

5 万吨/年铝型材生产线建设项目

水土保持方案报告书

建设单位：国电投宁夏盐池县能源科技有限公司铝型材分公司

编制单位：宁夏点石成金工程策划咨询有限公司

二〇二一年十一月

5 万吨/年铝型材生产线建设项目

水土保持方案报告书

宁夏点石成金工程策划咨询有限公司责任页

批 准： 贾 金 总经理

核 定： 王 锋 副总经理

审 查： 王艳秋 总工程师

校 核： 张 磊 副总工程师

编 写：

姓 名	职称	任务分工	签名
丁立兵	工程师	项目负责	
王艳秋	工程师	第一、三、五章	
海石勇	工程师	第二、四、六章	
张 磊	工程师	第七、八章、图件	



营业执照

(副本)

统一社会信用代码

91640100MA75X06W4Q



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 宁夏点石成金工程策划咨询有限公司

类型 有限责任公司（自然人独资）

法定代表人 贾金

经营范围 一般项目：信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；环保咨询服务；安全咨询服务；房地产咨询；咨询策划服务；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；消防器材销售；安全技术防范系统设计施工服务；工程管理服务；招投标代理服务；规划设计管理；工业工程设计服务；平面设计；专业设计服务（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）

注册资本 伍拾万圆整

成立日期 2016年07月20日

营业期限 / 长期

住所 宁夏银川市金凤区贸易巷9号楼5单元101室

登记机关



2021年 03 月 26日

目 录

1. 综合说明.....	1
1.1. 项目简况.....	1
1.1.1. 项目基本情况.....	1
1.1.2. 项目前期工作进展情况.....	2
1.1.3. 自然简况.....	3
1.2. 编制依据.....	3
1.2.1. 法律法规.....	3
1.2.2. 规范性文件.....	4
1.2.3. 技术标准.....	4
1.2.4. 相关资料.....	5
1.3. 设计水平年.....	5
1.4. 水土流失防治责任范围.....	6
1.5. 水土流失防治目标.....	6
1.5.1. 执行标准等级.....	6
1.5.2. 防治目标.....	6
1.6. 项目水土保持评价结论.....	7
1.6.1. 主体工程选址评价.....	7
1.6.2. 建设方案与布局评价.....	8
1.7. 水土流失预测结果.....	9
1.8. 水土保持措施布设成果.....	10
1.8.1. 水土保持措施布局.....	10
1.8.2. 水土保持措施主要工程量.....	10
1.9. 水土保持监测.....	11
1.10. 水土保持投资及效益分析成果.....	11
1.10.1. 水土保持投资估算.....	11

1.10.2. 效益分析.....	12
1.11. 结论和建议.....	12
2. 项目概况.....	15
2.1. 项目组成及工程布置.....	15
2.1.1. 项目简况.....	15
2.1.2. 地理位置.....	16
2.1.3. 工程布置.....	19
2.1.4. 项目组成.....	20
2.2. 施工组织.....	25
2.2.1. 施工条件.....	25
2.2.2. 施工工艺.....	26
2.3. 工程占地.....	28
2.4. 土石方平衡.....	29
2.5. 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	31
2.6. 施工进度.....	31
2.7. 自然概况.....	31
2.7.1. 地形地貌.....	31
2.7.2. 地质.....	32
2.7.3. 气候气象.....	33
2.7.4. 水文水系.....	33
2.7.5. 土壤.....	34
2.7.6. 植被.....	34
2.7.7. 水土保持敏感区.....	34
3. 项目水土保持评价.....	35
3.1. 主体工程选址（线）水土保持评价.....	35
3.2. 建设方案与布局水土保持评价.....	36

3.2.1. 建设方案评价.....	36
3.2.2. 工程占地评价.....	37
3.2.3. 土石方平衡评价.....	38
3.2.4. 取土场设置评价.....	38
3.2.5. 弃土场设置评价.....	38
3.2.6. 施工方法与工艺评价.....	38
3.2.7. 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价.....	39
3.3. 主体工程设计中水土保持措施界定.....	40
3.3.1. 水土保持措施界定原则.....	40
3.3.2. 主体已有水土保持措施.....	40
3.3.3. 主体已有措施评价.....	40
4. 水土流失分析预测.....	42
4.1. 项目区水土流失现状.....	42
4.2. 水土流失因素分析.....	43
4.2.1. 自然因素.....	43
4.2.2. 人为因素.....	44
4.2.3. 扰动地表面积.....	45
4.2.4. 损毁植被面积.....	45
4.2.5. 废弃土石方量.....	45
4.3. 土壤流失量预测.....	45
4.3.1. 预测单元.....	45
4.3.2. 预测时段.....	45
4.3.3. 土壤侵蚀模数.....	46
4.3.4. 预测方法.....	47
4.3.5. 预测结果.....	48
4.4. 水土流失危害分析.....	50

4.5. 指导性意见.....	51
5. 水土保持措施.....	52
5.1. 防治区划分.....	52
5.2. 措施总体布局.....	53
5.2.1. 防治措施布设原则和要求.....	53
5.2.2. 水土流失防治措施总体布局.....	56
5.3. 分区措施布设.....	58
5.3.1. 办公生活区措施布置.....	58
5.3.2. 生产加工区措施布置.....	64
5.3.3. 进场道路区措施布置.....	69
5.3.4. 水土保持措施工程量汇总.....	70
5.4. 施工要求.....	71
5.4.1. 施工组织.....	71
5.4.2. 施工条件.....	73
5.4.3. 水土保持工程施工.....	73
5.4.4. 施工质量要求.....	76
5.4.5. 施工进度.....	76
6. 水土保持监测.....	78
6.1. 监测目的与原则.....	78
6.1.1. 监测目的.....	78
6.1.2. 监测原则.....	79
6.2. 监测范围与时段.....	79
6.3. 监测内容、方法和频次.....	80
6.3.1. 监测内容.....	80
6.3.2. 监测方法.....	82
6.3.3. 监测频次.....	86

6.4. 点位布设.....	86
6.5. 实施条件和成果.....	87
6.5.1. 监测实施条件.....	87
6.5.2. 水土保持监测三色评价.....	89
6.5.3. 监测成果.....	90
7. 水土保持投资估算及效益分析.....	91
7.1. 投资估算.....	91
7.1.1. 编制原则及依据.....	91
7.1.2. 编制说明.....	92
7.1.3. 估算成果.....	94
7.2. 效益分析.....	105
7.2.1. 分析与评价的原则和内容.....	105
7.2.2. 分析计算方法.....	105
7.2.3. 防治目标预测.....	106
7.2.4. 生态效益及社会效益.....	108
8. 水土保持管理.....	109
8.1. 组织管理.....	109
8.1.1. 组织措施.....	109
8.1.2. 管理措施.....	109
8.2. 水土保持承诺制管理.....	110
8.3. 后续设计.....	111
8.4. 水土保持监理.....	111
8.5. 水土保持监测.....	111
8.6. 水土保持施工.....	112
8.7. 水土保持设施验收.....	112
8.8. 水土保持“两单”管理.....	113

附 件

1. 委托书
2. 企业投资项目备案证（项目代码：2110-640323-07-01-176995）
3. 建设单位营业执照
4. 《宁夏盐池工业园区水土保持区域评估报告审批准予行政许可决定书》（宁水审发〔2021〕233 号）

附 表

1. 措施单价分析表
2. 水土保持行政许可承诺书（参考样式）

附 图

1. 项目地理位置图
2. 项目水系图
3. 项目土壤侵蚀强度图
4. 宁夏水土流失重点防治区划分图
5. 项目卫星影像图
6. 项目总体布置图
7. 分区防治措施总体布局及监测点位图
8. 植树种草及节水灌溉典型设计图
9. 透水砖铺装典型设计图
10. 防尘网苫盖典型设计图

1. 综合说明

1.1. 项目简况

1.1.1. 项目基本情况

1.1.1.1. 项目建设必要性

铝型材是我国最大的铝材消费品种，其应用领域不断拓宽，产品的消费量也越来越高，2020 年产量为 1990 万吨，铝型材产量年均增长率为 5.5%。其中光伏型材产量为 142 万吨，同比增长 42%。近年来中国光伏发电迅速发展，受双碳政策影响，新能源发电行业必将长期快速发展。2020 年我国光伏发电装机容量继续保持快速增长，全国光伏发电装机达到 253GW，较上年新增 49GW，同比增长 24.0%，同时考虑到世界光伏组件的 90%均由我国生产并出口，这就大大带动光伏型材的消费量将持续增长。

本项目所属国电投集团公司在未来的光伏发电容量会大幅增加，在宁夏及周边省份有自建光伏项目，同时盐池县境内规划有 10GW 光伏项目建设，同心县计划新建光伏组件生产基地，年消耗光伏边框铝型材约 1.2 万吨。在双碳政策的大背景下，光伏发电的快速发展为光伏型材的应用提供了稳定的市场。因此，本项目的建设是必要的。

1.1.1.2. 项目基本情况简介

5 万吨/年铝型材生产线建设项目位于宁夏盐池工业园区，属于区块二高沙窝北板块。地理坐标位于东经 107° 3′ 13.13″、北纬 38° 1′ 12.18″。5 万吨/年铝型材生产线建设项目属新建建设类项目，由国电投宁夏盐池县能源科技有限公司铝型材分公司建设。

项目规模为年产 50000t 铝合金型材（一期 25000t），其中：光伏边框型材 15000t，光伏支架型材 15000t，建筑门窗型材 15000t，集装箱型材 1500t，电缆桥架型材 1000t，其它工业型材 2500t。主要建设内容包括挤压车间、氧化车间、

喷涂车间、深加工车间、办公楼、食堂、浴室、消防水泵站、压缩空气站、废水处理站、危废暂存库、10kV 配电室、模具氮化及修理、成品库、地上衡等。

本项目总体规划，分期实施；其中，一期建设挤压一车间、氧化车间、深加工车间、消防水泵站、压缩空气站、废水处理站、危废暂存库，10kV 配电室、模具氮化及修理、地上衡、食堂、浴室等；二期建设年产 25000t 铝合金型材，主要包括成品库、挤压二车间和办公楼。

本项目占地面积 19.29hm²，其中永久占地 19.20hm²、临时占地 0.09hm²，占地类型为工业用地和荒草地，划分为办公生活区、生产加工区、进场道路区，面积分别为 2.19hm²、16.84hm²、0.27hm²。根据主体设计资料和现场调查，工程建设开挖土石方 10.69 万 m³，回填土方 10.69 万 m³，挖填平衡。主体工程总投资 28948 万元，其中土建工程投资 10648 万元。一期计划于 2022 年 3 月至 2022 年 12 月进行一期工程施工，工期 10 个月；2023 年 3 月至 2023 年 10 月进行二期工程施工，工期 7 个月；总工期 17 个月。

1.1.2.项目前期工作进展情况

（1）项目前期工作情况

2021 年 10 月，中色科技股份有限公司编制完成了《国电投盐池县能源科技有限公司新建 5 万吨/年铝型材生产线项目可行性研究报告》；

2021 年 10 月，盐池县审批服务管理局对本项目予以备案，项目代码：2110-640323-07-01-176995。

（2）水土保持方案委托编制情况

2021 年 10 月底，国电投宁夏盐池县能源科技有限公司铝型材分公司委托宁夏点石成金工程策划咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担《5 万吨/年铝型材生产线建设项目水土保持方案报告书》的编制工作。

我公司接受委托后，成立了项目组对本项目区进行现场踏勘，并收集了当地水文、地质、气候、气象、经济等自然、社会环境资料，在工程分析和环境特征

分析的基础上,按照《中华人民共和国水土保持法》及相应法律法规、技术标准的要求,于2021年11月编制完成了《5万吨/年铝型材生产线建设项目水土保持方案报告书》。

2021年12月5日,盐池县水务局组织有关专家对《5万吨/年铝型材生产线建设项目水土保持方案报告书》进行了技术评审。会后,我公司按照专家意见修改完善了报告书。

1.1.3. 自然简况

项目所在区域地貌类型属缓坡丘陵地貌;气候类型属中温带大陆性季风气候,年平均气温8.3℃,年平均降水量273.5mm,平均风速2.6m/s,年平均相对湿度50%,无霜期162天,年均蒸发量2100mm。主要以风沙土、灰钙土为主。项目区植被类型为干旱草原植被,属典型的刺旋花—短花针茅—猫头刺+红沙草场类型,林草覆盖率在18%左右。

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〔2013〕188号)及《宁夏回族自治区水土保持规划》(2016-2030年),项目区属于国家级(黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区)和省级(丘陵台地干旱草原风水蚀治理区)水土流失重点治理区。水土流失以中度风力侵蚀为主,侵蚀模数为 $3000t/km^2 \cdot a$,容许土壤流失量为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

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日第七届全国人民代表大会第二十次会议通过,2010年12月25日第十一届全国人大常委会第十八次会议修订,2011年3月1日起施行);

(2)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院第588号令,1993年8月1日颁布,2011年1月8日修订);

(3)《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(宁夏

回族自治区人大常委会，1994年6月16日发布，1997年10月17日修正，2015年7月31日修订，2015年9月1日施行）；

（4）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995年5月30日水利部令第5号发布，2017年12月22日修订）。

1.2.2. 规范性文件

（1）《关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》（水保监〔2020〕63号）；

（2）《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）；

（3）《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）；

（4）《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）；

（5）《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》（办水保〔2020〕235号）；

（6）《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）；

（7）《自治区水利厅关于印发<宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法（试行）><宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监测管理办法（试行）>的通知》（宁水规发〔2019〕3号）。

1.2.3. 技术标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（3）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

- (4) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (6) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）。

1.2.4.相关资料

- (1) 《宁夏回族自治区 2019 年水土保持公报》；
- (2) 《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030 年）》；
- (3) 《国电投盐池县能源科技有限公司新建 5 万吨/年铝型材生产线项目可行性研究报告》（中色科技股份有限公司，2021 年 10 月）；
- (4) 《宁夏盐池工业园区水土保持区域评估报告书》（宁夏瑞沃水资源工程研究院（有限公司），2021 年 9 月）；
- (5) 《宁夏盐池工业园区水土保持区域评估报告审批准予行政许可决定书》（宁水审发〔2021〕233 号）。

1.3. 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。

本项目属于新建建设类项目，本项目总体规划、分期实施；一期完成大部分建设内容的施工；二期建设挤压二车间、办公楼和成品库，其对地表扰动相对较小，二期建设对一期实施的植物措施影响较小。

本项目一期计划于 2022 年 3 月至 2022 年 12 月进行施工。设计水平年为水土保持措施初步发挥效益的年份，本方案设计水平年为方案新增植物措施初步发挥效益的 2023 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）4.4.1 款规定，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。

本项目水土流失防治责任范围面积 19.29hm²，由办公生活区、生产加工区和进场道路区组成，面积分别为 2.19hm²、16.84hm²、0.27hm²。

1.5. 水土流失防治目标

1.5.1. 执行标准等级

项目所在地水土保持区划属于西北黄土高原区；项目区位于毛乌素沙漠西边缘、北距属于北方风沙区的额克托前旗敖勒召其镇 11km；项目区的地形地貌、土壤植被和水土流失特点等更接近北方风沙区；因此本项目水土流失防治标准采用北方风沙区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中第 4.0.1 条第 1 款：“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准。”项目区属于国家级、省级水土流失重点治理区范围，水土流失防治标准采用北方风沙区一级标准。

1.5.2. 防治目标

根据工程的建设特点、项目区环境现状等，本项目水土保持基本目标为：

- （1）项目建设范围内新增水土流失得到有效控制、原有水土流失得到治理；
- （2）项目建设区内各项目水土保持设施安全有效；
- （3）项目建设区内水土资源、林草植被得到最大限度地保护与恢复；
- （4）各项水土流失防治指标达到《生产建设项目水土流失防治标准》

（GB/T50434-2018）的要求。

根据《宁夏盐池工业园区水土保持区域评估报告书》，项目区所在地盐池工业园区高沙窝北板块林草覆盖率达 29.44%。本项目针对工业项目占地指标及其主体设计布局的特殊性，项目用地红线内绿化用地按实际面积确定；本项目林草覆盖率按项目实际布局确定为 19%。

本项目水土流失防治标准采用北方风沙区一级标准，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中规定，结合《宁夏盐池工业园区水土保持区域评估报告书》，各防治标准的取值分别为：水土流失治理度 85%，土壤流失控制比 0.80，渣土防护率 87%，表土保护率不作要求，林草植被恢复率 93%，林草覆盖率 19%。本项目综合防治指标值详见表 1.5.1。

表 1.5.1 水土流失防治标准指标一览表

分类	北方风沙区一级标准						
	标准规定		修正			采用标准	
	施工期	设计水平年	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按所在区域调整	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）		85					85
土壤流失控制比		0.80					0.80
渣土防护率（%）	85	87				85	87
表土保护率（%）	*	*				*	*
林草植被恢复率（%）		93					93
林草覆盖率（%）		20					19

1.6. 项目水土保持评价结论

1.6.1. 主体工程选址评价

主体工程未进行选址（线）必选，项目选址（线）具有唯一性。项目区位于国家级、省级水土流失重点治理区，通过配套临时防护设施，优化工程布局及施工工艺，提高植物措施标准，加强治理措施，减小项目建设扰动、破坏地表、植被范围面积、挖填土石方量等，减轻水土流失，最大限度保护和恢复现有土地和

植被水土保持功能。

项目区不涉及风景名胜区、水库等水源保护区。项目区不在河流两岸、湖泊和水库等水源地周围，不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站。

从水土保持角度分析，项目选址基本可行。

1.6.2. 建设方案与布局评价

本项目建设范围集中在建设区红线范围内。项目区位于宁夏盐池工业园区高沙窝北板块，项目建设的依托条件较好，直接接入市政道路，减少了场外运输配套设施建设引发的新增水土流失；施工供电、供水均由园区市政管网引接，减少占地和扰动。

(1) 工程总体布局合理性分析

项目区内道路呈环形布设于主体建筑物周边，有效利用项目区内空地。项目施工用电、施工用水均由园区市政管网引接。施工过程中的材料设备堆放区及施工生产生活区均布设在距货运出口较近的拟建成品库区域，方便施工，满足施工要求。主体工程总体布局合理，在工程建设期间对其采取合理、积极的预防保护和治理措施，可使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到根本治理。项目平面布局紧凑合理，在满足工程建设要求的前提下，有效利用了项目区内空间，尽可能地减少占地，项目区平面布局较为合理，符合水保要求。本项目竖向布置采用平坡式布置，区内雨水依地势自然散排。主体工程从本项目自身及周边实际情况出发，竖向布置主要从地形、利于排水和尽量减少土石方工程量等方面考虑，项目区场址总体呈南高北低，西高东低，采用平坡式布置一是利于排水，二是可减少土石方工程量。本项目无法避让国家级、省级水土流失重点治理区，基坑开挖期间土石方工程量大，施工期内加强各区域的拦挡、苫盖；本工程完工后，绿化区域将采取绿化措施，保证治理效果。从水土保持角度分析，工程建设方案可行。

本项目一期施工项目部布设于场地西北角、拟建成品库区域，该区块为二期建设内容，不新增占地。二期施工借助已建成的食堂浴室等设施，不布设施工营地。本项目占地类型为工业用地，现状地表为荒草地。项目占地多为永久占地。项目区永久占地用地指标符合宁夏盐池工业园区高沙窝北板块规划，符合本项目申请的工业用地指标，未超出用地范围。本项目临时用地仅为修筑进场道路而临时占用，满足施工需求，施工结束后该处进行绿化恢复。本项目工程占地符合水土保持技术标准的要求，满足水土保持的要求。

根据主体设计资料，经过调查分析，本项目建设期主要土石方工程为场地平整、建构筑物基础、管道工程和道路工程等开挖回填。工程建设开挖土石方 10.69 万 m³，回填土方 10.69 万 m³，挖填平衡。对各分区的土石方平衡及调配进行分析，场内的土石方开挖全部就近回填利用，施工节点适宜、时序可行且运距较短，不仅提高了土石方利用率，还能避免产生弃渣和土方临时堆置产生的水土流失。本项目土石方平衡符合水土保持技术标准的要求，满足水土保持的要求。

施工组织和施工方法：主体工程为新建项目，各项施工条件均较好，施工程序合理，尽量较少扰动面积及开挖土石方量。

通过上述分析，本项目建设方案和布局满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定，符合水土保持要求。

1.7. 水土流失预测结果

根据工程建设可能造成水土流失面积、侵蚀年限和水土流失强度，工程预测期内可能造成水土流失总量为 3536.99t，新增水土流失量 2118.85t。其中施工期可能造成水土流失总量为 2518.71t，新增水土流失量 1679.14t；自然恢复期可能造成水土流失总量为 1018.27t，新增水土流失量 439.71t。

施工期是水土流失防治重点时段，办公生活区是水土流失防治重点分区，必须采取有效的水土流失防治措施控制水土流失。

1.8. 水土保持措施布设成果

1.8.1. 水土保持措施布局

(1) 办公生活区

办公生活区主要水土保持措施包括：土地整治、灌溉措施、降水蓄渗措施、乔灌木结合、临时种草、防尘网苫盖、洒水抑尘。

施工过程中，采取洒水降尘措施；对停车区域铺装透水面包砖；主体工程结束后，对构筑物周边空地地进行土地整治，采用乔灌木结合绿化，并布设节水灌溉措施；对二期建设的办公楼区域临时种草。

(2) 生产加工区

生产加工区主要水土保持措施包括：土地整治、灌溉措施、乔灌木结合、临时种草、防尘网苫盖、洒水抑尘。

施工过程中，采取洒水降尘措施；主体工程结束后，对构筑物周边空地地进行土地整治，采用乔灌木结合绿化，并布设节水灌溉措施；对二期建设厂房区域（成品库、挤压二车间、喷涂车间）采取临时撒播种草。

(3) 进场道路区

进场道路区主要水土保持措施包括：土地整治、栽植乔木。

进场道路主体工程结束后，进场道路周边施工扰动区域进行土地整治，采用栽植乔木方式绿化。

1.8.2. 水土保持措施主要工程量

本方案通过水土保持工程措施和植物措施有机结合，合理布局，形成完整的水土保持措施防治体系，实现良好的防治效果，项目区各项水土保持措施工程量：

(1) 办公生活区

工程措施：土地整治 0.91hm²、节水灌溉 0.91hm²、透水砖铺装 3212m²；

植物措施：乔灌木结合 0.91hm^2 ；

临时措施：临时种草 0.05hm^2 、洒水抑尘 4630m^3 、防尘网苫盖 500m^2 。

(2) 生产加工区

工程措施：土地整治 2.86hm^2 、节水灌溉 2.86hm^2 ；

植物措施：乔草结合 2.86hm^2 ；

临时措施：洒水抑尘 6410m^3 、临时种草 2.88hm^2 、防尘网苫盖 2100m^2 。

(3) 进场道路区

工程措施：土地整治 0.09hm^2 ；

植物措施：栽植乔木 0.09hm^2 。

1.9. 水土保持监测

本项目的水土保持监测包括项目区水土流失因子及水土保持生态环境变化监测、水土流失动态状况监测、项目区水土流失防治措施效果监测等。

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，共 19.29hm^2 ；共布设监测点 4 个，其中办公生活区 1 个、生产加工区 2 个、原地貌 1 个。监测时段从 2022 年 3 月开始，到 2023 年 10 月结束。

风蚀监测主要安排在大风季节，冬、春季末，水蚀监测主要安排在雨季。雨季（7~9 月）每 10 天监测一次，其他季节每 1 个月监测一次。监测内容包括：水土保持生态环境变化监测、水土流失动态监测、水土保持措施防治效果监测、水土流失危害监测和重大水土流失危害事件监测五大类。监测方法主要采用遥感监测、无人机监测、定位监测和现场调查监测相结合的方法。

1.10. 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1. 水土保持投资估算

水土保持估算总投资 130.27 万元，主体工程已列水保投资 7.87 万元，新增

水土保持投资 122.40 万元。其中，工程措施费 48.50 万元，植物措施费 13.77 万元，临时措施费 8.31 万元，独立费用 34.56 万元（其中水土保持监测费 18.17 万元、水土保持设施竣工验收报告编制费 8.00 万元），基本预备费 5.84 万元，水土保持补偿费 19.29 万元。

1.10.2.效益分析

本方案各项水土保持措施实施后，能够控制防治责任范围内的水土流失、恢复和改善生态环境，保障施工顺利进行，保证工程运行安全，设计水平年水土流失治理度为 95%、土壤流失控制比为 1.38、渣土防护率为 97%、林草植被恢复率为 95%、林草覆盖率为 19.41%，均达到防治目标值。本方案的实施可减少水土流失对工程的危害，对确保本项目安全生产及促进当地经济发展有着重要的作用。在发展地方经济、提高经济效益的同时，保护水土资源，实现工程建设经济、社会和生态效益的统一。

1.11. 结论和建议

（1）结论

本项目水土保持方案根据防治分区特点设置了不同的工程防治措施，因地制宜地布设植物措施，对工程建设和运行中可能造成水土流失提出了具体的临时防治措施。通过预测评价，各项防治措施实施后，能有效控制防治责任范围内的水土流失，改善项目区及周边的生态环境。本方案各项水保措施达到或超过了预期的治理目标。从水土保持角度分析，基本不存在制约本项目建设的限制性因子，本项目建设基本可行。

（2）建议

1) 建设单位应建立健全管理机制和监督机制，加强监督管理水土保持方案的实施效果，对水土保持措施的实施进度、质量与资金进行监控管理，保证水土保持措施工程质量。

2) 建设单位应积极与地方水行政主管部门取得联系，自觉接受其监督检查，

并定期向水行政主管部门汇报水土保持工作实施情况，落实“三同时”制度。

3) 建设单位及施工单位要明确水土流失防治责任范围，注意对征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压。

4) 本方案经审批部门批复后，建设单位应及时委托水土保持监测单位开展水土保持监测工作。

5) 施工单位在施工过程中要注重水土保持临时措施的实施，以最大限度地减小施工过程中的水土流失。

附：水土保持方案特性表。

1.综合说明

水土保持方案特性表

项目名称	5 万吨/年铝型材生产线建设项目				流域管理机构	黄河水利委员会
涉及省区	宁夏	涉及地市	吴忠市	涉及县或个数	盐池县	
项目规模	年产 50000t 铝合金型材	总投资	28948 万元	土建投资	10648 万元	
开工时间	2022 年 3 月	完工日期	2023 年 10 月	设计水平年	2023 年	
工程占地	19.29hm ²	永久占地	19.20hm ²	临时占地	0.09hm ²	
分区	面积（hm ² ）	挖方（m ³ ）	填方（m ³ ）	借方（m ³ ）	余方	
办公生活区	2.19	12971	12971	-	-	
生产加工区	16.84	90771	90771	-	-	
进场道路区	0.27	3200	3200	-	-	
小计	19.29	106941	106941	-	-	
重点防治区名称		黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区 丘陵台地干旱草原风水蚀治理区				
地貌类型		缓坡丘陵地貌	水土保持区划		西北黄土高原区	
土壤侵蚀类型		中度风力侵蚀	土壤侵蚀强度		3000t/km ² ·a	
防治责任范围（hm ² ）		19.29	容许土壤流失量		1000t/km ² ·a	
土壤流失预测总量（t）		3536.99	新增土壤流失量（t）		2118.85	
水土流失防治标准执行等级		北方风沙区一级标准				
防治指标	水土流失总治理度（%）		95	土壤流失控制比		1.38
	渣土防护率（%）		97	表土保护率（%）		*
	林草植被恢复率（%）		95	林草覆盖率（%）		19.41
防治措施	分区	工程措施		植物措施	临时措施	
	办公生活区	土地整治 0.91hm ² 、节水灌溉 0.91hm ² 、透水砖铺装 3212m ²		乔灌草结合 0.91hm ²	临时种草 0.05hm ² 、洒水抑尘 4630m ³ 、防尘网苫盖 500m ²	
	生产加工区	土地整治 2.86hm ² 、节水灌溉 2.86hm ²		乔草结合 2.86hm ²	洒水抑尘 6410m ³ 、临时种草 2.88hm ² 、防尘网苫盖 2100m ²	
	进场道路区	土地整治 0.09hm ²		栽植乔木 0.09hm ²	-	
	投资（万元）	48.50		13.77	8.31	
水土保持总投资（万元）		130.27		独立费用（万元）		34.56
水土保持监理费（万元）		-	监测费（万元）	18.17	水土保持补偿费（万元）	19.29
方案编制单位		宁夏点石成金工程策划咨询有限公司		建设单位	国电投宁夏盐池县能源科技有限公司铝型材分公司	
社会信用代码		91640100MA774DYE44		社会信用代码	91640323MA76PG6N1M	
法定代表人		贾金		法定代表人	周涛	
地址		银川市金凤区贸易巷 9-5-101		地址	盐池县工业园区区块二	
联系人		丁立兵 18009599056		联系人及电话	邓光莹 13895134200	
电子邮箱		312950345@qq.com		电子邮箱	dgying651110@163.com	

2. 项目概况

2.1. 项目组成及工程布置

2.1.1. 项目简况

(1) 项目名称：5 万吨/年铝型材生产线建设项目。

(2) 建设单位：国电投宁夏盐池县能源科技有限公司铝型材分公司。

(3) 建设地点：宁夏盐池工业园区高沙窝北板块。

(4) 项目性质：新建建设类。

(5) 建设规模：年产 50000t 铝合金型材（一期 25000t）。其中：光伏边框型材 15000t，光伏支架型材 15000t，建筑门窗型材 15000t，集装箱型材 1500t，电缆桥架型材 1000t，其它工业型材 2500t。

(6) 建设内容：新建挤压车间、氧化车间、喷涂车间、深加工车间、办公楼、食堂、浴室、消防水泵站、压缩空气站、废水处理站、危废暂存库、10kV 配电室、模具氮化及修理、成品库、地上衡等。

(7) 工程占地：19.29hm²。

(8) 土石方量：工程建设开挖土石方 10.69 万 m³，回填土方 10.69 万 m³，挖填平衡。

(9) 施工工期：本项目总体规划，分期实施。计划于 2022 年 3 月至 2022 年 12 月进行一期工程施工，工期 10 个月；2023 年 3 月至 2023 年 10 月进行二期工程施工，工期 7 个月；总工期 17 个月。

(10) 工程投资：总投资 28948 万元，其中土建工程投资 10648 万元。

本项目主要特性指标见表 2.1.1。

表 2.1.1 工程主要特性指标

一、项目基本情况										
1	项目名称	5 万吨/年铝型材生产线建设项目								
2	建设地点	宁夏盐池工业园区高沙窝北板块								
3	工程性质	新建建设类								
4	建设单位	国电投宁夏盐池县能源科技有限公司铝型材分公司								
5	建设规模	年产 50000t 铝合金型材								
6	建设内容	新建挤压车间、氧化车间、喷涂车间、深加工车间、办公楼、食堂、浴室、消防水泵站、压缩空气站、废水处理站、危废暂存库、10kV 配电室、模具氮化及修理、成品库、地上衡等								
7	投资	项目总投资 28948 万元，其中土建工程投资 10648 万元。								
8	建设期	本项目总体规划，分期实施。计划于 2022 年 3 月至 2022 年 12 月进行一期工程施工，工期 10 个月；2023 年 3 月至 2023 年 10 月进行二期工程施工，工期 7 个月；总工期 17 个月								
二、项目组成及主要技术指标										
项目组成		占地面积（hm ² ）								
		合计	永久占地	临时占地	占地类型					
办公生活区		2.19	2.19		工业用地					
生产加工区		16.84	16.84		工业用地					
进场道路区		0.27	0.18	0.09	荒草地					
合计		19.29	19.20	0.09						
三、项目土石方挖填工程量（自然方、万 m ³ ）										
分区	开挖	回填	调入方		调出方		借方		余方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
办公生活区	1.30	1.30								
生产加工区	9.07	9.07								
进场道路区	0.32	0.32								
合计	10.69	10.69								

2.1.2.地理位置

5 万吨/年铝型材生产线建设项目位于宁夏盐池工业园区,属于区块二高沙窝北板块,地理坐标位于东经 107° 3′ 13.13″、北纬 38° 1′ 12.18″。项目区西临 S202 省道高彭线,东临宁夏黄河威通石化有限公司,北侧与宁夏优维生物科技有限公司相邻,南侧与国网宁东 110 送配电站和高沙窝泵站相邻。项目区南距盐池县高沙窝镇 2.2km,周边有青银高速、S202 省道等交通主干道,交通便利。项目地理位置图见附图 1,项目区卫星影像图见附图 5。



图 2.1.1 项目区西侧区域（高沙窝泵站）现场照片



图 2.1.2 项目区东侧区域（宁夏黄河威通石化有限公司）现场照片



图 2.1.3 项目周边位置关系图

2.1.3.工程布置

2.1.3.1. 平面布置

项目区为“7”字形地块，场地东西向长 515m、南北向宽 500m，场区用地红线面积为 19.03hm²（合 285 亩）。办公生活设施布设于场地南侧，面积约 2.18hm²，主要有办公楼、食堂、浴室；生产设施布设于场地北侧，面积约 16.85hm²，主要有挤压车间、氧化车间、喷涂车间、深加工车间、消防水泵站、压缩空气站、废水处理站、危废暂存库，10kV 配电室、模具氮化及修理、成品库、地上衡等。

表 2.1.2 主要建构筑物技术参数一览表

序号	建筑物名称	层数	基底面积 (m ²)	建(构)筑物面积 (m ²)	结构型式
1	挤压一车间	单层	17280	17280	钢结构
2	氧化车间	单层，局部二层	7560	7560	钢结构
3	喷涂车间	单层	7200	7200	钢结构
4	深加工车间	单层	15360	15360	钢结构
5	消防泵站	单层	1452	1452	钢混框架结构
6	废水处理站	单层	1890	-	钢混框架结构
7	综合仓库	单层	960	960	钢结构
8	固废库	单层	288	288	钢结构
10	换热站	单层	288	288	钢结构
11	食堂浴室	单层，局部两层	500	800	钢混框架结构
	一期合计		52778	51188	
1	挤压二车间	单层	17280	17280	钢结构
2	成品库	单层	11520	11520	钢结构
3	办公楼	三层	500	1500	钢混框架结构
	二期合计		29300	30300	
	两期总计		82078	81488	

本项目分两期建设：一期建设年产 25000t 铝合金型材，主要包括挤压一车间、氧化车间、深加工车间、喷涂车间、消防泵站、废水处理站、危废暂存库，换热站、食堂浴室等；二期建设年产 25000t 铝合金型材，主要包括挤压二车间、办公楼和成品库。

场地有两个出入口与周边市政道路相连，其中南侧为办公生活区大门，与纬

三路相连，连接道路长度 28m，宽面宽 25m，路基宽 30m；西侧为货运大门，与 S202 省道高彭线相连，连接道路长度 120m，宽面宽 25m，路基宽 30m。

2.1.3.2. 竖向布置

厂址地势为南高北低，西高东低，场地标高+1435m~+1438m。

项目竖向设计与厂区外现有和规划的运输线路、公共设施、周围场地标高等相协调。厂区地势平坦，竖向设计采取平坡式布置（地面一般坡度在 0.3%左右，有利于厂区雨水的排除）。厂区雨水排水采用散排，流入场地内下凹式绿地。

2.1.4. 项目组成

2.1.4.1. 办公生活区

办公生活区位于厂区南侧，面积 2.19hm²，主要建设内容有办公楼、食堂、浴室。

（1）办公楼：位于办公生活区大门对面，为三层钢筋混凝土框架结构建筑，占地面积 500m²，建筑面积 1500m²。二期建设。

（2）食堂、浴室：位于办公楼东侧，单层、局部两层建筑，钢筋混凝土框架结构建筑，占地面积 500m²，建筑面积 800m²。一期建设。

（3）门房：位于办公生活区大门东侧，单层砖混结构建筑，占地面积 20m²，建筑面积 20m²。一期建设。

（4）场内道路：办公生活区内道路采用混凝土浇筑，道路长度 187m，道路宽度 12m，道路面积共 2244m²。一期建设。

（5）地面硬化：办公生活区内地面硬化大部分采用 C20 混凝土浇筑，地面硬化面积 6321m²。一期建设。

（6）面包砖铺装：办公生活区内停车区域采用透水型广场砖，25mm 厚 1:3 白灰砂浆，150mm 厚 3:7 灰土垫层，面包砖铺装面积 3212m²。一期建设。

（7）绿化：在办公楼前后及场内空地处设置景观花圃、绿化带，面积 9061m²。

一期建设。

表 2.1.3 办公生活区组成一览表

序号	项目	占地面积 (m ²)	技术参数	备注
1	办公楼	500	建筑面积 1500m ²	
2	食堂、浴室	500	建筑面积 800m ²	
3	门房	20	建筑面积 20m ²	
4	场内道路	2244	道路长度 187m, 道路宽度 12m	
5	地面硬化	6321		
6	面包砖铺装	3212		
7	绿化	9061		
合计		21858		

2.1.4.2. 生产加工区

生产加工区位于厂区北侧，面积 12.14hm²，主要建设内容有挤压一车间、氧化车间、深加工车间、消防水泵站、压缩空气站、废水处理站、危废暂存库，10kV 配电室、模具氮化及修理、地上衡等；二期建设年产 25000t 铝合金型材，主要包括挤压二车间、成品库。

(1) 挤压一车间：位于办公生活区北侧，主厂房为钢结构厂房，长度为 160m，主车间跨度分别为 33m、30m 和 27m，厂房侧面有 18m 的偏跨，车间总面积为 17280m²，建筑面积 17280m²。一期建设。

(2) 氧化车间：位于挤压一车间西侧，厂房长 120m，宽 63m，单层、局部二层钢结构厂房，占地面积 7560m²，建筑面积 7560m²。一期建设。

(3) 消防泵站：位于氧化车间南侧，为单层钢筋混凝土框架结构建筑，占地面积 1452m²，建筑面积 1452m²。一期建设。

(4) 天然气调压站：位于氧化车间南侧，为单层砖混结构建筑，占地面积 55m²，建筑面积 55m²。一期建设。

(5) 固废库：位于氧化车间南侧，为单层钢结构建筑，占地面积 288m²，建筑面积 288m²。一期建设。

(6) 危化品存放库：位于氧化车间南侧，为单层钢结构建筑，占地面积

864m²，建筑面积 864m²。一期建设。

(7) 污水处理站：位于氧化车间西侧，为钢筋混凝土框架结构建筑，占地面积 1890m²。一期建设。

(8) 综合仓库：位于废料堆放区南侧，为单层钢结构建筑，占地面积 960m²，建筑面积 960m²。一期建设。

(9) 废料堆放区：位于综合仓库北侧，为混凝土硬化地面，占地面积 6023m²。一期建设。

(10) 深加工车间：位于污水处理站北侧，为单层钢结构建筑，长 160m，主跨跨度为两个 30m 和一个 36m，占地面积 15360m²，建筑面积 15360m²。一期建设。

(11) 挤压二车间：位于挤压一车间北侧，主厂房为钢结构厂房，长度为 160m，主车间跨度分别为 33m、30m 和 27m，厂房侧面有 18m 的偏跨，车间总面积为 17280m²，建筑面积 17280m²。二期建设。

(12) 喷涂车间：位于氧化车间北侧，厂房长 160m，宽 45m，单层钢结构厂房，占地面积 7200m²，建筑面积 7200m²。一期建设。

(13) 成品库：位于深加工车间以北、场区西北角，长 120m、宽 96m，分四个 24m 跨，主要用于成品型材和光伏支架、光伏边框的存放。占地面积 11520m²，建筑面积 11520m²。二期建设。

(14) 场内道路及地面硬化：本项目厂区道路沿主要建、构筑物四周环形设置，主道路宽度为 10 米，辅助道路宽度为 6m，道路交叉口半径 12m、9m，道路结构形式为城市型水泥混凝土路面，道路两侧增设绿化带。场内道路及地面硬化均采用 200mm 厚 C20 混凝土浇筑，面积 52059m²。

(15) 绿化：场内道路两侧、厂房周边空地进行绿化，面积 28610m²。

表 2.1.4 生产加工区组成一览表

序号	项目	占地面积 (m ²)	技术参数	备注
1	挤压一车间	17280	钢结构厂房	
2	氧化车间	7560	钢结构厂房	
3	消防泵站	1452	单层钢筋混凝土框架结构	
4	天然气调压站	55	单层砖混架构	
5	固废库	288	单层钢结构建筑	
6	危化品存放库	864	单层钢结构建筑	
7	污水处理站	1890	单层钢筋混凝土框架结构	
8	综合仓库	960	单层钢结构建筑	
9	废料堆放区	6023	混凝土硬化地面	
10	深加工车间	15360	单层钢结构建筑	
11	挤压二车间	17280	单层钢结构建筑	二期
12	喷涂车间	7200	单层钢结构建筑	
13	成品库	11520	单层钢结构建筑	二期
14	场内道路及地面硬化	52059	主道路宽度为 10 米，辅助道路 宽度为 6m	
15	绿化	28610		
	合计	168401		

2.1.4.3. 进场道路区

场地有两个出入口与周边市政道路相连，其中南侧为办公生活区大门，与纬三路相连，连接道路长度 28m，宽面宽 10m，路基宽 12m；西侧为货运大门，与 S202 省道高彭线相连，连接道路长度 120m，宽面宽 10m，路基宽 12m。进场道路采用水泥混凝土路面。

进场道路施工影响范围按两侧各 3m 计，则办公生活区侧进场道路面积 504m²，货运大门侧进场道路面积 2160m²，合计 2664m²。

2.1.4.4. 附属工程

(1) 给水系统

本项目生产生活用水由厂区南侧的园区水厂直接供给，厂区内需铺设供水管网，供水水质、水量、水压均可以满足本工程的用水要求。

(2) 排水系统

排水系统分为生活污水系统、生产废水系统。



图 2.1.4 拟建货运大门进场道路（S202 高彭线）现场照片

1) 生活污水系统

生活污水主要是车间生活间排放的盥洗、淋浴、粪便污水，由管道收集经化粪池处理后排至项目区南侧市政污水管网。

2) 生产废水系统

生产废水主要包括含氟含镍废水和酸碱废水。

含氟含镍废水和酸碱废水主要来自氧化着色车间氧化线，由管道收集后排至厂区废水处理站处理，达标后排至市政污水管网。

(3) 通信系统

工程所在区域有线网络较为完善，施工通讯可与当地电信部门协商由当地通讯网络就近接入，同时项目区域已被移动通讯信号覆盖，所以也可以利用移动通讯的已有资源，作为有线通讯的补充。

(4) 供配电系统

本项目西南角为市政 35kV 变电所，有富余的容量可供本项目两路电源。

为满足本项目的用电需求，结合负荷分布情况，一期工程设计拟在厂区新建 10kV 配电站 3 座，配电装置选用 KYN28A-12 型手车式高压开关柜，室内布置。厂区配电电压 10kV。厂区线路为电缆线路，敷设方式为电缆沟和直埋。

(5) 交通系统

盐池县高沙窝镇交通便捷畅达，银太铁路、省道 S307 和 S202 线、青银高速、银百高速、定武高速公路横贯全县，厂区距银川机场约 60km，距自治区首府银川市约 80km。县境内实现了镇、村通硬化路面，形成了四通八达快捷的立体交通网。

本项目交通运输利用周边原有道路，交通便利，不新增临时道路。

(6) 燃气系统

园区内燃气管道已接至厂区围墙外侧，厂区西南角新建天然气调压站，管道接入即可使用。市政燃气可满足本项目用天然气要求。

2.2. 施工组织

2.2.1. 施工条件

(1) 施工道路

本项目交通运输利用周边乡村道路，交通便利，不新增临时道路。

(2) 施工用电

本项目施工多采用工程机械，用电环节较少。

供电由项目区周边市政供电系统引接至项目区，可满足本项目需要。

(3) 施工用水

本项目施工用水环节较少。

施工用水由周边市政供水管网供给。

(4) 施工通信

根据现场情况，移动、联通、电信的网络信号已覆盖施工区，在施工过程中现场行政管理人员可用手机进行对外通讯联系。

(5) 建筑材料供应

本项目建设所需建筑材料水泥、钢材、木材、油料等可从本地市场购买。建设所需的砂石料等建筑材料由施工单位负责外购，本项目不设专门的砂石料场及取土场，水土流失防治责任由供应商负责。本项目利用交通条件优势，所有的建筑材料采购后均可便捷地运输到场。

(6) 施工营地

本项目一期施工项目部布设于场地西北角、拟建成品库区域，该区块为二期建设内容，不新增占地。二期施工借助已建成的食堂浴室等设施，不布设施工营地。

2.2.2. 施工工艺

(1) 土方工程

1) 面状大开挖

本工程范围内主要厂区的面状开挖，浅层开挖主要采用铲运机进行，深层开挖主要采用反铲挖掘机配自卸汽车进行，在接近基底高程时，预留保护层土方应由人工分块开挖。

2) 施工要求

土方工程施工过程中对土石方调配平衡坚持前期后期紧密配合，杜绝重复挖填，土石方运输过程中避免散落。

(2) 管线施工

管道辅助设备及金属结构的安装，主要有排气补气阀、截止阀、放空阀、减压阀，以及管道配件等。设备安装和钢构件焊接施工工艺应严格执行相应的施工及验收规范。

压力管线的施工工序是：管槽土方开挖——镇墩基础——管道安装——二次浇筑镇墩——管道检测——防腐处理——管道试运行——管槽回填。

(3) 建筑物施工

本项目主要建筑物采用独立基础+框架结构形式，办公生活用房采用砖混结构，避免了土方大开挖，建筑物基础基坑开挖采用挖掘机开挖，挖出的土方临时堆放。

1) 钢结构施工

钢结构施工主要施工工艺流程：原材料采、验、进厂→下料→制作→检验校正→预拼装→除锈→刷防锈漆一道→成品检验编号→构件运输→预埋件复验→钢柱吊装→钢梁吊装→檩条、支撑系统安装→主体初验→刷面漆→屋面板安装→墙面板安装→门窗安装→验收。

2) 砖混结构施工

砖混结构施工主要施工工艺流程：清理→基槽开挖→浇筑砼垫层→养护→砌条形基础→地圈梁→砖砌体砌筑→构造柱钢筋绑扎→混凝土浇筑。

3) 基坑开挖及回填

基坑开挖采用机械大开挖方式，采用反铲挖掘机配自卸汽车开挖为主，土方就近临时堆放暂存。

(4) 钢筋混凝土

钢筋混凝土施工过程中混凝土采用外购商砼，现场浇筑均采用钢模或木模、钢脚手。

混凝土工程主要采用以下几种施工工艺：

- 1) 基础大体积混凝土采用搅拌运输车运输，泵送入模工艺；
- 2) 地面及楼面结构大面积混凝土采用搅拌运输车运输，泵送加布料杆布料工艺；
- 3) 柱子及局部小量混凝土采用搅拌运输车运输，塔吊配混凝土吊斗入模工艺；
- 4) 其它小量混凝土采用集中搅拌站通过运输车供料，或自备小型搅拌机供料，小车、卷扬机、塔吊等配合布料。

(5) 厂内道路

道路铺装前采用机械对基层进行平整、碾压，以满足设计承载力要求。施工工艺：道路基础施工以机械施工为主，人工施工为辅，路面混凝土采用外购商砼。

(6) 绿化

对绿化场地采用机械整地，然后人工栽植乔灌木、撒播草种、浇水及必要的抚育管理。

2.3. 工程占地

表 2.3.1 项目占地面积一览表

单位：hm²

序号	项目		占地面积	占地性质	占地类型
1	办公生活区	建筑物	0.25	永久占地	工业用地
		道路及硬化	1.03		
		绿化	0.91		
		小计	2.19		
2	生产加工区	建筑物	8.82	永久占地	工业用地
		道路及硬化	5.15		
		绿化	2.86		
		小计	16.84		
3	进场道路区	道路及硬化	0.18	永久占地	荒草地
		绿化	0.09	临时占地	荒草地
		小计	0.27		
合计			19.29		

本项目占地面积 19.29hm²，其中永久占地 19.20hm²、临时占地 0.09hm²，占

地类型为工业用地和荒草地，划分为办公生活区、生产加工区、进场道路区、面积分别为 2.19hm²、16.84hm²、0.27hm²。

2.4. 土石方平衡

根据主体设计资料，经过调查分析，本项目建设期主要土石方工程为场地平整、建构筑物基础、管道工程和道路工程等开挖回填。工程建设开挖土石方 10.69 万 m³，回填土方 10.69 万 m³，挖填平衡。土石方平衡表详见表 2.4.1，土石方平衡见图 2.4.1。

(1) 办公生活区

1) 场地平整：根据可行性研究报告和现场调查分析，办公生活区场地较为平整，场地内有高差 1-3m 小土丘，需全面进场场地平整，挖方 10929m³，填方 10929m³，土石方平衡。

2) 建构筑物基础：办公生活区建构筑物有办公楼、食堂浴室等，土石方工程主要为地基修筑，建构筑物地基开挖土方量为 540m³，回填 280m³，余方 260m³，调入区内道路工程。

3) 管道工程：办公生活区管道开挖包括给水管道、排水管道及污水管道等，管道工程开挖土方量 380m³，回填 380m³，土石方平衡。

4) 道路工程：办公生活区道路工程开挖土方量 1122m³，回填 1382m³，调入区内建构筑物基础 260m³。

办公生活区开挖土方 12971m³，回填土方 12971m³，土石方平衡。

(2) 生产加工区

1) 场地平整：根据可行性研究报告和现场调查分析，生产加工区场地较为平整，场地内有高差 1-3m 小土丘，需全面进场场地平整，挖方 84201m³，填方 84201m³，土石方平衡。

2) 建构筑物基础：生产加工区建构筑物有挤压一车间、氧化车间、深加工

车间、消防水泵站、废水处理站等，土石方工程主要为地基修筑，建构筑物地基开挖土方量为 1650m³，回填 1250m³，余方 400m³，调至区内道路工程。

3) 管道工程：生产加工区管道开挖包括给水管道、排水管道及污水管道等，管道工程开挖土方量 1020m³，回填 1020m³，土石方平衡。

4) 道路工程：生产加工区道路工程开挖土方量 3900m³，回填 4300m³，调入区内建构筑物基础 400m³。

生产加工区开挖土方 90771m³，回填土方 90771m³，土石方平衡。

(3) 进场道路区

进场道路区主要为道路工程开挖回填产生的土石方量，进场道路开挖土方量 3200m³，回填 3200m³，土石方平衡。

表 2.4.1 土方平衡表

(单位：m³)

序号	项目		挖方	填方	调入		调出		弃方/利用	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	办公生活区	场地平整	10929	10929						
		建构筑物基础	540	280			260			
		管道工程	380	380						
		道路工程	1122	1382	260					
		小计	12971	12971	260		260			
2	生产加工区	场地平整	84201	84201						
		建构筑物基础	1650	1250			400			
		管道工程	1020	1020						
		道路工程	3900	4300	400					
		小计	90771	90771	400		400			
3	进场道路区	道路工程	3200	3200						
合计			106941	106941	660		660			

注：1.以上土方均为自然方；

2.挖方+借方+调入=填方+余方+调出。

		挖方	填方	调入方	调出方	余方
办公生活区	场地平整	10929	10929			
	建构筑物基础	540	280		260	
	管道工程	380	380			
	道路工程	1122	1382	260		
生产加工区	场地平整	84201	84201			
	建构筑物基础	1650	1250		400	
	管道工程	1020	1020			
	道路工程	3900	4300	400		
生产加工区	道路工程	3200	3200			
合计		106941	106941	660	660	

图 2.4.1 土石方流向图

(单位: m³)

2.5. 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置和专项设施改（迁）建问题。

2.6. 施工进度

本项目总体规划，分期实施。计划于 2022 年 3 月至 2022 年 12 月进行一期工程施工，工期 10 个月；2023 年 3 月至 2023 年 10 月进行二期工程施工，工期 7 个月；总工期 17 个月。

2.7. 自然概况

2.7.1. 地形地貌

项目区位于鄂尔多斯台地西北缘的毛乌素沙漠西南外缘，地貌类型属缓坡丘陵地貌，地势较开阔，场地以缓坡丘陵状地貌为主。厂址地势为南高北低，西高东低，场地标高+1435m~+1438m，相对高程差一般为 1-3m。



图 2.7.1 项目区地形地貌现场照片

2.7.2.地质

(1) 地层岩性

本项目场地勘探范围内地层自上而下依次为：砂土层、第四系更新统坡洪积粉土、粉细土、粗砾土、第三系粘土岩及砂岩。

(2) 水文地质

本项目场地地下水埋深从 3~8m 不等，属上层滞水，主要靠场地周围绿化带灌溉水及大气降水补给。地下水对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋均具有弱腐蚀性，在干湿交替条件下，场地的地下水对混凝土结构中的钢筋具有中等腐蚀性。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》，本工程所属区域的地震动峰值加速度 0.2g，基本烈度为Ⅷ度。

2.7.3.气候气象

项目区气候类型属中温带大陆性干旱气候,根据盐池县气象站的气象资料分析,多年平均降水量 273.5mm,由南向北递减。降水年际变化大,年内分配不均,主要集中在 7、8、9 三个月,占全年降水量的 62.0%,年最大降水量 586.8mm,年最小仅 145.3mm,年较差达 4 倍多。多年平均蒸发量 2100mm。多年平均气温 8.3℃,最冷一月份平均气温 -8.9℃,极端最低气温 -29.6℃;最热七月份平均气温 22.3℃,极端最高气温 38.1℃,全年日照时数 2867.9 小时。多年平均无霜期为 128 天,一般在 9 月 15 日左右出现初霜,翌年 6 月 1 日左右终霜。土壤冻结期在 120 天以上,平均冻结日期为 12 月 2 日,平均解冻日期为 3 月 5 日,最大冻土深度 128.0cm。

根据盐池县气象站记载,该区主要风向春冬多西风,夏季主要为南风 and 东南风,多年平均风速 2.6m/s,多年平均最大风速 15.1m/s,风速大于 5.0m/s 的起沙风平均每年多达 323 次,8 级以上的大风平均每年多达 20.7 次,约 32~33 天。大风以春季为多,3~5 月的大风日数占全年大风日数的 40.0%左右。

表 2.7.1 盐池县气象资料统计表

年平均温度	8.3℃	年平均风速	2.6m/s
极端最高气温	37.5℃	最大风速	25.2 m/s
极端最低气温	-29.4℃	年平均降水量	273.5mm
全年主导风向	W	年平均积雪日数	21d
年最多雷暴日数	28d	最大积雪深度	12cm
年均雷暴日数	17.1 d	年平均日照时数	2860.5 h

2.7.4.水文水系

项目区范围属内流区水系,由于土壤质地多沙不易产生地表径流,沟道不发育,多为间歇性沟道,一般的降水迅速入渗,基本不产生地表径流,偶遇大暴雨产流也不多,只形成短小的地表径流,很快汇入洼地,不能形成河川径流、但对地下水具有补给作用,无稳定供水意义。

2.7.5. 土壤

项目区土壤类型主要是风沙土、灰钙土。

风沙土发育于风成沙性母质的土壤，为固定风沙土，土体干燥易流动；灰钙土是在干旱气候和干旱草原植被下形成的地带性土壤，腐殖质积累很低，有机质含量仅为 0.5~0.8%，质地多沙，土壤中碳酸钙以灰白色石灰斑块状沉积形成钙积层。土壤团粒结构差，遇水易分解，极易造成土壤侵蚀。

2.7.6. 植被

项目区植被类型为干旱草原植被，受干旱和风沙的影响，项目区植被种类少，而优势种明显，自然植被以极耐旱的猫头刺为主，常见的乔木树种主要有：杨、柳、榆、槐、侧柏、云杉等；灌木树种主要有柠条、胡枝子、红砂、白刺、沙冬青、紫穗槐、怪柳等；草种主要有沙蒿、冰草、紫花苜蓿、沙打旺、小白蒿、针茅、刺旋花、白刺、甘草、芨芨草等；经济树种主要有：桃、苹果、梨、杏、大枣、枸杞等。项目所在区域，自然植被覆盖率约 20.0%。

2.7.7. 水土保持敏感区

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〔2013〕188号）及《宁夏回族自治区水土保持规划》（2016-2030年），项目区属于国家级（黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区）和省级（丘陵台地干旱草原风水蚀治理区）水土流失重点治理区。

依据《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23号）的相关规定，结合现场勘查情况，项目区不涉及饮用水水源地保护区、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区域。

3. 项目水土保持评价

3.1. 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，本方案对主体工程的水土保持约束性条件进行了分析与评价，详见表 3.1.1。

表 3.1.1 主体工程的水土保持制约性因素分析表

序号	约束性条件	主体工程	符合情况	行业规定
1	选址（线）应避免水土流失重点预防区和重点治理区	项目区属国家级、省级水土流失重点治理区。	符合	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）
2	选址（线）应避免河流两岸、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。	符合	
3	选址（线）应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区无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。	符合	

从表 3.1.1 中可知，项目区不属泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、生态恶化地区及生态环境脆弱区，但属国家级、省级水土流失重点防治区，由于无法避让，需优化工程布局及施工工艺以及加强治理和补偿措施，减小项目建设扰动、破坏地表、植被范围面积、挖填土石方量等，减轻水土流失，最大限度保护和恢复现有土地和植被水土保持功能。

项目建设区内不涉及风景名胜区、水库等水源保护区，属西北水资源严重短缺地区，项目区占地全部为荒草地。项目区不在河流两岸、湖泊和水库等水源地周围，不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站。项目部分所需建筑材料采用外购的方式获取，不设置取土场，土石方挖填平衡。主体工程未进行选址（线）必选，项目选址（线）具有唯一性。

本项目选址无水土保持制约性因素，符合水土保持技术标准的要求，从水土保持角度分析，项目选址基本可行。

3.2. 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1. 建设方案评价

本项目建设范围集中在建设区红线范围内。项目区位于宁夏盐池工业园区高沙窝北板块，项目建设的依托条件较好，直接接入市政道路，减少了场外运输配套设施建设引发的新增水土流失；施工供电、供水均由园区市政管网引接，减少占地和扰动。

（1）工程总体布局合理性分析

项目区内道路呈环形布设于主体建筑物周边，有效利用项目区内空地。项目施工用电、施工用水均由园区市政管网引接。施工过程中的材料设备堆放区及施工生产生活区均布设在距货运出口较近的拟建成品库区域，方便施工，满足施工要求。

综上所述，主体工程总体布局合理，在工程建设期间对其采取合理、积极的预防保护和治理措施，可使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到根本治理。因此，主体工程的总体布置合理，符合水土保持的要求。

（2）平面布置合理性分析

施工道路永临结合呈环形布置于生产车间、厂房四周，施工结束后作为永久道路使用，减少了对土地资源的占用和扰动，有利于减少水土流失量。绿化区位于场内道路两侧及周边空地，与厂区外园区绿化带和谐统一。

从水土保持角度来分析，平面布局紧凑合理，在满足工程建设要求的前提下，有效利用了项目区内空间，尽可能地减少占地，项目区平面布局较为合理，符合水保要求。

（3）竖向布置合理性分析

本项目竖向布置采用平坡式布置，区内雨水依地势自然散排。主体工程从本项目自身及周边实际情况出发，竖向布置主要从地形、利于排水和尽量减少土石方工程量等方面考虑，项目区场址总体呈南高北低，西高东低，采用平坡式布置一是利于排水，二是可减少土石方工程量。因此，竖向布置是合理的，符合水土保持要求。

本项目无法避让国家级、省级水土流失重点治理区，基坑开挖期间土石方工程量大，施工期内加强各区域的拦挡、苫盖；本工程完工后，绿化区域将采取绿化措施，保证治理效果。

从水土保持角度分析，工程建设方案可行。

3.2.2.工程占地评价

根据主体工程设计，工程总占地面积 19.29hm²。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求。

（1）占地合理性分析

本项目一期施工项目部布设于场地西北角、拟建成品库区域，该区块为二期建设内容，不新增占地。二期施工借助已建成的食堂浴室等设施，不布设施工营地。项目区域交通便利，利用园区市政道路，不需修建施工便道；主体工程砂石、混凝土等用料全部外购，不设置取土（料）场，不设置弃土场。本项目不专设取土（石、料）场和弃渣场。

（2）用地指标分析

本项目占地类型为工业用地，现状地表为荒草地。项目占地多为永久占地。项目区永久占地用地指标符合宁夏盐池工业园区高沙窝北板块规划，符合本项目申请的工业用地指标，未超出用地范围。

（3）临时用地合理性分析

本项目临时用地仅为修筑进场道路而临时占用，满足施工需求，施工结束后该处进行绿化恢复。

综上所述，本项目工程占地符合水土保持技术标准的要求，满足水土保持的要求。

3.2.3.土石方平衡评价

根据主体设计资料，经过调查分析，本项目建设期主要土石方工程为场地平整、建构筑物基础、管道工程和道路工程等开挖回填。工程建设开挖土石方 10.69 万 m³，回填土方 10.69 万 m³，挖填平衡。对各分区的土石方平衡及调配进行分析，场内的土石方开挖全部就近回填利用，施工节点适宜、时序可行且运距较短，不仅提高了土石方利用率，还能避免产生弃渣和土方临时堆置产生的水土流失。

综上所述，本项目土石方平衡符合水土保持技术标准的要求，满足水土保持的要求。

3.2.4.取土场设置评价

本项目不设置取土场。

项目建设过程中需要砂石料、碎（卵）石及其它建筑材料，全部外购。

3.2.5.弃土场设置评价

本项目不设置弃土场。

3.2.6.施工方法与工艺评价

（1）施工组织分析与评价

本项目施工条件较好，项目供水、供电、供气等由园区接至项目区围墙外侧引入，不增加临时占地；施工营地施工项目部布设于场地西北角、不新增占地；项目区交通便利，施工期间直接利用现有道路，无需新设施工便道；项目占地能够满足施工要求，同时可减小工程征地面积，满足水土保持要求。

(2) 施工时序的分析评价

本项目施工期经历雨季和风季，根据主体工程进度安排，基础开挖等施工期无法完全避开雨季和风季，施工单位在基础开挖过程中应避免雨天开挖，在施工期采取相应的防护措施，在土方堆置期间采取临时覆盖措施，防止造成新的水土流失，以达到水土保持要求。

(3) 施工工艺的分析评价

本项目管沟开挖工程、建（构）筑物工程、场地平整等环节，容易诱发水土流失的环节主要为管沟开挖和土方回填。

①管沟开挖以机械为主，从上而下进行，管沟开挖回填时间间隔短。

②土石方填筑从低到高分段分层进行，每层填土经平整、碾压达到实度要求后再填筑上层。整平碾压采用拖式振动碾配合自行碾作业，尽可能做到随填、随平、随压连续作业。

③管线施工结合道路同步进行，各类管线分段施工，一次性填埋，尽量缩短裸露时间，符合水土保持的要求。

综上所述，主体工程中拟采取的各项施工方法和工艺体现了水土保持的要求，对于施工过程中防治水土流失的发生起到了积极的促进作用。

3.2.7.主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

(1) 办公生活区

办公生活区主体工程设计中具有水土保持功能的工程主要有透水砖铺装，主体设计确定了绿化面积。

①**透水砖铺装**：办公生活区内停车区域采用透水型广场砖，25mm厚 1: 3 白灰砂浆，150mm厚 3: 7 灰土垫层，面包砖铺装面积 3212m²。

水土保持评价：透水砖铺装能够有效减少地表径流，利于雨水自然下渗，满足水土保持要求，界定为水土保持措施。

②绿化面积：主体工程确定了办公生活区建构筑物周边空地区域进行绿化，绿化面积 0.91hm²。主体设计虽然确定了绿化面积，但未设计绿化所用树草种及其种植技术参数等，本方案将予以补充。

（2）生产加工区

①绿化面积：主体工程确定了生产加工区场内道路两侧空地区域进行绿化，绿化面积 2.86hm²。主体设计虽然确定了绿化面积，但未设计绿化所用树草种及其种植技术参数等，本方案将予以补充。

3.3. 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1. 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）水土保持工程界定应符合下列规定：

（1）应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；

（2）难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验原则进行界定，即假定没有这些工程，主体工程设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大水土流失，此类工程界定为水土保持措施。

3.3.2. 主体已有水土保持措施

主体工程设计中的办公生活区的透水砖铺装具有水土保持功能，应纳入水土保持措施体系，主体工程中的水土保持措施投资为 7.87 万元。

表 3.3.1 主体工程具有水土保持功能工程的工程量及投资额

编号	分区	工程或费用名称	单位	数量	主体（万元）
1	办公生活区	透水砖铺装	m ²	3212	7.87

3.3.3. 主体已有措施评价

本方案在分析评价主体工程已有水土保持措施基础上，补充增加必要的水土保持措施设计、细化主体设计工程设计参数，并将其一并纳入方案的水土保持措

施体系中，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

各分区主体工程已有水土保持措施分析、评价及方案新增措施见表 3.3.2。

表 3.3.2 主体工程已有水土保持措施分析结果表

工程建设区	主体工程已有水土保持措施	分析与评价	方案需要新增或补充措施
办公生活区	① 区内空地绿化面积；② 停车区域采用透水地面铺装	① 透水地面铺装满足水土保持要求；② 仅确定了绿化面积，未明确绿化树草种的选择及种植技术参数，不能满足水土保持要求；③ 未提出土地整治、节水灌溉措施等保证植物措施成活率的措施；④ 未提出临时防护措施	① 补充绿化选用树草种、设计绿化种植技术参数；② 补充土地整治、节水灌溉措施等；③ 补充洒水抑尘、防尘网苫盖等临时防护措施；④ 二期建设区域临时种草防护措施。
生产加工区	① 区内空地绿化面积	① 仅确定了绿化面积，未明确绿化树草种的选择及种植技术参数，不能满足水土保持要求；② 未提出土地整治、节水灌溉措施等保证植物措施成活率的措施；③ 未提出临时防护措施	① 补充绿化选用树草种、设计绿化种植技术参数；② 补充土地整治、节水灌溉措施等；③ 补充洒水抑尘、防尘网苫盖等临时防护措施；④ 补充二期建设区域临时种草防护措施。
进场道路区		① 未提出土地整治措施；② 未设计植物措施；③ 路面采用混凝土路面硬化	① 补充绿化选用树草种、设计绿化种植技术参数；② 补充土地整治

4. 水土流失分析预测

根据项目建设特点，在分析项目建设过程中可能破坏、扰动地表植被面积，弃土的来源、数量、堆放方式、地点及占地面积的基础上，结合当地水土流失特征，进行综合分析论证可能产生的部位、环节、时段，采用科学合理的预测方法，对可能造成水土流失的形式、强度、数量、危害等作出预测评价，为制定水土流失防治措施的总体布局和各单项防治措施设计提供依据。

4.1. 项目区水土流失现状

(1) 项目所在地水土流失现状

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》（办水〔2013〕188号）及《宁夏回族自治区水土保持规划》（2016-2030年），项目区属于国家级（黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区）和省级（丘陵台地干旱草原风水蚀治理区）水土流失重点治理区。水土流失以中度风力侵蚀为主，侵蚀模数为 $3000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《宁夏回族自治区2019年水土保持公报》，项目所在地盐池县国土面积 8377km^2 ，水土流失面积 1933.73km^2 ，水土流失面积占国土面积的23.08%。其中轻度侵蚀面积 1506.16km^2 ，占比77.89%；中度侵蚀面积 368.83km^2 ，占比19.07%；强烈侵蚀面积 38.61km^2 ，占比2.00%；极强烈侵蚀面积 15.16km^2 ，占比0.78%；剧烈侵蚀面积 4.97km^2 ，占比0.26%。

表 4.1.1 项目所在行政区水土流失现状表

强度	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
土壤侵蚀面积 (hm^2)	1506.16	368.83	38.61	15.16	4.97	1933.73
占比 (%)	77.89	19.07	2.00	0.78	0.26	100.00

(2) 项目区水土流失现状

项目所在区域地貌类型属缓坡丘陵地貌；气候类型属中温带大陆性季风气候，年平均气温为 8.1°C ，降水量 290.0mm ，风速 2.6m/s ，蒸发量 1340.0mm ；土壤类型主要为风沙土和灰钙土；植被类型为干旱草原植被，植被覆盖率约为 20%。

工程所在区域属国家级、省级水土流失重点治理区，不涉及水土保持敏感区。项目区水土流失形式为以风力侵蚀为主，属中度侵蚀。在对项目区降水、风力特征、地形地貌、土壤、地面组成物质、土地利用及植被生长状况等分析的基础上，根据《宁夏回族自治区 2019 年水土保持公报》并结合项目区周边其他生产建设项目水土保持监测资料，确定项目区土壤侵蚀模数为 $3000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

4.2. 水土流失因素分析

项目区水土流失主要由内、外两个因素共同决定，其外因是项目区的降水和风为土壤侵蚀提供了较强的侵蚀动力，而项目建设过程对表土层的破坏、地表原有植被的占压等导致了地表抗侵蚀能力的下降才是土壤侵蚀量增加的根本原因。分析水土流失成因主要有自然因素和人为因素两个方面。

4.2.1. 自然因素

包括降雨、地形地貌、坡度坡向、土壤、风、植被、地质条件等，主要因素有降雨、大风、土壤、植被。

(1) 降雨

降雨是产生水蚀最主要的外营力，雨水由坡面向沟道回流，成为产流、产沙的重要部位和来源。除了雨滴击溅对地表破坏外，超渗降雨在地表汇集产生地表径流，随地表径流冲刷疏松土壤也会产生水土流失。项目区内年平均降水量 183.4mm ，从降水量的年内分配看，大多数降雨集中在了 7、8、9 月份。短历时、大强度的降雨容易使裸露地表及弃土产生极强的水力侵蚀。

(2) 风

特殊的地貌和气候条件是造成风蚀的主要原因。原地面由于被植物所覆盖，

加上地表土壤具有较好的团粒结构，一般不会产生风蚀；但地表被扰动后，就可能发生风蚀。工程施工过程中由于地表植被和表层土壤结构遭到破坏，土质疏松，不仅会产生降雨侵蚀，遇到大风天气，还会产生强烈风蚀。施工过程中的土方开挖、装卸在2级以上风力作用下就会产生扬尘，其中最主要的是运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘。

(3) 土壤

当其它侵蚀外营力如大风、降水等情况一定时，土壤的抗蚀能力主要取决于土壤的质地和结构，土壤颗粒质量越小、地表松动性越大、有机质含量越低，抗风蚀的能力越小，反之则越大。工程区内土壤类型为砂砾土，大风天气易于产生土壤侵蚀，再加上项目建设过程中建构筑物的基础开挖、平整场地等施工活动，当土石方在一定的空间、时间内不能平衡时，将会产生大量的临时或永久堆土，堆土十分疏松，使土壤抗蚀能力进一步降低。

(4) 植被

植被具有固定土体、防风抗蚀作用，良好的植被可使土壤侵蚀在一定程度上得到有效控制。项目区植被覆盖率较低，且工程施工过程中不可避免对原地表植被占压和破坏，失去原有蓄水、保土功能，使地表暴露出来，当受到雨滴打击、水流冲刷或风力吹袭时，加速了土壤的侵蚀。

4.2.2. 人为因素

项目在建设过程中将产生一定量的挖方、填方，使原地形、地表植被和土壤结构遭受人为干扰和破坏，从而使地表的抗蚀力下降，引发和加速水土流失。人为因素造成的地表抗侵蚀力降低主要体现在以下三方面：

- (1) 原地表植被受到扰动和破坏，地表完全裸露；
- (2) 土壤表层松散性加大、固结性进一步降低；
- (3) 形成人工地貌，增大了局部地形坡度。

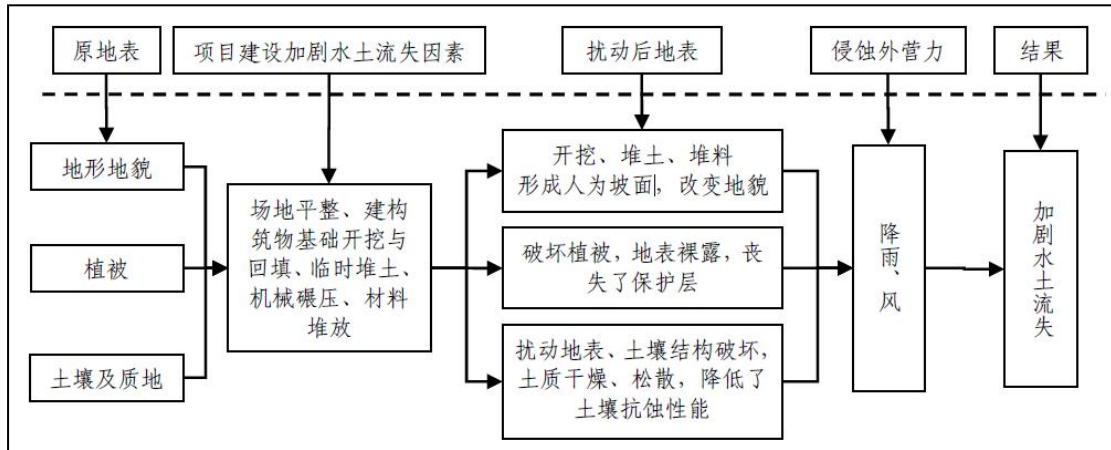


图 4.2.1 工程建设产生的水土流失过程框图

4.2.3. 扰动地表面积

本项目扰动地表面积 19.29hm²。

4.2.4. 损毁植被面积

本项目扰动地表面积 19.29hm²，现状项目区用地现状皆为荒草地。本项目设计水平年损毁植被面积为 19.29hm²。

4.2.5. 废弃土石方量

工程建设开挖土石方 10.69 万 m³，回填土方 10.69 万 m³，挖填平衡。

4.3. 土壤流失量预测

4.3.1. 预测单元

根据项目特点及水土流失涉及的范围，确定本项目水土流失预测的范围：办公生活区、生产加工区和进场道路区，3 个预测单元。

4.3.2. 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及工程建设特点，工程水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

施工期预测时间按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨季长

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。

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，本项目区属于干旱地区，自然恢复期取 5 年。

一期计划于 2022 年 3 月至 2022 年 12 月进行一期工程施工，工期 10 个月；2023 年 3 月至 2023 年 10 月进行二期工程施工，工期 7 个月；总工期 17 个月。水土流失预测时段划分见表 4.3.1。

表 4.3.1 水土流失各单元预测时段表

预测单元		预测时段（a）		预测面积（hm ² ）	
		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期
办公生活区	建筑物	1	5	0.10	
	道路及硬化	1	5	1.18	
	绿化	1	5	0.91	0.91
	小计	1	5	2.19	0.91
生产加工区	建筑物	2	5	8.82	
	道路及硬化	1	5	5.15	
	绿化	1	5	2.86	2.86
	小计	2	5	16.84	2.86
进场道路区	道路及硬化	0.5	5	0.18	
	绿化	0.5	5	0.09	0.09
	小计	0.5	5	0.27	0.09
合计				19.29	3.86

4.3.3. 土壤侵蚀模数

（1）原地貌土壤侵蚀模数的确定

根据《宁夏回族自治区 2019 年水土保持公报》，并查阅宁夏土壤侵蚀图和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合项目区地形、地貌、土壤及植被覆盖度等情况综合分析，参照《宁夏盐池工业园区水土保持区域评估报告书》，确定项目区土壤侵蚀模数为 $3000t/km^2 \cdot a$ 。

（2）扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据项目区域的地形、地貌、降水量、土壤类型等水土流失影响因素及相关工程监测资料，扰动地面侵蚀模数选用原地貌的 3 倍，从而确定出预测单元扰动后侵蚀模数为 $9600\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

（3）自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

根据有关资料分析，植被恢复土壤侵蚀模数第一年、第二年、第三年、第四年分别为扰动后地貌侵蚀模数的 80%、70%、60%、40%，第五年达到原地貌土壤侵蚀模数。自然恢复期不同预测单元土壤风蚀侵蚀模数详见表 4.3.2。

表 4.3.2 不同预测单元自然恢复期土壤侵蚀模数表

预测单元	扰动侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）						
	原地貌	扰动地貌	自然恢复期				
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
办公生活区	3000	9000	7200	6300	5400	4500	3000
生产加工区	3000	9000	7200	6300	5400	4500	3000
进场道路区	3000	9000	7200	6300	5400	4500	3000

4.3.4. 预测方法

根据地形条件和本项目建设特点，调查掌握工程建设对地表、植被的扰动情况，了解堆置物的组成、堆放位置和形式，对于本项目建设中造成的新增侵蚀量，拟采用数学模型法与类比法相结合的方法进行预测。

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$
$$\Delta W = W_{\text{流失}} - W_{\text{背景}}$$

式中：W - 土壤流失量，t；

ΔW - 新增土壤流失量，t；

F_{ji} - 某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ji} - 某时段某单元的预测时间，a；

i - 预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

j - 预测时段, $j=1, 2$, 指施工期 (包括施工准备期) 和自然恢复期;

$M_{\text{流失}}$ - 扰动后的土壤流失量, t ;

$M_{\text{背景}}$ - 背景土壤流失量, t 。

4.3.5. 预测结果

根据前面确定的参数, 对照各个区域的扰动面积, 项目建设可能产生的水土流失情况进行了预测, 结果见表 4.3.3 ~ 4.3.5。

表 4.3.3 水土流失背景值计算表

侵蚀时段	预测单元		侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失面 积 (hm ²)	预测时段 (a)	预测水土 流失量(t)
施工 期	办公生活区	建筑物	3000	0.10	1	3.06
		道路及硬化	3000	1.18	1	35.33
		绿化区域	3000	0.91	1	27.18
		小计		2.19		65.57
	生产加工区	建筑物	3000	8.82	2	529.49
		道路及硬化	3000	5.15	1	154.63
		绿化区域	3000	2.86	1	85.83
		小计		16.84		769.95
	进场道路区	道路及硬化	3000	0.18	0.5	2.70
		绿化区域	3000	0.09	0.5	1.35
		小计		0.27		4.05
	小计			19.29		839.57
自然 恢复 期	办公生活区	绿化区域	3000	0.91	5	135.92
	生产加工区	绿化区域	3000	2.86	5	429.15
	进场道路区	绿化区域	3000	0.09	5	13.50
	小计			3.86		578.57
合计						1418.14

表 4.3.4 扰动后水土流失预测结果表

侵蚀时段	预测单元		侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	水土流失面积 (hm^2)	预测时段 (a)	预测水土流失量(t)
施工期	办公生活区	建筑物	9000	0.10	1	9.18
		道路及硬化	9000	1.18	1	105.99
		绿化区域	9000	0.91	1	81.55
		小计		2.19		196.72
	生产加工区	建筑物	9000	8.82	2	1588.46
		道路及硬化	9000	5.15	1	463.89
		绿化区域	9000	2.86	1	257.49
		小计		16.84		2309.84
	进场道路区	道路及硬化	9000	0.18	0.5	8.10
		绿化区域	9000	0.09	0.5	4.05
		小计	9000	0.27		12.15
	小计			19.29		2518.71
自然恢复期	办公生活区	第1年	7200	0.91	1	65.24
		第2年	6300	0.91	1	57.08
		第3年	5400	0.91	1	48.93
		第4年	4500	0.91	1	40.77
		第5年	3000	0.91	1	27.18
		小计				239.21
	生产加工区	第1年	7200	2.86	1	205.99
		第2年	6300	2.86	1	180.24
		第3年	5400	2.86	1	154.49
		第4年	4500	2.86	1	128.75
		第5年	3000	2.86	1	85.83
		小计				755.30
	进场道路区	第1年	7200	0.09	1	6.48
		第2年	6300	0.09	1	5.67
		第3年	5400	0.09	1	4.86
		第4年	4500	0.09	1	4.05
		第5年	3000	0.09	1	2.70
		小计				23.76
	合计			3.86		1018.27

表 4.3.5 水土流失量汇总分析表

侵蚀时段	预测单元		背景水土流失量（t）	预测水土流失量（t）	新增水土流失量（t）	占新增总量（%）
施工期	办公生活区		65.57	196.72	131.15	6.19
	生产加工区		769.95	2309.84	1539.89	72.68
	进场道路区		4.05	12.15	8.10	0.38
	小计		839.57	2518.71	1679.14	79.25
自然恢复期	办公生活区	第 1 至 5 年	135.92	239.21	103.30	4.88
	生产加工区	第 1 至 5 年	429.15	755.30	326.15	15.39
	进场道路区	第 1 至 5 年	13.50	23.76	10.26	0.48
	小计		578.57	1018.27	439.71	20.75
合计			1418.14	3536.99	2118.85	100.00

根据工程建设可能造成水土流失面积、侵蚀年限和水土流失强度,工程预测期内可能造成水土流失总量为 3536.99t,新增水土流失量 2118.85t。其中施工期可能造成水土流失总量为 2518.71t,新增水土流失量 1679.14t;自然恢复期可能造成水土流失总量为 1018.27t,新增水土流失量 439.71t。

施工期单位时间内产生的水土流失量大,是产生水土流失的重点时期。因此,工程施工期间,应做好水土流失防治工作,防治应采取工程、植物和临时措施相结合的方法;并在工程投入运营后对各项水保措施加强管护,以便有效控制水土流失的发生和发展,改善项目区及周边地区的生产、生活、生态环境。施工期是水土流失防治重点时段,必须采取有效的水土流失防治措施控制水土流失。

4.4. 水土流失危害分析

本项目建设扰动和破坏了原地貌,在降雨和大风作用下,产生一定的水土流失,给项目区及当地的水土资源和生态环境带来了不利影响。其主要危害表现在:

(1) 对工程本身可能造成的危害

加剧水土流失,影响工程运行。工程建设扰动了原土层,破坏了土体结构,严重影响其稳定性,加剧了水土流失,对项目的正常运行造成了一定的不利影响。

(2) 对项目区水土资源可能造成的危害

加速土地肥力流失,降低地力。项目建设区内的原地貌被扰动,地表植被和

土层遭到破坏，导致土壤有机质流失、土壤中氮、磷和有机物及无机盐含量迅速下降，同时土壤中生物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，从而使立地条件恶化，给以后的植被恢复工作造成了困难。

4.5. 指导性意见

(1) 综合分析

1) 不同预测时段水土流失量分析：本项目在未采取任何水土保持措施的前提下，水土流失总量 3536.99t，比背景值增加 2118.85t，水土流失重点时段为施工期，应重点对施工期水土流失进行治理。

2) 对周边地区可能形成的影响

本项目施工挖填土方量较大，如果不采取有效的水土保持措施，流失的水土可能直接进入项目区域周边的沟道。

(2) 指导性意见

1) 防治重点

新增水土流失主要发生在施工期，主要因扰动地表而造成。

2) 水土保持措施

工程建设过程中对各施工单元实施水土保持防护措施，减少项目建设造成的水土流失，改善项目区生态环境。特别是生产加工区实施植被恢复措施。

5. 水土保持措施

5.1. 防治区划分

(1) 分区目的

项目施工过程中具有不同的施工作业面方式,也存在机械和人工等不同的开挖方式。因此,造成水土流失的方式也不尽相同。对此需将本项目各施工区域进行划分,有针对性的采取切实有效的水土流失防治措施,更好的减少因土地破坏、扰动造成的水土流失,保护生态环境。

(2) 分区原则

本方案防治分区根据项目区的气候特征,地形地貌及项目建设特点、建设时序、防治责任、工程布局、施工工艺、水土流失特点、水土流失的危害及治理的难易程度,进行水土流失防治分区。

- 1) 分区内气象水文、地形地貌、土壤植被等生态特征相似性;
- 2) 分区应与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致;
- 3) 分区内建设时序、以及工程建设新增水土流失特点相似;
- 4) 防治分区按分部分项工程单元划分;
- 5) 分区的结果有利于实施各项防治措施;
- 6) 分区结果应有利于水土流失监测和方案实施效果客观评价。

(3) 分区结果

根据防治分区划分的依据和原则,将项目区水土流失防治范围划分为办公生活区、生产加工区和进场道路区,3个防治分区。各分区见表 5.1.1。

表 5.1.1 水土流失防治分区表

单位: hm^2

序号	防治分区	面积	占地类型	水土流失类型及强度	水土流失特征	分区特征
1	办公生活区	2.19	建设用地	风力侵蚀与水力侵蚀并存,以中度风力侵蚀为主	土石方挖填产生裸露地表产生土壤流失	施工时间较长,占地面积大,易产生水土流失
2	生产加工区	16.84	建设用地	风力侵蚀与水力侵蚀并存,以中度风力侵蚀为主	土石方挖填产生裸露地表产生土壤流失	施工时间长,占地面积大,易产生水土流失
3	进场道路区	0.27	荒草地	风力侵蚀与水力侵蚀并存,以中度风力侵蚀为主	土石方挖填产生裸露地表产生土壤流失	施工时间较短,易产生水土流失
合计		19.29				

5.2. 措施总体布局

5.2.1. 防治措施布设原则和要求

5.2.1.1. 防治措施布设原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对水土保持方案的总体要求,水土保持工程总体设计应遵循以下原则:

(1) 整体协调

工程新增水土流失防治措施的布设要在充分分析评价主体工程的基础上,坚持“因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置”的原则,形成完善的水土保持防治体系,保证防治措施的全面、完整,并与周边景观相协调。

(2) 及时有效

水土流失防治措施的布设要在与主体工程实施进度相协调的条件下及时布设,加强临时措施实施力度,控制初期水土流失。

(3) 安全可行

水土流失工程措施要保证周边安全,防止诱发其他可能的灾害性问题。

(4) 经济合理

水土流失防治措施要在保证水土流失目标得以实现的前期下,充分考虑水土保持要求、原材料来源和实施难度等设计内容,保证推荐措施具有较优的经济性能。

(5) 满足“三同时”原则

水土保持措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

5.2.1.2. 防治措施设计

(1) 工程措施设计原则

1) 依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)相关规定,布设水土保持工程措施设计。根据主体工程设计资料分析,结合项目所在的地形地貌条件,针对各分区的水土流失特点提出防护重点和要求,并设计相应的防护措施。

2) 根据主体工程可行性研究报告资料分析,本项目属建设类项目,防护重点区是生产加工区,各分区在施工期对地表的扰动,造成水土流失。

3) 对于主体工程已实施具有水土保持功能的工程,在本案中不进行典型措施布设,只按实际完成工程量计列。

4) 方案补充完善的水土保持工程措施,设计时以安全、经济、工程量小、水土保持效果好,具有可操作性为原则;工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合,确保水土保持效果良好。

(2) 植物措施设计原则

1) 坚持“适地适树,适地适草”的原则,草种选择以本土草种为主。

2) 坚持绿化与防护并重的原则。对防治区进行全面规划、合理布局、各有特色,组成一个完整的植物防护体系。

3) 遵循“因害设防、保持水土、综合防治”的基本原则。为了控制项目建设造成的水土流失,保护生态环境,通过立地条件分析评价,在有条件的区域种草,恢复植被,结合水保工程措施,从水土保持角度对项目进行防护和绿化。

(3) 临时措施布设

1) 施工建设中, 临时堆土, 必须设置专门堆放地, 集中堆放, 并应采取拦挡、苫盖等措施。

2) 施工建设场地应统一规划, 并采取临时性的防护措施, 如临时拦挡、苫盖。洒水降尘等措施, 防治施工期间的水土流失。

3) 施工中对下游及周边造成影响的, 必须采取相应的防护措施。

4) 施工中的裸露地, 在遇暴雨时应布设防护措施。临时堆土裸露时间超过一个生长季节的, 应进行临时植草加以防护。

5.2.1.3. 植物措施树草种选择

(1) 适生树草种选择

根据主体工程的利用形式, 在充分调查工程所在区域乡土树种、草种及分析生物学、生态学的基础上, 结合项目区立地条件, 最终确定本项目适宜的草树种。立地类型划分见表 5.2.1。

表 5.2.1 立地类型划分表

立地类型区	气象特征	代号	立地特征	选择的树草种
办公生活区	中温带大陆性季风气候, 年平均气温为 8.1℃, 降水量 290.0mm, 风速 2.6m/s, 蒸发量 1340.0mm; 土壤类型主要为风沙土和灰钙土	I	厂区建构筑物、道路和硬化区域建设完成后, 对厂区剩余空地平整、绿化, 土壤以灰钙土为主, 较贫瘠, 有灌溉条件	刺槐、樟子松、紫花槐、金叶榆、紫丁香、榆叶梅、连翘、紫花苜蓿、高羊茅、黑麦草
生产加工区				
进场道路区				

根据造林地条件与树种、草种生态学特性相适应的要求, 提出了在不同立地条件下的水土保持适生树(草)种以供选择, 见表 5.2.2。

表 5.2.2 适生树草种一览表

代号	立地类型区	乔木树种	灌木树种	适生草种
I	办公生活区、生产加工区、进场道路区	刺槐、樟子松、紫花槐、金叶榆	紫丁香、榆叶梅、连翘	紫花苜蓿、高羊茅、黑麦草

按照“适地适树, 适地适草”的原则, 根据项目区植被分布与生长情况的外

业调查,从水土保持并兼顾绿化环境功能要求出发,选择适应当地立地条件的优良乡土树种(草)种。本项目拟选植物特性见表 5.2.3。

表 5.2.3 项目拟选植物特性及规格表

草种名称	苗木种类	生态习性	苗木规格
紫花槐	落叶乔木	抗寒耐旱不耐水淹	胸径: 3~4cm, 定干高 1.5m、干形通直
金叶榆		抗旱耐盐碱、萌芽力和根蘖性强	胸径: 4~5cm, 定干高 2.0m、干形通直
樟子松		喜光性强, 耐干旱, 多成纯林或与落叶松混生	苗高 180cm, 带土球
刺槐		强喜光, 不耐遮荫。喜干燥而凉爽气候, 不耐湿热气候	定杆高度 > 2.5m, 干形通直, D=4.1-5cm
紫丁香	灌木	喜光耐寒耐旱	两年苗, 单株 9~11 分枝
榆叶梅		喜光耐寒耐旱不耐水湿	单株 9~11 分枝
连翘		喜光抗旱耐瘠薄较耐寒	单株 9~11 分枝
紫花苜蓿	草籽	喜温暖半干燥性气候, 抗旱、抗寒, 耐瘠薄能力强。	新鲜饱满种子、纯度 > 95%以上
高羊茅		具有高度抗旱、耐寒能力, 适宜在干旱寒冷地区种植, 对土壤要求不严。	
黑麦草		适应性强, 耐寒耐贫瘠, 对土壤适应性广	

(2) 苗木及草籽质量要求

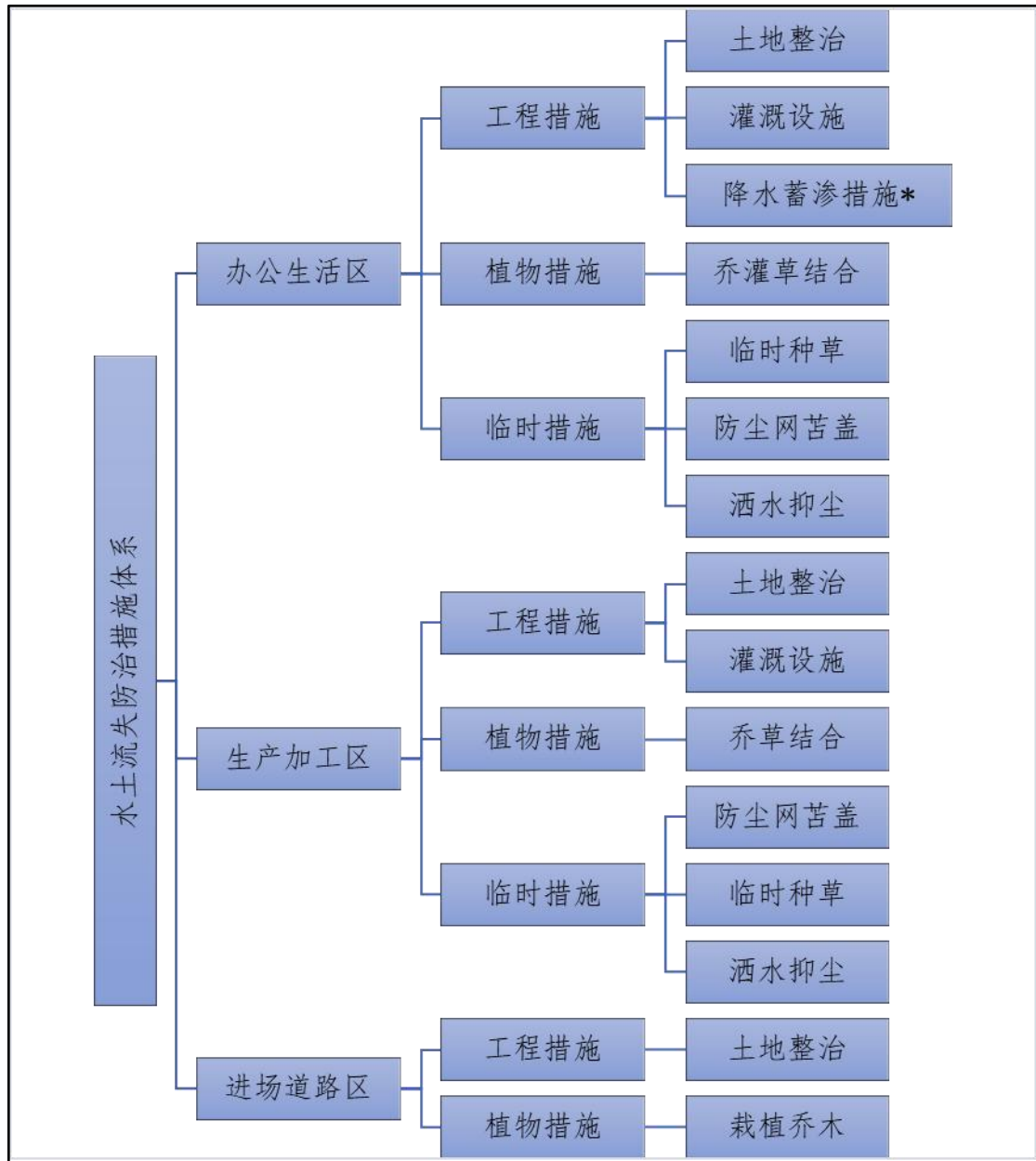
用于水土保持植物措施的苗木及草籽必须是一级苗和一级种, 并且要有“一签、三证”, 即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

5.2.2. 水土流失防治措施总体布局

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中的规定, 结合工程实际和项目区水土流失特点, 因地制宜, 因害设防, 提出总体防治思路, 明确综合防治措施体系, 工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。

本项目的水土流失重点防治区域为办公生活区。在分区布设防护措施时, 既要注重项目水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求, 又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性、系统性和科学性。本方案水土保持措施由工

程措施、植物措施和临时防护措施三大部分组成，在设计中分不同措施类型进行设计。项目水土流失防治措施体系框架见图 5.2.1，项目水土保持措施总体布局详见附图。



注：带*符号的为主体工程已有措施。

图 5.2.1 项目水土流失防治措施体系图

(1) 办公生活区

办公生活区主要水土保持措施包括：土地整治、灌溉措施、降水蓄渗措施、

乔灌草结合、临时种草、防尘网苫盖、洒水抑尘。

施工过程中，采取洒水降尘措施；对停车区域铺装透水面包砖；主体工程结束后，对构筑物周边空地地进行土地整治，采用乔灌草结合绿化，并布设节水灌溉措施；对二期建设办公楼区域采取临时撒播种草。

（2）生产加工区

生产加工区主要水土保持措施包括：土地整治、灌溉措施、乔灌草结合、临时种草、防尘网苫盖、彩钢板拦挡、洒水抑尘。

施工过程中，采取洒水降尘措施，场地四周采用彩钢板围挡；主体工程结束后，对构筑物周边空地地进行土地整治，采用乔灌草结合绿化，并布设节水灌溉措施；对二期建设厂房区域（成品库、挤压二车间）采取临时撒播种草。

（3）进场道路区

进场道路区主要水土保持措施包括：土地整治、栽植乔木、洒水抑尘。

进场道路区施工过程中，采取洒水降尘措施；主体工程结束后，进场道路周边施工扰动区域进行土地整治，采用栽植乔木方式绿化。

5.3. 分区措施布设

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的要求，结合项目区域的实际情况，因地制宜、因害设防，细化各类水土流失防治措施，落实好临时防护措施的设计，使新增水土流失得到有效控制、原有水土流失得到治理。所采用的各项水土流失防治措施在技术上可行，经济上合理。

5.3.1. 办公生活区措施布置

（1）工程措施

1) **土地整治**：本方案设计对办公生活区建筑物周边空地地进行下凹式整

地，工作内容主要包括清除占地范围内的杂物，将凹地回填整平、土地翻松；整地要求地面平整度 $\leq 3.0^\circ$ ，翻耕深度 20.0cm。土地整治面积 0.91hm²。

2) 降水蓄渗措施：主体工程设计办公生活区停车区域采用透水型广场砖，25mm 厚 1: 3 白灰砂浆，150mm 厚 3: 7 灰土垫层，面包砖铺装面积 3212m²。

3) 节水灌溉措施：为了保障绿化植物的成活率，充分利用水资源，方案设计采用节水灌溉措施。灌溉水源为市政供水管网，管线接口接自厂区西侧高沙窝泵站取水口。绿化面积为 0.91hm²，设计灌溉形式采用微喷灌灌溉，灌溉系统主管道地埋固定，通过变频水泵连接水源并将灌溉用水输送到各用水点。

A.根据地形条件和地块分散特点，管网分为三级布置，即输水干管、支管和毛管。支管垂直于干管布置且设置分水阀门井，结合草坪地块形状、面积及在项目区的分布情况，支管布置在地块一侧。根据当地多年平均风速，微喷头组合间距按 $Ka=0.9R$ ， $Kb=1.2R$ ，经计算确定微喷头间距 $a=3.0m$ ，毛管间距 $b=4.0m$ ，毛管垂直于支管布置，按照微喷头间距安装出地管及微喷头。结合地形情况，在干管及支管适当位置设置泄水井，以便冬季来临前排空管道水。

B.设计参数确定

参照《节水灌溉工程技术规范》（GB/T50363-2018），《微灌工程技术规范》（GB/T 50485-2009），确定设计灌溉保证率为 95%。

C.设计灌水定额

本设计采用草坪耗水旺盛时期的最大一次灌水定额为依据进行。

采用公式： $I = \beta(F_d - w_0)ZP / 1000$

其中： β ，土壤消耗水量占土壤有效水量比例，取 60%；

$F_d - w_0$ ，土壤有效水分含量，砂壤土取 $F_d - w_0 = 8$ ；

Z ，计划湿润层： $Z = 0.4m$ ；

P ，土壤湿润比，密植植物取 $P = 90\%$ 。

经计算， $I = 17.28 \text{ mm}$

D.设计灌水周期

采用草坪耗水量最旺盛时期的最大灌水间隔时间，早熟禾日平均耗水量取 $Ea = 2.7\text{mm/d}$ 。

采用公式： $T = I/Ea$

经计算灌水周期 $T = 6.4 \text{ (d)}$ ，取 $T = 6 \text{ (d)}$ 。

E.一次灌水延续时间的计算

经计算， $t = 9.46 \text{ (h)}$ 取 $t = 3\text{h}$

F.微灌系统工作制度的确定

为了节省工程投资，本系统采用轮灌工作制度，对支管分组轮流供水。根据灌溉制度要求，轮灌组数为 $N = cT/t$ 。每天灌水时间按 6 小时计算，则轮灌组数目为 $N = 12$ 。

为了缩小管径，降低工程投资，根据绿化地块实际情况，尽量使每个轮灌组灌水时压力均匀，且水泵出水量保持基本相等。

G.系统流量的确定

系统流量确定以典型轮灌组为例。例如：小块绿化面积 506m^2 ，布置 5 条毛管，每条毛管上 10 个微喷头，共计喷点 50 个，则微喷头总流量 $5.95\text{m}^3/\text{h}$ ，管道水利用系数考虑为 0.95，则微喷灌系统流量为 $6.26 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

H.管材、管径选择

根据项目区管道布置方式及轮灌要求，灌溉系统干管、支管和毛管均选用 PE 管。管径利用经验公式 $D = 13\sqrt{Q}$ 计算，确定干管、支管管径选用 $\phi 60\text{mm}$ ，毛管管径选择 $\phi 25\text{mm}$ （1 吋）。灌溉系统设备材料用量表见表 5.3.1。

I.机泵选型及配套

a 扬程计算

其中首部设备（包括各种闸阀、过滤器等）水头损失确定为 5m，微喷头工作压力 10m。则水泵扬程按下式：

$$H = H_{\text{首}} + \Delta H + \Delta E$$

经计算 $H=19.6\text{m}$ 。

b.机泵选型

根据微喷灌区的所需水量及扬程，兼顾项目区整体灌溉系统，确定水泵型号为 150QJ25-20/2。

c.首部枢纽配套

本工程首部系统水泵出水管与田间地埋管道在地下直接连接，连接处布设流量表、压力表、进排气阀等管网首部连接件。为防止微喷头堵塞，配置过滤器，水泵启动安装变频启动柜，并设置检修井。

干管、分干管及支管均为固定式地理管道，管材采用 PE 管，管径 $\phi 63\text{mm}$ 、 $\phi 50\text{mm}$ 、 $\phi 32\text{mm}$ ，管材压力等级 0.4Mpa。管道埋深 0.6m，管沟底宽 0.5m，边坡 1: 0.2，管沟开挖开口宽 0.74m。水管与路边或建筑物边缘净距不小于 1m。管道安装完毕后，要进行打压试水，发现漏水地方及时维修，管道无漏水时再进行回填。主干管由城市地表水管引出，由北向南沿主干道布置，分干管垂直于主干管双向布置，分干管布置在地块中央且与绿化种植行垂直。在进水口设置检修井及控制闸阀，管道末端均设置排水井及泄水闸阀，灌溉结束后要泄空管内积水，防止冬季冻胀引起管道破坏。管线开挖及回填土石方量包含在平整土石方量中，故不再重复计算。灌溉系统布设指标见表 5.3.1。

表 5.3.1 灌溉工程量统计表

序号	设备及工程名称	型号规格	单位	数量
1	加压水泵	ISG25-125 管道离心泵	个	1
2	闸阀	Z15T-10DN65	个	35
3	闸阀	Z41T-10DN150	个	23

4	截止阀	J11T-16DN25	个	47
5	截止阀	J11T-16DN50	个	12
6	止回阀	H41T-16DN150	个	23
7	水表	LXL-150DN150	个	1
8	压力表	10kg/cm ²	个	4
9	PE 塑料管	63PE 管 (0.4Mpa)	m	432
10	PE 塑料管	50PE 管 (0.4Mpa)	m	929
11	PE 塑料软管	32PE 管 (0.4Mpa)	m	641
12	泄水井	砖砌体	个	3
13	检修井	砖砌体	个	3
14	双向给水栓		个	35
15	三通竖管给水口	φ 63 × 40 × 63(mm)	套	23
16	法兰截阀体	φ 32mm	套	32
17	弯头	φ 63、φ 50	个	32
18	堵头	φ 63、φ 50	个	62
19	喷头	φ 63、φ 50	个	758
20	管件、阀件		%	15

(2) 植物措施

乔灌木结合：土地整治结束后，本方案设计对办公生活区建筑物周边空地采取乔灌木结合方式绿化。乔灌木结合绿化面积 0.91hm²。

乔木树种选用金叶榆、紫花槐，株行距 3m × 3m，栽植 3 行，需用金叶榆、紫花槐各 300 株；林下撒播高羊茅、黑麦草以形成草坪，高羊茅、黑麦草播种量按 45kg/hm²，按照 1:1 比例混播，补植率按 20%计，需用高羊茅、黑麦草各 25kg；选用紫丁香、榆叶梅、连翘成簇零星点缀于草坪中，灌木栽植密度为 10m²/株，需用紫丁香、榆叶梅、连翘各 630 株。

①整地方式

栽植乔木、灌木、撒播种草均进行土地整治，机械施工，翻耕深度 20.0cm。乔木栽植穴状整地规格：0.6m×0.6m（穴径× 穴深）；灌木栽植穴状整地规格：0.3m×0.3m（穴径× 穴深）。

②种植时间：造林 4 月-7 月或 9 月-10 月，植草 4 月-7 月。

③灌溉方式：造林布设灌溉管网进行灌溉。

(3) 临时措施

1) 临时种草: 本项目一期建设内容完成、投产后, 才进行二期建设内容的施工; 本方案设计对二期建设办公楼区域采取临时撒播种草方式临时防护。

草种选用紫花苜蓿, 设计播种量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$, 种植方式为撒播, 种草面积 0.05hm^2 , 需紫花苜蓿草籽 2kg 。

2) 洒水抑尘: 对办公生活区除建、构筑物以外占地扰动区域进行洒水措施, 防止尘土飞扬。洒水量以满足施工现场表面含水率大于 3% 为宜, 每次洒水按 3mm 计, 本设计暂定洒水时间按 5 个月计算, 洒水车采用 8m^3 , 洒水面积暂估为 0.50hm^2 , 洒水量 4500m^3 。

3) 防尘网苫盖: 根据主体工程设计资料及施工情况, 办公生活区回填土需要临时堆放的土方量为 800m^3 。回填用土全部临时堆放于建、构筑物周边空地上, 堆高不高于 2m , 堆土边坡比 $1:1$, 由于临时堆土结构比较松散, 易发生风蚀和水蚀, 采用纤维网对裸露面进行苫盖措施, 周边采用木桩进行固定, 苫盖面积为 500m^2 。

表 5.3.2 办公生活区水土保持措施工程量一览表

防治分区	序号	防治措施	单位	主体已列	方案新增	合计
办公生活区	一	工程措施				
	1	土地整治	hm^2		0.91	0.91
	2	灌溉措施	hm^2		0.91	0.91
	3	降水蓄渗措施	m^2	3212		3212
	二	植物措施				
	1	乔灌木结合	hm^2		0.91	0.91
	1.1	栽植乔木	hm^2		0.91	0.91
	1.1.1	金叶榆	株		300	300
	1.1.2	紫花槐	株		300	300
	1.2	栽植灌木	hm^2		0.91	0.91
	1.2.1	紫丁香	株		630	630
	1.2.2	榆叶梅	株		630	630
	1.2.3	连翘	株		630	630
	1.3	撒播种草	hm^2		0.91	0.91
	1.3.1	高羊茅	kg		25	25

	1.3.2	黑麦草	kg		25	25
	三	临时措施				
	1	临时种草	hm ²		0.05	0.05
	2	洒水降尘	m ³		4500	4500
	3	防尘网苫盖	m ²		500	500

5.3.2.生产加工区措施布置

(1) 工程措施

1) 土地整治: 本方案设计对生产加工区场内道路两侧空地继续进行下凹式整地, 工作内容主要包括清除占地范围内的杂物, 将凹地回填整平、土地翻松; 整地要求地面平整度 $\leq 3.0^\circ$, 翻耕深度 20.0cm。土地整治面积 2.86hm²。

2) 节水灌溉措施: 为了保障绿化植物的成活率, 充分利用水资源, 方案设计采用节水灌溉措施。灌溉水源为市政供水管网, 管线接口接自厂区西侧高沙窝泵站取水口。绿化面积为 2.86hm², 设计灌溉形式采用微喷灌灌溉, 灌溉系统主管道地埋固定, 通过变频水泵连接水源并将灌溉用水输送到各用水点。

A.根据地形条件和地块分散特点, 管网分为三级布置, 即输水干管、支管和毛管。支管垂直于干管布置且设置分水阀门井, 结合草坪地块形状、面积及在项目区的分布情况, 支管布置在地块一侧。根据当地多年平均风速, 微喷头组合间距按 $Ka=0.9R$, $Kb=1.2R$, 经计算确定微喷头间距 $a=3.0m$, 毛管间距 $b=4.0m$, 毛管垂直于支管布置, 按照微喷头间距安装出地管及微喷头。结合地形情况, 在干管及支管适当位置设置泄水井, 以便冬季来临前排空管道水。

B.设计参数确定

参照《节水灌溉工程技术规范》(GB/T50363-2018), 《微灌工程技术规范》(GB/T 50485-2009), 确定设计灌溉保证率为 95%。

C.设计灌水定额

本设计采用草坪耗水旺盛时期的最大一次灌水定额为依据进行。

采用公式: $I = \beta(F_d - w_0)ZP / 1000$

其中： β ，土壤消耗水量占土壤有效水量比例，取 60%；

$Fd-\omega_0$ ，土壤有效水分含量，砂壤土取 $Fd-\omega_0 = 8$ ；

Z ，计划湿润层： $Z = 0.4m$ ；

P ，土壤湿润比，密植植物取 $P = 90\%$ 。

经计算， $I = 17.28 \text{ mm}$

D.设计灌水周期

采用草坪耗水量最旺盛时期的最大灌水间隔时间，早熟禾日平均耗水量取 $Ea = 2.7\text{mm/d}$ 。

采用公式： $T=I/Ea$

经计算灌水周期 $T=6.4 \text{ (d)}$ ，取 $T=6 \text{ (d)}$ 。

E.一次灌水延续时间的计算

经计算， $t=9.46 \text{ (h)}$ 取 $t=3h$

F.微灌系统工作制度的确定

为了节省工程投资，本系统采用轮灌工作制度，对支管分组轮流供水。根据灌溉制度要求，轮灌组数为 $N=cT/t$ 。每天灌水时间按 6 小时计算，则轮灌组数目为 $N=12$ 。

为了缩小管径，降低工程投资，根据绿化地块实际情况，尽量使每个轮灌组灌水时压力均匀，且水泵出水量保持基本相等。

G.系统流量的确定

系统流量确定以典型轮灌组为例。例如：小块绿化面积 506m^2 ，布置 5 条毛管，每条毛管上 10 个微喷头，共计喷点 50 个，则微喷头总流量 $5.95\text{m}^3/\text{h}$ ，管道水利用系数考虑为 0.95，则微喷灌系统流量为 $6.26 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

H.管材、管径选择

根据项目区管道布置方式及轮灌要求，灌溉系统干管、支管和毛管均选用 PE 管。管径利用经验公式 $D = 13\sqrt{Q}$ 计算，确定干管、支管管径选用 $\phi 60\text{mm}$ ，毛管管径选择 $\phi 25\text{mm}$ （1 吋）。灌溉系统设备材料用量表见表 5.3.1。

I. 机泵选型及配套

a 扬程计算

其中首部设备（包括各种闸阀、过滤器等）水头损失确定为 5m，微喷头工作压力 10m。则水泵扬程按下式：

$$H = H_{\text{首}} + \Delta H + \Delta E$$

经计算 $H=19.6\text{m}$ 。

b. 机泵选型

根据微喷灌区的所需水量及扬程，兼顾项目区整体灌溉系统，确定水泵型号为 150QJ25-20/2。

c. 首部枢纽配套

本工程首部系统水泵出水管与田间地埋管道在地下直接连接，连接处布设流量表、压力表、进排气阀等管网首部连接件。为防止微喷头堵塞，配置过滤器，水泵启动安装变频启动柜，并设置检修井。

干管、分干管及支管均为固定式地理管道，管材均采用 PE 管，管径 $\phi 63\text{mm}$ 、 $\phi 50\text{mm}$ 、 $\phi 32\text{mm}$ ，管槽压力等级 0.4Mpa。管道埋深 0.6m，管沟底宽 0.5m，边坡 1: 0.2，管沟开挖开口宽 0.74m。水管与路边或建筑物边缘净距不小于 1m。管道安装完毕后，要进行打压试水，发现漏水地方及时维修，管道无漏水时再进行回填。主干管由城市地表水管引出，由北向南沿主干道布置，分干管垂直于主干管双向布置，分干管布置在地块中央且与绿化种植行垂直。在进水口设置检修井及控制闸阀，管道末端均设置排水井及泄水闸阀，灌溉结束后要泄空管内积水，防止冬季冻胀引起管道破坏。管线开挖及回填土石方量包含在平整土石方量中，故不再重复计算。灌溉系统布设指标见表 5.3.3。

表 5.3.3 灌溉工程量统计表

序号	设备及工程名称	型号规格	单位	数量
1	加压水泵	ISG25-125 管道离心泵	个	2
2	闸阀	Z15T-10DN65	个	111
3	闸阀	Z41T-10DN150	个	73
4	截止阀	J11T-16DN25	个	148
5	截止阀	J11T-16DN50	个	38
6	止回阀	H41T-16DN150	个	73
7	水表	LXL-150DN150	个	1
8	压力表	10kg/cm ²	个	14
9	PE 塑料管	63PE 管 (0.4Mpa)	m	1358
10	PE 塑料管	50PE 管 (0.4Mpa)	m	2920
11	PE 塑料软管	32PE 管 (0.4Mpa)	m	2016
12	泄水井	砖砌体	个	10
13	检修井	砖砌体	个	10
14	双向给水栓		个	111
15	三通竖管给水口	φ 63 × 40 × 63(mm)	套	73
16	法兰截阀体	φ 32mm	套	100
17	弯头	φ 63、φ 50	个	100
18	堵头	φ 63、φ 50	个	196
19	喷头	φ 63、φ 50	个	2383
20	管件、阀件		%	15

(2) 植物措施

乔草结合：土地整治结束后，本方案设计对办公生活区场内道路两侧空地采取乔灌草结合方式绿化。乔灌草结合绿化面积 2.86hm²。

乔木树种选用刺槐、樟子松，株距 3m，栽植 1 行，需用刺槐、樟子松各 540 株；林下撒播高羊茅、黑麦草以形成草坪，高羊茅、黑麦草播种量按 45kg/hm²，按照 1:1 比例混播，补植率按 20%计，需用高羊茅、黑麦草各 77kg。

①整地方式

栽植乔木、灌木、撒播种草均进行土地整治，机械施工，翻耕深度 20.0cm。乔木栽植穴状整地规格：0.6m×0.6m（穴径×穴深）。

②种植时间：造林 4 月-7 月或 9 月-10 月，草坪 4 月-7 月土壤墒情较好时。

③灌溉方式：造林布设灌溉管网进行灌溉。

(3) 临时措施

1) 洒水抑尘：对生产加工区除建、构筑物以外占地扰动区域进行洒水措施，防止尘土飞扬。洒水量以满足施工现场表面含水率大于 3% 为宜，每次洒水按 3mm 计，本设计暂定洒水时间按 5 个月计算，洒水车采用 8m³，每次洒水面积暂估为 0.6hm²，洒水量 5400m³。

2) 临时撒播种草：本项目一期建设内容完成、投产后，才进行二期建设内容的施工；本方案设计对二期建设厂房区域（成品库、挤压二车间）采取临时撒播种草方式临时防护。

草种选用紫花苜蓿，设计播种量 30kg/hm²，种植方式为撒播，种草面积 2.88hm²，需紫花苜蓿草籽 104kg。

3) 防尘网苫盖：生产加工区回填土需要临时堆放的土方量为 2400m³。回填用土全部临时堆放于建、构筑物周边空地上，堆高不高于 2m，堆土边坡比 1:1，由于临时堆土结构比较松散，易发生风蚀和水蚀，采用纤维网对裸露面进行苫盖措施，周边采用木桩进行固定，苫盖面积为 2100m²。

表 5.3.4 生产加工区水土保持措施工程量一览表

防治分区	序号	防治措施	单位	主体已列	方案新增	合计
生产 加工区	一	工程措施				
	1	土地整治	hm ²		2.86	2.86
	2	灌溉措施	hm ²		2.86	2.86
	二	植物措施				
	1	乔草结合	hm ²		2.86	2.86
	1.1	栽植乔木	hm ²		2.86	2.86
	1.1	刺槐	株		540	540
	1.2	樟子松	株		540	540
	2	撒播种草				
	2.1	高羊茅	kg		77	77
	2.2	黑麦草	kg		77	77
	三	临时措施				
	1	洒水降尘	m ³		5400	5400

	2	临时种草	hm ²		2.88	2.88
	2.1	撒播种草	hm ²		2.88	2.88
	2.2	紫花苜蓿	kg		104	104
	3	防尘网苫盖	m ²		2100	2100

5.3.3.进场道路区措施布置

(1) 工程措施

1) **土地整治**: 本方案设计对进场道路周边施工扰动区域进行土地整治, 工作内容主要包括清除占地范围内的杂物, 将凹地回填整平、土地翻松; 整地要求地面平整度 $\leq 3.0^{\circ}$, 翻耕深度 20.0cm。土地整治面积 0.09hm²。

(2) 植物措施

1) **栽植乔木**: 土地整治结束后, 本方案设计对进场道路周边施工扰动区域采取栽植乔木方式绿化。栽植乔木面积 0.09hm²。

乔木树种选用刺槐、樟子松, 株行距 3m \times 3m, 栽植 3 行, 需用刺槐、樟子松各 150 株。

①整地方式

栽植乔木、灌木、撒播种草均进行土地整治, 机械施工, 翻耕深度 20.0cm。乔木栽植穴状整地规格: 0.6m \times 0.6m (穴径 \times 穴深)。

②种植时间: 造林 4 月-7 月或 9 月-10 月。

③灌溉方式: 洒水车拉水浇灌。

表 5.3.5 进场道路区水土保持措施工程量一览表

防治分区	序号	防治措施	单位	主体已列	方案新增	合计
进场道路区	一	工程措施				
	1	土地整治	hm ²		0.09	0.09
	二	植物措施				
	1	栽植乔木	hm ²		0.09	0.09
	1.1	刺槐	株		150	150
	1.2	樟子松	株		150	150

5.3.4.水土保持措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量汇总如下：

（1）办公生活区

工程措施：土地整治 0.91hm²、节水灌溉 0.91hm²、透水砖铺装 3212m²；

植物措施：乔灌木结合 0.91hm²；

临时措施：临时种草 0.05hm²、洒水抑尘 4500m³、防尘网苫盖 500m²。

（2）生产加工区

工程措施：土地整治 2.86hm²、节水灌溉 2.86hm²；

植物措施：乔草结合 2.86hm²；

临时措施：洒水抑尘 5400m³、临时种草 2.88hm²、防尘网苫盖 2100m²。

（3）进场道路区

工程措施：土地整治 0.09hm²；

植物措施：栽植乔木 0.09hm²。

表 5.3.6 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	序号	防治措施	单位	主体已列	方案新增	合计
办公生活区	一	工程措施				
	1	土地整治	hm ²		0.91	0.91
	2	灌溉措施	hm ²		0.91	0.91
	3	透水砖铺装	m ²	3212		3212
	二	植物措施				
	1	乔灌木结合	hm ²		0.91	0.91
	1.1	栽植乔木	hm ²		0.91	0.91
	1.1.1	金叶榆	株		300	300
	1.1.2	紫花槐	株		300	300
	1.2	栽植灌木	hm ²		0.91	0.91
	1.2.1	紫丁香	株		630	630
	1.2.2	榆叶梅	株		630	630
	1.2.3	连翘	株		630	630
	1.3	撒播种草	hm ²		0.91	0.91

防治分区	序号	防治措施	单位	主体已列	方案新增	合计
	1.3.1	高羊茅	kg		25	25
	1.3.2	黑麦草	kg		25	25
	三	临时措施				
	1	临时种草	hm ²		0.05	0.05
	2	洒水降尘	m ³		4500	4500
	3	防尘网苫盖	m ²		500	500
生产加工区	一	工程措施				
	1	土地整治	hm ²		2.86	2.86
	2	灌溉措施	hm ²		2.86	2.86
	二	植物措施				
	1	乔草结合	hm ²		2.86	2.86
	1.1	栽植乔木	hm ²		2.86	2.86
	1.1	刺槐	株		540	540
	1.2	樟子松	株		540	540
	2	撒播种草				
	2.1	高羊茅	kg		77	77
	2.2	黑麦草	kg		77	77
	三	临时措施				
	1	洒水降尘	m ³		5400	5400
	2	临时种草	hm ²		2.88	2.88
	2.1	撒播种草	hm ²		2.88	2.88
	2.2	紫花苜蓿	kg		130	130
	3	防尘网苫盖	m ²		2100	2100
进场道路区	一	工程措施				
	1	土地整治	hm ²		0.09	0.09
	二	植物措施				
	1	栽植乔木	hm ²		0.09	0.09
	1.1	刺槐	株		150	150
	1.2	樟子松	株		150	150

5.4. 施工要求

5.4.1. 施工组织

(1) 施工管理措施

①建设单位、监理单位加强施工现场管理，切实做到文明施工，尽可能减小施工过程中对周边环境的影响。

②施工活动严格控制在工程用地范围内，避免对工程区外产生影响。

③定期清理建设中产生的垃圾。

④切实做好施工期间的临时防护措施，以防止施工期间水土流失加剧。

(2) 水土保持预防措施

在工程建设中，必须坚持“预防为主，防治结合”的水土保持工作方针，把预防保护放在水土保持工作的首位，尽可能地减少工程建设造成的水土流失。具体预防保护措施为：

①加强对施工单位和施工人员的水土保持宣传教育，增强其法制观念，提高其水土保持意识。

②水土保持工程要严格实行“四制管理”，即项目法人负责制、招标承包制、工程建设监理制和合同管理等四大管理机制，将水土保持措施落到实处。

③选择合理的施工时间，尽量避开风季施工。若不能避开，对新开挖面采用土工布或塑料布等进行覆盖，防止水土流失。

④基础开挖的土、石方要集中堆放，并及时回填于需要填方的地点或指定场地。

⑤项目区内施工中土地整治应统筹调配土方工程量，杜绝重复挖填，土石方运输避免乱流。

⑥严格按照施工组织设计使用施工道路，避免扩大施工范围，增加扰动地表面积。

⑦对已按本方案实施的水土保持措施制定管护制度，加强管护。

(3) 施工组织形式

水土保持措施是通过对主体工程进行水土保持评价，对工程建设过程中可能产生的水土流失所采取的预防和治理措施，水土保持工程应纳入主体工程，实行项目法人制、项目监理制。按照设计施工合同完成水土保持工程。

5.4.2. 施工条件

(1) 施工道路

本项目交通运输利用周边市政道路，交通便利。

主体工程施工道路满足水土保持工程施工要求。

(2) 施工驻地

本项目一期施工项目部布设于场地西北角、拟建成品库区域，该区块为二期建设内容，不新增占地。二期施工借助已建成的食堂浴室等设施，不布设施工营地。

水土保持工程施工利用主体工程施工驻地。

(3) 施工供水、供电

本项目施工多采用工程机械，用电环节较少。供电由项目区周边市政供电系统引接至项目区。

施工用水由周边市政供水管网供给。

主体工程施工供电、供水满足水土保持工程施工需要。

(4) 施工通讯

主体工程施工通讯采用无线移动通讯，满足水土保持工程施工需要。

5.4.3. 水土保持工程施工

(1) 土地整治施工

土地整治施工中应充分利用废弃土、石料，力争回填后坑平渣尽；坑凹回填应根据坑凹容积与废弃土石方体积，合理安排废弃土、石料的运行路线与倾倒方式，提高回填工效；坑凹回填后进一步平整地面，有条件的应表层覆土，为植物措施布设创造条件。

①根据测量结果划分调配区，在方格网平面图上划出挖填区的分界线，并在挖方区和填方区划出若干调配区，确定调配区的大小和位置，绘制土方调配图，标出土方调配方向、土方量及平均运距。依据拟定的调配方向、运输路线、施工顺序，组织车辆运输，避免土方运输出现对流现象，同时便于机具的调配，机械化的施工。

②土方调配：土方调配时，若土方距施工区较远时，由自卸汽车把土方运到施工区内，再由推土机或人工摊平；若土方距施工区较近或在施工区内时，由推土机直接把土方推到施工区内并摊平。

③对于平整完成后的绿化用地，即可进行覆土，覆土厚度根据布设的植物种和以后的发展方向来确定。

(2) 灌溉管网

灌溉管网采用人工开挖沟槽，沟槽坡度须符合设计标准。灌溉管网设时要将插口顺水流方向，承口逆水流方向。接口时，先将承口的内壁清理干净，并在承口内壁及插口橡胶圈上涂润滑剂，然后将承插口端的中心轴线对齐。橡胶圈应放置在管道插口第二至第三根肋之间的槽内，接口时，要注意橡胶圈是否到位：一般到位时，插口与承口接触会发生碰撞的声音。

安装时不得带动已安装好的管节，要求做到相连管节对准中心，标高符合要求，管节垫实稳定，承口与插口的间隙小于规范要求，拉力放松时管节无回弹情况，若不合格则重排。

(3) 植物措施施工

选择的品种既要适合当地气候和土质的水土保持优势品种，还要选择具有根系发达、生长迅速、适应能力强，繁殖力强等特性的品种。

草种：草种选择具有保土性好、生长速度快的草种。种植方式为撒播，所用苗木宜选择树形好、抗性强、无病害，根系完整的当地苗木。草籽要求种子的纯净度达 90% 以上，发芽率达 70% 以上，草坪要求生长状态良好，无病虫害。苗木可在工程沿线附近苗圃就近采购运输。

植草：土地整治后进行撒播草籽，撒播草籽后进行洒水。草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

土壤管理：松土、培土宜结合施肥、浇水同时进行，还可采用表土、掺沙等土壤改良方法。每年第一次松土应在杂草旺盛生长之前进行，以后各次视部位不同分别在生长中、后期进行。松土方式可采用全面松土、带状或块状松土等。松土深度一般为 5~10cm 为宜。

浇水：根据种植树木的生物学特性，并注意观察植物地表的湿度，视墒情适时、适量合理浇水，浇水应浇透。干旱季节宜多灌，雨季少灌或不灌。3~6 月是植物发芽生长期，需水量较大，为防止春旱，应对苗木及时浇水；7~8 月气温较高，水分蒸发较快，植物流失水分较多，需按照“干透浇透、稍干稍浇、湿润不浇”的原则对苗木进行及时浇灌。高温久旱无雨时，增加浇水次数和浇水量，要一次浇透。入秋以后光照减弱，水分蒸发较少，可减少浇水次数，11 月下旬对所有植物浇足封冻水，以保证植物安全过冬，浇冻水后应及时封穴。浇水主要分保活水、生长水和冬水三个时期。

预防病、虫害和各种病害的发生：防治病虫害应遵循“预防为主，综合治理”的方针，充分利用园艺防治和生物防治的方法。药物防治应多使用生物农药等无公害农药。严禁使用高毒、剧毒农药。施用前应准确掌握防治对象、防治适期、适药品种、适药用量、适合浓度、使用方法，严禁盲目打药。

(4) 临时防护措施

① 防尘网苫盖

对裸露的区域、临时堆土面为防治风蚀，按设计要求应及时苫盖，苫盖过程中不留裸露面。防尘网苫盖应避开大风，平铺后，周边用砖头或块石压实，避免吹飞。

② 洒水降尘

洒水降尘采用洒水车将水运到需要洒水的地段，将水均匀洒在地表，要勤洒，量少，使地表不起灰尘为宜。在项目施工建设中，应做好各类临时防护措施，及

时做好临时苫盖、临时洒水措施，从而减少水土的流失。同时对于施工建设中的各类临时堆土必须集中堆放，完工后及时回填。

5.4.4. 施工质量要求

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）和《生产建设项目水土保持设施验收技术规范》（征求意见稿）规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准。水土保持种草的位置应符合各类草种所需的立地条件，种草密度达到设计要求，采用保土能力强的优良草种。

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并按《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）的相关规定验收合格后，才能作为治理成果进行数量统计。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强的优良草种，当年出苗率与成活率在75%以上，2年后保存率在80%以上。

5.4.5. 施工进度

结合项目建设施工实际，本方案中各项水土保持措施施工工期与尽量与主体一致。本方案水土保持工程施工进度安排见，表 5.4.1。

一期计划于 2022 年 3 月至 2022 年 12 月进行一期工程，工期 10 个月；2023 年 3 月至 2023 年 10 月进行二期工程，工期 7 个月；总工期 17 个月。本项目水土保持工程措施、植物措施、临时措施与主体工程进度保持一致。

表 5.4.1 施工进度横道表

防治分区	防治措施	2022 年									2023 年								
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	
办公生活区	主体工程																		
	工程措施																		
	植物措施																		
	临时措施																		
生产加工区	主体工程																		
	工程措施																		
	植物措施																		
	临时措施																		
进场道路区	主体工程																		
	工程措施																		
	植物措施																		

主体工程

工程措施

植物措施

临时措施

6. 水土保持监测

从保护水土资源和维护良好生态环境的角度出发，全面调查与重点监测相合，对项目建设过程中水土流失防治责任范围内水土流失数量、强度、成因及动态变化过程进行监测，为监测工作提供可行性依据。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）以及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水土保持〔2015〕139号）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》（办水土保持〔2020〕161号）的规定进行。承担单位须具有从事生产建设项目水土保持监测工作相应能力和水平，监测成果应能全面反映生产建设项目水土流失及其防治情况，并把监测成果报送建设单位和当地水行政主管部门。年度监测报告应能指导下一年度施工，设计水平年的监测报告应满足水土保持验收要求。

6.1. 监测目的与原则

6.1.1. 监测目的

按照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；生产建设项目必须做好水土保持监测工作。其目的和意义为：

（1）对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。及时掌握施工过程中产生水土流失的时段、强度、影响范围及产生的后果等指标，了解水土保持方案实施后各项措施的防治效果及取得的效益，及时发现问题并采取相应的补救措施，最大限度的减少水土流失，改善生态环境。

（2）为同类生产建设项目水土流失预测和制定防治方案提供依据。通过水土保持监测，积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型和制定科学的防治方案服务，最大限度的为提高生态效益提供基础数据。

（3）为六项指标的计算提供技术支撑。通过水土保持监测结果，确定水土

保持效益基础参数，为六项指标的计算提供技术保证。

(4) 为项目的水土保持验收提供技术依据，通过对建设全过程的监测，评价项目建设过程中施工准备、建设实施、生产运行中防治水土流失的效果，判别是否达到国家规定的水土流失防治标准及水土保持方案设计的目标，能否通过水土保持专项验收，水土保持设施及主体工程可否投产使用。

(5) 为水土保持监督管理提供数据资料和依据。通过积累各类建设项目建设过程中的水土保持监测成果，可分析总结不同建设时段易产生水土流失的环节和空间分布，为监督检查和管理提供依据，提高管理水平。

6.1.2. 监测原则

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）以及本项目建设和水土流失特点，确定监测原则如下：

- (1) 全面监测，突出重点；
- (2) 以扰动地表监测为中心；
- (3) 以流失严重时段、部位和有拆、占可能的区域作为重点；
- (4) 监测内容与防治分区相结合的原则；
- (5) 全面反映六项水土保持防治目标的落实情况；
- (6) 监测点位的选择具有代表性“一点多用、前后对比、代表全面”。

6.2. 监测范围与时段

根据本项目建设的实际情况，水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。本项目水土流失防治责任范围 19.29hm²。从项目各个分区中选择有针对性和代表性的地段进行监测，分别针对点、线部位进行设置。

本项目为建设类项目，监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束。本项目监测时段从 2022 年 3 月开始至 2023 年 10 月结束。

6.3. 监测内容、方法和频次

6.3.1. 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》（办水土保持〔2020〕161号）的规定，结合本项目建设实际情况确定水土保持监测内容。

本项目属于建设类项目，水土保持监测应在施工建设期对水土保持措施的完好性进行定期和不定期的巡查、监测，并做好监测记录。项目建设区监测的主要内容包括：主体工程建设进度、项目建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况。项目建设区监测的重点包括：水土保持方案落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施情况，水土保持责任制度落实情况。

（1）项目区水土流失因子及水土保持生态环境变化监测

①项目区土壤侵蚀的地形、地貌、土壤、植被等自然因子进行调查并做好记录。主要包括植被类型、植被覆盖率、关键地貌部位的坡度坡长地形的变化情况、地表沟壑情况、地形地貌等；土壤的侵蚀特性（如表层土厚度、质地与机械组成、抗蚀性等）等参数；同时根据主体设计做好施工前征地、占地统计并做好记录；

②在项目施工结束后针对项目建设过程中建设区内林草覆盖率变化情况进行调查统计，做好记录并与施工前调查统计的基础数字进行统计，计算林草覆盖率的变化情况，并根据实际情况采取相应的防治水土流失措施。同时针对建设过程中产生较大的水土流失事件进行调查原因总结经验。

（2）扰动土地监测

在扰动土地方面，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。

在项目建设期间，应当派出专门人员对施工过程中实际扰动地表面积进行调查统计，并跟踪监测扰动地表面积变化情况；同时对施工过程中各个区域内挖方、

填方数量、挖填面积变化情况，弃上，弃渣量及堆放、运移变化情况，形态与面积变化情况分别进行调查。

(3) 水土流失状况监测

在水土流失状况方面，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。

①项目区水土流失形式、面积、分布、水土流失量、水土流失强度变化情况和水土流失面积变化情况。

②生态环境变化，对周边地区生态环境、社会发展的影响等。

(4) 水土流失防治成效监测

在水土流失防治成效方面，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。

主要包括水土保持措施的数量和质量；林草措施成活率、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；各项防治措施保土效果。同时通过监测，确定水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

水土流失的防治效果通过水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和植被覆盖率等 6 项防治目标值进行反映。

①水土流失总治理度

采取调查测量的方法，统计项目建设区内水土保持临时及永久设施面积，以及项目建设区扰动后治理面积情况，计算出各区的水土流失治理程度后，采用加权平均法计算该项目的水土流失治理程度

②土壤流失控制比

根据水土保持定位监测成果，分析计算各区的弃土弃渣量和土壤实际流失量结合项目区土壤容许流失量，计算出各区的土壤流失控制比，采用加权平均法计算该项目的土壤流失控制比。

③渣土防护率

在施工期间进行监测，监测各区的临时堆土场地。调查内容包括项目挖、填方数量，取土、弃土（石）量、挖深及堆放高度，根据调查、定点观测及统计分析，计算出各弃渣堆放点的弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量，计算出各弃渣堆放点的拦渣率后，采用加权平均法，得出该项目的渣土防护率。

④表土保护率

主要在施工期间进行监测。调查内容包括项目对表土的扰动面积以及对表土的保护措施，计算表土保护率。

⑤林草植被恢复率

采用抽样调查法对已实施的水土保持植物措施进行标准地样方法或样线法测定，经过测量统计，计算林草植被恢复率。

⑥林草覆盖率

根据统计已实施的植物措施面积，并调查项目施工后的实际用地面积，计算林草覆盖率。

（5）水土流失危害监测

在水土流失危害方面，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。

对项目建设过程中可能有大的水土流失隐患的部位进行重点监测，同时根据监测结果为防治水土流失提供有针对性的防治措施。

（6）主体工程建设进度监测

监测主体工程施工进度，了解施工进度快慢对水土流失的影响。

6.3.2. 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），结合项目的实际情况确定监测方法。监测方法力求经济、适用、具有可操作性。

水土保持监测方法采取遥感监测、无人机监测、定位监测和现场调查监测相结合的方法。在监测点根据监测内容要求，布设监测小区，定时观测和采样分析，

获取监测数据，同时在监测点周边选择对比小区进行平行观察，同时与同类型区平均水土流失量进行对比，来验证水土保持措施布局及设计的合理性。

(1) 遥感监测

利用遥感技术开展生产建设项目水土保持监测，可以分为五步：确定数据源、建立背景专题数据、动态监测、数据集成和分析。

1) 确定数据源

利用首期或多期影像数据进行监测，影像数据在分辨率上应优于 5m，在时间上，首期影像以项目实施扰动前一年 5~10 月份资料为最佳，可更好地反映项目占地范围内的原始状况。

2) 建立背景专题数据

建立背景主题数据主要利用前面准备的数据源，结合现场检查，解译出项目占地范围内扰动前的土地利用、植被、土壤等专题数据，并结合地形资料，依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）判断项目区的土壤侵蚀状况，然后在此基础上，按照季度报告要求进行土地利用更新。

3) 动态监测

主要是结合定位观测，进行土地利用状况、植被状况、水土流失状况、水土保持措施状况等的定期更新工作，针对每项指标，形成专题数据。以土地利用背景主题数据为主要基础，按照施工进度对土地利用进行更新，将处于建设阶段的项目土地利用类型分为未扰动土地和扰动土地。按照季度进行土地利用状况、植被状况、水土流失状况、水土保持措施状况、等专题数据的更新。在土地利用更新时，可以采用手持 GPS 对每个地块进行定位量测，然后进行图斑更新充分掌握项目占地范围内的土地利用变化情况。为最终水土流失总治理度、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率的准确计算奠定基础。

4) 数据集成

将多期专题数据、定位观测数据，利用 GIS 软件功能建立数据库，进行集成管理，为后续的计算奠定基础。

5) 分析计算

利用 GIS 软件的图形分析、统计分析、关联分析等功能，进行不同监测时段各监测基础指标数量的汇总分析，由此计算不同阶段防治目标指标值。

(2) 无人机监测

无人机监测是以园区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

(3) 定位监测

对于风蚀强度的观测采用定位插钎法与集沙仪收集扬沙法相合的方法，同时测定土壤含水量土壤紧实度及植被覆盖度、土地利用现状等。

集沙仪测定法：在选定的测点安装 0~20cm、2~40cm 两个高度的积沙仪各两个，同时在建设区外设置对照点 1 处。积沙仪测量一次 10 分钟，沙子从 10 个进沙孔分别装入安装在积沙仪里的塑料管进行收集测量，同时结合风杯风速表测定相应风速。

测钎法：在选定测量内，沿主风向每隔 2m 布置 1 个，每组布置 10 个测钎，每个点布置 3 组 30 个。量取插离地面的高度变化，并算得土壤风蚀量。每刮一次大风（达到起沙的风）后，观测一次风蚀（积）数量。同时设置风速风向自动仪，记录每天的地面风速资料，大风出现的时间、频次、整理统计监测年内各级起风的历时，然后分析风蚀量。

(4) 现场调查监测

1) 现场巡查法

现场巡查法是指定期采取全线调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 结合 1:5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（土地整治）实施情况。

2) 标准地调查法

对项目区的水土保持植物措施应设立固定标准地，每年 10 月定期对标准地

进行调查,植被调查的主要内容为:树高、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、成活率、保存率及植物种类等。

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 5m × 5m、灌木林 3m × 3m、草地 2m × 2m。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覆盖度。

(2) 地面定点监测法

1) 风蚀监测

在选定的每个监测点,沿主风方向布设样地规格为 1.5m × 2.0m,长边顺坡,将长 50.0cm、直径 1.0cm 的钢钎(侵蚀测钎)按照上中下、左中右纵横各三排共 9 根沿铅垂方向打入地下,钉帽与地面齐平,并在钉帽上涂上红漆,编号登记。监测年限内 3、6、9、12 月底分别观测钉帽距地高度,计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。每遇日降雨量 > 20.0mm 或风速 > 5.0m/s 时在雨后或风后加测。观测钉帽出露地面高度,计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。风蚀观测场设置风速风向自记仪,记录每天的地面风速、大风出现的时间、频次,整理统计监测年内各级起沙风的历时,同时收集气象站的平均起沙风速、大风日数、频次等。土壤含水量采用烘干称重法,土壤容重采用环刀法,与风蚀量观测同步进行。

2) 相对固定的临时监测点

另外,设置相对固定的临时监测点,监测水土流失状况、水保措施效果,林草措施面积等,作为六项防治目标的辅助资料。

对施工区的施工方式、临时水土保持措施、砂石料临时转运场的水土流失情况、水土流失危害、水土保持措施防治效果主要采用巡查的方法进行监测,雨季加强巡视次数,并做好记录,掌握各种可能出现的水土流失问题,及时处理,消除隐患,一般每年 3~4 次。

建设期间需定期向项目建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位等集有关项目资料,从中分析出对水土保持监测有用的数据;通过访问群众,并走访当地水土保持工作人员和有关专家,了解和掌握项目建设造成的水土流失对地和周边地区的影响;同时,建设单位自行或委托监测单位进行监测,并将监测结果录、汇总,分析结果提交给相应的监测机构,作为水土保持的监测成果。

6.3.3. 监测频次

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中的规定,结合《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水土保持〔2009〕187号)、《关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水土保持〔2015〕139号)以及《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》(办水土保持〔2020〕161号)中的要求,监测频次应符合下列规定:

①调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次:取土(石砂)量、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查监测记录1次,正在使用的取土弃土场至少每两周监测1次;对3级以上弃渣场采取视频监控方式,全过程记录弃渣和防护措施实施情况。施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查监测记录1次;水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

②定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测,排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。

③风蚀量监测,应在风季连续进行。

④水土流失状况应至少每月监测1次,发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施,设置必要的控制站,进行定量观测。

⑤水土流失防治成效至少每季度监测1次,临时措施应至少每月监测1次。

⑥水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.4. 点位布设

监测点位的布设应根据项目扰动地表的面积、涉及的不同水土流失类型、动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局,以及交通、通信等条结合《水土保持监测技术规程》的相关要求和布设原则综合确定。

本方案监测点位布设于办公生活区1个、生产加工区2个、原地貌1个,共4个监测点位。监测点位布及监测方法和监测频次详见表6.4.1。水土保持监测点位布局见附图6。

表 6.4.1 水土保持定位监测内容和方法

监测区域	监测点位置	监测方法	监测内容	监测时段	监测频次
办公生活区	办公楼西侧空地	实地调查 定位观测 遥感监测	水土流失动态变化、林草成活率、植被覆盖度、侵蚀强度	工准备期实施至设计水平年结束 (2021年11月~2024年10月)	①调查监测可根据监测内容和工程进度确定频次。 ②定位监测频次为雨季前、后各一次，风季、雨季每月进行一次，遇日降水量大于50mm或大风加测。
生产加工区	挤压二车间				
	发货区西侧空地				
原地貌	围墙外、综合仓库以南空地	定位观测	植被覆盖度、侵蚀强度		

6.5.实施条件和成果

6.5.1.监测实施条件

6.5.1.1. 监测设施设备及人员配备

监测人员：根据项目监测工作情况，需投入3名监测人员。

监测设施及设备：根据项目规模、监测内容和监测方法要求，需要的监测设备主要有：GPS定位仪、自计雨量计、其他小型测量仪器，监测设备及消耗性材料详见表6.5.1。

表 6.5.1 水土保持监测设备和设施汇总表

序号	设备、仪器名称	单位	数量
1	标尺	套	2
2	尺子	套	4
3	纸	箱	6
4	墨	套	3
5	量杯	个	7
6	量筒	个	7
7	比重计	个	2
8	测钎	个	72
9	打印机	台	1
10	计算机	台	1
11	GPS	台	1
12	数码摄像机	台	1

13	数码照相机	台	1
14	集沙仪	套	5
15	天平	台	1
16	激光测距仪	台	2
17	地质罗盘	个	1
18	风速仪	个	1
19	无人机	台	1

6.5.1.2. 监测机构和制度

(1) 监测机构

本项目的监测单位在进行监测过程中必须至少有一名技术人员驻点监测,并将监测结果及时报送建设单位和当地水行政主管部门,监测结果作为水行政主管部门监督检查和验收达标的依据之一。

(2) 监测制度

1) 开展委托监测的生产建设项目,项目开工(含施工准备期)前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》。项目建设期间,应于每季度的第一月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》,同时提供重点部位现场监测的照片等影响资料因降雨或人为原因发生严重水土流失及危害事件的,应于事件发生后1周内报告有关情况。水土保持监测任务后,应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

2) 由建设单位向相应的水行政主管部门报送上述报告和报告表。报送的报告和报告表要加盖生产建设单位公章,并由水土保持监测项目的负责人签字。《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

6.5.1.3. 监测程序

监测程序分为前期准备、监测实施及监测成果分析评价三个阶段。

(1) 前期准备阶段

组建监测工作组,收集本项目区的气象、水文、泥沙及有关项目设计等资料和1:10000地形图。通过图件资料整理分析,深入细致地了解 and 掌握项目区自然

经济、社会情况，特别是主体工程建设概况，在此基础上，研究制定详细的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

水土保持监测工作实施前应将《水土保持监测实施方案》报送当地水行政主管部门备案。

（2）监测实施阶段

依据制定的监测实施方案和野外调查监测工作细则对建设项目进行外业查勘。通过踏勘调查，选定典型地块设立水土流失观测点，对施工建设造成的水土流失情况进行定位观测，并按照拟定的工作计划，开展面上调查、巡查监测，及时掌握本项目建设过程中水土流失及其防治动态变化情况，尽可能全面地收集第一手的监测数据资料。

（3）监测成果分析评价阶段

整理分析监测资料，在分析建设区土壤侵蚀环境因子、水土流失动态变化和水土保持防治效果等基础上，依据生产建设项目水土流失防治标准，对该项目水土保持综合防治情况作出客观评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在问题等进行归纳总结。

6.5.2.水土保持监测三色评价

根据《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》（办水土保持〔2020〕161号），生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.5.3. 监测成果

对于监测数据和资料，应分门别类及时整理、统计、分析，并按照要求和规定编制监测报表，报送当地水行政主管部门，监测全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制监测报告，项目竣工后提交监测报告，并作为水土保持专项验收的依据。监测成果应包括水土保持监测技术报告、以及监测数据附表、附图、附件等及相关的监测影像资料等。

（1）水土保持监测总结报告

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》，监测报告包括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、土壤流失量分析、水土流失防治效果监测结果、监测结论等章节。

（2）监测阶段报告表

反映监测过程中建设项目水土保持工作情况、水土保持措施质量和进度等情况，特别是因项目建设造成的水土流失及其防治情况。

（3）监测数据记录附表，作为监测成果报告的附件。

包括监测设备明细表，监测项目、方法、频次设计表，监测数据记录表，监测成果汇总表。如果数据较多，可作为监测成果报告的附件单独成册。对水土流失危害须附专项调查报告。

（4）图件和影像。

包括项目地理位置图、水土流失防治责任范围图、项目建设前项目区水土流失现状图、水土保持设施（措施）布局图、项目竣工后项目区水土流失现状图、监测设施典型设计图和动态监测场景的照片及摄影资料等。

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

1) 遵循国家和地方颁布的现行有效水土保持政策、法规等，主材料预算单价采用《宁夏工程造价》（2021年第4期）的价格，不足部分采用现行市场调查价，水土保持方案投资纳入主体工程投资；

2) 凡因工程建设活动对水土流失造成影响，采取相应治理措施所需费用，均列入工程水土保持投资中。

(2) 编制依据及定额

1) 《关于印发<宁夏回族自治区水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（宁财规发〔2017〕12号）；

2) 财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行“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）；

3) 《自治区物价局、财政厅、水利厅关于制定我区水土保持补偿费收费标准的通知》（宁价商发〔2017〕43号）；

4) 《自治区财政厅、物价局、水利厅、中国人民银行银川支行、自治区国税局、地税局关于印发<宁夏回族自治区水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（宁财规发〔2017〕12号）。

(3) 编制方法

水土保持措施投资估算费用由工程措施、植物措施、临时工程、独立费用、基本预备费、建设期水土保持补偿费构成。根据水总〔2003〕67号文《水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程估算定额》进行编制，先按相应

费率及定额进行各项工程单价分析,再根据水土保持方案设计的工程量计算各项措施投资,独立费用、基本预备费、建设期水土保持补偿费按有关规定计算。

7.1.2.编制说明

(1) 人工预算单价

根据《宁夏回族自治区水利工程设计概(估)算编制规定(2016)》(宁水计发〔2016〕10号文)的规定,人工预算单价普工 5.77 元/工时、技工 8.10 元/工时。本方案工程措施人工预算单价按技工计,植物措施人工预算单价按普工计。

(2) 材料预算单价

材料预算单价与主体工程保持一致,当主体工程中没有出现该材料时,采用《宁夏工程造价》(2021 年第 4 期)的价格,不足部分采用市场调查价。

(3) 机械费

机械预算单价与主体工程保持一致。施工机械台时费按《水土保持工程估算定额》附录中的施工机械台时费定额,并根据《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》及《自治区水利厅关于调整我区水利工程计价依据有关税率及计价系数的通知》号),按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数,修理及替换设备费除以 1.09 调整系数,安装拆卸费不变。

(4) 工程、植物措施单价的编制

工程、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。工程区海拔在 2000m 以下,工程措施定额中的人工、机械不用调整。工程区降水量小于 400mm,植物措施定额中浇水量调整系数为 1.25。

表 7.1.1 其他直接费费率表

工程类别	计算基础	费率(%)
工程措施	占直接费	3.00
植物措施	占直接费	2.00

表 7.1.2 现场经费费率表

工程类别	计算基础	费率 (%)
土石方工程	占直接费	4
混凝土工程	占直接费	6
土地整治	占直接费	3
其他工程	占直接费	5
植物措施	占直接费	4

直接工程费：由直接费、其他直接费和现场经费组成。

1) 直接费：直接费由人工费、材料费和机械使用费组成。

2) 其他直接费：其他直接费包括冬季雨季施工增加费及其他费，费率见表 7.1.1。

3) 现场经费：现场经费费率见表 7.1.2。

间接费：间接费以直接工程费为计算基础，费率见表 7.1.3。

表 7.1.3 间接费费率表

工程类别	计算基础	费率 (%)
土石方工程	占直接费	4.4
混凝土工程	占直接费	4.4
土地整治	占直接费	4.4
其他工程	占直接费	3.3
植物措施	占直接费	3.3

企业利润：工程措施企业利润按直接工程费与间接费之和的 7% 计取，植物措施企业利润按直接工程费与间接费之和的 5% 计取。

税金：工程、植物措施按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9% 计取。

(5) 临时工程

临时防护工程：按设计方案的工程量乘以单价编制；

其它临时工程：按工程措施和植物措施投资之和的 2% 计。

(6) 独立费用

1) 建设管理费

按工程估算第一至第三部分之和的 2% 计算，并与主体工程的管理费用合并使用。

2) 水土保持监理费

本项目不开展水土保持专项监理工作，不计水土保持监理费。

3) 水土保持监测费

水土保持监测费包括监测人工费、监测设施和设备费。监测人工费参考国家价格主管部门和有关行业标准计列，结合工程实际工作量。

4) 水土保持方案编制费

方案编制费按合同金额计列。

5) 水土保持设施验收报告编制费

按市场价计列。

(7) 预备费

基本预备费：基本预备费按一至四部分之和的 6% 计算。

差价预备费：不计取。

(8) 水土保持补偿费

根据《宁夏回族自治区水土保持补偿费征收使用管理实施办法的通知》（宁财规发〔2017〕12 号）和《关于制定宁夏回族自治区水土保持补偿费收费标准的通知》（宁价商发〔2017〕43 号），以及当地水行政主管部门确认的标准及面积计算。

本项目建设期占地面积为 19.29hm²，补偿费按 1 元/m² 计算，建设期水土保持补偿费应为 19.29 万元。

7.1.3. 估算成果

水土保持估算总投资 130.27 万元，主体工程已列水保投资 7.87 万元，新增

水土保持投资 122.40 万元。其中，工程措施费 48.50 万元，植物措施费 13.77 万元，临时措施费 8.31 万元，独立费用 34.56 万元（其中水土保持监测费 18.17 万元、水土保持设施竣工验收报告编制费 8.00 万元），基本预备费 5.84 万元，水土保持补偿费 19.29 万元。

表 7.1.4 工程总估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	主体投资	新增投资	投资合计
第一部分 工程措施		48.50				7.87	40.63	48.50
一	办公生活区	17.23				7.87	9.36	17.23
二	生产加工区	31.20					31.20	31.20
三	进场道路区	0.07					0.07	0.07
第二部分 植物措施			5.58				13.77	13.77
一	办公生活区		5.58				5.58	5.58
二	生产加工区		6.89				6.89	6.89
三	进场道路区		1.29				1.29	1.29
第三部分 施工临时工程		8.31					8.31	8.31
一	临时防护工程	7.23					7.23	7.23
二	其他临时工程	1.09					1.09	1.09
第四部分 独立费用					34.56		34.56	34.56
一	建设管理费				1.39		1.39	1.39
二	水土保持监理费							
三	水土保持监测费				18.17		18.17	18.17
四	水土保持方案编制费				7.00		7.00	7.00
五	水土保持设施竣工验收报告编制费				8.00		8.00	8.00
一至四部分合计		56.81	5.58		34.56	7.87	97.27	105.14
一	基本预备费						5.84	5.84
二	水土保持补偿费						19.29	19.29
工程总投资		56.81	5.58		34.56	7.87	122.40	130.27

表 7.1.5 分部工程投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	主体 (万元)	新增 (万元)	合计
第一部分 工程措施					7.87	40.63	48.50
一	办公生活区				7.87	9.36	17.23
1	土地整治	hm ²	0.11	7476.79		0.08	0.08
2	灌溉措施	hm ²	0.91			9.28	9.28
2.1	加压水泵	个	1	660		0.07	0.07
2.2	闸阀(Z15T-10 DN65)	个	35	237		0.84	0.84
2.3	闸阀(Z41T-10 DN150)	个	23	670		1.56	1.56
2.4	截止阀(11T-1616 DN25)	个	47	75		0.35	0.35
2.5	截止阀(11T-16 DN50)	个	12	56		0.07	0.07
2.6	止回阀(H41T-16 DN150)	个	23	63		0.15	0.15
2.7	水表(LXL150 DN150)	个	1	120		0.01	0.01
2.8	压力表(10kg/cm ²)	个	4	280		0.12	0.12
2.9	63PE 管 (0.4Mpa)	m	432	12.4		0.54	0.54
2.1	40PE 管 (0.4Mpa)	m	929	8.5		0.79	0.79
2.11	32PE 管 (0.4Mpa)	m	641	3.46		0.22	0.22
2.12	泄水井(砌砖体)	个	3	1380		0.44	0.44
2.13	检修井(砌砖体)	个	3	1500		0.48	0.48
2.14	双向给水栓	个	35	140		0.49	0.49
2.15	三通竖管给水口 ($\phi 63 \times 40 \times 63(\text{mm})$)	套	23	20		0.05	0.05
2.16	法兰截阀体($\phi 32$)	套	32	60		0.19	0.19
2.17	弯头	个	32	8		0.03	0.03
2.18	堵头	个	62	6		0.04	0.04
2.19	喷头	个	758	12		0.91	0.91
2.20	管件、阀件	%	15	7.34		1.10	1.10
2.21	安装费	%	10.00	8.44		0.84	0.84
3	透水砖铺装	m ²	3212	24.5	7.87		7.87
二	生产加工区				0.00	31.20	31.20
1	土地整治	hm ²	2.86	7476.79		2.14	2.14
2	灌溉措施	hm ²	2.86			29.06	29.06
2.1	加压水泵	个	2	660		0.15	0.15
2.2	闸阀(Z15T-10 DN65)	个	111	237		2.63	2.63
2.3	闸阀(Z41T-10 DN150)	个	73	670		4.91	4.91
2.4	截止阀(11T-1616 DN25)	个	148	75		1.11	1.11

7.水土保持投资估算及效益分析

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	主体 (万元)	新增 (万元)	合计
2.5	截止阀(11T-16 DN50)	个	38	56		0.21	0.21
2.6	止回阀(H41T-16 DN150)	个	73	63		0.46	0.46
2.7	水表(LXL150 DN150)	个	1	120		0.01	0.01
2.8	压力表(10kg/cm ²)	个	14	280		0.39	0.39
2.9	63PE 管 (0.4Mpa)	m	1358	12.4		1.68	1.68
2.1	40PE 管 (0.4Mpa)	m	2920	8.5		2.48	2.48
2.11	32PE 管 (0.4Mpa)	m	2016	3.46		0.70	0.70
2.12	泄水井(砌砖体)	个	10	1380		1.39	1.39
2.13	检修井(砌砖体)	个	10	1500		1.51	1.51
2.14	双向给水栓	个	111	140		1.55	1.55
2.15	三通竖管给水口 ($\phi 63 \times 40 \times 63(\text{mm})$)	套	73	20		0.15	0.15
2.16	法兰截阀体($\phi 32$)	套	100	60		0.60	0.60
2.17	弯头	个	100	8		0.08	0.08
2.18	堵头	个	196	6		0.12	0.12
2.19	喷头	个	2383	12		2.86	2.86
2.20	管件、阀件	%	15	22.97		3.45	3.45
2.21	安装费	%	10.00	26.42		2.64	2.64
三	进场道路区					0.07	0.07
1	土地整治	hm ²	0.09	7476.79		0.07	0.07
第二部分 植物措施						13.77	13.77
一	办公生活区					5.58	5.58
1	乔灌木结合	hm ²	0.91			5.58	5.58
1.1	栽植乔木	hm ²	0.91			3.52	3.52
1.1.1	苗木费					3.21	3.21
1.1.1.1	金叶榆	株	300	52.00		1.56	1.56
1.1.1.2	紫花槐	株	300	55.00		1.65	1.65
1.1.2	栽植费					0.31	0.31
1.1.2.1	金叶榆	株	300	5.20		0.16	0.16
1.1.2.2	紫花槐	株	300	5.21		0.16	0.16
1.2	栽植灌木	hm ²	0.91			1.30	1.30
1.2.1	苗木费					1.05	1.05
1.2.1.1	紫丁香	株	630	6.20		0.39	0.39
1.2.1.2	榆叶梅	株	630	4.80		0.30	0.30
1.2.1.3	连翘	株	630	5.60		0.35	0.35

7.水土保持投资估算及效益分析

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	主体 (万元)	新增 (万元)	合计
1.2.2	栽植费					0.25	0.25
1.2.1.1	紫丁香	株	630	1.38		0.09	0.09
1.2.1.2	榆叶梅	株	630	1.34		0.08	0.08
1.2.1.3	连翘	株	630	1.29		0.08	0.08
1.3	撒播种草	hm ²	0.91			0.34	0.34
1.3.1	草籽费					0.28	0.28
1.3.1.1	高羊茅	kg	25	50.00		0.13	0.13
1.3.1.2	黑麦草	kg	25	62.00		0.16	0.16
1.3.2	播种费					0.06	0.06
	撒播种草-混播	hm ²	0.91	696.23		0.06	0.06
1.4	养护费					0.42	0.42
1.4.1	幼林抚育 第一年	hm ²	0.91	1975.55		0.18	0.18
1.4.2	幼林抚育 第二年	hm ²	0.91	1480.50		0.13	0.13
1.4.3	幼林抚育 第三年	hm ²	0.91	1163.25		0.11	0.11
二	生产加工区					6.89	6.89
1	乔草混交	hm ²	2.86			6.89	6.89
1.1	栽植乔木	hm ²	2.86			4.51	4.51
1.1.1	苗木费					4.00	4.00
1.1.1.1	刺槐	株	540	36.00		1.94	1.94
1.1.1.2	樟子松	株	540	38.00		2.05	2.05
1.1.2	栽植费					0.51	0.51
1.1.2.1	刺槐	株	540	4.66		0.25	0.25
1.1.2.2	樟子松	株	540	4.81		0.26	0.26
1.2	撒播种草	hm ²	2.86			1.06	1.06
1.2.1	草籽费					0.86	0.86
1.2.1.1	高羊茅	kg	77	50.00		0.39	0.39
1.2.1.2	黑麦草	kg	77	62.00		0.48	0.48
1.2.2	播种费					0.20	0.20
	撒播种草-混播	hm ²	2.86	696.23		0.20	0.20
1.3	养护费					1.32	1.32
1.3.1	幼林抚育 第一年	hm ²	2.86	1975.55		0.57	0.57
1.3.2	幼林抚育 第二年	hm ²	2.86	1480.50		0.42	0.42
1.3.3	幼林抚育 第三年	hm ²	2.86	1163.25		0.33	0.33
三	进场道路区					1.29	1.29
1	栽植乔木	hm ²	0.09			1.29	1.29

7.水土保持投资估算及效益分析

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	主体 (万元)	新增 (万元)	合计
1.1	苗木费					1.11	1.11
1.1.1	刺槐	株	150	36.00		0.54	0.54
1.1.2	樟子松	株	150	38.00		0.57	0.57
1.2	栽植费					0.14	0.14
1.2.1	刺槐	株	150	4.66		0.07	0.07
1.2.2	樟子松	株	150	4.81		0.07	0.07
1.3	养护费					0.04	0.04
1.3.1	幼林抚育 第一年	hm ²	0.09	1975.55		0.02	0.02
1.3.2	幼林抚育 第二年	hm ²	0.09	1480.50		0.01	0.01
1.3.3	幼林抚育 第三年	hm ²	0.09	1163.25		0.01	0.01
第三部分 临时措施措施						7.23	7.23
一	办公生活区					2.79	2.79
1	防尘网苫盖	m ²	500	1.80		0.09	0.09
2	洒水降尘	m ³	4500	6.00		2.70	2.70
二	生产加工区					4.44	4.44
1	防尘网苫盖	m ²	2100	1.80		0.38	0.38
2	临时种草	hm ²	3.6			0.82	0.82
	播种费					0.20	0.20
2.1	撒播种草-紫花苜蓿	hm ²	3.6	555.81		0.20	0.20
	草籽费					0.62	0.62
2.2	紫花苜蓿	kg	130	47.5		0.62	0.62
3	洒水降尘	m ³	5400	6.00		3.24	3.24
第四部分 独立费用						34.56	34.56
一	建设管理费	项	69.49	2.00		1.39	1.39
二	工程建设监理费	项					
三	水土保持监测费	项				18.17	18.17
四	水土保持方案编制费	项				7.00	7.00
五	水土保持设施竣工验收报告编制费	项				8.00	8.00
总计					7.87	96.18	104.05

表 7.1.6 水土保持监测费用计算表

序号	费用名称	单位	数量	单价 (万元)	监测 年限	实际出 勤(年)	合计 (万元)
一	监测人工费						11.55
1	总监测工程师	万元/年	1	9	1.5	0.3	4.05
2	监测工程师	万元/年	1	5	1.5	1	7.50
三	监测设施建设费			2			2.00
四	监测设备折旧费						1.62
五	资料整理, 报告编写费	元/次	1	3			3.00
合计							18.17

表 7.1.7 水土保持监测设备表

序号	设备、仪器 名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	折旧年限 (年)	年折旧费 (元)	使用时 间(年)	总资金 (元)
1	打印机	台	1	3000	3000	5	600	1	600
2	计算机	台	1	5000	5000	5	1000	1	1000
3	GPS	台	1	3000	3000	5	600	1	600
4	数码摄像机	台	1	4000	4000	5	800	1	800
5	数码照相机	台	1	2000	2000	5	400	1	400
6	集沙仪	套	5	5000	25000	3	8333	1	5000
7	天平	台	1	1000	1000	3	333	1	200
8	激光测距仪	台	2	6000	12000	5	2400	1	2400
9	地质罗盘	个	1	1000	1000	5	200	1	200
10	风速仪	个	1	5000	5000	3	1667	1	1000
11	无人机	台	1	20000	20000	5	4000	1	4000
合计									16200

7.1.8 分年度投资估算表

工程或费用名称	合计	2021	2022	2023	2024
第一部分 工程措施	48.50	0.00	48.50	0.00	0.00
办公生活区	17.23		17.23		
生产加工区	31.20		31.20		
进场道路区	0.07		0.07		
第二部分 植物措施	13.77	0.00	13.77	0.00	0.00
办公生活区	5.58		5.58		
生产加工区	6.89		6.89		
进场道路区	1.29		1.29		
第三部分 施工临时工程	8.31	0.09	4.17	3.24	0.82
临时防护工程	7.23	0.09	3.08	3.24	0.82
其他临时工程	1.09		1.09		
第四部分 独立费用	34.56	26.56	0.00	0.00	8.00
建设管理费	1.39	1.39			
水土保持监理费	0.00	0.00			
水土保持监测费	18.17	18.17			
水土保持方案编制费	7.00	7			
水土保持设施竣工验收 报告编制费	8.00				8.00
一至四部分合计	105.14	26.65	66.44	3.24	8.82
基本预备费	5.84	5.84			
水土保持补偿费	19.29	19.29			
工程总投资	130.27	51.78	66.44	3.24	8.82

7.1.9 材料预算价格一览表

序号	名称及规格	单位	单价（元）			
			预算价	原价	运杂费	采购保管费
1	工程措施人工	工时	8.1	8.1		
2	植物措施人工	工时	5.77	5.77		
3	农家土杂肥	m ³	80	80		
4	水	m ³	5	5		主体价格
5	柴油	kg	7.2	7.2		市场调查
6	汽油	kg	9.7	9.7		市场调查
7	电	kw·h	0.74	0.74		主体价格
8	彩钢板	m	40	40		主体价格
9	防尘网	m ²	1.5	1.5		市场调查
10	高羊茅	kg	50	50		市场调查
11	黑麦草	kg	62	62		市场调查
12	紫花槐	株	55	55		市场调查
13	金叶榆	株	52	52		市场调查
14	樟子松	株	38	38		市场调查
15	刺槐	株	36	36		市场调查
16	紫丁香	株	6.2	6.2		市场调查
17	榆叶梅	株	4.8	4.8		市场调查
18	连翘	株	5.6	5.6		市场调查
19	紫花苜蓿	kg	47.5	47.5		市场调查

表 7.1.11 施工机械台时表

编号	项目名称	台时费 (元)	一类费用(元)				二 类 费 用(元)									
			小计	折旧费 (定额 /1.13)	修理及替换设 备费(定额 /1.09)	安装拆 卸费	小计	人工费			柴油			汽油		
								工日	人工单价	金额	数量	单价	金额	数量	单价	金额
1001	单斗挖掘机 0.5m ³	134.23	39.70	19.44	18.78	1.48	94.52	2.70	8.10	21.87	10.70	6.79	72.65			
1002	单斗挖掘机 1.0m ³	173.35	55.06	25.46	27.18	2.42	118.29	2.70	8.10	21.87	14.20	6.79	96.42			
1020	装载机 1.0m ³	96.54	19.47	11.64	7.83		77.07	1.30	8.10	10.53	9.80	6.79	66.54			
1022	装载机 2.0m ³	127.73	50.65	28.45	22.20		77.07	1.30	8.10	10.53	9.80	6.79	66.54			
1030	推土机 59kw	98.47	21.99	9.56	11.94	0.49	76.48	2.40	8.10	19.44	8.40	6.79	57.04			
1031	推土机 74kw	130.01	38.60	16.81	20.93	0.86	91.41	2.40	8.10	19.44	10.60	6.79	71.97			
1044	拖拉机 55kw	77.45	7.77	3.36	4.18	0.22	69.69	2.40	8.10	19.44	7.40	6.79	50.25			
1046	拖拉机 74kw	106.18	19.52	8.31	10.44	0.54	86.66	2.40	8.10	19.44	9.90	6.79	67.22			
1055	自行式铲运机 6-8m ³	138.20	44.75	17.51	27.24		93.45	2.40	8.10	19.44	10.90	6.79	74.01			
1056	自行式铲运机 9-12m ³	179.99	51.91	20.32	31.79		128.08	2.40	8.10	19.44	16.00	6.79	108.64			
1072	光轮压路机 8-10t	64.51	14.52	5.18	9.34		50.00	2.40	8.10	19.44	4.50	6.79	30.56			
3013	自卸汽车 8t	112.21	32.42	19.99	12.43		79.79	1.30	8.10	10.53	10.20	6.79	69.26			
3038	洒水车 4m ³	87.25	28.31	9.99	11.45		65.81	1.30	8.10	10.53				6.80	8.13	55.28

表 7.1.12 单价汇总表

编号	工程名称	单位	扩大后 单价	扩大系 数(10%)	单价	人工费	材料费	机械 费	其他直 接费	现场经 费	间接费	利润	税金
1	人工土地整治	hm ²	7476.79	679.71	6797.08	5175.90	90.40		157.99	157.99	245.62	407.95	561.23
2	透水砖铺装	100m ²	2450			引用主体工程							
3	栽植裸根乔木 刺槐	100 株	466.27	42.39	423.88	242.34	96.88		6.78	13.57	10.79	18.52	35
4	栽植裸根乔木 樟子松	100 株	480.54	43.69	436.85	242.34	100.96		6.87	13.73	10.92	18.74	43.29
5	栽植裸根乔木 紫花槐	100 株	519.54	47.23	472.31	242.34	135.64		7.56	15.12	12.02	20.63	39
6	栽植裸根乔木 金叶榆	100 株	520.51	47.32	473.19	242.34	129.52		7.44	14.87	11.83	20.3	46.89
7	植苗造林 紫丁香	100 株	137.9	12.54	125.36	63.47	35.05		1.97	3.94	3.13	5.38	12.42
8	植苗造林 连翘	100 株	133.95	12.18	121.77	63.47	32.23		1.91	3.83	3.04	5.22	12.07
9	植苗造林 榆叶梅	100 株	129.39	11.76	117.63	63.47	28.96		1.85	3.7	2.94	5.05	11.66
10	直播种草 紫花苜蓿	hm ²	555.81	50.53	505.28	346.2	57		8.06	16.13	14.1	22.07	41.72
11	撒播种草 混播	hm ²	696.23	63.29	632.94	346.2	151.2		9.95	19.9	15.82	27.15	23.28

7.2. 效益分析

7.2.1. 分析与评价的原则和内容

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），评价水土保持方案中各种防治措施的防治效果。

（1）项目建设过程中新增水土流失量，分析造成水土流失的原因及危害，以及在项目建设各时段的水土流失控制比是否达到水保方案确定的防治目标值。

（2）项目区治理度计算。通过是否布设治理措施，分析评价新增水土流失量的控制效果，确定项目区治理度是否达到了水保方案确定的相关目标。

（3）项目区林草覆盖率、林草植被恢复率的计算，是否使被破坏的林草植被得到有效恢复，是否使生态环境得到改善和保护，是否达到了水保方案确定的植物措施防治目标。

（4）渣土防护率的计算。通过治理是否使建设过程中产生的弃土得到有效拦挡，是否达到了水保方案确定的弃土拦挡目标。

（5）通过对项目区水土保持效益、生态效益和社会效益的综合分析，评价因水土保持方案的实施对于改善和保护生态环境、带动区域社会经济的可持续发展的作用和意义。

7.2.2. 分析计算方法

水土保持综合治理措施的计算与评价的方法是：在实地调查的基础上，结合项目建设过程中的水土流失预测，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）进行分析计算。

六项防治指标计算公式如下：

$$\textcircled{1} \text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$\textcircled{2} \text{水土流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失率}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}} \times 100\%$$

$$\textcircled{3} \text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{采取措施挡护的弃渣、土堆数量}}{\text{永久弃渣和临时土堆总量}} \times 100\%$$

$$\textcircled{4} \text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

$$\textcircled{5} \text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可绿化林草植被面积}} \times 100\%$$

$$\textcircled{6} \text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\%$$

7.2.3.防治目标预测

水土保持措施实施后，因工程建设带来的水土流失将得到有效控制，同时减轻了施工场地原地面水土流失，取得了良好的生态效益。本项目设计水平年水土流失防治责任范围 19.29hm²，扰动土地面积 19.29hm²，造成水土流失面积 19.29hm²。植物措施防护面积 3.86hm²（工程措施面积与植物措施面积重合不计列）、工程措施（降水蓄渗措施）防护面积 0.32hm²。本项目设计水平年各类面积如表 7.2.1。

表 7.2.1 各防治分区面积统计表

单位：hm²

防治分区	扰动土地面积	造成水土流失面积	永久建筑物及硬化面积	水土保持措施面积		可绿化面积
				工程措施	植物措施	
办公生活区	2.19	2.19	0.96	0.32	0.91	0.91
生产加工区	16.84	16.84	13.97		2.86	2.86
进场道路区	0.27	0.27	0.18		0.09	0.09
合计	19.29	19.29	15.11	0.32	3.86	3.86

（1）水土流失治理度

本项目建设扰动地表面积为 19.29hm²，将对各个区域分别采取相应的水土流失治理措施，治理达标面积为 19.29hm²。本工程设计水平年防治责任范围内可治理的水土流失面积基本得到治理，因工程建设造成的水土流失将会得到有效控制；随着水土保持综合效益的逐渐发挥，治理度达到 95.00%。

（2）水土流失控制比

各项防治措施发挥效益后，经加权平均计算项目区设计水平年平均土壤侵蚀模数为 726.77t/km²·a。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 1000t/km²·a。水土流失控制比为 1.38，达到目标值 0.80。

表 7.2.2 水土流失控制比分析计算表

防治分区	防治措施	面积 (hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	治理后平均侵蚀 模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	土壤流失控 制比
办公 生活区	硬化地面	0.96	500	726.77	1.38
	工程措施	0.32	2100		
	植物措施	0.91	1500		
生产 加工区	硬化地面	13.98	500		
	植物措施	2.86	1500		
进场 道路区	硬化地面	0.18	500		
	植物措施	0.09	1500		

(3) 渣土防护率

工程建设开挖土石方 10.69 万 m^3 ，回填土方 10.69 万 m^3 ，挖填平衡。采取临时土堆防尘网苫盖、洒水抑尘等措施综合防护；考虑渣土漏失量，渣土防护率 97%。

(4) 表土保护率

项目区参照北方风沙区防治指标，表土保护率不作要求。

(5) 林草植被恢复率

通过主体工程实施的植物措施和本方案设计的植物措施的实施，防治责任范围内可绿化面积基本得到绿化，设计水平年项目区林草植被恢复率可达到 95.0%。

(6) 林草覆盖率

本项目建设扰动地表面积为 19.29 hm^2 ，所采取的植物措施面积为 3.86 hm^2 ，植物措施保存率按 97%计，林草覆盖率 19.41%。

表 7.2.2 绿化指标分析表

序号	类别/分区	扰动 面积	可绿化面积 (hm^2)	绿化总面积 (hm^2)	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
1	办公生活区	2.19	0.91	0.91	95	19.41
2	生产加工区	16.84	2.86	2.86	95	
3	进场道路区	0.27	0.09	0.09	95	
合计		19.29	3.86	3.86	95	19.41

注：植物措施保存率按 97%计。

本方案目标实现情况：水土流失治理度为 95%、土壤流失控制比为 1.38、渣土防护率为 97%、林草植被恢复率为 95%、林草覆盖率为 19.41%。设计水平年防治效果与防治目标对比见表 7.2.4。

表 7.2.4 水土流失防治目标值与达到值对比表

防治指标	方案设计目标	实际防治效果
水土流失治理度（%）	85	95
土壤流失控制比	0.8	11.38
渣土防护率（%）	87	97
表土保护率（%）	*	*
林草植被恢复率（%）	93	95
林草覆盖率（%）	19	19.41

7.2.4.生态效益及社会效益

为恢复并改善项目区生态环境，本项目布设了撒播种草的绿化措施，植被的恢复可以控制土壤养分流失，改善了土壤的理化性质，增加土壤肥力，有利于项目区生态环境的改善，使项目区的生态系统逐步向良性循环方向发展。水土保持方案实施后增强了项目区的保土保水能力，使自然景观得到最大程度的恢复。

水土保持措施的实施，使项目区水土流失得到有效控制，不仅保障施工顺利进行，使主体工程安全运营更有保障。通过实施本水土保持方案规划设计的工程措施和生物措施，减轻水土流失，使环境与经济发展走上良性循环，提高环境容量；同时对促进生态环境建设具有重要的意义。

8. 水土保持管理

组织管理为确保本项目水土保持方案能得到顺利实施,进而切实发挥其水土保持作用,有效控制工程建设造成的水土流失,保证工程建设地区生态的良性发展,必须坚持水土保持“三同时”原则,将水土保持工作列入主体工程建设总体规划中,根据总体安排和年度计划,按照水土保持设计方案有计划、有组织地实施,加强管理,保质保量、按期完成防治任务。

8.1. 组织管理

8.1.1. 组织措施

建设单位应配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实,并与地方水土保持部门取得联系,自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

水土保持专职人员负责协调水土保持方案与主体工程的关系,统一领导,规范施工。制定方案实施的目标责任制,制定方案的实施、检查、验收方法和要求,成立方案实施的自查小组,严格按照设计要求与标准组织施工。在工程招投标过程中,将水土保持工程纳入招投标文件,明确施工单位防治水土流失的责任。建设单位责成施工单位负责对外购材料运输及堆放过程中水土流失防治,确保各项水土保持设施达到设计的标准与质量。

8.1.2. 管理措施

(1) 生产建设项目水土保持是生态建设的重要内容,建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程,真正做到责任、措施和投入“三到位”,认真组织方案的实施和管理,定期检查,并自觉接受社会和主管部门监督。

(2) 加强水土保持宣传、教育工作,提高施工人员和各级管理人员的水土保持知识和意识,进行必要的水土保持相关知识培训。

(3) 制定详细的水土保持方案实施进度计划,并加强管理,以确保各项目水土保持措施与主体工程同时设计,同时施工,同时投入使用。

(4) 注重积累并整理水土保持资料,特别是质量评定的原始资料和临时防

护措施的影像资料。

(5) 项目施工期间,建设单位应将水土保持承诺内容制作成公示牌,竖立于项目现场,向公众公开。

8.2. 水土保持承诺制管理

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通知》(水保〔2019〕160号)和自治区水利厅关于印发《宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法(试行)》《宁夏回族自治区水土保持监测管理办法(试行)》(宁水规发〔2019〕3号)等文件要求,对水土保持方案报告表实行承诺制管理。

水土保持方案在报批前,生产建设单位应当通过其网站、生产建设项目所在地公共媒体网站或者相关政府网站向社会公开拟报批的水土保持方案全文,且持续公开期限不得少于10个工作日。对于公众提出的问题和意见,生产建设单位应当逐一处理与回应,并在水土保持行政许可承诺书中予以说明。要在承诺书中明确承诺的内容。主要有:

(1) 已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务。

(2) 所填写的信息真实、完整、准确;所提交的水土保持方案符合相关法律法规、技术标准的要求。

(3) 严格执行水土保持“三同时”制度,按照所提交的水土保持方案,落实各项水土保持措施,有效防治项目建设中的水土流失;项目投产使用前完成水土保持设施自主验收并报备。

(4) 依法依规按时足额缴纳水土保持补偿费。

(5) 积极配合水土保持监督检查。

(6) 愿意承担作出不实承诺或者未履行承诺的法律责任和失信责任。

生产建设单位应当在项目开工建设前,向具有相应审批权限的水行政主管部门(或者地方人民政府确定的其他水土保持方案审批部门,以下简称其他审批部门)提交申请材料。申请材料包括水土保持行政许可承诺书和水土保持方案。

8.3. 后续设计

本方案经审批部门批复后，建设单位应协调主体工程设计单位在主体工程后续施工图设计中，将本方案所采取的各项水土保持措施纳入主体工程设计中，将方案中分区防治措施、设计、投资等，纳入主体工程设计文件，并进行详细说明。

建设单位必须按照国家基本建设程序进行管理，在项目实施过程中，出现水土保持方案和主体工程的设计变更时，建设单位要按照有关规定进行报批，变更批准后，方可进行下一阶段的工作。

8.4. 水土保持监理

根据《自治区水利厅关于印发<宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法（试行）><宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监测管理办法（试行）>的通知》（宁水规发〔2019〕3号），水土保持措施投资200万元以上的生产建设项目应该开展水土保持监理工作，本方案水土保持措施总投资为47.98万元，建议不开展专项水土保持监理工作，水土保持监理由主体工程监理负责。

8.5. 水土保持监测

建设单位应尽快自行或委托水土保持监测单位承担本项目水土保持监测工作。在监测工作中，要按照水土保持方案中的监测项目、监测内容、监测频次等，开展水土保持监测工作。在项目实施过程中，监测单位要履行好技术服务义务，要对建设单位和施工单位开展水土保持监测工作培训，要交代清楚监测中需要注意的事项，各单位要相互配合开展好水土保持监测工作。监测单位应将监测成果定期报送建设单位，建设单位报送给水行政主管部门。同时负责编制该项目水土保持监测专项报告提交建设单位，并作为该项目水土保持设施竣工验收的依据。

根据《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》（办水土保持〔2020〕161号）相关规定，监测单位在编写的监测季报和总结报告中应明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论,不断优化水土保持设计,加强施工组织管理,对监测发现的问题建立台账,及时组织有关参建单位采取整改措施,有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的,务必整改措施到位并发挥效益后,方可通过水土保持设施自主验收。

8.6. 水土保持施工

水土保持方案的实施应建立健全领导机构、配备专职工程技术人员,加强水土保持法的学习,协调好与当地水行政主管部门的关系,与水土保持工程的施工单位签订施工责任书,建章立制,明确施工责任,提出水土保持工作验收标准细则,确保水土保持工程施工质量。

对水土保持方案和水土保持工程设计的变更应及时按规定报批,另外施工单位应在本方案确定的水土流失防治责任范围内施工,不得随意扩大施工扰动范围,同时施工单位应建立和完善内部管理制度,对水土保持工程施工过程中的突发问题及时进行解决,对工程的施工质量及时自检,并随时修正,以确保工程质量。

8.7. 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监督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)和《自治区水利厅关于印发<宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法(试行)><宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监测管理办法(试行)>的通知》(宁水规发〔2019〕3号),在主体工程投入运行前,建设单位应组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

生产建设单位自主验收水土保持设施,要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件,对存在下列情形之一的,不得通过水土保持设施验收:①未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的;②未依法依规开展水土保持监测的;③未依法依规开展水土保持监理的;④废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的;⑤水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的;⑥重要防护对象无安全稳定评价结论或结论为不稳定的;⑦水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的⑧水

水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的⑨未依法依规缴纳水土保持补偿费的⑩存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应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等，组织水土保持施工单位、水土保持监理单位、水土保持监测单位、水土保持方案编制单位、水土保持验收报告编制单位及宁夏水利智库水土保持专家，组成水土保持设施竣工验收小组，形成水土保持设施验收鉴定书。水土保持验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

建设单位应在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持验收报告、水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应及时给予处理或回应。

建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向当地水行政主管部门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，水土保持设施自主验收材料由生产建设单位和接收报备的水行政主管部门双公开，生产建设单位公示二十个工作日，水行政主管部门定期公告。

生产建设单位、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、验收报告和监测总结报告等材料的真实性负责。

8.8. 水土保持“两单”管理

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号文，为发挥信用监管在水土保持强监管中的作用，督促生产建设项目水土保持市场主体依法依规履行法定义务，切实防治人为水土流失，根据《水利建设市场主体信用信息管理办法》及相关规定，对生产

建设项目实施水土保持信用监管，形成“重点关注名单”和“黑名单”。

(1) “两单”列入问题情形

1) 生产建设项目建设单位存在以下问题的，列入水土保持“重点关注名单”。

- ① “未批先建” “未批先弃” “未验先投” 的；
- ② 作出不实承诺或者未履行承诺的；
- ③ 未按规定组织开展水土保持设计、监测、监理工作的；
- ④ 水土保持工程、植物、临时措施落实不足 50% 的；
- ⑤ 不满足验收标准和条件而通过自主验收的。

2) 生产建设项目建设单位存在以下问题的，列入水土保持“黑名单”。

- ① 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。
- ② 作出不实承诺被撤销准予许可决定的。
- ③ 在水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理、验收等工作及相关技术成果中弄虚作假，谋取不正当利益的。
- ④ 被实施水土保持行政强制的。
- ⑤ 拒不执行水土保持行政处罚决定的。
- ⑥ 法律、法规规定的其他应当列入情形。

(2) “两单”报送和公开

“两单”结合监管工作随时认定，认定后将逐级报送至省，由省级水行政主管部门统一报送至水利部，同时在省级水利建设监管服务平台向社会公开，在全国水利建设市场监管服务平台向社会公开，同步向同级政府信用网站推送。

(3) “两单”应用

对列入“两单”的建设单位在公开期限内从事水利建设活动的，按照《水利建设市场主体信用信息管理办法》确定的监管措施实施信用惩戒。

对列入“黑名单”的建设单位在公开期限内实施失信联合惩戒；对其从事水土保持活动的：列为重点监管对象，实施重点监管；纳入水土保持设施验收现场核查范围；限制参加生产建设项目水土保持示范工程评选；限制享受水土保持财政资金补助等政府优惠政策；列入“两单”的建设单位涉及水土保持违法违规问题的，有关水行政主管部门应当依法从重作出行政处罚；对履行水土保持法定义务记录良好、三年内未被列入“两单”且未被其他部门列入失信名单的建设单位，可享受《水利建设市场主体信用信息管理办法》确定的激励或褒扬措施。