27.16万元、独立费用52.31万元（其中水土保持监理费10.00万元、水土保持监测费18.87万元），预备费19.45万元，水土保持补偿费10.48万元。

该投资由建设单位筹措，并列为主体工程总投资的一部分。水土保持投资估算见表7.1~表7.11。

表 7.1 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
一	<b>第一部分: 工程措施</b>	<b>32.43</b>				<b>32.43</b>
1	工程建设区	32.43				32.43
二	<b>第二部分: 植物措施</b>		<b>212.28</b>			<b>212.28</b>
1	工程建设区		212.28			212.28
三	<b>第三部分: 临时工程</b>	<b>26.12</b>				<b>26.12</b>
1	工程建设区	22.27				22.27
2	其他临时工程	4.89				4.89
四	<b>第四部分: 独立费用</b>			<b>52.31</b>		<b>52.31</b>
1	建设管理费			5.42		5.42
2	水土保持监理费			10.00		10.00
3	科研勘测设计费			8.00		8.00
4	水土保持监测费			18.87		18.87
5	水土保持设施验收费			10.00		10.00
	<b>第一至四部分合计</b>					<b>270.84</b>
五	<b>第五部分: 预备费</b>				<b>19.39</b>	<b>19.39</b>
六	<b>第六部分: 水土保持补偿费</b>				<b>10.48</b>	<b>10.48</b>
	<b>水土保持工程总投资</b>					<b>354.12</b>

表 7.2 工程措施投资估算表

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
<b>第一部分</b>	<b>工程措施</b>				<b>32.43</b>
一	工程建设区				32.43
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	37525	1.14	4.29
2	雨水排水管线	m	1000	239.8	23.98
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	75.05	506.19	3.80
4	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.12	1678.71	0.36

表 7.3 植物措施投资估算表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第二部分	植物措施				<b>212.28</b>
一	工程建设区				212.28
1	绿化	m <sup>2</sup>	21228.21	100	212.28

表 7.4 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第三部分	临时工程				<b>26.12</b>
一	工程建设区				26.12
1	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	187.64	568.29	10.66
2	编织袋土拦挡	100m <sup>3</sup>	2.48		9.58
	编织袋土砌筑	100m <sup>3</sup>	2.48	34732.30	8.60
	编织袋土拆除	100m <sup>3</sup>	2.48	34732.30	0.98
3	临时排水沟开挖	100m <sup>3</sup>	3.24	2862.60	0.93
4	沉砂池开挖	100m <sup>3</sup>	0.20	2862.60	0.06
3	临时排水沟回填	100m <sup>3</sup>	3.24	3036.25	0.98
4	沉砂池回填	100m <sup>3</sup>	0.20	3036.25	0.06
二	其他临时工程费	按一、二部分新增措施投资的 2.00% 计取			4.89

表 7.5 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	说明及计算式	总投资(万元)
第四部分	独立费用		<b>52.31</b>
1	建设管理费	按一、二、三部分新增水保措施投资的 2.00% 计取	5.44
2	水土保持监理费	按《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(国家发展改革委发改价格[2015]299号), 参照同类项目确定	10.00
3	科研勘测设计费	按照合同价格计列	8.00
4	水土保持监测费	根据监测人工费、土建设施费、监测设备使用费及消耗性材料费, 参考相关资料, 结合计算得出	18.87
5	水土保持设施验收费	按《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(国家发展改革委发改价格[2015]299号), 参照同类项目确定	10.00

表 7.6 水土保持监测费

序号	监测设施与设备	单位	数量	单价 (元)	投资 (元)
一	设施及安装费				4307
(一)	监测设施				80
	监测标志牌	个	2	40	80
(二)	消耗性材料				1615
1	取样工具	批	3	250	750
2	测钎	个	30	5	150
3	皮尺	个	3	25	75
4	玻璃仪器	个	20	10	200
5	钢卷尺	个	2	20	40
6	洗刷设备	套	2	200	400.00
(三)	设备折旧 (20%)				2220
1	电子天平	台	1	2500	500
2	比重计	个	2	250	100
3	烘箱	台	1	4000	800
4	植被高度观测仪	个	1	800	160
7	土壤水分测定仪	个	1	500	100
8	GPS 手持机	个	1	2800	560
	小计				3915
(四)	设备安装费	%	10		392
二	人工费	工日	348		184400
1	内业	工日	78	400	29600
2	外业	工日	270	600	154800
	合计				188707

表 7.7 分年度投资表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	合计	2021 年	2022 年	2023 年
一	工程措施	32.43	16.29	11.99	4.15
1	工程建设区	32.43	16.29	11.99	4.15
二	植物措施	212.28			212.28
1	工程建设区	212.28			212.28
三	临时措施	27.16	20.25	4.89	2.03
1	工程建设区	22.27	20.25		2.03
2	其他临时措施	4.89		4.89	
四	独立费用	52.31	15.82	13.8	22.69
1	建设管理费	5.44	1.82	1.8	1.82
2	水土保持监理费	10	4	4	3
3	科研勘测设计费	7	3	2	2
4	水土保持监测费	12.36	7	6	5.87
5	水土保持设施验收费	10			10
五	基本预备费	19.45	19.45		
六	水土保持补偿费	10.48	10.48		
	合 计	354.12	82.29	30.68	241.15

表 7.8 水土保持补偿费计算表

分区	占地面积 (m <sup>2</sup> )	能恢复植被			无法恢复植被			总计 (元)
		0 度—10 度 (含 10 度)		小 计 (元)	0 度—10 度 (含 10 度)		小 计 (元)	
		单价 (元 /m <sup>2</sup> )	面积 (m <sup>2</sup> )		单价 (元 /m <sup>2</sup> )	面积 (m <sup>2</sup> )		
工程 建设 区	155896	0.5	21442.64	10721.32	0.7	134453.36	94117.35	104838.67
合计	155896			10721.32			94117.35	104838.67

表 7.9

单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价 (元)	人工费 (元)	材料费 (元)	机械费 (元)	其他直 接 费 (元)	现场经 费(元)	间 接 费 (元)	利润 (元)	材料补 差(元)	税金 (元)	扩大值 (元)
1	表土剥离	100m <sup>2</sup>	114.42	11.38	9.23	42.92	2.54	3.30	2.77	5.05	18.23	8.59	10.40
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	506.19	50.38	27.51	199.73	11.10	14.44	12.13	22.07	84.83	38.00	46.02
3	排水管线	m	2398.35	主体提供									
5	全面整地		1678.71	308.75	508.50	244.18	34.85	43.56	37.99	69.14	140.40	138.74	152.61
6	绿化工程	m <sup>2</sup>	100	主体提供									
7	土质排水沟 开挖	100m <sup>3</sup>	2862.60	主体提供									
8	沉砂池开挖	100m <sup>3</sup>	2862.60	主体提供									
9	土质排水沟 回填压实	100m <sup>3</sup>	3542.44	主体提供									
10	沉砂池开挖 回填压实	100m <sup>3</sup>	3542.44	主体提供									
11	编织袋土砌 筑	100m <sup>3</sup>	34732.30	18882.50	4999.50		955.28	1194.1 0	1041. 26	1895.0 8		2607.09	3157.4 8
12	编织袋拆除	100m <sup>3</sup>	3970.32	2730			109.20	136.50	119.0 3	216.63		298.02	360.94
13	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	568.29	162.50	228.26		15.63	19.54	17.04	31.01		42.66	51.66

表 7.10 主要材料基础价格汇总表

序号	材料名称	规格	单位	估算单价(元)	原价(元)	运费(元)	装卸费(元)	采购与保管费(元)	限价(元)	差价(元)
1	水		m <sup>3</sup>	12.93	12.93					
2	柴油		kg	6.50	6.50				2.99	3.51
3	复合肥		kg	2.80	2.6	0.1	0.05	0.05		
4	编织袋		个	1.50	1.35	0.05	0.05	0.05		
5	密目网		m <sup>2</sup>	2.00	1.85	0.05	0.05	0.05		
6	电		元/kwh	1.00	1.00					
7	砂		m <sup>3</sup>	70.00	60.00	5.00	2.00	3.00		

表 7.11 机械台时费估算表 单位: 元/台时

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	推土机 74kW	109.29	16.81	20.93	0.86	39.00	31.69
2	37kw 拖拉机	42.27	2.69	3.35	0.16	21.13	14.95

## 7.2 效益分析

在工程建设实施的水土保持工程措施及植物措施的目的是控制工程建设造成的新增水土流失，防治扰动面的土壤大量流失，维护工程的安全运行，绿化美化环境，恢复改善工程占地区因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源，其效益主要体现在生态效益、安全效益和社会效益上。

本项目水土保持方案对该项目建设、生产受扰动可能带来水土流失的区域规划了相应的水土流失防治措施。根据不同功能区的水土流失特点，采取了相应的工程、植物措施防治施工过程中的水土流失。

### 7.2.1 工程防治指标统计

本项目建设区面积 15.59hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 15.59hm<sup>2</sup>，临时堆土数量 67545.00 m<sup>3</sup>，可剥离表土数量 7505.00 m<sup>3</sup>。工程实施完工后建筑物占地面积 7.43hm<sup>2</sup>，硬化面积 6.02hm<sup>2</sup>，可绿化面积 2.14hm<sup>2</sup>，实施植物措施面积 2.12hm<sup>2</sup>，挡护的临时堆土量 66193.75m<sup>3</sup>，保护的表土量 7354.83m<sup>3</sup>。

表 7.10 工程各类指标统计表

项目区	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	建设期水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施防治面积(hm <sup>2</sup> )		硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	永久建筑物面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )	容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> a)	实施水土保持措施范围内土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> a)	临时堆土数量 (m <sup>3</sup> )	实际挡护的临时堆土数量 (m <sup>3</sup> )	可剥离表土量 (m <sup>3</sup> )	保护的表土数量 (m <sup>3</sup> )
			工程措施	植物措施										
工程建设区	15.59	15.59		2.12	6.02	7.43	2.14	15.57	200	200	67544.64	66193.75	7504.92	7354.83
<b>合计</b>	<b>15.59</b>	<b>15.59</b>		<b>2.12</b>	<b>6.02</b>	<b>7.43</b>	<b>2.14</b>	<b>15.57</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>67544.64</b>	<b>66193.75</b>	<b>7504.92</b>	<b>7354.83</b>

注：1、治理范围内的土壤侵蚀模数均在允许流失量范围内。

### 7.2.2 防治效果综合分析

本水土保持方案中对各防治区均规划了水土保持措施或提出了水土保持要求。通过各项水土保持措施的实施,因工程建设引起的水土流失将得到有效控制,同时降低了施工场地原地地面水土流失,取得良好的生态效益。具体表现在以下几个方面:水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。

#### 1) 水土流失治理度

水土流失治理度:指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。该项工程建设期水土流失面积  $15.59\text{hm}^2$ ,治理水土流失面积为  $15.58\text{hm}^2$ ,水土流失治理度为 99%。

#### 2) 土壤流失控制比

项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

该项目所在地容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ,各项水土保持措施实施后,该项目该时段可实施水土保持措施范围内土壤流失量应小于  $200\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ,水土流失控制比大于 1.0,达到水土流失防治目标。

#### 3) 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目临时堆土数量为  $67544.64\text{m}^3$ ,项目实际挡护的临时堆土数量  $66193.75\text{m}^3$ ,其防护率可达到 98% 以上。

#### 4) 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目可剥离表土总量为  $7504.92\text{m}^3$ ,项目保护的表土数量  $7354.83\text{m}^3$ ,其保护率可达到 98% 以上。

#### 5) 林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目可恢复林草植被面积为  $2.14\text{hm}^2$ ,林草类植被面积为  $2.12\text{hm}^2$ ,林草植被恢复率为 99%。

#### 6) 林草覆盖率

林草覆盖率是项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。工程建设区林草类植被面积为 2.12hm<sup>2</sup>，工程建设区面积为 15.59hm<sup>2</sup>，根据项目实际情况，林草覆盖率为 13.62%，采取水土保持措施后，防治目标均达到了防治标准。

表 7.11 防治目标统计表

序号	项目	计算公式	目标值	结果
1	水土流失治理度	$\frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$	15.57/15.59×100%	99%
2	土壤流失控制比	$\frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$	200/200	1.0
3	渣土防护率	$\frac{\text{采取措施实际防护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$	66193.75/67544.64 ×100%	98%
4	表土保护率	$\frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土的总量}} \times 100\%$	7354.83/7504.92×100 %	98%
5	林草植被恢复率	$\frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$	2.12/2.14×100%	99%
6	林草覆盖率	$\frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\%$	2.12/15.59×100%	13.62%

综上所述，本工程水土保持措施实施后，可以有效控制新增水土流失数量，维护工程区生态环境。详见表 7-12。

表 7.12 水土保持方案防治效果值

序号	项目	方案目标值	方案预测达标值	是否达标
1	水土流失治理度	97%	99%	是
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	是
3	渣土防护率	98%	98%	是
4	表土保护率	98%	99%	是
5	林草植被恢复率	97%	99%	是
6	林草覆盖率	13.62%	13.62%	是

### 7.2.3 减少土壤流失量计算

本项目水土保持方案实施后，减少土壤流失量 1369.39 t，减少水土流失量计算见表 7.13。

表 7.13 减少水土流失量计算表

项目	施工期面积 (hm <sup>2</sup> )	恢复期面积 (hm <sup>2</sup> )	预测土壤流失量 (t)	设计水平年后土壤流失量 (t)	减少土壤流失量 (t)
工程建设区	15.59	2.14	1446.76	77.37	1369.39
<b>合计</b>	<b>15.59</b>	<b>2.14</b>	<b>1446.76</b>	<b>77.37</b>	<b>11369.39</b>

## 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，成立吉林省交通实业发展有限公司吉林省交通材料产业园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,或在设计工作及核心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,由于本工程部分信息不宜官方网站公开,但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，或在监测工作及相关资料成果中弄虚作假、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，本项目征占地面积在 $20\text{hm}^2$ 以下且挖填土石方总量在 $20\text{万 m}^3$ 以下，建设单位可委托主体监理从事监理工作，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，或在监理工作及相关资料成果中弄虚作假、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招标文件中，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料场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”。

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占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。根据本项目主体工程文件、野外实地考察和同类项目类比调查，经统计分析，确定本项目水土流失防治面积为 15.59hm<sup>2</sup>，防治责任单位为吉林省交通实业发展有限公司。具体见下表：

**工程水土流失防治责任范围**

项目分区	永久占地 (hm <sup>2</sup> )	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
工程建设区	15.59		15.59
合计	15.59		15.59

**防治责任范围坐标表**

拐点	东经 (度)	北纬 (度)
A	125.480551	44.102179
B	125.484209	44.100037
C	125.482460	44.097718
D	125.476989	44.099794

附表 2: 防治标准计算指标表

项目区位于东北黑土区, 根据《吉林省水土保持规划(2016-2030年)》, 项目区所在地为吉林省长春市长德经济开发区, 水土保持规划为德惠市, 属东北漫川温岗国家级水土流失重点治理区。按《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定, 该项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《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018), 因项目区土壤侵蚀以轻度水土流失为主, 确定本工程土壤流失控制比为 1; 项目区位于城市区域, 将渣土防护率提高 1%。根据《工业项目建设用地控制指标》, 工业企业内部一般不得安排绿地, 但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的, 绿地率不得超过 20%, 本工程林草覆盖率为 13%。

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 13%。防治指标修正情况详见附表 2。

表 2 防治目标修正计算表

防治指标	标准规定	按城市 区修正	按未能 避让重 点防治 区修正	按侵蚀 强度修 正	按项目 规划条 件修正	采用标准
	设计水平 年					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
渣土防护率 (%)	97	+1				98
表土保护率 (%)	98					98
林草植被恢复率 (%)	97					97
林草覆盖率 (%)	13					13

附表 3: 单价分析表

表土剥离单价分析表

定额编号: 01146			定额单位: 100m <sup>2</sup>		
工作内容: 74kw 推土机推土、推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				69.37
(一)	直接费				63.53
1	人工费	工时	0.7	16.25	11.38
2	零星材料费	%	17		9.23
3	机械费				42.92
	推土机 74kW	台时	0.49	87.60	42.92
(二)	其他直接费	%	4		2.54
(三)	现场经费	%	5		3.30
二	间接费	%	4		2.77
三	企业利润	%	7		5.05
四	材料价差(柴油)	kg	5.19	3.51	18.23
五	税金	%	9		8.59
小计					104.02
六	扩大	%	10		10.40
合计					114.42

表土回填单价分析表

定额编号: 01152			定额单位: 100m <sup>3</sup>		
工作内容: 推土机推松、运送、卸除、空回。推土距离 50m。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				303.15
(一)	直接费				277.61
1	人工费	工时	3.1	16.25	50.38
2	零星材料费	%	11		27.51
3	机械费				199.73
	推土机 74kW	台时	2.28	87.60	199.73
(二)	其他直接费	%	4		11.10
(三)	现场经费	%	5		14.44
二	间接费	%	4		12.13
三	企业利润	%	7		22.07
四	材料价差(柴油)	kg	24.17	3.51	84.83
五	税金	%	9		38.00
小计					460.17
六	扩大	%	10		46.02
合计					506.19

排水管道单价分析表

定额编号：自定		定额单位：100m			
工作内容：沟槽开挖 管材铺设、附件制安、土方回填。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				13997.79
1	直接费				12818.49
(1)	人工费				39.00
	人工	工时	2.4	16.25	39.00
(2)	材料费				12019.53
1)	排水管	m	100	115	11500.00
2)	橡胶圈 DN400	个	20	25.5	510.00
3)	润滑油	kg	1.5	6.35	9.53
(3)	机械费				759.96
1)	汽车起重机 5t	台时	8.5	60.13	511.11
2)	载重汽车 5t	台时	2.45	48.35	118.46
3)	双筒慢速卷扬机 5t	台时	4.85	26.89	130.39
2	其他直接费	%	4		512.74
3	现场经费	%	5		666.56
二	间接费	%	4		559.91
三	企业利润	%	7		1019.04
四	材料补差(汽油)	kg	66.94	3.83	256.05
五	税金	%	9		1424.95
	小计				17257.74
六	扩大		10		1725.77
合计					18983.51

机械全面整地单价分析表

定额编号：08045			定额单位：hm <sup>2</sup>		
工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕地。					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				1139.84
(一)	直接费				1061.43
1	人工费	工时	19	16.25	308.75
2	材料费				508.50
(1)	磷酸二铵	kg	150	3	450.00
(2)	其他材料费	%	13		58.50
3	机械费				244.18
	37kW 拖拉机		8	30.52	244.18
(二)	其他直接费	%	4		34.85
(三)	现场经费	%	5		43.56
二	间接费	%	4		37.99
三	企业利润	%	7		69.14
四	材料价差(柴油)	kg	40	3.51	140.40
五	税金	%	9		138.74
	小计				1526.10
六	扩大	%	10		152.61
合计					1678.71

编织袋土砌筑工程单价分析表

定额编号：03053			定额单位：100m <sup>3</sup> 堰体方		
工作内容：装土、封包、垒砌。					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				26031.38
(一)	直接费				23882.00
1	人工费	工时	1162	16.25	18882.50
2	材料费				4999.50
	编织袋	个	3300	1.5	4950.00
	其他材料费	%	1		49.50
(二)	其他直接费	%	4		955.28
(三)	现场经费	%	5		1194.10
二	间接费	%	4		1041.26
三	企业利润	%	7		1895.08
四	税金	%	9		2607.09
小计					31574.81
五	扩大	%	10		3157.48
合计					34732.30

编织袋土拆除工程单价分析表

定额编号: 03054			定额单位: 100m <sup>3</sup> 堰体方		
工作内容: 拆除、清理。					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				2975.70
(一)	直接费				2730.00
	人工费	工时	168	16.25	2730.00
(二)	其他直接费	%	4		109.20
(三)	现场经费	%	5		136.50
二	间接费	%	4		119.03
三	企业利润	%	7		216.63
四	税金	%	9		298.02
小计					3609.38
五	扩大	%	10		360.94
合计					3970.32

密目网苫盖单价分析表

定额编号: 03005			定额单位: 100m <sup>2</sup>		
工作内容: 场内运输、铺设、搭接。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				425.93
(一)	直接费				390.76
1	人工费	工时	10	16.25	162.50
2	材料费				228.26
(1)	密目网	m <sup>2</sup>	113.00	2.00	226.00
(2)	其他材料费	%	1		2.26
(二)	其他直接费	%	4		15.63
(三)	现场经费	%	5		19.54
二	间接费	%	4		17.04
三	企业利润	%	7		31.01
四	税金	%	9		42.66
小计					516.63
五	扩大	%	10		51.66
合计					568.29

人工挖土

定额编号：01006		定额单位：100m <sup>3</sup>			
工作内容：挂线、使用镐铁锹开挖					
序 号	项 目	单 位	数 量	单 价(元)	小 计(元)
一	直接工程费				2145.48
(一)	直接费				1968.33
1	人工费	工时	117.6	16.25	1911.00
2	材料费	%	3		57.33
(二)	其他直接费	%	4		78.73
(三)	现场经费	%	5		98.42
二	间接费	%	4		85.82
三	企业利润	%	7		156.19
四	税金	%	9		214.87
小计					2602.36
	扩大系数	%	10		260.24
	合 计				2862.60

# 水土保持方案编制委托书

吉林省环科环保技术有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，开发建设项目必须编报水土保持方案，今特委托贵公司编制吉林省交通材料产业园项目水土保持方案。具体要求如下：

- 1、报告书内容应满足《生产建设项目水土保持方案技术标准》的要求及与之相应的水土保持方案设计深度；
- 2、方案编制必须依据《生产建设项目水土保持方案技术标准》进行科学合理的编制；
- 3、方案中所采取的水土保持措施必须满足工程安全要求，使工程运行安全得到有效保障；
- 4、方案设计合理、措施完善，能够有效地起到防治水土流失和改善生态环境要求。

望贵公司接此委托书后，及时组织设计人员开展工作，如期完成此项工作。

委托方（盖章）：



2020年7月20日

# 吉林省企业投资项目备案信息登记表

项目代码：2020-220173-30-03-009504

备案流水号：2020062422017303103075

项目名称：吉林省交通材料产业园项目

单位名称：吉林省交通实业发展有限公司

统一社会信用代码：91220000MA14YR1756

经济类型：国有及国有控股企业

项目建设地：吉林省:长春市\_长春新区

建设性质：新建

项目总投资：75000 万元

计划开工时间：2020-09

计划竣工时间：2023-06

主要建设内容及建设规模：本项目拟新建一座交通材料产业园，项目建成后年产标志牌3万平方米，防眩设施30万米，桥梁伸缩缝1万米，标志钢结构及工业民用建筑钢结构5000吨，标线涂料5000吨，沥青混凝土36万吨，护栏板13500吨，护栏板立柱10720吨，未来逐步开展沥青的加工、仓储以及隔离栅、养护灌缝胶、机电设备等产品的生产。同时，研发或引进新技术，推广玻璃钢制品在高速公路建设方面的应用。

项目总占地面积155896m<sup>2</sup>，项目整体规划分期实施，近期总建筑面积56920m<sup>2</sup>（计容面积44940m<sup>2</sup>），远期建设规模74020m<sup>2</sup>（计容面积44220m<sup>2</sup>）。

备注：备案项目符合产业政策，项目信息系项目单位自行填写，在开工前应根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

项目备案信息登记表可登录tzxm.jl.gov.cn网站查验。

# 成交确认书

长春市规划和自然资源局于2020年7月15日在长春新区政务服务中心C202路演大厅举办的国有建设用地使用权拍卖[挂牌]出让活动中，吉林省交通实业发展有限公司 [以下简称竞得人] 竞得宗地代码：220183110706GB00116 地块的国有建设用地使用权。现将有关事项确认如下：成交地块土地面积 155896 平方米，土地成交价款为人民币（大写）：肆仟陆佰陆拾贰万元整（¥46620000.00元）。

竞得人交纳的竞买保证金，自动转作受让地块的定金。竞得人应当于2020年7月24日之前，持本《成交确认书》到长春新区政务服务中心C202路演大厅与长春市规划和自然资源局签订《国有建设用地使用权出让合同》。不按期签订《国有建设用地使用权出让合同》的，均视为放弃竞得资格，竞买保证金不予退还，竞得人应承担相应的法律责任。

本《成交确认书》一式叁份，出让人执贰份，竞得人执壹份，经盖章后生效，具有同等法律效力。

长春市规划和自然资源局

2020年7月15日

竞得人：吉林省交通实业发展有限公司

2020年7月15日

签订地点：中科大街 2106 号

# 吉林省交通材料产业园项目水土保持方案报告书

## 技术审查意见

吉林省交通材料产业园项目位于长春市长德经济开发区，行政隶属于德惠市，尚德大街以西，腾达路以北，丁七街以东，丙二十五路以南。本项目为新建建设类项目，项目拟新建一座交通材料产业园，建设内容包括办公楼、研发楼、员工宿舍、员工食堂、实验楼、环保车间、机械加工车间、公路附属设施产品车间、交通安全设施产品车间、标准车间、沥青混凝土车间、热熔标线涂料产品车间、料仓和附属设施等。项目规划总建筑面积 144399 平方米，其中地上建筑面积 139699 平方米，地下建筑面积 4700 平方米。本项目建筑物占地面积 74300.40 平方米，道路及硬化区域占地面积 60152.96 平方米，绿化区域占地面积 21442.64 平方米。项目建成后绿化率 13.62%，容积率 0.92，建筑系数为 47.60%。

本项目总占地面积为 15.59 公顷，全部为永久征地，占地类型为工矿仓储用地。土石方挖填总量为 13.50 万立方米，其中挖方量 6.75 万立方米（含剥离表土量 0.75 万立方米），填方量 6.75 万立方米（含回覆表土量 0.75 万立方米），本项目无永久弃土弃渣。本项目不涉及拆迁（移民）及安置、专项设施改（迁建）问题。

本项目总投资为 47721.96 万元，其中土建投资 43780.98 万元，项目建设资全部自筹解决。项目计划于 2021 年 3 月开工，

2023 年 6 月完工，总工期为 28 个月。

项目区属于平原地貌；气候类型属于温带半湿润季风气候，年平均气温 5.4 摄氏度，年平均蒸发量 1024 毫米，年平均降水量 512.9 毫米，无霜期平均为 143.4 天。多年平均风速为 3.1 米每秒，最大冻土深为 1.70 米；主要土壤类型为黑土，植被类型为针阔混交林。土壤侵蚀类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。项目区属于东北黑土区，属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，不涉及其他水土保持敏感区。

2020 年 9 月 27 日在部分专家现场踏勘的基础上，长春新区农业委员会组织召开了《吉林省交通材料产业园项目水土保持方案报告书》技术评审会。参加评审工作的有建设单位吉林省交通实业发展有限公司、方案编制单位吉林省环科环保技术有限公司等单位的代表，以及由吉林省水土保持科学研究院、吉林省水利科学研究院及吉林省交通科学研究所等单位的 3 名专家组成的专家组。

会议期间与会代表和专家观看了工程现场影像资料，听取了建设单位关于项目前期工作进展情况和水土保持方案编制单位关于水土保持方案报告书内容的汇报，经质询交流与专家评审，与会代表及专家组认为该水土保持方案报告书基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，基本同意该水土保持方案报告书，主要技术评审意见如下：

#### 一、主体工程水土保持分析与评价

(一)基本同意主体工程选址水土保持制约性因素的分析与评价结论。

(二)基本同意对项目占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。

(三)基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价。

## 二、水土流失防治责任范围

基本同意本阶段确定的项目建设区水土流失防治责任范围为 15.59 公顷。

## 三、水土流失预测

同意水土流失预测内容和方法。经预测，本项目建设可能造成新增水土流失量为 1055.52 吨。临时堆土区域为本项目水土流失防治的重点部位。

## 四、水土流失防治目标

本项目位于东北黑土区，属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点防治区，同意执行东北黑土区水土流失防治一级标准。基本同意设计水平年水土流失防治指标为：水土流失治理度 97%；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 97%；林草覆盖率为 13%。

## 五、水土流失防治分区及防治措施总体布局

(一)同意将水土流失防治分区划分为工程建设区 1 个防治区。

(二) 基本同意水土流失防治措施体系及总体布局。

## 六、水土流失分区防治措施

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

### 工程建设区

基本同意施工期的表土剥离及保护利用措施，施工过程中的临时拦挡、排水和苫盖措施，主体设计提出的排水设施和绿化措施，施工结束后的全面整地措施。

## 七、施工要求

基本同意水土保持措施施工方法和进度安排。

## 八、水土保持监测

同意水土保持监测范围、时段、内容和方法。本项目主要采用无人机遥感、地面观测与实地调查量测相结合的方法。确定施工期为水土保持监测重点时段，监测重点部位为临时堆土区域。

## 九、水土保持投资估算

同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。基本同意水土保持总投资为 354.12 万元，基本同意水土保持补偿费 10.48 万元。

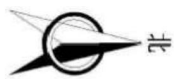
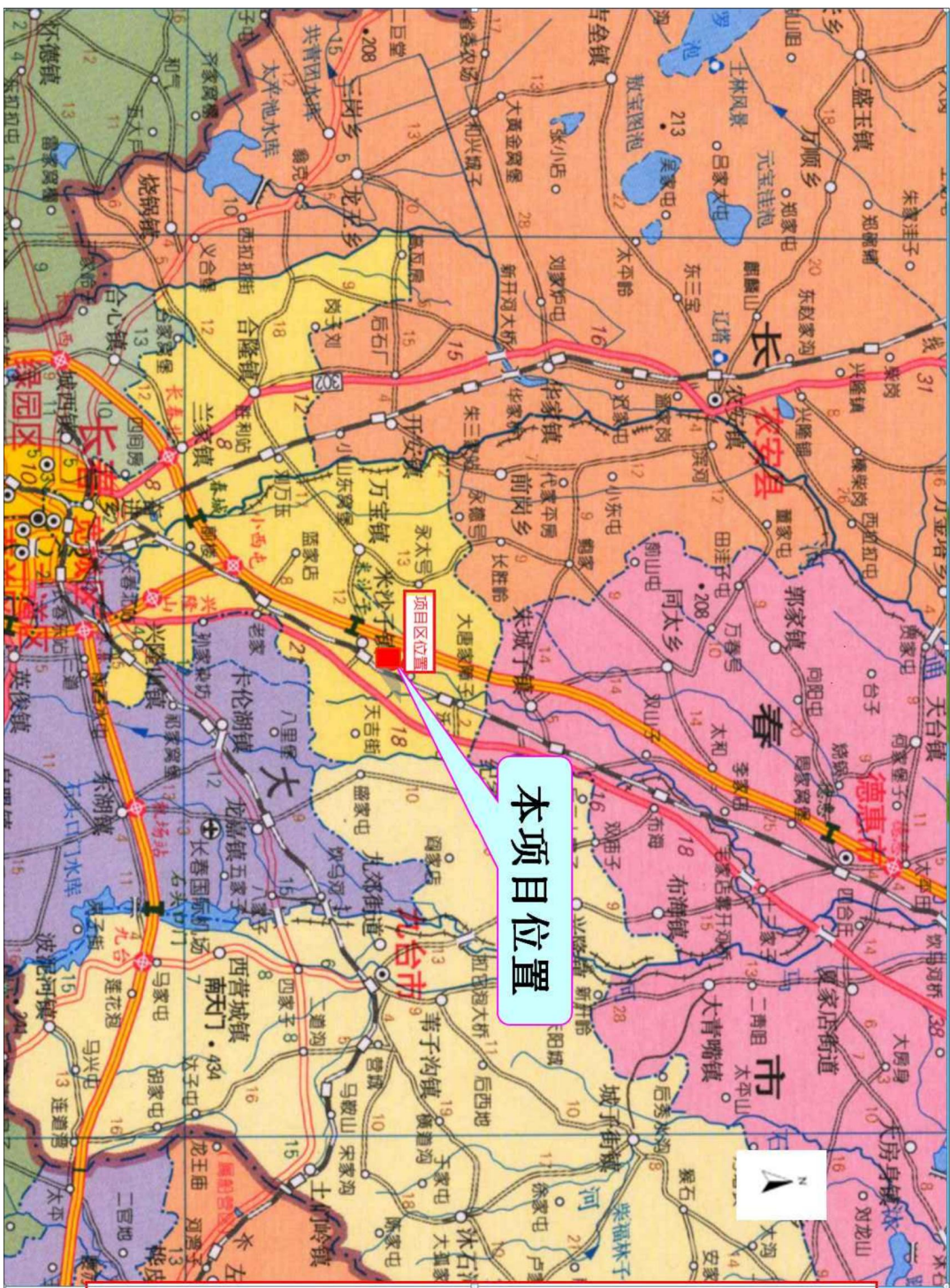
## 十、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析结论。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到控制，生态环境得到一定程度恢复。

本技术审查意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴。因之发生的赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。

专家签字：

2020年10月20日



附图1 项目地理位置图



附图2 项目区水系图



控制性详细规划技术指标表

指标	指标(米)	指标(度)
A	125.480551	44.102179
B	125.484209	44.100037
C	125.482460	44.097718
D	125.476989	44.099794

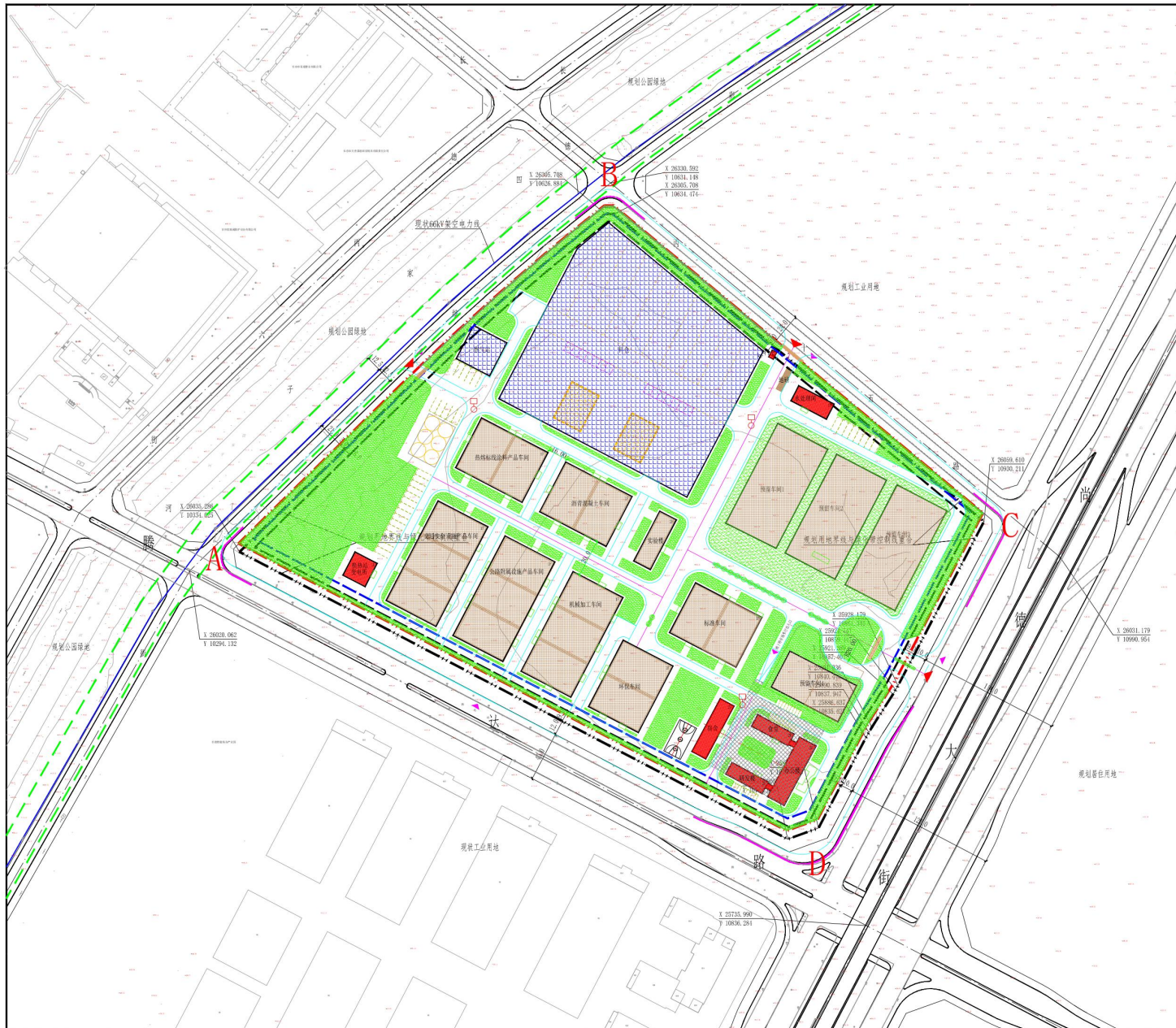
技术指标表

建设用地面积	15.59
容积率	0.7
地下停车场	4700 平方米
绿地率	13.6
停车位	办公区:地上30个 生产区
建筑高度	24

图例

- 规划用地界线
- 建筑控制线
- 绿化控制线
- 地上机动车开口界线
- 规划出入口方位
- 建筑限高范围

附图3: 项目总体布置图  
(主体提供)



**水土保持措施数量**

(1) 工程措施: 表土剥离面积37525m<sup>2</sup>; 布设雨水排水管线1000m; 表土回覆0.75万m<sup>3</sup>, 全面整地2.14hm<sup>2</sup>。

(2) 植物措施: 绿化工程面积2.12hm<sup>2</sup>。

(3) 临时工程: 表土临时防护编织袋砌筑及拆除140m<sup>3</sup>、密目网苫盖5096m<sup>2</sup>, 临时堆土防护编织袋砌筑及拆除248m<sup>3</sup>、密目网苫盖18764m<sup>2</sup>, 临时排水沟开挖1800m、沉砂池2座, 临时排水沟及沉砂池回填0.03万m<sup>3</sup>。

技术经济指标表

建设用地面积	15.59
容积率	0.7
地下停车场	4700 平方米
绿地率	13.6
停车位	办公区:地上30个 生产区
建筑高度	24

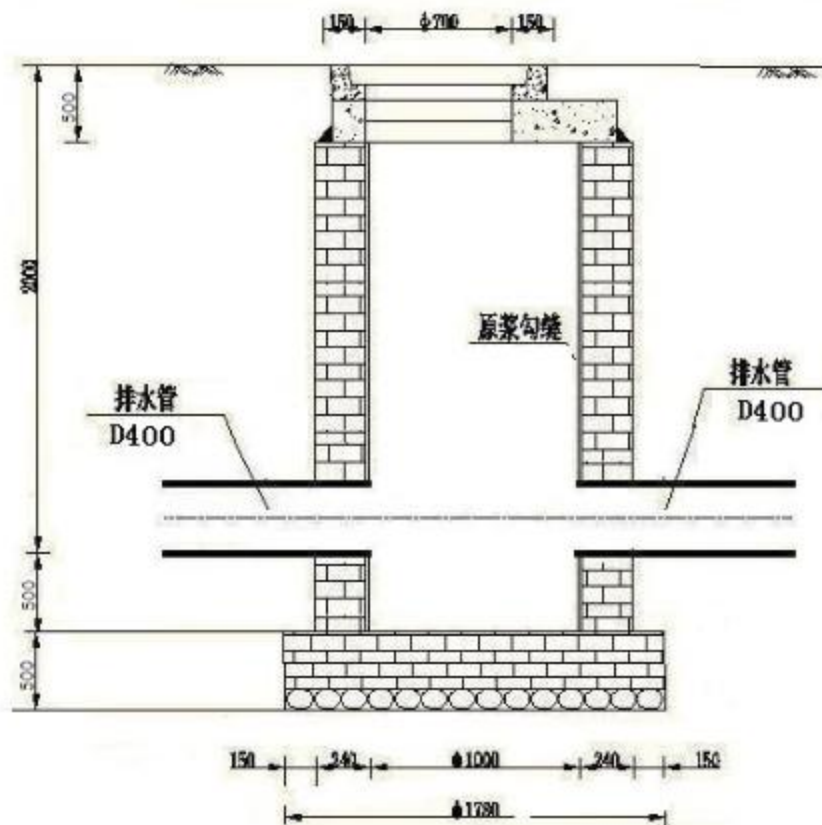
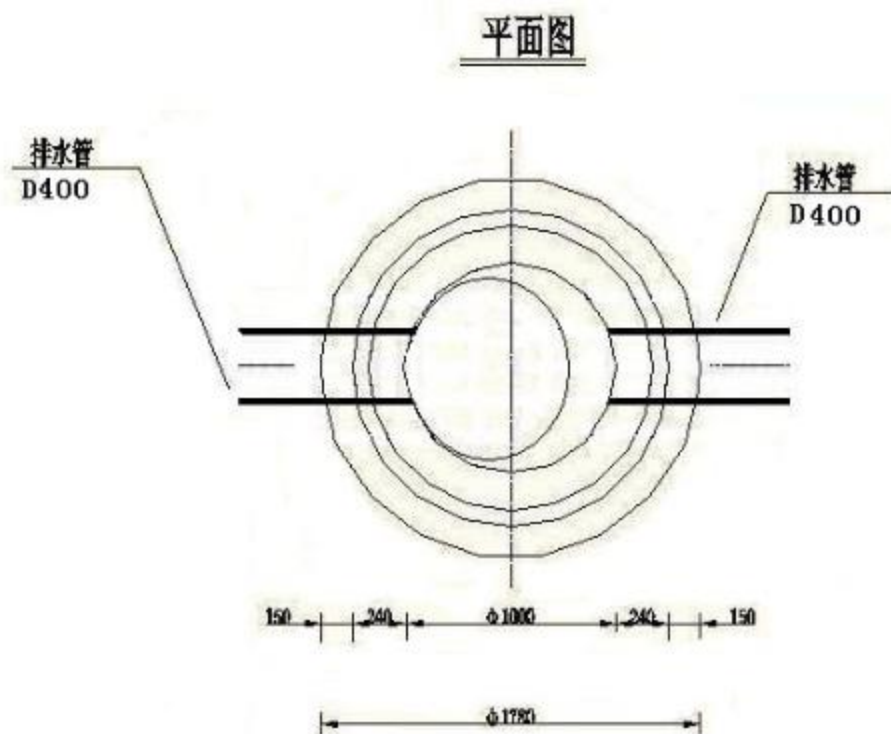
图例

- 规划用地界线
- 建筑控制线
- 绿化管理控制线
- 雨水管网
- 临时防护编织袋砌筑及拆除
- 密目网苫盖
- 临时排水沟
- 沉砂池
- 监测点

吉林省环科环保技术有限公司

设计	吉林省交运材料产业园项目	可研阶段设计
审核		水保方案部分
校核		
设计	分区防治措施总体布局图	
制图		
日期	2020.10	图号 附图 4

# 雨水集水井及排水管道典型布设图



说明:

- 1、图中尺寸单位以mm计;
- 2、砌体采用MU75红砖, M7.5水泥砂浆砌筑, 混凝土标号为C20。

附图 5