

路面材料生产项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：济宁市公路工程公司

编制单位：山东省圣瀚勘测设计有限公司

2020年7月

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	5
1.3 设计水平年.....	7
1.4 水土流失防治责任范围.....	8
1.5 水土流失防治目标.....	8
1.6 项目水土保持分析评价结论.....	9
1.7 水土流失调查与预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	11
1.11 结论.....	12
2 项目概况	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	20
2.3 工程占地.....	22
2.4 土石方平衡.....	22
2.5 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建.....	24
2.6 施工进度.....	24
2.7 自然环境概况.....	25
3 项目水土保持评价	28
3.1 主体工程选址(线)水土保持制约性因素分析与评价.....	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	29
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	34
4 水土流失分析与预测	36

4.1 水土流失现状.....	36
4.2 水土流失影响因素分析.....	36
5 水土保持措施.....	45
5.1 防治区划分.....	45
5.2 措施布设总体布局.....	46
5.3 分区措施布设.....	48
5.4 施工要求.....	52
6 水土保持监测.....	56
6.1 监测范围和时段.....	56
6.2 监测内容、方法、频次.....	56
6.3 监测点位布设.....	60
6.4 监测实施条件和成果.....	60
7 水土保持投资估算及效益分析.....	64
7.1 投资估算.....	64
7.2 效益分析.....	76
8 水土保持管理.....	79
8.1 组织管理.....	79
8.2 后续设计.....	80
8.3 水土保持监测.....	80
8.4 水土保持监理.....	80
8.5 工程施工.....	81
8.6 水土保持设施验收.....	82

附件与附图

一、附件

附件 1 曲阜市水务局责令（限期）改正通知书

附件 2 水土保持方案编制委托书

附件 3 项目备案证明

附件 4 项目申请

附件 5 项目占地说明

附件 6 环评审批意见

附件 7 项目区现场照片

二、附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目水系图

附图 3 项目土壤侵蚀强度分级图

附图 4 项目总平面布置图

附图 5 项目防治责任范围及分区图

附图 6 项目分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图 7 排水管道敷设图

附图 8 临时堆土典型设计图

附图 9 临时沉沙池、临时排水沟典型设计图

附图 10 植物措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设的必要性

本项目符合国家产业发展政策、国家发展规划以及节能环保要求，产品市场广阔，材料及备件供应充足，生产规模适度，项目公用及辅助设施条件较好，经济和社会效益显著。项目的实施，即可推动产业结构的调整，为企业自身带来可观的效益，又对曲阜市的经济发展、就业安置具有重要意义。

本项目的建设是促进当地经济发展，提供劳动就业岗位的现实需要。项目建设能够满足当地建筑业对建材的需求，提高当地税收收入，为地方节能减排工作作出贡献，实现多赢的结果。项目建成后为当地劳动就业作出贡献，促进社会和谐发展。

本项目的建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《2006~2020年国家信息化发展战略》等相关文件的要求。根据《产业结构调整指导目录》（2016年修正版）及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011年本）〉有关条款的决定》（国家发展改革委2013年第21号令），本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，为允许建设项目，项目的建设符合国家产业政策要求。

综上所述，本项目的建设是十分必要的。

二、项目基本情况

（1）建设地点：曲阜市陵城镇陵北村东南720m（日兰高速与玉兰路交叉口路西）。项目中心坐标为：东经116.929275°、北纬35.529614°。

（2）建设性质：新建建设类。

（3）建设规模及等级：建设规模为中型，工程等级为二级。

（4）建设内容及项目组成：项目总占地面积53000m²，规划总建筑面积25350m²，建筑系数为47.83%，绿化率14.34%。建设内容主要包括沥青拌合站、水泥稳定碎石拌

合站、沥青料棚、水泥稳定碎石料棚、沥青原料棚、导热油炉、预制厂、磅房、办公室、宿舍等其他配套设施。

项目建成后，达到年产拌合路面混合料 20 万吨。

(5) 拆迁(移民)数量及安置方式:本项目不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建。

(6) 项目工期:已建区已于 2017 年 12 月开工, 2019 年 10 月竣工; 待建区计划于 2020 年 10 月开工, 2022 年 5 月竣工, 总工期 43 个月。

(7) 项目投资:项目总投资 400 万元, 其中土建投资 50 万元。项目建设资金来源为济宁市公路工程公司自筹。

(8) 工程占地:项目总占地面积为 5.30hm², 全部为临时占地, 占地类型为工业用地。

(9) 土石方:项目建设期土石方挖方总量为 0.46 万 m³ (含表土剥离 0.33 万 m³), 填方总量为 0.46 万 m³ (含表土回填 0.33 万 m³), 无借方, 无弃方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、项目前期工作进展情况

2018 年 6 月, 济宁市公路工程公司委托济宁富美环境研究设计院有限公司编制完成了《路面材料生产项目环境影响评价报告表》。

2018 年 10 月, 济宁市公路工程公司委托济宁富美环境检测检验有限公司编制完成了《路面材料生产项目竣工环境保护验收监测方案》。

2018 年 11 月, 济宁市公路工程公司自行编制了《路面材料生产项目竣工环境保护验收报告》。

2、水土保持方案编制情况

2020 年 5 月, 济宁市公路工程公司委托山东省圣瀚勘测设计有限公司编制水土保持报告, 接受委托后, 我公司组织相关技术人员成立了方案编制工作小组, 项目组通过收集建设工程相关技术资料, 在认真分析工程设计文件的基础上, 结合现场踏勘调查, 依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《生产建设项目水土流

失防治标准》(GB/T50434-2018)等国家有关技术规范和标准的要求,于2020年6月完成了《路面材料生产项目水土保持方案报告书(送审稿)》的编制工作。

2020年6月29日,曲阜市行政审批服务局组织召开了报告书(送审稿)的专家审查会,并通过了专家组的审查。会后,根据专家审查意见,对报告书(送审稿)进行了修改,最终形成了本报告书(报批稿)。

3、项目进展情况

经实地踏勘,截止到2020年5月,沥青拌合站、沥青料棚、沥青原料棚、导热油炉、磅房、办公室、宿舍等已建设完成,且已投产。水泥稳定碎石拌合站、水泥稳定碎石料棚、预制厂还未开工。

工程建设过程中,建设单位采取了部分水土保持措施,主要包括表土剥离、土地整治、彩钢板拦挡、临时覆盖、临时排水沟、临时沉沙池及车辆冲洗池等。根据现场调查情况,场区内仍存在部分水土流失问题。因此,本方案将予以补充完善,建设单位后续进行整改。

已实施的水土保持措施:

表土剥离:经调查,项目在施工前,对项目区内部分可剥离的表层熟土进行了剥离,剥离面积为 0.68hm^2 ,剥离深度 30cm ,剥离量 0.20 万 m^3 。剥离的表土临时堆放在项目区西南角,用作绿化覆土。

土地整治:经调查,项目已建区已完成部分土地整治,土地整治面积 0.10hm^2 。

排水管道工程:经调查,已建区沿内部道路单侧已布设雨水管道 773m ,并在道路表面预留雨水收集口,管径为 $\text{DN}600$ 钢筋混凝土管,纵向坡度为 0.30% 。雨水汇流至本项目区排水管道,然后排至市政雨水管网。

彩钢板拦挡:为防止因施工造成的不安全因素和水土流失危害,主体设计在场地周围修建彩钢板拦挡进行临时隔离防护。经调查,彩钢板高度 2.0m ,长度 1030m ,面积为 2060m^2 。

编织袋装土拦挡:在项目建设过程中,临时堆土采用编织袋装土拦挡的形式进行防护,堆放高度为 2.5m ,考虑到堆土的 $1:1.5$ 边坡问题,编织袋装土拦挡 60m^3 。

临时覆盖:施工过程中,对临时堆土及施工期裸露地面进行临时防护,采用临时防

尘网覆盖措施，能有效保护地表，防止施工过程中雨水直接冲刷及扬尘天气的产生；防尘网可重复利用，经调查，使用防尘网约 2800m²。

临时排水：为保证临时堆土周围和场区内的排水，同时减少施工期间的水土流失对周边环境的影响，在项目建设过程中，设置了临时排水沟。经调查，临时堆土处临时排水沟长 120m，场区内临时排水沟长 250m，后期作为永久排水沟使用，采用 DN600 钢筋混凝土管。

临时沉沙池：经调查，项目区设置临时沉沙池 2 座，分别位于临时堆土处的临时排水沟出水断面处、厂区出入口车辆冲洗池南侧，设置沉沙池为砌砖结构。

车辆冲洗池：在整个施工期间，考虑到进出车辆的保洁措施，防止扬尘，该项目已在厂区出入口南侧设置了冲洗池 1 座，车辆冲洗后的泥水则通过沉沙池沉淀后再排入市政管网。洗车冲洗池采用混凝土结构。

绿化措施：经调查，本项目已进行了部分植物绿化措施，其中栽植乔木 66 株（主要有杨树、柳树、柿树等），灌木 68 株（主要有石楠、龙柏、冬青等），撒播种草 0.06hm²，绿化面积约为 0.10hm²。

1.1.3 自然简况

项目区位于济宁市曲阜市，属于暖温带季风大陆性气候，四季分明，暖湿交替，雨量集中。春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季干燥少雪。多年平均降水量 710.4mm，多年平均气温 13.6℃，极端最高气温 40.3℃，极端最低气温 -18.1℃。多年平均无霜期 210 天，初霜期为 10 月中旬，终霜期为 4 月上旬。年平均日照 2389h，多年平均相对湿度为 69%，多年平均风速 2.4m/s，最大冻土深度 0.50m。

本项目位于曲阜市陵城镇境内，地貌单元为冲积平原，土壤类型为褐土。项目区最近河流为蓼河。项目区属暖温带落叶阔叶林区，树种资源比较丰富，项目区林草植被覆盖率约为 33%。

在全国土壤侵蚀类型区划中属于北方土石山区—泰沂及胶东山地丘陵区—鲁中南低山丘陵土壤保持区。项目区属于尼山省级水土流失重点预防区，根据《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》（SL 665-2014），土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，属微

度侵蚀,现状平均土壤侵蚀模数约为 190t/(km²•a) ,项目区容许土壤流失量 200t/(km²•a)。

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》(1991年6月29日第7届全国人大常委会第20次会议通过,2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订,2013年3月1日施行);

(2) 《山东省水土保持条例》(2014年5月30日山东省第12届人民代表大会常务委员会第8次会议通过,自2014年10月1日起施行。

1.2.2 部委规章

(1) 《国务院关于加强水土保持工作的通知》(国务院[1993]5号);

(2) 《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日水利部令第5号,2005年7月8日水利部令第24号修改,2017年12月22日水利部令第49号第二次修改);

(3) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》(2000年1月31日水利部令第12号,根据2014年8月19日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修改);

(4) 《政府核准投资项目管理办法》(国家发改委2014年11号令);

(5) 《政府核准的投资项目目录(2014年本)》(国务院[2014]53号);

(6) 《产业结构调整指导目录(2016年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会第36号,2016年5月1日第21号实行);

(7) 《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》(国发[2017]46号)。

1.2.3 规范性文件

(1) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水保[2003]67号);

(2) 《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水利部水保[2007]184号);

(3) 《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(水利部办水保[2013]188号);

- (4) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）；
- (5) 《水利部办公厅关于贯彻落实国发[2015]58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》（办水保[2015]247号）；
- (6) 《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保[2016]65号）；
- (7) 《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（鲁水保字[2016]1号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《省物价局省财政厅省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（山东省物价局、山东省财政厅、山东省水利厅鲁价费发[2017]58号）；
- (10) 《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制格式规定（试行）的通知》（办水保[2018]135号）；
- (11) 《济宁市水土保持管理办法》（济政办发[2018]36号）；
- (12) 《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》（办水保[2019]172号）；
- (13) 《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》（水保监督函〔2019〕23号）；
- (14) 《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）；
- (15) 关于印发《山东省水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（鲁财税[2020]17号）。

1.2.4 规范标准

- (1) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (2) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (3) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；

- (4) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);
- (5) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- (6) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (7) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (8) 《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011);
- (9) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008);
- (10) 《水土保持综合治理-效益计算方法》(GB/T15774-2008);
- (11) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (12) 《水土保持试验规程》(SL419-2007);
- (13) 《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006);
- (14) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)。

1.2.5 技术文件及资料

- (1) 《路面材料生产项目环境影响报告表》(济宁富美环境研究设计院有限公司, 2018年6月);
- (2) 《路面材料生产项目竣工环境保护验收监测方案》(济宁富美环境检测检验有限公司, 2018年10月);
- (3) 《路面材料生产项目竣工环境保护验收报告》(济宁市公路工程公司, 2018年11月);
- (4) 《济宁市水土保持规划(2018-2030年)》;
- (5) 《曲阜市水土保持规划(2018-2030年)》;
- (6) 《2018 济宁统计年鉴》(济宁市统计局);
- (7) 《曲阜市统计年鉴(2018)》;
- (8) 《水土保持方案编制委托书》(济宁市公路工程公司, 2020年5月);
- (9) 项目现场影像资料、项目有关的其他资料。

1.3 设计水平年

本方案编制深度为可研设计深度, 根据《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018)的要求,设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,按照项目建设进度安排,已建区已于2017年12月开工,2019年10月竣工;待建区计划于2020年10月开工,2022年5月竣工,总工期43个月。

本项目为建设类项目,本方案设计水平年为主体工程完工后的当年,即2022年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求,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、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。

根据主体工程的相关设计内容,结合现场查勘和工程影响分析,确定本项目的水土流失防治责任范围为 5.30hm^2 ,全部为临时占地。

在实地调查勘测、有关资料收集和数据分析基础上,对项目区进行了水土流失防治分区,本方案将水土流失防治责任范围分为已建区、待建区,其中,已建区面积为 2.47hm^2 ,待建区面积为 2.83hm^2 。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保[2013]188号)和《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(鲁水保字[2016]1号),项目区不属于国家级水土流失重点防治区,属于尼山省级水土流失重点预防区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的有关规定,确定本方案执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《全国水土保持规划(2015-2030年)》,本项目属于北方土石山区,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)中的要求,由于项目区侵蚀强度主要为微度,土壤流失控制比调整为1.0。

本项目为工业项目，根据《山东省建设用地控制标准》（2019年版）的要求（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，绿地率一般不得超过15%）。修正后，本项目设计水平年采用的水土流失综合防治目标详见表 1-1。

表 1-1 本项目施工期和设计水平年水土流失防治目标修正表

防治目标	防治标准			指标修正	目标值	
	等级	施工期	水平年		施工期	水平年
水土流失治理度（%）	一级	-	95	-	-	95
土壤流失控制比	一级	-	0.90	+0.10	-	1.0
渣土防护率（%）	一级	95	97	-	95	97
表土保护率（%）	一级	95	95	-	95	95
林草植被恢复率（%）	一级	-	97	-	-	97
林草覆盖率（%）	一级	-	25	-10.66	-	14.34

1.6 项目水土保持分析评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

经对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对生产建设项目选址的制约性因素中，主体工程选址存在 2 项影响工程建设的水土保持制约性因素，分别为：1、项目区选址处于尼山省级水土流失重点预防区；2、项目开工前未及时编报水土保持方案，属未批先建，违反了三同时原则。建设单位在了解相关法律法规的要求后，积极联系方案编制单位补报了水保方案。建设单位后期应按照批复的方案要求落实水保措施。

因项目区位于尼山省级水土流失重点预防区，方案将采取一级水土流失防治标准，在施工过程中及时增加水土保持措施，以满足水土保持的要求，因此项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）通过对主体工程推荐方案的建设布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺和方法等方面的分析，本方案认为主体设计总体上符合水土保持要求。

（2）在已建设的水土保持措施中，工程措施和植物措施均能发挥一定的水土保持防治功能，满足水土保持的要求，目前项目已建设的水土保持措施包括表土剥离、临时

覆盖等，各分区水土保持措施能够满足水土保持要求。

(3) 通过本方案将对植被恢复期的水土保持设施进行补充，构建水土保持防治体系，通过方案的实施将有效的控制项目区产生的水土流失量。通过本《方案》对主体工程的水土保持措施进行补充布置和设计后，将形成完整的水土保持体系，可有效控制因项目建设造成的新增水土流失。

综上所述，通过水土保持方案的编制，补充完善水土流失防治措施体系，工程建设是可行的。

1.7 水土流失调查与预测结果

本项目扰动地表面积为 5.30hm^2 ，损坏原地貌植被面积为 5.30hm^2 。

建设期可能产生的土壤流失总量为 179t ，新增水土流失量为 149t 。

从预测结果来看，本项目的重点监测时段为施工期，重点治理区域为待建区。

可能产生的水土流失危害主要有：项目建设扰动地表、损坏水土保持设施，引起人为加速侵蚀；施工过程中，使自然植被遭到破坏，造成大面积地表裸露，地表土壤失去保护，遇暴雨易产生径流冲刷；挖填方量较小，土方堆置及防护不当可能产生一定的土壤流失。

1.8 水土保持措施布设成果

本方案将建立完善的水土流失防治措施体系，包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要有表土剥离、土地整治、排水管道工程；植物措施主要有栽植乔木、栽植灌木、撒播种草；临时措施主要有临时覆盖、编织袋装土拦挡、临时排水沟。主要工程量包括：

1、已建区

(1) 工程措施：①土地整治 0.49hm^2 。

(2) 植物措施：①综合绿化：栽植乔木 68 株、栽植灌木 170 株、撒播种草 0.25hm^2 。

2、待建区

(1) 工程措施：①排水管道工程 484m ；②表土剥离 0.13 万 m^3 ；③土地整治 0.17hm^2 。

(2) 植物措施：①综合绿化：栽植乔木 114 株、栽植灌木 246 株、撒播种草 0.17hm^2 。

(3)临时措施:①临时覆盖 3200m²;②编织袋装土拦挡 45m³;③临时排水沟 90m。

1.9 水土保持监测方案

按照《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)的规定,本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围,即 5.30hm²。

监测内容主要包括扰动土地情况监测、临时堆土监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测等。

本工程监测方法采用实地调查、定位监测、巡查监测相结合的方法。

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束,本项目已于 2017 年 12 月开始施工,计划于 2022 年 5 月完工,方案设计水平年取主体工程完工当年,即 2022 年。因此水土流失监测时间从 2017 年 12 月开始,至设计水平年 2022 年 12 月底结束,共 61 个月。

监测点布设时综合考虑本工程的时空分布和水土流失特点,本方案设置 2 个固定监测点,监测点分别布设在项目区西南角临时堆土处、厂区出入口车辆冲洗池南侧。监测频次应满足六项防治目标测定的需要,监测频次满足以下要求:

监测频次应满足六项防治目标测定的需要。由于本工程为建设类项目,对于主体工程建设进度、工程建设扰动面积、水土流失灾害隐患的监测必须全程进行监测。扰动土地情况实地量测监测频次每季度 1 次;土壤流失面积监测每季度 1 次;土壤流失量每月监测 1 次,遇暴雨、大风等应加测;表土剥离情况每 10 天监测记录 1 次;临时堆放场监测频次不少于每月监测记录 1 次。水土保持措施监测:工程措施及防治效果每月监测记录 1 次;植物措施生长情况每季度监测记录 1 次;临时措施每月监测记录 1 次。水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告。

本工程水土保持监测应由建设单位自行监测或委托具有监测能力的单位监测,配备监测总工程师 1 名,监测工程师 1 名,监测员 1 名。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本方案设计水土保持估算总投资 56.42 万元,其中工程措施 9.20 万元、植物措施 4.19 万元、临时措施 2.02 万元、独立费用 31.81 万元(含水土保持监理费 4.00 万元,水土保持监测费 12.50 万元)、基本预备费 2.83 万元、水土保持补偿费 63600.0 元。

方案实施后在设计水平年可达到如下目标：水土流失治理度达 99%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 97%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率达 14.34%。水土流失防治效果均达到或超过确定的目标值，其蓄水保土效益、生态效益和社会效益较显著。

1.11 结论

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），对工程选址（线）水土保持限制性规定进行分析评价。项目区处于尼山省级水土流失重点预防区，方案通过优化施工工艺，提高工程水土流失防标准，减轻或降低工程建设造成的水土流失及危害。在施工过程中及时增加水土保持措施，以满足水土保持的要求，因此项目建设可行。

根据工程建设区水土流失现状的分析以及新增水土流失的预测，为了避免工程建设对项目区及周边区域产生水土流失的不利影响，并落实本方案设计的各项水土流失防治措施，提出以下建议：

1、建议施工单位以本报告书在内的设计文件设计的各项内容为依据，制定好完善的水土流失综合防治管理制度，严格遵守文明施工，确保各分项工程区及其周边区域的水土流失得到有效防治。

2、建议水土保持监理单位按照合同对本方案水土保持工程质量、投资、进度进行全面控制，监理结束后提交水土保持工程专项监理报告。

3、建议建设单位尽快落实水土保持监测工作，监测成果应定期向水行政主管部门报告。

4、全部工程实施完毕后，建设单位应根据《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），及时开展水土保持设施自主验收工作，并向水行政主管部门报备。

水土保持方案特性表

项目名称	路面材料生产项目			流域管理机构	淮河水利委员会	
涉及省(市、区)	山东省	涉及地市或个数	济宁市	涉及县或个数	曲阜市	
项目规模	中型	总投资(万元)	400	土建投资(万元)	50	
动工时间	2017年12月	完工时间	2022年5月	设计水平年	2022年	
工程占地(hm ²)	5.30	永久占地(hm ²)	/	临时占地(hm ²)	5.30	
项目组成		挖方量(万m ³)	填方量(万m ³)	借方量(万m ³)	余(弃)方量(万m ³)	
已建区		0.29	0.29	/	/	
待建区		0.17	0.17	/	/	
合计		0.46	0.46	/	/	
重点防治区名称		尼山省级水土流失重点预防区				
地貌类型		冲积平原	水土保持区划		北方土石山区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度	
防治责任范围面积(hm ²)		5.30	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		200	
土壤流失预测总量(t)		179	新增土壤流失量(t)		149	
水土流失防治标准执行等级		北方土石山区水土流失一级防治标准				
防治指标	水土流失治理度(%)		95	土壤流失控制比		1.0
	渣土挡护率(%)		97	表土保护率(%)		95
	林草植被恢复率(%)		97	林草覆盖率(%)		14.34
防治措施及工程量	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施	
	已建区	①土地整治0.49hm ² 。		①综合绿化:栽植乔木68株;栽植灌木170株;撒播种草0.25hm ² 。	/	
	待建区	①排水管道工程484m; ②表土剥离0.13万m ³ ; ③土地整治0.17hm ² 。		①综合绿化:栽植乔木114株;栽植灌木246株;撒播种草0.17hm ² 。	①临时覆盖3200m ² ; ②编织袋装土拦挡45m ³ ; ③临时排水沟90m。	
投资(万元)		9.20		4.19	2.02	
水土保持总投资(万元)		56.42		独立费用(万元)		31.81
监理费(万元)		4.00	监测费(万元)	12.50	水保补偿费(万元)	6.36
方案编制单位	山东省圣瀚勘测设计有限公司			建设单位	济宁市公路工程公司	
法定代表人	张进/0537-4651105			法定代表人	杨凯	
地址	曲阜市裕隆路99号新天地6号写字楼1131室			地址	曲阜市陵城镇陵北村	
邮编	273100			邮编	272037	
联系人及电话	庞文倩/18865927271			联系人及电话	邵长顺/13963791150	
传真	0537-4651105			传真	/	
电子信箱	sdshkc@163.com			电子信箱	/	

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

(1) 项目名称：路面材料生产项目

(2) 建设单位：济宁市公路工程公司

(3) 建设地点：曲阜市陵城镇陵北村东南 720m（日兰高速与玉兰路交叉口路西）。

项目中心坐标为：东经 116.929275°、北纬 35.529614°。项目 4 个拐点地理坐标分别为：东经 116°55' 59.96"、北纬 35°31'49.75"，东经 116°55' 59.42"、北纬 35°31'41.73"，东经 116°56' 9.64"、北纬 35°31'43.31"，东经 116°56' 10.06"、北纬 35°31'48.36"。

(4) 建设性质：新建建设类。

(5) 所属流域：淮河流域。

(6) 建设规模及等级：建设规模为中型，工程等级为二级。

(7) 建设内容及项目组成：项目总占地面积 53000m²，规划总建筑面积 25350m²，建筑系数为 47.83%，绿化率 14.34%。建设内容主要包括沥青拌合站、水泥稳定碎石拌合站、沥青料棚、水泥稳定碎石料棚、沥青原料棚、导热油炉、预制厂、磅房及办公生活区等其他配套设施。

项目建成后，达到年产拌合路面混合料 20 万吨。

(8) 拆迁(移民)数量及安置方式：本项目不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建。

(9) 项目工期：已建区已于 2017 年 12 月开工，2019 年 10 月竣工；待建区计划于 2020 年 10 月开工，2022 年 5 月竣工，总工期 43 个月。

(10) 项目投资：项目总投资 400 万元，其中土建投资 50 万元。项目建设资金来源为济宁市公路工程公司自筹。

(11) 工程占地：项目总占地面积为 5.30hm²，全部为临时占地，占地类型为工业用地。

(12) 土石方：本项目土石方挖方总量为 0.46 万 m^3 (含表土剥离 0.33 万 m^3)，填方总量为 0.46 万 m^3 (含表土回填 0.33 万 m^3)，无借方，无弃方。

(13) 工程进展情况：经实地踏勘，截止到 2020 年 5 月，沥青拌合站、沥青料棚、沥青原料棚、导热油炉、磅房、办公室、宿舍等已建设完成，且已投产。水泥稳定碎石拌合站、水泥稳定碎石料棚、预制厂还未开工。

工程建设过程中，建设单位采取了部分水土保持措施，主要包括表土剥离、土地整治、彩钢板拦挡、防尘网覆盖、临时排水沟、临时沉沙池及车辆冲洗池等。根据现场调查情况，场区内仍存在部分水土流失问题。因此，本方案将予以补充完善，建设单位后续进行整改。

已实施的水土保持措施：

表土剥离：经调查，项目在施工前，对项目区内部分可剥离的表层熟土进行了剥离，剥离面积为 0.68 hm^2 ，剥离深度 30cm，剥离量 0.20 万 m^3 。剥离的表土临时堆放在项目区西南角，用作绿化覆土。

土地整治：经调查，项目已建区已完成部分土地整治，土地整治面积 0.10 hm^2 。

排水管道工程：经调查，已建区沿内部道路单侧已布设雨水管道 773m，并在道路表面预留雨水收集口，管径为 DN600 钢筋混凝土管，纵向坡度为 0.30%。雨水汇流至本项目区排水管道，然后排至市政雨水管网。

彩钢板拦挡：为防止因施工造成的不安全因素和水土流失危害，主体设计在场地周围修建彩钢板拦挡进行临时隔离防护。经调查，彩钢板高度 2.0m，长度 1030m，面积为 2060 m^2 。

编织袋装土拦挡：在项目建设过程中，临时堆土采用编织袋装土拦挡的形式进行防护，堆放高度为 2.5m，考虑到堆土的 1:1.5 边坡问题，编织袋装土拦挡 60 m^3 。

临时覆盖：施工过程中，对临时堆土及施工期裸露地面进行临时防护，采用临时防尘网覆盖措施，能有效保护地表，防止施工过程中雨水直接冲刷及扬尘天气的产生；防尘网可重复利用，经调查，使用防尘网约 2800 m^2 。

临时排水：为保证临时堆土周围和场区内的排水，同时减少施工期间的水土流失对周边环境的影响，在项目建设过程中，设置了临时排水沟。经调查，临时堆土处临时排水沟长 120m，场区内临时排水沟长 250m，后期作为永久排水沟使用，采用 DN600 钢

筋混凝土管。

临时沉沙池：经调查，项目区设置临时沉沙池 2 座，分别位于临时堆土处的临时排水沟出水断面处、厂区出入口车辆冲洗池南侧，设置沉沙池为砌砖结构。

车辆冲洗池：在整个施工期间，考虑到进出车辆的保洁措施，防止扬尘，该项目已在厂区出入口南侧设置了冲洗池 1 座，车辆冲洗后的泥水则通过沉沙池沉淀后再排入市政管网。洗车冲洗池采用混凝土结构。

绿化措施：经调查，本项目已进行了部分植物绿化措施，其中栽植乔木 66 株（主要有杨树、柳树、柿树等），灌木 68 株（主要有石楠、龙柏、冬青等），撒播种草 0.06hm²，绿化面积约为 0.10hm²。

本工程建设项目特性表详见附表 2-1。

表 2-1 建设项目特性表

一、项目的基本情况							
项目名称	路面材料生产项目						
建设性质	新建						
建设地点	济宁市曲阜市陵城镇陵北村东南 720m（日兰高速与玉兰路交叉口路西）						
建设单位	济宁市公路工程公司						
工程投资	总投资 400 万（其中土建投资 50 万）						
建设工期	已建区于 2017 年 12 月~2019 年 10 月；待建区计划于 2020 年 10 月~2022 年 5 月						
二、工程占地情况（万 m ³ ）							
项目组成	占地面积			备注			
	永久占地	临时占地	合计				
已建区	/	2.47	2.47				
待建区	/	2.83	2.83				
合计	/	5.30	5.30				
三、项目土石方工程量（万 m ³ ）							
项目	挖方	填方	调入方	调出方	外借方	废弃	备注
已建区	0.29	0.29	/	/	/	/	
待建区	0.17	0.17	/	/	/	/	
合计	0.46	0.46	/	/	/	/	
四、施工条件							
交通条件	本项目位于济宁市曲阜市陵城镇陵北村东南 720m（日兰高速与玉兰路交叉口路西），交通条件优越。						
施工用水	本项目用水来源为自备井提供。						
施工用电	本工程用电由乡镇供电公司就近引入。						
五、材料来源							
本工程所需主要建筑材料来源充足，均可通过公路运输至施工现场。基本生活用品可从曲阜市采购。本工程主要建筑材料为：砂石料、水泥、钢材、木材、油料、砖等。							

六、拆迁与安置
该区域不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建。

表 2-2 主要经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	数量
1	厂区用地面积	m ²	53000
2	建构筑物用地面积	m ²	25350
3	绿地面积	m ²	7600
4	计容面积	m ²	25350
5	建筑系数	%	47.83
6	容积率		0.48
7	绿地率	%	14.34

2.1.2 项目组成及工程布置

1、项目组成

项目总用地面积 53000m²，规划总建筑面积 25350m²，建筑系数为 47.83%，绿化率 14.34%。主要建设沥青拌合站、水泥稳定碎石拌合站、沥青料棚、水泥稳定碎石料棚、沥青原料棚、导热油炉、预制厂、磅房及办公室、宿舍等其他配套设施。

2、项目总平面布置

路面材料生产项目位于曲阜市陵城镇陵北村东南，项目区东侧为玉兰路、西侧和北侧均为空地、南侧为汽修厂。项目建成后，达到年产拌合路面混合料 20 万吨。

厂区东侧设出入口一处，厂区东北角为办公、宿舍生活区。厂区北侧为沥青混凝土拌合站、导热油炉、沥青原料棚，厂区中间为沥青料棚，沥青料棚北侧和西侧设置停车场。厂区南侧位置分别布置水泥混凝土料棚、水泥稳定碎石拌合站，厂区南侧偏东位置布置预制厂。场区道路均采用混凝土结构，满足车辆行驶要求。

总平面布置功能分区明确，地形地貌利用合理，生产流程顺畅，交通便捷，动力设施居中，路线短、损耗小。

3、竖向布置

项目区位于冲积平原上，地貌单元单一，场地地形平坦。场地自然标高在 61.62m~62.13m 之间，最大相对高差 0.61m，整体呈平坡式布置。

项目厂房建筑室内设计标高为 62.03m，道路设计标高在 61.80~62.10m 之间。其中

项目区内部主体通过设计缓坡道路来弥补高差。

本项目排水主要为道路排水为主，排水管道采用 DN600 雨水管道，最终汇入城镇雨水管网。在竖向布置中，对自然地形进行合理的利用，使所确定的地坪标高能够满足工艺流程和运输的要求，有利于防洪和场地排水，并与企业内的场地竖向控制高程相协调，尽量减少土石方工程量。

4、绿化设计

本项目植物绿化按集中和分散相结合设置，采用乔灌草相结合的形式，主要在厂区四周及办公生活区进行植物绿化，采用列植或行道状栽植，美化厂区环境。本项目为工业项目，绿化树种的侧重点为净化空气、降低噪音的树种。主体规划绿地面积 0.76hm²，绿地率 14.34%。

5、工艺流程

(1) 沥青混凝土工艺流程

沥青混凝土是由沥青、骨料（石子）和矿粉混合拌制而成，其一般流程分为沥青预处理工序、骨料预处理工序和搅拌缸拌合工序。

① 沥青预处理工序

本项目所需原料沥青进厂时为灌装，由专用沥青运输车通过密闭沥青管道送至沥青储罐，使用导热油炉将沥青储罐中的沥青保持在 120-130℃左右，再经沥青泵输送到沥青计量器，按一定的配合比分量通过专门管道送入拌合站的搅拌缸内与骨料、粉料混合、产生的沥青烟及苯并芘废气经过初效过滤器+静电除油器+低温等离子+UV 光解一体机处理后 15m 高排气筒排放。

② 骨料（石子）预处理工序

满足产品需要规格的石子从料场以装载机送入石子料仓，然后通过密闭的集料输送机和皮带输送机自动进料。为使沥青混凝土产品不至于因过快冷却而带来运输上的不便，骨料在上沥青前也要经过热处理。骨料由皮带输送机送入烘干筒，烘干筒采用燃气燃烧的热气进行加热，骨料在烘干筒中不断加热至 150℃，烘干筒不停转动，以使骨料受热均匀。随后，加热的骨料经计量后通过骨料提升机送入搅拌缸。骨料输送、烘干全过程都在密闭的条件下进行，烘干过程产生的粉尘由布袋除尘器进行收尘处理，捕集的

粉尘统一收集到废粉仓中回收利用，燃气废气与烘干粉尘一起经排气筒排放。

③矿粉由粉料车运输至厂区，通过粉料输送泵进入矿粉罐，再经粉料提升机、计量器进入搅拌缸。矿粉仓卸料过程产生的粉尘由布袋除尘器收集处理，捕集的粉尘统一收集到废粉仓中回收利用，矿粉从矿粉仓输送至搅拌缸的全过程在密闭条件下进行。

④搅拌混合工序

进入搅拌缸的石子、矿粉等与经沥青泵输送的热沥青拌合后才成为成品，整个过程都在密闭系统中进行。成品出料由小斗车经滑道提升到成品仓后装入运输车送出，生产出料过程为间断式。在成品出料口处安装一集气罩，出料口与罐车接口处密封处置，装料过程中产生的少量沥青烟气经风管引入集气管道，与沥青储罐烟气一同经过空气初效过滤器+静电除油器+低温等离子+UV 光解一体机处理后排放。

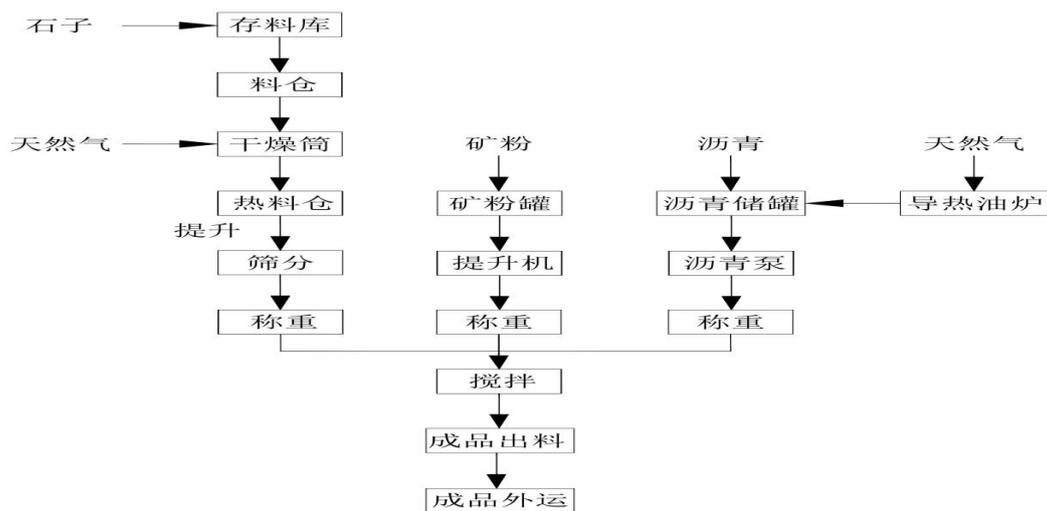


图 1 沥青混凝土生产工艺流程图

(2) 水泥稳定碎石生产工艺

水泥稳定碎石生产工艺相对比较简单，所有工序均为物理过程，生产时首先将各种原料进行计量配送，然后进行重量配料，之后进行强制配料，强制配料过程采用电脑控制，从而保证产品的品质，之后进行计量泵送入运输车，最后送施工工地。

项目砂子、石子提升以输送机输送方式完成。水泥以压缩空气吹入水泥罐，辅以螺旋输送机给秤供料，搅拌用水采用压力供水。

注：项目设备均由 PLC 计算机操作控制，全密封式生产。水泥均外购，不存在水

泥粉磨及水泥制造等工艺。本项目生产的水泥稳定碎石为筑路使用。

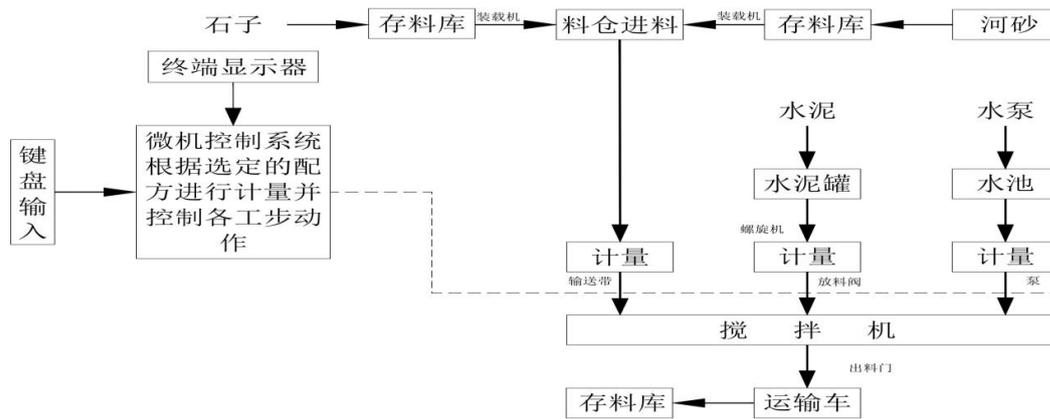


图2 水泥稳定碎石生产工艺流程

6、配套工程

(1) 给水

本项目用水来源为自备井提供，水质、水量均能够满足生产和生活需要。本项目用水主要是生活用水、生产用水和绿化用水。

(2) 排水系统

本项目排水采用雨、污分流制。本项目无生产废水排放，产生的废水主要是生活污水 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ($80\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水经化粪池处理后外运作农肥。

主体设计本工程沿内部道路单侧布设雨水管道，管道总长 1257m ，并在道路表面预留雨水收集口（雨篦子），采用 $\text{DN}600$ 钢筋混凝土排水管道，纵向坡度为 0.30% 。雨水汇流至本项目区排水管道，然后由项目区排至市政雨水管网。

(3) 供电

项目用电由外接线路引入，厂区设置负荷为 $800\text{kw}\cdot\text{h}$ 和 $50\text{kw}\cdot\text{h}$ 的变压器各一个，能满足生产和生活用电需求。

(4) 加热

本项目沥青储存过程中和原料烘干过程中需要加热，厂区设置导热油炉一台、天然气燃烧炉一台。厂区不设天然气储罐，由燃气供应商槽车提供。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、施工生产生活区

施工生产生活区设置在项目区东北角,即办公及生活用房区域,占地面积约 0.5hm²,全部位于项目区临时占地内。采用简易活动板房,场地全部硬化,场地内排水根据本方案第五章布设,供水、供电由曲阜市市政供水管网供给。

2、施工道路

本项目位于曲阜市陵城镇陵北村东南 720m(日兰高速与玉兰路交叉口路西),交通条件优越。经勘查,现有道路满足施工需要,项目区外不需要新建施工道路。

3、施工用水、用电

本项目施工用水及用电可以直接从项目区周边就近供水管道和电路接出。不需要新增远距离供水和供电线路。

4、通讯条件

项目建设区域移动通讯及电信业发达,完全可以通过现有的通讯条件来满足工程建设期间的联络和沟通。

5、建筑材料

项目建设所需碎石、钢材、木料等可以向正规的供货商就近采购,此类材料的水土流失防治责任由供货商负责。

2.2.2 施工工艺

本项目施工内容较少,施工工艺较简单,施工工艺之间的联系较为密切,在此,本方案仅描述与水土保持相关的施工工艺,主要包括土方开挖、土方回填及整地等。

1、土方开挖

本项目建设期间土方开挖较小,主要为建筑物基础开挖,一般采用机械开挖、人工清理与平整相结合的方式,随即装汽车运至填方区域。

2、土方回填及整地

本项目基础开挖土方主要用于厂房室内平整抬高,原剥离表土作为绿化用土进行回填。整地时除去不利于植物生长及耕作活动的建筑物料、碎石、金属等,经人工清理整平即可。

2.3 工程占地

本项目占地面积为 5.30hm²，全部为临时占地。占地类型为工业用地。

项目施工生产生活区与临时堆土均位于用地红线内，因此方案计列项目占地面积共计 5.30hm²，符合节约用地和减少扰动的要求。

项目区土地利用类型具体详见表 2-3。

表 2-3 本项目土地利用类型表

序号	项目区	占地类型		占地性质
		总面积 (hm ²)	工业用地 (hm ²)	
1	已建区	2.47	2.47	临时占地
2	待建区	2.83	2.83	临时占地
	合计	5.30	5.30	

2.4 土石方平衡

1、表土剥离

根据现场调查，本工程建设前对占地范围内可剥离地面进行表土剥离，采用推土机将表土推至项目区西南角，进行集中堆放，剥离的表土设置密目防尘网进行临时防护，后期全部作为绿化回填料用土。经调查，场区内剥离面积为 1.10hm²，剥离厚度为 30cm，表土剥离量为 0.33 万 m³。其中，已建区剥离面积为 0.68hm²，表土剥离量为 0.20 万 m³，待建区剥离面积为 0.42hm²，表土剥离量为 0.13 万 m³。具体详见表 2-4-1。

表 2-4-1 表土剥离土石方平衡表 单位：万 m³

项目	剥离量	回填料量	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
已建区	0.20	0.20								
待建区	0.13	0.13								
合计	0.33	0.33								

2、土石方平衡

项目区位于冲积平原上，地貌单元单一，场地地形平坦。场地自然标高在 61.62m~62.13m 之间，最大相对高差 0.61m，整体呈平坡式布置。本方案在综合考虑土石方挖填平衡、经济运距和空间分布等因素的前提下，主体设计对项目建设期间土石方平衡进行科学合理调配。本项目的土方平衡如下：

(1) 土方开挖

本项目厂区平均自然标高为 61.88m 左右。厂房建筑室内设计标高为 62.03m，土方开挖主要为厂房建筑物条形基础及独立基础开挖，开挖面积约为 0.09hm²，开挖深度约为 1.5m。

经统计，建筑开挖土方 0.13 万 m³，表土剥离 0.33 万 m³，挖方总量为 0.46 万 m³。

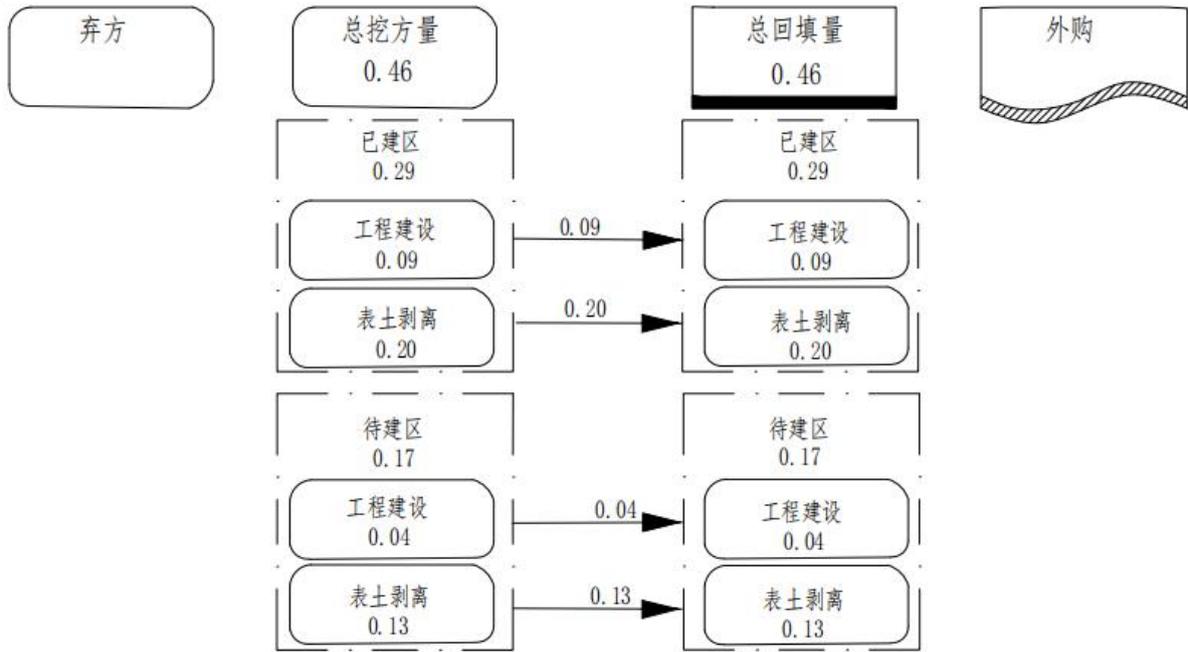
(2) 土方回填

土方回填主要为厂房建筑物平整抬高，其中沥青料棚、沥青原料棚土方回填 0.09 万 m³，水泥稳定碎石料棚需土方回填 0.04 万 m³；表土回填 0.33 万 m³。综上所述，填方总量为 0.46 万 m³。

本项目土石方平衡情况详见表 2-4-2。土石方流向图详见图 3。

表 2-4-2 本项目土石方平衡表 单位：万 m³

防治分区		挖方	填方	内部调入		内部调出		外购 数量	弃方 数量	弃方去 向
				数量	来源	数量	去向			
①已建区	土石方	0.09	0.09							
	表土剥离	0.20	0.20							
	小计	0.29	0.29							
②待建区	土石方	0.04	0.04							
	表土剥离	0.13	0.13							
	小计	0.17	0.17							
总计	土石方	0.13	0.13							
	表土剥离	0.33	0.33							
	小计	0.46	0.46							



注：图中单位为万 m³

图3 土石方平衡流向图

2.5 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

本项目不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建。

2.6 施工进度

根据现场调查及项目资料，已建区已于2017年12月开工，2019年10月竣工；待建区计划于2020年10月开工，2022年5月竣工，总工期43个月。具体施工进度见图4。

图4 施工进度横道图

项目	2017		2018				2019				2020		2021			2022	
	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	
施工准备期	—																
已建区		—	—	—	—	—	—	—	—								
待建区										—	—	—	—	—	—	—	

2.7 自然环境概况

2.7.1 地形地貌

曲阜市在大地构造位置上处于鲁西断隆的中北部偏西，菏泽-尼山隆起上的尼山凸起与曲阜凹陷的交接部位。境内地层出露不甚连续，断裂构造发育，岩浆作用微弱。

曲阜在地貌位置上处于鲁中南低山丘陵与鲁西平原的交接地带，属泰山、沂山、蒙山前冲积扇的中上部。北、东、南三面环山，丘陵起伏；中西部是泗河、沂河冲积平原，为鲁西南平原的东北角。地形总的特征是北高南低，东高西低，东北向西南呈倾斜，境内低山丘陵面积为 198.90km²，占总面积的 22.2%；泗河、沂河冲积平原面积 635.21km²，占总面积的 70.9%。境内最高点是曲阜北部的凤凰山，海拔 548.1m，最低点是西南部的程家庄附近，海拔 47m，城区中心海拔 60.5m，南北相对高差 501.1m，东西相对高差 273.4m。从东北部老虎窝山至西南部的程家庄长 39km，比降为 1/650。

本项目位于曲阜市陵城镇境内，区域地貌上属于冲积平原，地形上开阔平坦，场地自然标高在 61.62m~62.13m 之间，最大相对高差 0.61m。

2.7.2 工程地质

曲阜地质构造为松散沉积物，自东而西，颗粒由粗到细，厚度由大到小，厚度由大到小，层次逐渐增多。第四系以冲洪积及河相堆积为主，由粘性土、砂砾等组成。第一层厚 8m 左右，以亚粘质、粉细土为主，其工程物理力学性质良好；第二层厚 10m 左右，该层上部为粘质砂土碎石，下部为亚砂土类姜石；第三层厚 2.5m，为粘质砂土类花岗岩碎石；第四层厚 99m，为第三系红色砂石，地层承压力 10~15t/m²。

该项目区没有活动性断裂，地震活动频次低、震级小，处于相对稳定区。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），地震设防烈度为 6 度，设计基本地震动峰值加速度为 0.05g。

2.7.3 水文地质

场区浅层地下水为第四系孔隙潜水，主要补给来源为大气降水入渗和地下微量侧向径流，以人工开采、微量侧向径流为主要排泄途径，与地表水水力联系微弱。地下水位随季节及气象周期呈周期性变化，周期性变化一般在 2-3 月份地下水位开始下降，至 5-6

月份降至最低后开始回升，延续至次年 1-2 月份，水位一般达到峰值。近几年由于降水量大幅增加，加之水利部门关停各单位非法采水井，使地下水水位上升幅度较大，地下水呈现上升趋势。水位年变幅一般在 1-2m 之间，地下水动态类型主要为入渗—开采、径流型。

2.7.4 气候气象

项目区属于暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明，暖湿交替，雨量集中。春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季干燥少雪。多年平均降水量 710.4mm，多年平均气温 13.6℃，极端最高气温 40.3℃，极端最低气温-18.1℃。多年平均无霜期 210 天，初霜期为 10 月中旬，终霜期为 4 月上旬。年平均日照 2389h，多年平均相对湿度为 69%，多年平均风速 2.4m/s，最大冻土深度 0.50m。项目区气象数据采用曲阜市气象站资料，气象资料系列为 1959-2018 年共 60 年观测资料。

表 2-5 项目区主要气象要素统计表

项目	单位	统计值	备注
多年平均降水量	mm	710.4	
多年平均气温	℃	13.6	
多年平均最高气温	℃	26.8	
多年平均最低气温	℃	-1.7	
极端最高气温	℃	40.3	1996 年 7 月 19 日
极端最低气温	℃	-18.1	1981 年 1 月 27 日
多年平均无霜期	天	210	
年平均日照	h	2389	
≥10℃的积温	℃	4505	
多年平均相对湿度	%	69	
多年平均风速	m/s	2.4	
多年最大风速	m/s	22.70	
极端最大风速	m/s	17	1970 年 4 月 3 日
最大冻土深度	cm	50	
一般冻土深度	cm	37~40	

2.7.5 河流水系

曲阜市境内地表水属淮河流域南四湖水系，共有大小河流 14 条，主要有泗河、沂河、蓼河、嶮河 4 条河流。

项目区最近河流为蓼河，发源于邹县葛炉山，全长 30 公里。在息陬镇刘家庄以南

为近南北向，刘家庄至陵城镇古路套转为南东-北西流向。曲阜境内长21km，流域面积131 km²，为季节性山洪河道。项目区附近河道两岸宽度约98m，河口宽度33.32m，堤防宽约3m，护堤地高程61.03m，堤防高度63.52m。项目区水系分布详见附图2。

2.7.6 土壤

曲阜市共有褐土、棕壤土、潮土、砂姜黑土、水稻土 5 个土类。土壤类型主要为褐土，北部为棕壤。

项目区土壤类型为褐土，通常由耕作层、淀积粘化层和钙积层 3 个基本层次组成，耕作层通气透水性较好，保水保肥性能良好。

2.7.7 植被

项目区属暖温带落叶阔叶林区，植物资源比较丰富，绝大部分天然林已被改造为次生植被。项目所在地区植被共分 3 级，5 个植被型，8 个群系。以城市景观植被、农田、防护林和灌草丛为主。主要树种为杨树、法桐、刺槐、柳树等；灌草丛主要以黄荆灌丛、白茅灌丛和狗尾草灌丛为主。项目所在区域植被覆盖率约为 33%。

2.7.8 其他

本项目为新建建设类项目，位于济宁市曲阜市陵城镇，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（水利部办水保【2013】188号）、《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（鲁水保字【2016】1号）、《济宁市水土保持规划（2018-2030年）》，本项目属于尼山省级水土流失重点预防区。项目区无饮用水水源保护区和水功能一级保护区，无自然保护区、候鸟保护区、历史文化遗产、自然遗产、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地及军事设施等敏感性地带；同时场地及场地区附近断裂构造发育较弱，无全新世活动断裂及发震构造，也无滑坡泥石流、大面积地表塌陷等危及场地安全的潜在地质灾害产生的条件；符合选址要求。

3 项目水土保持评价

主体工程水土保持评价是根据主体工程的选址、平面布置、占地类型、施工组织等方面进行分析论证，逐一排除主体工程设计中的水土保持不合理因素，通过优化设计和提高水土流失防治标准等手段，避开生产建设项目立项、建设、运行过程中的水土保持限制。主体工程水土保持评价的目的主要表现在排除主体工程设计中的水土保持不合理因素，对无法避免但可以通过提高防治标准能够有效控制可能带来的影响或减少可能发生的水土流失进行补救。

3.1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价

依据新修订的《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水利部水保〔2007〕184号）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《山东省水土保持条例》的规定和要求，对主体工程进行了分析与评价，分析与评价结果列于表 3-1。

该项目位于济宁市曲阜市，项目区涉及尼山省级水土流失重点预防区，不涉及饮用水安全、防洪安全和水资源安全，不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，不破坏河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

项目区不涉及泥石流易发区、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。不属于重要江河、湖泊以及跨省（区）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目。

项目开工前未及时编报水土保持方案，属未批先建，违反了三同时原则。建设单位在了解相关法律法规的要求后，积极联系方案编制单位补报了水保方案。建设单位后期应按照批复的方案要求落实水保措施。

综上所述，项目选址选线存在 2 项制约性因素，本方案在主体设计的基础上提高水土保持工程等级，优化施工工艺和临时占地，保护表土资源，增加绿化面积，完善水土

流失防治措施体系，最大限度的控制工程造成的水土流失，改善原地貌生态环境。

表 3-1 按照 GB50433-2018 规定工程选址的约束性分析与评价

序号	要求内容	本项目情况	评价	解决办法
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定				
1	选址（线）应避免让水土流失重点预防区和重点治理区	项目区无法避让尼山省级水土流失重点预防区	不符合	本方案执行一级防治标准，并提高工程设计标准，完善水土保持措施体系。
2	选址（线）应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目不涉及	符合	
3	选址（线）应避免让全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站	项目不涉及	符合	

3.2 建设方案与布局水土保持评价

对水土保持同意的主体工程推荐方案进行分析评价，内容包括从水土保持角度对工程占地、土石方平衡、施工方法（工艺）和具有水土保持功能的工程分析评价。

3.2.1 建设方案评价

根据项目总体布局，本项目的建设做到了土地资源的综合利用，项目总体布局紧凑，无裸露地表，具有较好的水土保持和景观效益。

竖向设计力求与总平面布置统一考虑，根据场区地形、地质、水文、气象等特点，因地制宜，合理确定建筑物、构筑物及场地的设计标高。并与场地周围道路、排水管和场地等的标高相适应。在满足交通运输的前提下，结合现有场地的地坪标高，尽量减少土石方量。开放空间与线性道路空间连接有度，符合设计要求和规范。

3.2.2 工程占地评价

根据项目占地资料可知，本项目总占地面积 5.30hm²，全部为临时占地。项目占地类型为工业用地。由于项目区雨季施工活动频繁，在表土被扰动后，施工过程将不可避免的造成一定量的水土流失。

从占地面积看，建构筑物基础开挖的临时堆土在征地面积内，减少了占地面积，排水、供电、施工用水、材料运输等都利用市政已提供的便利条件，避免了新增临时便道占地，控制了施工占地范围，减少了工程扰动的地表面积，符合水土保持占地面积小、

扰动面积少的原则。

从占地性质看，经现场核实，工程占地范围内不存在科研实验用地、军事用地，项目建设区内也无断裂带分布；根据项目的岩土工程勘察报告，项目地质埋层无矿产资源，不属于禁止开发区域。在施工期，土方采用距离最短原则进行平移和填埋，减少了工程量和土地扰动频率。施工结束后，大部分面积为硬化道路和建筑设施所占据，其余为绿化用地，水土流失量较小。

因此，本项目工程占地符合节约用地和减少扰动的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方挖方总量为 0.46 万 m^3 （含表土剥离 0.33 万 m^3 ），填方总量为 0.46 万 m^3 （含表土回填 0.33 万 m^3 ），本项目无借方、无弃方。

1、挖填合理性

方案设计对项目区施工扰动区域可剥离表土进行剥离，用作绿化覆土，使得项目区内的表土得到了综合利用，有效保护了珍贵的表土资源，符合水土保持要求。

经过现场调查及土石方工程设计、施工资料，本项目挖方主要包括建筑物基础开挖。填方主要为建筑物基础回填、场地平整。根据主体工程设计，由于项目区内平坦，在设计过程中，主体工程设计中注重工程建设适应实地地形的要求，在满足厂区内各项建筑物不同要求的前提下，尽量选取适宜的设计标高，尽量做到挖填平衡，从而减少了土石方挖填数量及占地面积，满足水土保持要求。

2、调配合理性

项目建设过程中挖填方量较小，本着节省投资、较少土石方运距、合理利用土石方的原则，对工程建设期间土石方平衡进行科学合理地调配，避免土石方的多次调运引发的次生水土流失。

综上所述，本工程土石方挖填数量符合最优化原则；项目区内剥离的表土得到了综合利用，有效保护了珍贵的表土资源；土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理。工程无弃方，借方。符合水土保持要求。

3.2.4 取土场设置评价

本项目所需土（石、料）主要包括施工所需砂石、料等，均就近在周边购买，相应的水土流失防治责任由开采商负责，本项目不设置取土场。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目无弃方，因此项目不设置弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工组织合理性评价

本项目施工时的施工用电、施工用水、施工道路等尽量利用当地已有设施或就近引接，最大程度的减少了施工临时建设内容，总主体工程角度考虑节省了施工临建投资，从水土保持角度看，一定程度上减少了占地、减少了地表扰动面积，从而减少了项目建的水土流失影响。

2、施工时序合理性评价

工程开工前首先完成五通一平工作，主体项目建设区施工时序为：平整场地→基础开挖→基础施工→主体建筑施工→土方回填→土地整治→绿化等。按照以上施工时序可降低因项目施工而增大周边区域水土流失的可能性，将大大减轻对周边区域的影响；从水土流失的成因分析，雨季施工最易产生水土流失，工期安排是否合理决定了可能发生的水土流失量，尽量避开雨季进行施工减少流失的发生。若在雨季施工时，在保证工程质量的情况下，应尽量加快施工进度，减少地表裸露时间。

总体来讲，施工时序安排合理，符合水土保持有关规范，建议加大水土流失防治力度，增加临时防治措施。

3、施工工艺合理性评价

本工程与水土保持工程相关的施工内容主要包括表土剥离、场地平整、建筑物基础开挖、土方回填等工程。主体工程建设中充分考虑了土石方平衡利用问题，通过合理安排施工进度，缩小裸露面积和缩短裸露时间，防止重复开挖和土石方多次倒运，减少弃渣堆放，降低了因项目施工而增大周边区域水土流失的可能性，减轻对周边区域的影响，符合水土保持要求。

施工组织上，主体工程设计充分利用现有的施工条件，避免无谓的扩大扰动区域，符合水土保持的要求。表土剥离、场地平整、基础开挖和回填等均采用机械化施工，施工效率高，小规模建设如边角处理、小面积整地等采用人工作为辅助。施工方法科学合理。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

一、已建区

(一)工程措施

1、排水管道工程

主体设计本工程沿内部道路单侧布设雨水管道 773m，并在道路表面预留雨水收集口，管径为 DN600 钢筋混凝土管，纵向坡度为 0.30%。雨水汇流至本项目区排水管道，然后由项目区排至市政雨水管网。

评价：主体工程设计的排水工程，在措施针对性、标准合理性和可操作性等角度均能满足主体工程相关规范的要求，同时也满足水土保持的要求，可保障雨水有序的排走，减少水土流失危害，是重要的水土保持措施，因此可纳入水保防治措施体系。

2、表土剥离

经调查，项目在施工前，对项目区内部分可剥离的表层熟土进行了剥离，剥离厚度约 30cm，剥离面积约 0.68hm²，表土剥离量 0.20 万 m³，作为绿化回填土用于场内植物绿化。

评价：主体实施的表土剥离，可以保护项目占地中土壤养分丰富的表土层，用于后期绿化，在满足主体工程需要的同时，也能够满足水土保持功能的要求。表土集中堆放，但防护措施布设不完善，方案将在第五章节进行补充完善。

3、土地整治

项目区在施工完成后，需要进行土地整治，平整土地，土地整治面积 0.59hm²。

评价：该措施有利于绿化植物生长，同时绿化可减免地面径流，保持水土，满足水土保持的要求。

(二)植物措施

1、综合绿化

绿化系统按集中和分散相结合设置，以乔灌木、花卉和草坪为主，形成疏密有致、层次分明、动静结合，布局合理的绿色空间体系。本区绿化面积 0.59hm^2 。

评价：植物措施具有较好的水土保持功能，能有效保证土体稳定，防止冲刷，防止土体随水流向项目区外造成危害，无论是从近期还是从长远来看都能减轻项目区的水土流失，因此纳入水保措施体系。本方案将从植物种类的选择和搭配方式上进行补充说明；另外为了提高植被的成活率，补充土地整治等措施。

二、待建区

(一)工程措施

1、排水管道工程

主体设计本工程沿内部道路单侧布设雨水管道 484m ，并在道路表面预留雨水收集口，管径为 DN600 钢筋混凝土管，纵向坡度为 0.30% 。雨水汇流至本项目区排水管道，然后由项目区排至市政雨水管网。

评价：主体工程设计的排水工程，在措施针对性、标准合理性和可操作性等角度均能满足主体工程相关规范的要求，同时也满足水土保持的要求，可保障雨水有序的排走，减少水土流失危害，是重要的水土保持措施，因此可纳入水保防治措施体系。

2、表土剥离

本设计对待建区进行表土剥离，剥离厚度约 30cm ，剥离面积约 0.42hm^2 ，表土剥离量 0.13 万 m^3 ，后期作为绿化回填土用于场内植物绿化。

评价：主体实施的表土剥离，可以保护项目占地中土壤养分丰富的表土层，用于后期绿化，在满足主体工程需要的同时，也能够满足水土保持功能的要求。表土集中堆放，但防护措施布设不完善，方案将在第五章进行补充完善。

3、土地整治

项目区在施工完成后，需要进行土地整治，平整土地，土地整治面积 0.17hm^2 。

评价：该措施有利于绿化植物生长，同时绿化可减免地面径流，保持水土，满足水土保持的要求。

(二)植物措施

1、综合绿化

绿化系统按集中和分散相结合设置，以乔灌木、花卉和草坪为主，形成疏密有致、层次分明、动静结合，布局合理的绿色空间体系。本区绿化面积 0.17hm^2 。

评价：植物措施具有较好的水土保持功能，能有效保证土体稳定，防止冲刷，防止土体随水流向项目区外造成危害，无论是从近期还是从长远来看都能减轻项目区的水土流失，因此纳入水保措施体系。本方案将从植物种类的选择和搭配方式上进行补充说明；另外为了提高植被的成活率，补充土地整治等措施。

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

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中“水土保持方案”章节规定和《关于印发生产建设项目水土保持技术审查要点的通知》附录 3 的参考意见对本项目工程进行水土保持工程界定，界定原则为：

主体工程设计中水土保持措施界定是决定该措施是否纳入水土保持投资的主要依据。其界定的主要原则是看该措施是否主要为主体工程服务，主要为主体工程服务的措施虽然具有一定的水土保持功能，但不纳入本方案水土保持投资，如道路及地面硬化等；虽为主体工程服务，但该措施更多的具有水土保持功能，就应该纳入到本方案水土保持投资，如雨水排水工程、表土剥离、土地整治、植物绿化措施等。

3.3.2 水土保持措施统计

根据主体工程中水土保持措施的界定原则，本方案纳入到水土保持措施投资为 35.43 万元，详见表 3-2。

表 3-2 主体工程中纳入水土保持方案投资的措施汇总表

工程或费用名称	单位	数量	投资(万元)
合计			35.43
一、已建区			23.76
(一) 工程措施			20.71
1、排水管道工程	100m ³	7.73	13.64
2、表土剥离	100m ²	20.00	0.92
3、土地整治	hm ²	0.59	6.15
(二) 植物措施			3.05
1、植物措施	hm ²	0.59	3.05
二、待建区			11.67
(一) 工程措施			9.15
1、排水管道工程	100m ³	4.84	8.54
2、表土剥离	100m ²	13.00	0.59
3、土地整治工程	hm ²	0.17	0.02
(二) 植物措施			2.52
1、植物措施	hm ²	0.17	2.52

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）、《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（鲁水保字〔2016〕1号）可知，本项目属于尼山省级水土流失重点预防区。

根据中华人民共和国水利行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190/2007)，该区域属于北方土石山区中华北平原区中的鲁中南低山丘陵土壤保持区，项目区容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ ，根据项目区所在区域多年水文泥沙观测资料及现场调查，确定项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，土壤侵蚀模数为 $190t/(km^2 \cdot a)$ ，按照土壤侵蚀强度分级标准为微度侵蚀区。

4.2 水土流失影响因素分析

项目在建设期间，伴随着建构筑物基础开挖、场地平整等施工活动，将扰动原地表、破坏地表形态、损坏植被，导致地表裸露、土层结构破坏，尤其是项目建设对现有植被和水土保持工程措施的破坏等导致区域场地内一定的新增水土流失。

本工程在施工过程中，对土石方开挖、道路平整和修建，应尽量避免大暴雨季节（天气）；此外项目施工结束后，应恢复和增加植被，提高林草覆盖率，以保护水土资源，预防水土流失。

本工程建设可能对生态环境产生一定影响；本工程土壤流失主要集中于施工期，一方面，项目扰动地表人为加速土壤侵蚀；一方面，临时堆土在运移、堆放过程中新增水土流失，另一方面，裸露地表容易产生风蚀危害并产生扬尘。

本项目在建设过程中，将对占地地表产生扰动，扰动区域包括已建区、待建区 2 部分。经统计分析，本项目建设期内扰动地面面积共 $5.30hm^2$ 。

项目区地表扰动造成相应区域水土保持设施遭受损坏，经过对项目区占地类型现场考察和分析，本项目占用的土地类型为工业用地，损毁植被面积 $5.30hm^2$ 。项目建设期

扰动地表及损毁植被面积预测表，详见表 4-1。

表 4-1 项目建设期扰动地表及损毁植被面积预测表 单位: hm^2

工程区域	占地面积(hm^2)			扰动地表、损毁植被面积(hm^2)
	永久占地	临时占地	小计	
已建区	0.00	2.47	2.47	2.47
待建区	0.00	2.83	2.83	2.83
合计	0.00	5.30	5.30	5.30

4.3 土壤流失量调查及预测

4.3.1 调查及预测单元

在工程施工过程中，不同的部位和不同的施工阶段、施工工艺，对地表的扰动及造成的水土流失强度也有所不同，为了更加合理地进行水土流失预测和分析，根据项目建设情况及项目区水土流失形式和特点，结合主体工程设计和实地查勘，本项目划分为已建区、待建区 2 个预测单元。

表 4-2 水土流失预测单元划分情况表

序号	预测单元	水土流失类型	预测面积 (hm^2)
			施工期
1	已建区	水蚀为主，兼有风蚀	2.47
2	待建区	水蚀为主，兼有风蚀	2.83
3	合计	/	5.30

4.3.2 调查及预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中水土流失预测时段的划分，水土流失调查及预测时段从施工准备期开始至自然恢复期结束，根据不同时段水土流失的差异性，结合本项目建设特点，确定本项目水土流失调查及预测时段划分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

(1) 施工期(含施工准备期)

本项目已于 2017 年 12 月开工建设，对已建区施工过程中产生的水土流失进行调查，已建区调查时段为 2017 年 12 月~2019 年 10 月。

对待建区施工过程中可能产生的水土流失进行预测，根据主体工程施工进度安排，待建区预测时段为 2020 年 10 月~2022 年 5 月。

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。

（2）自然恢复期

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018），地处半湿润区的项目自然恢复期取 3 年。通过对项目区植被破坏后恢复情况的调查，并结合项目区的气候条件，分析确定项目区植被的自然恢复期为 3 年。详见表 4-3、4-4 所示。

表 4-3 本项目水土流失调查时段一览表

调查单元	调查面积	调查时段	施工时间	扰动时间	调查时长
				(月)	(a)
已建区	2.47	施工期	2017.12~2019.10	23	2
	0.59	自然恢复期		36	3

表 4-4 本项目水土流失预测时段一览表

预测单元	预测面积	预测时段	施工时间	扰动时间	预测时长
				(月)	(a)
待建区	2.83	施工期	2020.10~2022.5	20	1.7
	0.17	自然恢复期		36	3

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、水土流失背景值的确定

通过现场调查，分析项目区地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及计算区域土壤受扰动情况，并向当地专家咨询，确定工程建设时原地貌土壤侵蚀模数。水土流失类型以水蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 $190t/(km^2 \cdot a)$ ，项目区容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

2、扰动后侵蚀模数的确定

工程建设过程中的水土流失除受水文、气象、土壤和原有地形地貌、植被等的因素影响外，还受各项施工建设场地、施工工艺和施工进度等因素的影响，因此要确定扰动

后的侵蚀模数。本方案主要通过向当地水土保持工作人员咨询、现场调查的方法最终确定了施工期扰动土壤侵蚀模数及自然恢复期的土壤侵蚀模数。本项目各分项工程水土流失计算的各土壤侵蚀模数如表 4-5 所示。

表 4-5 本项目各分项工程土壤侵蚀模数 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

预测单元	背景值	施工期扰动地表侵蚀模数	临时堆土土壤侵蚀模数	自然恢复期第一年	自然恢复期第二年	自然恢复期第三年
已建区	190	1500	2500	900	500	200
待建区	190	1800	2500	900	500	200

4.3.4 调查及预测结果

1、调查及预测方法

调查及预测方法主要有实地调查法和经验公式预测法等。

(1) 实地调查法: 实地调查法主要应用于建设区占地土地利用类型调查统计、水土保持设施面积调查统计、建设区土壤流失量本底值的确定等方面。

(2) 经验公式预测法: 经验公式应用于根据水土流失面积、侵蚀模数及流失预测时段计算水土流失量。采取经验公式时, 根据土壤侵蚀面积和土壤侵蚀模数随时段的变化而变化, 增加量为后期土壤流失量减前期土壤流失量。

①本方案土壤流失量分析计算采用的经验公式为

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中: W —土壤流失量 (t);

ΔW —新增土壤流失量 (t);

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测面积 (km^2);

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [$t/(km^2 \cdot a)$];

ΔM_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的新增土壤侵蚀模数 [$t/(km^2 \cdot a)$], 只取正值, 负值按 0 计;

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a) ;

j —预测时段, $j=1, 2$, 即指施工期 (含施工准备期) 和自然恢期两个时段。

i —预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n$ 。

2、土壤流失量调查及预测

(1) 施工期土壤流失量调查及预测

①施工期扰动地表土壤流失量调查

本项目已建区已于 2017 年 12 月开工建设, 2019 年 10 月完工, 通过实地调查法, 已扰动区域占地面积为 2.47hm^2 。确定项目现状年侵蚀模数取 $190\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 施工扰动后土壤侵蚀模数 $1500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。经过调查统计, 施工期扰动地表造成的水土流失总量为 74t , 新增土壤流失量为 65t 。详见下表 4-6。

表 4-6 施工期扰动地表土壤流失量调查表

调查单元	侵蚀面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数背 景值 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	扰动后侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	侵蚀时间 (a)	调查土壤流 失量(t)	新增土壤流 失量(t)
已建区	2.47	190	1500	2	74	65
合计	2.47	/	/	/	74	65

②施工期扰动地表土壤流失量预测

对项目待建区域进行水土流失量预测, 经预测, 待建区占地面积为 2.83hm^2 。确定项目现状年侵蚀模数取 $190\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 施工扰动后土壤侵蚀模数 $1800\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。本项目待建区施工期扰动地表可能造成水土流失总量为 87t , 可能新增土壤流失量为 77t 。详见下表 4-7。

表 4-7 施工期扰动地表土壤流失量预测表

预测单元	侵蚀面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数背 景值 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	扰动后侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	侵蚀时间 (a)	预测土壤流 失量(t)	新增土壤流 失量(t)
待建区	2.83	190	1800	1.7	87	77
合计	2.83	/	/	/	87	77

(2) 临时堆土水土流失量调查及预测

经分析计算, 本项目在施工期内临时堆土可能发生的土壤流失量为 6t , 新增土壤流失量为 6t 。详见下表 4-8、4-9。

表 4-8 施工期临时堆土土壤流失量调查表

调查单元	侵蚀面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数背 景值 t/(km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 t/(km ² ·a)	侵蚀时间 (a)	调查土壤流 失量(t)	新增土壤流 失量(t)
已建区	0.08	190	2500	2	4	4
合计	0.08	/	/	/	4	4

表 4-9 施工期临时堆土土壤流失量预测表

预测单元	侵蚀面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数背 景值 t/(km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 t/(km ² ·a)	侵蚀时间 (a)	预测土壤流 失量(t)	新增土壤流 失量(t)
待建区	0.05	190	2500	1.5	2	2
合计	0.05	/	/	/	2	2

(3) 自然恢复期可能产生的土壤流失量预测

自然恢复期是项目完工后在不采取任何措施情况下,植被自然恢复且使土壤侵蚀模数达到原背景值所需的时间。本工程的自然恢复期按照项目区的实际情况取为 3 年。在自然恢复期内,一部分项目用地已经被利用或硬化,土壤流失强度总体上比项目建设期明显下降,但是在未硬化的可蚀性地带内,土壤流失现象依旧比较严重。自然恢复期第一年土壤侵蚀模数稍大,随着防护措施功能的体现,第二年、第三年逐渐减小,可蚀性面积的确定方法为各分项工程占地面积减去硬化面积后的剩余面积。由经验公式计算可得,本项目在自然恢复期内可能产生的土壤流失总量为 12t,可能新增土壤流失量 1t。本项目自然恢复期土壤流失预测结果详见表 4-10。

表 4-10 自然恢复期土壤流失量预测表

预测单元	占地面积 (hm ²)	可蚀性面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 背景值 t/(km ² ·a)	土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]			土壤流失总量 (t)	新增土壤流 失量(t)
				第一年	第二年	第三年		
已建区	2.47	0.59	190	900	500	200	9	1
待建区	2.83	0.17	190	900	500	200	3	0
合计	5.30	0.76	/	/	/	/	12	1

(4) 建设期土壤流失总量预测

根据以上调查及预测结果,整个建设期内可能产生的土壤流失总量为 179t,其中调查时段内可能产生的土壤流失量为 78t,预测时段内可能产生的土壤流失量为 89t,自然恢复期可蚀性地表流失量 12t;整个建设期可能产生的新增土壤流失量为 149t,其中调

查时段内可能产生的新增土壤流失量为 69t，预测时段内可能产生的新增土壤流失量 79t，自然恢复期可蚀性地表新增流失量 1t。预测及调查时段内可能产生的土壤流失量见表 4-11。

表 4-11 预测及调查时段内可能产生的土壤流失量表 单位:t

项目	调查时段扰动地表土壤流失量		预测时段扰动地表土壤流失量		自然恢复期土壤流失量		土壤流失量总量		新增量占新增总量的百分比 (%)
	总量	新增量	总量	新增量	总量	新增量	总量	新增量	
已建区	78	69	/	/	9	1	87	70	46.98
待建区	/	/	89	79	3	0	92	79	53.02
合计	78	69	89	79	12	1	179	149	/
占总量的百分比 (%)	43.58	46.31	49.72	53.02	6.70	0.67	100	100	/

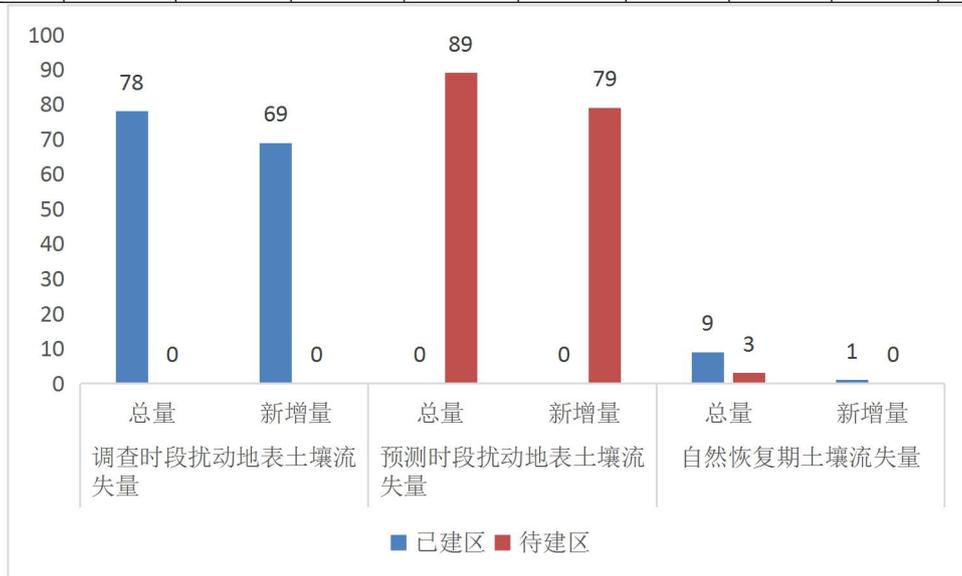


图 4.3-1 本工程土壤流失预测量柱状图

4.4 水土流失危害分析

工程在建设过程中如果不采取有效的防护措施，原地面水土流失加剧，本项目所经区域地表植被的破坏将产生严重的水土流失，造成本区域的生态环境退化，降低环境容量，影响当地的发展与周边生态环境。

对环境的影响主要表现为施工过程中基础开挖和临时堆土，对地面扰动大，改变和破坏了本区域原有地貌、植被和土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏。形成的松散堆积体和裸露地表，使土地原有的地表结皮抗蚀能力减弱，在遭遇大雨的情况下，水土流失量相应增加。如不采取有效的水土保持防护措施进行预防和治理，当发

生区域常见的大风和大雨时可产生严重的水土流失，影响正常施工、生产，造成工程沿线及周边区域河道淤积和沙尘风扬，影响本区域生态环境状况。

本工程在建设和运行过程中，采用的植物措施及临时挡护措施，可对因工程建设造成的裸露土壤、填挖、堆垫地貌进行有效防护，使新增水土流失得到控制，减少水土流失和环境污染，达到生产效益和环境效益促进发展。

4.5 指导性意见

4.5.1 水土流失预测结论

1、项目占地、扰动地表面积

项目建设区总占地面积为 5.30hm²，损毁原地貌植被面积 5.30hm²。

2、可能产生的土壤流失量情况分析

建设期可能产生的土壤流失总量为 179t，新增水土流失量为 149t。

3、水土流失危害分析

可能产生的水土流失危害主要有：项目建设扰动地表、损坏水土保持设施，引起人为加速侵蚀；施工过程中，使自然植被遭到破坏，造成大面积地表裸露，地表土壤失去保护，遇暴雨易产生径流冲刷；挖填方量较小，土方堆置及防护不当可能产生一定的土壤流失。

4.5.2 指导性意见

1、重点治理时段和流失区域指导性意见

从水土流失预测结果来看，本项目的重点监测时段为施工期，重点治理区域为待建区。

2、防治措施的指导性意见

本项目水土流失防治的重点时段应在建设期的整个扰动面上，除了主体工程目前设计的部分防治措施外，方案还应建立在工程、植物、临时措施相结合的综合防护体系。

3、水土保持监测指导性意见

根据预测结果，建设期水土保持监测的重点监测区域为待建区，主要内容应包括临时堆土的变化情况、各施工区域的水土流失量和植被等因子的变化情况，重点时段为施

工期的雨季、大风季节和施工高峰期。

为保障本项目的顺利实施，尽可能将项目建设诱发的水土流失危害控制在最小程度，本方案将根据该工程建设实际情况，设定合理科学的水土流失防治目标，将工程措施、植物措施和临时措施有机结合，建立完善的水土流失综合防治措施体系，实施科学有效的水土资源保护，实现社会经济的可持续发展。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

水土流失防治分区是根据生产建设项目造成水土流失类型与强度，结合原地貌类型、施工区划分的，分区是合理布设防治措施和进行典型设计并推算工程量的基础条件，分区的目的是使预测和措施设计更具有针对性。

5.1.2 分区原则

根据实地调查、资料收集及数据分析结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响进行分区。

本方案水土流失防治分区遵循下列原则：

(1) 区内具有明显相似性，区间具有明显差异性的原则。在地形地貌、施工布局，扰动地表的时段、可能造成水土流失强度以及防治措施等方面，同一分区内应具有明显的相似性，不同分区之间具有显著的差异性。

(2) 主导因素原则。分区内影响水土流失类型、强度及时间的主导因子相近或相似，分区划分时就应对这些因素有显著反映。

(3) 综合性与层次性原则。在划分分区时应根据实际情况进行适当综合，不能划分过细。根据分区内的差异性，可以在分区的基础上再行划分。但要求各级分区层次分明，具有关联性和系统性。水土流失预测时，多在一级分区的基础上再划分预测单元。

(4) 用途取向原则。各分区内防治措施体系应基本相同，具有较为一致的改造利用途径和措施。不同防治用途的区域，水土保持设施的建设标准可能有重大差别，因而在划分分区时应注意土地利用的用途。

(5) 地域完整性原则。划分防治分区时，应遵循集中连片、便于水土保持措施体系布置和施工的原则，尊重标段划分的惯例。这样，便于水土保持措施的统筹规划与管理，也便于开展典型设计。

5.1.3 水土流失防治分区结果

根据水土流失防治责任范围内各分项工程布局、主体工程建设时序、造成水土流失的特点以及治理难度的不同等进行分区。本方案将项目区划分为 2 个防治分区，分别为已建区、待建区。分区结果详见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区一览表

序号	防治分区	防治分区面积(hm ²)	水土流失特点	防治重点
1	已建区	2.47	扰动频繁、人员机械来往频繁，绿化施工面积部分裸露，易发生水土流失。	绿化
2	待建区	2.83	基础施工土方开挖，绿化施工面积裸露，人员机械来往频繁，易发生水土流失。	建筑物、道路、绿化
3	合计	5.30	/	/

5.2 措施布设总体布局

5.2.1 布局原则

根据工程施工总布置、施工特点，采取水土保持综合防治措施，结合主体工程设计中具有水土保持功能的工程与工程实施进度安排，按照永久措施与临时措施相结合、工程措施和植物措施相结合，布设水土流失防治措施。本方案在编制过程中防治措施的布设将遵循以下原则：

- 1、本方案根据工程实际情况和项目区水土流失现状，因地制宜、综合防治、总体设计、全面布局、采用新工艺、新方法、科学配置各项防治措施，措施有针对性和可操作性。
- 2、施工中要尽量减少对原地貌和植被的破坏，对临时堆土区要合理布局，尽量集中堆放，并采取拦挡防护措施。
- 3、注重生态环境保护，在工程建设中注重生态环境保护，充分重视项目施工过程中造成的人为扰动区及所产生的废弃物，设计临时性水土保持措施，尽量减少新增水土流失。
- 4、工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。
- 5、防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 水土流失防治措施总体布局

本方案是以主体工程资料为主要设计依据，针对各防治分区的具体情况，新增设计水土保持措施，本着工程措施、植物措施和临时措施相结合的原则，形成综合防治措施体系。

通过工程措施与植物措施的合理布局，力求使本项目造成的水土流失得以集中和全面的治理。将主体工程中界定为水土保持措施的工程，纳入到本方案的水土保持措施体系当中，使之与本方案新增水土保持措施一起，形成一个完整、严密、科学的水土流失防治措施体系。

根据现场调查情况，场区内仍存在部分水土流失问题。因此，本方案将予以补充完善，建设单位后续进行整改。

本方案确定的水土流失防治措施总体布局如下：

1、已建区

工程措施为土地整治；

植物措施为综合绿化。

2、待建区

工程措施为排水管道工程、表土剥离、土地整治；

植物措施为综合绿化；

临时措施为临时覆盖、编织袋装土拦挡、临时排水沟。

本方案确定的水土流失防治措施体系见图 5-1。

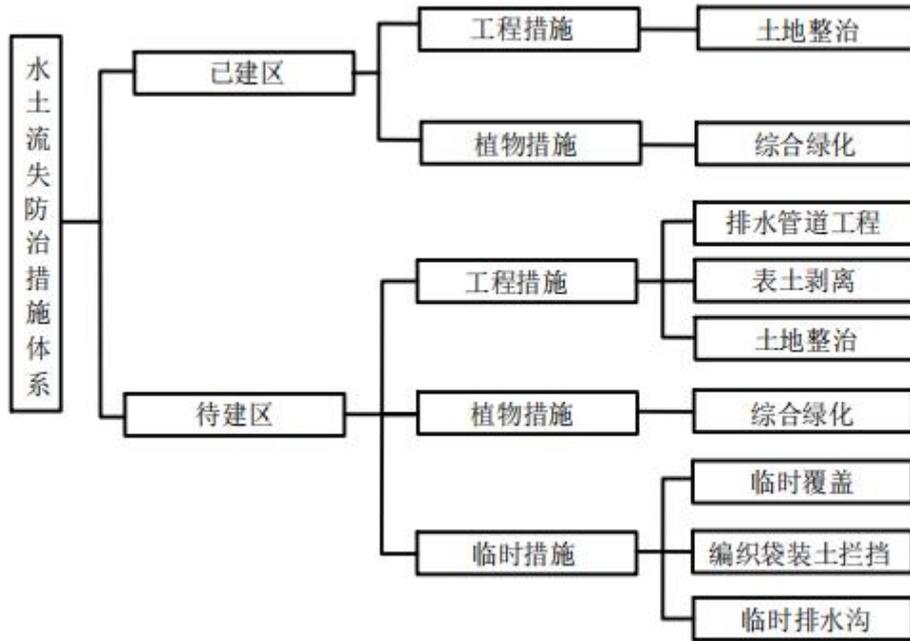


图 5-1 本项目水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 措施布设

一、已建区

1、工程措施

(1) 土地整治

对绿化区域进行土地整治，增加植被。土地整治采取机械和人工相结合的形式。整地厚度约 0.34m，整治面积约 0.49hm²，整治完毕后，采取相应的绿化措施来美化项目区环境，增加地表植被覆盖率。

2、植物措施

(1) 综合绿化

该项目为工业项目，绿化树种的侧重点为净化空气、降低噪音的树种，本方案仅从水土保持角度对植物种类的选择和配置上给出推荐方案。

在树种选择上，本方案建议选择具有抗污染、抗病虫害、滞沉、耐涝、耐潮湿、耐严寒、耐修剪、易成活、适宜当地自然条件的乡土树种；选择树形优美的树种及造型美观的花卉；充分考虑乔灌草的有机结合。在草种的选择上，本方案建议选择适应项目区

土壤物理化学特性、宜粗放管理、耐踩踏、深根的草种。

在植被配置上，需合理搭配乔木树种、灌木树种的比例，将不同树龄、不同种类、不同特色的树木镶嵌组合，形成季相分明、层次丰富、色彩悦目的植物景观。

乔木为紫叶李、广玉兰、杨树等具有吸尘防噪美化绿化的效果的树种，设计乔木株距为 5.0m，采用列植或行道状栽植；灌木选择红叶石楠、冬青、大叶黄杨、月季等观赏性强的灌木，设计株距为 1.0m，采用列植或行道状栽植，在绿化区域撒播种草。

经统计，本区共栽植乔木 68 株（其中紫叶李 15 株，广玉兰 13 株，杨树 40 株），灌木 170 株（其中红叶石楠 87 株，冬青 20 株，大叶黄杨 30 株，月季 33 株），撒播种草 0.25hm²。

二、待建区

1、工程措施

（1）排水管道工程

本项目内雨水采用地面散排、道路集中的方式。地面雨水排往道路，道路设横坡，利用道路坡降排至道路一侧雨水口，汇集排至场区内的雨水排水管道，外接场区排水管网。

基槽开挖采用梯形断面，管径为 DN600，底宽 1.44m-1.54m，挖深 1.6-1.7m，边坡 1: 0.5，坡降为 0.30%，管道下部铺设 0.1m 砂石垫层，开挖的土方堆放于基槽一侧，与基坑之间设置 40cm 的间隙，防止堆土滑入坑槽内，堆土边坡比为 1:1。进行土方分层回填并夯实。主体设计采用 DN600 的雨水管道，排水管线沿场区相关干道平行布置。

本区雨水管道长 484m，经统计需土方开挖 1665m³，土方回填 1491m³，铺设砂石垫层 77.5m³。

（2）表土剥离

为充分利用表土资源，主体工程设计在施工前对该区部分区域占地范围内表土进行剥离，经统计，剥离面积为 0.42hm²，剥离厚度为 0.3m，表土剥离量为 0.13 万 m³。剥离的表土就近存放于项目区西南角，用于后期绿化覆土。

（3）土地整治

施工结束后，对绿化区域进行土地整治，平整土地，恢复植被。土地整治采取机械

和人工相结合的形式。整地厚度约 0.76m，整治面积约 0.17hm²，整治完毕后，采取相应的绿化措施来美化项目区环境，增加地表植被覆盖率。

2、植物措施

(1) 综合绿化

该项目为工业项目，绿化树种的侧重点为净化空气、降低噪音的树种，本方案仅从水土保持角度对植物种类的选择和配置上给出推荐方案。

在树种选择上，本方案建议选择具有抗污染、抗病虫害、滞沉、耐涝、耐湖湿、耐严寒、耐修剪、易成活、适宜当地自然条件的乡土树种；选择树形优美的树种及造型美观的花卉；充分考虑乔灌草的有机结合。在草种的选择上，本方案建议选择适应项目区土壤物理化学特性、宜粗放管理、耐踩踏、深根的草种。

在植被配置上，需合理搭配乔木树种、灌木树种的比例，将不同树龄、不同种类、不同特色的树木镶嵌组合，形成季相分明、层次丰富、色彩悦目的植物景观。

乔木为紫叶李、广玉兰、杨树、垂柳等具有吸尘防噪美化绿化的效果的树种，设计乔木株距为 5.0m，采用列植或行道状栽植；灌木选择红叶石楠、大叶黄杨等观赏性强的灌木，设计株距为 1.0m，采用列植或行道状栽植，在绿化区域撒播种草。

经统计，本区共栽植乔木 114 株（其中紫叶李 15 株，广玉兰 15 株，杨树 84 株），灌木 246 株（其中红叶石楠 70 株，大叶黄杨 60 株、冬青 60 株、龙柏 56 株），撒播种草 0.17hm²。

3、临时措施

(1) 临时覆盖

在工程施工期间，由于剥离表土和施工期裸露地面没有被绿化保护，在遇到侵蚀性降水或大风天气，极易发生水土流失现象，为尽量降低施工期间产生的水土流失危害，本方案设计在施工期间采用密目防尘网进行临时覆盖，密目防尘网可重复利用。经统计，需防尘网覆盖 3200m²。

(2) 编织袋装土拦挡

临时堆土由于堆放时间较长，为避免雨季径流冲刷造成水土流失，采用编织袋装土的方式在堆土周围进行防护，拦挡高 1.0m，拦挡宽 0.5m，经计算，共需要编织袋装土

45m³，编织袋拦挡拆除 45m³。

(3) 临时排水沟

施工建设期间，为防止雨季降雨后积水形成的地表径流对扰动地表造成冲刷，方案设计在临时堆土周围设置临时排水沟，顺着场区内的临时排水沟，最终汇入市政雨水管网。

临时排水采用简易临时排水沟，底宽 0.5m，深 0.5m，边坡 1:1，每米土方量约 0.5m³，上盖雨水篦子。经统计，临时排水沟长度约 90m，需土方开挖 45m³。

5.3.2 防治措施工程量汇总

本方案确定的水土流失防治综合措施如下：

1、已建区

(1) 工程措施：①土地整治 0.49hm²。

(2) 植物措施：①综合绿化：栽植乔木 68 株、栽植灌木 170 株、撒播种草 0.25hm²。

2、待建区

(1) 工程措施：①排水管道工程 484m；②表土剥离 0.13 万 m³；③土地整治 0.17hm²。

(2) 植物措施：①综合绿化：栽植乔木 114 株、栽植灌木 246 株、撒播种草 0.17hm²。

(3) 临时措施：①临时覆盖 3200m²；②编织袋装土拦挡 45m³；③临时排水沟 90m。

本项目水土保持措施工程量汇总情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 水土保持防治措施工程量表

项目	单位	数量	备注
一、已建区			
(一)工程措施			
1、土地整治			
(1)土地整治	hm ²	0.49	
(二)植物措施			
1、栽植乔木			
(1) 紫叶李 (胸径 8cm)	100 株	0.15	
(2) 广玉兰 (胸径 8cm)	100 株	0.13	
(3) 杨树 (胸径 8cm)	100 株	0.40	
2、栽植灌木			
(1) 红叶石楠 (冠幅 40cm)	100 株	0.87	

5 水土保持措施

(2) 冬青 (冠幅 40cm)	100 株	0.20	
(3) 大叶黄杨 (冠幅 40cm)	100 株	0.30	
(4) 月季 (冠幅 15cm)	100 株	0.33	
3、撒播种草	hm ²	0.25	
二、待建区			
(一)工程措施			
1、排水管道工程			
(1)土方开挖	100m ³	16.65	
(2)土方回填	100m ³	14.91	
(3)砂石垫层	100m ³	0.78	
(4)管道铺设	100m	4.84	
2、表土剥离			
(1)表土剥离	100m ³	13.00	
3、土地整治			
(1)土地整治	hm ²	0.17	
(二)植物措施			
1、栽植乔木			
(1)紫叶李 (胸径 8cm)	100 株	0.15	
(2)广玉兰 (胸径 8cm)	100 株	0.15	
(3)杨树 (胸径 8cm)	100 株	0.84	
2、栽植灌木			
(1)红叶石楠 (冠幅 40cm)	100 株	0.70	
(2)大叶黄杨 (冠幅 40cm)	100 株	0.60	
(3)冬青 (冠幅 40cm)	100 株	0.60	
(4)龙柏 (冠幅 30cm)	100 株	0.56	
3、撒播种草	hm ²	0.17	
(三)临时措施			
1、临时覆盖			
(1)密目防尘网	100m ²	32.00	
2、编织袋装土拦挡			
	100m ³	0.45	
3、临时排水沟			
(1)土方开挖	100m ³	0.45	

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

1、工程措施施工

本项目采取的工程措施主要为土地整治。以机械施工为主，以人工施工为辅。全面

整地将对后期植被存活及长势起到至关重要的作用，故应加强整地处理。

主要采取整地和增施有机肥法。(1)整地：对施工初期剥离的表土，置于绿化区地面之上，通过平整土地提高土壤活性，增强保墒抗旱能力，改良土壤的养分状况。(2)增施有机肥：通过增施有机肥(如绿肥、饼肥、秸秆、麦草肥等)，提高土壤腐殖质含量，利于团粒结构的形成，改良土地的通气、透水和养分状况，从而最终使得栽植植物易于发苗，并长势良好。

2、植物措施施工

本工程采取的植物措施主要为在各分区绿化区域内栽植乔灌木等。

(1) 苗木整地和栽培技术

绿化前，对土地进行全面整治，整地深度取 0.5m，一般采用机械与人工结合的方式，对表土层进行清理，去除土中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利于苗木生长的杂物，然后根据选用的苗木进行人工整地。

栽植季节应根据苗木的生物学特性、项目区立地条件确定，一般选择早春土壤解冻后或晚秋土壤结冻前进行，栽植时间一般选择苗木生长期间的阴天或早、晚进行。

根据灌种、立地条件和培育的目的，确定造林密度。对于用作隔离带的灌木丛，可适当加大灌木密度。

(2) 植草整地和栽培技术

本项目采用草种植，首先将精选的草种浸泡 24 小时，然后将草籽均匀地撒播在苗床的表面，再用覆土耙覆熟土，最后用镇压器压平，以保证种子与土壤能够充分结合。播种植草一般在春末夏初或夏季进行，播种时应避开大风天气。

草种植，首先将精选的草种浸泡 24 小时，然后将草籽均匀地撒播在苗床的表面，再用犁耙覆熟土，最后用镇压器压平，以保证种子与土壤能够充分。播种植草一般在春末夏初或夏季进行，播种时应避开大风天气。

(3) 播种、栽植

树种苗木的种植一般在春季，草种返青前和秋季落叶后为宜，种草播种期一般为春播。春旱不宜播种时，可以夏播，选在雨季来临时和透雨后进行。若需秋播，要求出苗后能有一个月左右的生长期，以利越冬。乔木选用胸径在 8cm 的苗木，土球或根系规

格取球径 30cm-50cm；灌木选用冠幅在 15cm-40cm 的苗木，土球或根系规格取球径 10cm-30cm。

(4) 抚育管理

新栽植的树木要及时刷白，防治病虫害；成长期的树木要定期检查病虫害，及早发现及早防治，对症用药，配比准确，喷药均匀周到，将病虫害控制在最低水平。

3、临时措施施工

工程采取的临时措施主要有：防尘网覆盖、编织袋装土拦挡和临时排水等。

暂时堆存土按设计边坡堆放成长台体，编织袋按水保要求拦挡在土堆的外围。编织袋装土当土埂，一般采用人工装、拆。编织袋直接或分层顺次平铺在堆土外侧即可。堆土表面覆盖防尘网进行防护。施工完毕编织袋挡土埂拆除后，编织袋能重复利用的，回收利用；不能重复利用的，集中处理。

临时排水沟开挖以反铲挖掘机进行开挖为主，人工开挖为辅。

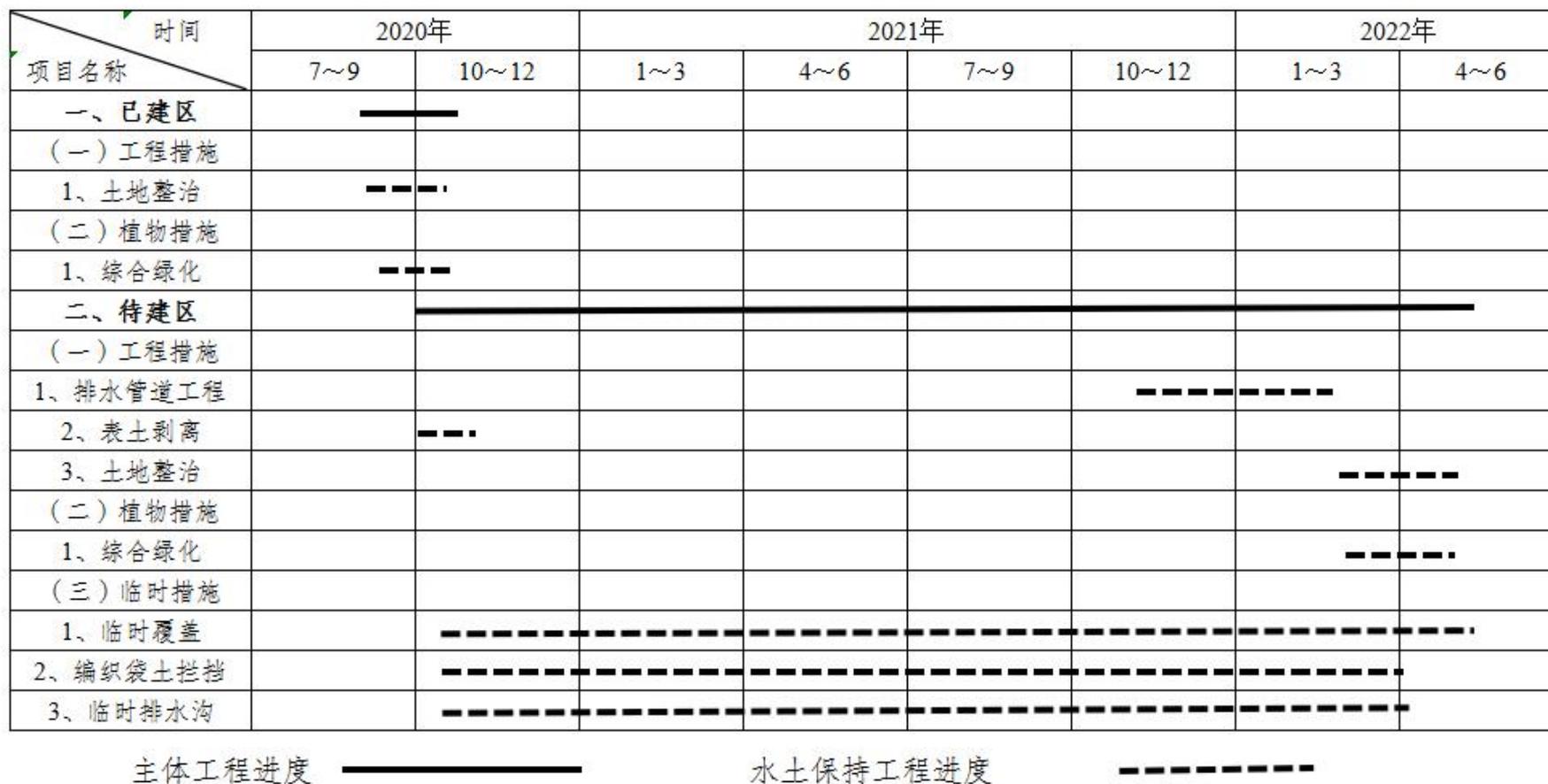
5.4.2 施工进度

水土保持方案实施进度的安排应与主体工程施工进度相适应，坚持“因地制宜，因害设防”的原则，首先安排水土流失严重区域的防治措施，在措施安排上，工程措施、植物措施、临时措施应根据轻重缓急、统筹考虑，原则上应对工程措施优先安排，但还必须根据植物的生物学特性，选择适宜季节实施。

本项目已建区已于 2017 年 12 月开工，2019 年 10 月竣工；待建区计划于 2020 年 10 月开工，2022 年 5 月竣工，工程总工期为 43 个月。根据主体工程建设计划及实施情况，本方案进一步补充、完善了水土保持工程实施进度，详见水土保持措施施工进度横道图 5.4-1。

表 5.4-1

项目水土保持措施施工进度横道图



6 水土保持监测

本项目为补报水土保持方案项目，因此水土保持监测工作相对滞后，本方案要求建设单位及时委托具备水土保持监测能的单位开展水土保持监测，并对已建设部分运用项目类比、查阅历史卫星图片等手段补充监测。

水土保持监测是水土保持工作的重要组成部分，是从保持水土资源和维护良好的生态环境出发，运用地面监测、遥感、全球定位系统、地理信息系统多种信息获取和处理手段，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围、危害及其防治效果进行动态监测和评估，是水土流失预防监督和治理工作的基础。

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（2015.06）的规定，开发建设项目水土保持监测范围根据水土流失防治责任范围面积确定，因此本方案的监测范围为水土流失防治责任范围。故本工程的水土保持监测面积共计 5.30hm²。

6.1.2 监测时段

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（2015.06）的规定，并结合工程建设和运营的特点确定。

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，本项目已于 2017 年 12 月开始施工，计划于 2022 年 5 月完工，方案设计水平年取主体工程完工当年，即 2022 年。因此水土流失监测时间从 2017 年 12 月开始至设计水平年 2022 年 12 月底结束，共 61 个月。

6.2 监测内容、方法、频次

6.2.1 监测内容

按照《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》

(办水保〔2015〕139号)的要求,结合本项目的实际情况,确定本项目监测的主要内容有:

(1) 扰动土地情况监测

主要监测扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。土地利用类型参照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)土地利用类型一级类。

(2) 临时堆土动态监测

对生产建设活动中的临时堆放场进行监测。因此,弃土(石、渣)情况监测的主要内容为临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

(3) 水土流失情况监测

主要监测土壤流失面积、土壤流失量、水土流失危害等内容。

(4) 水土保持措施实施情况及效果监测

对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测,主要监测工程措施的类型、数量、分布和完好程度;植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;临时措施的类型、数量、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环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

根据上述监测内容确定相应的监测方法和监测频次。本项目监测方法采用实地调查、定位监测、巡查监测相结合的方法。具体监测方法如下:

1、调查监测

工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害,对经济、社会发展的影响采取实地调查法;对地形、地貌、植被的变化情况,建设项目占用土地面积,扰动地表面积情况,工程挖方、填方数量,取土数量及堆放占地面积等项目的监测采用实地调查结合设计资料分析的方法进行;工程建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害评价采用实地调查结合实地测量等方法进行;对防治措施的数量及质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况等各项防治措施的拦渣保土

效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

(1) 面积监测

面积监测采用手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆土堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上就可记录所测区域的形状（边界坐标），最后再将监测成果转入计算机，通过计算软件显示监测区域的图形和面积（如果是实时差分技术的 GPS 接收仪，当场即可显示面积）。对临时堆土量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物的面积和体积。

(2) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 1m×1m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = \frac{f_d}{f_e}$$

$$C = \frac{f}{F}$$

D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度（%）；

f_d —样方内树冠（草冠）垂直投影面积（ m^2 ）；

f_e —样方面积（ m^2 ）；

f —林地（或草地）面积（ hm^2 ）；

F —类型区总面积（ hm^2 ）。

2、定位监测

(1) 水蚀监测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，水力侵蚀采用地面监测方法，如简易沉沙池法，同时采用自记雨量计观测降水量和降雨强度。

① 简易沉沙池法

适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口的地方。一般修建在坡面下方、堆土体坡脚的周边、排水沟出口等部位。沉沙池的规格应根据控制的集水面积、降水强度、泥沙颗粒和沉沙时间确定。按照设计频次或在每次降雨后及时观测沉沙池中泥沙的厚度，通常是在沉沙池的四个角及中心分别量测泥沙的厚度，并测得泥沙容重，然后推算土壤流失量。

3、巡查监测

施工期对重点监测区段主体工程区，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，上报业主单位和当地水行政主管部门。工程开工后，应采取定期和不定期相结合的方法进行现场巡查，发现问题及时登记和处理。

6.2.3 监测频次

1、调查监测

调查监测根据监测内容和工程进度确定，其中：

①临时堆土面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等每月调查记录 1 次。

②施工进度、水土保持植物措施生长情况每季度调查记录 1 次。土流失危害事件发生后 1 周内完成监测。

③水土流失类型及形式每年调查 1 次、水土流失面积每季度调查 1 次。土壤侵蚀强度施工准各期前和监测期末各监测 1 次，施工期每年调查 1 次。

④植被成活率在栽植 6 个月后调查，保存率及生长状况每年调查 1 次。郁闭度及盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。水土保持措施的作用每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

2、定位监测

定位监测根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量监测在雨季降雨时连续进行。本项目沉沙池观测法每月统计 1 次，遇暴雨等应加测。

6.3 监测点位布设

1、监测点布设原则

(1) 根据工程总体布置情况和各水土流失防治区内的水土保持重点监测内容，区分时段布设水土保持监测点；

(2) 在整个工程区内监测点布设统一规划，选取预测新增水土流失量较大，具有代表性的项目和区域；

(3) 根据水土流失防治重点区的类型、监测的具体目标，合理确定监测点；

(4) 监测点布设在水土流失危害可能较大的工程单元；

(5) 加强对临时堆土所引起水土流失和植物措施成活率、保存率的监测。

2、监测点布设

监测点布设时综合考虑本工程的时空分布和水土流失特点，本方案设置 2 个固定监测点，监测点分别布设在项目区西南角临时堆土处、厂区出入口车辆冲洗池南侧。工程建设过程中，水土保持监测点的布设可根据工程实施情况，由水土保持监测单位在水土保持监测实施方案中进一步明确。监测点布设及监测要求详见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测情况一览表

监测区域	监测点位置	重点监测内容	监测方法	监测频率
项目区	临时堆土处	水土流失量、排水含沙量	沉沙池观测法	每月一次，大雨、汛期日加测
	车辆冲洗池	水土流失量、排水含沙量	沉沙池观测法	每月一次，大雨、汛期日加测
	全区	植被成活率、植被覆盖率	标准样地法	每季度监测一次
	全区	工程措施完好率	现场调查法	每季度监测一次

6.4 监测实施条件和成果

6.4.1 监测设备

监测时首先根据《水土保持监测技术规程》和监测计划布置监测点，监测单位应配有 GPS、电脑、数码摄像机等设备设施，另外对监测所需的记录笔、记录纸等消耗性的设施和物品要准备充分。同时，本项目应当成立监测小组，监测小组由 3 名成员组成，包括监测总工程师 1 名，监测工程师 1 名，监测员 1 名。本工程主要工程量及监测设备

详见表 6-2。

表 6-2 水土保持主要工程量及监测设备一览表

序号	设备和设施	单位	数量	备注
一	设施			
1	简易观测场	个	2	沉沙池、钢钎
二	设备			
1	风向风速表	套	2	便携式
2	土壤水份仪	套	1	测 4 个深度
3	泥沙采样仪	套	1	泥沙采样
4	手持式 GPS	台	1	用于监测点和场地的定位及测量
5	求积仪	台	1	测算面积
6	天平	台	2	
7	风干箱	台	1	用于测量距离
8	降尘缸	台	2	
9	影像及数据处理软件	套	1	
10	计算机	台	1	数据统计与分析
11	数码相机	台	1	
三	耗材		1	
1	钢钎、皮尺、卷尺、卡尺、罗盘、红油漆、铁铲、水桶	套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况
2	试剂等	套	1	

6.4.2 监测成果

水土保持监测成果主要包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139号）的要求编制。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，主要包括：

（1）监测实施方案

为满足生产建设项目水土保持监测规范、系统的进行，保证监测结果的可靠性，在监测工作开展前，应根据《水土保持监测技术规程》和本方案编制切实可行的《开发建设项目水土保持监测实施方案》，在实施方案中对监测项目建设内容充分分析，并结合水行政主管部门批准的水土保持方案细化监测点设置，明确监测计划，为实施监测奠定基础。

水土保持监测实施方案应包括监测依据、项目及项目区概况、监测设施布局、监测内容和方法、监测组织与质量保证、监测数据分析、监测结论与建议等章节。

(2) 监测季度报告

在工程监测期间，每个季度应单独形成季度监测报表，季度监测报表应如实反映监测过程中该项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况(质量、进度等)，特别是因工程建设造成的水土流失及防治等建议。季度监测报表中应包含扰动土地面积、植被占压面积、水土保持工程进度、水土流失因子及流失量、水土流失灾害、存在问题与建议等内容。

(3) 监测年度报告

监测年度报告应包含建设项目及水土保持工作概况、重点部位水土流失动态监测结果、水土流失防治措施监测结果、水土流失情况动态监测、存在问题及建议、下一年工作计划等方面内容。

(4) 监测总结报告

水土保持监测任务完成后，应于3个月内报送《生产建设项目水土保持总结报告》，总结报告应包含建设项目及水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论等方面内容。

(5) 监测记录

按监测实施方案和相关规定记录数据，监测记录真实完整。

(6) 影像资料及图件

影像资料包括照片集合影音资料。照片集包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(7) 图件

监测图件主要为监测点布设图、监测设施典型设计图。

(8) 附件

包括监测技术服务委托书和水土保持方案批复文件等。

(9) 监测成果分阶段上报

应将分阶段监测成果，包括季报、年报等定时上报。

6.4.3 监测要求

1、监测机构及费用

按照《水土保持监测技术规程》，建设单位可自行监测或委托具有监测能力的单位实施水土保持监测工作，并将监测结果报告业主和当地水行政主管部门。

工程水土保持监测费用应纳入水土保持方案投资，基建期监测费用应由基建费用列支，生产期的监测费用应由生产费用列支。

2、监测制度

(1) 根据《水土保持监测技术规程》，监测单位要严格按照批复的水土保持方案制定的监测方案实施监测。

(2) 为使监测结果准确可靠，要求每次监测前对监测设施进行检验调试，合格后方可投入使用。

(3) 对监测成果要及时统计分析，认真对比，做出简要评价，及时报送业主和水土保持行政主管部门，以便对工程建设进行监督。

(4) 监测资料应及时进行分项整理分析，建立监测档案，每个季度编写季度报表，监测工程结束后编制监测总结报告。

(5) 对于建设过程中出现重大水土流失事故或发生较严重的水土流失现象，监测人员应及时上报有关部门，以便及时采取补救措施，防止水土流失现象的进一步恶化。

(6) 监测工作全部结束后，监测人员应对监测结果进行统计分析，分析6项防治目标是否达到要求，并分析水土流失防治措施的落实情况，监测报告作为水土保持工程验收的依据之一。

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

1、编制原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，水土保持投资既包括主体工程设计中具有水土保持功能的措施投资，又有本方案根据水土保持需要新增加的措施投资，水土保持投资估算遵循“水保工程与主体工程保持一致”的原则，即价格水平年、人工单价及相关费率与主体工程投资估算保持一致，原则上采用建筑工程概（估）算编制依据和定额，不足部分采用《水利部关于发布〈水利工程设计概（估）算编制规定〉的通知》（水利部 水总〔2014〕429号文）水土保持投资估算依据。

2、编制依据

- （1）《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格[2002]10号）；
- （2）《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号）；
- （3）《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）；
- （4）《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8号）；
- （5）《山东省水土保持补偿费征收使用管理办法》（鲁财综[2014]74号）；
- （6）《水利部关于发布〈水利工程设计概（估）算编制规定〉的通知》（水利部 水总〔2014〕429号文）；
- （7）水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的通知（办水总[2016]132号）；
- （8）《省物价局省财政厅省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》鲁价费发[2017]58号）；
- （9）《关于调整建设工程定额人工单价及各专业定额价目表的通知》（鲁建标字〔2018〕45号）；

(10) 《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);

(11) 《山东省水土保持补偿费征收使用管理办法》(鲁财税[2020]17号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

1、根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关规定,生产建设项目水土保持投资概算分为六部分:工程措施费、植物措施费、临时工程费、水土保持独立费用、预备费及水土保持补偿费。

2、基础单价

(1) 人工预算单价

按照《关于调整建设工程定额人工单价及各专业定额价目表的通知》(鲁建标字[2018]45号),水土保持投资估算中人工综合工日单价为:建筑工程 110 元/日,即为 13.75 元/工时;

(2) 水、电价格

施工用电: 1.2 元/kW·h; 施工用水: 3.3 元/m³。

(3) 材料预算单价

水泥、钢筋、木材、柴油、汽油等价格采用当地现行价格执行,同时参考《济宁市工程造价信息》;

主要设备价格以出厂价为原价,另加运杂费和采购保管费。

(4) 机械台班单价

按照《山东省建设工程施工机械台班单价表》规定,确定施工机械台班单价,不足部分按照《水土保持工程施工机械台时费定额》选定。

(5) 价格水平年

价格水平年采用 2020 年第一季度市场物价水平。

3、费用标准

生产建设项目水土保持方案费用标准主要包括工程措施费率、植物措施费率、临时工程费率及独立费用等费用标准。

(1) 工程措施费率

本方案工程措施费包括其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金等，费率标准与主体工程保持一致，不足部分采用水保费率标准。

①其他直接费以基本直接费为计算基价，工程措施取 2.3%，植物措施取 1%。

②现场经费以基本直接费为计算基价并根据工程类别取不同的费率，其中土石方工程为 5%，混凝土工程为 6%，基础处理工程为 6%，其他工程为 5%，植物措施取 4%。

③间接费以直接费为计算基价，其中土石方工程为 5.5%，混凝土工程为 4.3%，基础处理工程为 6.5%，其他工程为 4.4%，植物措施取 3.3%。

④企业利润以直接费与间接费为计算基价，工程措施取 7%的费率，植物措施取 5%的费率。

⑤税金

依据《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），税金按直接工程费、间接费和企业利润三项之和的 9%计算。

表 7-1 工程措施费率、植物措施费率表

项目	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
土石方工程	2.2	5	5.5	7	9
混凝土工程	2.2	6	4.3	7	9
基础处理工程	2.2	6	6.5	7	9
其他工程	2.2	5	4.4	7	9
植物措施	1.3	4	3.3	5	9

(2) 施工临时工程费

包括临时防护工程费和其他临时工程费，前者由设计方案的工程量乘以单价计算，后者按第一部分工程措施和第二部分植物措施的 2%计取。

4、独立费用

(1) 建设管理费：按水土保持投资中的第一至第三部分之和的 2%计列。

(2) 水土保持工程监理费：根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号），参考现行市场价格，本次工程监理费按 4.0 万元计列。

(3) 科研勘测设计费：包括科研试验费和勘测设计费，本方案中不计科研试验费，

勘测设计费共计列 5.0 万元。

(4) 水土保持监测费：包括人工费、土建设施费、消耗性材料费、仪器设备折旧费，参照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）和《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》（保监〔2005〕22 号）相关规定，本项目监测时段从 2017 年 12 月至设计水平年 2022 年 12 月，监测时间按照 61 个月计算。经计算，本项目水土保持监测费约 12.5 万元。

(5) 水土保持设施验收费

水土保持设施验收费根据实际情况计列 10.0 万元。

5、预备费

本项目基本预备费按第一至第四部分之和的 6% 计列。

6、水土保持补偿费

水土保持补偿费计费标准执行《省物价局省财政厅省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（鲁价费发〔2017〕58 号）的规定，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积开工前一次性计征，每平方米 1.2 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）。根据占压的水土保持设施及地貌面积，结合补偿费标准计算。本项目征占用土地面积 53000m²，经计算，水土保持补偿费为 63600.0 元。本项目水土保持补偿费计算见表 7-3。

表 7-2

水土保持补偿费计算表

项目	数量 (m ²)	补偿标准 (元/m ²)	补偿费 (元)
占地面积	53000	1.20	63600.0
合计	/	/	63600.0

7.1.2 估算成果

本方案设计水土保持估算总投资 56.42 万元，其中工程措施 9.20 万元，植物措施 4.19 万元，临时措施 2.02 万元，独立费用 31.81 万元（含水土保持监理费 4.00 万元，水土保持监测费 12.50 万元），基本预备费 2.83 万元，水土保持补偿费 63600.0 元。水土保持工程总估算见表 7-3。

表 7-3

工程总估算表

单位：万元

工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	投资合计
		栽种 植费	苗木、草种 子费			
第一部分 工程措施	9.20					9.20
一、已建区	0.05					0.05
二、待建区	9.15					9.15
第二部分 植物措施	4.19	0.68	3.52			4.19
一、已建区	1.68	0.27	1.40			1.68
二、待建区	2.52	0.40	2.11			2.52
第三部分 临时工程	2.02					2.02
一、待建区	1.75					1.75
二、其他临时工程	0.27					0.27
第四部分独立费用					31.81	31.81
建设管理费					0.31	0.31
水土保持工程监理费					4.00	4.00
科研勘测设计费					5.00	5.00
水土流失监测费					12.50	12.50
水土保持设施验收费					10.00	10.00
一至四部分合计						47.22
基本预备费						2.83
工程总投资						50.06
水土保持补偿费						6.36
总计						56.42

表 7-4

工程措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分 工程措施				9.20
1	一、已建区				0.05
1.1	1、土地整治				0.05
1.1.1	(1)土地整治	hm ²	0.49	1043.05	0.05
2	二、待建区				9.15
2.1	1、排水管道工程				8.54
2.1.1	(1)土方开挖	100m ³	16.65	457.54	0.76
2.1.2	(2)土方回填	100m ³	14.91	769.44	1.15
2.1.3	(3)管道铺设	100m	4.84	9560.97	4.63
2.1.4	(4)砂石垫层	100m ³	0.78	25657.22	2.00
2.2	2、表土剥离				0.59
2.2.1	(1)表土剥离	100m ³	13.00	457.54	0.59
2.3	3、土地整治				0.02
2.3.1	(1)土地整治	hm ²	0.17	1043.05	0.02

表 7-5

植物措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第二部分 植物措施				4.19
1	一、已建区				1.68
1.1	1、栽植乔木				0.89
1.1.1	(1)栽植紫叶李	100 株	0.15	1605.38	0.02
1.1.2	紫叶李(胸径 8cm)	株	15	150.00	0.23
1.1.3	(2)栽植广玉兰	100 株	0.13	1605.38	0.02
1.1.4	广玉兰(胸径 8cm)	株	13	200.00	0.26
1.1.5	(3)栽植杨树	100 株	0.4	1605.38	0.06
1.1.6	杨树(胸径 8cm)	株	40	75.00	0.30
1.2	2、栽植灌木				0.71
1.2.1	(1)栽植红叶石楠	100 株	0.87	816.03	0.07
1.2.2	红叶石楠(冠幅 40cm)	株	87	40.00	0.35
1.2.3	(2)栽植冬青	100 株	0.2	816.03	0.02
1.2.4	冬青(冠幅 40cm)	株	20	40.00	0.08
1.2.5	(3)栽植大叶黄杨	100 株	0.3	816.03	0.02
1.2.6	大叶黄杨(冠幅 40cm)	株	30	40.00	0.12
1.2.7	(4)栽植月季	100 株	0.33	816.03	0.03
1.2.8	月季(冠幅 15cm)	株	33	8.00	0.03
1.3	3、撒播种草				0.07
1.3.1	撒播草籽	hm ²	0.25	1066.17	0.03
1.3.2	种子费	kg	15.00	30.00	0.05
1	二、待建区				2.52
1.1	1、栽植乔木				1.34
1.1.1	(1)栽植紫叶李	100 株	0.15	1605.38	0.02
1.1.2	紫叶李(胸径 8cm)	株	15	150.00	0.23
1.1.3	(2)栽植广玉兰	100 株	0.15	1605.38	0.02
1.1.4	广玉兰(胸径 8cm)	株	15	200.00	0.30
1.1.5	(3)栽植杨树	100 株	0.84	1605.38	0.13
1.1.6	杨树(胸径 8cm)	株	84	75.00	0.63
1.2	2、栽植灌木				1.13
1.2.1	(1)栽植红叶石楠	100 株	0.70	816.03	0.06
1.2.2	红叶石楠(冠幅 40cm)	株	70	40.00	0.28
1.2.3	(2)栽植大叶黄杨	100 株	0.60	816.03	0.05
1.2.4	大叶黄杨(冠幅 40cm)	株	60	40.00	0.24
1.2.5	(3)栽植冬青	100 株	0.60	816.03	0.05
1.2.6	冬青(冠幅 40cm)	株	60	40.00	0.24
1.2.7	(4)栽植龙柏	100 株	0.56	816.03	0.05
1.2.8	龙柏(冠幅 30cm)	株	56	30.00	0.17
1.3	3、撒播种草				0.05
1.3.1	撒播草籽	hm ²	0.17	1066.17	0.02
1.3.2	种子费	kg	10.20	30.00	0.03

表 7-6

临时措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第三部分 临时工程				2.02
1	一、待建区				1.75
1.1	1、临时覆盖				1.29
1.1.1	(1) 密目防尘网	100m ²	32.00	404.14	1.29
1.2	2、编织袋拦挡				0.44
1.2.1	(1) 编织袋装土	100m ³	0.45	7196.11	0.32
1.2.2	(2) 编织袋拆除	100m ³	0.45	2512.36	0.11
1.3	3、临时排水沟				0.02
1.3.1	(1)土方开挖	100m ³	0.45	457.54	0.02
2	二、其他临时工程	%	2.00	13.40	0.27

表 7-7

水土保持独立费用投资估算表

序号	项目名称	单位	数量	单价 (万元)	合价 (万元)
一	建设单位管理费	%	2	15.41	0.31
二	工程建设监理费				4.00
三	勘测设计费				5.00
四	水土保持监测费				12.50
五	水土保持设施验收费				10.00
	合计				31.81

表 7-8

分年度投资计划表

单位：万元

工程或费用名称	合计	2020 年	2021 年	2022 年
第一部分：工程措施	9.20	0.64	3.13	5.43
已建区	0.05	0.05	-	-
待建区	9.15	0.59	3.13	5.43
第二部分：植物措施	4.19	1.68	0.00	2.52
已建区	1.68	1.68	-	-
待建区	2.52	0.00	0.00	2.52
第三部分：施工临时工程	2.02	0.69	0.64	0.69
A、临时防护工程	1.75	0.65	0.58	0.52
待建区	1.75	0.65	0.58	0.52
B、其他临时工程	0.27	0.04	0.06	0.17
第四部分：独立费用	31.81	8.66	8.68	14.47
一、建设管理费	0.31	0.06	0.08	0.17
二、水土保持监理费	4.00	0.80	2.0	1.20
三、科研勘测设计费	5.00	5	-	-
四、水土保持监测费	12.50	2.80	6.60	3.10
五、水土保持设施验收费	10.00	-	-	10.00
第一至四部分合计	47.22	11.67	14.34	23.11
其中：基本预备费	2.83	0.70	0.74	1.39
静态总投资	50.06	12.37	13.19	24.50
水土保持补偿费	6.36	6.36	-	-
总投资	56.42	18.73	13.93	24.50

表 7-9

工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中(元)							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
1	挖掘机挖土	100m ³ 自然方	457.54	61.88	53.27	226.46	17.08	17.08	16.53	27.46	37.78
2	人工夯实土方	100m ³ 自然方	769.44	440.00	134.48		28.72	28.72	27.80	46.18	63.53
3	管道敷设	100m	9560.97	893.75	2703.75	3540.86	356.92	356.92	345.50	573.84	789.44
4	铺设垫层、反滤层	100m ³ 实方	25657.22	6979.50	12176.56		957.80	957.80	927.15	1539.92	2118.49
5	全面整地 I ~ II 类土	hm ²	1043.05	220.00	127.05	469.84	32.68	32.68	29.11	45.57	86.12
6	栽植乔木	100 株	1605.38	1237.50	19.80		50.29	50.29	44.81	70.13	132.55
7	栽植灌木	100 株	816.03	632.50	6.60		25.56	25.56	22.78	35.65	67.38
8	撒播种草	hm ²	1066.17	715.00	120.00		33.40	33.40	29.76	46.58	88.03
9	铺密目防尘网	100m ²	404.14	233.75	67.99		15.09	15.09	14.6	24.26	33.37
10	编织袋装土	100m ³	7196.11	1402.5	4233.33		225.43	225.43	200.86	314.38	594.17
11	编织袋拆除	100m ³	2512.36	1856.25	111.38		78.71	78.71	70.13	109.76	207.44
12	彩钢板拦挡	100m ²	6038.82	1025.75	2988.50	581.46	105.70	229.79	246.56	362.44	498.62

表 7-10

施工机械台班费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	其中					
		台时费	安装拆卸费	动力燃料费	人工费	修理及替换设备费	折旧费
1	单斗挖掘机 0.5 油动	150.97	1.48	74.15	37.13	18.77	19.44
2	混凝土搅拌机 0.4	37.08	1.07	10.32	17.88	4.9	2.91
3	胶轮车	0.82				0.59	0.23
4	载重汽车 5.0	96.35		61.63	17.88	9.96	6.88
5	推土机 74	145.06	0.86	73.46	33	20.92	16.82
6	拖拉机 37	58.73	0.16	34.65	17.88	3.35	2.69
7	混凝土搅拌机 0.25	26.7	0.45	5.16	17.88	2.06	1.15
8	机动翻斗车 1.0	30.48		10.4	17.88	1.12	1.08

表 7-11

材料预算价格汇总表

单位：元

序号	名称及规格	单位	单价
1	人工	工时	13.75
2	板枋材	m ³	2363.33
3	柴油	kg	6.93
4	粗砂	m ³	220
5	电	kw.h	1.2
6	农家土杂肥	m ³	50
7	排水管道	m	175
8	汽油	kg	8.56
9	砂	m ³	140
10	石子	m ³	167.25
11	水	m ³	3.3
12	水泥	kg	0.51
13	碎(卵)石	m ³	140
14	砖	千块	540
15	密目防尘网	m ²	3.5
16	紫叶李	株	150
17	广玉兰	株	200
18	杨树	株	75
19	红叶石楠	株	40
20	冬青	株	40
21	大叶黄杨	株	40
22	龙柏	株	30
23	月季	株	8
24	草籽	kg	30

7.2 效益分析

7.2.1 六项指标效益分析

生态效益分析以水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标反映。

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度是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。

本项目水土流失治理达标面积为 5.26hm^2 ，水土流失总面积 5.30hm^2 ，经计算，水土流失总治理度 99%。

(2) 土壤流失控制比

项目区的容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目建设完工后，工程各建设区大部分地表已硬化，其他区域的裸露地表采取了绿化、排水等工程，水土流失基本得到了控制，至设计水平年时土壤侵蚀模数降为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.0。

(3) 渣土防护率

渣土防护率是指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。

本项目采取措施后实际拦挡的土(石、渣)量约 0.32 万 m^3 ，工程建设中临时堆土总量为 0.33 万 m^3 ，渣土防护率能够达到 97%。

(4) 表土保护率

表土保护率是指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数量的百分比。

本项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量 0.32 万 m^3 ，可剥离表土总量 0.33 万 m^3 ，表土保护率达到 97%。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流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。

本项目林草类植被面积为 0.76hm^2 ，林草植被措施面积在设计水平年将达到 0.77hm^2 ，经计算植被恢复率达到 99%。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流防治责任范围内林草类植被面积占项目总面积的百分比。

本项目林草类植被面积为 0.76hm^2 ，项目总面积 5.30hm^2 ，至设计水平年，项目区林草覆盖率达到 14.34%。

经估算，至设计水平年时，水土流失六项防治目标均达到或超过了方案预定的目标。水土流失防治六项综合目标值实现情况评估表见表 7-12。

表 7-12 水土流失防治六项综合目标实现情况评估表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失治理度	95	水土流失治理达标面积	hm^2	5.26	99	达标
		水土流失总面积	hm^2	5.30		
土壤流失控制比	1.0	侵蚀模数容许值	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	200	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	200		
渣土防护率	97	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m^3	0.32	97	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m^3	0.33		
表土保护率	95	保护表土数量	万 m^3	0.32	97	达标
		可剥离表土数量	万 m^3	0.33		
林草植被恢复率	97	林草类植被面积	hm^2	0.76	99	达标
		可恢复林草植被面积	hm^2	0.77		
林草覆盖率	14.34	林草类植被面积	hm^2	0.76	14.34	达标
		项目总面积	hm^2	5.30		

7.2.2 保土效益

根据《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T 15774-2008)规定，保土效益为工程项目建设前后土壤流失量的差值。

经预测，根据以上调查及预测结果，整个建设期内可能产生的土壤流失总量为 179t，其中调查时段内可能产生的土壤流失量为 78t，预测时段内可能产生的土壤流失量为 89t，自然恢复期可蚀性地表流失量 12t；整个建设期可能产生的新增土壤流失量为 149t，

其中调查时段内可能产生的新增土壤流失量为 69t，预测时段内可能产生的新增土壤流失量 79t，自然恢复期可蚀性地表新增流失量 1t。

本方案实施后，各分项工程区水土流失量得到有效控制，预测设计水平年时，项目区土壤流失控制比将达到 1.0，渣土防护率达到 97%，保土效益较显著。

7.2.3 蓄水效益

根据《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）规定，造林、种草等措施具有增加就地入渗、减小地表径流的效益。根据山东省有关规定，采用的蓄水减流定额为 $600\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。

本项目区（包括永久占地和临时占地）建设林草植被面积为 0.76hm^2 ，计算可得年减少地表径流 456m^3 ，有一定的蓄水效益。

7.2.4 生态效益

本方案实施后水土流失防治责任范围内的生态环境将得到明显改善，在适宜恢复植被的区域都进行了乔灌草绿化，达到绿化、美化项目区及其周边环境的目的，使建设项目的生态环境得到明显的恢复和改善。

7.2.5 社会效益

本方案实施后，其社会效益主要表现在：

一、将减少对环境的破坏，使项目区得到绿化、美化，生态环境得到了有效保护和改善，体现出水土保持生态环境建设与生产建设工程同步发展，创建生态优先、社会经济可持续发展的生产建设模式。

二、项目区水土流失得到有效控制，保障主体工程的安全运营。水土保持措施通过发挥生态效益和社会效益，增强工程运行效率，增强项目区防御自然灾害的能力，减少工程维护、管理费用等，间接地发挥其巨大的经济效益，体现出建设单位较高的环保意识，塑造工程的生态优先、社会经济可持续发展的良好形象。

8 水土保持管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《山东省水土保持条例》和国家计委、水利部、国家环保局发布的《开发建设项目水土保持方案管理方法》等有关法律、法规和条例规定，为了使工程建设中新增水土流失得到有效控制，保护和改善工程建设区及周边地区生态环境，建设单位将严格按照水土保持方案中所确定的治理措施、进度安排、监测方案，保质保量地完成各项治理任务。

8.1 组织管理

建设管理单位应成立水土保持方案实施管理机构，统一负责本工程水土保持方案的监督、实施，并制定相应等实施、检查、验收的管理办法和制度，做到有机构、有人员、组织健全、人员固定，保证水土保持方案落实设计、施工和投产使用，明确施工单位负责的水土保持责任范围，落实水土保持工程的实施，建立水土保持工程档案，并向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况等，使水土保持工作落到实处。

该工程水土保持实施机构的主要工作职责包括：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；

(3) 工程施工期间，与设计、施工保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；

(4) 定期深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况；

(5) 水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，建设单位必须对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理。

(6) 建议在工程现场摆放水土保持公示牌。

8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》第二十七条“依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用”的规定，本水土保持方案批复后，建设单位应落实水土流失防治措施、投资。

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条，水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。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，应当经原审批机关批准。

建设单位将严格按照水土保持方案的防治措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成水土保持各项措施；定期对水土保持工程的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用施工单位定期汇报与实地监测相结合，依法落实管理，落实方案设计中的各项措施。

8.3 水土保持监测

根据水土保持法规政策的有关规定规定，本工程建设单位必须对项目水土保持设施的防治情况进行跟踪监测。本项目水土保持监测可由建设单位自行监测或委托具有水土保持监测能力的单位按本方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测，编制《水土保持监测实施方案》并实施。监测过程中，监测单位应定期向建设单位和水行政主管部门报告监测成果。水土保持监测成果应包括监测实施方案、监测季度报告表、监测总结报告、图件及监测数据表（册）、影像资料等。该监测成果将作为水土保持设施验收的依据。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可分为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治指标和水土保持资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

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），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。

监理单位对水土保持工程从质量、进度和投资等方面实行全方位、全过程控制，并留存影像资料，切实把水土保持方案落到实处。水土保持工程完成后，应及时提交水土保持工程监理报告及临时措施的影响资料，作为水土保持工程竣工验收。

8.5 工程施工

生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在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。

因此，本方案建议：

（1）建设单位在主体工程施工招标文件和施工合同中应明确水土保持要求。

（2）加强施工单位水土保持法律法规的学习和宣传，提高水土保持作为我国基本国策的认识，增强其法制观念，使落实本方案确定的水土流失防治措施，积极开展水土保持生态建设成为一种自觉行动。在本工程的建设过程中，建设管理单位成立的水土保持方案实施管理机构，应抽调专业技术人员负责本水土保持方案的管理和组织实施。

（3）工程建设部门需制定专门管理办法和制度，使方案每项工程计划都落到实处，做到有专人组织实施、责任到人、有章可循。

（4）施工期应划定施工活动范围，严格控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意行驶，任意碾压；在施工区出入口竖立保护地表和植被的警示牌，提醒作业人员；施工单位不得随意占地，防止对地表的扰动范围扩大；对施工人员加强教育，保护地表和植被，施工过程中确需清除地表植被时，应尽量保留树木根系；注意施工及生活用火安全，防止因火灾烧毁地表植被；施工过程中要经常对泄洪防洪设施进行检查维护，保证其有效性。

（5）施工中施工单位应做好施工记录和有关资料的管理存档，以备监督检查和竣工验收查阅。

8.6 水土保持设施验收

主体工程竣工验收前，必须开展水土保持设施的验收工作，验收的内容、程序等按照《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）、《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）及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》（办水保【2018】133号）执行。水土保持设施自主验收报备应当提交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。

验收的重点是水土保持设施总体布局与防治分区是否科学合理、各项防治措施是否按设计实施以及水土流失措施的数量和质量，质量验收中应包括林草成活率、保存率，工程措施经汛期暴雨的考验情况等内容。建设单位、水土保持方案编制单位、设计单位、施工单位、监理单位、监测报告编制单位应当参加现场验收。

水土保持验收合格手续作为生产建设项目竣工验收的重要依据之一。对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行，直至验收合格。

一、附表

工程措施单价分析表

定额编号：03005

铺密目防尘网

定额单位：100m²

工作内容：场内运输、铺设、接缝					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				331.91
(一)	直接费				301.74
1	人工费	元			233.75
	人工（工程措施）	工时	17.00	13.75	233.75
2	材料费	元			67.99
	密目防尘网	m ²	11.00	5.50	60.50
	其他材料费	%	2	374.50	7.49
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	301.74	5	15.09
(三)	现场经费	%	301.74	5	15.09
二	间接费	%	331.91	4.4	14.60
三	企业利润	%	346.52	7	24.26
四	税金	%	370.77	9	33.37
	合计				404.14

植物措施单价分析表

定额编号：08045

全面整地机械施工 I ~ II 类土

定额单位：hm²

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			882.24
(一)	直接费	元			816.89
1	人工费	元			220.00
	人工（植物措施）	工时	16.00	13.75	220.00
2	材料费	元			127.05
	农家土杂肥	m ³	3.50	35	122.50
	其他材料费	元	13	35	4.55
3	施工机械使用费	元			469.84
	拖拉机 37	台时	8	58.73	469.84
(二)	其他直接费	%	816.89	4	32.68
(三)	现场经费	%	816.89	4	32.68
二	间接费	%	882.24	3.3	29.11
三	企业利润	%	911.36	5	45.57
四	税金	%	956.92	9	86.12
	合计	元			1043.05

植物措施单价分析表

定额编号：08117 栽植带土球乔木土球直径（cm）50 挖坑直径×坑深（cm×cm）70×50 定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1357.88
(-)	直接费				1257.30
1	人工费				1237.50
	人工（植物措施）	工时	90	13.75	1237.50
2	材料费				19.80
	乔木（广玉兰）	株	102.00	0	0.00
	水	m ³	6	3.30	19.80
3	施工机械使用费	元			
(-)	其他直接费	%	1257.30	4	50.29
(三)	现场经费	%	1257.30	4	50.29
二	间接费	%	1357.88	3.3	44.81
三	企业利润	%	1402.69	5	70.13
四	税金	%	1472.83	9	132.55
	合计	元			1605.38

植物措施单价分析表

定额编号：08108 栽植带土球灌木土球直径（cm）30 挖坑直径×坑深（cm×cm）50×40 定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				690.23
(-)	直接费				639.10
1	人工费				632.50
	人工（植物措施）	工时	46	13.75	632.50
2	材料费				6.60
	灌木	株	102.00	0	0.00
	水	m ³	2.00	3.30	6.60
3	施工机械使用费	元			
(-)	其他直接费	%	639.10	4	25.56
(三)	现场经费	%	639.10	4	25.56
二	间接费	%	690.23	3.3	22.78
三	企业利润	%	713.01	5	35.65
四	税金	%	748.66	9	67.38
	合计	元			816.03

植物措施单价分析表

定额编号：08057

撒播种草

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				901.80
（一）	直接费				835.00
1	人工费				715.00
	人工（植物措施）	工时	52.00	13.75	715.00
2	材料费				120.00
	草籽	kg	70.00	20.15	1410.50
	其他材料费	%	5	2400	120.00
3	机械费	元			
（二）	其他直接费	%	835.00	4	33.40
（三）	现场经费	%	835.00	4	33.40
二	间接费	%	901.80	3.3	29.76
三	企业利润	%	931.56	5	46.58
四	税金	%	978.14	9	88.03
	合计				1066.17