

## 目 录

<b>1. 综合说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目简况 .....	1
1.2 编制依据 .....	2
1.3 设计水平年 .....	3
1.4 水土流失防治责任范围 .....	3
1.5 水土流失防治目标 .....	4
1.6 工程水土保持分析评价结论 .....	5
1.7 水土流失预测结果 .....	5
1.8 水土保持措施布设成果 .....	6
1.9 水土保持监测方案 .....	6
1.10 水土保持投资估算及效益分析 .....	7
1.11 结论及建议 .....	7
<b>2. 项目概况 .....</b>	<b>9</b>
2.1 主体工程组成 .....	9
2.2 施工组织 .....	11
2.3 工程占地 .....	14
2.4 土石方平衡 .....	14
2.5 项目投资 .....	15
2.6 工程进度 .....	15
2.7 自然概况 .....	15
<b>3. 主体工程水土保持分析与评价 .....</b>	<b>20</b>
3.1 项目选址与方案比选分析评价 .....	20
3.2 主体工程推荐方案合理性分析评价 .....	21
3.3 开发建设活动对水土流失的影响分析 .....	23
3.4 主体工程中具有水保功能的评价 .....	23
3.5 结论性意见、要求与建议 .....	28
<b>4. 水土流失预测 .....</b>	<b>30</b>

4.1 水土流失现状 .....	30
4.2 水土流失影响因素分析 .....	31
4.3 土壤流失量预测 .....	31
4.4 水土流失危害分析 .....	35
4.5 综合分析及指导意见 .....	36
<b>5. 水土保持措施 .....</b>	<b>37</b>
5.1 水土流失防治分区 .....	37
5.2 措施总体布局 .....	37
5.3 分区措施布设 .....	38
5.4 预防管理措施 .....	46
5.5 施工进度安排 .....	46
<b>6. 水土保持监测设计 .....</b>	<b>47</b>
6.1 范围和时段 .....	47
6.2 内容和方法 .....	47
6.3 点位布设 .....	49
6.4 实施条件 .....	50
<b>7. 水土保持投资估算与效益分析 .....</b>	<b>52</b>
7.1 编制依据 .....	52
7.2 编制说明 .....	52
7.3 估算成果 .....	55
7.4 效益分析 .....	57
<b>8. 方案实施意见 .....</b>	<b>59</b>

## 1. 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 基本情况

**工程名称：**富顺县顺投建材有限责任公司永年搅拌站

**建设单位：**富顺县顺投建材有限责任公司

**建设性质：**新建建设类项目

**所属流域：**长江左岸一级支流沱江流域

**用地面积：**永久占地  $2.64\text{hm}^2$

**建设内容：**主体工程规划总用地面积  $17039.63\text{m}^2$ ，为新建拌合站，建设内容包含办公楼、料仓及配套用房，规划总建筑面积为  $23380.35\text{m}^2$ ，总计容面积  $31711.75\text{m}^2$ ，容积率 1.86，建筑基底面积  $9332.68\text{m}^2$ ，建筑密度 54.70%，绿地面积  $1780.10\text{m}^2$ ，绿地率 10.40%，停车位 117 辆；配建防护绿地面积  $9364.66\text{m}^2$ 。

**工程投资：**项目总投资额 3000 万元，其中土建约 1600 万元，资金来源为企业自筹。

**建设工期：**2022 年 12 月~2023 年 11 月，总工期共计 12 个月。

#### 1.1.2 地理位置

“富顺县顺投建材有限责任公司永年搅拌站”位于自贡市富顺县永年镇永民村 1 组，项目中心地理位置坐标： $29^{\circ} 08' 12.2''$  北， $104^{\circ} 52' 1.43''$  东，项目地理位置见下图所示：



图 1-1 项目地理位置示意图

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号，1993 年 8 月 1 日起施行，国务院令第 588 号修改，2011 年 1 月 8 日施行）；

《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；

《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日实施）。

### 1.2.2 规章、规范性文件

《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》（办水保〔2013〕188 号）；

《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）；

《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）；

《水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）；

《财政部关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》（财税〔2020〕58 号）；

《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）；

《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564 号）；

《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）；

《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号）。

### 1.2.3 技术规范与标准

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；  
《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；  
《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；  
《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；  
《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；  
《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；  
《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发 [2015]9 号）；  
《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）；  
《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；  
《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；  
《中国地震动参数区划图》最新修改单（GB 18360-2015）；  
《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；  
《室外排水设计规范》（GB 50014-2006（2016 年版））。

### 1.2.4 技术文件与技术资料

《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》  
《四川省水文手册》；  
《自贡市水土保持规划（2015~2030 年）》；  
《富顺县水土保持规划》（2015~2030）；  
《富顺县城市总体规划（2011~2030）》；  
《自贡市 2022 年统计年鉴》及水利、林业等其他行业统计资料、技术资料；  
《富顺县顺投建材有限公司永年搅拌站建筑方案设计》及批复。

## 1.3 设计水平年

本工程为建设类项目，预计 2023 年 11 月完工，因此，综合考虑该地区气象条件等因素，确定设计水平年为主体工程完工后一年，即 2024 年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

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、临时占地以及其他使用与管辖范围。

根据本工程建设情况，并咨询建设单位，确定本项目防治责任范围为主体工程和配建防护绿地工程永久占地范围，施工辅助设施布置于永久占地红线内，不需另行征占。

本工程防治责任范围共计  $2.64\text{hm}^2$ ，其中，主体工程  $1.70\text{hm}^2$ ，配建防护绿地工程  $0.94\text{hm}^2$ 。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

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”（水保办〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函[2017]482号），本项目所在的自贡市富顺县属于“沱江下游省级水土流失重点治理区”，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第4章4.0.1款第一条规定，执行西南紫色土区一级防治标准。

### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目执行西南紫色土区一级标准：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比为 0.85，渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率为 23%。

结合干燥度、侵蚀强度及项目外环境关系等因子，对目标值作如下修正：

（1）项目区多年平均干燥度为 1.05，位于半湿润地区，水土流失治理度不做调整；

（2）项目区侵蚀强度为微度，土壤流失控制比调整为 1.0；

（4）本工程原始地形为林地、商服用地和其他土地，预计 2023 年 11 月完工，经现场调查，林地和其他土地具备表土剥离条件，因此，表土保护率目标为 92%。

（5）本项目主体工程设计综合绿地率为 42.21%（含配建防护绿地），因此，结合主体工程设计，林草覆盖率目标值为 23%。

综上所述，本项目水土流失防治应达到下列基本目标：

项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

水土保持设施应安全有效；  
水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

六项防治目标值为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 23%。

六项指标修正计算及修正后的目标值详见下表：

防治标准指标计算表

表 1-1

防治指标	西南紫色土区一级标准		修正情况	采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	97		-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	1.0
渣土防护率（%）	90	92		92	92
表土保护率（%）	92	92		92	92
林草植被恢复率（%）	-	97		-	97
林草覆盖率（%）	-	23		-	23

1.6 工程水土保持分析评价结论

本工程选址属城市规划中的建设用地，项目建设符合国家、省、市及相关行业发展要求，主体工程设计中对水土保持要求考虑得比较充分，其施工组织、施工工艺、施工时序安排基本合理。在土石方工程方面，实现了挖方就地回填，无弃方，借土首先考虑利用周边在建项目弃方，实现了项目间土石方的综合利用。

总体来说，主体工程符合水土保持要求，但由于工程施工期间土石方开挖，水土流失危害较大，需加强水土流失防护，尤其是建筑基础开挖、临时堆放与回填阶段应特别重视，而主体工程设计对建设过程中的水土保持措施设计较为欠缺，本方案予以补充，与之共同形成一个完整的水土保持措施体系。

1.7 水土流失预测结果

本工程水土流失预测范围为主体工程区和配建防护绿地工程区，面积 2.64hm<sup>2</sup>。预测时段为 2022 年 12 月~2023 年 11 月（施工期）、2023 年 10 月~2024 年 11 月（设计水平年），包括施工期和自然恢复期。

根据水土流失预测结果统计，如不完善水土流失防治措施体系，工程建设过

程中若不采取有效的水土保持措施，将产生水土流失总量为 101.33t；新增水土流失总量 86.72t。

## 1.8 水土保持措施布设成果

经统计，各分区主要水土保持措施及工程量如下：

### 1.8.1 主体工程区

#### 1、工程措施（主体设计）

表土剥离 4756.16m<sup>3</sup>，绿化覆土 1173.44m<sup>3</sup>，整地 0.18hm<sup>2</sup>，雨水排水管 280m。

#### 2、植物措施（主体设计）

绿化面积 0.18hm<sup>2</sup>。

#### 3、临时措施（方案新增）

临时排水沟 551m，沉沙凼 2 个，密目网遮盖 17039m<sup>2</sup>，临时拦挡 250m。

### 1.8.2 配建防护绿地工程区

#### 1、工程措施（主体设计）

表土剥离 2567.98m<sup>3</sup>，绿化覆土 6173.16m<sup>3</sup>，整地 0.94hm<sup>2</sup>。

#### 2、临时措施（方案新增）

临时排水沟 417m，沉沙凼 1 个，密目网遮盖 9365m<sup>2</sup>。

## 1.9 水土保持监测方案

根据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002），本工程为建设类项目，水土保持监测的重点是主体工程区和配建防护绿地工程区。本项目于 2022 年 12 月开工，预计 2023 年 11 月完工，工期 12 个月。结合各单元工程施工进度安排及工程实际情况，确定本工程监测时段为工程准备期至设计水平年结束，即 2022 年 12 月~2024 年 11 月，共 24 个月。本工程共设置了 4 个监测点，监测内容包括项目区水土流失生态环境变化监测、工程区水土流失动态监测及水土保持措施防治效果监测，还需对工程水土保持各单元的工程措施和植物措施运行状；监测方法采用普查监测、标准样地法。

监测频次：根据监测内容不同，在各监测分区的监测时段内合理选择监测月份，开展水土保持监测。对正在实施建设的水土保持措施至少每 10 天监测 1 次；



扰动地表面积行为至少每个月监测 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子（地形地貌、地表组成物质、植被及其变化）、水土保持植物措施生长情况（成活率、保存率）至少每季度监测 1 次。在滑坡、崩塌、泥石流等灾害性事件发生后 1 周内必须进行监测，同时应形成灾害调查报告。水土流失强度、水土流失量依据地区降雨季节变化情况而定，雨季前后各监测 1 次，非雨季可适当降低监测频次。每次调查时均应排查水土流失灾害隐患。

根据本工程实际情况，每年的 5 月（雨季前）和 10 月（雨季后）进行 1 次监测，汛期每月监测一次，遇日降雨 $\geq 50\text{mm}$  时增加监测。

## 1.10 水土保持投资估算及效益分析

### 1.10.1 水土保持投资估算

本工程水土保持总投资 111.53 万元，其中工程措施 44.55 万元，植物措施 23.14 万元，临时措施 18.54 元，独立费用 16.71 万元，基本预备费 5.15 万元，水保补偿费 3.43 万元（本项目占地面积为  $26404.29\text{m}^2$ ，水土保持补偿费按 1.3 元/ $\text{m}^2$  缴纳，因此，补偿费为  $26404.29\text{m}^2 \times 1.3 \text{ 元}/\text{m}^2 = 34325.58 \text{ 元} \approx 3.43 \text{ 万元}$ ）。

### 1.10.2 水土保持效益分析

通过水土保持措施治理后，除表土保护率外，各项水土保持效益各项指标均达到防治目标，水土保持效益良好。项目区被破坏的水土保持功能将得到有效治理，从而保障项目建设及运行安全，同时，可保持水土，恢复生态环境，促进区域生态环境的改善，使项目区域的安全效益、生态效益、经济效益和社会效益等方面都有较大的改善和提高。

## 1.11 结论及建议

（1）经对照《中华人民共和国水土保持法》（修订后 2011 年 3 月 1 日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）分析，经水保方案优化后，主体工程选线符合水土保持约束性规定要求。

（2）主体工程设计方案工程占地、土方平衡、施工组织、施工工艺等满足水土保持方面制约性问题，符合水土保持法律法规与技术规范约束性规定要求。

（3）在施工过程中，施工单位应严格按照水土保持方案的措施设计、施工时序、方法、范围进行施工，遵循水土保持限制性规定要求，做好水土流失防治

工作。施工单位应做好施工营地的生态文明建设，并做好施工过程中的洒水和覆盖降尘，防止施工产生扬尘对大气环境造成影响。

（4）建设单位在今后的项目开发建设过程中，应注重水土保持工作，项目建设前应及时编报水土保持方案，严格遵守“三同时”制度，避免由于水土保持措施体系不完善而造成水土流失危害。

## 2. 项目概况

### 2.1 主体工程组成

该项目规划用地面积  $2.64\text{hm}^2$ ，为主体工程和配建防护绿地工程。

主体工程建设内容为：主体工程规划总用地面积  $17039.63\text{m}^2$ ，为新建拌合站，建设内容包含办公楼、料仓及配套用房，规划总建筑面积为  $23380.35\text{m}^2$ ，总计容面积  $31711.75\text{m}^2$ ，容积率 1.86，建筑基底面积  $9332.68\text{m}^2$ ，建筑密度 54.70%，绿地面积  $1780.10\text{m}^2$ ，绿地率 10.40%，停车位 117 辆；配建防护绿地面积  $9364.66\text{m}^2$ 。

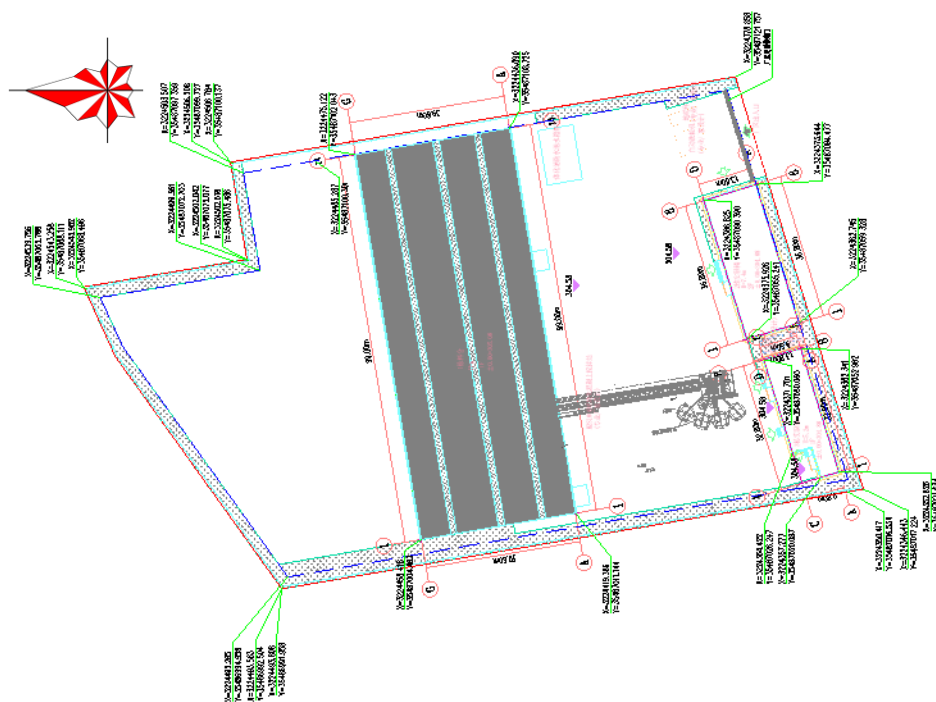
配建防护绿地工程建设内容：根据规划设计条件项目业主无偿配建项目南侧和东侧防护绿地  $9364.66\text{m}^2$ 。

#### 1、主体工程

##### 一、总平面设计

本项目占地整体呈南北长、东西宽布置，从北向南依次为料场及料仓（1F， $\pm 0.00=305.08\text{m}$ ），HZS180E 模块化混凝土搅拌站，南侧为 2 栋实验楼（ $H=7.4\text{m}$ ，2F， $\pm 0.00=304.88\text{m}$ ）和 3 栋实验楼（ $H=5.2\text{m}$ ，1F， $\pm 0.00=304.88\text{m}$ ）。

本项目主出入口设置于项目区东南侧，出入口设置自动洗轮机、地磅秤等。



项目区平面布置示意图

## 二、竖向设计

项目结合场地周边规划市政道路标高进行竖向布置,充分利用场地放坡等手法,减少地形高差的影响。尊重原有地形,避免土石方大开挖。在满足拌合站运行的同时,亦避免高大挡墙的出现。

本项目原始地面标高为 298.01 ~ 310.20m,最大相对高差约 12.19m,根据主体工程设计项目区场坪设计标高为 304.58m,项目区内设计标高可与场内外标高衔接。

## 三、给排水

### (1) 生活给水系统

①本项目的供水水源为城市自来水,据方提供的设计资料,在本地块南侧有 DN200 给水管,市政给水压力 0.24MPa(305.48 标高处),从用地南侧市政道路接 2 根 DN150 的给水管供本工程生活生产及消防用水,水压超过 0.2MPa 的生活给水支管设置减压阀。

### ②用水量

本地块最高日生活用水量约为 4m<sup>3</sup>/d,最高时用水量 1m<sup>3</sup>。

### ③给水分区

本工程采用市政水压直供供水,不分区,水压超过 0.2MPa 的生活给水支管设置减压阀。

④计量:地块给水引入总管采用远传水表,生活供水总管,绿化供水总管、消防供水总管均独立设表。

⑤本项目绿化灌溉采用喷灌、微喷灌等高效节水灌溉方式。

### (2) 雨水系统

本项目总体综合径流系数约为 0.6,雨水排水量约为 59.3L/S

四川省自贡市暴雨强度公式:

$$g=1968(1+0.997g_p)/(t+14.738)^{0.83}$$

重现期:厂房屋面雨水按 10 年重现期设计,并按 50 重现期复核总排水能力;本项目厂房屋面雨水设计管道满足 100 年重现期排水能力,故不考虑溢流设计;

降雨历时:按 5min 计。

暴雨强度:降雨历时 5min 对应的暴雨强度  $q=451.6\text{L/s}$ 、 $q_{10}=523.54\text{L/s}$ 、 $q_{50}=690.71\text{L/s}$ 、 $q_{100}=762.7\text{L/s}$ ;

屋面皆采用重力雨水排水系统。

雨水斗与天沟、檐沟连接处应采取防水措施；

屋面雨水排水系统的管道，附配件以及连接接口应能耐受屋面灌水高度产生的正压。

#### 四、景观绿化工程

主体工程绿化配置原则上以绿色自然为主，并尽量以草坪及低矮灌木为主，避免高大乔木。配建防护绿地主要以草坪及乔木为主，保留场地内原有的高大植被，达到防护绿地的功能。在植物配置上采用疏密结合的处理方式。

根据主体工程设计方案，本项目绿化面积  $1.11\text{hm}^2$ （主体绿化  $0.18\text{hm}^2$ ，配建防护绿地  $0.94\text{hm}^2$ ），综合绿地率为 42.21%。

### 项目特性表

表 2-1

规划总用地面积 (m <sup>2</sup> )	17039.63	规划净用地面积 (m <sup>2</sup> )	17039.63
总建筑面积 (m <sup>2</sup> )	23380.35	总计容面积 (m <sup>2</sup> )	31711.75
容积率	1.86	基底面积 (m <sup>2</sup> )	9332.68
建筑密度 (%)	54.70	总绿地面积 (m <sup>2</sup> )	1780.10
绿地率 (%)	10.40	建筑控制高度	详见总平面图
停车位	117 辆（其中：室外场地 27 辆，料仓区 19 辆，二期库房 71 辆）		

#### 2、配建防护绿地工程

配建防护绿地工程位于主体工程区南侧和东侧，占地总面积  $9364.66\text{m}^2$ ，主要以乔木和草坪为主。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工组织

#### 2.2.1.1 施工组织原则

主体工程施工，以连续、平行、协调为原则，综合考虑各施工工区之间的施工组织，协调各工区的施工先后顺序，能按规划工期顺利完工。

#### 2.2.1.2 施工组织管理

本项目由建设单位负责具体实施，实行统一规划和统一建设，施工管理贯穿施工全过程，通过计划、组织、协调、检查等手段，调动一切有利因素，努力实

现各阶段的目标，减小工程建设对项目区周边生产和环境的影响。

①施工作业组织应针对本项目的具体特点，根据机械设备、人力资源多少等情况，组织施工，尽可能采取连续均衡作业，保证各施工环节的劳动力、生产效率、设备数量的协调；对人工构造物，要提高构件预制比例，扩大施工机械化程度，加快工程进度。

②根据合同要求的工期，进行进度计划安排，详细编制月、旬作业计划，签发施工任务单，按任务单的要求计划管理。

③施工调度是组织现场施工，具体协调施工活动的必要管理手段，抓住施工过程中主要矛盾，合理组织施工。

④做好施工现场管理，合理布置使用场地、保证现场道路、水、电的畅通。

### 2.2.1.3 施工交通

本地块现状临村道及邓黎路，对外交通便利。工程建设所需的材料均可经该道路运送至项目区，外部运输条件较好。

### 2.2.1.4 施工用水、用电、通讯

施工用水可考虑直接从周边道路排水系统或灌溉系统取水，生活用水可利用储水设备储水。

施工用地可就近接入电网，或自身配备柴油发电机备用。

施工通讯可利用无线通讯工具。

### 2.2.1.5 施工临时设施占地

与本工程施工相关的基本情况介绍如下：

#### （1）施工堆土场

土石方主要是场地平整、基础开挖回填，以及绿化用土，估算工共有挖方 0.84 万  $m^3$ （表土剥离 0.73 万  $m^3$ ）、填方 4.04 万  $m^3$ ，借方 3.20 万  $m^3$ ，借方来源于周边在建道路项目剩余土石方，项目建设无弃方。上述挖方中普通土石可及时回填至相对低洼处，表土临时堆存于项目区北侧永久占地范围内，堆放时间也较短，借方拉至项目区后及时回填，不进行临时堆存。

#### （2）施工设施用地

根据城市建设规定，施工现场不得设置拌和站，工程建设所需的混凝土、砂浆均采用商品混凝土和预拌砂浆，施工现场也不需设置大量的砂石骨料堆场，只

需设置砖、钢筋等材料堆放场，因此，根据施工具体情况，施工场地租用项目周边民房，不涉及新增占地。

### 2.2.2 施工时序

本方案从水土保持角度出发，建议施工顺序如下：

（1）清理场地及施工准备：将项目建设区内的杂物清除，接引施工用水、用电等管线。

（2）场地平整：工程场地平整设计标高回填土石方可利用开挖土石方，采取即挖即填方式进行回填利用，减少余方，不在项目区内进行临时堆放。

（3）建筑物施工：建筑基础、墙体砌筑、柱梁、楼面浇筑和装修装饰等工程施工。建筑物施工期间建议加大施工人员及设备投入，缩短施工期。

（4）附属设施及和景观绿化施工：管线工程、场地铺装和景观绿化施工。管线施工时及时将开挖土方回填，尽量避开雨季施工。绿化施工期间，绿化用土“即运即填”，避免长时间的堆放。

### 2.2.3 施工工艺及方法

#### 1、场地平整

本项目建设区地势起伏较大，在进行基础开挖前按场地设计标高进行场平。场平施工采用机械与人工开挖相结合的方式。

#### 2、表土回覆

表土回覆工序为：表土剥离→堆存保护，待绿地区清理出来后，即可回覆表土、实施绿化。

#### 3、土石方开挖、填筑

本项目土石方工程施工工序为：定线、分区→修建施工便道→地表植被清除→表土剥离→自上而下开挖。

#### 4、其他设施施工

包括景观、绿化以及各类室外管线，在场地平整时道路已基本平至设计高程，土石方工程量较少，主要为管槽、检查井开挖与回填。

硬化地面施工工序为：基层清理→铺结合层→面材铺装→修整→嵌缝。

植物栽植施工工序为：首先按照景观绿化要求清理绿化区、回覆表土，然后按技术要求栽植，栽植完成后要加强养护，以提高成活率。

2.2.4 主要施工材料

建筑物用混凝土采用外购商品混凝土。

基础填筑材料：本项目开挖方量较小，填方均来源于项目自身利用。

钢筋、砂、碎石、砖：可直接到附近商家或合法砂石厂采购。

种植土：利用前期剥离表土。

普通土石：周边在建道路剩余土石方。

其他材料：均从市场或者厂家直接采购。

2.3 工程占地

根据防治责任范围分析，本工程总占地 2.64hm<sup>2</sup>，现状为林地、耕地和其他土地。详见下表：

工程占地统计表

表 2-2

项目组成	用地类型及面积			占地性质			备注
	林地	耕地	其他土地	永久占地	临时占地	小计	
主体工程	0.10	1.52	0.08	1.70		1.70	
配建防护绿地工程	0.09	0.80	0.05	0.94		0.94	配建南侧和东侧防护绿地面
合计	0.19	2.32	0.13	2.64		2.64	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

表土是不可恢复的宝贵资源，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，工程占地范围内的表土应尽量剥离，作为绿化、复耕用土。

1. 剥离表土量分析

项目区土地有一部分为林地和耕地，根据地勘和现场调查了解可剥离表土面积约为 2.51hm<sup>2</sup>，可剥离厚度为 10~40cm，估算可剥离量为 0.79 万 m<sup>3</sup>，根据业主提供资料，预计实际可剥离表土 0.73 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土用于本项目的绿化覆土；本项目主体工程绿化面积为 1.11hm<sup>2</sup>，借鉴相似项目，平均覆土厚度 50cm，共需绿化表土 0.56 万 m<sup>3</sup>，为保护表土资源，本项目将前期剥离的表土全部用于



绿化覆土。

2. 利用表土量分析

表土回覆平均按 50m 计算，需绿化表土共 0.56 万 m<sup>3</sup>，为保护表土资源，本项目将前期剥离的表土全部用于绿化覆土，共计覆土 0.73 万 m<sup>3</sup>，平均覆土厚度约 66m。

2.4.2 土石方平衡分析

本土石方量包括主体工程土石方，以及施工辅助工程土石方，根据分析，共有挖方 0.84 万 m<sup>3</sup>、填方 4.04 万 m<sup>3</sup>，借方 3.20 万 m<sup>3</sup>，借方来源于周边在建道路剩余土石方，无弃方。

2.5 项目投资

项目总投资额 3000 万元，其中土建投资约 1600 万元，均为业主自筹。

2.6 工程进度

2022 年 12 月~2023 年 11 月，总工期共计 12 个月。

主体工程施工进度计划表

表 2-4

项目		2022 年	2023 年												
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
主体工程	场地清理、搭建临时设施														
	测量定位、土石方工程施工														
	建筑物工程														
	室外给排水工程														
	地表硬化工程														
	主体绿化工程														
	设备安装及调试														
配建防护绿地工程															
其他零星工程及竣工验收															

2.7 自然概况

1. 地质构造及地震

勘察区位于自贡市富顺县永年镇永民村，距离富顺县约 14km，场地所处地质构造位置为“梯子岩背斜”北西翼，地层较为平缓，与下伏基岩呈不整合接触；场区地层层序正常，无隐伏断裂通过，地质构造条件较简单；区域构造上属基本

稳定区。

区内构造形迹简单，为一近水平单斜构造地层，岩层产状平缓，倾向约  $346^{\circ}$ ，倾角约  $10^{\circ}$ ，地质构造简单，形态单一，无深断裂通过，构造运动及地震活动微弱，属区域性构造微弱区，该场址附近均不存在一定规模的活动断裂。

根据已有的地震地质研究成果和本次勘察查明的场地地层结构特征等综合分析可知，无论从区域地震地质背景还是场地的工程地质总体特征而言，场地稳定性良好，适宜工程建设。

场地位于四川盆地西南，第四纪以来主要表现为缓慢的整体性抬升，差异活动不明显，是一个新构造运动较微弱的地区。2008 年“汶川 5.12 地震”，对本场地的影响烈度为小于 VI；2013 年“雅安芦山 4.20 地震”，对本场地的影响烈度小于 VI；2017 年 8 月 8 日九寨沟地震对本场地的影响烈度为小于 VI 度；2019 年 6 月 17 日“宜宾长宁 6.0 级地震”对本场地的影响烈度小于 VI 度。2021 年 9 月 16 日“四川泸县 6.0 级地震”对本场地的影响烈度小于 VI 度。以上地震本场地未发生地质灾害和较大规模的变形迹象。评估区地质构造简单，区域稳定性好。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），自贡市富顺县永年镇地震动峰值加速度  $0.10g$ ，场地地震加速度反应谱特征周期  $0.40s$ ，抗震设防烈度为 VI 度。结合《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）附录 A 条文说明（P315-316），地震动峰值加速度  $0.10g$ ，场地地震加速度反应谱特征周期  $0.40s$  对应的设计基本地震加速度为  $0.10g$ ，设计地震分组为第二组。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）表 5.1.4-2，I 类场地反应谱特征周期  $0.30s$ ，II 类场地反应谱特征周期  $0.40s$ ，III 类场地反应谱特征周期  $0.55s$ 。

## 2. 地形地貌

项目场地原始地貌属浅切割剥蚀为主的浅丘丘包及斜坡地貌，原始地貌地势北东高、南西高、中部低。勘察期间拟建未进行平场工作，整体呈中部平台、东、西侧斜坡地形展布，地形较开阔，起伏较小，测得各钻孔孔口标高  $298.01 \sim 310.20m$ ，最大相对高差约  $12.19m$ 。

## 3. 气象

富顺属亚热带湿润季风气候类型地区，气候温和，雨量充沛，光照较充足，无霜期长，四季分明。主要气候特点是气温偏高，光照偏多，降水正常但时空分布不均。冬无寒冬，春季气温异常偏高，夏无酷暑，秋绵雨明显。常年降水量 1100 毫米左右，常年总日照时数 1000 小时左右。

#### 4. 水文

自贡市境内大小河流 460 余条，按流域划分为岷江、沱江两大河流水系。西部以越溪河、茫溪河注入岷江统归为岷江水系，市境内流域面积 1207km<sup>2</sup>。

沱江水系（自贡段）包括有 127 公里干流及沱江一级支流釜溪河、二级支流旭水河、威远河、金鱼河、镇溪河、长滩河等 7 条河流。釜溪河是沱江最大的一级支流，也是穿越自贡城市中心区的惟一河流。它西源旭水河（长 118 公里）和北源威远河（长 107.2 公里），在自贡市境内的双河口汇聚成为干流，与下游的长滩河、镇溪河相汇，于富顺李家沱汇入沱江，干流总长 73.2 公里，流域总面积 3490 平方公里。

岷江水系（自贡段）主要为地处荣县西部边缘的越溪河，在自贡市境内长 115 公里，流域面积 978 公里，多年平均天然流量 15.45 立方米/秒。全市流域面积在 5 km<sup>2</sup> 以上的河流有 142 条，其中流域面积在 50 km<sup>2</sup> 以上的河流为 17 条。

评估区及附近原始地貌为浅丘，场地北侧存在一条水沟，水流量较小，据调查该处水沟最高水位约为 297.0m；场地南侧有人工修建的鱼塘；场地中部为荒废的水田，水田区域的蓄水最终由水沟出留出，该处鱼塘及水田在拟建场地红线范围内，在场平期间均会进行消除回填等措施，目前场地地表存在场地整体自然条件下排水通畅。

#### 5. 地层岩性

根据调查及已完成钻孔揭露地层表明，勘察区地层中主要由第四系全新统回填土层（Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>）、第四系全新统粉质粘土层（Q<sub>4</sub><sup>dl+cl</sup>）和侏罗系自流井组（J<sub>1-2z</sub>）泥岩组成。现将各地层的分布及特征由新至老描述如下：

##### （1）第四系全新统回填土层（Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>）

回填土层①：松散～稍密，以粘土及破碎的砂质泥岩块石为主，为补充勘察阶段施工场平回填形成。层位不稳定，分布不连续。厚度 0.5～3.6m。

## (2) 第四系全新统粉质粘土 ( $Q_4^{dl+cl}$ )

粉质粘土②：残坡积成因；浅褐色，湿，表层约 0~0.5m 为软塑状，下部为可塑状，湿状态下粘性较强，可搓条 2~5mm，捻面较细，韧性较差，干强度中等，无摇晃反应，切面稍有光泽。主要分布于鱼塘底部及水田处。厚度 0.5~2.7m。

## (3) 侏罗系自流井组 ( $J_{1-2z}$ )

强风化砂质泥岩③1：棕红色，泥~砂质结构，层状构造，以黏土矿物为主，夹有少量粉砂质土。风化裂隙很发育，表层多风化为土状，多为薄饼及碎块状，间断分布较完整岩层，呈短柱状，岩芯钻痕粗糙，强度低，其岩芯采取率(%)平均约为 70，RQD 值(%)平均约为 35，属极差。场地内广泛分布，本次钻探揭露该层厚 1.4~2.9m。

中风化砂质泥岩③2：棕红色，中风化，泥~砂质结构，层状构造，钙泥质胶结，具水平或斜交层理，该层顶面岩体多呈薄饼~短柱状，向下岩体较完整，呈短~长柱状，但隐蔽裂隙较发育，各结构岩石强度差异较大，局部因差异性风化及构造原因，中等风化砂质泥岩中夹破碎带、泥质砂岩透镜体，偶夹方解石团块及裂隙泥化“填充物”薄层。岩芯采取率(%)平均约为 90，RQD 值(%)平均约为 80，属较好，场地内均有分布。该层本次勘察未揭穿，最大揭露厚度 5.3m。

## 6. 水文地质

拟建场地地貌单元属浅切割剥蚀为主的浅丘丘包及斜坡地貌，场地地下水类型主要为上层滞水和基岩裂隙水。

上层滞水主要赋存于上部粉质粘土中，靠大气降水补给，水量较小，埋藏较浅，以蒸发方式排泄，无统一自由水面，雨季施工影响较大。

基岩裂隙水：赋存于基岩的节理裂隙发育带内，主要受邻近地下水侧向补给，向地势低洼地段排泄，部分垂直补给深部构造裂隙。各地段富水性不一，无统一的自由水面，其水量大小主要受裂隙带发育程度控制，具丰水期富集，枯水期贫乏的特点。预计在雨季及丰水期，基岩裂隙水水量可能较大，对施工有一定的影响。勘察期间处于汛期，场地区域内主要为水田及鱼塘，因此水位处于目前地面标高，钻孔水位经测量深度约为 0m~2.4m，地下水位标高约为 296.95m~

299.83m。

## 7. 不良地质现象

根据勘察揭露岩土构成和区域构造分析,拟建场地及其附近无大的构造断裂及构造活动迹象,区域稳定性整体上稳定,场地内未发现滑坡、泥石流、地面沉降裂缝、活动断裂等不良地质作用。

## 8. 土壤、植被

项目区域土壤以红棕紫色土为主,表土层根据岩土工程勘察报告显示,厚约0.10~0.40m,主要分布于场地内林地、其他土地占地范围,土壤适宜绿化。

富顺县成片森林面积约占辖区面积 20%,主要树种有马尾松、杉、大头茶、丝栗、火炬松、湿地松、油茶等。

项目区植被以乔木、灌木及季节性植物为主,地表均被自然生长植被覆盖,具有一定的水土保持作用。

## 9. 其他

根据《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(川水函[2017]482号),项目区为沱江下游省级水土流失重点治理区。本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。本工程建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

### 3. 主体工程水土保持分析与评价

#### 3.1 项目选址与方案比选分析评价

##### 3.1.1 规划符合性分析

本项目属于改建建设类项目，对比《产业结构调整指导目录（2019 年本）（修正）》，项目建设符合国家产业政策，且项目业主已于 2022 年 4 月 24 日进行了四川省固定资产投资项目备案，备案号：川投资备【2204-510322-04-01-496789】FGQB-0094 号。

项目建成后将促进区域经济、社会发展，推动与促进富顺县城市化进程，本项目符合富顺县国民经济和社会发展规划要求。

##### 3.1.2 水土保持约束性规定执行情况分析评价

本工程属新建建设类项目，对主体工程的约束性规定和执行情况见下表。

水土保持约束性规定执行情况分析评价

表 3-1

项目	约束性规定	本工程执行情况	符合性
工程 选址	须兼顾水土保持要求，应避开滑坡易发区、崩塌滑坡危险区及水土流失敏感区	场地稳定性良好，无滑坡、崩塌等不良地质现象	满足规定要求
	应避开全国水保监测网络中的监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的长期定位预测站	项目建设占地范围内无监测站、试验区和观测站	
施工 组织	控制施工场地占地，避开植被良好区	施工均在施工范围内解决	本方案提出完善措施，工程施工组织可以满足约束性规定要求
	合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土石方多次转运	本项目借方采用和其他在建项目综合利用的方式解决，无弃方	
	合理安排施工进度与工序，减小裸露面积、缩短裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失	本方案中将提出管理要求	
	施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施	本方案中将提出管理要求	
工程 施工	施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规划范围内，减小扰动范围，采取拦挡、排水等措施，必要时可设置桥隧；临时道路在施工结束后应进行迹地恢复	本工程有现状道路可供利用	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工组织可以满足约束性规定要求
	主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束之后作为复耕、绿化覆土	本方案中将提出具体要求	
	减少地表裸露时间，遇暴雨天气应加强临时防护，雨季应随挖、随运、随填、随压	本方案中将提出水土保持措施与管理要求	
	临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡措施	本方案中将提出水土保持措施与管理要求	
	土石开挖应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施，不得在指定取料场以外的地方乱挖	本方案中将提出水土保持措施与管理要求	
	土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失	本方案中将提出水土保持措施与管理要求	

工程管理	将水保工程纳入招标文件、施工合同，落实施工过程中水土流失防治责任	本方案中将提出管理要求	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工组织可以满足约束性规范要求
	监理文件中应落实水保监理的具体内容和要求，由监理单位进行控制	本方案中将提出管理要求	
	监测文件中应落实水保监测的具体内容和要求，由监测单位开展监测	本方案中将提出管理要求	
	建设单位应通过合同管理、宣传培训和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制	本方案中将提出管理要求	
	应落实水保工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工前完成水保专项验收	本方案中将提出管理要求	
	外购土（砂、石）料的，须选择合法的料场，并在合同中明确水土流失防治责任	本方案中将提出管理要求	

从上表中的分析可看出，本工程选址在城市发展规划编制阶段就已确定，具有唯一性，且符合水土保持和环境保护的要求，满足强制性约束性规定；占地方面，该地块工程占地属城市总规确定的建设用地，占地无制约因素；主体工程施工组织、施工工艺和施工管理较合理，通过本水保方案提出措施和管理要求后可以满足约束性规范要求。

## 3.2 主体工程推荐方案合理性分析评价

### 3.2.1 项目建设场址的合理性分析与评价

如前所述，本项目建设用地属于规划的工业用地，项目选址受城市总体规划控制，均具有唯一性。

### 3.2.2 工程占地水土保持分析评价

本项目总占地面积  $2.64\text{hm}^2$ ，为主体工程建设用地和配建防护绿地工程建设用地，均为永久占地。本项目施工生产生活区和临时堆土区全部布设于永久占地范围内，不新增临时占地。本项目项目严格控占地，在满足工程建设要求的前提下，将占地总面积、损坏水土保持设施、扰动地表面积控制在项目永久占地范围内，减少了对额外临时占地地表的破坏，节约用地。

综上所述，从水土保持角度看，工程占地符合水土保持相关要求。

### 3.2.3 土石方平衡的合理性分析与评价

施工期间，场地平整和基础开挖土石方能够就地回填，借方来源于项目周边在建道路项目剩余土石方，无弃方。

### 3.2.4 施工组织与施工工艺分析评价

#### （1）施工组织

本方案根据同类工程施工经验，从水土保持的角度出发，给出一些施工布置建议。

施工前应当从工程管理、技术人员、施工场地布置、材料供应、施工机械设备、施工测量方面进行统筹规划，科学进行人员、施工仪器和机械设备、材料等方面的组织，以保证项目高质量按期实施完成，精心组织安排，可有效的减少项目的施工时间。

## （2）施工时序

本方案从水土保持角度以及同类工程施工特性上，同时根据“最大限度利用自身开挖土方原则”，对工程施工时序提出补充建议。

工程计划工期：2022 年 12 月~2023 年 11 月，总工期 12 个月。本方案从水土保持角度出发，以提高施工进度，减少临时土方堆放量、缩短临时堆置时间等为目的，提出以下施工时序：

①施工人员和机械进场、施工场地合理布设，有利于后期施工过程中的便利操作，形成有序施工。迅速进行区块内建设，缩短空地裸露时间，减少水土流失。

②场地平整和基础开挖：本工程场地现状均低于设计标高，基础开挖的同时进行场地平整，开挖土方优先进行场平回填利用。

③道路、管线及绿化：工程主体建筑施工到一定阶段后，可同步进行区内道路填筑、管线铺设施工，缩短区内非建筑区裸露时间。同时还可跟进绿化施工。

## （3）施工工艺

本方案根据实际地形，综合考虑对外交通的便利性，对施工组织设计进行补充，并提出一些建议：

施工队伍应选择专业化、机械化的施工队伍为主。场地平整、建筑物基础、道路及其他配套设施施工过程中采用以机械施工为主，适当配合人力施工。基础填筑时配置压实机，做到分层压实，控制有效的压实厚度，降低土壤的松散系数，减少土壤颗粒流失的可能。

建议道路及管线工程采用分段施工，避免全面铺开，减小施工周期及扰动地表的裸露时间，施工过程中，尽力缩短开挖回填周期、避开雨日施工，可有效减少水土流失，有利于水土保持。

绿化覆土采用人工配合机械方式，保证土壤的孔隙度，有利于项目区绿化。

本方案将补充完善施工期的水土保持措施，如增设施工期临时排水沉沙设



施、布设临时防护措施等，并对其工程管理及施工中注意事项提出相关的建议，对这部分内容进行完善，有效地减少水土流失的发生。

### 3.3 开发建设活动对水土流失的影响分析

项目区由于工程占地、土石方开挖回填等开发建设活动，在降水侵蚀力的作用下，并在其它自然因素如地形、土壤和植被等的共同参与影响下诱发产生水力侵蚀。

### 3.4 主体工程中具有水保功能的评价

工程建设由于土石方开挖、填筑等活动使建设区成为无植被覆盖的裸地。主体工程设计中，为满足工程稳定、运行安全等要求，部分土地面积将被硬化。从水土保持角度看这种状况具有两面性，一方面这部分土地将不再产生土壤侵蚀，另一方面这部分土地失去了生产力，且缩短了地表径流产流时间，可能加剧场外地表的冲刷流失。鉴于场地水土流失会对工程区的稳定、运行安全容易造成危害，主体工程设计中采取了一定的具有水土保持功能的措施。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及其他相关的规程规范和设计资料，各分区主体设计具有水土保持功能措施如下。

工程建设时修建的临时围栏主要为主体工程施工安全服务，同时兼有一定的水土保持功能，本方案不界定为水保措施；主体工程设计时在设计的给水设施和污水排放设施主要提供生产生活用水、排放污水服务，不具备水土保持功能，本方案不界定为水保措施；主体设计的硬化地表主要为主体工程安全运行服务，同时兼有一定的水土保持功能，本方案不界定为水保措施。

#### 3.4.1 项目建设区

##### 1、工程措施（雨水管）

①道路雨水管道负责收集、输送该路段道路路面、相邻地块及上游雨水管道转输之雨水流量。根据道路规划标高、地块分水岭确定汇水面积，能通畅、及时地排走汇水面积内的暴雨径流量，做到安全可靠。排水管网设计注意技术性与经济性相结合，在满足设计标准的前提下，充分利用地形，顺着道路纵坡排放，以减小雨水管渠断面、长度及埋深。采用集中排出口的雨水管道布置形式，就近接入自然水体或下游规划雨水管道。

②雨水排放满足环保要求。

③合理设置雨水口。

(2) 雨量计算采用自贡市住房和城乡建设局、自贡市气象局《关于发布自贡市暴雨强度公式(修订)》的通知(自住建发〔2017〕108号)的暴雨强度公式:

当设计重现期大于等于2年且小于等于10年:

$$q = \frac{1986(1+0.945\lg P)}{(t+14.9)^{0.703}} \quad (\text{适用范围: } 5 \leq t \leq 180\text{min}, 2 \leq P \leq 10 \text{年};)$$

当设计重现期大于10年且小于等于100年:

$$q = \frac{2047(1+0.690\lg P)}{(t+20.2)^{0.643}} \quad (\text{适用范围: } 5 \leq t \leq 180\text{min}, 10 < P \leq 100 \text{年};) \text{式中:}$$

q—为降雨强度(升/(秒·公顷));

t—降雨历时(分钟);

p—设计降雨重现期(年)。

其中集水时间公式:

$$t=t_1+t_2$$

式中:

t<sub>1</sub>—地面集水时间;

t<sub>2</sub>—管内雨水流行时间。

雨水流量公式:

$$Q=\Psi qF \text{ (L/S)}$$

式中:

Q—雨水设计流量(升/秒);

q—设计暴雨强度(升/(秒·公顷));

Ψ—径流系数;

F—汇水面积(公顷)。

上述公式参数的选取应根据《建筑给水排水设计规范》GB50015-2009(2009版)、《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2016版)、当地城市规划管理技术规定和项目实际情况进行合理选取计算出正确结果。

管道粗糙系数: 钢筋砼管 n=0.013, HDPE 管 n=0.010

管道按满流设计。

重现期确定：

设计降雨的重现期应根据汇水面积的用地性质，地形特点等因素来确定。在同一排水系统中可采用同一重现期或不同重现期。重现期一般选用 0.5-3 年，本项目重现期采用 3 年。

集水时间：

根据雨水管道的极限强度理论，设计降雨历时按设计汇流时间计算，即集水时间，其包括地面集水时间  $t_1$  和管渠内雨水流行时间  $t_2$  两部分。地面集水时间  $t_1$  主要取决于水流距离的长短和地面坡度， $t_2$  随着管道长度和管内流行速度的不同而不同。集水时间如果定的过长，将造成上游地区的地面积水，定的过短则增加不必要的投资。

$t_1$  根据地势情况取值，取值范围为 10~15 分钟，本项目地面集水时间  $t_1$  取 12 分钟。

径流系数：

径流量与雨水量的比称为径流系数。影响径流系数的因素很多，最主要的是流域的地面性质。地面的种植情况对径流有很大的影响。

地面上如种有植物或覆有草皮，就能截流很多水。土壤的渗水能力也是影响径流系数的一个因素。目前在雨水管道的设计中，径流系数通常采用按地面覆盖种类确定的经验数值。

各种地面的径流系数值

表 3-2

地面种类	径流系数	备注
各种混凝土和沥青地面	0.9	
大块石铺砌的路面和沥青表面处理的碎石路面	0.6	
级配碎石路面	0.45	
干砌砖、石和碎石路面	0.4	
非铺砌的路面	0.3	
绿地	0.15	

(3) 雨水管道的水力计算：

在进行雨水管道水力计算时，通常是从上游管段起点确定地面集水时间，然后逐段累计降雨历时和汇水面积，随着汇水面积的增加，管段的设计流量总体逐

渐增大，由所得的设计流量确定管道的断面尺寸和敷设坡度。为使水力计算获得较为满意的结果，必须认真分析设计地区的地形等条件，并充分考虑水力计算设计数据的有关规定。所选择的管道断面尺寸，必须要在规定的设计流速的情况下，能够排泄设计流量。管道坡度应参照地面坡度和最小坡度的规定确定。一方面要使管道尽可能与地面坡度平行敷设，这样可不增大埋深。但同时管道坡度又不能小于最小设计坡度的规定，以免管道内流速达不到最小设计流速而产生淤积。当然也应避免因管道坡度太大而使流速大于最大设计流速，导致管壁受冲刷或发生内涝灾害。

#### （4）雨水平面布置及系统划分：

1) 平面布置根据规划资料和地块面积计算，雨水管渠平行于道路布置于人行道、非机动车道下，便于两侧街区的雨水接入。本次道路雨水管道采用双侧布管，雨水管道布置在道路非机动车道下。

2) 雨水系统划分根据地形，结合道路坡向，道路沿线分段收集道路两侧地块雨水，就近排入河系中。

#### 3) 管材、管径、接口和基础：

本项目雨水管径大小为 DN400。

雨水管道管径 DN300 以下原则上采用 HDPE 材质，120° 混凝土基础。雨水管道管径公称外径  $dn \leq 63\text{mm}$  时，宜采用承插式粘接连接；公称外径  $dn > 63\text{mm}$  时，宜采用承插式弹性橡胶密封圈柔性连接。对下列情况，宜采用下列过渡性连接方式

a. 与公称直径  $dn > 100\text{mm}$  其他金属管材的连接、与法兰式阀门等管道附件的连接，宜采用法兰连接；

b. 管道与卫生器具配件、丝扣式阀门等管道附件的连接，宜采用内嵌铜丝接头的注塑管件或在管口用不锈钢圈加固的注塑管件丝扣连接。

雨水管道管径 DN400，选用 HDPE 材质或二级钢筋混凝土管，120° 混凝土基础。

4) 管道附属构筑物雨水检查井间距按 36m 左右间距设计；雨水管检查井选用圆形砼雨水检查井，图集参照 06MS201-3；雨水方沟检查井直接在方沟上开孔；检查井增设防坠网。

对于纵坡  $< 0.3\%$  的路段已经做加密雨水口的措施处理，建议施工图设计时局

部调整规划或做锯齿形边沟处理。每隔 120 米设一进户管，接户管延伸至防护绿带外。雨水口采用偏沟式算雨水口，雨水口连接管采用企口或平口二级钢筋混凝土管 DN300，360° 混凝土包封。雨水口间距一般路段按 36m 间距设置，机动车道、人行道下雨水检查井和雨水口的井盖井座采用重型防盗球墨铸铁材料井盖，球墨铸铁型号采用 QT500-7，材料应符合荷载等级超汽-20 级，街坊支管井井座井盖采用轻型防盗球墨铸铁材料井盖，踏步采用塑钢踏步。

雨水检查井井盖应标识“雨”或者“雨水”字样，且清晰、耐磨损。

#### （5）雨水排放

雨水排放结合用地布局以及道路竖向采取分散就近排放的原则。各区块内雨水由支管收集后汇到主干管，再由各排水区主干管顺应地势自流至出水口，就近排入规划水系。

#### （6）地表硬化工程

为保障项目区施工安全与便利，减少项目建设对周边环境的不利影响，本项目施工过程中的施工临时道路、施工区等地表均进行了硬化，以及建设完成以后永久占地范围内的地表等也将进行硬化，具有一定的水土保持功能。

#### （7）表土剥离

地表扰动前对地表覆盖的表土进行保护性剥离，后期用于区内绿化覆土，表土资源的保护对水土保持具有重要意义。

#### （8）整地

在绿化工程区绿化措施实施前，需对整个区域进行土地整治以改善植被立地条件，促进植被正常生长。土地整治包括场地清理和整地，本项目主体工程需进行土地整治的面积为 1.11hm<sup>2</sup>。

场地清理：清理地表以及绿化覆土中的块碎石和其他杂物，并对地表进行坑凹回填，整平改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求为先将地表土层翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行，随后再对土地进行施肥、翻地、耙碎等。

#### （9）表土回铺

绿化工程区绿化措施实施前，将表土覆于整个绿化区域，覆土面积 1.11hm<sup>2</sup>，

覆土厚度按照乔木 100cm，灌木 45cm，地被 30cm 覆土，本项目共需绿化覆土 0.73 万 m<sup>3</sup>，表土回覆具有保持水土的功能。

2、植物措施（绿化工程）

主体工程设计绿地面积 1.11hm<sup>2</sup>，采用种植乔木、灌木和铺植草坪进行绿化，乔木可选择朴树、银杏、红叶李、垂丝海棠等，灌木选择红叶石楠、春鹃球、三角梅等，草坪选择台湾二号等。

3.4.2 主体计列措施及投资

主体工程已有的水保措施投资估算表

表 3-3

单位：元

序号	措施类型	措施名称	单位	数量	投资（万元）
一	主体工程区				
1	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	4756.16	10.23
		绿化覆土	m <sup>3</sup>	1173.44	1.05
		整地	hm <sup>2</sup>	0.18	1.55
		雨水排水管	m	280.00	12.60
2	植物措施	灌木	株	88.00	1.32
		草坪	m <sup>2</sup>	1780.10	2.23
二	配建防护绿地工程区				
1	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	2567.98	5.52
		绿化覆土	m <sup>3</sup>	6173.16	5.52
		整地	hm <sup>2</sup>	0.94	8.08
2	植物措施	乔木	株	95	5.70
		灌木	株	146.00	2.19
		草坪	m <sup>2</sup>	9365.00	11.71

3.5 结论性意见、要求与建议

综上所述，本项目不存在制约工程建设的严格限制性因素，工程的建设符合城市发展规划，已取得了前期批准文件，符合水土保持、土地资源管理、城市发展规划等法律法规要求，对保护并改善当地水环境方面将发挥重要作用，具有明显的环境、社会效益。

由于受区域规划、地形及项目功能制约，项目的建设不可避免地对地表造成极大的扰动与破坏，形成了大量的裸露面与临时堆土，易形成严重的水土流失。本方案将根据水土流失防治分区的情况，针对各分区特点，布设相应的拦挡、护

坡、截排水、植被恢复等措施。

对工程建设提出以下建议：

（1）主体工程设计中的水土保持措施是本方案水土流失防治措施体系的重要组成部分，在后续设计中需进一步深化工作内容，确保各项措施切合实际。

（2）临时堆土、开挖及回填裸露区域必须做到妥善保护。

（3）工程土石方开挖、填筑等施工活动若遇雨季应加强临时防护措施，如拦挡、覆盖、截排水措施等，做到随挖、随运、随填、随压。

（4）在满足项目功能需求前提下，植被尽量与周边自然生态环境相协调。

综上，本工程建设无限制性水土保持制约因素，在采取适当措施后，水土保持基本合理可行。

## 4. 水土流失预测

### 4.1 水土流失现状

#### (1) 项目区水土流失现状

自贡市富顺县土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，其次为重力侵蚀，水力侵蚀形式主要有面蚀和沟蚀等。面蚀主要发生在荒坡、坡耕地以及排灌系统不健全的地方；沟蚀在面蚀基础上产生，主要发生在陡坡耕地，特别是顺坡开垦种植地和岩性松软的裸露山坡地带。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属西南土石山区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。富顺县全区水土流失面积  $421.53\text{km}^2$ ，主要以中度为主。详见下表：

富顺县水土流失现状统计表

表 4-1

流失程度	水土流失面积 ( $\text{km}^2$ )	占侵蚀总面积 (%)
轻度	339.42	80.52
中度	61.42	14.57
强烈	16.28	3.86
极强烈	4.12	0.98
剧烈	0.29	0.07
合计	421.53	100

#### (2) 拟建场地水土流失现状

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），对项目区坡度、植被盖度、土地利用等因子进行现场踏勘，综合分析评判拟建场地土壤侵蚀强度，土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为  $300\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

#### (3) 项目区所处的水土流失重点防治区

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》（办水保[2013]188号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函[2017]482号），本项目所在的自贡市富顺县属于“沱江下游水土流失重点治理区”；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《四川省水土保持规划》（2015-2030年），项目区属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许



土壤流失量为 500t/（km<sup>2</sup>•a）。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响分析

本项目水土流失主要人为因素造成，自然因素为次要因素。结合项目区自然条件、工程施工特点等，本项目建设对区域水土流失影响主要表现在：因项目施工造成裸露开挖面及松散的临时堆土，在降雨过程中，因雨水冲刷会造成土壤流失，泥沙被雨水冲刷随水进入周边管道、雨水井内，造成淤积。从景观角度出发，工程建设破坏了项目占地范围内地表原有植物形态，破坏了区域原地表景观。

4.2.2 扰动地表面积

根据主体工程设计资料和土地利用现状现场调查和统计分析，本项目扰动原地貌面积共计 2.64hm<sup>2</sup>，详见下表：

扰动地表面积统计表

表 4-3

项目组成	用地类型及面积		其他土地	占地性质		
	林地	耕地		永久占地	临时占地	小计
主体工程	0.10	1.52	0.08	1.70		1.70
配建防护绿地工程	0.09	0.80	0.05	0.94		0.94
合计	0.19	2.32	0.13	2.64		2.64

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量预测

本项目共有挖方 0.84 万 m<sup>3</sup>、填方 4.04 万 m<sup>3</sup>，借方 3.20，无弃方（渣）。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程无临时占地，因此本项目的预测范围为主体工程永久占地 2.64hm<sup>2</sup>，根据工程总体布局、工程特点及对水土流失的影响，将预测区域划分主体工程区和配建防护绿地工程区两个预测单元。

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），本工程属于建设类工程项目，根据工程建设特点，本工程水土流失预测时段包括施工准备期、

施工期和自然恢复期。

#### (1) 施工准备期

施工准备期主要是材料采购运输和通路、通电、通水等准备工作期间，本项目历时较短，除材料采购运输等工作进行提前准备外，项目区交通便利，水源充足，电力供应就近接引，因此将施工准备期并入施工期一起预测。

#### (2) 施工期

在施工期间，工程开挖和填筑、临时堆土、建筑材料堆置及机械碾压等施工活动，破坏了项目区原稳定地貌和植被，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被覆盖，土地抗蚀能力降低，在降雨作用下水土流失增强，因此施工期是本次预测的重点，在土建工程施工结束时，水土流失强度达到最大。各区水土流失预测时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。主体工程设计工程总建设期为 12 个月，确定本工程施工期预测时段为 1 年。

#### (3) 自然恢复期

工程竣工后，主体工程区地表被建筑占压、硬化或绿化，人为活动对地表扰动有所减少，工程建设区内因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，水土流失明显减小，水土流失因素将以自然因素为主。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），项目区属半湿润区，故自然恢复期取 2 年。

### 4.3.3 扰动后土壤侵蚀模数

扰动后土壤侵蚀模数参照工程区同类工程，并结合地形、气象、土壤、植被、施工工艺等侵蚀强度制约因素进行分析选定。

选定的扰动后侵蚀模数见下表：

本工程各预测单元各预测阶段土壤侵蚀模数表

表 4-2

预测单元	施工期 ( $t/km^2 a$ )	自然恢复期 ( $t/km^2 a$ )
主体工程区	3500	400
配建防护绿地工程区	3500	400

### 4.3.4 土壤流失量预测

#### 4.3.4.1 预测方法

本项目区土壤侵蚀外营力主要是在水力作用下的土壤流失，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），水力作用下生产建设项目土壤流失可按一般扰动地表、工程开挖面 2 种下垫面类型进行计算。

根据各项工程水土流失分布、施工特点和对土地的扰动强度，将项目区划分为主体工程区和配建防护绿地工程区 2 个预测单元，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）土壤流失类型划分，对施工期各预测单元划分为上方无来水工程开挖面和一般扰动地表，自然恢复期各预测单元划分为一般扰动地表。

#### 4.3.4.2 施工期与自然恢复期土壤侵蚀模数采用值

##### 1、上方无来水工程开挖面计算公式

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），施工期室外工程区和景观绿化区开挖面土壤流失量按上方无来水工程开挖面计算公式：

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中：Mkw——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

Gkw——上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

Lkw——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

Skw——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

上方无来水工程开挖面土质因子按公式：

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

式中：ρ——土体密度， $g/cm^3$ ；

SIL——粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数，本项目取 0.40；

CLA——黏粒（<0.002mm）含量，取小数，本项目取 0.20；

上方无来水工程开挖面坡长因子按公式：

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

上方无来水工程开挖面坡度因子按公式：

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38$$

R——降雨侵蚀力因子，MJ mm/（hm<sup>2</sup>h）；查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C.全国各县级行政单元多年平均逐月和年降雨侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值，自贡市全年降雨侵蚀力因子 R：5462.60。

## 2、植被破坏型一般扰动公式

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），自然恢复期按照植被破坏型一般扰动公式计算土壤流失量：

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

式中：

$M_{yz}$ ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量；

R——降雨侵蚀力因子，MJ mm/（hm<sup>2</sup>h）；查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C.全国各县级行政单元多年平均逐月和年降雨侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值，自贡市全年降雨侵蚀力因子 R：5462.60。

K：土壤可蚀性因子，t hm<sup>2</sup>h/（hm<sup>2</sup>MJ mm）；查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C.全国各县级行政单元多年平均逐月和年降雨侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值，自贡市土壤可蚀性因子 K：0.0071。

$L_y$ ：坡长因子，无量纲；

$S_y$ ：坡度因子，无量纲；

B：植被覆盖因子，无量纲；

E：工程措施因子，无量纲；

T：耕作措施因子，无量纲；

A：计算单元的水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

$$L_y = (\lambda / 20)^m$$

式中： $L_y$ ：坡长因子，无量纲；

$\lambda$ ：计算单元水平投影坡长度，对一般扰动地表，水平投影坡长≤100 m 时按实际值计算，水平投影坡长>100 m 时按 100m 计算；

m：坡长指数，其中， $\theta \leq 1^\circ$ 时，m 取 0.2； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时，m 取 0.3； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时，m 取 0.4； $\theta > 5^\circ$ 时，m 取 0.5。

$$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$$

式中：e——自然对数的底，可取 2.72；

$\theta$ ——计算单元坡度，取值范围为：0~90°。 $\theta \leq 35^\circ$ 时按实际值计算； $\theta > 35^\circ$ 时按 35°计算； $\theta$  为 0°时  $S_y$  取 0。

$$T = T_1 * T_2$$

项目建设前用地为非农地， $T_1$ ——整地及种植方式因子，无量纲，本方案取 1；

$T_2$ ——轮作制度因子，无量纲，本方案取 1。

### 水土流失量汇总表

表 4-6

预测单元	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	背景值 ( $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ )	侵蚀模数 ( $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ )	预测时段 (a)	背景水土 流失量 (t)	预测水土 流失 总量 (t)	新增 水土 流失 量 (t)	备注
建设期								
主体工程区	1.70	300.00	3500	1.00	5.11	59.64	54.53	
配建防护绿地工程区	0.94	300.00	3500	1.00	2.81	32.78	29.97	
小计	2.64				7.92	92.41	84.49	
自然恢复期								
主体工程区	0.18	300.00	400	2	1.07	1.42	0.36	绿化工程区域
配建防护绿地工程区	0.94	300.00	400	2	5.62	7.49	1.87	
小计	1.11				6.69	8.92	2.23	
水土流失总量及新增流失总量								
主体工程区	1.70				6.18	61.06	54.88	
配建防护绿地工程区	0.94				8.43	40.27	31.84	
合计	2.64				14.61	101.33	86.72	

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工期和自然恢复期土壤侵蚀量、水土流失预测总量及新增侵蚀量分别进行定量计算，计算结果详见表 4-6。

工程扰动地表面积  $2.64\text{hm}^2$ ；根据计算，本项目水土流失总量 101.33t；新增水土流失量 86.72t。

## 4.4 水土流失危害分析

项目建设过程中，工程占地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的变化，经过估算，建设区新增水土流失量为 86.72t，如不采取水土

保持措施，新增土壤流失量不仅影响项目本身的建设，也将对项目区及周边生态环境带来不利影响。其可能造成的危害主要有：

(1) 对工程本身建设的影响

项目场地平整开挖、回填等区域是水土流失易发区域，也是水土流失的重点区域，如不采取有效防护措施，极易产生严重水土流失，影响工程施工，严重时可能诱发施工安全事故，所以建设单位及施工单位要高度重视水土流失防治工作，及时采取本方案设计提出的临时防护措施加以防护。

本项目土方临时堆放过程中，如不采用临时拦挡、排水、覆盖等措施，松散堆土表面将产生较为严重的水土流失。

(2) 对项目区及周边环境的影响

项目位于自贡市富顺县永年镇永民村 1 组，临现状道路，在不采取及时有效防护措施的情况下，水土流失不仅会使项目区场地内尘土飞扬，雨季场地泥泞，严重影响项目区环境，同时泥沙进入周边管道，会造成管道淤积，降低过水能力；也会影响到项目区周边空气、道路等环境，对周边群众的生产生活造成影响。

## 4.5 综合分析及指导意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因，总结提出如下指导性意见：

(1) 将施工期列为本项目水土保持防治和监测的重要时段，将绿化区域列为本项目水土保持防治和监测的重点区域，进行水土保持重点防治和监测，同时不应忽视对其他工程区产生的水土流失的防治和监测。

(2) 各预测单元的治理时间和治理措施不同，根据工程建设时序的特点，在施工初期，应以临时预防措施和工程防护措施为主，在施工后期及时采取植物措施，进行综合防治。

(3) 合理安排施工进度。根据预测结果，项目建设产生的水土流失主要发生在施工期，因此，水土保持措施要与主体工程同时施工，并在施工过程中充分发挥作用，原则上应先实施临时措施，后建设永久性工程和植物措施。

5. 水土保持措施

5.1 水土流失防治分区

依据主体工程布局范围的地貌特征、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响进行水土流失防治分区。共划分为主体工程区和配建防护绿地工程区 2 个水土流失防治分区，见下表：

项目区水土流失分区表

表 5-1

水土流失防治分区	面积 (hm <sup>2</sup> )		分区特征
	项目占地	小计	
主体工程区	1.70	1.70	水土流失主要来源于施工过程中对土体的扰动、地表裸露和松散的回填土
配建防护绿地工程区	0.94	0.94	
合计	2.64	2.64	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布设原则

- (1) 预防为主、保护优先、防治相结合的原则：尽量减少地表扰动破坏面积，合理布设临时堆土场，重点预防工程建设可能造成水土流失；
- (2) 因地制宜、因害设防、科学配置的原则：因地制宜，因害设防，临时措施、植物措施、工程措施科学配置；
- (3) 全面规划、统筹兼顾、综合治理的原则：全面规划，各种措施合理配置，统筹兼顾，形成完整的综合防治体系。
- (4) 经济合理、生态优先、注重效益的原则：技术可靠，经济合理，生态优先，科学管理，注重效益。

5.2.2 水土保持措施体系

根据项目工程特点和水土流失特征，项目区水土保持措施布置的总体思路是：以绿化区域为重点区域，以施工期为重点时段，配合主体工程中已有的水土保持措施，综合规划布设水土流失防治措施体系，做到临时措施与工程措施相结

合，“点、线、面”相结合，形成完整的防护体系。

水土保持措施总体布局表

表 5-2

水土流失防治分区	措施类型	措施名称	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	主体设计
		雨水排水管	
		绿化覆土	
		土地整治	
	植物措施	灌木、草坪	
	临时措施	临时遮盖	方案新增
		临时截排水沟	
		沉沙凼	
		临时拦挡	
配建防护绿地工程区	工程措施	表土剥离	主体设计
		绿化覆土	
		土地整治	
	植物措施	乔木、灌木、草坪	
	临时措施	临时遮盖	方案新增
		临时截排水沟	
		沉沙凼	

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 水土保持工程设计标准及原则

#### 5.3.1.1 工程措施布设标准及原则

(1) 地面雨水排水根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2014年版)设计，设计暴雨重现期地面排水取3年10分钟；

(2) 对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计，将其纳入防治措施体系；对于达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，将在原设计基础上加深细化；

(3) 在主体工程之外规划的水土保持工程，设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则；

(4) 水土保持工程措施和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工；

(5) 设计采用的技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满



足有关技术规范的要求。

#### 5.3.1.2 植物措施布设原则

- (1) 因地制宜，突出重点。按照工程建设要求布设相应的植物绿化措施；
- (2) 适地适树，优化树种。选择优良的乡土树种、草种；
- (3) 满足防护要求，乔、灌、草合理搭配，并与周围植被和环境相协调，达到快速恢复植被，改善周边生态环境的目的。

#### 5.3.1.3 临时防护措施布设原则

- (1) 施工建设中临时堆土必须集中堆放，并采取拦挡、覆盖等措施；
- (2) 施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设防护措施；
- (3) 施工场地应布设临时遮盖、排水、沉沙等设施，防治施工期间的水土流失；
- (4) 裸露时间超过一个生长季节的，应临时种草；
- (5) 施工对下游及周边造成影响的，必须采取相应的防护措施。

### 5.3.2 分区措施布设

#### 一、主体工程区

##### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离（主体设计）

根据主体设计，主体工程区共计剥离表土面积  $1.62\text{hm}^2$ ，共计剥离表土  $0.48\text{万 m}^3$ 。

##### (2) 绿化覆土（主体设计）

根据主体设计，主体工程绿化面积  $0.18\text{hm}^2$ ，平均覆土厚度  $66\text{cm}$ ，共需绿化表土  $0.12\text{万 m}^3$ 。

##### (3) 整地（主体设计）

在绿化工程区绿化措施实施前，需对整个区域进行土地整治以改善植被立地条件，促进植被正常生长。土地整治包括场地清理和整地，本项目主体工程对绿化区域进行土地整治，整治面积为  $0.18\text{hm}^2$ 。

整地包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求为先将地表土层翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行，随后再对土地进行施肥、

翻地、耙碎等。

场地清理为清理地表以及绿化覆土中的块碎石和其他杂物，并对地表进行坑凹回填，整平改造，恢复利用。

(4) 雨水排水管（主体设计）

根据主体工程设计，本项目共设计雨水排水管 280m，雨水管采用 DN400HDPE 双壁波纹管。

2、植物措施（主体设计）

根据主体设计资料及现场调查，本项目绿化措施为种植灌木 88 株，草坪 1780.10m<sup>2</sup>。

主体工程区植物配置表

表 5-3

灌木							
序号	名称	规格	冠幅（cm）	数量	单位		备注
		高度（cm）					
1	红叶石楠	150	150		株	28	球灌，冠幅饱满，观赏性强
2	春鹃球	120	120		株	22	球灌，冠幅饱满，观赏性强
3	三角梅	100	100		株	38	球灌，冠幅饱满，观赏性强
地被							
序号	名称	规格	冠幅（cm）	密度	面积	单位	备注
		高度（cm）					
1	草坪(台湾二号)			密铺	m2	1780.10	混播，草坪平整美观，观赏性强

3、临时措施（方案新增）

根据项目建设特点，本方案将在项目施工期间将设置沉砂池 2 个，临时排水沟 551m，新增临时遮盖 17039m<sup>2</sup>，临时拦挡 250m。

二、配建防护绿地工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体设计）

根据主体设计，配建防护绿地工程区共计剥离表土面积 0.89hm<sup>2</sup>，共计剥离表土 0.25 万 m<sup>3</sup>。

(2) 绿化覆土（主体设计）

根据主体设计，配建防护绿地面积 0.94hm<sup>2</sup>，平均覆土厚度 66cm，共需绿化

表土 0.62 万 m<sup>3</sup>。

(3) 整地（主体设计）

在绿化工程区绿化措施实施前，需对整个区域进行土地整治以改善植被立地条件，促进植被正常生长。土地整治包括场地清理和整地，本项目配建防护绿地工程对绿化区域进行土地整治，整治面积为 0.94hm<sup>2</sup>。

整地包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求为先将地表土层翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行，随后再对土地进行施肥、翻地、耙碎等。

场地清理为清理地表以及绿化覆土中的块碎石和其他杂物，并对地表进行坑凹回填，整平改造，恢复利用。

2、植物措施（主体设计）

根据主体设计资料及现场调查，本项目绿化措施为种植乔木 95 株，灌木 146 株，草坪 9364.66m<sup>2</sup>。

配建防护绿地工程区植物配置表

表 5-4

乔木							
序号	名称	规格			数量	单位	备注
		胸(地)径(cm)	高度(m)	冠幅(m)			
1	朴树	16-19	9-10	3-3.5	株	18	熟货，全树冠,树型好，分枝点<2.5m
2	银杏	16-19	7-8	2.5-3	株	22	熟货，全树冠,树型好，分枝点<3m
3	红叶李	10-12	3-4	2.5-3	株	27	熟货全冠，冠幅饱满，分枝点<1.2m
4	垂丝海棠	10-12	3-4	2.5-3	株	28	熟货全冠，冠幅饱满，分枝点<1m
灌木							
序号	名称	规格	冠幅(cm)	数量	单位		备注
		高度(cm)					
1	红叶石楠	150	150		株	49	球灌，冠幅饱满，观赏性强
2	春鹃球	120	120		株	43	球灌，冠幅饱满，观赏性强
3	三角梅	100	100		株	54	球灌，冠幅饱满，观赏性强
地被							
序号	名称	规格	冠幅(cm)	密度	面积	单位	备注
		高度(cm)					
1	草坪(台湾二号)			密铺	m2	9365.00	混播，草坪平整美观，观赏性强

### 3、临时措施（方案新增）

根据项目建设特点，本方案将在项目施工期间将设置沉砂池 1 个，临时排水沟 417m，新增临时遮盖 9365m<sup>2</sup>。

### 5.3.3 临时排水能力校核

#### 1、暴雨强度公式

本方案结合区域气候特点与主体工程设计，综合考虑水利、水保、市政等行业计算方法，本方案采用自住建发【2017】108 号文修订后的暴雨强度公式进行复核计算，公式如下：

$$q = \frac{1986(1+0.945\lg P)}{(t+14.9)^{0.703}} \quad (\text{适用范围: } 5 \leq t \leq 180\text{min}, 2 \leq P \leq 10 \text{ 年};) \quad (\text{L/S hm}^2)$$

式中：q—设计暴雨强度[L/(s · hm<sup>2</sup>)]

P—设计重现期（y）

t—设计降雨历时（min）

根据工程区特点及有关规定，地面集水时间取 t=10min，设计重现期 P=3a，暴雨强度为 0.301m<sup>3</sup>/（s hm<sup>2</sup>）。

#### 2、临时排水沟过流能力复核

##### （1）暴雨流量公式

$$Q = \varphi \cdot q \cdot F$$

式中，

φ—综合径流系数。

根据项目区的相对面积，施工期间室外工程区和管道区内综合径流系数估算取 0.35。

F —汇雨面积，hm<sup>2</sup>。

临时排水沟按最大集雨面积进行复核，排水沟最大汇水面积及暴雨流量详见表 5-5。

径流流量验算成果统计

表 5-5

分区	排水沟型式	最大集水面积 F (hm <sup>2</sup> )	暴雨强度 qm <sup>3</sup> / (s hm <sup>2</sup> )	径流系数	径流流量 Ql/ (m <sup>3</sup> /s)
主体工程区	0.3*0.3 梯形排水沟	0.85	0.301	0.35	0.090
配建防护绿地工程区	0.3*0.3 梯形排水沟	0.94	0.301	0.35	0.099

临时排水沟过流能力使用谢才公式进行复核，计算过程如下：

$$Q=AC\sqrt{Ri}$$

式中：A—过水面积，m<sup>2</sup>；

C—谢才系数，用公式  $C=R^{1/6}/n$  计算；

R—水力半径，m；

i—底坡。

复核结果见表 5-6。

临时排水沟设计断面过水能力设计

表 5-6

工程	坡底	糙率	沟宽 b	够深 h	边坡 坡比	设计水深	设计过流流量	最大径流流量
名称	i	n	(m)	(m)		(m)	Q/(m <sup>3</sup> /s)	Ql/(m <sup>3</sup> /s)
0.3*0.3 梯形排水沟	0.01	0.018	0.3	0.3	1:0.5	0.20	0.100	0.099

临时排水沟过流流量均大于各区域洪峰流量，满足过流要求。

5.3.4 水土保持措施统计表

水土保持工程数量表

表 5-7

序号	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	结构及断面形式	位置	性质	备注
一	主体工程区								
1	工程措施	表土剥离	人工辅以机械剥离	m³	4756.16	耕地平均剥离 30cm，林地平均剥离 20cm	林地、耕地土地占地范围	主体设计	
		绿化覆土	平均覆土厚度 66cm	m³	1173.44	平均覆土厚度 66cm	绿化工程区		
		整地	人工整地	hm²	0.18	人工整地			
		雨水排水 管	DN400HDPE 双壁波纹管	m	280.00	DN400HDPE 双壁波纹管（环刚度为 8KN/m）	沿建筑周边布设		
2	植物措施	灌木	红叶石楠、春鹃球、三角梅等	株	88.00	详见植物措施章节植物配置表	绿化工程区		
		草坪	成品草皮	m²	1780.10				
3	临时措施	临时截排水沟	土方开挖	m³	74.39	30*30cm 梯形土质排水沟，迎水面采用防雨布覆盖	沿主体工程区四周布设	方案新增	
			土方回填	m³	74.39				
			防雨布	m²	700.21				
		沉沙凼	土方开挖	m³	10.20	1.5*1.0*1.0m 正棱台形土质沉沙凼，迎水面采用防雨布覆盖	排水沟出口		
			土方回填	m³	10.20				
			防水布	m²	26.40				
		临时遮盖	密目网	m²	17039.00	聚乙烯绿色密目网 1.8*6 米（规格：标准，针数：6 针，种类：扁丝网）	主体工程区		
		临时拦挡	编织袋土挡墙	m³	421.88	采用编织袋装土砌筑，顶宽 75cm，高 150cm，底宽 150cm，坡比 1:0.5，长 250m	主体工程区内临时堆土区域		
二	配建防护绿地工程区								

富顺县顺投建材有限公司永年搅拌站水土保持方案设计说明

序号	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	结构及断面形式	位置	性质	备注
1	工程措施	表土剥离	人工辅以机械剥离	m <sup>3</sup>	2567.98	耕地平均剥离 30cm，林地平均剥离 20cm	林地、耕地土地占地范围	主体设计	
		绿化覆土	平均覆土厚度 66cm	m <sup>3</sup>	6173.16	平均覆土厚度 66cm	配建防护绿地工程区		
		整地	人工整地	hm <sup>2</sup>	0.94	人工整地			
2	植物措施	乔木	朴树、银杏、红叶李、垂丝海棠等	株	95	详见植物措施章节植物配置表	配建防护绿地工程区		
		灌木	红叶石楠、春鹃球、三角梅等	株	146.00				
		草坪	成品草皮	m <sup>2</sup>	9365.00				
3	临时措施	临时截排水沟	土方开挖	m <sup>3</sup>	56.30	30*30cm 梯形土质排水沟，迎水面采用防雨布覆盖	配建防护绿地工程区四周	方案新增	
			土方回填	m <sup>3</sup>	56.30				
			防雨布	m <sup>2</sup>	529.92				
		沉沙凼	土方开挖	m <sup>3</sup>	5.10	1.5*1.0*1.0m 正棱台形土质沉沙凼，迎水面采用防雨布覆盖	排水沟出口		
			土方回填	m <sup>3</sup>	5.10				
			防水布	m <sup>2</sup>	13.20				
		临时遮盖	密目网	m <sup>2</sup>	9365.00	聚乙烯绿色密目网 1.8*6 米（规格：标准，针数：6 针，种类：扁丝网）	配建防护绿地工程区		

5.4 预防管理措施

(1) 在施工过程中，施工单位应加强水土保持宣传力度，加强水土保持有关法律法规宣传，增强施工人员水土保持意识，明确水土保持的义务和责任。在施工占地区周边设置征用地界标志，施工活动严格控制在征地范围内，避免扩大扰动破坏面积。

(2) 施工设计时，基础施工交底应说明详细，加强设计方与施工方的交流，使施工方理解水保设计意图，并贯彻落实到施工班组；施工单位将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，管理到位，监理到场，责任到人。

(3) 控制土石方工程的施工周期，做好挖填分块设计，采用边开挖、边回填、边碾压的施工方法，尽可能减少松散土的裸露时间，减少雨水及径流冲刷。

(4) 土石方施工避开汛期等恶劣天气，运输土石方的车辆离开施工区域时对车辆进行冲洗，车顶进行覆盖等预防保护措施，防止运输过程中土石方流失；施工过程中应合理进行土石调配、开挖料及时用作回填料或运往弃渣集中堆放，避免土石方多次倒运。

5.5 施工进度安排

本工程工期为 2022 年 12 月至 2023 年 11 月，施工进度见下图：

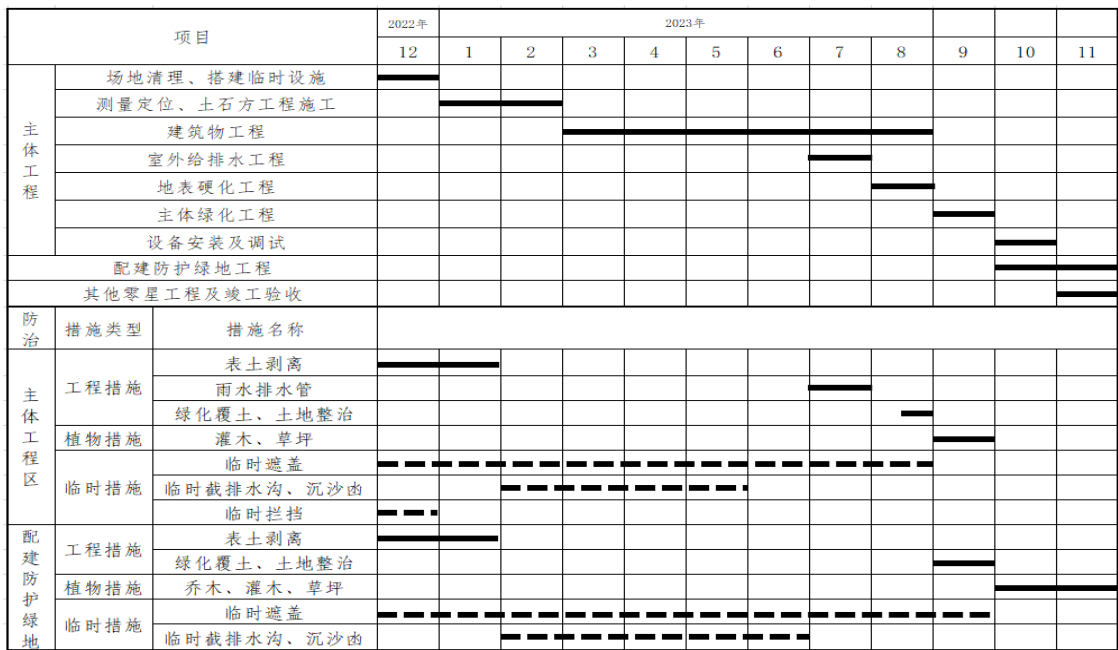


图 5-2 水土保持措施进度图



## 6. 水土保持监测设计

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围及分区

根据工程建设实际情况，本项目水土保持监测区域为水土流失防治责任范围，即项目建设区面积  $2.64\text{hm}^2$ 。

依据项目区总体布局、水土流失防治责任范围及水土流失预测结果，将水土保持监测区分为主体工程区和配建防护绿地工程区 2 个监测分区。以绿化区域为重点监测区域，对各监测区分别选取具有代表性的地段布置水土流失监测点位，全面进行水土流失监测。

#### 6.1.2 监测时段

本项目属建设类项目，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139 号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，本工程监测时段应自施工期（包括施工准备期）开始至设计水平年结束，本工程于 2022 年 12 月开始施工，预计 2023 年 11 完工，相应的水土保持监测时段为 2022 年 12 至 2024 年 11 月底。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《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）的规定，本项目水土保持监测内容如下：

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

（2）水土流失状况监测：包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点监测对象的土壤流失量。

（3）水土流失危害监测：包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

(4) 水土保持措施监测：包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

### 水土保持监测内容和方法

表 6-1

监测内容	监测指标	监测方法
水土流失影响因素	气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素	实地调查 查阅资料
	项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况	
	项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况	
水土流失状况	水土流失的类型、形式、面积、分布及强度	实地调查 监测点观察
	各监测分区及其重点监测对象的土壤流失量	
水土流失危害	水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度	实地调查
水土保持措施	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	实地调查 抽样调查 查阅资料
	工程措施的类型、数量、分布和完好程度	
	临时措施的类型、数量和分布	
	主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况	
	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用	
	水土保持措施对周边生态环境发挥的作用	

### 6.2.2 监测方法

针对不同水土保持监测分区,以各项监测指标为主线,制定不同的监测方法。

本项目监测工作采用调查监测(实地调查、抽样调查、查阅资料等)和监测点监测法进行。

#### (1) 调查法

##### ①资料收集分析法

对与项目区背景值有关的指标,通过查阅主体工程设计资料,收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析,结合实地调查分析对各指标赋值;对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查,获取监测数据。

##### ②实地量测法

对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积定期采取全线路调查的方式,通过现场实地调查测试,采用 GPS 定位仪结合地形图、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(特别是开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(拦挡工程、土地整治等)实施情况。

### ③样方调查法

对植被状况采用样方调查法或标准行法进行调查确定,样方投影面积为:草地  $1\text{m}\times 1\text{m}$ ,每一样方重复 3 次,查看林草生长情况、成活率、保存率。

计算公式为:

$$C=f/F$$

式中:

C—植被覆盖度, %;

f—林草地面积,  $\text{hm}^2$ ;

F—类型区总面积,  $\text{hm}^2$  )。

### ④现场巡查法

针对本项目建设过程中的施工特点,采取巡查观测以监测其扰动地表面积以及水土流失的发生、发展情况。通过对本项目试运行期水土保持设施效益的监测,在对各项水土流失监测成果的基础上,综合分析评定各类防治措施的效果、控制水土流失、改善生态环境的作用。

## (2) 监测点监测法

本项目水蚀多发生在基坑开挖边坡、临时堆土坡面,因此采用沉沙池法进行定位监测水蚀,以查明施工扰动对水土流失强度的影响。

沉沙池观测法:定期观测临时排水系统沉沙池中的泥沙量,通过沉沙池的土壤侵蚀控制面积、泥沙量和侵蚀时间推求土壤侵蚀模数。

## 6.3 点位布设

### 6.3.1 监测点位布设

监测点位主要为临时调查监测点位,气象因子观测采用项目区周边已设置的气象观测站进行观测,水土流失量采用定期现场巡查法、定位监测法进行监测,其它监测内容采用资料收集、实地量测法或现场巡查法进行调查。

本项目水土保持监测共设监测点位 4 处。

水土保持监测点及监测方法表

表 6-2

监测点	监测区域		监测内容	监测方法	监测时间	监测频次
1#	主体工程区	回填区域	开挖地形、地貌、扰动变化、径流量和泥沙量	实地调查法 沉沙池法	2022.12-2024.11	降雨大于 50mm 时加测一次；试运行期每季度监测一次；水土保持植物措施生长情况至少每 3 个月监测一次
2#		绿化区域	临时措施防护效果	调查法	2022.12-2024.11	
3、4#	配建防护绿地工程区		开挖地形、地貌、扰动变化、径流量和泥沙量	实地调查法 沉沙池法	2022.12-2024.11	

6.3.2 监测频次

- (1) 扰动土地情况监测中，实地量测监测频次应不少于每月 1 次。
- (2) 水土流失情况监测中，土壤流失面积监测应不少于每月 1 次；土壤流失量、土方临时堆场潜在土壤流失量应不少于每月 1 次；遇暴雨、大风等应加测。
- (3) 水土保持措施监测，工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次。

6.4 实施条件

施工前进行一次背景值监测，从施工准备期开始至设计水平年结束，期间平均每年监测 4~8 次，需技术人员 2 人。监测人员要定期进行水土保持监测工作，主要工作内容就是使用不同的调查方法获得监测数据，根据获得的监测数据编报监测月报和监测报告。

监测费用包括监测设施费、监测人工费、监测材料费和监测设备折旧费。监测设施费和监测材料费根据工程实际发生情况估列；监测人工费按水利部相关规定并结合实际工作量计列；监测设备折旧费按有关折旧要求并结合水土保持监测实际工作量计列。

本项目水土保持监测工作量、监测仪器设备种类及数量见下表：

监测工作量、监测仪器设备种类及数量

表 6-3

序号	费用名称	单位	数量	工作量/使用年限	备注
1	监测人员				
	监测技术员	人	2 人	4~8 次/年	
2	监测设备				
	GPS	个	1		折旧年限 6 年
	计算机	台	1		折旧年限 5 年

富顺县顺投建材有限责任公司永年搅拌站水土保持方案设计说明

	打印机	台	1		折旧年限 5 年
	烘箱	个	1		折旧年限 8 年
	数码相机	个	1		折旧年限 5 年
	机械天平	台	1		折旧年限 8 年
	自计雨量计	个	1		折旧年限 6 年
3	消耗性材料				
	办公材料	年	1		
	实验材料	年	1		
	取样材料	年	1		
	其它工具	年	1		

## 7. 水土保持投资估算与效益分析

### 7.1 编制依据

- (1) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总[2003]67号文）；
- (2) 《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发<四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法>的通知》（川财综[2014]6号）；
- (3) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）；
- (4) 四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知（川水发[2015]9号）；
- (5) 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）；
- (6) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>相应调整办法》的通知（川水函【2019】610号）。
- (7) 本项目价格水平年为2023年7月。

### 7.2 编制说明

#### 7.2.1 基础单价

##### (1) 人工单价

由基本工资、辅助工资和工资附加费组成。考虑到工程设计情况，本工程人工预算单价与主体工程保持一致。人工单价为16.25元/工时。

##### (2) 主要材料价格

主要材料概算价格直接采用主体工程材料估算价格，本方案新增的防雨布、编织袋等价格采用“材料估算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）+运输保险费”的计算方式计入估算单价。

苗木、草、种子的估算价格以苗圃或当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算。苗木、草、种子的采购及保管费率按运到工地价格的0.5%~1%计算。当计算的预算价格超过基价时，应按基价计入工程单价参加取费，超过部分以价差

形式计算，列入单价表并计取税金。

### （3）风、水、电估算价格

根据主体设计提供资料结合《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》中的公式计算，电预算价为 1.50 元/KW.h，水预算价为 3.00 元/m<sup>3</sup>，施工用风价格按 0.12 元/m<sup>3</sup> 计算。

### （4）施工机械台班费

施工机械台时按《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

### （5）砂石料单价

工程用砂石料全部为外购，砂石料单价采用附近砂石料场成交价格加采购地点至工地的运杂费计算。

### （6）混凝土材料单价

根据设计确定的不同工程部位的混凝土标号、级配和龄期，分别计算出每立方米混凝土材料单价（包括水泥、掺和料、砂石料、外加剂和水），计入相应的混凝土工程单价内。其混凝土配合比的各项材料用量，应根据工程试验提供的资料计算；无试验资料时，可参照《水土保持工程概算定额》附录中的混凝土材料配合比表计算。

## 7.2.2 工程措施、植物措施单价

水土保持投资概（估）算的编制依据、价格水平年、工程主要材料价格、机械台时费、主要工程单价及单价中的有关费率与主体工程相一致（计算标准同主体工程）。

主体工程概（估）算中未明确的，查当地造价信息确定，或参照相关行业标准。本概算涉及这些单价时参照《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费用定额》、《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计取。

### （1）费用构成及计算方法

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大费组成。

费用构成及计算方法详见下表：

## 工程措施、植物措施单价费用构成及计算方法

表 7-1

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
2	其它直接费	直接费×其它直接费费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	(直接工程费+间接费)×企业利润率
四	税金	(直接工程费+间接费+企业利润)×费率
五	扩大费	(直接工程费+间接费+企业利润+税金)×扩大费费率
六	措施单价	直接工程费+间接费+企业利润+税金+扩大费

## (2) 工程单价费率

水土保持工程、植物和临时措施费率参考主体工程设计并根据《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概(估)算编制规定〉》(川水发[2015]9号)和《四川省水利厅关于印发〈增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定〉相应调整办法〉的通知》(川水函[2019]610号文)调整。

见下表:

## 投资估算费率表

表 7-2

序号	工程类别	其它直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
一	工程措施					
1	土石方工程	4.20	4.40	7.00	9.00	10.00
2	混凝土工程	4.20	4.30	7.00	9.00	10.00
3	基础处理工程	4.20	6.50	7.00	9.00	10.00
4	其他工程	4.20	4.40	7.00	9.00	10.00
二	植物措施	3.55	4.40	7.00	9.00	10.00

## 7.2.3 水土保持工程估算编制

## (1) 工程措施

按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

## (2) 植物措施

植物措施费按工程量乘以工程单价进行编制,同时种苗按限价进入单价,超出部分计入价差及税金。

## (3) 监测措施费



根据实际需要的工作量，按人工费、土建设施费、设施使用费、专用材料费，参照水土保持相关规定进行计算。

#### （4）施工临时工程

①临时防护工程：施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以临时措施单价进行编制。

②其它临时工程：按第一部分工程措施、第二部分植物措施和监测措施之和的 2% 计列。

#### （5）独立费用

①建设管理费：按一至三部分新增投资之和的 2% 计列。

②科研勘测设计费：参照《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉》（川水发[2015]9 号）规定及市场调查，结合工程实际计取。

③工程建设监理费：结合工程实际计取，暂按 3.00 万元计。

④水土保持设施验收报告编制费：参照《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉》（川水发[2015]9 号）规定及市场调查，结合工程实际计取。

⑤水土保持设施监测费：结合工程实际计取，暂按 3.50 万元计。

#### （6）基本预备费

项目于 2022 年 12 开工，预备费按一至五部分合计的 5% 计列。

#### （7）水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347 号），水土保持补偿费交纳范围为项目永久征占地范围，即  $2.64\text{hm}^2$ ，交纳标准为 1.30 元/ $\text{m}^2$ ，水保补偿费为 3.43 万元（本项目占地面积为  $26404.29\text{m}^2$ ，水土保持补偿费按 1.3 元/ $\text{m}^2$  缴纳，因此，补偿费为  $26404.29\text{m}^2 \times 1.3 \text{ 元}/\text{m}^2 = 34325.58 \text{ 元} \approx 3.43 \text{ 万元}$ ）。

## 7.3 估算成果

本工程水土保持总投资 111.53 万元，其中工程措施 44.55 万元，植物措施 23.14 万元，临时措施 18.54 元，独立费用 16.71 万元，基本预备费 5.15 万元，水保补偿费 3.43 万元（本项目占地面积为  $26404.29\text{m}^2$ ，水土保持补偿费按 1.3 元/ $\text{m}^2$  缴纳，因此，补偿费为  $26404.29\text{m}^2 \times 1.3 \text{ 元}/\text{m}^2 = 34325.58 \text{ 元} \approx 3.43 \text{ 万元}$ ）。

## 水土保持投资估算汇总表

表 7-3

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	观测运行费	独立费用	合计
	第一部分 工程措施	44.55					44.55
一	主体工程区	25.42					25.42
二	配建防护绿地工程区	19.13					19.13
	第二部分 植物措施			23.14			23.14
一	主体工程区			3.55			3.55
二	配建防护绿地工程区			19.60			19.60
	第三部分 施工临时工程	18.54					18.54
一	主体工程区	11.78					11.78
二	配建防护绿地工程区	5.33					5.33
三	其他临时工程	1.42					1.42
	第四部分 独立费用					16.71	16.71
一	建设管理费					0.34	0.34
二	科研勘测设计费					3.89	3.89
三	工程建设监理费					3.00	3.00
四	竣工验收技术评估费					5.98	5.98
五	水土保持监测费					3.50	3.50
	一至四部分投资	63.09		23.14		16.71	102.95
	基本预备费						5.15
	水土保持补偿费						3.43
	总投资						111.53

7.4 效益分析

7.4.1 水土保持基础效益

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障项目工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其他方面的效益。水土保持效益指标包括扰动土地治理率、水土流失治理度、水土流失控制率、水土流失控制比、拦渣率、植被恢复系数和林草覆盖率等。根据本水保方案采取的各项措施，计算数据见下表。

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度=[(水土保持措施面积+永久建筑物占压面积)/建设区扰动地表面积]×100%

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度项目区容许土壤流失量 500t/(km<sup>2</sup>.a)

(3) 渣土防护率

渣土防护率=(实际拦渣、临时堆土量/永久弃渣、临时堆土量) ×100%

(4) 表土保护率

表土保护率=(表土数量/可剥离表土总量) ×100%

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复系数=(林草植被面积/可恢复林草植被面积) ×100%

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积) ×100%

防治目标对比表

表 7-4

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计 达到值	计算 结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	2.64	100	达标
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	2.64		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/(km <sup>2</sup> a)	500	1.25	达标
		治理后平均土壤流失量	t/(km <sup>2</sup> a)	400		

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计 达到值	计算 结果
渣土防护率 (%)	92	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m <sup>3</sup>	0.73	100	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m <sup>3</sup>	0.73		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	万 m <sup>3</sup>	0.73	92.41	达标
		可剥离表土总量	万 m <sup>3</sup>	0.79		
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	1.11	100	达标
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.11		
林草覆盖率 (%)	23	林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	1.11	42.21	达标
		项目建设区占地面积	hm <sup>2</sup>	2.64		

注：主体工程设计绿化率为 10.45%，本方案林草覆盖率为扰动面积综合覆盖率。

7.4.2 效益分析结论

(1) 生态效益

项目对项目建设区除硬化的地表之外的区域采取了工程措施及绿化措施，有效地改善了项目建设区内的自然环境，恢复因施工造成的对原地表植被的破坏，增加绿地面积，促进项目区自然生态系统的恢复，并逐步向良性循环发展。

(2) 社会效益

水土保持方案的实施，减少了因工程建设而产生的水土流失，不仅可保证工程顺利建设和运行，还可以保障项目区附近环境的稳定，排水系统的通畅以及基础设施和居民的安全。同时，水土保持工程的建设还可以带动地方第三产业的发展，项目区实施的绿化措施可以改善项目区生态环境，对促进地方经济的可持续发展具有积极意义。通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

## 8. 方案实施意见

针对项目特点，通过合理的措施布局，采取相应的水土保持措施后，可有效控制施工建设产生的水土流失，避免对项目建设区周边造成较大影响，经济和生态环境的协调发展可以实现。因此，从水土保持角度出发，项目的建设是可行的。

（1）从水土保持的角度出发，下阶段主体工程设计单位在进行设计时，建议进一步优化工程设计，减少土石方工程，从而尽量减少因工程建设而新增的水土流失量及避免生态破坏。进一步优化施工布置，在不影响施工进度情况尽量减少工程对整个区域的地表扰动和生态环境的破坏。

（2）施工单位应根据方案报告的设计原则，施工过程中落实临时工程区的水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃，尤其要加强施工过程中的临时防护措施。施工单位应在施工组织设计中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告表及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，管理到位，监督到场，责任到人。可考虑在施工辅助企业竖立水土保持相关告示标语，增强施工与管理人员的水土保持与环境保护意识。

（3）项目建设中的水土保持监测单位要切实做好监测工作，按时写出阶段性总结报告，可以根据实际需要加大监测频次和范围，为水土保持竣工验收提供有力的数据支持。