

项目代码：2404-532923-04-01-205124

项目类别：房地产工程

云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目  
(二期)-经开区一号综合服务中心项目  
水土保持方案报告表

建设单位：云南祥云经开区开发投资有限公司

法定代表人：金树平

地址：祥云县祥城镇工业园区公共服务中心

联系人：丁超

电话：18387135124

编制单位：云南山川环保科技有限公司

报批时间：2024年06月



## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：云南山川环保科技有限公司  
法定代表人：程延新  
单位等级：★★ (2星)  
证书编号：水保方案(滇)字第 20230029 号  
有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会  
发证时间：2023 年 11 月

仅供云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号  
综合服务中心项目水土保持方案编制中使用，盖章有效，再次复印无效！

电话及传真：0871-65610904

电子信箱：65610904@ynschb.com.cn

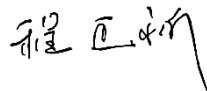
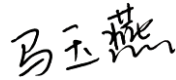
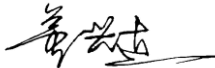
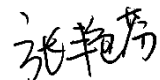
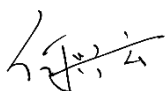
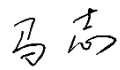
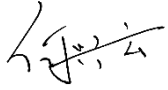
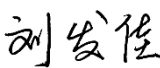
网 址：<https://www.ynschbkj.com/index.html>

单位地址：云南省昆明市盘龙区北京路广场-金色年华 B 座 1511-1512 室

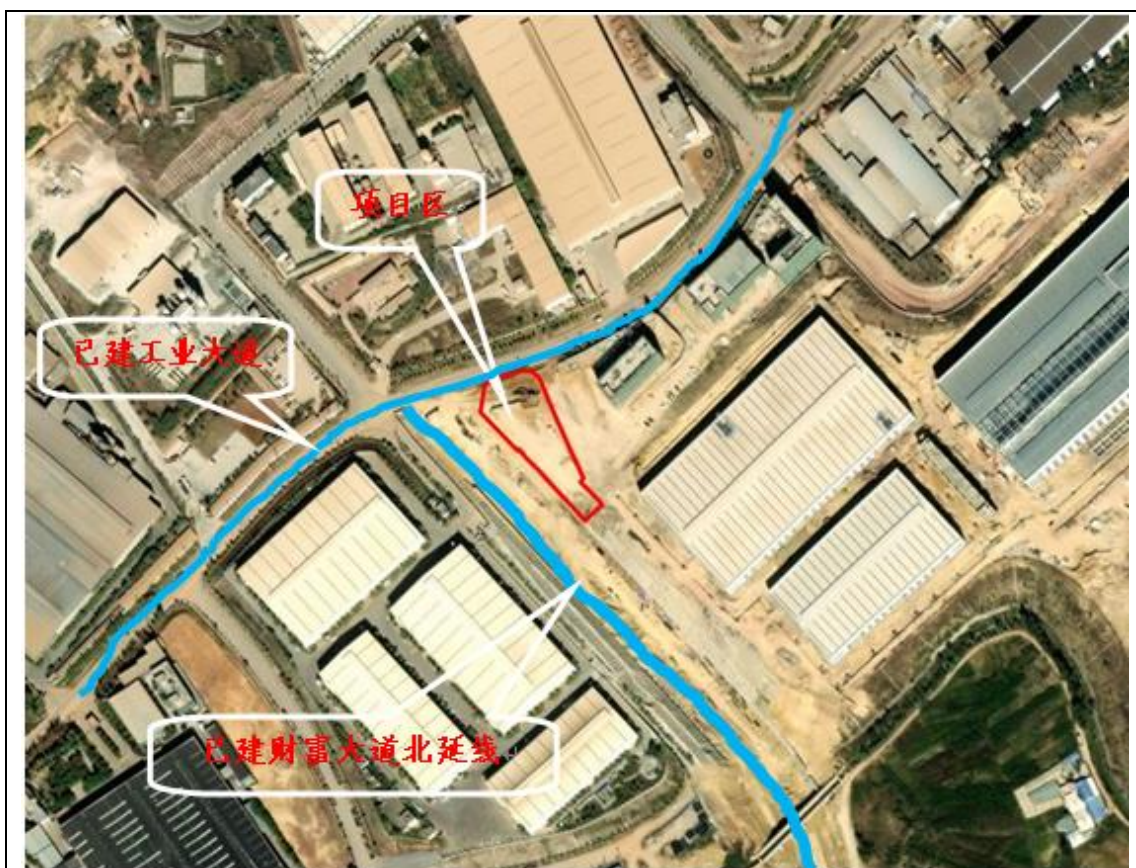
云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目  
水土保持方案报告表

责任页

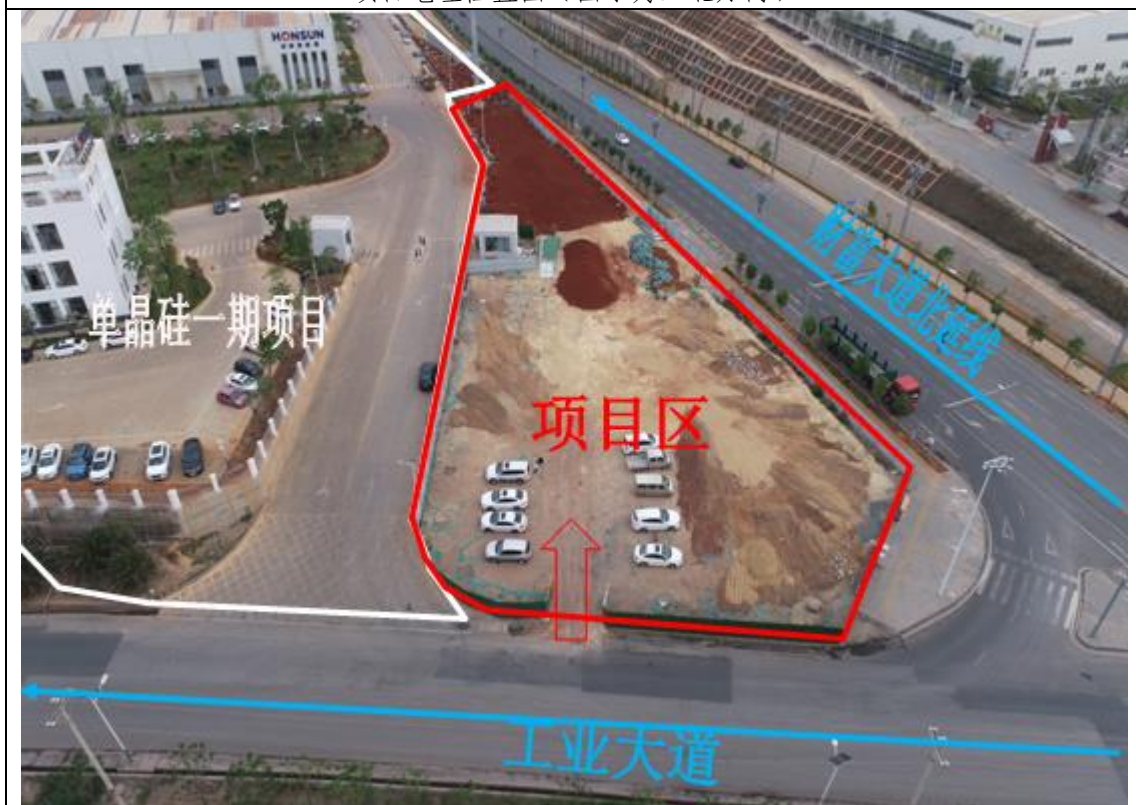
(云南山川环保科技有限公司)

批准:	程延新	(总经理)	
核定:	马玉燕	(高级工程师)	
审查:	董兴达	(工程师)	
校核:	张艳芬	(工程师)	
项目负责人:	何兴云	(助理工程师)	
编写:			
	马志	(助理工程师, 参编第1~4章节)	
	何兴云	(助理工程师, 参编第5~8章节)	
	刘发佳	(助理工程师, 参编附件、附图)	

### 项目区现场照片集



项目地理位置图 (图示为正北方向)



项目区全貌现状 (2024年4月)



# 目 录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>2</b>
1.1 项目简况.....	2
1.2 编制依据.....	7
1.3 设计水平年.....	8
1.4 水土流失防治责任范围.....	8
1.5 水土流失防治目标.....	8
1.6 项目水土保持评价结论.....	10
1.7 水土流失预测结果.....	11
1.8 水土保持措施布设成果.....	11
1.9 水土保持监测方案.....	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	13
1.11 结论.....	13
<b>2 项目概况</b> .....	<b>15</b>
2.1 项目组成及工程布置.....	15
2.2 施工组织.....	29
2.3 工程占地.....	33
2.4 土石方平衡.....	33
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	41
2.6 施工进度.....	41
2.7 自然概况.....	41
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>48</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	48
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	53
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	58
<b>4 水土流失分析与预测</b> .....	<b>61</b>
4.1 水土流失现状.....	61
4.2 水土流失影响因素分析.....	62

4.3 土壤流失量预测.....	63
4.4 水土流失危害分析.....	66
4.5 指导性意见.....	67
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>69</b>
5.1 防治区划分.....	69
5.2 措施总体布局.....	70
5.3 分区措施布设.....	74
5.4 施工要求.....	79
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>87</b>
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>88</b>
7.1 投资估算.....	88
7.2 效益分析.....	96
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>100</b>
8.1 组织管理.....	100
8.2 后续设计.....	101
8.3 水土保持监测.....	101
8.4 水土保持监理.....	101
8.5 水土保持施工.....	102
8.6 水土保持设施验收.....	102

## 附表:

附表 1: 水土保持措施单价分析表;

## 附件:

附件 1: 水土保持方案编制委托书;

附件 2: 水土流失防治责任范围确认书;

附件 3: 祥云县发展和改革局关于对《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目可行性研究报告》的批复(祥发改投资〔2024〕48号);

附件 4: 祥云县生产建设项目办理水保相关手续意见表;

附件 5: 云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目土地使用情况说明;

附件 6: 专家组咨询意见。

## 附图:

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图及水土流失防治责任范围图;

附图 4: 工程总平面布置图;

附图 5: 分区防治措施总体布局图;

附图 6: 方案新增措施特性图;

附图 7: 植物措施典型布设图。



### 云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目 水土保持方案报告表

项目概况	位置	本项目位于云南祥云经济技术开发区内，工业大道和财富大道北延线交叉口，项目中心地理坐标为：东经 100°34'42.226"，北纬 25°31'55.239"。			
	建设内容	总用地面积约 4024.81m <sup>2</sup> (6.04 亩)，总建筑面积 3264.71m <sup>2</sup> (均为地上建筑，无地下建筑)，计容建筑面积 3094.86m <sup>2</sup> ，建筑基底面积 1707.42m <sup>2</sup> ，景观绿化面积 753.16m <sup>2</sup> ，绿化车位 151.90m <sup>2</sup> (绿化面积按照 30%计)，工程建筑密度 42.42%，容积率 0.769，绿化率 22.49%。主要建设内容包括：新建综合服务用房及设备辅助用房，同步配套完善用地范围内建(构)筑物装饰装修工程，室外绿化、消防、雨污水管网以及供配电工程等基础设施等。			
	建设性质	建设类		总投资(万元)	1599.76
	土建投资(万元)	1140.66		占地面积(hm <sup>2</sup> )	永久: 0.402 临时: 0.00
	动工时间	2024年6月		完工时间	2025年5月
	土石方(万m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余(弃)方
		0.197	0.197	0.00	0.00
	取土(石、砂)场	不涉及			
弃土(石、渣)场	不涉及				
项目区概况	涉及重点防治区情况	/		地貌类型	低中山丘陵地貌
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km <sup>2</sup> a]	4500		容许土壤流失量[t/km <sup>2</sup> a]	500
项目选址(线)水土保持评价		主体工程不在严重水土流失和生态恶化的地区内，不属于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，因此本项目选址不存在制约性因素，符合水土保持相关要求。			
预测水土流失总量		34.14t			
防治责任范围(hm <sup>2</sup> )		0.402hm <sup>2</sup>			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区一级标准(建设类)			
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	94	表土保护率(%)	95	
	林草植被恢复率(%)	96	林草覆盖率(%)	21	
水土保持措施	<b>一、主体设计措施中具有水土保持功能的措施</b>				
	<b>1.工程措施</b> 整个项目区：表土收集 0.019 万 m <sup>3</sup> ，种植土改良 0.006 万 m <sup>3</sup> ； 道路广场区：雨水管网 238.74m，植草砖 506.33m <sup>2</sup> ； 绿化区：表土回覆 0.025 万 m <sup>3</sup> ； <b>2.植物措施</b> 绿化区：景观绿化 753.16m <sup>2</sup> ； <b>二、方案新增水土保持措施</b> <b>1.临时措施</b> 建(构)筑物区：无纺布临时苫盖 800m <sup>2</sup> ； 道路广场区：车辆清洗池 1 座，临时沉沙池 1 座，临时排水沟 247.60m，无纺布临时苫盖 600m <sup>2</sup> ； 绿化区：无纺布临时苫盖 900m <sup>2</sup> ，编织袋挡墙 63m。				
水土保持投资估算(万元)	工程措施	22.97	植物措施	31.06	
	临时措施	5.59	水土保持补偿费	0.28 (2817.50 元)	
	独立费用	建设管理费	0.11		
		水土保持监理费	0.00		
		设计费	5.28		
总投资	68.07 (主体计列 54.03 万元，方案新增 14.04 万元)				
编制单位	云南山川环保科技有限公司	建设单位	云南祥云经开区开发投资有限公司		
法人代表及电话	程延新/15288434852	法人代表及电话	金树平		
地址	云南省昆明市盘龙区北京路广场金色年华 B 座 B1511-1512 号	地址	祥云县祥城镇工业园区公共服务中心		
邮编	650000	邮编	672100		
联系人及电话	何兴云/18213933043	联系人及电话	丁超/18387135124		
电子信箱	65610904@ynschb.com.cn	电子信箱	ynxyjkt@163.com		
传真	0871-65610904	传真	/		

# 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

经开区是现代城市发展的重要组成部分，也是推动经济发展的重要引擎。在经开区中，综合服务体是不可或缺的一部分，它为经开区企业提供了各种服务和支撑，促进了经开区经济的繁荣和发展。经开区内设有综合服务体，为企业提供办公场所、会议室、接待客户等服务。综合服务体还提供租赁服务，企业可以根据需求租用适合的办公空间，节约成本。在经开区内，综合服务体的发展不仅为企业提供了便利和支撑，也为经开区创造了更多的商机和就业机会。综合服务体的繁荣和发展有助于提升经开区的整体竞争力，推进经济的持续发展。结合实际，新建云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目（二期）-经开区一号综合服务中心是十分必要的。

#### 1.1.1.2 项目概况

##### 1.地理位置及交通状况

本项目位于云南祥云经济技术开发区内，工业大道和财富大道北延线交叉口，行政区划隶属于大理白族自治州祥云县祥城镇，项目中心地理坐标为：东经 100°34'42.226"，北纬 25°31'55.239"。

项目区北侧紧邻已建道路工业大道（祥姚公路连接线），东侧为已建项目“祥云经开区年产 10GW 单晶硅棒及切片标准厂房及配套基础设施建设项目（一期）”，南侧及西侧紧邻已建道路财富大道北延线。工程周边道路路网发达，交通较为便利，施工过程中可依托工业大道和财富大道北延线进行材料运输，已有道路能够满足本项目对外运输要求，项目施工期间无需新建施工道路，项目地点距离祥云县城约 6km。

##### 2.项目现状

项目暂未开工建设，现状项目区占地类型为建设用地（无建筑及地面硬化），四周已搭建施工围挡，施工出入口布置于北侧接工业大道位置。场地内现

状为裸露地表，无水土保持防治措施，大风大雨天气极易造成水土流失，场内水土流失较明显，平均土壤侵蚀模数约  $4500t/(km^2 a)$ ，属中度侵蚀。

### 3.项目建设内容及规模

本项目总用地面积约  $4024.81m^2$  (6.04 亩)，总建筑面积  $3264.71m^2$  (均为地上建筑，无地下建筑)，计容建筑面积  $3094.86m^2$ ，建筑基底面积  $1707.42m^2$ ，景观绿化面积  $753.16m^2$ ，绿化车位  $151.90m^2$  (绿化面积按照 30% 计)，工程建筑密度 42.42%，容积率 0.769，绿化率 22.49%。主要建设内容包括：新建综合服务用房及设备辅助用房，同步配套完善用地范围内建(构)筑物装饰装修工程，室外绿化、消防、雨污水管网以及供配电工程等基础设施等。

### 4.施工组织

**施工场地：**本项目在施工期间施工场地主要为施工材料、机械停放的临时场地，项目区内部即可实现，无新增临时占地。

**施工营地：**由于项目施工人员多为当地人员，均有自住房或租房住宿，本项目施工期间不再单独布置施工营地。

**施工期间排水：**项目施工期排水主要为地表降雨汇水，根据现状地形以及设计标高情况，项目区施工期雨水径流方向为由南至北流向，项目施工期雨水通过临时排水沟收集，经临时沉沙池沉淀后，用于项目区降尘洒水，多余雨水外排至北侧工业大道排水边沟。

### 5.项目组成及占地面积

结合项目建成后各分区功能特点，方案将本项目分为建(构)筑物区、道路广场区、绿化区 3 个分区组成。经统计工程总占地面积为  $0.402hm^2$ ，其中建(构)筑物区占地面积为  $0.171hm^2$ ，道路广场区占地面积为  $0.156hm^2$ ，绿化区占地面积为  $0.075hm^2$ ，均为永久占地。项目区现状占地类型为建设用地(无建筑及地面硬化)。

### 6.土石方情况

根据土石方平衡分析，本项目建设过程中土石方开挖总量  $0.197$  万  $m^3$  (表土收集  $0.019$  万  $m^3$ ，一般土石方改良种植土  $0.006$  万  $m^3$ ，一般土石方开挖  $0.172$  万  $m^3$ )，土石方回填总量  $0.197$  万  $m^3$  (其中绿化覆土  $0.025$  万  $m^3$ ，基础回填  $0.172$  万  $m^3$ )，内部调运利用  $0.051$  万  $m^3$ ，工程主体设计土石方挖填平衡，无永久弃渣产生，不单独设计弃渣场。

## 7.项目建设投资、工期及拆迁安置情况

本项目计划工期 1 年（2024 年 6 月~2025 年 5 月）。项目总投资 1599.76 万元，其中土建投资 1140.66 万元，建设资金来源为企业自筹。项目区内无居民点，无其它专项设施，工程施工不涉及拆迁工作；也未涉及专项设施改建。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### 1.项目前期工作

2024 年 3 月，建设单位委托云南工程勘察设计院集团有限公司编制完成《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目可行性研究报告》。

2024 年 4 月 8 日，建设单位取得祥云县发展和改革局关于对《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目可行性研究报告》的批复（祥发改投资〔2024〕48 号）。

2024 年 4 月，建设单位委托昆明理工泛亚设计集团有限公司编制完成《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目初步设计报告》。

本项目其他相关手续正在同步办理中。

根据祥云县发展和改革局关于对《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目可行性研究报告》的批复（祥发改投资〔2024〕48 号）内容：项目计划用地面积约为 4328.65 平方米（约 6.49 亩），总建筑面积约为 3478.75 平方米。主要建设内容包括：新建综合服务用房及设备辅助用房，同步配套完善用地范围内建（构）筑物装饰装修工程，室外绿化、消防、雨污水管网以及供配电工程等基础设施等。

根据《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目初步设计报告》内容：本项目总用地面积约 4024.81m<sup>2</sup>（6.04 亩），总建筑面积 3264.71m<sup>2</sup>（均为地上建筑，无地下建筑），计容建筑面积 3094.86m<sup>2</sup>，建筑基底面积 1707.42m<sup>2</sup>，景观绿化面积 753.16m<sup>2</sup>，绿化车位 151.90m<sup>2</sup>（绿化面积按照 30%计），工程建筑密度 42.42%，容积率 0.769，绿化率 22.49%。主要建设内容包括：新建综合服务用房及设备辅助用房，同步配套完善用地范围

内建(构)筑物装饰装修工程,室外绿化、消防、雨污水管网以及供配电工程等基础设施等。

通过对比,项目可行性研究报告批复内容与初设设计内容有所差异,相比可研报告初步设计的征地范围减少了  $303.84\text{m}^2$ , 建筑面积减少了  $214.04\text{m}^2$ , 主要是由于初步设计时在可研基础上进行了细化调整。根据询问建设单位,本项目实际占地面积和经济技术指标以初设设计报告为准,后期建设单位办理《建设用地规划许可证》和《建设工程规划许可证》均以初步设计的经济技术指标为准。

因此,本次水土保持方案编制以《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目初步设计报告》为基础进行编制,方案编制深度与主体设计深度一致,为初设阶段。

## 2.方案编制情况

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规,做好本项目的水土保持和环境保护工作,建设单位于 2024 年 4 月委托我单位进行本项目水土保持方案的编制工作。接到委托任务后,我单位按照有关规范及要求于 2024 年 4 月中旬开展了现场调查、资料收集及报告编制工作(委托书见附件),我公司于 2024 年 5 月编制完成了《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目水土保持方案报告表》。

在报告编制的过程中,得到了建设单位、祥云县水务局及有关单位的全力支持,在此表示衷心的感谢。

### 1.1.3 项目总体规划情况

根据询问建设单位,云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目总体主要分两期建设,具体建设内容及水土保持方案编制情况如下:

(1) 一期建设内容及水土保持方案编制情况如下:

1.云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(一期)-污水处理厂 70 万方雨水收集池治理工程,主要建设内容:项目总用地面积约  $6665.23\text{m}^2$ (9.998 亩),对 70 万  $\text{m}^3$  初期雨水收集回用池治理,处理规模约 0.2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ,配套建设电力、消防设施、给排水、道路、停车位、绿化工程等附属设施建设。总建筑面积  $728.80\text{m}^2$ ,建筑密度 30.23%,容积率 0.109,绿化率 31.20%。项目于 2023 年

11月开工建设,计划2024年12月完工,目前正在施工中。祥云县水务局于2024年5月11日以“祥水保承诺〔2024〕6号”对该项目水土保持方案进行了批复。

2.云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(一期)产业孵化中心,主要建设内容:项目占地面积为 $0.81\text{hm}^2$ (约12.21亩),总建筑面积 $9057.14\text{m}^2$ ,建筑密度32.51%,容积率1.10,绿化率44.44%(绿化面积 $3575.57\text{m}^2$ )。该项目于2023年1月1日开工,2023年9月31日完工。祥云县水务局于2023年3月27日以“祥水保承诺〔2023〕4号”对该项目水土保持方案进行了批复。该项目水土保持验收已完成,于2024年4月8日取得祥云县水务局关于本项目水土保持自主验收备案回执(祥水保备〔2024〕8号)。

3.云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施项目(一期)-经开区220kV基础电力线路建设项目,主要建设内容:线路起于220kV莲花变,止于鸿新220kV降变电站,线路总长12.79km,全部采用单回路架设,导线型号采用JL/LB20A-400/50-54/7型铝包钢芯铝绞线,该线路途经宾川县、祥云县境内,其中宾川县境内线路长度3.10km,祥云县境内线路长度9.69km;共计新建塔基40座基。项目于2023年11月开工建设,于2024年2月完工。大理白族自治州水务局于2024年1月4日以“大水保备〔2024〕1号”对该项目水土保持方案进行了批复。目前该项目正在组织水土保持设施验收。

(2)二期建设内容及水土保持方案编制情况如下:

1.云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-双创中心及附属设施建设项目,主要建设内容:包括3栋建构物(1栋双创中心(办公楼)、1栋配套服务用房、1栋辅助用房)及其它配套附属设施、场内道路、停车位以及绿化等;项目总用地面积为 $1.64\text{hm}^2$ (约24.6亩),总建筑面积 $53425.18\text{m}^2$ ,建筑密度18.96%,容积率2.73,绿化率20%(绿化面积 $3078.75\text{m}^2$ )。项目目前暂未开工建设,项目水土保持方案正在编制中。

2.云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目(即本项目),本项目暂未开工建设,水土保持方案正在编制中。

以上五个项目建设单位均为云南祥云经开区开发投资有限公司,各项目均单独立项,单独编制水土保持方案,各项目之间无直接关系,项目施工互不影响。

### 1.1.4 自然简况

拟建场地位于云南祥云经济技术开发区内，属低中山丘陵地貌。项目区现状总体呈现南高北低的缓坡地势，地块内现状地面标高为 2032.84m~2036.71m，最大高差约 3.87m，现状地块内地势较为平坦，场地适宜建设。项目区属北亚热带偏北高原季风气候区，平均气温 14.7℃，大于 10℃的积温 4347℃，大于 18℃的积温 2641℃；年均降雨量 823.2mm，主导风向西南风，年平均风速 3.4m/s。项目属于长江流域，项目地块周边无河流经过。项目区土壤类型为红壤、黄壤。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 主要法律法规及规范文件

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

(2) 《云南省水土保持条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议于2014年7月27日审议通过，2018年11月29日修订）；

(3) 《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）；

(4) 《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）；

(5) 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）；

(6) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日，水利部令第53号）；

(7) 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；

(8) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

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

(10) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）。

## 1.2.2 其他相关资料

(1) 《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目可行性研究报告》；

(2) 《云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目初步设计报告》；

(2) 《云南省水土保持公告》（云南省水利厅，2022年）；

(3) 项目区社会经济、土地利用、森林资源、水土保持总体规划等资料；

(4) 《大理白族自治州水功能区划（2015年修订）》；

(5) 项目其它相关资料。

## 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）中的第4.1.3条规定，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，项目建设工期为2024年6月~2025年5月。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，确定本方案设计水平年确定为2025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）中的第4.4.1条：生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，水土流失防治责任范围为工程征占地面积共计0.402hm<sup>2</sup>，均为永久占地。本项目水土流失防治责任范围包括建（构）筑物区、道路广场区、绿化区3个一级分区。

## 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》（办水保〔2013〕188号）”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第49号）、“大理白族自治州水务局关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2021年5月7日）”，项目所在地既不属于国家级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，也未涉及省、市级划分的水土流失重点预防区和重点治理区。



根据《全国水土保持区划》（试行）（办水保〔2012〕512号），项目区属于全国水土保持区划中的西南岩溶区（云贵高原区）—滇北及川西南高山峡谷区—滇东高原保土人居环境维护区。

本项目位于云南祥云经济技术开发区内，属于城镇规划区范围，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.1款，第一条“项目位于县级及以上城市区域，水土流失防治标准执行“西南岩溶区一级标准”。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/（km<sup>2</sup> a）。

### 1.5.2 防治目标

#### 1) 定性目标

1、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；2、水土保持设施应安全有效；3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

#### 2) 定量目标

根据（GB/T 50434-2018）4.0.7条“土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1”，项目所在地区原始土壤侵蚀强度以轻度为主，因此土壤流失控制比增加 0.15，调至 1.0。由于项目区位于城市规划区域，且项目周边为市政道路，因此本方案考虑将项目渣土防护率增加 2%，调至 94%，其余各项指标不作调整。

根据以上修正结果，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，确定本项目的防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 21%。详见表 1-1。

表 1-1 水土流失防治目标一览表（西南岩溶区）

防治指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按项目位置修正	按限制规定修正	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	-	+2	-	92	94
表土保护率(%)	95	95	-	-	-	95	95

防治指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按项目位置修正	按限制规定修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
林草植被恢复率(%)	-	96	-	-	-	-	96
林草覆盖率(%)	-	21	-	-	-	-	21

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址(线)评价

根据办水保〔2013〕188号、云南省水利厅第49号公告、“大理白族自治州水务局关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告(2021年5月7日)”，项目所在地既不属于国家级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，也未涉及省、市级划分的水土流失重点预防区和重点治理区。项目建设过程中结合周边现状高程优化了项目区内竖向布置以减少项目土石方开挖；同时施工生产生活区设置在项目用地范围内，避免了工程新增临时占地；工程建设不产生弃渣，避免了新设弃渣场造成的地表扰动等多方面减缓了项目建设对项目区造成的水土流失的影响，符合水土保持要求。本项目与水土保持法、GB50433-2018、云南省水土保持条例中的相关规定不冲突。本项目不涉及生态保护红线和永久基本农田。

综上所述，工程选址选线不存在水土保持制约性因素，且用地性质符合总体规划要求。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

本项目主体工程设计中从工程占地、施工组织、施工工艺、竖向设计等方面进行了充分考虑分析，能够贯彻落实水土保持法规，把注重项目建设水土保持工作的思想落实到主体工程的设计中来。

从水土保持的角度评价认为，工程区域的选择，工程总体布局，竖向设计、工程占地、施工组织、施工工艺等方面的设计均是合理且符合水土保持要求的。在主体工程中雨水管网、植草砖、景观植被绿化等具有水保功能的措施设计布设也是合理和有效的，无水土保持制约性因素，主体工程设计是合理可行的。

## 1.7 水土流失预测结果

通过对本项目水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和水土流失量进行调查、统计、分析，得出结论如下：

(1) 工程建设造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的调查时段为项目建设期，新增水土流失区域主要发生在建（构）筑物区及道路广场区内，水土流失重点时段为施工期。

(2) 本项目建设过程中无永久弃渣产生。

(3) 工程扰动原地貌、损坏土地面积为  $0.402\text{hm}^2$ ，施工期可能造成水土流失面积为  $0.402\text{hm}^2$ ，自然恢复期可能造成水土流失面积为  $0.075\text{hm}^2$ 。

(4) 项目建设未损毁林草植被。

(5) 根据预测结果计算，工程建设过程中背景水土流失量  $19.29\text{t}$ ，预测水土流失总量  $34.14\text{t}$ ，新增水土流失量  $14.85\text{t}$ 。在新增的水土流失总量中，道路广场区和建（构）筑物区新增水土流失量比例最高，分别占比  $42.02\%$ 和  $40.30\%$ 。水土流失重点时段为施工期，建（构）筑物区及道路广场区为水土流失重点区域，属于水土流失重点防治区域。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 防治措施布局与体系

#### 1.整个项目区

主体设计整个项目区进行表土剥离、土壤改良收集保存，并用于后期绿化覆土，表土得到保护并有效利用，有利于水土保持，方案提出整个项目区施工期间的水土保持管理要求。

#### 2.建（构）筑物区

根据主体设计，建（构）筑物区为永久建筑覆盖，不存在永久工程措施和植物措施，主体未考虑施工期基础开挖回填的临时防护措施，方案新增施工期土方临时堆存区域的临时苫盖防治措施，防止大风大雨天气造成新增水土流失危害，区域施工期的临时排水及沉淀与道路区共用一套临时排水系统，同时提出项目施工期间的水土保持管理要求。

#### 3.道路广场区

道路广场区主体设计了雨水管网、植草砖等工程措施，主体措施较完善，但未考虑施工期的临时防护措施，为了进一步完善分区水土保持措施体系，本方案在该区域新增土石方临时堆存区临时苫盖防护措施，在场地周边新增一圈临时排水沟，并在排水沟末端布置沉沙池，在施工出入口新增车辆清洗池，车辆清洗池与沉沙池通过排水沟联通，实现车辆清洗用水循环利用，同时提出项目建设期间的水土保持管理要求。

注：施工期表土临时堆存于项目区时，由于场地面积有限，表土临时堆存范围会涉及绿化区和道路广场区，本方案考虑将表土临时堆存过程新增的措施统一计入绿化区。

#### 4.绿化区

绿化区主体设计了表土回覆、景观绿化措施，植物措施可降低由于损坏原地表植被对项目区的影响，具有很好的水土保持效果，但主体设计未考虑施工期的临时防护措施，为了进一步完善分区水土保持措施体系，本方案对该区域新增临时苫盖以及表土临时堆存的临时拦挡等相关临时防护措施，防止施工期造成较大的水土流失，同时提出建设期间的水土保持管理要求。

注：方案新增的施工期临时排水沟布置时，为了保证排水通畅，有效的将区内雨水集中收集排放，临时排水沟部分沟段会经过绿化区，本方案考虑将临时排水沟统一计入道路广场区。

### 1.8.2 水土保持措施工程量汇总

#### 一、主体设计措施中具有水土保持功能的措施

##### 1.工程措施

整个项目区：表土收集 0.019 万 m<sup>3</sup>，种植土改良 0.006 万 m<sup>3</sup>；

道路广场区：雨水管网 238.74m，植草砖 506.33m<sup>2</sup>；

绿化区：表土回覆 0.025 万 m<sup>3</sup>；

##### 2.植物措施

绿化区：景观绿化 753.16m<sup>2</sup>；

#### 二、方案新增水土保持措施

##### 1.临时措施

建（构）筑物区：无纺布临时苫盖 800m<sup>2</sup>；

道路广场区：车辆清洗池 1 座，临时沉沙池 1 座，临时排水沟 247.60m，无纺布临时苫盖 600m<sup>2</sup>；

绿化区：无纺布临时苫盖 900m<sup>2</sup>，编织袋挡墙 63m。

## 1.9 水土保持监测方案

根据水保〔2019〕160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，本项目属于实行承诺制或备案制管理的项目，即本方案属于编报水土保持报告表的项目，对于水土保持监测工作未作要求，建设单位在项目建设运行过程中自行做好水土保持防护工作。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 68.07 万元，其中主体水土保持投资 54.03 万元，方案新增水土保持投资 14.04 万元。

水土保持总投资 68.07 万元中，工程措施 22.97 万元，所占比例为 33.75%；植物措施 31.06 万元，所占比例为 45.63%；临时措施 5.59 万元，所占比例为 8.21%；独立费用 7.39 万元，所占比例为 10.86%；基本预备费 0.78 万元，所占比例 1.14%；水土保持补偿费 0.28 万元（2817.5 元），所占比例为 0.41%。

通过各项水土保持措施的实施，至方案设计水平年，本项目水土流失总治理度达到 99.81%，土壤流失控制比达到 1.99，渣土防护率达到 99.49%，表土保护率可达 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 22.49%，项目区六项指标均达到方案拟定的目标值。

## 1.11 结论

### 一、总体结论

通过对主体工程的综合分析和评价，本项目的建设符合项目所在区域的各项规划要求和法律法规条例的相关要求，项目建设区不属于崩塌、滑坡危险区，主体工程选址无制约性因素，选址符合水土保持要求。主体工程建设方案和布局从工程占地、土石方工程量、施工组织、施工工艺、弃渣处置等方面充分考虑水土保持要求，提出了较优化的工程建设方案，项目建设不存在限制工程建设的水土保持制约性因素。

通过实施本方案各种防治措施后，各项防治指标均达到方案拟定的目标值，防治措施的实施能达到控制水土流失的效果，能实现保护生态环境的目的，改善和提高了项目建设区的生态环境质量。

综上所述，因工程建设造成的水土流失，通过各种水土保持防护措施可加以消除或减轻，把项目建设造成的水土流失降低到最小。因此，从水土保持的角度看，只要认真做好相应的水土保持工作，项目建设不会对当地产生大的水土流失影响，项目建设所产生的损害远小于项目建成后的效益，工程的建设是可行的。

## 二、要求

### 1、工程设计

本项目设计单位应将主体工程设计与本水土保持方案紧密衔接，避免重复和遗漏，共同构筑完整、严密的水土保持防治体系，提高水土保持防治措施功效，努力节省工程投资。

### 2、建设管理

(1) 建设单位在方案实施过程中要加强领导和管理，确保水土保持方案的有效实施；严格执行基本建设程序，保证水土保持措施工程质量。应主动与当地地方水行政主管部门取得联系，自觉接受其监督检查，定期向水行政主管部门汇报工程的水土保持工作；

(2) 在本方案审批后，建设单位应力保水土保持措施资金到位，做到专款专用，应尽快按照方案的要求，及时要求实施有关水土保持防治措施；

(3) 建设单位在项目后期运行过程中应加强已有水土保持措施的维护和管理，对出现问题的水土保持措施应及时要求修复；

(4) 按《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）等相关规定，项目施工结束后应组织相关单位进行水土保持设施验收并及时向审批部门报备验收资料。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

##### 2.1.1.1 项目基本特性

(1) 项目名称：云南祥云经济技术开发区优化提升基础设施建设项目(二期)-经开区一号综合服务中心项目（以下简称“本项目”）；

(2) 建设单位：云南祥云经开区开发投资有限公司；

(3) 建设地点：云南祥云经济技术开发区内，工业大道和财富大道北延线交叉口；

(4) 建设性质：建设类；

(5) 行业类别：房地产工程；

(6) 建设内容及规模：本项目总用地面积约 4024.81m<sup>2</sup>（6.04 亩），总建筑面积 3264.71m<sup>2</sup>（均为地上建筑，无地下建筑），计容建筑面积 3094.86m<sup>2</sup>，建筑基底面积 1707.42m<sup>2</sup>，景观绿化面积 753.16m<sup>2</sup>，绿化车位 151.90m<sup>2</sup>（绿化面积按照 30%计），工程建筑密度 42.42%，容积率 0.769，绿化率 22.49%。主要建设内容包括：新建综合服务用房及设备辅助用房，同步配套完善用地范围内建（构）筑物装饰装修工程，室外绿化、消防、雨污水管网以及供配电工程等基础设施等。

(7) 建设工期：本项目计划工期 1 年（2024 年 6 月~2025 年 5 月）。

(8) 项目投资：项目总投资 1599.76 万元，其中土建投资 1140.66 万元，建设资金来源为企业自筹。

表 2-1 工程主要经济技术指标表

项	面积	单位	备注
总用地面积	4024.81	m <sup>2</sup>	约 6.04 亩
建筑占地面积	1707.42	m <sup>2</sup>	
总建筑面积	3264.71	m <sup>2</sup>	
其中	综合服务用房	2925.00	m <sup>2</sup>
	设备辅助用房	339.71	m <sup>2</sup>
	绿化面积	905.06	m <sup>2</sup>
其中	绿化	753.16	m <sup>2</sup>
	绿化停车位	151.90	m <sup>2</sup>
道路及场地硬化占地面积	1564.23	m <sup>2</sup>	

项	面积	单位	备注
建筑密度	42.42	%	
容积率	0.769		
绿化率	22.49	%	
非机动车	49.30	m <sup>2</sup>	
停车位	33	个	

### 2.1.1.2 地理位置及交通情况

本项目位于云南祥云经济技术开发区内，工业大道和财富大道北延线交叉口，行政区划隶属于大理白族自治州祥云县祥城镇，项目中心地理坐标为：东经 100°34'42.226"，北纬 25°31'55.239"。

项目区北侧紧邻已建道路工业大道（祥姚公路连接线），东侧为已建项目“祥云经开区年产 10GW 单晶硅棒及切片标准厂房及配套基础设施建设项目(一期)”，南侧及西侧紧邻已建道路财富大道北延线。工程周边道路路网发达，交通较为便利，施工过程中可依托工业大道和财富大道北延线进行材料运输，已有道路能够满足本项目对外运输要求，项目施工期间无需新建施工道路，项目地点距离祥云县城约 6km。本项目具体地理位置及交通状况详见图 2-1。

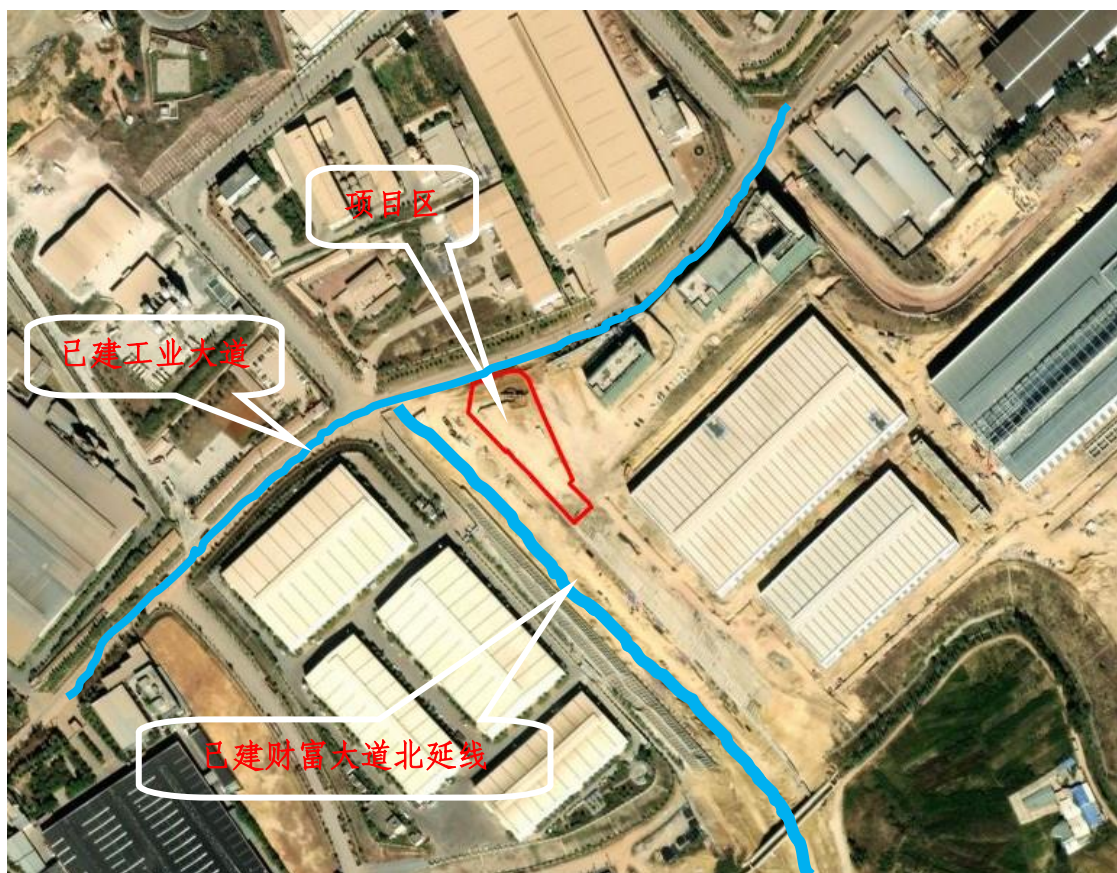


图 2-1 项目地理位置图（图示为正北方向）



### 2.1.1.3 项目现状及周边情况

#### 1.项目区现状

根据 2024 年 4 月现场调查情况及询问建设单位，项目目前暂未开始施工，项目区已于 2017 年 10 月因“祥云经开区年产 10GW 单晶硅棒及切片标准厂房及配套基础设施建设项目（一期）”（以下简称：单晶硅一期项目）施工已经进行了地表扰动，该项目施工时，将本次项目区作为建设施工营地和施工进场便道的临时用地使用，施工结束后进行了拆除和场地平整。单晶硅一期项目建设内容主要为：新建 101#拉晶车间 1 栋，102#清洗车间 1 栋，103#切片车间 1 栋，综合办公区办公楼 1 栋，倒班宿舍 1 栋，食堂及活动室 1 栋，生产技术中心 1 栋以及公厕和配套用房建设及装修和机电动力设施配套、消防、道路、绿化、给排水等基础设施建设。单晶硅一期项目已编报水土保持方案，且祥云县水务局于 2024 年 1 月 9 日以“祥水保许（2024）2 号”对《祥云经开区年产 10GW 单晶硅棒及切片标准厂房及配套基础设施建设项目（一期）水土保持方案报告书》进行了批复，批复防治责任范围面积 12.94hm<sup>2</sup>。本次项目区前期因单晶硅一期项目施工进行地表扰动（场地平整）水土流失防治责任明确，且场地平整开挖填筑土石方已计入《祥云经开区年产 10GW 单晶硅棒及切片标准厂房及配套基础设施建设项目（一期）水土保持方案报告书》，因此本次项目将不再统计前期场地平整开挖填筑土石方。

根据现场调查以及查阅历史卫星影像项目区原始占地类型为旱地，因单晶硅一期项目施工将本次项目区作为建设施工营地和施工进场便道的临时用地使用，并在施工前进行了表土剥离及保护，施工结束后对营地临时建筑进行了拆除、场地平整并回覆了部分表土，项目区南侧已回覆表土面积约 1129.25m<sup>2</sup>，回覆厚度约 0.15~0.20m，回覆量约 0.019 万 m<sup>3</sup>（松方）。现状项目区占地类型为建设用地（无建筑及地面硬化），场地内地表清理和场地平整已完成，四周已搭建施工围挡，施工出入口布置于北侧接工业大道位置。场地内现状为裸露地表，无水土保持防治措施，地表基本处于裸露状态，暂无硬化、植被绿化覆盖，大风大雨天气极易造成水土流失，场内水土流失较明显，平均土壤侵蚀模数约 4500t/（km<sup>2</sup> a），属中度侵蚀。

项目地块大致呈梯形分布，长约 125m，宽 18~50m，项目区现状总体呈现南高北低的缓坡地势，本项目建设平面及竖向布置设计顺原地形布设，不进行分

台建设，地块内现状地面标高为 2032.84m~2036.71m，最大高差约 3.87m，现状地块内地势较为平坦，场地适宜建设。



## 2.排水现状

项目区现状总体呈现南高北低的缓坡地势，现状雨水沿地面由南至北散排至北侧工业大道排水边沟。

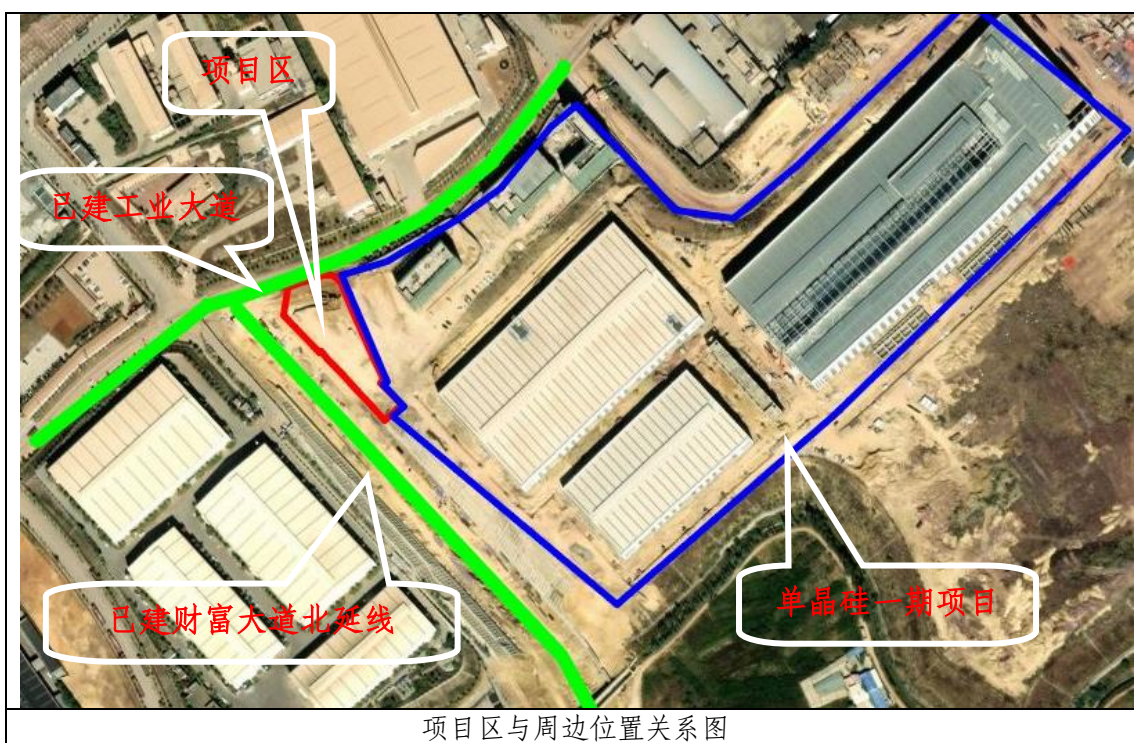
施工期排水：项目施工期排水主要为地表降雨汇水，根据现状地形以及设计标高情况，项目区施工期雨水径流方向为由南至北流向，项目施工期雨水通过临时排水沟收集，经临时沉沙池沉淀后，用于项目区降尘洒水，多余雨水外排至北侧工业大道排水边沟。



### 3.项目区周边情况

#### (1) 项目区周边情况

项目区北侧紧邻已建道路工业大道(祥姚公路连接线), 东侧为已建项目“祥云经开区年产 10GW 单晶硅棒及切片标准厂房及配套基础设施建设项目(一期)”, 南侧及西侧紧邻已建道路财富大道北延线。项目区与周边位置关系如下图所示。



#### (2) 可依托交通情况

根据现场调查, 项目区北侧紧邻已建道路工业大道(祥姚公路连接线), 工业大道路基宽 10 米, 路面为沥青混凝土路面, 双向 4 车道, 道路已建有完善的雨水管网; 东南侧及西侧紧邻已建道路财富大道北延线, 道路路基宽 50 米, 路面为沥青混凝土路面, 双向 6 车道, 道路已建有完善的雨水管网。

本项目交通运输可依托工业大道和财富大道北延线使用，施工期间利用地块周边已有道路进行运输建材，交通较为便利，已有道路能够满足本项目对外运输要求，无需新建施工道路。项目施工出入口布置于北侧接工业大道。



### (3) 可依托排水情况

根据现场调查，项目区北侧紧邻已建道路工业大道（祥姚公路连接线），道路两侧建有排水边沟（过水断面 50cm\*50cm），路基下方埋设有雨水管网（DN800）及污水管网（DN600），本项目施工期雨水经临时沉沙池沉淀后，用于项目区降尘洒水，多余雨水外排至北侧工业大道排水边沟，运行期雨水外排至北侧工业大道雨水管网。

项目区建成后污水经新建污水管网收集后外排至工业大道污水管网，最终排至祥云工业园区北片区污水处理厂进行处理。该污水处理厂由云南祥云经开区开发投资有限公司建设，该项目于 2023 年 4 月建成，与本项目属于同一建设单位，本项目的污水处理达标后排入该污水处理厂内合理可行。

### (4) 可依托供水情况

本工程供水水源为市政自来水，从项目西侧财富大道北延线市政给水管接入，市政管网管径 DN300，市政管网可提供水压约 0.25Mpa。本项目从市政干

管引入一路 DN150 钢管给水管在场地内呈环绕式状布置，供给本项目生活用水。

#### (5) 可依托供电情况

由园区 35kV 变电站城市电网引入一回 10KV 电源。380/220V 电源由变配电室低压出线柜引到各单体建筑内。

## 2.1.2 项目组成及工程布置

### 2.1.2.1 项目组成

根据工程建设的特点、施工工艺、各建设内容的功能区划的不同，结合水土保持方案设计要求，本项目组成按照工程类型进行划分，主要划分为建（构）筑物区、道路广场区、绿化区及其它配套设施工程组成，各项建设工程建设情况如下：

表 2-2 项目组成统计表

序号	分区	占地面积(m <sup>2</sup> )	建设内容
1	建（构）筑物区	1707.42	主要建设 1 栋楼（多层公共建筑），为框架结构，建筑内包含综合服务用房和设备辅助用房，楼层为 1~4 层，地上 4 层，消防泵房、电气设备房及柴油发电机房为地上一层，无地下室。
2	道路广场区	1564.23	内部道路及停车场区域，道路为沥青混凝土路面，停车位为植草砖。
3	绿化区	753.16	种植小乔木、灌木、草本植物混合种植
4	合计	4024.81	

#### 2.1.2.1.1 建（构）筑物区

根据主体设计资料，建（构）筑物区占地总面积约 1707.42m<sup>2</sup>，总建筑面积 3264.71m<sup>2</sup>（均为地上建筑，无地下建筑），计容建筑面积 3094.86m<sup>2</sup>，工程建筑密度 42.42%，容积率 0.769。建（构）筑物包括：新建综合服务用房及设备辅助用房，其中，设备辅助用房主要布置于一层，含配电室、消防设备室、厕所、商业等，综合服务用房布置于 1 至 4 层，主要含商业及办公场所。本项目为多层公共建筑，地上 4 层（无地下室），建筑为一个子项（一栋建筑），该单体共用一个底盘，属于大底盘多塔结构，上部为 4 个单塔结构，建筑结构体系为钢筋混凝土框架结构，基础采用独立基础。建筑总高 17.4m，层高一层为 5 米，二层为 3.9 米，三、四层为 3.6 米，室内外高差 0.1 米。



图 2-2 工程建构筑物效果图

#### 2.1.2.1.2 道路广场区

道路广场区占地 1564.23m<sup>2</sup>，主要包括出入口、场内道路、硬化场地、人行道、停车场等，其中场内道路及硬化场地 1057.90m<sup>2</sup>，绿化停车位 506.33m<sup>2</sup>（绿化率按照车位面积 30%计）。

项目区道路沿建筑及停车场布置，交通组织以工业大道为主要道路，沿场地东北侧现有厂区（单晶硅一期项目）内部道路设主出入口和次要出入口；西南侧财富路北延线交叉路口设置一个主要人行出入口满足购物及停车的需求。交通组织以机动车通达和兼顾消防扑救为原则设计主要流线。按照总体规划设置合理的消防通道或人行商业街道。消防道路按规定设置。

根据主体设计，项目区道路设计宽约 5 米，路面采用沥青混凝土路面，整个场地地势相对较为平坦，道路控制最大纵坡不超 4.85%，最小纵坡原则控制不小于 0.5%，道路内侧最大转弯半径 6m，道总长约 174.86m，场内所有道路连接项目区出入口形成一个闭合的交通系统。

根据主体设计，项目区设计机动车停车位 33 个，占地面积 457.03m<sup>2</sup>，非机动车位面积 49.30m<sup>2</sup>，停车位合计占地面积 506.33m<sup>2</sup>，均采用植草砖停车场，砖选择“8”字形空心砖，中间植草。停车位选择植草砖既满足停车需要，又具有防止水土流失效益，也属于海绵城市设施。

### 2.1.2.1.3 绿化区

本项目景观绿化主要分布在建（构）筑物区周边、内部道路与征地红线之间。绿化设计优先选择乡土树种，配置与其他景观要素相协调，配置中乔木、灌木、地被、草皮相结合，形成完整的植物空间等。经统计，景观绿化区占地 753.16m<sup>2</sup>，绿化率为 22.49%（含绿化停车位）。

根据主体绿化设计资料，项目区绿化主要为乔灌草结合的方式，设计实施的主要绿化乔木有：滇朴、香樟、黄连木、小叶榕等；主要灌木花卉有：金合女贞、三角梅、紫荆花、连翘、红叶石楠球等；主要地被植物有：草坪（早熟禾）、麦冬等。

本方案建议项目景观绿化优先选择适生树种和乡土树种，要做到宜树则树，宜花则花，宜草则草，充分反映出地方特色，只有这样才能做到最经济、最节约，也能使植物发挥出最大的生态效益，起到事半功倍的效果。

### 2.1.2.1.4 配套设施工程

配套设施建设工程主要包括给排水系统、供电系统、通讯系统和消防系统。配套设施建设占地计入绿化和硬化场地等相应占地中，不再单独计列。

#### （1）给排水系统

①给水：本项目以城市自来水为水源，水质水量符合规范要求，市政给水压力为 0.30MPa，由西侧财富大道北延线市政供水主干管上引入一根 DN150 给水管，供本项目生活和消防用水，接入地块内设置总水表并形成环状管网供水。引入管设置总水表计量。需要计量的各功能房间分别设置水表进行计量。经统计，项目区室外给水管沿建筑周边布置，总长 191.93m。

②排水：本项目排水对象主要为生活污水、餐饮废水、屋面及室外场地的雨水，无特殊的污染物排出。设计上采用雨、污分流的排水体制。

餐饮废水经室外废水管网收集后排至隔油池进行预处理，生活污水有组织的排入场地内化粪池，经化粪池处理后排入工业大道市政污水管网，最终排入污水处理厂。经统计，项目区室外污水管合计 237.12m，采用聚乙烯双壁波纹管，管径为 DN200，采用柔性橡胶圈密封连接。

本项目场地雨水排水结合雨水综合利用措施统一考虑，场地雨水部分通过下凹式绿地、透水铺装入渗，多余雨水通过雨水篦子、雨水口收集后进入雨水管网，最终排至工业大道市政雨水管网。经统计，项目区室外雨水管合计

238.74m，采用聚乙烯双壁波纹管，管径为 DN300，采用柔性橡胶圈密封连接，雨水管网沿道路布置于路基下方或绿化下方。

(2)供电系统：本工程从园区 35kV 变电站城市电网引入一回 10KV 电源。380/220V 电源由变配电室低压出线柜引到各单体建筑内，供配电房使用，电力电缆直埋引入。为了满足重要负荷的供电要求，在一层配置柴油发电机组，作为单体建筑物的备用电源。电力电缆埋线引入，不涉及新增占地。本工程在一层设置一座变电所，1 座柴油发电机房。

(3)通讯系统：通讯线路全部由西侧市政道路的市政通讯系统引接入项目区，不涉及占地情况，可以满足通讯要求。

(4)消防系统：本工程采用室外消火栓、室内消火栓合用的稳高压给水系统。消防设施已计入建筑占地内，不计新增占地。

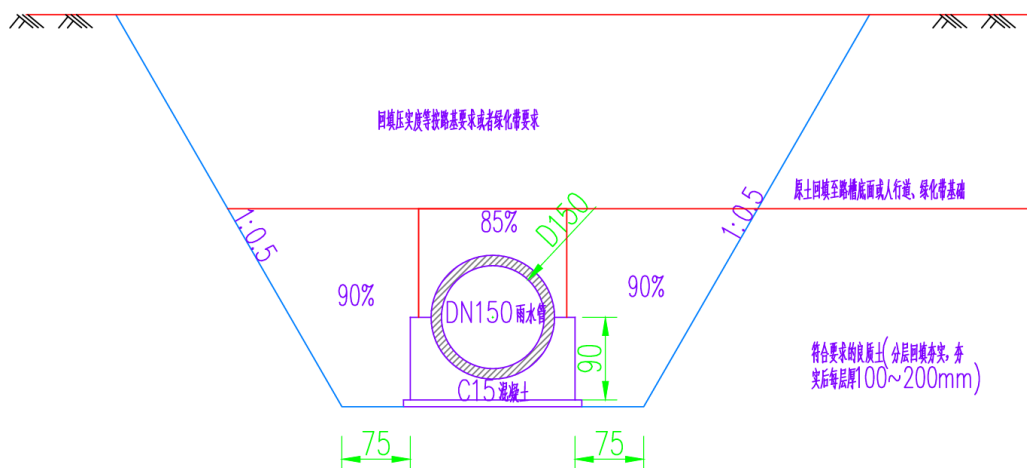


图 2-3 项目管沟开挖及回填断面图

### 2.1.2.1.5 海绵城市设计

海绵城市建设是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。其本质是改变传统城市建设理念，遵循顺应自然、与自然和谐共处的低影响发展模式，实现人与自然、土地利用、水环境等资源的协调发展。海绵城市的目标是让城市“弹性适应”环境变化与自然灾害，主要通过保护原有水生态系统、恢复和修复被破坏水生态、推行低影响开发、利用低影响措施及其系统组合有效减少地表水径流量减轻暴雨对城市运行的影响等途径来实现海绵城市建设。转变“快排式”的传统排水防涝思路，遵循“渗、滞、蓄、净、用、排”的六字方针，把雨水的渗透、滞留、集蓄、净化、循环使用和排水密切结合，统筹



考虑内涝防治、径流污染控制、雨水资源化利用和水生态修复等多个目标。通过海绵城市的建设，实现开发前后水文特征基本不变。

本项目根据项目的特点，在雨水系统设计中结合海绵城市建设的“渗、滞、蓄、净、用、排”六字方针，因地制宜提出雨水收集利用方案，为项目下一步海绵设施建设提供指导。雨水利用方式有三种：储存处理直接利用、入渗回补和调蓄排放。

根据本项目实际情况，采用雨水入渗的综合处置办法：

(1)根据《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 要求，绿地雨水可就地入渗，同时可设置绿地为下凹式绿地，接纳客地雨水，客地雨水进行入渗。按照规范要求，下凹式绿地周围道路高出绿地 50~100mm，使绿地形成贮存容积，截留储存较多的雨水，担负对客地来的雨水进行入渗的功能。当路面和绿地之间有凸起的隔离物时，应留有水道使雨水排向绿地；除此之外，雨水口宜设置在道路两边的绿地内，其顶面标高应高于绿地 20~50mm 的距离，这样保证了雨水口表面高度比路面低，即保证了雨水的储存容积，又能使大于重现期的降雨及时排走至雨水管网，避免绿地及项目区内出现淹积水情况。

设置下凹式绿地不仅可增加对地下水的入渗补给，净化地表径流，减轻面源污染；还可消减洪峰流量、减轻洪涝灾害。

(2)根据《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 要求及相关环保部门要求，绿地雨水可就地入渗，人行、非机动车通行的硬质地面、广场、停车场等宜采用透水地面。本方案考虑将部分人行、非机动车通行的硬质地面、广场设置成透水性铺砖地面，加强雨水入渗，减少雨水的地表径流。

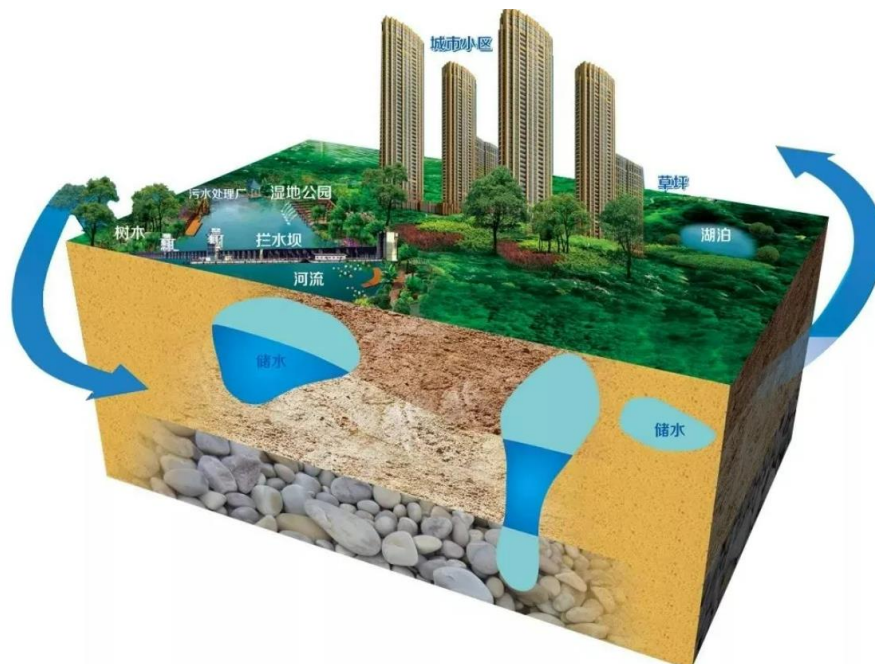


图 2-4 海绵城市结构示意图

## 2.1.2.2 项目总体布置

### 2.1.2.2.1 平面布置

项目地块大致呈梯形分布，长约 125m，宽 18~50m，项目区现状总体呈现南高北低的缓坡地势。工程建（构）筑物位于项目区北部中间位置，呈不规则方型体量位于场地中，为多层公共建筑，地上 4 层（无地下室），建筑为一个子项（一栋建筑），该单体共用一个底盘，属于大底盘多塔结构，上部为 4 个单塔结构，建筑结构体系为钢筋混凝土框架结构，基础采用独立基础。

项目区内部道路沿建（构）筑物周边布置，交通组织以工业大道为主要道路，沿场地东北侧现有厂区道路设主出入口和次要出入口；西南侧交叉路口设置一个主要人行出入口满足购物及停车的需求。交通组织以机动车通达和兼顾消防扑救为原则设计主要流线。按照总体规划设置合理的消防通道或人行商业街道。消防道路按规定设置。

（1）人员流线：一个人行主入口设置在工业大道和财富大道北延线交叉口，通过场地内部环线到达各个空间，便捷通畅，与各功能空间形成均好的连接关系。

（2）车辆流线：本项目设置两个车行出入口，车行出入口设置在东侧，与厂区道路相连。

（3）消防车流线：项目主要由一栋多层公共建筑组成，场地内部消防道路在东、西、北侧均能环通，满足消防救援需要；消防车道均能到达建筑，满足消防救援需要。

本项目景观绿化主要分布在建(构)筑物区周边、内部道路与征地红线之间。绿化设计优先选择乡土树种,配置与其他景观要素相协调,配置中乔木、灌木、地被、草皮相结合,形成完整的植物空间等。

为了营造良好的生产生活环境,道路、硬化场地及建筑物其间则施以点缀式的绿化美化措施,增加场内景致,营造和谐、自然的生产生活环境。项目区平面布置如下图所示。

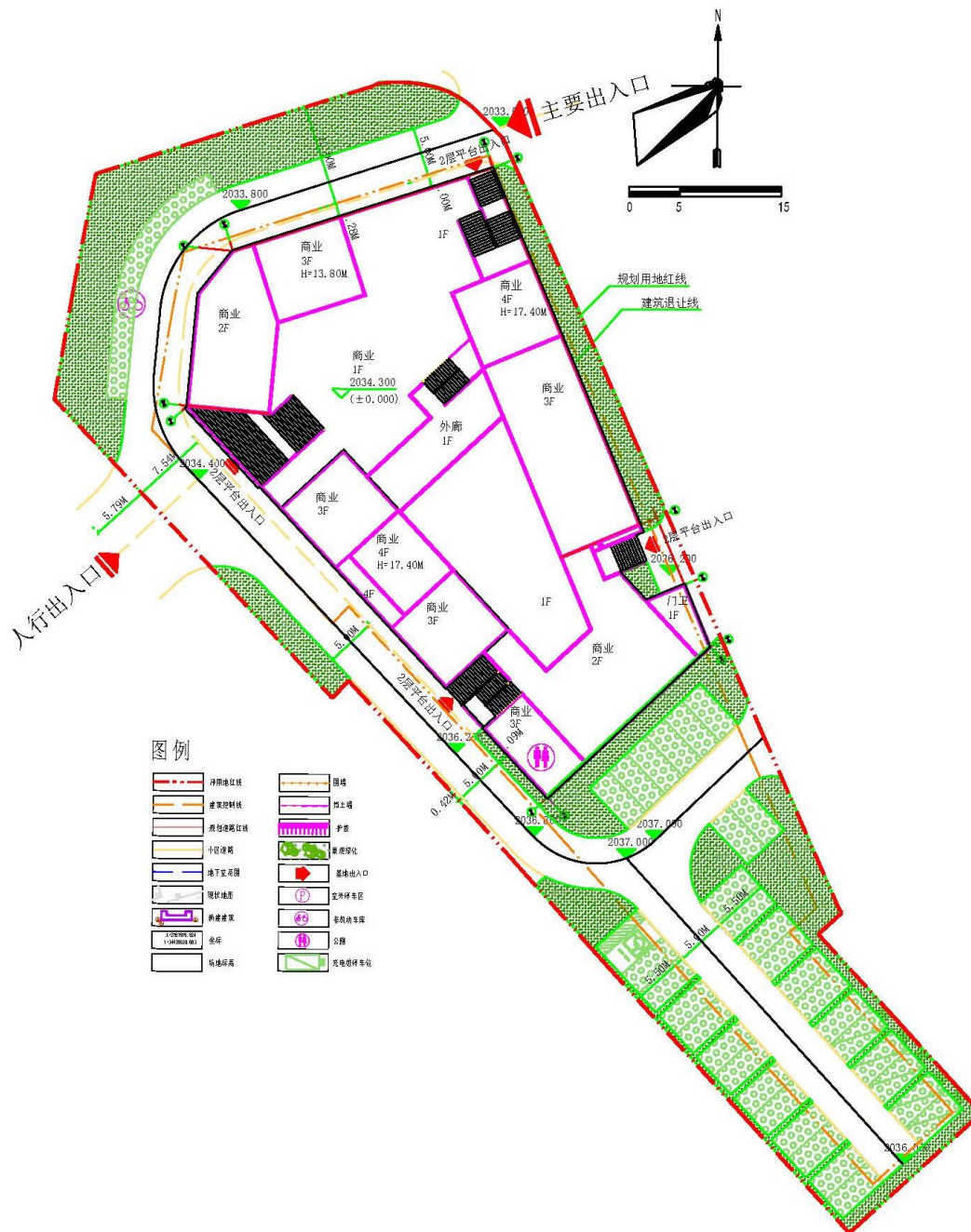


图 2-5 项目区平面布局示意图

### 2.1.2.2.2 竖向布置

项目结合建设基地的自然地形地貌，考虑功能分区、设备布局、交通组织等因素，合理确定竖向布置方式，确定各功能分区对应标高，满足其使用功能的要求，保证建构物功能所需的各项活动的顺利进行。

根据主体设计，结合地形特点、土质特点、周边市政规划道路竖向情况以及总平面布置情况，场地高差主要在东侧停车场与主体建筑之间来处理，通过4.85%的坡度调整高差，调整后使建筑周边高差相对平缓。竖向布置后，道路坡度控制在8%以内，满足相关规范要求。排水走势由北向南，由东向西。顺应整体竖向设计，为雨污水排放提供有利保障。

项目地块大致呈梯形分布，长约125m，宽18~50m，项目区现状总体呈现南高北低的缓坡地势，本项目建设平面及竖向布置设计顺原地形布设，不进行分台建设，地块内现状地面标高为2032.84m~2036.71m，最大高差约3.87m。项目设计标高为2033m~2037m，最大高差约4m。

项目建设完成后，与周边衔接情况：

根据主体设计，项目建成后，北侧绿化设计标高约2033.80m，北侧已建道路现状标高约2032.45，已建道路边与本项目绿化之间为排水边沟，项目北侧通过绿化进行衔接。东侧与单晶硅一期项目已建的内部道路通过绿化和出入口道路进行衔接，单晶硅一期项目内部道路设计标高2032.45m~2037.281m，本项目东侧绿化设计标高2033.80m~2036m，道路出入口设计标高2033.00m。南侧与单晶硅一期项目已建绿化带平齐。西侧与财富路北延线通过财富路北延线已建挡土墙以及本项目的绿化带、出入口道路进行衔接，西侧财富路北延线现状标高2030.97m~2034.53m，本项目西侧绿化设计标高2033.80m~2036m，道路出入口设计标高2034.40m。

场地竖向布局情况如下图所示：



施工期间：项目施工期排水主要为地表降雨汇水，根据现状地形以及设计标高情况，项目区施工期雨水径流方向为由南至北流向，项目施工期雨水通过临时排水沟收集，经临时沉沙池沉淀后，用于项目区降尘洒水，多余雨水外排至北侧工业大道排水边沟。

### ③施工供电

由园区 35kV 变电站城市电网引入一回 10KV 电源。380/220V 电源由变配电室低压出线柜引到各单体建筑内。

### 4.主要材料及来源

根据施工资料及现场调查，项目在施工期间建设所需的主要的建筑材料为钢材、水泥、砂石、木材等，其中砂石、水泥、木材。均从当地具有供货资质的部门购买，本项目未设置石料场及砂场。

### 5.弃渣场

根据主体设计资料，本项目竖向布置根据现状地形进行设计，主体设计项目施工期土石方挖填平衡，无永久弃渣产生，因此未单独设计弃渣场。

### 6.临时堆土场

根据主体设计资料，本项目施工期开挖的土石方，均临时堆放与项目绿化区及道路区内，并实施临时拦挡及覆盖措施，不再单独新增临时堆土场。

### 7.施工扬尘防治措施

工程在施工过程中在装卸有粉尘的材料时，采取洒水润湿。对运送易产生扬尘物质的车辆实行密闭运输，避免在运输过程中发生滑落或泄露。

项目区施工过程中采取洒水降尘，减少灰尘对周围环境产生影响。

## 2.2.2 施工方法及施工工艺

### 2.2.2.1 表土剥离及回采

#### 1.表土剥离

对于规划进行表土剥离的区域在主体工程施工前，先人工清除杂物，再根据设计剥离厚度，剥离表土以推土机为主，辅以人工作业。由人工配合反铲及推土机顺等高线方向对表层土进行剥离，剥离分区分段进行，剥离后就近在表土堆存场堆放，施工后期用于植被恢复覆土土料。

#### 2.表土回采

由于工程各区覆土量较少，因此主要采取人工辅助小型机械运输至覆土区域。回采自上而下分区分层开挖回采，回采施工过程中要及时修整堆土坡形，确保堆土场稳定。

#### 2.2.2.2 场地平整

场平工程主要有地表清理、土方开挖、土方回填等，为了提高施工效率、缩短工期、降低造价，土方工程以机械化施工为主，选用挖掘机、自卸车配合施工，施工中遵循从高至低的平整顺序。回填土石方采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾实夯实。土方开挖和回填，采取“就近堆放、就近借土、就近回填”的原则。

场地平整主要是高挖低填，回填采用分层填筑，按断面全宽分层填筑，由最低处填起，填土压实前松铺厚度 25cm，采用机械进行碾压，碾压速度先快后慢，速度控制 2km/h；碾压遍数 6~8 遍。

#### 2.2.2.3 基础开挖

建筑工程主要有基础开挖和土建工程等，其施工方法主要是机械开挖、机械平整、人工开挖、人工砌筑、机械浇筑和人工浇筑等。地上建筑基础主要为独立基础，土石方开挖量较小，施工前先进行施工放线，人工配合机械开挖土石方，土石方就近堆放，根据施工设计图、建筑结构图等，采用机械及人工结合的方式，由专业施工团队实施。

在基坑土方开挖的过程中，结合分区分层以及分段的形式，在对称均衡以及适时的原则中，分为两个主要的区域也即是周边区和中心区，周边区基坑支护底线边在实际的开挖过程中，基于一种 10m 的范围，实现的开挖过程。而中心区在相对自由的开挖过程中，实现的一种开挖。基坑土方的开挖必须配合支护结构的层段施工，基坑须分层开挖，挖一层，施工一层。不得超挖或欠挖。基坑支护施工之前应对施工现场内高出设计坑顶标高的土方予以挖除。

开挖过程中，严禁挖斗碰撞支护结构，严禁超挖。土方开挖施工组织指挥中基坑土方开挖施工中必须要有专人规划和指挥，周边区必须服从基坑支护对土方开挖的要求，绝不允许超挖。开挖之后，土体的暴露时间不应该过长，为了尽可能的缩短坡土体的裸露时间应该及时的浇筑混凝土覆盖。

#### 2.2.2.4 路基、管沟开挖施工

施工内容主要为路面、管沟工程施工，施工过程中采用机械施工和人工施工。道路修建时对原地面清除表层软土，然后平整压实，可形成砂石路路基，再铺设路表层碎石，可满足施工期材料运输的要求，施工结束后铺设水泥路面。路面工程施工以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械施工为辅。水泥路面底基层、基层、面层，均采用购买成品、机械摊铺法进行施工。

管沟工程施工前先进行管网预埋区的开挖，管道施工主要为供水管网、雨污水管道、电力电信等综合管线的埋设。管道施工中最大开挖深度 1.5m，拟采用 1m<sup>3</sup> 挖掘机沿管道线路开挖后直接装 5t 自卸车运输至需要回填的地方。管道安装采用 8t 起重机吊装，人工焊接。后期采用 5t 自卸车运输土方倾倒在管道周围，1m<sup>3</sup> 挖掘机回填，人工清理残留土方。

#### 2.2.2.5 混凝土工程施工

工程施工采用商品混凝土，混凝土工程施工时采用机械振捣密实的方法施工。并严格遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014），砼为二级配。

#### 2.2.2.6 砌砖工程施工

建构筑物是人工作业，应严格按照施工规程要求操作。水泥砂浆采用机械拌和，各种建筑材料均应达到设计要求，砌体应做到砂浆饱满，避免出现通缝和齿缝，要做到砌块稳定、牢固。

#### 2.2.2.7 绿化施工

绿化工程施工首先清理场地内的地表杂物，然后回填绿化用土、绿化苗木的种植、草种撒播。本项目绿化覆土来源为项目区剥离的表土。绿化植物种植应采用人工种植。绿化植物采用本地植物，运至施工现场后人工种植。绿化植物种植中的挖坑、植树、回填全部采用人工施工，应安排专业技术人员现场指导施工。绿化植物种植后，安排专人进行浇水、施肥、防治病虫害等养护及看管工作。

#### 2.2.2.8 其他临时设施

主要完成临时电力、电讯线路以及生产、生活用水等工作。本项目无需新征地作为临时施工场地，项目建设中做好临时防护，以免在雨季时引起水土流



失或影响施工进度。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均应该做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接，保证材料及时满足工程所需。

## 2.3 工程占地

根据现场调查以及查阅历史卫星影像项目区原始占地类型为旱地，因单晶硅一期项目施工将本次项目区作为建设施工营地和施工进场便道的临时土地使用，施工结束后进行了拆除和场地平整，项目区现状占地类型为建设用地(无建筑及地面硬化)。

结合项目建成后各分区功能特点，方案将本项目分为建(构)筑物区、道路广场区、绿化区 3 个分区组成。

根据项目主体设计资料，经统计工程总占地面积为 0.402hm<sup>2</sup>，其中建(构)筑物区占地面积为 0.171hm<sup>2</sup>，道路广场区占地面积为 0.156hm<sup>2</sup>，绿化区占地面积为 0.075hm<sup>2</sup>，均为永久占地。

根据《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017，工程占地类型为建设用地，用地面积为 0.402hm<sup>2</sup>。

表 2-3 项目占地类型及面积统计

项目分区	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )	占地性质
	建设用地		
建(构)筑物区	0.171	0.171	永久占地
道路广场区	0.156	0.156	永久占地
绿化区	0.075	0.075	永久占地
合计	<b>0.402</b>	<b>0.402</b>	

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 土石方来源

根据主体设计资料，项目建设过程中土石方工程主要为：

(1) 道路路基开挖、回填：道路建设中，需对建设区域根据地质情况以及设计标高进行翻挖、回填，工程建设中，应包括管槽开挖的土石方。

(2) 建筑基础开挖、回填：本项目建筑结构体系为钢筋混凝土框架结构，基础采用独立基础，施工过程中根据现状地形及设计标高情况，对建筑基底区域进行土石方开挖填筑。

(3) 绿化覆土: 绿化覆土采用本工程自身剥离表土, 理化性质较高, 能满足绿化覆土的需要。

## 2.4.2 表土调查及利用分析

### 2.4.2.1 可剥离表土分析

根据现场调查及咨询建设单位, 项目区已于2017年10月因“祥云经开区年产10GW单晶硅棒及切片标准厂房及配套基础设施建设项目(一期)”(以下简称: 单晶硅一期项目)施工已经进行了地表扰动, 该前期施工时, 已对本次项目区进行了表土剥离, 并在施工结束后回覆了表土。根据现场踏勘, 项目区南侧已回覆表土面积约1129.25m<sup>2</sup>, 回覆厚度约0.15~0.20m, 回覆量约0.019万m<sup>3</sup>(松方); 另外, 项目区中间位置现状堆存了表土约0.004万m<sup>3</sup>(松方)。

综上, 项目区现状合计表土量为0.023万m<sup>3</sup>(松方), 折自然方0.019万m<sup>3</sup>(松方系数取1.20), 可用于项目后期绿化覆土。



图 2-7 表土调查现状

### 2.4.2.2 表土利用分析

根据主体设计, 项目设计景观绿化面积为0.075hm<sup>2</sup>, 采用乔木、灌草绿化, 局部种植低矮乔木, 绿化覆土厚度约0.30~0.50m, 共需绿化覆土量约0.03万m<sup>3</sup>(松方), 折自然方0.025万m<sup>3</sup>(松方系数取1.20), 主体设计项目绿化覆土利用项目区现有表土, 不足部分利用基础开挖的一般土石方进行种植土改良

后，混合现有表土作为绿化覆土。现有表土有 0.023 万 m<sup>3</sup>（松方）；还需改良一般土石方 0.007 万 m<sup>3</sup>（松方），折自然方 0.006 万 m<sup>3</sup>（松方系数取 1.20）。主体设计基础开挖的一般土石方种植土改良措施为：首先，通过添加石灰、有机肥料等松散土壤，改善土壤结构；其次，可以通过添加有机肥料、覆盖物料、改善土壤结构等方式提高土壤的水分保持能力；通过添加有机肥料、应用厩肥、种植绿肥等方式增加土壤有机质含量；绿化种植土改良是指通过采取一系列措施来改善土壤性质和环境条件，促进植物生长和生态系统的恢复和发展。绿化种植土改良可以改善土壤结构、提高水分保持能力、增加土壤有机质含量、减少土壤侵蚀等，从而实现绿化种植的持续性和可持续性发展。

表 2-4 表土回覆需求分析表

分区	绿化位置	覆土厚度 (m)	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土量松方 (万 m <sup>3</sup> )	覆土量自然方 (万 m <sup>3</sup> )	覆土来源
绿化区	道路及建筑周边区域	0.30-0.50	0.075	0.030	0.025	前期收集表土及一般土石方改良

注：土石方松实系数取 1.33。

#### 2.4.2.3 表土平衡分析

经统计，项目区剥离表土 0.019 万 m<sup>3</sup>（自然方），基础开挖土石方种植土改良 0.006 万 m<sup>3</sup>（自然方），工程绿化区绿化覆土 0.025 万 m<sup>3</sup>（自然方），无弃方产生。项目施工期无需外购绿化覆土，无永久弃方，符合水土保持要求。施工期种植土临时堆放于项目东南侧的绿化区和停车位区域内，占地面积约 200m<sup>2</sup>，现状地貌较平坦，表土临时堆存时间约 7 个月，最大堆存高度约 1.5 米，表土堆存过程中对土体四周实施临时拦挡及临时苫盖措施，防止种植土流失，临时表土堆场占地面积已计入绿化区和道路广场区，不再单独计列。

表 2-5 表土平衡分析表 (自然方)

分区	挖方 (万 m <sup>3</sup> )			填方 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )		调出 (万 m <sup>3</sup> )		余方 (万 m <sup>3</sup> )	
	剥离表土量	种植土改良	小计	绿化覆土量	数量	来源	数量	去向	数量	去向
整个项目区	0.019	0.006	0.025				0.025	绿化覆土		
绿化区				0.025	0.025	前期收集表土及一般土石方改良				
合计	0.019	0.006	0.025	0.025	0.025		0.025			

注：a.表中土石方为自然方；b.开挖+调入+借方=回填+调出+弃方；c.调入调出为内部挖填调运。

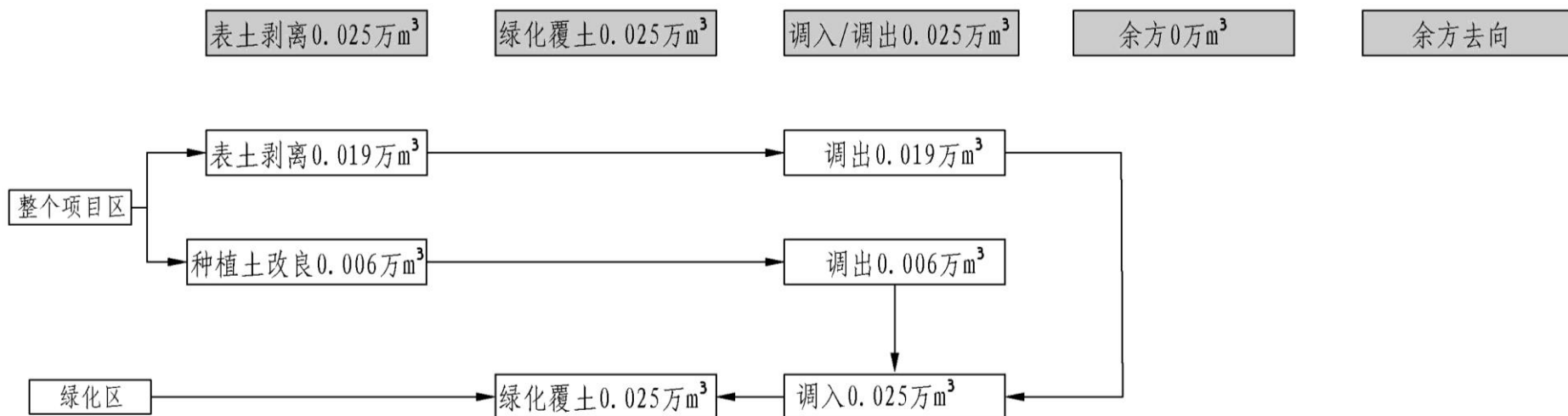


图 2-8 项目区表土平衡及流向图

### 2.4.3 土石方平衡分析

项目土石方主要为建构筑物基础开挖回填、道路开挖回填、管网开挖回填及绿化区开挖回填土石方，具体如下：

#### 1.建（构）筑物区开挖回填土石方

根据主体设计资料，建筑结构体系为钢筋混凝土框架结构，基础采用独立基础，结合建（构）筑物区原始地形图及项目竖向布置分析复核，本项目原始地形标高介于 2033.39m~2035.12m，总体呈现北高南低走势，建（构）筑物基底设计标高为 2034m，经统计，建（构）筑物区基础开挖土石方为 0.091 万 m<sup>3</sup>（自然方）；基础回填 0.065 万 m<sup>3</sup>（自然方）；剩余 0.026 万 m<sup>3</sup>（自然方）用于绿化区及道路区基础回填，其中，0.012 万 m<sup>3</sup>（自然方）用于道路广场区基础回填，0.014 万 m<sup>3</sup>（自然方）用于绿化区基础回填。

#### 2.道路广场区开挖回填土石方

根据主体设计资料，道路广场区设计标高结合原始地形图进行布置，通过分析原始地形及道路设计标高以及综合管网管径、埋深、长度进行复核本区开挖回填土石方量。道路广场区原始地形标高介于 2033.14m~2036.71m，总体呈现北高南低走势，道路设计标高为 2033.80m~2036m；项目区给水管设计埋深 0.5~1.2m，管径为 DN150，总长 191.93m；雨水管设计埋深 0.6~1.5m，管径为 DN300，总长 238.74m；污水管设计埋深 0.6~1.5m，管径为 DN200，总长 237.12m 经统计，建（构）筑物区基础开挖土石方为 0.055 万 m<sup>3</sup>（自然方）；基础回填 0.067 万 m<sup>3</sup>（自然方）；调入 0.012 万 m<sup>3</sup>（自然方），调入土石方来源于建构筑物区基础开挖土石方。

#### 3.绿化区开挖回填土石方

根据主体设计资料，绿化区设计标高结合原始地形图进行布置，通过分析原始地形及设计标高进行复核本区开挖回填土石方量。绿化区原始地形标高介于 2032.84m~2036.71m，总体呈现北高南低走势，绿化区设计标高为 2033.80m~2036m。经统计，绿化区基础开挖土石方为 0.026 万 m<sup>3</sup>（自然方）；回填土石方 0.065 万 m<sup>3</sup>（自然方），回填土石方中，基础回填 0.040 万 m<sup>3</sup>（自然方），绿化覆土回填 0.025 万 m<sup>3</sup>（自然方）；调入 0.039 万 m<sup>3</sup>（自然方），其中，调入绿化覆土 0.025 万 m<sup>3</sup>（自然方）来源于前期表土收集及一般土石方改良，调入一般土石方 0.014 万 m<sup>3</sup>（自然方）来源于建构筑物区基础开挖土石方。

#### 2.4.4 土石方汇总分析

综上所述，本项目建设过程中土石方开挖总量 0.197 万 m<sup>3</sup>（表土收集 0.019 万 m<sup>3</sup>，一般土石方改良种植土 0.006 万 m<sup>3</sup>，一般土石方开挖 0.172 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 0.197 万 m<sup>3</sup>（其中绿化覆土 0.025 万 m<sup>3</sup>，基础回填 0.172 万 m<sup>3</sup>），内部调运利用 0.051 万 m<sup>3</sup>，工程主体设计土石方挖填平衡，无永久弃渣产生，不单独设计弃渣场。具体土石方平衡流向见下表。

表 2-6 工程土石方平衡及流向表 单位: 万 m<sup>3</sup> (自然方)

分区	挖方(万 m <sup>3</sup> )				填方(万 m <sup>3</sup> )			调入(万 m <sup>3</sup> )		调出(万 m <sup>3</sup> )		余方(万 m <sup>3</sup> )	
	剥离表土量	种植土改良	基础开挖	小计	绿化覆土量	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
整个项目区	0.019	0.006		0.025						0.025	绿化覆土	0	
建(构)筑物区			0.091	0.091		0.065	0.065			0.026	道路广场区及绿化区基础回填	0	
道路广场区			0.055	0.055		0.067	0.067	0.012	建构筑物区基础开挖			0	
绿化区			0.026	0.026	0.025	0.040	0.065	0.039	前期收集表土以及建构筑物区基础开挖			0	
<b>合计</b>	<b>0.019</b>	<b>0.006</b>	<b>0.172</b>	<b>0.197</b>	<b>0.025</b>	<b>0.172</b>	<b>0.197</b>	<b>0.051</b>		<b>0.051</b>		<b>0</b>	

说明: a.表中土石方为自然方; b.开挖+调入+借方=回填+调出+弃方; c.调入调出为内部挖填调运;

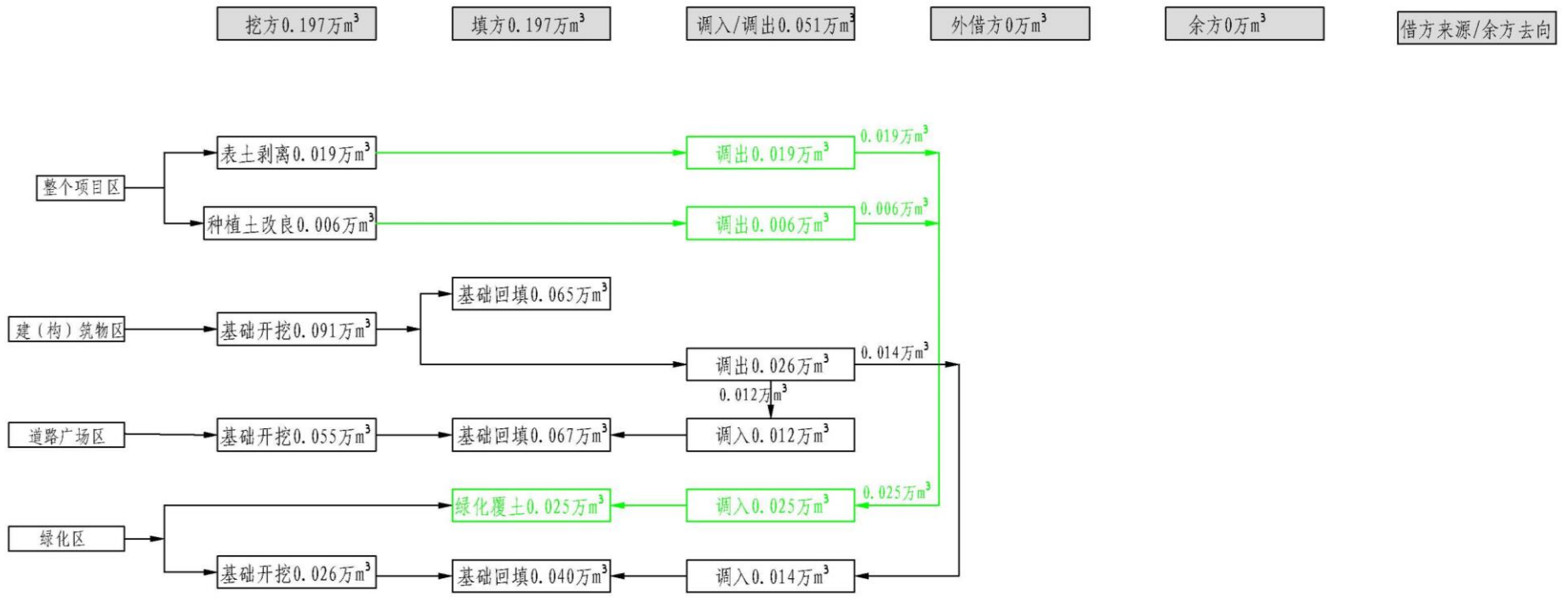


图 2-9 工程土石方平衡及流向图



## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据项目相关资料及现场调查情况，项目区内无居民点，无其它专项设施，工程施工不涉及拆迁工作；也未涉及专项设施改建。

## 2.6 施工进度

根据询问建设单位，本项目施工期为 1 年（2024 年 6 月~2025 年 5 月），工程进度见下表。

表 2-7 工程施工进度表

序号	项目名称	2024 年							2025 年				
		6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
1	施工准备	—											
2	表土收集	—											
3	基础开挖		—	—	—	—							
4	建构筑物施工				—	—	—	—	—	—	—	—	
5	道路、地面硬化						—	—	—	—	—	—	
6	植被绿化施工											—	—

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### 1.地基土层结构与特性

据现场资料收集、地表工程地质测绘及钻探揭露，在勘察深度范围内场地地基土表层为第四系全新统人工堆填层（Q4<sup>ml</sup>）素填土，下伏基岩为侏罗系中统张河组二段（J<sub>2</sub>Z<sup>2</sup>）泥岩、砂岩组成。各土层工程地质特征、岩性特征描述如下：

#### （1）第四系全新统人工堆填层（Q4<sup>ml</sup>）

①素填土：褐黄、灰褐色，可塑为主，局部稍密~中密，稍湿，填土成分主要为粘性土，含少量泥岩、砂岩及少量建筑垃圾，填土来源于外运及周围开挖回填，经过初步碾压处理。经调查走访，拟建场地回填时间为 3~5 年。勘察揭露厚度 0.50m~1.50m，平均厚度 0.75m，层顶标高 2034.96m~2037.69m，层底标高 2033.77m~2037.19m，层底深度 0.5m~1.50m，整个场地仅 ZK1、ZK6、ZK9、ZK10、ZK13、ZK14、ZK15、ZK17、ZK18、ZK21 和 ZK23 未揭露该层。

## (2) 侏罗系中统张河组二段 ( $J_2Z^2$ )

②全风化泥质砂岩：褐黄、灰黄色，稍湿，中密。结构构造已大部分破坏，岩芯经扰动后呈砂土状，局部夹薄层状泥岩，可见原岩碎屑，手捏易碎成砂，砂质感强烈。勘察揭露厚度 2.70m ~ 13.80m，平均厚度 7.61m，层顶标高 2035.31m ~ 2037.78m，层底标高 2022.07m ~ 2033.19m，层顶深度 0.00m ~ 0.60m，层底深度 3.30m ~ 13.80m，整个场地仅 ZK2、ZK3、ZK4、ZK5、ZK7、ZK8、ZK11 和 ZK12 未揭露该层。

③全风化砂质泥岩：褐红、褐黄色，稍湿，硬塑。结构构造已大部分被破坏，岩芯经扰动后呈土状，具备土的特性，局部可见原岩矿物成分及原岩碎屑，手捏会碎，有砂质感，局部夹薄层状砂岩。勘察揭露厚度 1.70m ~ 12.90m，平均厚度 7.73m，层顶标高 2024.14m ~ 2034.75m，层底标高 2021.53m ~ 2028.09m，层顶深度 0.50m ~ 11.80m，层底深度 9.60m ~ 13.50m，整个场地仅 ZK9 和 ZK13 未揭露该层。

④强风化砂质泥岩：褐红、紫红、灰黄色。泥质结构，中厚层构造，岩石为软岩，岩体破碎，岩石质量等级为 V 级，岩芯经扰动后呈碎粒状、块状，节理裂隙发育，局部夹薄层状砂岩，RQD 值为 0%，结构面产状为  $317^\circ \angle 37^\circ$ 。勘察揭露厚度 1.80m ~ 8.80m，平均厚度 5.05m，层顶标高 2021.53m ~ 2028.09m，层底标高 2014.63m ~ 2022.52m，层顶深度 9.60m ~ 13.50m，层底深度 15.10m ~ 20.40m，整个场地仅 ZK9 和 ZK13 未揭露该层，其他钻孔均有揭露，且未揭穿该层。

⑤强风化泥质砂岩：褐黄、灰黄色，砂质结构，中厚层构造，岩石为较软岩，岩体破碎，岩石质量等级为 V 级，岩芯经扰动后呈碎块状、块状，节理裂隙发育，局部夹薄层状泥岩，RQD 值为 0%，结构面产状为  $317^\circ \angle 37^\circ$ 。勘察揭露厚度 1.40m ~ 6.60m，平均厚度 4.00m，层顶标高 2022.07m ~ 2022.33m，层底标高 2015.73m ~ 2020.67m，层顶深度 13.60m ~ 13.80m，层底深度 15.20m ~ 20.20m，整个场地仅 ZK9 和 ZK13 揭露该层，且未揭穿该层。

## 2.水文地质

根据项目相关资料及现场调查情况，项目区内无地表水经过，地下水埋深较深。勘察期间为雨季，有小雨及阵雨，场地内所有钻孔均观测到地下水，场地测得钻孔地下水埋深在 0.30m ~ 11.80m 之间(水位高程 2022.94m~2040.20m)，

高差 17.26m，总体地下水位变化较大。根据调查及搜集周边工程资料，场地内水位年变化幅度为 0.50~1.00m，地下水位变化趋势为旱季水位低，雨季水位升高幅度较小，勘探深度内，场地地下水主要类型为第四系孔隙型上层滞水、基岩裂隙水两类。

(1) 第四系孔隙型上层滞水：第四系孔隙型上层滞水主要富存于①层素填土中，旱季该层含水量相对较小，雨季含水量季节性增大；素填土层以黏性土混碎石、砾石为主，土层孔隙大，雨季地表水（大气降水）易下渗补给，水量相对较小。该含水层主要以大气降水为补给来源，以蒸发、地下径流等方式排泄为主。

(2) 基岩裂隙水：基岩裂隙水主要赋存于基岩的节理裂隙中，主要由地表水和孔隙水补给，顺节理裂隙走向及水力坡度由高向相对低的地势（带）径流。

### 3.不良地质

场地地势平坦、开阔，场地内及周边无滑坡、泥石流、软弱地层及发震断裂等不良地质作用，勘探深度范围内未揭露到岩溶、土洞、暗塘、沟浜等。综上所述，综合判定拟建场地现状下属于基本稳定场地，建筑适宜性为适宜。

### 4.地震

据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），拟建场地地震动峰值加速度为 0.20g，地震反应谱特征周期 0.45s。据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 版，拟建场地抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组为第三组。

## 2.7.2 地形地貌

祥云县位于云南省西部，大理白族自治州东部，县城祥城镇东距省会昆明市 331 公里，西距州府大理市 71 公里。县境东与楚雄彝族自治州的大姚、姚安、南华三县交界，南与弥渡县相连，西与大理市接壤，北与宾川县毗邻。南北最大跨距 74.5 公里，东西最大跨距 62.5 公里。

祥云县地处云贵高原和横断山脉交界地界，地质构造复杂。中山、河谷、盆地相间排列，地形错落有致，滇西四大平坝之一的云南驿坝即位于县境中部。东北部米甸境内的五顶山海拔 3241 米，为祥云县最高点；南部鹿鸣高峰岭大河边海拔 1433 米，为祥云县最低点。县境山脉均属横断山系云岭余脉，从西部和北

部进入县境，总体呈南北走向，较为破碎，地势西北高，东南低，略呈三级阶梯状下降。最高峰为北端的五顶山，海拔 3241 米；最低点是南端的高峰岭大河边，海拔 1433 米。县境内共有 4 个大的山间盆地，1 个宽谷地带和 8 个山间谷地。

拟建场地位于云南祥云经济技术开发区主体园区内，属低中山丘陵地貌。项目地块大致呈梯形分布，长约 125m，宽 18~50m，项目区现状总体呈现南高北低的缓坡地势，本项目建设平面及竖向布置设计顺原地形布设，不进行分台建设，地块内现状地面标高为 2032.84m~2036.71m，最大高差约 3.87m，现状地块内地势较为平坦，场地适宜建设。

### 2.7.3 气象

祥云县境内大部分地区属北亚热带偏北高原季风气候区，有 5 个明显的气候特点：一是四季变化不明显，冬无严寒，夏无酷暑，常年平均气温 14.7℃，1 月平均气温 6.3℃，7 月平均气温 19.7℃，大于 10℃的积温 4347℃，稳定通过 10℃ 中间日数 234 天，大于 18℃ 的积温 2641℃；二是冬春恒温，夏秋多雨，干湿季分明；三是年降雨量少，年均降雨量 823.2mm，年最大降水量 1014.5mm，单日最大降雨量 93.7mm；四是年日照时数长，日照时数为 2030.2~2623.9 小时，居全省第四位；五是海拔悬殊，气候垂直分布明显，水平分布复杂。年平均雨日 130 天，平均相对湿度 65.0%。历年最大积雪 30cm。2-4 月为旱风季，多为西南风，主导风向西南风，年平均风速 3.4m/s。

根据该地区多年气象水文资料分析，该地区 20 年一遇 1 小时最大暴雨量为 41.75mm，6 小时最大暴雨量为 66.8mm，24 小时最大暴雨量为 83.5mm；10 年一遇 1 小时最大暴雨量为 36.5mm，6 小时最大暴雨量为 58.4mm，24 小时最大暴雨量为 73mm；5 年一遇 1 小时最大暴雨量为 25.1mm，6 小时最大暴雨量为 50.2mm，24 小时最大暴雨量为 62.75mm。

### 2.7.4 水文

祥云境内河流分属长江上游金沙江和元江-红河两大水系。主要河流有金沙江流域的鱼泡江及其支流楚场河、格子河，元江流域的鹿窝河。在县境西部有两座半封闭性的天然淡水湖：青海湖和莲花湖。祥云地处澜沧江、金沙江分水岭，红河的东流源头之上。县境内共有大小河流、支流 32 条，箐沟 131 条。以

水系划分,金沙江流域有河流 18 条,箐沟 105 条。元江——红河流域有河流 14 条,箐沟 26 条。境内湖泊主要有青海湖、莲花湖。

根据现场的调查情况,项目区周边无较大河流,距离项目较近的地表水体为项目区南侧下游距离约 0.3 公里的浑水海水库引水渠,引水渠末端接入浑水海水库。浑水海水库为中型水库,库容约 1600 万  $m^3$ ,是一座以引蓄灌溉为主,兼有防洪、工业供水等综合功能的水库,浑水海水库引水渠道长度为 14.455 公里(起点为小官村水库输水闸,终点为浑水海水库)。

项目施工期排水主要为地表降雨汇水,根据现状地形以及设计标高情况,项目区施工期雨水径流方向为由南至北流向,项目施工期雨水通过临时排水沟收集,经临时沉沙池沉淀后,用于项目区降尘洒水,多余雨水外排至北侧工业大道排水边沟。本项目建成后排水对象主要为生活污水、餐饮废水、屋面及室外场地的雨水,无特殊的污染物排出。设计上采用雨、污分流的排水体制。项目建成后项目区雨水通过新建雨水管网收集后,外排至北侧工业大道雨水管网。餐饮废水经室外废水管网收集后排至隔油池进行预处理,生活污水有组织的排入场地内化粪池,经化粪池处理后排入工业大道市政污水管网,最终排入污水处理厂。项目废水不会进入南侧引水渠内,项目建设不会对周边水体造成影响。

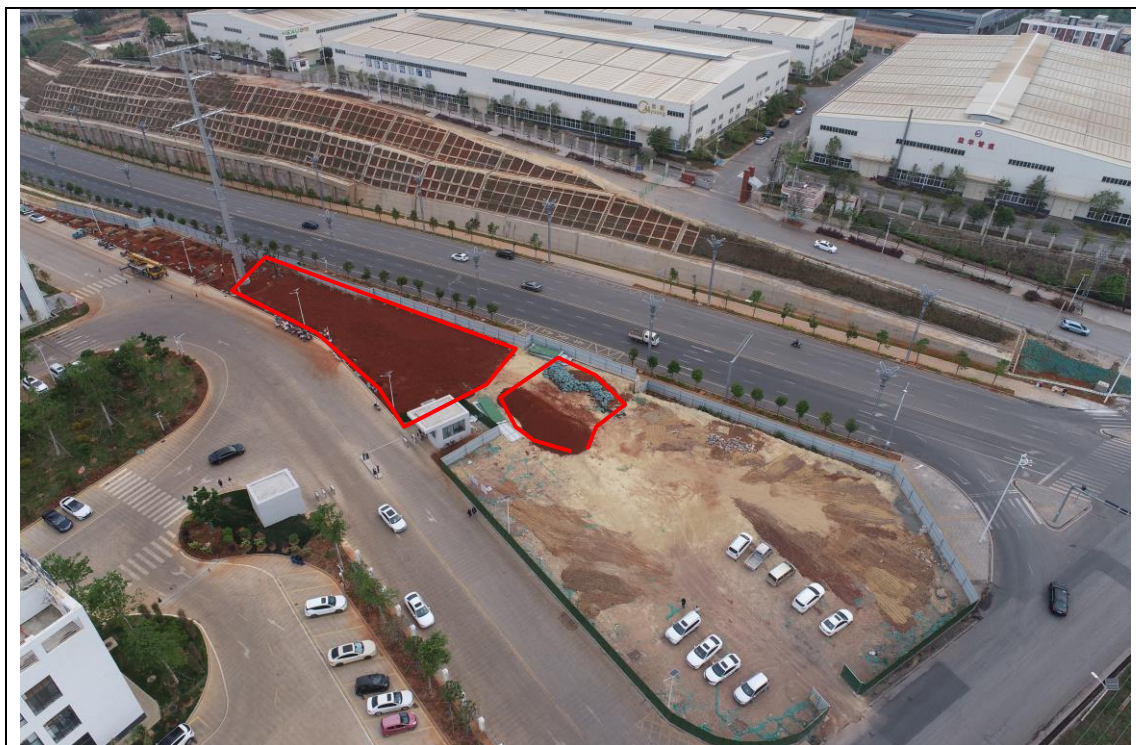
项目区属于长江流域。项目区周边水系详见附图。

### 2.7.5 土壤

受地形、地质、气候和生物的影响,祥云县土属种发育齐全,类型多样,土壤共分红壤、黄壤、黄棕壤、紫色土、水稻土等 5 个土类,10 个亚类,24 个土属,43 个土种,并常沿等高线带状分布。项目区土壤呈等高带状展布,海拔 2500~2800m 之间为黄棕壤,海拔 2000~2500m 之间为红壤,海拔 2200m 以下为红壤和水稻土。项目区土壤黄壤和红壤为主。

根据现场调查及咨询建设单位,根据现场踏勘,项目区南侧已回覆表土面积约 1129.25 $m^2$ ,回覆厚度约 0.15~0.20m,回覆量约 0.019 万  $m^3$ (松方);另外,项目区中间位置现状堆存了表土约 0.004 万  $m^3$ (松方)。

综上,项目区现状合计表土量为 0.023 万  $m^3$ (松方),折自然方 0.019 万  $m^3$ (松方系数取 1.20),可用于项目后期绿化覆土。



项目区现状表土分布图

## 2.7.6 植被

祥云县属中亚热带常绿阔叶林区，但由于海拔高差较大，次年改成了典型的立体植被分布，受气候、地形的影响，类型多样，多呈带状分布。海拔 2000m 以上为云南针叶林带，植被类型以云南松，竹类等为主；在海拔 2000m 以下地带，主要以常绿阔叶林带为主，分布有栎类、樟木、蕨菜、地衣及菌类等；河谷坡脚地带，以河谷乔、灌木及草丛为主。

祥云县植物资源极为丰富，祥云县森林面积 92310.7 公顷，森林覆盖率为 65.7%。山麓山地植被带（2000~2600m）包括以云南松为主，次有华山松、滇油杉、黄毛青冈、多变石栎、白穗石栎、麻栎、高山栲、水冬瓜混生，灌木有水马桑、昆明山海棠、杨梅、火把果等，草本植物有金茅、刺芒野古草、白茅，小菅草、青蒿等。亚热带常绿阔叶林带（1200~2000m）包括杜鹃花类、石栎、青冈、高山栲、圣诞树、苍山越桔、高山柳、黄花木、小檗、矮杨梅、箭竹等。

根据现场调查以及查阅历史卫星影像项目区原始占地类型为旱地，因单晶硅一期项目施工将本次项目区作为建设施工营地和施工进场便道的临时用地使用，施工结束后进行了拆除和场地平整，导致现状项目区占地类型为建设用地（无建筑及地面硬化），无植被覆盖。

### 2.7.7 其它

项目区不涉及饮用源保护区、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、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。项目不涉及占用生态保护区和永久基本保护农田。

根据“水利部办公厅印发《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》（办水保〔2013〕188号）”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第49号）、“大理白族自治州水务局关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2021年5月7日）”，项目所在地既不属于国家级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，也未涉及省、州级划分的水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《全国水土保持区划》（试行）（办水保〔2012〕512号），项目区属于全国水土保持区划中的西南岩溶区（云贵高原区）—滇北及川西南高山峡谷区—滇东高原保土人居环境维护区。

### 3 项目水土保持评价

评价的指导思想：针对工程建设对水土流失的影响及项目区水土流失现状，从水土保持、生态景观角度出发，分析论证主体工程设计是否存在水土保持制约因素，建设方案的各项水土保持指标是否合理，主体工程有哪些具有水土保持功能，提出水土保持方案推荐意见。本方案对该项目主体工程选址及建设方案分析评价主要有以下几方面。

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

- (1) 本项目未涉及影响饮水安全、防洪安全、水资源安全等项目。
  - (2) 本项目所在地区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。
  - (3) 本项目场地内及周边影响范围内无滑坡、泥石流等不良地质作用。
  - (4) 本项目建设场地不属于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。
  - (5) 本项目不处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。
  - (6) 本项目未占用水田等生产力较高的土地，项目占地不涉及基本农田。
  - (7) 本项目建设未占用生态红线范围用地。
  - (8) 本项目建设所在地既不属于国家级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，也未涉及省、市级划分的水土流失重点预防区和重点治理区。
- 项目位于祥云经济技术开发区主体园区内，属于城镇规划区范围，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.1款，第一条“项目位于县级及以上城市区域，水土流失防治标准执行“西南岩溶区一级标准”。
- (9) 本项目建设过程中，临时材料堆放场地及施工机械停放设置在项目区内，未新增临时用地，避免了新增扰动范围而造成的水土流失。
- 综上分析，本项目建设不存在水土保持制约性因素，且可通过实施水土保持措施、优化工程布置及施工工艺，达到控制水土流失、保护生态环境的目的，最大程度减弱其影响，工程建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》、



《生产建设项目水土保持技术标准》、《云南省水土保持条例》及相关文件的强制性规定。

### 3.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析

《中华人民共和国水土保持法》中规定了禁止生产建设项目建设的一些规定，结合本项目建设情况，进行分析比较，详见下表。

表 3-1 对照《中华人民共和国水土保持法》规定分析表

《中华人民共和国水土保持法》第三章预防规定	本项目情况	相符性分析
<p>第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。</p> <p>禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。</p>	<p>本项目不属于“取土、挖砂、采石等”活动；不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。</p>	符合
<p>第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。</p> <p>在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。</p>	<p>本项目不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区、湖泊、河流管理范围，无植物保护带。</p>	符合
<p>第二十条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。</p> <p>省、自治区、直辖市根据本行政区域的实际情况，可以规定小于二十五度的禁止开垦坡度。禁止开垦的陡坡地的范围由当地县级人民政府划定并公告。</p>	<p>本项目不属于“陡坡地开垦”活动</p>	符合
<p>第二十一条：禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。</p>	<p>本项目不属于“毁林、毁草开垦”活动</p>	符合
<p>第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。</p>	<p>本项目未在水土流失重点预防区和重点治理区范围内</p>	符合
<p>第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。</p>	<p>已委托我单位编制水土保持方案</p>	符合
<p>第二十六条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。</p>	<p>本项目未开工建设</p>	符合

《中华人民共和国水土保持法》第三章预防规定	本项目情况	相符性分析
第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取有效措施保证不产生新的危害。	土石方开挖平衡，无永久弃渣	符合
第三十二条：开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。	主体设计中考虑了一部分具有水土保持功能的措施；本方案在主体设计的基础上补充完善水土保持防治措施，从而减少项目建设造成的水土流失，并进行防护、治理	符合
第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	主体工程在基础开挖前期进行表土剥离并堆存，用于后期绿化覆土。	符合

经逐条进行分析，本项目选址符合《中华人民共和国水土保持法》中相关要求，不存在制约性因素。

### 3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的相符性分析

从以下对照《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 的要求对主体工程的约束性条件分析评价可知，主体工程选址（线）及施工组织的限制因素分析如下：

#### 1.主体工程选址（线）的限制因素分析

工程选址（线）不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及水土流失重点治理区和重点预防区；同时严格限制施工范围，有效控制可能造成水土流失；优化施工工艺，控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植物及表土等，减少占用水、土地资源，提高利用效率；结合项目区周边现状高程，合理调整本项目的设计标高，以减少土石方和扰动地表面积，最大限度减轻对其影响。

综上分析,按照规范要求,本项目水土流失防治在执行西南岩溶区一级标准的基础上优化施工工艺及工程布置方案,可最大限度的减少项目建设造成的水土流失。

## 2.施工组织限制因素分析

结合施工组织分析评价,取料场选址、弃渣场选址、施工组织设计和工程施工符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的制约性规定。

表 3-2 对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定分析表

序号	项目	规定项目	本项目情况	相符性分析
1	工程选址(线)限制因素	(1) 选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	不涉及上述区域	符合
		(2) 选址(线)应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区内无水土保持监测站点、重点试验区和观测站。	符合
		(3) 选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目征占地不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合
2	取料场选址限制因素	(1) 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土(石、沙)场。	本项目不涉及新增取料场	符合
3	弃渣场选址限制因素	(1) 禁止在公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣)场。	项目建设未新增弃渣场	符合
		(2) 涉及河道的应符合治导规划及防洪行洪的规定,不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土(石、渣)场。	不涉及	符合
		(3) 在山丘区宜选址荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选址凹地、荒地,风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。	不涉及弃渣场选址	符合
4	施工组织设计限制因素	(1) 控制施工场地占地,避开植被良好的区域和基本农田。	项目建设不涉及植被较好及基本农田区域,且考虑了最小扰动原则,用地红线外未新增临时用地	符合
		(2) 应合理安排施工,减少开挖量和废弃量,防止重复开挖和土(石、渣)多次倒运。	项目施工过程中采取随挖随运的原则,避免重复开挖及倒运	符合
5	工程施工	(1) 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护,剥离的表土应集中堆放,并采取防护措施。	主体工程在基础开挖前期进行表土剥离并堆存,用于后期绿化覆土。	符合
		(2) 围堰填筑、拆除应采取减少	本项目不涉及	符合

序号	项目	规定项目	本项目情况	相符性分析
		流失的有效措施。		
		(3) 裸露地表应及时防护, 减少裸露时间; 填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	雨季施工采用随挖、随运、随填、随压的方法, 避免二次倒运的流失。	符合
		(4) 临时堆土(石、渣)应集中堆放, 并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	施工期间对临时堆放的土、石料等采取临时苫盖措施	符合
		(5) 弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施, 弃土(石、渣)应有序堆放。	项目建设未设置弃渣场	符合
		(6) 土(石、料、渣、石)方在运输过程中应采取保护措施, 防止沿途散溢。	项目建设土石方运输采取封闭式运输, 已采取保护措施	符合
		(7) 取土(石、砂)场开挖前应设置截(排)水、沉沙等措施。	本项目不涉及取土石场	符合

### 3.1.3 与《云南省水土保持条例》的相符性分析

本项目的建设《云南省水土保持条例》的相符性分析详见下表。

表 3-3 本项目与《云南省水土保持条例》中条款对照分析表

制约性规定	本项目执行情况	符合性
第十一条: 有关基础设施建设、城乡建设、公共服务设施建设、开发区建设、自然资源开发和土地整治等方面的规划, 在实施过程中可能造成水土流失的, 规划的组织编制机关应当在规划中编制水土保持篇章, 提出水土流失预防和治理的对策和措施, 并在规划报请审批前征求同级人民政府水行政主管部门的意见。	不涉及	符合
第十四条: 禁止在下列区域取土、挖砂、采石: (一) 河道管理范围边缘线起沿地表外延 500m 以内的地带; (二) 水库校核水位线起沿地表外延 500m 以内的地带; (三) 塘坝校核水位线起沿地表外延 200m 以内的地带; (四) 干渠两侧边缘线起沿地表外延 200m 以内的地带; (五) 铁路安全保护区和公路管理范围两侧的山坡、排洪沟、碎落台、路基坡面; (六) 侵蚀沟的沟头、沟边和沟坡地带。	本项目未单独设置取土石场	符合
第十五条: 禁止在 25 度以上陡坡地新开垦种植农作物。已在 25 度以上陡坡地种植农作物的, 县级以上人民政府应当统筹规划, 因地制宜, 逐步退耕, 植树育草。在 25 度以上陡坡地种植林木的, 应当对原生植被进行保护利用, 并采取梯地、鱼鳞坑、水平阶、蓄排水设施等水土保持措施。25 度以下的坡耕地, 应当采取修建梯田、坡面水系整治、蓄水保土耕作或者退耕等水土保持措施。	本项目不属于开垦种植项目	符合
第十六条: 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目, 生产建设单位按照下列规定, 将水土保持方案报项目审批、核准、备案部门的同级水行政主管部门审批: (一) 实行审批制的生产建设项目, 在报送可行性研究报告前; (二) 实行核准制的生产建设项目, 在报送项目核准报告前; (三) 实行备案制的生产建设项目, 在项目开工前。实行审批制、核准制、备案制	本项目建设单位已委托我公司开展水土保持方案编制工作, 在水保方案批复后, 需严格按照方案要求落实相关措施	符合

制约性规定	本项目执行情况	符合性
以外的生产建设项目，依法应当编制水土保持方案的，其水土保持方案在开工前报县级人民政府水行政主管部门审批。		
第十七条：有下列情形之一的，水土保持方案不予批准：（一）不符合流域综合规划的；（二）实行分期建设，其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水土保持设施未验收等违法行为，尚未改正的；（三）位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的；（四）对饮用水水源区水质有影响的；（五）法律、法规规定的其他情形。	本项目未涉及所述内容	符合
第十九条：生产建设单位实施水土保持方案时，应当遵守下列规定：（一）控制地表扰动和植被损坏范围，减少占地面积；（二）对占用土地的地表土分层剥离，并收集、堆存和再利用；（三）对具备移植条件的原生植物进行移植。	工程施工已严格控制在红线范围内进行，且采取围挡措施，减少了对周边扰动面积。地表表土已收集堆存，后期利用。	符合

综合分析，本项目选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《云南省水土保持条例》等法律法规关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，且用地性质符合祥云县总体规划要求，不存在水土保持制约性因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本项目从整体工程设计布局情况分析，工程布局在满足主体工程行业标准的同时，在各自功能进行了合理的布置，使工艺流程更加简洁流畅，布局合理。项目结合建设基地的自然地形地貌，考虑功能分区、设备布局、交通组织等因素，合理确定竖向布置方式，确定各功能分区对应标高，满足其使用功能的要求，保证建构物功能所需的各项活动的顺利进行，各区域根据实际地形进行建设，尽量避免大填大挖，减少土石方的数量，将土石方开挖及回填料量降到最低。主要表现在：

1.项目在建设过程中充分利用周边已有道路，未新增临时施工便道，从而减少施工扰动面积，最大限度的减轻了水土流失，有利于水土保持；另外在建（构）筑物区设计时考虑了退让，进一步减少了因项目建设对周边的影响。

2.根据主体工程设计资料分析，结合项目实际情况，项目区内部地形起伏变化较小，建设期开挖主要为建构物基础开挖以及场地局部修整，因此土石

方开挖由高往低顺地形回填压实，土石方在场地内可得到综合利用，无永久弃渣产。

3.平面布设上，为了营造良好的生产生活环境，道路、硬化场地及建筑物其间则施以点缀式的绿化美化措施，增加场内景致，营造和谐、自然的生产生活环境。

4.本项目排水采用雨、污分流制。餐饮废水经室外废水管网收集后排至隔油池进行预处理，生活污水有组织的排入场地内化粪池，经化粪池处理后排入工业大道市政污水管网，最终排入污水处理厂。场地雨水排水结合雨水综合利用措施统一考虑，场地雨水部分通过下凹式绿地、透水铺装入渗，多余雨水通过雨水篦子、雨水口收集后进入雨水管网，最终排至工业大道市政雨水管网。

综上，从水土保持角度看，项目总体布局不仅减少了工程占地及土石方开挖量，还对各建设区域考虑布置了排水、绿化等具有水保功能的措施，有效地减少了项目区的水土流失。总体上分析，项目布局合理，有利于水土流失防治。

### 3.2.2 工程占地评价

根据项目相关资料，项目总用地面积为  $0.402\text{hm}^2$ ，均为永久占地。项目区现状占地类型为建设用地（无建筑及地面硬化），土地使用性质为商业用地，未占用基本农田、耕地、水浇地等生产力较高的土地。该项目位于祥云经济技术开发区主体园区内，选址及土地利用方向符合工业园区规划。

从占地类型看，本项目不属于《限制用地项目目录》和《禁止用地项目目录》，未占用生产能力较高的土地，工程建设未占用基本农田，未占用公益林，项目区不属于水土保持的敏感地区，工程占地不违反国家相关法律法规规定，工程占地符合水土保持要求。

项目建设中未占用水土保持专项设施，项目建设区不属水土保持的敏感地区，无其他不良地质现象存在，符合水土保持要求。本项目占用部分灌木林地，但项目建成后全部被建构筑物、硬化及绿化等取代，符合水土保持要求。

施工生产用地布设在项目区内，施工人员多为当地居民，均有自住用房，少部分租用周边民宿，避免了扰动其他区域；施工机械停放区域在道路广场区内，

避免了扰动其他区域；施工期供电、供水从周边市政供水供电管网引入，不新增临时占地；施工进场道路利用项目区周边已有的道路，减少了工程占地；项目区建设不涉及取土场，不新增临时占地；项目区土石方内部调运，无永久弃渣产生，本项目不新增弃土场占地；从水土保持的角度来看，项目区工程占地符合节约用地和减少扰动的需求，能有效减少项目区水土流失。

总体上看，项目区不属于水土保持的敏感地区，项目占用地不违反国家相关法律法规规定，工程占地范围比较合理，工程建设从水土保持角度来看是可行的。

### 3.2.3 土石方平衡评价

本项目建设过程中土石方开挖总量 0.197 万  $m^3$ （表土收集 0.019 万  $m^3$ ，一般土石方改良种植土 0.006 万  $m^3$ ，一般土石方开挖 0.172 万  $m^3$ ），土石方回填总量 0.197 万  $m^3$ （其中绿化覆土 0.025 万  $m^3$ ，基础回填 0.172 万  $m^3$ ），内部调运利用 0.051 万  $m^3$ ，工程主体设计土石方挖填平衡，无永久弃渣产生，不单独设计弃渣场。

本项目竖向布置充分考虑了项目区内的地形、地貌及土地利用特点，依托地形布置，很大程度上减少了土方开挖量及回填量。在项目建设过程中，产生的挖方可以得到有效地回填利用，减轻了项目区周边自然生态环境的破坏，减少了水土流失面积。绿化覆土来源于项目区内表土收集，保护表土资源的同时避免了新增料场，有利于周边水土流失的防治。施工安排合理，开挖土石方得到有效的综合利用，无重复开挖和土、石的多次倒运。

主体工程设计项目绿化覆土利用项目区收集的表土，不足部分采取对一半土石方进行改良种植土，充分体现了土石方的资源化利用，同时也避免了新增取土场。主体工程设计依托地形布置，使得项目土石方挖填平衡，无永久弃渣产生，做到了土石方减量化设计，符合水土保持要求。

施工期种植土临时堆放于项目东南侧的绿化区和停车位区域内，不新增占地，现状地貌较平坦，表土临时堆存时间约 7 个月，最大堆存高度约 1.5 米，表土堆存过程中对土体四周实施临时拦挡及临时苫盖措施，防止种植土流失。工程设计表土堆存合理，堆存区域不影响工程施工，满足施工要求，未新增占地，方案新增了表土堆存防护措施，符合水土保持要求。

综上所述，主体工程充分分析了挖填利用情况，符合工程实际，从整体上来说本工程土石方挖填数量符合最优化原则，土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理。工程土石方平衡基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及其他相关要求。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目所需砂石料均为外购，不涉及到项目砂、石料等取料场选址问题。

### 3.2.5 弃（土）渣场设置评价

根据土石方平衡分析，项目建设无永久弃渣产生，不涉及弃渣场选址问题。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

#### 1. 施工场地及交通合理性分析

本项目施工营场地布置遵循施工运输方便、易于管理、安全可靠、经济适用等原则。根据本项目建设情况，施工生产用地布置在项目区内，不新增占地，且施工场地不占用基本农田和植被较好区域；未单独新增施工营地，施工人员采取租用当地民宿的方式解决，最大限度的减少了新增临时占地，减少了施工扰动范围，从而减少新增水土流失。

本项目施工交通依托工业大道和财富大道北延线进行材料运输，现有道路完全能够满足施工期运输要求；在项目建设过程中无需新修施工便道，减少了工程建设的扰动范围，避免了施工便道建设引发的水土流失。

#### 2. 施工方法和工艺合理性分析

工程建设土石方开挖以机械为主，人工为辅，建筑施工以机械为主，土方开挖从上到下分层分段依次进行，有利于开挖方的控制，减少多余土石方的产生；开挖面做成一定的坡度，以利排水。开挖土方时随挖随运、随填、随压，避免产生水土流失。

以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治，通过分析认为，本项目施工工艺对主体工程不存在制约性影响，从水土保持角度认为是可行的。

#### 3、后续要求



后续施工过程中严格按照设计要求进行,做好裸露区域的覆盖措施,绿化覆土后及时绿化,尽量减少裸露时间和裸露面积,在植被未形成一定郁闭度之前,应采取一定的临时苫盖措施,以减少水土流失。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计和施工中,从工程安全、运营安全及环境保护角度出发,对整个项目区均考虑了防护措施,有效地减少了工程建设中所产生的水土流失,这些防护措施既属于主体工程的一部分,又具有水土保持功能。

#### 1.表土收集及回覆

主体设计项目施工期收集表土量约 0.019 万  $m^3$ (自然方),一般土石方改良种植土 0.006 万  $m^3$ (自然方),主体设计剥离表土和种植土改良后混合用于后期主体绿化覆土。

措施分析:主体虽然设计了表土剥离措施和土壤改良措施,但未考虑绿化覆土临时堆存的防护措施,因此方案新增施工期绿化覆土堆存的临时苫盖以及临时拦挡措施,表土收集保护了项目区的表土资源,因此计入水土保持措施体系中。

#### 2.硬化路面

主体设计项目建(构)筑物区及建筑周边设计为沥青混凝土硬化路面,无裸露地面。

措施分析:地面硬化措施实施后,将减少雨水对地表的冲刷,水土流失可得到有效控制。可有效排导路面的积水,防止地面长期受雨水浸渍导致路面损坏。但由于措施的主要目的是维护主体运行期间的安全,按水土保持界定原则,其不纳入水土保持措施体系中。

#### 3.雨水管网

主体设计项目区室外雨水管合计 238.74m,采用聚乙烯双壁波纹管,管径为 DN300,采用柔性橡胶圈密封连接,雨水管网沿道路布置于路基下方或绿化下方。

措施分析:雨水管通过人为导引降雨径流的方式将雨水有序收集利用或排出项目区,有利于水土保持,具有良好生态效益,纳入水土保持方案投资的措施中。

#### 4.植草砖

根据主体设计，项目区设计机动车停车位 33 个，占地面积 457.03m<sup>2</sup>，非机动车位面积 49.30m<sup>2</sup>，停车位合计占地面积 506.33m<sup>2</sup>，均采用植草砖停车场，砖选择“8”字形空心砖，中间植草。停车位选择植草砖既满足停车需要，又具有防止水土流失效益，也属于海绵城市设施。

措施分析：植草砖可有效增加地面汇水下渗，增加地下水补给，减少地面径流，减轻城市雨水管网的负荷，具有较好生态效益，列入水土保持措施投资体系。

#### 5.景观绿化

主体设计项目景观绿化主要分布在建（构）筑物区周边、内部道路与征地红线之间。绿化设计优先选择乡土树种，配置与其他景观要素相协调，配置中乔木、灌木、地被、草皮相结合，形成完整的植物空间等。经统计，景观绿化区占地 753.16m<sup>2</sup>，绿化率为 22.49%（含绿化停车位）。

措施分析：主体设计的植被绿化措施实施后可以起到美化环境、减轻并防治污染等作用。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的土壤改良作用能达到涵养水源的目的，并能降低和防止雨水冲刷，阻止或减少地表径流，避免水土流失，此外，绿化区域可降低由于损坏原地表植被对项目区的影响，具有很好的水土保持效果。按照水土保持界定原则，其计入水土保持措施体系中。

6.综合评价分析：主体设计的水土保持防护措施主要有表土剥离、土壤改良、雨水管、植草砖以及景观绿化等防护措施，可有效的治理项目区因施工扰动造成的水土流失，符合水土保持防治要求，但主体设计未考虑施工期的临时防护措施，本方案将考虑在施工期新增临时苫盖、临时拦挡、临时排水沟、车辆清洗池以及沉沙池等措施，防止施工期造成较大水土流失。同时提出建设期间的水土保持管理要求。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

出于主体工程安全角度考虑，主体工程设计并实施了各类防护措施，在满足主体工程需要的同时，也具有相应的水土保持效果。在本方案编制过程中，需要对主体工程采取的防护措施进行分析与评价，论证防护措施的水土流失防

治能力，有助于完善工程水土保持防治体系，同时还可以对主体工程的设计进一步优化，避免措施的重复设计。

### 3.3.1 主体工程设计水土保持工程界定原则

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令）及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）界定：

（1）以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可进行补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

（2）对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，需通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

（3）对临时占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土保持防治措施体系。

### 3.3.2 水土保持措施界定

根据上述原则并结合《生产建设项目水土流失技术标准》（GB50433-2018）规定，项目建设各防治分区主体工程设计中纳入本项目水土保持措施体系的详见下表。

**表 3-5 水土保持措施界定表**

分区	不界定为水土保持的措施	界定为水土保持的措施	补充完善措施
整个项目区	/	表土收集、种植土改良	/
建（构）筑物区	建构筑物	/	临时苫盖
道路广场区	沥青混凝土硬化	雨水管网、植草砖	临时排水沟、沉沙池、车辆清洗池、临时苫盖
绿化区	/	景观绿化、表土回覆	临时排水沟、临时拦挡、临时苫盖

表 3-6 主体设计具有水土保持功能措施量及投资统计表

分区	措施类型	措施量		投资		备注
		单位	数量	综合单价(元)	合计 (万元)	
整个项目区	表土收集	万 m <sup>3</sup>	0.019	85000	0.16	工程措施
	种植土改良	万 m <sup>3</sup>	0.006	112000	0.07	工程措施
道路广场区	DN300 雨水管网	m	238.74	141.12	3.37	工程措施
	植草砖	m <sup>2</sup>	506.33	378.43	19.16	
绿化区	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.025	85000	0.21	工程措施
	景观绿化	m <sup>2</sup>	753.16	412.33	31.06	植物措施
合计					<b>54.03</b>	

从水保工作角度评价认为，项目工程总体布局、防护工程的数量等是基本合理的，施工时序的合理性，符合水土保持的要求。

主体工程已考虑雨水管网、植草砖、表土剥离、土壤改良、表土回覆、植被绿化等水土保持措施，这些措施在起到主体功能作用的同时，也起到了防治水土流失的作用，具有较好的水土保持效果。但主体工程施工期间可能存在水土流失问题，本方案主要针对施工期间的水土流失新增防护措施。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 祥云县水土流失现状

根据《云南省水土保持公报》（2022年），项目区所在地祥云县土地总面积 2498.00km<sup>2</sup>，其中无明显流失面积 1959.83km<sup>2</sup>，占总面积的 78.46%；水土流失面积 538.17km<sup>2</sup>，占总面积的 21.54%；其中轻度侵蚀面积 450.97km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的 83.80%；中度侵蚀面积 40.12km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的 7.45%；强烈侵蚀面积 20.97km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的 3.90%；极强烈侵蚀面积 18.90km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的 3.52%；剧烈侵蚀面积 7.15km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的 1.33%。项目所在地水土流失具体情况详见下表。

表 4-1 水土流失现状统计表 单位: km<sup>2</sup>

行政区划	土地总面积	微度侵蚀	土壤侵蚀	强度分级				
				轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
祥云县	2498.00	1959.83	538.17	450.97	40.12	20.97	18.90	7.15
占比(%)	100	78.46	21.54	83.80	7.45	3.90	3.52	1.33

根据“水利部办公厅印发《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》（办水保〔2013〕188号）”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第49号）、“大理白族自治州水务局关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2021年5月7日）”，项目所在地既不属于国家级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，也未涉及省、市级划分的水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《全国水土保持区划》（试行）（办水保〔2012〕512号），项目区属于全国水土保持区划中的西南岩溶区（云贵高原区）—滇北及川西南高山峡谷区—滇东高原保土人居环境维护区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/（km<sup>2</sup> a）。

#### 4.1.2 项目区水土流失现状

根据现场调查以及查阅历史卫星影像项目区原始占地类型为旱地，因单晶硅一期项目施工将本次项目区作为建设施工营地和施工进场便道的临时用地使

用，施工结束后进行了拆除和场地平整，导致现状项目区占地类型为建设用地（无建筑及地面硬化），场地内地表清理和场地平整已完成，四周已搭建施工围挡，施工出入口布置于北侧接工业大道位置，场地内周边堆放少量表土。场地内现状为裸露地表，无水土保持防治措施，地表基本处于裸露状态，暂无硬化、植被绿化覆盖，大风大雨天气极易造成水土流失，场内水土流失较明显，平均土壤侵蚀模数约  $4500 \text{ t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ，属中度侵蚀。

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 水土流失影响因素分析

工程建设过程中，造成水土流失的因素主要包括侵蚀外营力和工程建设施工，侵蚀外营力主要有降水、风力、重力等；工程建设施工改变了侵蚀外营力与土壤抗侵蚀力之间的自然相对平衡，加剧了水土流失。本项目水土流失成因主要表现为以下几方面：

（1）侵蚀外营力：在降水、风力、重力等外营力的作用下，扰动地表造成的水土流失。

（2）工程建设施工：项目在建设过程中，由于项目区场地平整、基础开挖及回填、修筑道路，对地貌及地表植被造成严重破坏，使土壤结构疏松，抗侵蚀力减弱，因此加剧了土壤侵蚀。

（3）在工程建设完成初期时，由于植被尚未完全恢复，项目绿化区域易产生的水土流失。

### 4.2.2 工程扰动地表面积分析

项目扰动地表面积，主要是根据项目施工资料统计，并结合实地查勘和图面量测获得，本项目建设期间扰动原地貌面积为  $0.402 \text{ hm}^2$ 。具体情况见下表。

表 4-2 工程扰动地貌面积统计表 单位： $\text{hm}^2$

项目分区	占地类型及面积 ( $\text{hm}^2$ )	合计 ( $\text{hm}^2$ )	占地性质
	建设用地		
建(构)筑物区	0.171	0.171	永久占地
道路广场区	0.156	0.156	永久占地
绿化区	0.075	0.075	永久占地
合计	<b>0.402</b>	<b>0.402</b>	

### 4.2.3 损毁植被面积分析

根据现场调查以及查阅历史卫星影像项目区原始占地类型为旱地，因单晶硅一期项目施工将本次项目区作为建设施工营地和施工进场便道的临时土地使用，施工结束后进行了拆除和场地平整，项目区现状占地类型为建设用地（无建筑及地面硬化），因此，项目建设期间无损毁林草植被。

### 4.2.4 弃渣量预测分析

根据土石方平衡分析，本项目建设过程土石方挖填平衡，无永久弃渣产生。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据工程的特点，结合各施工区的原地貌、土壤扰动程度、施工工艺、工程规模、施工期的长短，以及工程不同施工区域的土壤侵蚀类型及特点等因素，将项目区划分为 3 个一级单元进行水土流失预测。本项目水土流失调查及预测范围为各区扰动原地貌的区域，详见下表。

表 4-3 项目区水土流失预测单元及面积统计表

调查分区	水土流失预测面积 (hm <sup>2</sup> )		
	施工期	自然恢复期	
建(构)筑物区	0.171	/	扣除建筑硬化覆盖
道路广场区	0.156	/	扣除道路硬化及铺装等地面覆盖
绿化区	0.075	0.075	
合计	<b>0.402</b>	<b>0.075</b>	

### 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)的规定及工程建设特点，本项目水土流失的预测时段划分为施工期和自然恢复期。

施工期为实际扰动地表的时间，计列方式为：连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨(风)季长度的，按一年计；不足一个雨(风)季长度的，按占雨(风)季长度的比例计算。本项目计划 2024 年 6 月开工建设，预计 2025 年 5 月，工期为 1 年，因此施工期预测时段取 1 年。

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；一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。根据《中国气候区划名称与代码气

候带和气候大区》(GB/T 17297)中附录 A 中国气候带和气候大区区划示意图,项目所在地属于湿润区,因此自然恢复期取 2.0 年。

表 4-4 土壤流失量预测及调查时段表

调查分区	水土流失预测时段		合计 (a)
	施工期 (a)	自然恢复期 (a)	
建(构)筑物区	1	/	1
道路广场区	1	/	1
绿化区	1	2	3

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 土壤侵蚀模数背景值确定

根据现场调查,场地内现状为裸露地表,无水土保持防治措施,地表基本处于裸露状态,暂无硬化、植被绿化覆盖,大风大雨天气极易造成水土流失,场内水土流失较明显,平均土壤侵蚀模数约 4500 t/(km<sup>2</sup>·a),属中度侵蚀。

表 4-5 现状地貌平均侵蚀模数取值表

分区	现状占地类型及面积		现状侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	加权平均侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)
	建设用地(裸地)	小计		
建(构)筑物区	0.171	0.171	4500	4500
道路广场区	0.156	0.156	4500	
绿化区	0.075	0.075	4500	
合计	<b>0.402</b>	<b>0.402</b>		

#### 4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数确定

根据对工程的实地踏勘和资料的详细研究分析,工程建设期间,各阶段项目区扰动地表区域内均有不同程度的挖损和占压破坏,建设期主要为建筑基础开挖、路基开挖平整、管网开挖、路面铺设、恢复植被等活动对各区域造成的扰动;工程施工结束后,各项水土保持措施建设完毕,进入自然恢复期,工程区域大部分为硬化路面及建筑覆盖,不产生水土流失,该时段水土流失主要产绿化区,植被未覆盖裸露区域受雨水冲刷、滴溅造成水土流失,根据现场调查及同类工程分析,该时段主体工程区绿化覆盖率较好;根据各区地形地貌、施工工艺特点,结合施工进度安排和同类工程经验,确定建设期间各区域土壤侵蚀模数见表。

表 4-6 扰动后各区土壤侵蚀模数取值

工程分区	流失原因	预测方法	预测时期	预测系数取值 (t/km <sup>2</sup> ·a)
建(构)筑物区	基础开挖,改变地形、地表裸露	侵蚀模数法	施工期	8000
道路广场区	基础开挖回填,改变地形、地表裸露	侵蚀模数法	施工期	8500



工程分区	流失原因	预测方法	预测时期	预测系数取值 (t/km <sup>2</sup> a)
绿化区	场地开挖、回填, 破坏地表、改变地形、地表裸露	侵蚀模数法	施工期	8000
			自然恢复期	800

### 4.3.4 预测结果

#### 4.3.4.1 预测方法

##### 1. 土壤侵蚀模数法

本项目可能造成的水土流失总量, 是在调查建设项目对地面表层、植被扰动情况的基础上, 结合土壤侵蚀原理, 对原生水土流失量采用侵蚀模数法进行调查、扰动地表流失量采用侵蚀模数法进行调查, 从而得出可能造成的水土流失量。

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \quad \dots\dots\dots \text{(公式 4-1)}$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji}) \quad \dots\dots\dots \text{(公式 4-2)}$$

式中:  $W$ ——土壤流失量, t;

$\Delta W$ ——新增土壤流失量, t;

$F_{ji}$ ——某时段某单元的预测面积, km<sup>2</sup>;

$M_{ji}$ ——某时段某单元的土壤侵蚀模数, t/(km<sup>2</sup> a);

$\Delta M_{ji}$ ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数, t/(km<sup>2</sup> a), 只计正值, 负值按 0 计;

$T_{ji}$ ——某时段某单元的预测时间, a;

$i$ ——预测单元,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ;

$j$ ——预测时段,  $j = 1, 2$ , 指施工期和自然恢复期。

#### 4.3.4.2 土壤流失量预测结果

经计算, 在整个预测期内, 工程建设过程中背景水土流失量 19.29t, 预测水土流失总量 34.14t, 新增水土流失量 14.85t。在新增的水土流失总量中, 道路广场区和建(构)筑物区新增水土流失量比例最高, 分别占比 42.02%和 40.30%。详表 4-7 和 4-8。

表 4-7 项目区土壤流失量预测计算表

工程分区	施工期预测面积 (hm <sup>2</sup> )	自然会期预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时期	预测时段 (a)	原生土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	原生土壤流失量 (t)	扰动后可能产生土壤流失量 (t)
建(构)筑物区	0.171		施工期	1	4500	8000	7.70	13.68
道路广场区	0.156		施工期	1	4500	8500	7.02	13.26
绿化工程区	0.075	0.075	施工期	1	4500	8000	3.38	6.00
			自然恢复期	2	800	800	1.20	1.20
合计	0.402	0.075					19.29	34.14

表 4-8 项目区水土流失分析表

序号	分区	原生水土流失量 (t)	可能产生的水土流失量 (t)		可能新增水土流失 (t)	
			流失量 (t)	所占比例 (%)	流失量 (t)	所占比例 (%)
1	建(构)筑物区	7.70	13.68	40.07	5.99	40.30
2	道路广场区	7.02	13.26	38.84	6.24	42.02
3	绿化区	4.58	7.20	21.09	2.63	17.68
4	合计	19.29	34.14	100	14.85	100

## 4.4 水土流失危害分析

### 一、水土流失危害分析

由于本项目的建设,使工程占地范围内的地表遭受不同程度的扰动和破坏,局部地貌将发生较大的改变,同时产生部分临时堆土。若不采取有效的防护措施,容易造成严重的水土流失,加剧区内的水土流失,对周边地区构成危害。其产生的危害主要表现在以下几方面:

(1) 项目建设形成大面积疏松裸露地表,原有土层结构遭受严重破坏,土壤抗蚀抗冲能力下降,为水土流失的发生和发展创造了物质条件,在项目建设期将造成 0.402hm<sup>2</sup> 的项目建设占地水土流失加剧;

(2) 项目建设造成的水土流失最直接危害对象是周边市政道路的运行安全等,水土流失危害主要体现在堵项目周边市政排水管网的排水设施,污染道路、影响交通的正常运行,还将给周边企事业单位生产生活带来不便;

(3) 建设中将动用大量机械,机械声和飘尘等,若处理不当,对周边环境造成一定影响;

(4) 施工期产生的水土流失将会影响施工的正常开展,导致施工成本的增加;

(5) 项目建设对周边企事业单位、环境及自身建设等产生一定的影响，项目建设中应加强施工管理，实施相关临时防护及降尘洒水等措施，将项目建设对周边及自身建设的影响降至最低。

## 4.5 指导性意见

### 4.5.1 预测结果分析

通过对本项目水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和水土流失量进行调查、统计、分析，得出结论如下：

(1) 工程建设造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的调查时段为项目建设期，新增水土流失区域主要发生在建（构）筑物区及道路广场区内，水土流失重点时段为施工期。

(2) 本项目建设过程中无永久弃渣产生。

(3) 工程扰动原地貌、损坏土地面积为  $0.402\text{hm}^2$ ，施工期可能造成水土流失面积为  $0.402\text{hm}^2$ ，自然恢复期可能造成水土流失面积为  $0.075\text{hm}^2$ 。

(4) 项目建设未损毁林草植被。

(5) 根据预测结果计算，工程建设过程中背景水土流失量  $19.29\text{t}$ ，预测水土流失总量  $34.14\text{t}$ ，新增水土流失量  $14.85\text{t}$ 。在新增的水土流失总量中，道路广场区和建（构）筑物区新增水土流失量比例最高，分别占比  $42.02\%$ 和  $40.30\%$ 。水土流失重点时段为施工期，建（构）筑物区及道路广场区为水土流失重点区域，属于水土流失重点防治区域。

### 4.5.2 指导性意见

1.水土流失特点分析：项目建设过程中，在不采取任何防治措施的情况下，项目防治责任范围内可能产生的水土流失因不同施工区域的施工方式不同而强度各异。从侵蚀强度看，建（构）筑物区及道路广场区可能造成水土流失量较大，应重点防护，加强施工期临时防护措施。

2.表土堆放前，因在堆土区域四周采取临时拦挡，四周布设临时截排水沟；堆放过程中，遇到雨季采用无纺布覆盖，重复利用无纺布覆盖；表土回覆开挖应从上往下开挖。

3.施工期施工的指导性意见：本工程施工过程中，要注意开挖方式的选择和施工时序的选择，减少土石方开挖和土石方的多次倒运。

4.水土保持措施采取工程措施、植物措施和临时工程措施相结合的方式，主体设计已考虑了工程措施和植物措施，本方案将全面补充完善工程施工期的临时防护措施设计。

5.拟建项目的水土流失绝大部分发生在施工期。因此施工过程中水土保持措施的进度安排对于减少拟建项目水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。所以，水土保持工程实施进度必须与主体工程一致，防止水土流失治理与主体工程脱节。基础在开挖和填筑后，为防止裸露的坡面在强降雨作用下产生大量水土流失，必须在适宜季节采取绿化措施。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治责任范围确定的依据

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，水土流失防治责任范围指项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其它使用及管辖区域。

#### 5.1.2 防治责任范围的确定

为了合理确定本项目的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），结合本项目特点及项目环境状况，编制单位初步拟定了项目的水土流失防治范围及面积，经建设单位、方案编制单位以及水行政主管部门相关人员进行现场踏勘，确定本项目水土流失防治责任范围，水土流失防治责任范围确认书见附件。

经确认，本项目水土流失防治责任范围为永久征占地区域，包括建（构）筑物区、道路广场区、绿化区，水土流失防治责任范围面积共计 0.402hm<sup>2</sup>。

表 5-1 项目区水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )	占地性质
	建设用地		
建（构）筑物区	0.171	0.171	永久占地
道路广场区	0.156	0.156	永久占地
绿化区	0.075	0.075	永久占地
合计	<b>0.402</b>	<b>0.402</b>	

#### 5.1.3 水土流失防治分区

##### 5.1.3.1 分区原则

本方案防治分区根据项目区的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行划分。同时，分区的划定遵循以下原则：

- (1) 各区之间具有显著差异性。
- (2) 相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。

(3) 分区中，一级分区应具有控制性、整体性、全局性；结合工程布局和施工特点进行二级、三级分区。

(4) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

### 5.1.3.2 分区方法

根据项目设计情况，分区方法主要采取实地调查勘测、分析主体工程布局以及功能、水土流失情况等方法进行分区。

### 5.1.3.3 防治分区

根据项目特点、建设的实际情况、项目对水土流失的影响、区域自然条件、项目功能分区等特点，以及不同场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素，结合外业调查和资料分析，确定水土保持分区，将本项目水土流失防治责任范围划分：建（构）筑物区、道路广场区、绿化区 3 个一级防治分区。

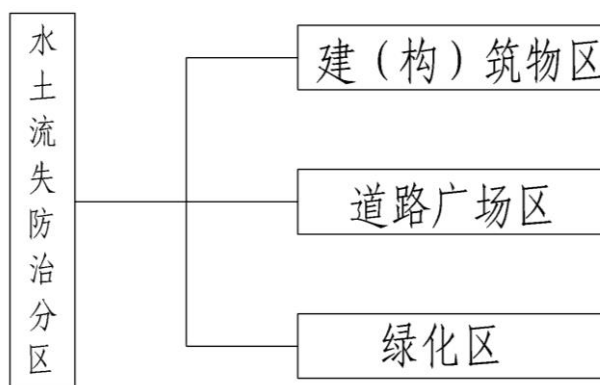


图 5-1 水土流失防治分区框图

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 指导思想

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令，2023 年 1 月 17 日修订）和有关技术规范要求，结合本项目特点及所在区域的自然条件，提出本方案的指导思想为：尽快完善水土保持工程设计；以预防和保护为主，开发建设与防治并重，边建设边防治，以防治保障开发建设；采取必要的工程措施、植物措施以及临时防护措施；因地制宜，因害设防，合理布局，以防治新增人为水土流失，保障安全施工，恢复和改善区域生态环境为目标。

## 5.2.2 设计标准

根据主体工程设计资料以及《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)相关标准。

### 一、工程措施设计标准

#### (1) 排水工程设计标准

主体设计排水工程排水重现期确定为 5 年，工程设计标准为 2 级。

#### (2) 土地整治工程

表土回覆：工程绿化覆土厚度为 30~50cm。

场地平整：要求平整后的场地与周边地形坡度均匀一致；平整工作量应做到最小，要求移高填低，就近填挖平衡，运距最短，功效最高；宜选择机械化施工为主、人工为辅的场地平整方案。

### 二、植物措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中相关规定，植被恢复与建设工程级别应根据主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定，设计标准应符合下列要求：

(1) 2 级植被建设工程应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行；有景观、游憩等功能要求的，结合工程所在地区的园林绿化标准，在生态公益林标准基础上适度提高。

(2) 本工程主体工程绿化带设计绿化采用景观绿化，设计标准为林草工程 2 级标准。

### 三、临时措施设计标准

#### (1) 临时排水工程设计标准

本工程临时排水沟属于其他设施的排水沟，工程等级应执行 3 级标准，排水标准为 5 年一遇 5min~10min 短历时设计暴雨，安全超高取 0.2m。

#### (2) 临时工程设计原则

施工建设中，临时堆土(石、渣)，必须设置专门堆放地，集中堆放，并应采取拦挡、覆盖等措施。对施工开挖、剥离的地表耕土，应安排场地集中堆放，用于工程施工结束后场地的覆土利用。

①施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设防护措施。如裸露时间超过一个生长季节的，应进行临时种草加以防护。

②施工生产生活区、施工便道应统一规划，并采取临时防护措施，如布设临时拦挡、排水沉砂等设施，防止施工期间的水土流失。

### 5.2.3 防治措施布设原则

本项目水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

- (1) 按照“生态优先，绿色发展”的理念合理布置措施；
- (2) 结合工程实际和工程区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- (3) 根据各区水土流失防治需要，分析评价已设计水保设施是否满足防治要求，在已设计水保措施基础上，完善有关防治措施；
- (4) 注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；
- (5) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- (6) 工程措施、植物措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；
- (7) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- (8) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果；
- (9) 为了使本方案与主体工程相协调一致，将主体工程设计中已有具有水土保持功能的措施统一纳入水土保持措施总体布局中。

### 5.2.4 防治措施布局与体系

本项目水土流失防治将工程措施与植物措施相结合，做到“点、线、面”结合，形成完整的防护体系。根据不同施工区的特点，建立分区防治措施体系，在临时表土区域“点”状位置，以拦挡措施为主，植物措施为辅；在道路施工等“线”状位置，以护坡工程措施为主，绿化措施为辅，在整个施工区“面”上，土地整治和绿化工程相结合，合理利用水土资源，改善生态环境。本工程水土保持措施以“点”、“线”为防治重点即做好各区的水土流失防治，实现以点带面。



本项目水土流失防治措施体系由建（构）筑物区、道路广场区、绿化区构成，各防治分区水土保持措施布局为：

#### 1.整个项目区

主体设计整个项目区进行表土剥离、土壤改良收集保存，并用于后期绿化覆土，表土得到保护并有效利用，有利于水土保持，方案提出整个项目区施工期间的水土保持管理要求。

#### 2.建（构）筑物区

根据主体设计，建（构）筑物区为永久建筑覆盖，不存在永久工程措施和植物措施，主体未考虑施工期基础开挖回填的临时防护措施，方案新增施工期土方临时堆存区域的临时苫盖防治措施，防止大风大雨天气造成新增水土流失危害，区域施工期的临时排水及沉淀与道路区共用一套临时排水系统，同时提出项目施工期间的水土保持管理要求。

#### 3.道路广场区

道路广场区主体设计了雨水管网、植草砖等工程措施，主体措施较完善，但未考虑施工期的临时防护措施，为了进一步完善分区水土保持措施体系，本方案在该区域新增土石方临时堆存区临时苫盖防护措施，在场地周边新增一圈临时排水沟，并在排水沟末端布置沉沙池，在施工出入口新增车辆清洗池，车辆清洗池与沉沙池通过排水沟联通，实现车辆清洗用水循环利用，同时提出项目建设期间的水土保持管理要求。

**注：施工期表土临时堆存于项目区时，由于场地面积有限，表土临时堆存范围会涉及绿化区和道路广场区，本方案考虑将表土临时堆存过程新增的措施统一计入绿化区。**

#### 4.绿化区

绿化区主体设计了表土回覆、景观绿化措施，植物措施可降低由于损坏原地表植被对项目区的影响，具有很好的水土保持效果，但主体设计未考虑施工期的临时防护措施，为了进一步完善分区水土保持措施体系，本方案对该区域新增临时苫盖以及表土临时堆存的临时拦挡等相关临时防护措施，防止施工期造成较大的水土流失，同时提出建设期间的水土保持管理要求。

注：方案新增的施工期临时排水沟布置时，为了保证排水通畅，有效的将区内雨水集中收集排放，临时排水沟部分沟段会经过绿化区，本方案考虑将临时排水沟统一计入道路广场区。

表 5-2 水土保持防治措施体系表

防治分区	措施类型	措施名称	备注
整个项目区	管理措施	水土保持管理要求	方案新增
	工程措施	表土收集、种植土改良	主体设计
建(构)筑物区	临时措施	临时苫盖	方案新增
道路广场区	工程措施	雨水管网、植草砖	主体设计
	临时措施	车辆清洗池、沉沙池、临时苫盖、临时排水沟	方案新增
绿化区(含表土堆场)	工程措施	表土回覆	主体设计
	植物措施	景观绿化	主体设计
	临时措施	临时拦挡、临时苫盖	方案新增

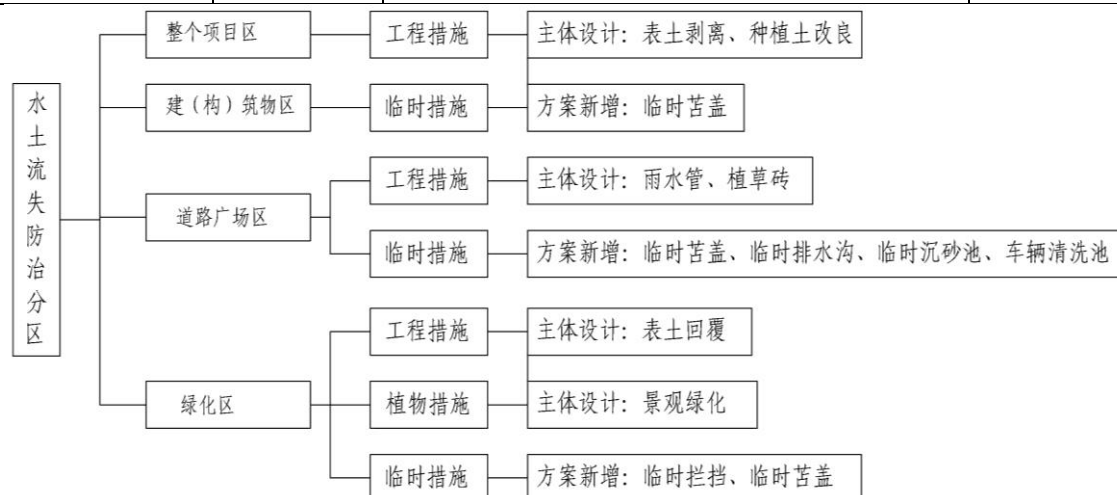


图 5-2 水土流失防治措施体系框图

### 5.3 分区措施布设

#### 5.3.1 水土流失防治分区水土保持措施布设

##### 5.3.1.1 整个项目区

###### 1.表土收集(主体设计):

根据主体设计，项目施工期将对项目区现状有的表土进行收集，临时堆存于项目区内，用于后期主体绿化覆土回填。经统计，项目区表土收集利用量约 0.019 万 m<sup>3</sup>。

###### 2.种植土改良(主体设计)

主体设计项目绿化覆土利用项目区现有表土，不足部分利用基础开挖的一般土石方进行种植土改良后，混合现有表土作为绿化覆土。主体设计改良一般土石方 0.006 万 m<sup>3</sup>(自然方)。一般土石方种植土改良措施为：首先，通过添加石灰、

有机肥料等松散土壤，改善土壤结构；其次，通过添加有机肥料、应用厩肥、种植绿肥等方式增加土壤有机质含量；绿化种植土改良是指通过采取一系列措施来改善土壤性质和环境条件，促进植物生长和生态系统的恢复和发展。

### 5.3.1.2 建（构）筑物区

#### 1.临时苫盖（方案新增）：

在工程施工期间，建（构）筑物区基础开挖过程中产生的土石方临时堆放于项目区内，若不采取防护措施极易造成水土流失，方案考虑新增施工期土方临时堆放点的苫盖防护措施，防止大风大雨天气造成新增水土流失危害发生，采用无纺布进行防护遮盖。经统计，建（构）筑物区施工期间需采用无纺布临时苫盖防护面积约 800m<sup>2</sup>，无纺布可重复利用。

### 5.3.1.3 道路广场区

#### 一、工程措施

##### （1）雨水管网（主体设计）

为保证项目区排水通畅，主体设计项目区室外排水采用地埋式雨水管，选用聚乙烯双壁波纹管，管径为 DN300，采用柔性橡胶圈密封连接，雨水管网沿道路布置于路基下方或绿化下方，经统计雨水管合计 238.74m。

##### （2）植草砖（主体设计）

根据主体设计，项目区设计机动车停车位 33 个，占地面积 457.03m<sup>2</sup>，非机动车位面积 49.30m<sup>2</sup>，停车位合计占地面积 506.33m<sup>2</sup>，均采用植草砖停车场，砖选择“8”字形空心砖，中间植草。停车位选择植草砖既满足停车需要，又具有防止水土流失效益，也属于海绵城市设施，可有效增加地面汇水下渗，增加地下水补给，减少地面径流。

#### 二、临时措施

##### （1）车辆清洗池（方案新增）

根据项目建设施工出入口布置情况，为防止施工过程中施工车辆车轮所夹带泥土对项目周边道路的影响，本方案考虑在项目区施工出入口设置 1 套车辆冲洗系统，车辆清洁池设计长 12m，宽 5m，顺长方向弧形设置，即中间最深处 50cm，圆弧夹角 45°，砼浇筑，池底和周边浇筑厚 30cm。车辆清洁池需土方开挖 47.60m<sup>3</sup>，C15 砼浇筑 27m<sup>3</sup>，配备冷水高压清洗机 2 个（一用一备）。由于项

目区场地限制，方案新增车辆清洗池出口接北侧工业大道硬化路面，因此不再新增碎石铺垫或硬化措施。

#### (2) 临时沉沙池（方案新增）

方案新增在施工出入口位置布置 1 座临时沉沙池，配套车辆清洁池使用，同时接临时排水沟末端，沉沙池断面为矩形断面，断面尺寸为  $a \times b \times h = 3.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，沉沙池采用砖砌结构，按 24cm 规格砌筑，底部采用 C15 砼浇筑，按 10cm 规格砌筑，工程量为：开挖土石方  $13.03\text{m}^3$ ，M7.5 砌砖  $6.94\text{m}^3$ ，C15 砼浇筑  $0.86\text{m}^3$ 。

#### (3) 临时排水沟（方案新增）

在工程施工期间，由于主体工程规划设计的排水管网工程难以及时到位发挥作用，因此方案新增在场地周边设置一圈临时排水沟，采用土质排水沟，沟面进行夯实，断面尺寸为：高 0.4m、顶宽 0.8m、底宽 0.4m、边坡 1:0.5；经统计，共需布设临时排水沟 247.60m，土方开挖  $59.43\text{m}^3$ ；临时排水沟主要用于排导地表径流雨水，雨水由南向北排入方案新增的沉沙池，雨水经沉沙池收集沉淀后回用于场地洒水降尘和施工养护，多余雨水外排至北侧工业大道排水边沟。由于项目主体设计雨水管为地埋式管网，施工时序上不满足临时排水沟考虑永临结合的方式。

#### (4) 临时苫盖（方案新增）

在工程施工期间，道路广场区基础开挖过程中产生的土石方临时堆放于项目区内，若不采取防护措施极易造成水土流失，方案考虑新增施工期土方临时堆放点的苫盖防护措施，防止大风大雨天气造成新增水土流失危害发生，采用无纺布进行防护遮盖。经统计，道路广场区施工期间需采用无纺布临时苫盖防护面积约  $600\text{m}^2$ ，无纺布可重复利用。

### 5.3.1.4 绿化区

#### 一、工程措施

##### (1) 表土回覆（主体设计）

主体设计项目施工期收集的表土，临时堆存于用地范围内，用于后期主体绿化覆土回填。经统计，绿化区表土回覆利用量约  $0.025$  万  $\text{m}^3$ （含改良种植土）。

#### 二、植物措施

##### (1) 景观绿化（主体设计）

主体设计项目景观绿化主要分布在建(构)筑物区周边、内部道路与征地红线之间。绿化设计优先选择乡土树种,配置与其他景观要素相协调,配置中乔木、灌木、地被、草皮相结合,形成完整的植物空间等。经统计,设计景观绿化面积 753.16m<sup>2</sup>。

### 三、临时措施

#### (1) 临时苫盖(方案新增)

在工程施工期间表土临时堆存于区内,未防止表土流失,方案考虑新增表土堆存的临时苫盖措施。绿化建植初期苗木生长需要一个自然恢复、郁闭成熟的过程,方案考虑对绿化区建植初期实施无纺布进行苫盖防护,可有效防护建植面不受大风大雨等外力作用影响,同时能有效保障树草种的稳定地生长。经统计,绿化区施工期间共需无纺布临时苫盖防护面积约 900m<sup>2</sup>。

#### (2) 临时拦挡(方案新增)

在工程施工期间表土临时堆存于区内,未防止表土流失,根据临时表土堆放特点,临时拦挡措施工程布置在表土堆放点四周及下游,拟采用编织袋装土挡墙进行拦挡,编织袋挡墙高 1.2m,采用梯形断面,底部宽 100cm,顶部宽 50cm,据量算,表土临时拦挡需布设编织袋挡墙 63m。

### 5.3.1.5 水土保持管理要求

水土保持措施通过主体设计和本方案补充完善后,能使项目建设区最终形成一个完整的水土流失防治体系。但还缺少一定的水土保持管理措施,本方案将针对项目特性提出以下水土保持要求:

(1) 加强各项水土保持设施的管理和维护,定期检查其运行状况,防患于未然,发现问题及时采取补救或整改措施;

(2) 定期对项目区内各处截排水工程进行清淤,清除沟内碎土、石块、垃圾等杂物,保障其正常排水通畅,正常发挥其水土保持效益;

(3) 绿化应选择观赏性强、水土保持效果好的树种进行绿化,绿化尽量采用乡土树草种进行绿化,以便尽早发挥水土保持效益;

(4) 应定期进行抚育管理,主要包括松土除草、灌溉、施肥、修枝、整形等;

### 5.3.2 防治措施工程量汇总

#### 一、主体设计措施中具有水土保持功能的措施

##### 1.工程措施

整个项目区：表土收集 0.019 万 m<sup>3</sup>，种植土改良 0.006 万 m<sup>3</sup>；

道路广场区：雨水管网 238.74m，植草砖 506.33m<sup>2</sup>；

绿化区：表土回覆 0.025 万 m<sup>3</sup>；

##### 2.植物措施

绿化区：景观绿化 753.16m<sup>2</sup>；

#### 二、方案新增水土保持措施

##### 1.临时措施

建（构）筑物区：无纺布临时苫盖 800m<sup>2</sup>；

道路广场区：车辆清洗池 1 座，临时沉沙池 1 座，临时排水沟 247.60m，无纺布临时苫盖 600m<sup>2</sup>；

绿化区：无纺布临时苫盖 900m<sup>2</sup>，编织袋挡墙 63m。

表 5-3 主体计列水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施量		备注
		单位	数量	
整个项目区	表土收集	万 m <sup>3</sup>	0.019	工程措施
	种植土改良	万 m <sup>3</sup>	0.006	工程措施
道路广场区	DN300 雨水管网	m	238.74	工程措施
	植草砖	m <sup>2</sup>	506.33	
绿化区	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.025	工程措施
	景观绿化	m <sup>2</sup>	753.16	植物措施

表 5-4 方案新增水土保持措施工程量汇总表

项目分区	措施类型	单位	数量	工程量				
				铺无纺布 (m <sup>2</sup> )	土方开挖 (m <sup>3</sup> )	C15 砼 (m <sup>3</sup> )	M7.5 砖砌 (m <sup>3</sup> )	编织袋填土与拆除 (m <sup>3</sup> )
建（构）筑物区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	800	800				
道路广场区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	600	600				
	车辆清洗池	座	1		47.60	27		
	沉沙池	座	1		13.03	0.86	6.94	
	临时排水沟	m	247.60		59.43			

项目分区	措施类型	单位	数量	工程量				
				铺无纺布 (m <sup>2</sup> )	土方开挖 (m <sup>3</sup> )	C15 砼 (m <sup>3</sup> )	M7.5 砖 砌 (m <sup>3</sup> )	编织袋填 土与拆除 (m <sup>3</sup> )
绿化区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	900	900				
	临时拦挡	m	63					56.70
合计				<b>2300</b>	<b>120.06</b>	<b>27.84</b>	<b>6.94</b>	<b>56.70</b>

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工原则

(1) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体施工创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则，临时堆土场先采取拦挡措施；临建工程施工完毕后，按占地原有设计功能及时进行修建；绿化在土地整治的基础上尽快实施。

(4) 工程具有水土保持功能的防护措施的实施，按照主体工程组织设计进行。

### 5.4.2 施工组织形式

#### (1) 工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，主体工程分标规划时，应尽可能将水土保持措施纳入其中。水土保持工程措施施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

#### (2) 植物措施

主要包括各区的植被恢复，施工时，选择具有相应资格和能力的施工单位承担，种植后，注重草木的成活率检查，及时补植或重新造林至验收合格。

#### (3) 土地整治

施工迹地等需进行土地整治的区域，在施工结束时需完成场地清理和土地整治。对有植被恢复的施工迹地，需按植被恢复要求覆上一定厚度的表土。

#### (4) 后期抚育管理

为保证苗木成活，栽植后应适当修剪、定时浇水、防治病虫害及防止人为损坏，对于未成活的苗木应进行补植。

#### (5) 临时工程

施工单位在施工过程中，要做好临时排水设施、沉砂及覆盖措施，施工结束后及时实施场地清理、土地整治和绿化措施。加强施工组织管理与临时措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成的水土流失。

#### (6) 资金条件

建设期水土保持措施资金来源于主体工程建设投资中，并要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中。采取招标方式确定施工单位，也有助于保证质量、进度和资金得到全面落实。

### 5.4.3 施工组织设计

#### 一、交通运输

水土保持工程位于主体工程施工征地范围内，施工场内的交通完全能满足水土保持工程施工的需要。

#### 二、施工辅助设施

水土保持工程的施工单位就是主体工程的施工单位。主体工程设有砂石料加工设施、供水、供电及生活设施等。水土保持工程完全可以共用。

#### 三、材料供应

本项目水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工，其材料供应与主体工程一致。

#### 四、施工要求

(1) 雨天及时覆盖土质松散边坡、开挖松散物、临时堆放的沙料，防止雨水冲刷产生大量水土流失；

(2) 随时检查排水沟运行情况，发现沟边坍塌及时夯实，发现堵塞及时清除，确保功能的有效发挥。

### 5.4.4 施工方法

#### 一、植物措施



植物措施实施主要涉及选苗、运苗放苗、苗木栽植和抚育管理等几个施工环节。

#### (1) 选苗

绿化苗木均采用 I 级壮苗。

绿化苗木选苗按以下标准：

①根系发达而完整，主根短直，接近根径一定范围内有较多的侧根和须根；

②苗干粗壮通直（藤本植物除外），有一定的适合高度，不徒长；

③主侧枝分布均匀，能构成完美树冠；

④无病虫害和机械损伤。

#### (2) 运苗放苗

苗木采用汽车运输，运苗、放苗必须轻拿轻放，不能使土坨松散。

#### (3) 苗木栽植和绿化

选择定植时间的原则一般是以降雨持续 $>6h$ ，雨量达 20mm~30mm，浸润定植沟内土层深度为 20cm~40cm 时定植，一般在 6 月下旬到 7 月中上旬，时期以雨季刚来时为宜。栽植时用单片刀片将营养袋撕开或划开（注意不要打散营养土），取出营养土坨（苗），载入穴中，将穴中四周空隙用细湿土填满封严，压实及时浇定根水。

对于撒播的草种或灌木种子，需采取保水剂拌种。将保水剂 1 份加水 100 份混合后，将 100 份的种子慢慢放入，搅拌混合均匀，然后捞起摊在地上晒干，种子表面即形成一层薄膜，然后按常规的方式播种。若种子需要用药剂处理，则先用农药处理，再用保水剂拌种。撒播完成后覆土 2cm。铺草皮采用满铺，地表清理，铺草皮后拍紧，浇水清理。

#### (4) 幼林抚育管理

幼林抚育管理的目的是为了改善苗木或幼林的生活环境，排除不良因素影响，提高造林成活率和保存率，促进林木生长，加速郁闭，提高造林质量。新造幼林一般要经历缓苗、扎根、生长并逐步进入速生的过程，所以幼林抚育的好坏对以后能否获得最大的生物产量并及早地发挥经济防护效益至关重要。

##### ①松土、除草

幼林阶段基本处于散生状态，林木的主要矛盾是与外界环境条件的矛盾。造林初期的抚育主要是松土、除草，以保蓄增加土壤水分，促进苗木的生根成活。对于本项目而言，幼林松土、除草主要是针对水土保持林和行道树，对于水土保持生态林只需松土即可。幼林的松土、除草自造林开始至幼林郁闭为止，需要连续进行几年。一般造林当年一次，以后连续两年，每年一次。由于项目区立地条件的限制，松土、除草主要靠手工操作；松土深度为 5~20cm，以不伤害幼树根系，并为幼树生长提供良好条件为原则，掌握里浅外深，树小浅松、树大深松，夏秋浅松，冬季深松。

#### ②灌溉

由于项目区特殊的气候条件，水分是限制造林成活率和保存率的主要因素之一，因此进行人工灌溉对促进幼林生长，加速幼林郁闭显得尤为重要。

人工幼林的灌溉应本着量多次少的原则进行，每公顷一次灌水量约为 500~600m<sup>3</sup>，其湿润深度最好能达到 50cm 左右，使主要根系分布层的土壤水分含量保持在田间持水量的 60%~70%。在栽后 2~3 天内浇一次水，以保幼树成活。其它灌溉的时机为早春树液流动前和干旱季节（每年 11 月至次年 4 月）。

#### ③防火

建立严格的防火管理制度，做好宣传工作，设置必要防火工具，加强巡逻。

#### ④防治病虫、鸟兽害

认真贯彻“以防为主，积极消灭”的方针，在施工时充分预测估计病虫、鸟兽害发生的可能性，并采取相应的预防保护措施。同时严格林木种苗的检疫制度，确定种苗的检疫对象，防治危险性病虫害的传播和蔓延。

#### (5) 绿化覆土

为提高成活率，地面造林之前用 1.0m<sup>3</sup> 挖掘机挖装，74kw 推土机进行覆土平整。覆土应控制厚度，一般为 30~80cm，覆土时应适当压实，增加与边坡粘合力，避免覆土滑落；表土回填及整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。

### 二、工程措施

#### (1) 雨水管施工

管沟基础采用机械开挖，开挖的土石方就近堆放两侧，埋管后及时进行回填，避免长时间裸露。

## (2) 植草砖

所需砖块、砂合法外购，并辅以人工胶轮车或 8t 自卸汽车运输至作业面，人工修整地面，清理杂物。铺设草砖之前，基土用夯机夯实，必须先要在支撑层上铺设 2~3 厘米厚的沙子。随后放线平整有序地一次铺砌，为了避免植草砖可能发生的热膨胀，各植草砖之间必须确保 1~1.5cm 的间隙。

## 三、临时措施

### (1) 临时苫盖

施工期间堆放的表土、砂石料区域及绿化建植区域采用无纺布临时苫盖，防治造成水土流失，无纺布从市场采购回来由人工施工进行铺设，搭接位置及边脚位置采用土石块压实，防止大风吹起。

### (2) 临时拦挡

临时拦挡为编织袋挡墙，施工采用人工装袋，人工码砌，填充土使用表土。

### (3) 临时排水沟

临时排水沟为土质排水沟，施工采用人工开挖，开挖的土石方就近堆放两侧，并进行夯实。

## 5.4.5 水土保持管理要求

根据水土流失预测结果分析，本项目水土流失主要发生在施工期，除采取工程措施、植物措施和临时措施防治外，还应从工程管理等方提高要求，因为水土流失是人为造成的，管理得当、到位，也可以控制水土流失。本方案就从工程建设管理方面提出以下要求和建议：

(1) 加强水土保持工程施工管理，严格按照本方案工程设计及施工进度计划进行施工，施工时应随时跟气象部门联系，事先了解降雨的时间和特点，在雨季前将工程施工中填铺的松土压实，减少地表裸露时间，并作好防护措施，尽量避免在雨季进行各种土石方工程。

(2) 合理选择施工工序，开挖的土石方应及时投入使用，尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生新增的水土流失。控制土石方工程的施工周期，采用边开挖、边回填、边碾压的施工方案，尽可能减少疏松土壤的裸露时间。路基回填区

域在达到设计要求时,及时进行路面硬化面的铺设;未及时硬化,而易产生扬尘的路段,应采取定时洒水防止扬尘等措施。

(3)工程施工期间,应做好土石方的运输管理,尽量做到及时清运,不能及时清运的弃渣按规定堆放至临时堆渣点,严禁随意乱堆乱弃;运输车辆应在运输期间密闭及遮盖措施,对在运输途中洒落的渣体应及时清理。

(4)对于水土保持工程的基础回填,要做到及时分层压实,临时堆放的土石方、砂石尽量避免过高,应缩短堆放周期。对建设阶段剥离出来的表土要单独存放,用于后期绿化覆土。

(5)建设单位在水土保持工程建设过程中应派专人对各项排水、拦挡措施及其防护效果进行定期检查,对出现问题的措施应及时整改和补救。本工程施工跨越雨季,因此应做好施工期间水流排泄、积水疏导等工作。

(6)场地平整应安排在旱季施工,主要基础开挖应避免降水天气,从而减小水土流失的可能性。

(7)在工程施工中,要做好施工组织设计,把场地平整和基础开挖开挖出的废弃土石方用于填方工程,这样既避免了临时堆土场占地,又可以减少工程投资。

(8)加强工程施工管理,倡导文明施工。开挖土石方必须临时堆放时,须堆于指定地点,严禁随处乱堆乱放。

(9)每完成一道工序的施工,立即对其施工场地进行清理,注意地表水疏导和畅通,完善排水设施,减少水土流失。

(10)在施工期间,工程建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理机构,明确水土保持职责,落实施工过程水土保持责任。

(11)施工期间,应及时清理沉沙池内的淤积物,保证沉沙池的正常运行,清理的淤积物应拉运至临时堆土场,禁止乱堆乱放。

(12)在项目建设过程中,项目区内原有沟道必须保持畅顺,以保证项目区集水及周边来水的正常排泄。

#### 5.4.6 施工质量要求

为确保水土保持措施按时保质完成,建设单位应将水土保持措施纳入主体工程监理对各项措施进行监理。每项措施施工前,承包商应依据相关设计提出



植物措施	景观绿化				-----
临时措施	车辆清洗池	————			
	临时沉沙池	————			
	临时排水沟	————	————		
	临时拦挡	————			
	临时苫盖	————	————	————	————
水土保持管理要求		————			

工程措施: ..... 植物措施: ----- 临时措施: —————

## 6 水土保持监测

根据办水保〔2020〕161号文件，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

根据云南省水利厅文件（云水保〔2017〕97号）意见，对编制水土保持方案报告表的生产建设项目可以不提交水土保持监测总结报告。

根据水保〔2019〕160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，本项目属于实行承诺制或备案制管理的项目，即本方案属于编报水土保持报告表的项目，对于水土保持监测工作未作要求，建设单位在项目建设运行过程中自行做好水土保持防护工作。

## 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

##### 一、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要组成部分。概(估)算的编制依据、价格水平、主要工程单价、费用计取等部分按水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概(估)算编制规定》。

(2) 主要材料预算价格按照主体工程的材料价格计入。

(3) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑。

(4) 对于主体已设计的水土保持措施将纳入水土保持投资总估算中。

(5) 根据高海拔增加费的相关规定,本工程海拔高于2000m,项目区沿线海拔在2032.84m~2038m之间,故人工定额乘以1.1的调整系数,机械定额乘以1.25的调整系数。

##### 二、编制依据

(1) 水利部水总〔2003〕67号通知发布的《水土保持工程概(估)算编制规定及定额》;

(2) 《云南省水土保持生态环境监测总站关于生产建设项目水土保持方案编制有关问题的意见》(云水保监字〔2010〕7号);

(3) 《云南省住房和城乡建设厅关于调整云南省2013版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》(云建标函〔2018〕47号);

(4) 《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》(办水总〔2016〕132号);

(5) 《云南省物价局 云南省财政厅 云南省水利厅文件 关于水土保持补偿费收费标准的通知》(云价收费〔2017〕113号);

(6) 《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;

(7) 《云南省住房和城乡建设厅关于云南省建设工程造价计价标准调整定额人工费的通知》(云建科〔2023〕54号);



## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 7.1.2.1 费用组成

本水土保持方案总投资包括主体工程已列水土保持措施投资和水土保持方案新增投资两部分。其中：主体工程已列水土保持措施投资与本项目的主体工程一致；新增水土保持措施投资采用《水土保持工程概（估）算编制规定及定额》（水利部〔2003〕67号）进行编制。

总费用由工程措施费、植物措施费、临时措施费、水土保持独立费、基本预备费和水土保持补偿费六部分组成。

①工程措施：指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程。包括拦渣工程、护坡工程、排水工程、设备及安装工程等。

②植物措施：指为防治水土流失而采取的植物防护工程、植被恢复工程及绿化美化工程等。

③施工临时工程：包括临时防护工程和其它临时工程。

临时防护工程：指为防止施工期水土流失而采取的各项临时防护工程。

④水土保持独立费用

按水利部有关规定，水土保持独立费用包括建设单位管理费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收技术服务费、科研勘测设计费等组成。

⑤预备费

主要为解决在施工过程中，经上级批准的设计变更工程项目和为预防意外事故而采取的措施所增加的费用，包括基本预备费和价差预备费。

⑥水土保持补偿费

根据云南省物价局 云南省财政厅 云南省水利厅文件《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113号），本工程属一般性开发建设项目，补偿费按0.7元/m<sup>2</sup>计列，不足一平米的按一平米计算。

## 二、费用计算

### 1.工程措施及植物措施费

工程措施及植物措施费由直接工程费、间接费、企业计划利润、税金等组成。

（1）直接工程费由直接费、其他直接费组成。

①直接费：包括人工费、材料费、机械使用费；

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、高原地区施工增加费、施工辅助费等费用。

$$\text{其他直接费} = \text{直接费} \times \text{其他直接费率}$$

(2) 间接费：间接费由企业管理费、财务费用组成和其它费用组成。包括工作人员工资、办公费、差旅交通费、劳动保护费、固定资产使用费、管理用具使用费和其他费用等。

$$\text{间接费} = \text{直接工程费} \times \text{间接费率}$$

(3) 企业计划利润

$$\text{企业计划利润} = (\text{定额直接工程费} + \text{间接费}) \times \text{企业利润率}$$

表 7-1 基本费率一览表

项 目	措施类型	计算基础	费率 (%)
其他直接费率	工程措施	占直接费	2
	植物措施	占直接费	1
现场经费费率	工程措施	直接费	5
	植物措施	直接费	4
间接费率	土石方工程	占直接工程费	5 (3.3 ~ 5.5)
	混凝土工程	占直接工程费	4.3
	基础处理工程	占直接工程费	6.5
	其他工程	占直接工程费	4.4
	植物措施	占直接工程费	3.3
企业利润费率	工程措施	占 (直接工程费+间接费)	7
	植物措施	占 (直接工程费+间接费)	5

注：间接费率按“办水保〔2016〕132号”文件规定标准进行相应调整。

(4) 税金

税金 = (直接工程费 + 间接费 + 企业利润) × 税率 (9%) (税金税率按照“办财务函〔2019〕448号”文件规定标准进行调整)。

## 2. 施工临时工程费用

(1) 临时防护工程：按设计方案的工程量乘以单价编制。

(2) 其他临时工程：按工程措施与植物措施投资之和的 2% 编制。

## 3. 水土保持独立费用

独立费用包括建设单位管理费、科研勘测设计费 (含水土保持方案编制费)、工程建设监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费等。

(1) 建设单位管理费：建设管理费是建设单位为建设项目的立项、筹建、建设、竣工验收、总结等工作所发生的管理费用。根据实际情况，按工程、植物、临时措施费用之和的 2% 计取；

(2) 科研勘测设计费：科研勘测设计费参照《工程勘察设计收费标准》并结合实际情况，按水土保持新增投资中第一至第三部分之和的 5% 计取。水土保持方案编制费根据实际合同额计列共计 5.00 万元。

(3) 水土保持工程监理费：考虑到方案新增水土保持措施较为简单，可由主体工程建立代为监理，不计水土保持工程监理费。

(4) 水土保持监测费：按照水保〔2019〕160 号，本项目为承诺制或备案制管理的项目，不计列水土保持监测费。

(5) 水土保持设施验收费：根据项目的实际情况，结合周边同类项目收费情况，水土保持设施验收费按 2.0 万元计列。

#### 4. 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费：按投资估算中新增的工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分投资合计数的 6% 计算。

(2) 价差预备费：与主体工程一致，不计此项费用。

#### 5. 水土保持补偿费

按照《云南省物价局 云南省发展和改革委员会 云南省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113 号）第一款规定，对一般性建设项目，按照征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征（不足 1 平方米的按 1 平方米计）执行。本项目防治责任范围面积 4024.81m<sup>2</sup>，征收水土保持补偿费面积按照 4025m<sup>2</sup> 计，本项目水土保持补偿费 0.28 万元（2817.5 元）。

### 7.1.2.2 基础单价及取费标准

#### 1. 人工预算单价

人工预算单价由基本工资、辅助工资和工资附加费组成。工程措施、植物措施人工预算单价应与主体工程保持一致或按照《编制规定》进行计算。参考《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 2013 版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》、《云南省住房和城乡建设厅关于云南省建设工程造价计价标准调整定额人工费的通知》（云建科〔2023〕54 号），即人工单价取 102.56 元/工日。工程措施人工估算单价为 12.82 元/工时；临时措施人工估算单价为 12.82 元/工时，人工定额取 7.99 元/工时，4.83 计入价差。

#### 2. 主要材料单价

主要材料基础单价参考《云南省工程建设材料设备价格信息》和主体工程估算材料预算价格确定，各种材料的预算价格详见下表：

表 7-2 主要材料预算价格表

序号	名称	规格	单位	预算单价 (元)	备注
1	块石	符合规范及设计要求	m <sup>3</sup>	70	含运输、保管费
2	碎石	符合规范及设计要求	m <sup>3</sup>	75	
3	粗砂	符合规范及设计要求	m <sup>3</sup>	80	
4	卵石	符合规范及设计要求	m <sup>3</sup>	80	
5	砖	红砖	千块	520	含运输、保管费
6	柴油	0#	t	7910	含运输、保管费
7	电	施工用电	度	0.80	
8	水	施工用水	m <sup>3</sup>	4.6	
9	风	施工用风	m <sup>3</sup>	0.12	
10	水泥	32.5 级水泥	t	450	含运输、保管费
11	冷水高压清洗机		个	1500	含运输、保管费
12	水泵		台	1200	含运输、保管费
13	彩钢板	2m 高	m	120	含运输、保管费
15	无纺布	30g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	1.70	含运输、保管费

### 3. 砂浆单价

按照《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号文）附录二-7的水泥砂浆配合比表进行计算，此外，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（办水总〔2016〕132号），外购砂、碎石（砾石）、块石、料石等应按不含增值税的价格计算，其最高现价按 60 元/m<sup>3</sup>取，超过部分计取价差费。

表 7-3 砂浆单价一览表

砂浆混凝土强度等级	水泥标号	粒径 (mm)	水灰比	1m <sup>3</sup> 砂浆/混凝土材料用量				基础单价 (元/m <sup>3</sup> )	价差 (元/m <sup>3</sup> )	总单价 (元/m <sup>3</sup> )
				水泥	中砂	碎石	水			
				(kg)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )			
M7.5 砂浆	32.5	中砂	0.99	292	1.11		0.289	152.42	94.35	246.77

### 4. 施工机械台时费

按照《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号文）进行计算，此外根据“办财务函〔2019〕448号”文件对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。

表 7-4 机械台时费一览表

定额编号	名称及规格	台时费(元)	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费
2002	砂浆/混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	32.17	2.91	4.90	1.07	10.39	12.90
3059	胶轮车	0.817	0.23	0.59			
1031	推土机 74KW	143.11	16.81	20.93	0.86	19.18	85.33

## 5.水土保持措施单价

表 7-5 水土保持措施单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价(元)	备注
1	表土收集	m <sup>3</sup>	8.50	主体综合单价
2	种植土改良	m <sup>3</sup>	11.20	主体综合单价
3	DN300 聚乙烯双壁波纹管	m	141.12	主体综合单价
4	植草砖	m <sup>2</sup>	378.43	主体综合单价
5	表土回覆	m <sup>3</sup>	8.50	主体综合单价
6	景观绿化	m <sup>2</sup>	412.33	主体综合单价
7	临时苫盖(铺无纺布)	100m <sup>2</sup>	344.14	方案新增单价
8	截排水沟土方开挖	100m <sup>3</sup>	2299.77	方案新增单价
9	M7.5 砖砌	100m <sup>3</sup>	62599.34	方案新增单价
10	M7.5 砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	2480.54	方案新增单价
11	C15 砼浇筑	100m <sup>3</sup>	68314.46	方案新增单价
12	编织袋填土	100m <sup>3</sup>	17335.33	方案新增单价
13	编织袋拆除	100m <sup>3</sup>	2061.77	方案新增单价

## 7.1.2.3 投资估算

本项目水土保持总投资 68.07 万元，其中主体水土保持投资 54.03 万元，方案新增水土保持投资 14.04 万元。

水土保持总投资 68.07 万元中，工程措施 22.97 万元，所占比例为 33.75%；植物措施 31.06 万元，所占比例为 45.63%；临时措施 5.59 万元，所占比例为 8.21%；独立费用 7.39 万元，所占比例为 10.86%；基本预备费 0.78 万元，所占比例 1.14%；水土保持补偿费 0.28 万元（2817.5 元），所占比例为 0.41%。

表 7-6 水土保持总投资估算表 单位：万元

工程或费用名称	新增投资				主体已有投资			合计(万元)	占总投资(%)
	工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	工程措施费	植物措施费	临时工程费		
第一部分：工程措施					22.97			22.97	33.75
1 整个项目区					0.23			0.23	

工程或费用名称	新增投资				主体已有投资			合计 (万元)	总投资 (%)
	工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	工程措施费	植物措施费	临时工程费		
2 道路广场区					22.53			22.53	
3 绿化区					0.21			0.21	
<b>第二部分: 植物措施</b>						<b>31.06</b>		<b>31.06</b>	<b>45.63</b>
1 绿化区						31.06		31.06	
<b>第三部分: 临时措施</b>			<b>5.59</b>					<b>5.59</b>	<b>8.21</b>
1 建(构)筑物区			0.28					0.28	
2 道路广场区			2.82					2.82	
3 绿化区			1.41					1.41	
4 其他临时措施			1.08					1.08	
<b>一至三部分合计</b>			<b>5.59</b>		<b>22.97</b>	<b>31.06</b>		<b>59.61</b>	
<b>第四部分: 独立费用</b>				<b>7.39</b>				<b>7.39</b>	<b>10.86</b>
1 建设单位管理费				0.11				0.11	
2 工程建设监理费				0.00				0.00	
3 科研勘测设计费				5.28				5.28	
4 水土保持监测费				0.00				0.00	
5 水土保持设施验收费				2.00				2.00	
<b>一至四部分合计</b>			<b>5.59</b>	<b>7.39</b>	<b>22.97</b>	<b>31.06</b>		<b>67.00</b>	
<b>第五部分: 基本预备费</b>				<b>0.78</b>				<b>0.78</b>	<b>1.14</b>
<b>第六部分: 水保补偿费</b>				<b>0.28</b>				<b>0.28</b>	<b>0.41</b>
<b>小计</b>			<b>5.59</b>	<b>8.45</b>	<b>22.97</b>	<b>31.06</b>		<b>68.07</b>	
$\Sigma$	<b>水保方案新增措施投资合计</b>							<b>14.04</b>	
$\Sigma$	<b>主体已列水土保持措施投资合计</b>							<b>54.03</b>	
$\Sigma$	<b>水土保持措施总投资合计</b>							<b>68.07</b>	

表 7-7 主体设计具有水土保持功能措施投资表

分区	措施类型	措施量		投资		备注
		单位	数量	综合单价(元)	合计 (万元)	
整个项目区	表土收集	万 m <sup>3</sup>	0.019	85000	0.16	工程措施

分区	措施类型	措施量		投资		备注
		单位	数量	综合单价(元)	合计	
					(万元)	
	种植土改良	万 m <sup>3</sup>	0.006	112000	0.07	工程措施
道路广场区	DN300雨水管网	m	238.74	141.12	3.37	工程措施
	植草砖	m <sup>2</sup>	506.33	378.43	19.16	
绿化区	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.025	85000	0.21	工程措施
	景观绿化	m <sup>2</sup>	753.16	412.33	31.06	植物措施
合计					<b>54.03</b>	

表 7-8 方案新增水土保持投资分部工程计算表

编号	工程或项目名称	单位	数量	单价(元)	方案新增投资(万元)
一	工程措施				
二	植物措施				
三	临时措施				5.59
1	建(构)筑物区				0.28
1.1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	800		0.28
1.1.1	铺无纺布	m <sup>2</sup>	800	3.44	0.28
2	道路广场区				2.82
2.1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	600		0.21
2.1.1	铺无纺布	m <sup>2</sup>	600	3.44	0.21
2.2	车辆清洗池	座	1		1.95
2.2.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	47.6	23.00	0.11
2.2.2	C15 砼	m <sup>3</sup>	27	683.14	1.84
2.3	沉沙池	座	1		0.52
2.3.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	13.03	23.00	0.03
2.3.2	C15 砼	m <sup>3</sup>	0.86	683.14	0.06
2.3.3	M7.5 砖砌	m <sup>3</sup>	6.94	625.99	0.43
2.4	临时排水沟	m	247.6		0.14
2.4.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	59.43	23.00	0.14
3	绿化区				1.41
3.1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	900		0.31
3.1.1	铺无纺布	m <sup>2</sup>	900	3.44	0.31
3.2	临时拦挡	m	63		1.10
3.2.1	编织袋装土	m <sup>3</sup>	56.7	173.35	0.98
3.2.2	编织袋拆除	m <sup>3</sup>	56.7	20.62	0.12
4	其他临时措施	2%			1.08
四	一至三部分合计				<b>5.59</b>

表 7-9 独立费用汇总表

序号	工程或费用名称	单位	计算依据	合价(万元)
第四部分	独立费用			<b>7.39</b>
1	建设单位管理费	项	按新增工程、植物、临时措施费用之和的 2% 计取。	0.11
2	水土保持监理费	项	由主体工程监理单位代为监理, 不计监理费	0
3	科研勘测设计费	项	参考《工程勘察设计收费标准》并结合实际, 按新增工程、植物、临时措施费用之和的 5% 计取	0.28

序号	工程或费用名称	单位	计算依据	合价(万元)
		项	按照合同计列	5.00
4	水土保持监测费	项	承诺制项目, 不计监测费	0
5	水土保持设施验收收费	项	按照同类工程计列	2.00

表 7-10 基本预备费一览表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	计算依据	合价(万元)
1	基本预备费	项	按新增工程措施、植物措施、施工临时工程措施、独立费用之和的 6% 计算	0.78

表 7-11 水土保持补偿费一览表

序号	用地面积	单位	收费标准(元/m <sup>2</sup> )	补偿费用(元)
1	4024.81	m <sup>2</sup>	云价收费〔2017〕113号; 0.7元/m <sup>2</sup>	2817.50
按照征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征(不足 1 平方米的按 1 平方米计)执行。				

表 7-12 水土保持分年度投资表 单位: 万元

工程或项目名称	合计	2024 年	2025 年
一、工程措施	22.97	3.60	19.37
二、植物措施	31.06		31.06
三、临时措施	5.59	4.51	1.08
四、独立费用	7.39	5.39	2.00
1.建设单位管理费	0.11	0.11	0
2.科研勘测设计费	5.28	5.28	0
3.水土保持监理费	0.00	0	0
4.水土保持监测费	0.00	0	0
5.水土保持设施验收费	2.00	0	2.00
五、基本预备费	0.78	0	0.78
六、水土保持补偿费	0.28	0.28	0
七、总投资	68.07	13.78	54.29

## 7.2 效益分析

根据中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15574-2008)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求进行分析。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),水土保持效益以减轻和控制水土流失为主。通过本方案的实施,使工程建设区的水土流失得到有效治理,损坏的水土保持设施得到恢复和改善,原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。本方案实施后,各项水土流失防护措施将有效地拦截工程建设过程中的土壤流失量、减轻地表径流的冲刷,使土壤侵蚀强度降低,项目责



任范围内的水土流失尽快达到新的稳定状态。扰动的土壤有机质含量提高，持水能力不断增强，使工程建设过程中可能造成的水土流失得到有效地控制。

据此计算水土流失治理效益。

$$(1) \text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

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

$$(3) \text{渣土保护率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际挡护的永久弃渣、临时堆土量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

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

$$(5) \text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草种植面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

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

#### 一、水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本项目设计水平年项目区水土流失总面积为 0.402hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 0.4012hm<sup>2</sup>，水土流失治理度达 99.81%。

表 7-13 水土流失治理度分析表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )				水土流失治理度 (%)
		①水土保持措施面积	②永久建筑物占地面积	③道路、硬化等面积	结果=(①+②+③)	
建(构)筑物区	0.171		0.1707		0.1707	99.82
道路广场区	0.156	0.0506		0.1050	0.1556	99.76
绿化区	0.075	0.0749			0.0749	99.87
<b>合计</b>	<b>0.402</b>	<b>0.1255</b>	<b>0.1707</b>	<b>0.1050</b>	<b>0.4012</b>	<b>99.81</b>

注：水土流失治理面积考虑全部水土流失面积的治理，由于实际工作中的制约因素，各区域水土流失治理度不以 100%计。

#### 二、土壤流失控制比

土壤流失控制比为水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。本项目容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup> a)，措施

实施后设计水平年内土壤侵蚀模数年平均控制值为 251.12t/(km<sup>2</sup> a)，土壤流失控制比为 1.99。

表 7-14 土壤流失控制比计算表

防治分区	建构筑物及道路覆盖面积	植被绿化面积	分区土壤侵蚀模数	土壤侵蚀强度加权平均值	允许土壤侵蚀模数	土壤流失
	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	t/(km <sup>2</sup> a)	t/(km <sup>2</sup> a)	t/(km <sup>2</sup> a)	控制比
建(构)筑物区	0.171		50	251.12	500	1.99
道路广场区	0.141	0.015	207.69			
绿化区		0.075	800			
合计	0.312	0.09				

注：道路广场区的植草砖停车位绿化面积按照植草砖面积 30%计。

### 三、渣土防护率

渣土防护率为水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本项目施工过程中开挖土石方 0.197 万 m<sup>3</sup>，均临时堆放于项目区内，并实施临时覆盖、拦挡等措施，水土流失防治责任范围内预期临时防护土石方数量 0.196 万 m<sup>3</sup>，因此本项目的渣土防护率可达到 99.49% 以上。

### 四、表土保护率

经表土平衡分析，本工程区内可剥离表土总量为 0.019 万 m<sup>3</sup>，剥离表土总量为 0.019 万 m<sup>3</sup>，本方案在表土堆放和利用期间提出了各种管理要求，使表土得到有效保护，表土保护率可达到 99% 以上。

### 五、林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草植被恢复的面积占可恢复植被面积的百分比。根据项目区的自然条件情况，本项目可恢复植被的区域面积为 0.0905hm<sup>2</sup>（含植草砖区域，以植草砖停车位总面积 30%计），实施林草措施面积为 0.0905hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率可达 99%。

### 六、林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本项目水土流失防治责任范围 0.402hm<sup>2</sup>，林草类植被面积为 0.0905hm<sup>2</sup>（其中景观绿化面积 0.0753hm<sup>2</sup>，植草砖绿化面积以植草砖停车位总面积 30%计 0.0151hm<sup>2</sup>），林草覆盖率为 22.49%。

项目区水土保持方案目标值实现情况见下表。

**表 7-15 生态效益分析指标达标情况**

序号	指标名称	目标值 (%)	效益分析值 (%)	结果
1	水土流失治理度	97	99.81	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.99	达标
3	渣土防护率	94	99.49	达标
4	表土保护率	95	99	达标
5	林草植被恢复率	96	99	达标
6	林草覆盖率	21	22.49	达标

通过各项水土保持措施的实施，至方案设计水平年，本项目水土流失总治理度达到 99.81%，土壤流失控制比达到 1.99，渣土防护率达到 99.49%，表土保护率可达 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 22.49%，项目区六项指标均达到方案拟定的目标值。

## 8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》，为保证本项目水土保持方案顺利实施、项目新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。本项目水土保持方案实施保证措施包括水土保持工程后续设计、施工管理、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

### 8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位应成立或与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。其主要职责如下：

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

(2)建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；

(3)为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，建设单位必须对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理；具体管理措施如下：

①在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准；

②建设项目运行期间，建设单位应制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况；

③必要时，还应对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平；

④定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

## 8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

在水土保持方案实施过程中，如果由于水保方案工程设计的位置或工程数量发生较大变更时，应进行变更设计，并按规定重新备案。

水土保持方案自批准之日起满3年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。原审批部门应当自收到生产建设项目水土保持方案之日起10个工作日内，将审核意见书面通知生产建设单位。

## 8.3 水土保持监测

根据办水保〔2020〕161号文件，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

根据云南省水利厅文件（云水保〔2017〕97号）意见，对编制水土保持方案报告表的生产建设项目可以不提交水土保持监测总结报告。

根据水保〔2019〕160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，本项目属于实行承诺制或备案制管理的项目，即本方案属于编报水土保持报告表的项目，对于水土保持监测工作未作要求，建设单位在项目建设运行过程中自行做好水土保持防护工作。

## 8.4 水土保持监理

监理工作应当按照水土保持监理标准和规范开展。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保〔2019〕160号相关要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水保监理标准和规范开展水保工程施工监理，其中项目征占地面积在20hm<sup>2</sup>以上或者挖填土石方总量在20万m<sup>3</sup>以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师，项目征占地面

积在 200hm<sup>2</sup> 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m<sup>3</sup> 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担建立任务。

本项目占地面积 0.402hm<sup>2</sup>，挖填土石方总量约 0.388 万 m<sup>3</sup>，且水土保持措施施工较为简单，根据本项目实际情况，本项目水土保持监理可由业主代为监理。

## 8.5 水土保持施工

在本项目的建设过程中，施工应严格执行以下管理措施：

- (1) 严格控制施工扰动范围，防止项目建设扰动地表面积的扩大；
- (2) 生产建设单位应加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为；
- (3) 严格控制项目区内用火，施工中的涉火工艺，应制定相应的防火措施管理细则，以避免火灾对项目区及周边植被的危害；
- (4) 建设单位在建设期间，必须自觉接受水行政主管部门的监督检查，自觉接受社会公众对项目水土保持状况的监督，对未达到水土保持要求的项目及时整改。

工程水土保持工作不仅包括各项水土保持防护措施的落实和实施，也包括水土保持工程建成运行后的设施维护。

水土保持设施验收合格投入运行后，工程区的水土保持设施后续管理和维护，由建设单位负责，定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常管护维修，消除隐患，维护工程安全、有效运行。

## 8.6 水土保持设施验收

### 8.6.1 监督检查

县级以上人民政府水行政主管部门应当实行水土保持方案审批事项清单管理，依法公开审批范围、程序、结果，推进水土保持方案审批标准化、规范化、便利化，提高审批效率。

县级以上人民政府水行政主管部门、流域管理机构应当按照职责加强水土保持方案全链条全过程监管，充分运用卫星遥感、无人机、大数据、“互联网+

监管”等手段，对生产建设项目水土保持方案实施、水土保持监测、水土保持监理、水土保持设施验收等情况进行监督检查，对发现的问题依法依规处理。

县级以上人民政府水行政主管部门、流域管理机构在监督检查中发现生产建设项目水土保持设施自主验收存在弄虚作假或者不满足验收标准和条件而通过验收的，视同为水土保持设施验收不合格。

县级以上人民政府水行政主管部门、流域管理机构应当建立监管信息共享、违法线索互联、案件通报移送等协同监管和联动执法制度，健全行政执法与刑事司法衔接、与检察公益诉讼协作机制，做好水土保持方案监管和监督检查工作。

县级以上人民政府水行政主管部门、流域管理机构应当依照有关规定加强对生产建设单位以及水土保持方案编制、技术评审、监测、监理、施工、验收等单位的信用监管；相关单位及其人员未按照规定开展工作或者在工作中弄虚作假、隐瞒问题、编造篡改数据的，依法纳入信用记录。第二十八条 生产建设单位应当配合水行政主管部门和流域管理机构的监督检查，需要依法改正的，应当按照要求制定改正计划和措施，在规定期限内改正。

### 8.6.2 验收

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及《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）。本工程水土保持设施验收进行竣工统一验收，具体验收程序如下：

#### 一、建设单位自主组织开展水土保持设施验收工作

本项目属于承诺制管理范围，生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，自主组织开展水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书并明确验收合格的结论。

#### 二、公开验收材料

除按照国家规定需保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者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。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

### 三、报备验收材料

生产建设单位应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，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料，水行政主管部门应当出具备案回执。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书，生产建设单位、第三方机构对报备材料的真实性负责。

### 四、验收条件

水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

- (一)未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- (二)弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- (三)水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- (四)存在水土流失风险隐患的；
- (五)水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- (六)在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

#### 8.6.3 水土保持设施验收后管理要求

工程水土保持工作不仅包括各项水土保持防护措施的落实和实施，也包括水土保持工程建成运行后的设施维护。

水土保持设施验收合格投入运行后，项目区的水土保持设施后续管理和维护，由运营单位负责，定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常管护维修，消除隐患，维护工程安全、有效运行。



水土保持投资估算单价表

附表 1 方案新增单价汇总表 单位: 元

单价编号	工程名称	单位	直接工程费	间接费	利润	价差	税金	单价
01007	排水沟、截水沟工程土方开挖	100m <sup>3</sup> 自然方	1805.18	90.26	132.68	990.15	271.64	2299.77
03007	M7.5 砌砖	100m <sup>3</sup> 砌方体	43095.91	2154.80	3167.55	9012.3	5168.75	62599.34
03079	M7.5 水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	1270.40	63.52	93.37	848.4	204.81	2480.54
04012	C15 砼浇筑	100m <sup>3</sup>	28600.17	1229.81	2088.10	30755.7	5640.64	68314.46
03003	铺无纺布	100m <sup>2</sup>	276.92	12.18	20.24	77.3	34.80	344.14
03053	编织袋土填筑	100m <sup>3</sup>	13780.76	606.35	1007.10	6173.7	1941.11	17335.33
03054	编织袋土拆除	100m <sup>3</sup>	1627.31	71.60	118.92	892.6	243.94	2061.77

表 1 截排水沟土方开挖单价分析表

单价编号	1		定额编号	01007		
工程名称	排水沟、截水沟工程土方开挖					
单位系数	1	单位	100m <sup>3</sup> 自然方	项目单价	2299.77	
施工说明	挂线、使用镐锹开挖					
附注说明						
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				1805.18
2	(一)	直接费				1687.09
3	(1)	人工费				1637.95
4		人工	工时	205	7.99	1637.95
5	(2)	材料费				49.14
6		零星材料费	%	3	1637.95	49.14
7	(二)	其他直接费	%	2	1687.09	33.74
8	(三)	现场经费	%	5	1687.09	84.35
9	二	间接费	%	5	1805.18	90.26
10	三	利润	%	7	1895.44	132.68
11	四	调差				990.15
12		人工	工时	205	4.83	990.15
13	五	税金	%	9	3018.28	271.64
14	六	合计				2299.77

表 2 M7.5 砌砖单价分析表

单价编号	2		定额编号	03007		
工程名称	砌砖					
单位系数	1	单位	100m <sup>3</sup> 砌方体	项目单价	62599.34	
施工说明	拌浆、洒水、砌筑、勾缝					
附注说明	砌砖(墙体)					
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				43095.91
2	(一)	直接费				40276.55
3	(1)	人工费				7104.71
4		人工	工时	889.2	7.99	7104.71
5	(2)	材料费				32809.73
6		砖	千块	53.4	540.00	28836.00
7		M7.5 砂浆	m <sup>3</sup>	25	152.42	3810.50
8		其他材料费	%	0.5	32646.50	163.23
9	(3)	机械使用费				362.11
10		砂浆搅拌机	台时	4.50	69.75	313.87
11		胶轮架子车	台时	59.02	0.82	48.23
12	(二)	其他直接费	%	2	40276.55	805.53
13	(三)	现场经费	%	5	40276.55	2013.83
14	二	间接费	%	5	43095.91	2154.80
15	三	利润	%	7	45250.70	3167.55
16	四	价差				9012.34
17		人工	工时	889.2	4.83	4294.84
18		M7.5 砂浆	m <sup>3</sup>	25	188.70	4717.50
19	五	税金	%	9	57430.59	5168.75
20	六	合计				62599.34

表 3 M7.5 水泥砂浆抹面单价分析表

单价编号	3		定额编号	03079		
工程名称	水泥砂浆抹面					
单位系数	1	单位	100m <sup>2</sup>	项目单价	2480.54	
施工说明	冲洗、制浆、抹粉、压光					
附注说明	水泥、砂浆抹面厚 2cm					
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				1270.40
2	(一)	直接费				1187.29
3	(1)	人工费				685.54
4		人工	工时	85.8	7.99	685.54
5	(2)	材料费				468.25
6		M7.5 砂浆	m <sup>3</sup>	2.3	188.51	433.57
7		其他材料费	%	8	433.57	34.69
8	(3)	机械使用费				33.50
9		砂浆搅拌机	台时	0.41	69.75	28.60
10		胶轮架子车	台时	5.59	0.82	4.57
11		其他机械费	%	1	33.17	0.33
12	(二)	其他直接费	%	2	1187.29	23.75
13	(三)	现场经费	%	5	1187.29	59.36
14	二	间接费	%	5	1270.40	63.52
15	三	利润	%	7	1333.92	93.37
16	四	价差				848.42
17		人工	工时	85.8	4.83	414.41
18		M7.5 砂浆	m <sup>3</sup>	2.3	188.70	434.01
19	五	税金	%	9	2275.72	204.81
20	六	合计				2480.54

表 4 铺无纺布单价分析表

单价编号	4		定额编号	03003		
工程名称	铺无纺布					
单位系数	1	单位	100m <sup>2</sup>	项目单价	344.14	
施工说明	场内运输、铺设、接缝					
附注说明						
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				276.92
2	(一)	直接费				258.81
3	1	人工费				127.84
4		人工	工时	16	7.99	127.84
5	2	材料费				130.97
6		土工布	m <sup>2</sup>	107	1.20	128.40
7		其他材料费	%	2	128.40	2.57
8	(二)	其他直接费	%	2	258.81	5.18
9	(三)	现场经费	%	5	258.81	12.94
10	二	间接费	%	4.4	276.92	12.18
11	三	利润	%	7	289.11	20.24
12	四	价差				77.28
13		人工	工时	16	4.83	77.28
14	五	税金	%	9	386.63	34.80
15	六	合计				344.14

表 5 C10 砼浇筑单价分析表

单价编号	5		定额编号	04012		
工程名称	C15 混凝土浇筑					
单位系数	1	单位	100m <sup>3</sup>	项目单价	68314.46	
施工说明	模板制作、安装、拆除、混凝土浇筑、人工平仓捣实、压平、抹平					
附注说明						
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				28600.17
2	(一)	直接费				26481.64
3	(1)	人工费				4404.89
4		人工	工时	551.3	7.99	4404.89
5	(2)	材料费				13719.50
6		板枋材	m <sup>3</sup>	0.12	1150.00	138.00
7		钢模板	kg	144	6.50	936.00
8		铁件	kg	65	5.50	357.50
9		C15 混凝土	m <sup>3</sup>	108	112.52	12152.16
10		其他材料费	%	1	13583.66	135.84
11	(3)	机械使用费				1149.53
12		振捣机 1.1kW	台时	50.6	6.10	308.58
13		风水枪	台时	27	27.28	736.44
14		其他机械费	%	10	1045.03	104.50
15	(4)	混凝土拌制	m <sup>3</sup>	108	56.05	6053.47
16	(5)	混凝土运输	m <sup>3</sup>	108	10.69	1154.26
17	(二)	其他直接费	%	2	26481.64	529.63
18	(三)	现场经费	%	6	26481.64	1588.90
19	二	间接费	%	4.3	28600.17	1229.81
20	三	利润	%	7	29829.98	2088.10
21	四	价差				30755.74
22		人工	工时	551.3	4.83	2662.78
23		C15 混凝土	m <sup>3</sup>	108	260.12	28092.96
24	五	税金	%	9	62673.82	5640.64
25	六	合计				68314.46

表 6 编织袋土填筑单价分析表

单价编号	6		定额编号	03053		
工程名称	编织袋土填筑					
单位系数	1	单位	100m <sup>3</sup> 堰体方	项目单价	17335.33 元	
施工说明	装土(石)、封包、填筑。					
附注说明						
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				13780.76
2	(一)	直接费				12879.22
3	(1)	人工费				10212.82
4		人工	工时	1278.2	7.99	10212.82
5	(2)	材料费				2666.40
6		袋装填料 粘土	m <sup>3</sup>	118		
7		编织袋	个	3300	0.80	2640.00
8		其他材料费	%	1	2640.00	26.40
9	(二)	其他直接费	%	2	12879.22	257.58
10	(三)	现场经费	%	5	12879.22	643.96
11	二	间接费	%	4.4	13780.76	606.35
12	三	利润	%	7	14387.12	1007.10
13	四	价差				6173.71
14		人工	工时	1278.2	4.83	6173.71
15	五	税金	%	9	21567.92	1941.11
16	六	合计				17335.33



表 7 编织袋土拆除单价分析表

单价编号		7	定额编号		03054	
工程名称		编织袋土拆除				
单位系数		1	单位	100m <sup>3</sup> 堰体方	项目单价	2061.77 元
施工说明		拆除：拆除、清理。				
附注说明						
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				1627.31
2	(一)	直接费				1520.85
3	(1)	人工费				1476.55
4		人工	工时	184.8	7.99	1476.55
5	(2)	材料费				44.30
6		其他材料费	%	3	1476.55	44.30
7	(二)	其他直接费	%	2	1520.85	30.42
8	(三)	现场经费	%	5	1520.85	76.04
9	二	间接费	%	4.4	1627.31	71.60
10	三	利润	%	7	1698.91	118.92
11	四	价差				892.58
12		人工	工时	184.8	4.83	892.58
13	五	税金	%	9	2710.42	243.94
14	六	合计				2061.77