

中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目  
(一期)

水土保持方案报告书  
(报批稿)

建设单位：绵阳新投熊猫文化发展有限公司

编制单位：绵阳市水利规划设计研究院有限公司

二〇二四年十一月

## 目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	5
1.5 水土流失防治目标.....	5
1.6 项目水土保持评价结论.....	6
1.7 水土流失预测结果.....	7
1.8 水土保持措施布设成果.....	8
1.9 水土保持监测方案.....	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	10
1.11 结论.....	10
2 项目概况.....	13
2.1 项目组成及工程布置.....	13
2.2 施工组织.....	30
2.3 工程占地.....	33
2.4 工程土石平衡.....	34
2.5 移民安置与专项设施改建.....	37
2.6 项目进度安排.....	37
2.7 自然概况.....	38
3 项目水土保持评价.....	47
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	47
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	48
3.3 水土保持措施界定.....	54
4 水土流失分析与预测.....	57
4.1 水土流失现状.....	57
4.2 水土流失影响因素分析.....	57

---

4.3	土壤流失量预测.....	58
4.4	水土流失危害分析.....	62
4.5	指导性意见.....	63
5	水土保持措施.....	64
5.1	防治区划分.....	64
5.2	措施总体布局.....	64
5.3	分区措施布设.....	68
5.4	施工要求.....	72
6	水土保持监测.....	74
6.1	范围和时段.....	74
6.2	内容和方法.....	74
6.3	点位布设.....	76
6.4	实施条件和成果.....	77
7	水土保持投资估算及效益分析.....	80
7.1	投资估算.....	80
7.2	效益分析.....	86
8	水土保持管理.....	89
8.1	组织管理.....	89
8.2	后续设计.....	89
8.3	水土保持监测.....	89
8.4	水土保持监理.....	90
8.5	水土保持施工.....	90
8.6	水土保持设施验收.....	91

**附表:**

附表 1: 单价分析表

**附件:**

附件 1: 委托书;

附件 2: 《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）固定资产投资项目备案表》;

附件 3: 不动产权证;

附件 4: 土地流转协议。

**附图:**

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 项目区土壤侵蚀图;

附图 4: 项目总平面布置图;

附图 5: 水土流失防治责任范围图;

附图 6: 分区防治措施总体布局图;

附图 7: 监测点布置图;

附图 8: 典型措施布设图。

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目建设必要性

绵阳以“绿水青山就是金山银山”为理念，将“生态美市”列为“五市战略”之一，高质量建设大熊猫国家公园、中国大熊猫保护研究中心绵阳基地，助力擦亮“中国野生大熊猫第一市”，绵阳作为“中国科技城”，除了引入红外相机等现代化科技手段寻找大熊猫的踪迹，还在王朗自然保护区引入中科院无人机综合验证基地，利用无人机提升立体监测水平和能力，绵阳整合自然与人文资源，生物多样性保护成就斐然，持续打造大熊猫保护新模式，用生态的“含绿量”不断提升发展的“含金量”。绵阳的野生大熊猫数量居全国第一，是名副其实的“中国大熊猫第一市”，近年来，绵阳与中国大熊猫保护研究中心密切合作，为了更好的加强大熊猫保护与研究，中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）建设势在必行。

综上，本项目的建设是十分必要的。

#### 1.1.1.2 项目概况

中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）位于科技城集中发展区核心区绵安路和科技城大道两侧（安州区界牌镇），建设性质为新建，项目类型为其他类型工程。本项目备案总用地面积为 1212302.01 m<sup>2</sup>，由于租赁土地过程中石岭村 4 组 52535.59 m<sup>2</sup> 未租赁成功，实际总用地面积为 1159766.42 m<sup>2</sup>。项目实际规划范围中，36.19866hm<sup>2</sup> 为划拨建设用地，已取得不动产权证，用于科研用地，剩余 79.7780 hm<sup>2</sup> 将由地方政府与土地所有者签署土地租赁协议。项目总建筑面积为 57537.96 m<sup>2</sup>，总绿地面积为 839228.40 m<sup>2</sup>（新建景观绿化面积 137448.60 m<sup>2</sup>，保留绿地面积 701790.80 m<sup>2</sup>），绿地率 72.36%（总绿地面积/总用地面积）。建设内容包括大熊猫科学研究、迁地保护、自然教育、创新融合四大主要功能，含入口门户区、绵阳秘境区、山林溪谷区、竹林屏风区，配套建设科技融合区、疾控救护区等大功能区，建设内容包含单体建筑工程、绿化景观工程、市政工程、丰容工程等。

本项目由建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化景观工程、保留用地组成。

本工程场地平整等以机械施工为主，绿化种植等以人工为主。

本项目施工场地布置、临时堆土场均布置在红线范围内，不新增临时用地。

本工程无拆迁安置及专项设施迁建，故本工程不考虑移民安置和专项设施迁建的影响。

工程建设总工期为 23 个月，2024 年 2 月至 2025 年 12 月。

总投资 150000.00 万元，其中土建投资 81089.99 万元。资金来源为企业自筹。

项目总用地面积 115.98hm<sup>2</sup>，全部为永久用地，根据调查，项目用地占地类型包括，占地类型为耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。

根据主体施工资料、结合现场调查，项目土石方开挖总量为 32.71 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 6.99 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 32.71 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 6.99 万 m<sup>3</sup>），无弃方，不设置弃渣场。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### 1、工程设计情况和方案编制过程

2023 年 7 月，绵阳新投熊猫文化发展有限公司取得了《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）固定资产投资项目备案表》；

2024 年 1 月，由四川正基岩土工程有限公司完成了《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）岩土工程勘察报告（初勘）》；

2024 年 1 月，由清华大学建筑设计研究院有限公司完成了《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）单体建筑分项初步设计》；

2024 年 2 月，由北京景观园林设计有限公司、国家林业和草原局产业发展规划院、中水北方勘测设计研究有限责任公司完成了《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）室外工程初步设计》；

2024 年 5 月，绵阳新投熊猫文化发展有限公司委托我单位（绵阳市水利规划设计研究院有限公司）进行本项目水土保持方案报告书的编制工作。在接受委托后，我单位立即组成水保方案项目组对项目区进行调研和实地踏勘，就规划项目及周围的土地利用情况、以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查，收集相关设计资料，在认真分析工程前期设计成果、现状调查的基础上，于 2024 年 6 月，编制完成《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）水土保持方案报告书》（送审稿）。

#### 2、项目建设进展情况

项目已经于 2024 年 2 月开工。项目区域内已实施部分建筑、道路硬化等工程，目

前熊猫医院已完成，云顶餐厅及部分圈舍正在施工。

### 1.1.3 自然简况

项目区主要为丘陵地貌。

项目区四川盆地亚热带大陆性湿润季风气候区，多年平均气温 16.4℃，无霜期 275 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的积温 5212℃。多年平均降雨量为 963.2mm，降水量集中在每年 6 月至 8 月。多年平均蒸发量 1216.7mm，多年平均风速 1.1m/s。

项目不涉及其他环境敏感区。

项目区主要土壤以紫色土为主；工程区属亚热带常绿阔叶林区，项目区林草植被覆盖率为 40%。

项目位于科技城集中发展区核心区绵安路和科技城大道两侧（安州区界牌镇），工程区位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内。项目区以轻度水力侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数  $1039\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。本地区容许土壤流失量  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

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

(2)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委，1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，2014 年 6 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日施行）。

### 1.2.2 规范性文件

(1)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）；

(2)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）；

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

(4)《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）；

(5)《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177 号）；

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

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

(8)《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》(〔2020〕63号)。

### 1.2.3 规范标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(3)《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》(办水保[2018]133号);

(4)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);

(5)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(6)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);

(7)《生产建设项目土壤流失测算导则》(SL773-2018);

(8)《防洪标准》(GB50201-2014);

(9)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(10)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(11)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(12)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)。

### 1.2.4 技术文件与技术资料

(1)《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目(一期)固定资产投资项目备案表》(绵阳新投熊猫文化发展有限公司,2023年7月);

(2)《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目(一期)岩土工程勘察报告》(四川正基岩土工程有限公司,2024年1月);

(3)《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目(一期)单体建筑分项初步设计》(清华大学建筑设计研究院有限公司,2024年1月);

(4)《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目(一期)室外工程初步设计》(北京景观园林设计有限公司、国家林业和草原局产业发展规划院、中水北方勘测设计研究有限责任公司,2024年2月);

(4)《2023年绵阳市水土流失动态监测结果》;

(5)《安州区水土保持规划(2015-2030年)》。

### 1.3 设计水平年

项目总工期 23 个月, 已经于 2024 年 2 月开工, 计划 2025 年 12 月完工, 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 规定, 水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的后一年, 本工程水土保持方案设计水平年为 2026 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) 规定及项目建设特点, 项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域, 本项目永久占地面积为 115.98hm<sup>2</sup>, 无临时占地, 无其他使用与管辖区域, 防治责任范围面积共计 115.98hm<sup>2</sup>。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围拐点坐标表

序号	北纬	东经
1	31° 31' 53.75"	104° 37' 25.67"
2	31° 31' 33.75"	104° 37' 13.35"
3	31° 30' 50.29"	104° 37' 29.54"
4	31° 31' 26.83"	104° 38' 0.2"
5	31° 31' 39.89"	104° 37' 52.57"

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知([2013]188号)、四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知(川水函[2017]482号)以及《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(2017年5月), 项目建设区位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内; 根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划(试行)>的通知》(办水保[2012]512号), 项目区位于西南紫色土区(四川盆地及周围山地丘陵区), 根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

#### 1.5.2 防治目标

- 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 50434-2018)的规定。

本项目水土保持区划属于西南紫色土区，按照有关规定和要求，需结合工程区地形地貌特点，多年平均降水量和水土流失现状对防治目标值进行修正。

本工程位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内，渣土防护率和林草覆盖率提高2%。项目施工期水土流失综合防治目标为：渣土防护率90%、表土保护率92%；按降水、地形、背景流失强度、植被覆盖、地理位置等进行相应的调整后，该项目设计水平年水土流失综合防治目标为：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92%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率25%。

表 1.5-1 西南紫色土区水土流失防治指标值表

防治指标	标准规定值		按土壤侵蚀强度修正	按项目所在区域修正	按林草植被限制修正	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(%)	92	92				92	92
林草植被恢复率(%)	*	97				*	97
林草覆盖率(%)	*	23		+2		*	25

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址(线)评价

本项目属新建建设类项目。项目区不占用国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站，位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内，应采用一级防治标准，并提高水保措施设计标准。从水土保持角度分析，主体工程选址(线)无制约性因素存在。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### 1、建设方案分析

工程平面布置与规划道路和环境的协调，在平面布置上考虑与周边大环境的区位关系；竖向布置与道路高程相协调，在视觉与周围道路、建筑物相融合。

项目选址位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内，执行水土流失一级防治标准。

从水土保持角度认为工程建设方案布局合理，在尽量减少扰动土地、防治水土流

失的同时，又能保证工程的顺利进行，建设方案无水土保持制约因素。

## 2、工程占地分析

根据主体工程施工图，项目总用地面积 115.98hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，占地类型为耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。工程施工用地尽量控制在红线范围内，无新增占地临时，最大限度控制占地，因此，工程占地符合水土保持要求。

## 3、土石方平衡分析

该项目无弃方，不需设置弃渣场。

主体工程设计中绿化景观按规划布置，避免了施工过程中的大挖大填，将土石方工程量最小化，由于施工时段需经过雨季，且各分项工程开挖、回填施工时序的不同，因此要求项目在建设过程中要加强防护，对挖填土石方必须运至指定的区域回填，不得乱堆乱弃。项目开挖土石方用于本项目回填，项目无弃方，提高了土石方利用率，实现了资源合理化利用，提高了资源利用率。从水土保持角度分析，本项目在施工建设过程中开挖的土石方能够尽可能回填或被综合利用，主体工程土石方平衡合理，降低了项目投资和新增水土流失量，基本符合余方资源化原则。

工程土石方平衡合理，能够满足水土保持要求。

## 4、取（弃）土场设置分析

项目无取料场，无永久弃渣场，符合水土保持要求。

## 5、施工方法与工艺分析

本工程施工工艺成熟、施工时序合理，不存在突出矛盾，符合水土保持要求。

## 6、具有水土保持功能工程的评价结论

主体工程设计中具有水土保持功能措施包括地面硬化、雨水排水管、排水沟、透水砖、透水混凝土、景观绿化、车辆清洗池等，主体界定为水土保持措施的设计为雨水排水管、排水沟、透水砖、透水混凝土、车辆清洗池、景观绿化等，主体设计基本满足水土保持要求，但仍存在不足，方案新增临时遮盖措施。

# 1.7 水土流失预测结果

经统计，项目预测时段水土流失总量为 1881.76t，新增水土流失量为 1204.83t。施工期是水土流失防治的重点时段，绿化景观工程区是水土流失防治的重点区域。

水土流失危害及调查结论：

项目建设期间，工程区域的地表将受到不同程度的破坏，地形、地貌将产生一定的变化，新增水土流失如不进行有效的治理，将会对项目区域的生态环境和社会环境造成严重的负面影响。

本工程已于 2024 年 2 月动工建设，经现场调查，工程正在进行土石方及建构筑物施工，场地内有部分临时堆土采取了临时遮盖措施，车辆清洗池已建设，但本工程水土保持防治体系不完善，本方案将补充水土保持措施，同时建议建设单位在今后的其他项目及时编报水土保持方案，按照方案设计及时做好各项水土保持措施，加强管理。如未及时做好各项水土保持措施，将会造成大量水土流失。目前，未发生重大水土流失。

## 1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土防治分区分为建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化景观工程区、保留用地区。

对项目各个单元水土流失特点和危害进行综合分析后，将项目区水土流失防治按 4 个防治区进行水土保持措施布局，各防治区水土保持措施布设和工程量如下：

### 一、建构筑物工程区

施工前，对区域内耕地、林地、园地、其他土地分别进行表土剥离，剥离表土堆放于绿化区域内；施工期间，对临时堆土采取了密目网临时遮盖。

#### 主体已有措施：

工程措施：

表土剥离 0.79 万  $m^3$ （部分已实施）；

#### 方案新增措施：

临时措施：

临时遮盖：22523 $m^2$ （部分已实施）。

### 二、道路及硬化工程区

施工前，对区域内耕地、林地、园地、其他土地分别进行表土剥离，剥离表土堆放于绿化区域内；在硬化地面下铺设雨水管道，管径 DN200-DN500，管采用双壁波纹管，雨水口 195 座；在硬化区域铺设透水混凝土，道路及硬化施工期间在人行区域铺设透水砖；在硬化区域布置排水沟；在施工后期，对临时堆土采取密目网临时遮盖。

**主体已有措施:**

工程措施:

表土剥离 3.51 万 m<sup>3</sup> (部分已实施);

雨水排水管 7616m, 其中 DN160 长 17m, DN200 长 283m, DN315 长 6219m, DN400 长 361m, DN500 长 736m, 雨水口 195 座 (未实施);

排水沟 12423m (未实施);

透水混凝土 117690m<sup>2</sup> (未实施);

透水砖 770 m<sup>2</sup> (未实施);

**方案新增措施:**

临时措施:

临时遮盖 112230m<sup>2</sup> (部分已实施);

**三、绿化景观工程区**

施工前期, 对区域内耕地、林地、园地、其他土地分别进行表土剥离, 剥离表土堆放于绿化区域内; 施工后期, 对临时堆土采取密目网临时遮盖; 施工后期, 对整个绿化区域进行表土回覆并进行植被恢复, 植物以本地植物为主, 采用灌草结合方式。

**主体已有措施:**

表土剥离 2.68 万 m<sup>3</sup> (部分已实施);

表土回覆 6.99 万 m<sup>3</sup> (未实施);

植物措施:

景观绿化 (新建) 137449m<sup>2</sup> (未实施);

**方案新增措施:**

临时措施:

临时遮盖 82469m<sup>2</sup> (部分已实施)。

**四、保留用地区**

保留用地区内保持现状耕地、林地、水系及道路硬化用地现状, 只提出水土保持要求, 不新增水土保持措施。

**1.9 水土保持监测方案**

本工程水土保持监测范围为方案确定的水土流失防治责任范围, 面积 115.98hm<sup>2</sup>, 监测时段从施工准备期前开始, 至方案设计水平年结束, 本项目建设期监测时间为 2024

年 2 月至 2026 年 12 月，35 个月，施工期重点监测水土流失状况、水土保持措施实施情况和水土流失危害，自然恢复期重点监测水土保持措施防治效果和植被恢复情况。重点监测区域为绿化景观工程区。主要监测时段为施工期。

水土保持监测主要采用以调查监测为主，定位调查为辅的方法进行。

水土保持监测点的布设根据该项目工程区进行统一布设，施工期在建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化景观工程区布置 3 个监测点，自然恢复期在绿化景观工程区、保留用地区各布设 1 个监测点位继续监测。项目区共设置 5 个监测点。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 4034.26 万元，其中主体已有投资为 3308.10 万元，新增投资 726.16 万元。水土保持投资中工程措施 1844.68 万元，植物措施 1461.77 万元，临时措施投资 93.75 万元，独立费用 130.24 万元（其中监测费 41.25 万元），基本预备费为 352.99 万元，水土保持补偿费 150.77 万元（1507696.35 元）。

综上所述，本工程各项水土保持方案实施后，可以有效的控制新增水土流失量、减少泥沙入河量，改善项目区及其周边生态环境，可治理水土流失面积为 36.20hm<sup>2</sup>，其中，植物措施面积 13.73hm<sup>2</sup>，工程措施面积 11.85hm<sup>2</sup>，永久建构筑物面积 10.61hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 274.70t。水土流失总治理度将达到 100%，土壤流失控制比为 1.79，渣土防护率将达到 99.07%，表土保护率 99.93%，林草植被恢复率将达到 99.93%，林草覆盖率将达到 37.93%。项目建设六项量化指标均达到本方案确定的目标值。

## 1.11 结论

### 1、结论

本项目的建设是可行的。实施该项目建设的水土保持工程，将对项目区环境保护和生态环境改善起到积极重大的作用。

通过对主体工程的选址（线）、总体布局的分析评价，本工程选址没有违反《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的约束性规定，不存在水土保持限制性因素：主体工程选址避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，也未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。工程建设符合水土保持要求，工程可行。

本工程各项水土保持方案实施后，可以有效的控制新增水土流失量、减少泥沙入

河量，提高植被覆盖度，也可以改善项目区及其周边生态环境，项目建设六项量化指标均达到防治目标值。

综上所述，从水土保持角度讲，本工程建设无限制性因素；在工程建设中及时完成主体工程设计具有水土保持功能工程的基础上，全面实施本方案提出的水土保持措施的前提下，工程建设是可行的。

## 2、建议

根据项目特点、项目区水土流失现状分析以及项目建设新增水土流失预测，项目区土壤侵蚀强度以轻度为主，项目建设的各种活动导致新增水土流失。为避免项目建设造成当地水土流失的不利影响，落实本方案设计中的水土流失防治措施，提出以下建议：

### (1) 建设单位

根据《四川省水利厅转发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》（川水函〔2018〕887号），生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。建议建设单位在今后的其他项目及时编报水土保持方案，按照方案设计及时做好各项水土保持措施，加强管理。

### (2) 水土保持监测单位

监测单位应配备良好的交通工具和监测仪器设备，并应根据水行政主管部门批准的水土保持方案编制水土保持监测细则，落实水土保持监测任务，并及时将监测结果反馈给建设单位、设计单位及施工单位，以便及时修改、增补、完善水土保持措施。监测完成后，向建设单位提供水土保持监测报告。

### (3) 水土保持设施验收

根据《四川省水利厅转发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》（川水函〔2018〕887号），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，组织第三方机构编制验收报告，开展水土保持设施验收工作。其中，编制水土保持方案报告书的，生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

表 1.11-1 水土保持方案工程特性表

项目名称	中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省（市、区）	四川省	涉及地市或个数	绵阳市	涉及县或个数	绵阳科技城新区
项目规模	项目总建筑面积 57537.96m <sup>2</sup> 。	总投资（万元）	150000	土建投资（万元）	81089.99
动工时间	2024 年 2 月	完工时间	2025 年 12 月	设计水平年	2026 年
工程占地（hm <sup>2</sup> ）	115.98	永久占地（hm <sup>2</sup> ）	115.98	临时占地（hm <sup>2</sup> ）	/
土石方量（万 m <sup>3</sup> ）		挖方	填方	借方	余（弃）方
		32.71	32.71	/	/
重点防治区名称		/			
地貌类型		丘陵地貌	水土保持区划		西南紫色土区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）		115.98	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]		500
水土流失预测总量（t）		1881.76	新增水土流失量（t）		1204.83
水土流失防治标准执行等级		一级标准			
防治指标	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1
	渣土挡护率（%）	94	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		25
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施	
构筑物工程区	<b>表土剥离 0.79 万 m<sup>3</sup></b>			密目网遮盖 22523m <sup>2</sup>	
道路及硬化工程区	<b>表土剥离 3.51 万 m<sup>3</sup>，排水沟 12423m，透水砖 770 m<sup>2</sup>，透水混凝土 117690 m<sup>2</sup>，雨水排水管 7616m，雨水口 195 座</b>			密目网遮盖 112230m <sup>2</sup>	
绿化工程区	<b>表土剥离 2.68 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 6.99 万 m<sup>3</sup></b>		<b>景观绿化（建设区域）137449m<sup>2</sup></b>	密目网遮盖 82469m <sup>2</sup>	
投资（万元）	1844.68		1461.77	93.75	
水土保持总投资（万元）	4034.26		独立费用（万元）	130.24	
监理费（万元）	/	监测费（万元）	41.25	补偿费（万元）	150.7696
方案编制单位	绵阳市水利规划设计研究院有限公司		建设单位	绵阳新投熊猫文化发展有限公司	
法定代表人	门立军		法定代表人	龚妍西	
地址	绵阳市科技城新区园兴西街 11 号		地址	四川省绵阳市科技城新区兴隆景苑小区 3 栋 2 楼 1 号	
邮编	621000		邮编	621000	
联系人及电话	黄玲/15608250018		联系人及电话	丁峰/13308112007	
传真	/		传真	/	
电子信箱	/		电子信箱	6664541@qq.com	

说明：**加粗斜体**为主体已有水土保持措施。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 基本情况

##### 2.1.1.1 项目概况

项目名称：中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）；

建设单位：绵阳新投熊猫文化发展有限公司；

建设地点：科技城集中发展区核心区绵安路和科技城大道两侧；

流域名称：涪江流域

建设性质：新建建设类项目；

建设工期：2024年2月至2025年12月，总工期23个月。

项目投资及资金筹措：总投资150000.00万元，其中土建投资81089.99万元。  
资金来源为企业自筹。

建设规模：拟建中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目用地大致呈菱形，东北至绵安路，东南至科技城大道，西南至绵泰路，西北至待建界青路，总用地面积115.98hm<sup>2</sup>，总建筑面积57537.96m<sup>2</sup>。

建设内容：中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目主要包含大熊猫科学研究、迁地保护、自然教育、创新融合四大主要功能，含入口门户区、绵阳秘境区、山林溪谷区、竹林屏风区，配套建设科技融合区、疾控救护区等六大功能区，建设内容包含单体建筑工程、绿化景观工程、市政工程、丰容工程等。

2023年7月，绵阳新投熊猫文化发展有限公司取得了《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）固定资产投资项目备案表》；2024年1月，由四川正基岩土工程有限公司完成了《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）岩土工程勘察报告（初勘）》；2024年1月，由清华大学建筑设计研究院有限公司完成了《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）单体建筑分项初步设计》；2024年2月，由北京景观园林设计有限公司、国家林业和草原局产业发展规划院、中水北方勘测设计研究有限责任公司完成了《中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目（一期）

室外工程初步设计》;

目前已开工。

### 2.1.1.2 地理位置及交通情况

本项目位于绵阳市科技城新区，东北至绵安路，东南至科技城大道，西南至绵泰路，西北至待建界青路，项目紧邻裕都大道，交通条件便利。



图 2.1-1 地理位置图

### 2.1.1.3 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标详情见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目主要经济技术指标一览表

序号	项 目	计量单位	设计数值	备 注
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	1159766.4	
2	总建筑面积	m <sup>2</sup>	57537.96	
2.1	地上建筑面积	m <sup>2</sup>	57137.96	
2.2	地下建筑面积	m <sup>2</sup>	400.00	
3	建筑占地面积	m <sup>2</sup>	37538.00	
4	建筑密度	%	3.10	
5	容积率		0.05	
6	道路硬化面积	m <sup>2</sup>	238000.00	
7	绿地面积	m <sup>2</sup>	839228.40	
8	绿地率	%	72.36	

## 2.1.2 项目总体布置

### 2.1.2.1 平面布置

拟建中国大熊猫保护研究中心绵阳基地项目用地大致呈菱形，东北至绵安路，东南至科技城大道，西南至绵泰路，西北至待建界青路。

绵阳基地基于场地现状和大熊猫生活环境研究，以大熊猫为核心，圈层布局，形成了“一环、一带、两谷、多点”的总体结构。

“一环”：环绕基地外围，屏蔽外界噪音干扰，融城市绿道、绿化隔离防护、基地后勤服务三大功能于一体的绿色隔离防护区。“一带”：依托现状山林，构建多条主题探索式森林步道，结合动物生境环境塑造，形成连续的森林寻踪生态体验带内含主题科普、自然探索及山林隔离保育区,同时预留二期后备用地。“两谷”：利用现状山谷，结合谷地溪流，模拟动物生境环境，建设大熊猫及伴生动物主要生活区。

“多点”：基地内重要的景观节点，包括主入口门户、云顶餐厅、熊猫餐厅、水禽园、竹博园、自然教育中心。

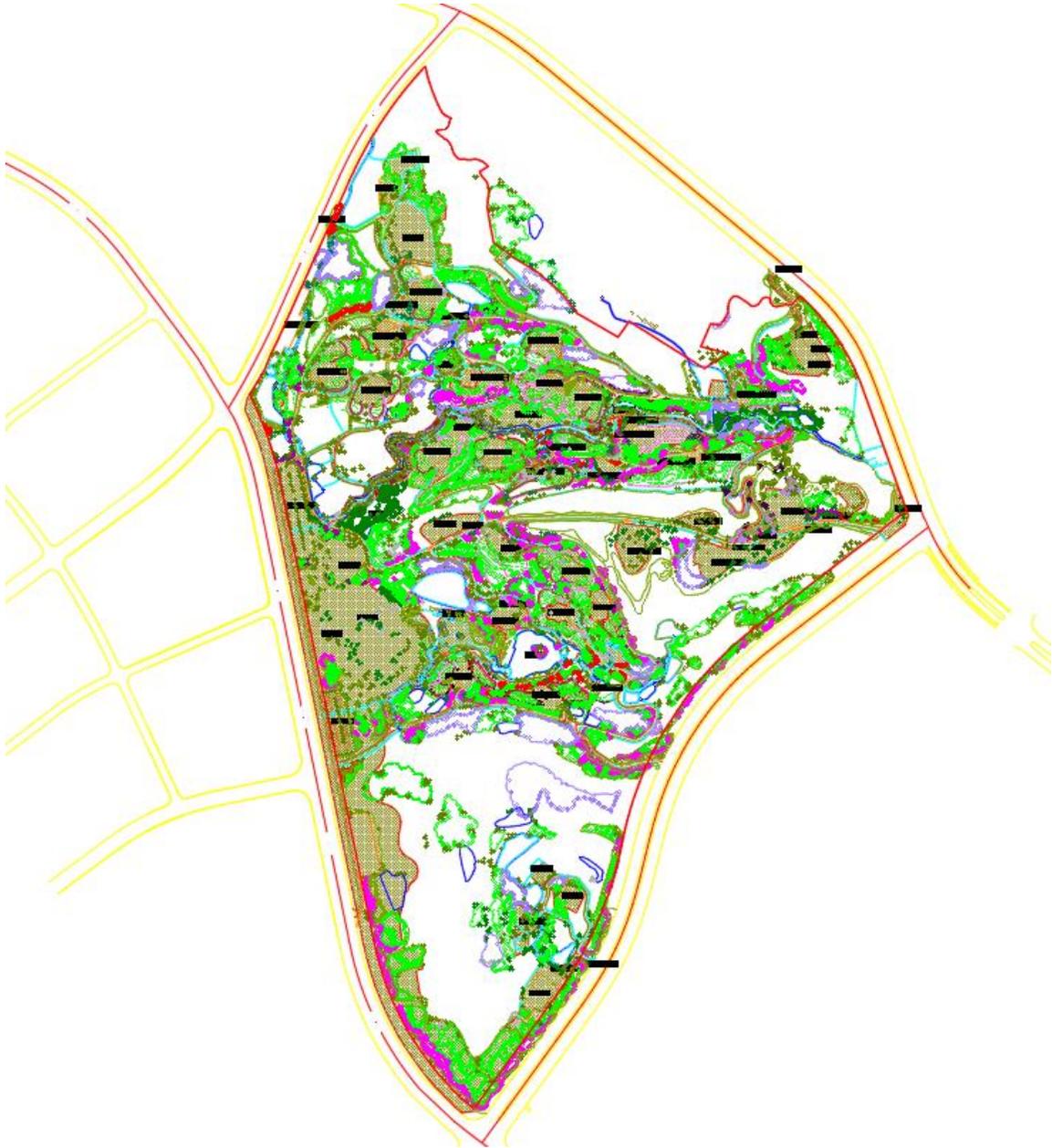


图 2.1-2 工程总平面布置图

### 2.1.2.2 竖向布置

竖向设计上，根据现状地形图结合方案推算设计标高，在保证景观效果的前提下尽量减少土方量，减少对现有土壤的扰动及植被的破坏。除特别要求外，设计范围内无园路、建筑、构筑物及铺地的场地，尽量保持现状，依实际设挡土墙或护坡解决高差。

场地整体呈西低东高，地势由西向东递增，起伏明显，地形表现为“三山二谷”，

即场地由“三山”：北东侧“鸡公梁”、东侧“叶家山”、南侧“邓家梁子”所合围，场地最高点位于鸡公梁、叶家山顶，高程大致为 591.0m，场地最低点位于西侧“二谷”坡洪积沟口，高程大致为 522.0-525.0m，最高点和最低点的高差约 69.0m，地势变化较大。

### 2.1.3 项目组成

本项目由建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化景观工程、保留用地组成。

表 2.1-2 项目组成表

项目组成		建设内容	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
永久占地	建构筑物工程	项目区内各单体建筑。	3.75	建设用地区域
	道路及硬化工程	新建道路及硬化铺装。	18.70	建设用地区域
	绿化景观工程	新建景观绿化等	13.74	建设用地区域
	保留用地	现状绿地、水系及道路硬化	79.78	保持现状用地
	附属设施	配套修建管网等附属设施		不计面积
合计			115.98	

#### 2.1.3.1 建构筑物工程

项目由 12 栋大熊猫近自然圈舍、5 栋大熊猫自然散放圈舍、2 栋大熊猫幼儿园、一栋大熊猫繁育中心、一栋小熊猫圈舍、一栋金丝猴圈舍、两栋伴生食草动物圈舍、熊猫展馆及游客中心、熊猫集市、云顶餐厅、熊猫餐厅等旅游服务用房；后勤服务楼及接待中心、熊猫厨房、后勤库房、食品库、公共卫生间等后勤服务用房；以及动物医院、隔离检疫兽舍、监护兽舍、综合动物救助兽舍等康复治疗用房组成。

项目总建筑面积 57537.96 m<sup>2</sup>，设计内容包括建筑、结构、给排水、电气、暖通等专业的配套内容。

表 2.1-3 建筑主要特征表

建筑名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑层数	防火规范建筑高度	建筑类别	建筑耐火等级	结构形式	设计工作年限
大熊猫展馆	16494.5	4F	23.85	多层公共建筑	二级	钢结构	50 年
熊猫集市	4457.6	2F	12.35	多层公共建筑	二级	钢结构	50 年
大熊猫近自然 1-12#圈舍	12724.72	1F	7.1/7.25	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土框架	50 年
大熊猫自然散放 1-5#圈舍	738.65	1F	5.25	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土框架	50 年
1#熊猫幼儿园	1298.32	1F	6.75	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土框架	50 年
2#熊猫幼儿园	1298.32	1F	7.1	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土框架	50 年

低龄展示中心	1085.5	1F	5.25	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
大熊猫繁育中心	1100.9	1F	5.25	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
自然散放管理用房	335.05	1F	5.1	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
金丝猴圈舍	1390	2F	10	多层公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
小熊猫圈舍	950	1F	7.9	多层公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
伴生食草动物圈舍 1-2#	833.4	1F	4.75	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
云顶餐厅	4180	3F/1D	19.8	多层公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
1#熊猫餐厅	630	1F	6.6	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
2#熊猫餐厅	400	1F	6.6	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
自然教育中心	2740	2F	11	多层公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
后勤服务楼	820	1F	7	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
接待中心	410	1F	6.1	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
熊猫厨房	555	1F	5.65	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
车库工具间	157	1F	5.55	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
竹草仓库	410	1F	5.55	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
工具间	350	1F	6.1	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
公共卫生间	530	1F	3.9/5.8	单层民用公共建筑	二级	钢结构/钢筋 混凝土框架	50年
熊猫医院	2559	2F	9.45	多层公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
隔离兽舍	285	1F	4.8	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
监护兽舍	415	1F	4.8	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
鸟类救助用房	113	1F	4.8	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
消防水泵间	277	1F	6.95	单层民用公共建筑	二级	钢筋混凝土 框架	50年
总计	57537.96						

### 2.1.3.2 道路及硬化工程

园区道路设计充分尊重地形地貌及现状道路，新建道路及硬化工程结合保留现状道路及硬化工程布置，形成三级路网体系。

一级路为车行路，贯穿全园，是重要的后勤管理道路，用于园区日常管理巡护，

以及紧急情况下消防、救护等应急功能。道路宽度为 5.5m-7m，以 5.5m 为主，局部陡坡或转弯较急的路段加宽至 7m，可满足双向通行，坡度小于 12%。其中，坡度大于 8%的路段需做防滑处理，并增加减速带，路面材料为透水沥青。

二级路为园区主要人行道路，可联系不同游览组团，局部路段可通电瓶车，也可作为应急消防、救助通车使用，道路坡度均小于 8%。道路宽度为 5m，路面材料为透水沥青。

三级路为园区次要人行道路，是大熊猫生活区组团内部游览道路，联系各个动物兽舍、动物室外活动场地、景观节点等，主要包括动物参观步道、登山小路、滨水步道等，路面材料以石材、木材等材料为主，道路宽度为 3m—7m。

主要人行道路确保全园无障碍，次要人行道路通过无障碍通道、无障碍平台、电梯等无障碍设置保证游客能够方便、顺畅到达园区特色景点，以及可进行室内参观的大熊猫展厅。

## 二、停车场

停车场分为三类，一类是入口区集中停车场，停车场车行道做法同园区透水沥青道路做法；第二类是电瓶车停车场，电瓶车停车场考虑到园区内部的景观性和生态性采用植草格形式；第三类是零星停车位，这类停车位多位于配套功能性建筑周边，具体停车位铺装形式同场地周边铺装一同设计。

## 三、园区铺装

园区铺装主要分布在各景观节点、动物圈舍外围观赏平台，由于园区的整体风格以近自然景观为主，铺装的形式和材质也要体现近自然的风貌。在园区铺装设计中主要遵循如下几个原则：①生态性原则，铺装材料尽可能选用生态环保材料，铺装结构尽可能选用透水结构；除了主入口广场使用较大面积的花岗岩铺装外，其余场地的铺装多为透水混凝土铺装、碎片自然石板、砂砾石、木铺装等生态铺装。②文化性原则，铺装设计要融入熊猫文化和绵阳地域文化，营造园区的文化氛围。园区的铺装以曲线为主，体现“熊猫曲线”这一贯穿始终的设计元素，铺装材质多选用绵阳本土材料。③以人为本原则，铺装材质的使用要符合不同功能场地的功能，更好的满足游客的使用。主入口广场区域等人员密集停留区的铺装要坚实、平整，儿童活动场地的铺装要采用柔性铺装，避免对儿童造成伤害。

道路及硬化工程包括区域内新建场地道路及硬化等占地面积 18.70 hm<sup>2</sup>。其中透水混凝土铺装面积 117690 m<sup>2</sup>，透水砖铺装面积 771 m<sup>2</sup>。

### 2.1.3.3 绿化景观工程

项目总绿地面积为 839228.40 m<sup>2</sup>，其中新建景观绿化面积 137448.60 m<sup>2</sup>，保留绿地面积 701790.80 m<sup>2</sup>，设计绿化率 72.36%。该部分使区域环境得到了极大的提升。

绵阳基地基于场地现状和大熊猫生活环境研究，以大熊猫为核心，圈层布局，形成了“一环、一带、两谷、多点”的总体结构。场地中现状树需要保留，现状水田、旱地、果园地类性质不可改变，项目中绿化设计以场地现状植被条件为基础，对场地连片山林，以及征地范围以外的水田、旱地、果园进行保留，并基于对岷山生境、物种和生境的关系、物种空间分布特征等基础性研究，同时结合总体规划方案和景观需求，对谷地内新建区域、入口门户、道路沿线、溪流沿岸等区域进行重新塑造，形成了不同的植物空间结构、林中布局模式、生境营建类型及主题意向。以大熊猫为核心，形 6 大主题分区。

(1) 竹林屏风区：融城市绿道、绿化隔离防护、基地后勤服务三大功能于一体的竹林屏风景观带。近自然式植物风貌，植被类型以山地竹阔混交林为主，打造四季季相景观。以竹子与阔叶树混交提升整体绿量，净气降噪，隔离外界对基地干扰，同时兼顾绿道系统加入观赏性竹类，营造丰富多样的竹林生态系统。

基调树种：毛竹、香樟、女贞、枫香；

骨干树种：杜英、天竺桂、水青冈、皂角、元宝枫、栾树等；

灌木：大叶橐吾、臭牡丹、木槿、金叶连翘、八角金盘、十大功劳等；

地被：黄金菊、红花酢浆草、马蹄金、虎耳草、阔叶山麦冬；

(2) 森林寻踪区：内含主题科普、自然探索及山林隔离保育区，同时预留二期后备用地。近自然式植物风貌，植被类型以针叶林、山地针阔混交林、灌丛+草甸为主，打造夏、秋、冬季相景观。以保留现状植被为主，延续并强化密林生境的植被风貌特点，结合景观需求，在新建区和林缘补植近自然植被群落，体现山林秘境特色。

基调树种：马尾松、桢楠、乌桕、枫杨、黄连木；

骨干树种：山杜英、香樟、黄连木、朴树、菩提等；

灌木：山茶、茶梅、八仙花、展毛野牡丹、荚蒾、大花溲疏；

地被：花叶蔓长春、沿阶草、吉祥草、虎耳草、青绿苔草、披针叶苔草、观赏草类等；

(3) 山林溪谷区：大熊猫迁地生活、饲养繁育、自然教育、生态体验等。近自然式植物风貌，植被类型以山地常绿落叶阔叶混交林、溪谷稀树灌丛林、农田稀树灌丛林为主，打造春、夏、秋季相景观。在山谷半坡处营建山地常绿落叶阔叶混交林，打造大熊猫最适宜的森林生境，溪谷营造适宜动物生存的稀树灌丛林滨水栖息空间。

基调树种：香樟、杜英、垂柳、杨梅、无患子、竹类、水杉、池杉；

骨干树种：秋枫、枫杨、榉树、乌桕、朴树；

特色树种：青皮竹、白夹竹、短苞箭竹、黄花槐、早樱等；

灌木：杜鹃类、木芙蓉、迎春、金丝桃等；

地被：麦冬、葱莲、熊猫堇、园晶草、蕨类、苜蓿、百合、观赏草类、湿生植物类等；

(4) 入口门户区：入口门户、访客中心、主题文化展示、商业服务等。自然生态的植物景观，植被类型以低山常绿阔叶林+彩叶林+花木林为主，主要营造春、秋季相景观。打造入口门户形象，结合建筑场，选用大株造景植物，遮阴的同时，突出绵阳地域特色。

(5) 疾控救护区：野生大熊猫及其他动物的隔离检疫、疾控、救助救护；圈养大熊猫医院。自然生态的植物景观，植被类型以低山常绿林+花木林为主，打造春、夏、秋季相景观。以常绿植物营造多层复合的植物结构，隔离防护疾病传播。

(6) 科技融合区：自然生态的植物景观，植被类型为低山常绿阔叶林，打造春、秋、冬季相景观。以彩叶林为主，营造色彩丰富的路口视觉焦点景观。

表 2.1-4 乔灌木统计表（点植）

序号	名称	胸(地)径 (cm)	高度(cm)	冠幅(cm)	数量	单位	类型
1	造型松 1	8	230		32	株	乔木
2	造型松 2	12	270		10	株	乔木

3	造型松 3	20	330		10	株	乔木
4	银海枣		500-550	350-400	25	株	乔木
5	黄葛树	16	450-550	300-350	5	株	乔木
6	深山含笑	11	450-500	150-200	8	株	乔木
7	南洋杉	10	400-500	400-500	110	株	乔木
8	杜英	10-12	400	250	65	株	乔木
9	马尾松	6	300-350	200	11	株	乔木
10	加拿利海枣		300-350	300-400	19	株	乔木
11	桢楠	12	550-600	300-350	28	株	乔木
12	香樟	13	450-500	250-300	239	株	乔木
13	山杜英	13	450-500	200-250	114	株	乔木
14	乐昌含笑	9	400-450	150-200	117	株	乔木
15	蒲葵	地径 20-25	400-450	150-200	8	株	乔木
16	红花羊蹄甲	13	400-450	250-300	53	株	乔木
17	秋枫	18	500-550	250-300	117	株	乔木
18	女贞	10-11	400-450	150-200	32	株	乔木
19	小叶杨	7-9	1000	200	28	株	乔木
20	蓝花楹	30	800-850	500-550	143	株	乔木
21	水杉	米径 10-12	800	250	96	株	乔木
22	紫花泡桐	16-18	750	450	111	株	乔木
23	三角枫	13-15	700	400	21	株	乔木
24	乌桕	9	400-450	200-250	248	株	乔木
25	北美红枫	10-12	400-450	200-250	62	株	乔木
26	二球悬铃木	10-12	700	450	22	株	乔木
27	复羽叶栾树	13-15	700	400	49	株	乔木
28	马褂木	13-15	700	500	76	株	乔木
29	黄山栾树	13-15	700	500	221	株	乔木
30	枫香	11-13	700	400	367	株	乔木
31	七叶树	13-15	650	350	181	株	乔木
32	厚朴	13-15	600	350	16	株	乔木
33	五角枫	10-12	600	350	151	株	乔木
34	垂柳	7-9	600	300	10	株	乔木
35	枫杨	10-12	600	400	193	株	乔木
36	榉树	10-12	600	300	362	株	乔木
37	核桃	13-15	600	500	19	株	乔木
38	皂角	11-13	600	450	103	株	乔木
39	赤杨	11-13	550-600	250-300	52	株	乔木
40	银杏	10-12	550	300	79	株	乔木
41	朴树	15	500-550	350-400	171	株	乔木
42	元宝枫	10-12	500	350	85	株	乔木
43	珙桐	12	500	250	16	株	乔木
44	无患子	13	450-500	200-250	369	株	乔木
45	川楝	10-11	450-500	200-250	16	株	乔木

46	黄花风铃木	10-11	450-500	200-250	32	株	乔木
47	黄花槐	6-7	400-450	200-250	1	株	乔木
48	合欢	11	350-400	150-200	27	株	乔木
49	黄连木	8-10	350	250	129	株	乔木
50	国槐	13-15	600	450	130	m <sup>2</sup>	乔木
51	池杉	地径 7-8	350	150	242	株	乔木
52	黄槐	地径 7	350-400	150-200	63	株	小乔木
53	杨梅	地径 15	300-350	250-300	32	株	小乔木
54	桂花	米径 9	300-350	150-200	18	株	小乔木
55	紫玉兰	米径 7	300-350	200-250	20	株	小乔木
56	紫叶李	地径 7-8	350	150	45	株	小乔木
57	二乔玉兰	米径 9	300-350	150-200	45	株	小乔木
58	玉兰	米径 8	350-400	150-200	13	株	小乔木
59	鸡爪槭	地径 10-12	350	250	98	株	小乔木
60	山桃	地径 4-6	300	200	164	株	小乔木
61	西府海棠	地径 7-8	300	150	4	株	小乔木
62	北美海棠	地径 7-8	300	250	356	株	小乔木
63	八棱海棠	地径 7-8	300	250	20	株	小乔木
64	早樱	地径 7-9	350	250	258	株	小乔木
65	垂丝海棠	地径 7-9	250	250	100	株	小乔木
66	黄栌	地径 6-7	200-250	250	12	株	小乔木
67	碧桃	地径 7-8	250-300	250	35	株	小乔木
68	李	地径 7-8	280	200	11	株	小乔木
69	山樱花	地径 7-9	250	200	85	株	小乔木
70	红枫	地径 7-9	200	250	81	株	小乔木
71	紫薇		100-150	100	56	株	小乔木
72	榆叶梅	地径 4-5	150-200	100-120	82	株	灌木
73	木芙蓉	地径 3-4	150-160	120-150	127	株	灌木
74	紫荆		150	100	52	株	灌木

表 2.1-5 乔灌木统计表 (片植)

序号	名称	胸(地)径(cm)	高度(cm)	冠幅(cm)	密度	数量	单位	类型
1	天竺桂	8-10	300	220		378	株	乔木
2	女贞	10-11	400-450	150-200		92	株	乔木
3	山杜英	13	450-500	200-250		242	株	乔木
4	杜英	10-12	400	250		319	株	乔木
5	杨梅	地径 15	300-350	250-300		59	株	乔木
6	柚子	8-9	300-350	250-300		14	株	乔木
7	桂花	9	300-350	150-200		149	株	乔木
8	水青冈	10	500	300		495	株	乔木
9	桢楠	12	550-600	300-350		190	株	乔木
10	广玉兰	13-15	250	250		84	株	乔木
11	白兰	13	400-450	250-300		62	株	乔木
12	深山含笑	11	450-500	150-200		198	株	乔木
13	金合欢	地径 5-6	200-250	200-250		5	株	乔木
14	红花羊蹄甲	13	400-450	250-300		165	株	乔木
15	香樟	13	450-500	250-300		402	株	乔木
16	马尾松	6	300-350	200		115	株	乔木
17	楠木	12	550-600	300-350		253	株	乔木
18	三角枫	13-15	700	400		17	株	乔木
19	乌桕	9	400-450	200-250		105	株	乔木
20	二乔玉兰	米径 9	6-10			276	m <sup>2</sup>	乔木
21	五角枫	10-12	600	350		28	株	乔木
22	元宝枫	10-12	500	350		71	株	乔木
23	八角枫	10-12	500	350		50	株	乔木
24	厚朴		600	350		111	株	乔木
25	合欢	11	350-400	150-200		27	株	乔木
26	国槐	13-15	25			36	株	乔木
27	复羽叶栾树	13-15	700	400		59	株	乔木
28	山梅花		300	200		79	株	乔木
29	朴树	15	500-550	350-400		203	株	乔木
30	枫香	11-13	700	400		71	株	乔木
31	核桃	13-15	600	500		14	株	乔木
32	川楝	10-11	450-500	200-250		23	株	乔木
33	无患子	13	450-500	200-250		133	株	乔木
34	秋枫	18	500-550	250-300		19	株	乔木
35	皂角	11-13	600	450		21	株	乔木
36	榆树	11-13	700	400		0	株	乔木
37	紫花泡桐	16-18	750	450		13	株	乔木
38	象牙红	13	350-400	180-200		25	株	乔木
39	赤杨	11-13	550-600	250-300		102	株	乔木
40	银杏	10-12	550	300		477	株	乔木
41	马褂木	13-15	700	50		8	株	乔木
42	黄山栾树	13-15	700	50		393	株	乔木
43	玉兰	米径 8	350-400	150-200		89	株	小乔木
44	碧桃	地径 7-8	250-300	250		13	株	小乔木

## 2 项目概况

45	稠李	地径 7-8	250	200		33	株	小乔木
46	黄花槐	6-7	400-450	200-250		91	株	小乔木
47	黄花风铃木	10-11	450-500	200-250		25	株	小乔木
48	紫玉兰	地径 7-8	300-350	200-250		180	株	小乔木
49	红叶李	地径 7-8	250	200		43	株	小乔木
50	垂丝海棠	地径 7-9	250	250		280	株	小乔木
51	北美海棠	地径 7-8	300	250		20	株	小乔木
52	山桃	地径 4-6	300	200		45	株	小乔木
53	山樱花	地径 7-9	250	200		247	株	小乔木
54	早樱	地径 7-9				46	m <sup>2</sup>	小乔木
55	晚樱	地径 7-9	300	250		110	株	小乔木
56	紫叶李	地径 7-8	350	150		249	株	小乔木
57	黄栌	地径 6-7	200-250	250		39	株	小乔木
58	红梅	地径 7-9	300	250		11	株	小乔木
59	西府海棠	地径 7-8	300	150		56	株	小乔木
60	紫薇		100-150	100		156	株	小乔木
61	夹竹桃		200	100		2297	株	灌木
62	山茶	地径 3-4				427	m <sup>2</sup>	灌木
63	红叶石楠		100-120	80-100		47	株	灌木
64	木槿	地径 3-4	150	100		301	株	灌木
65	木芙蓉	地径 3-4	150-160	120-150		74	株	灌木
66	榆叶梅	地径 4-5	150-200	100-120		116	株	灌木
67	丛生黄栌		180-200	200		97	株	灌木
68	溲疏		150	100		1567	株	灌木
69	紫荆		150	100		16	株	灌木
70	荚蒾		150	100		614	株	灌木
71	贴梗海棠		120-150	100-150		70	株	灌木
72	琴丝竹		250	自然冠幅	16 枝/m <sup>2</sup>	299	m <sup>2</sup>	竹类
73	缺苞箭竹		300	自然冠幅	16 枝/m <sup>2</sup>	794	m <sup>2</sup>	竹类
74	箬竹		120	自然冠幅	4 丛/m <sup>2</sup>	3780	m <sup>2</sup>	竹类
75	箭竹		250	自然冠幅	12 枝/m <sup>2</sup>	2586	m <sup>2</sup>	竹类
76	慈竹		500	自然冠幅	12 枝/m <sup>2</sup>	88	m <sup>2</sup>	竹类
77	刚竹		500	自然冠幅	12 枝/m <sup>2</sup>	187	m <sup>2</sup>	竹类
78	华西箭竹		250	自然冠幅	12 枝/m <sup>2</sup>	92	m <sup>2</sup>	竹类
79	桂竹		300	自然冠幅	12 枝/m <sup>2</sup>	210	m <sup>2</sup>	竹类
80	毛竹		600	自然冠幅	16 枝/m <sup>2</sup>	17452	m <sup>2</sup>	竹类
81	硬头黄竹		250	自然冠幅	16 枝//m <sup>2</sup>	412	m <sup>2</sup>	竹类
82	罗汉竹		250	自然冠幅	12 枝/m <sup>2</sup>	56	m <sup>2</sup>	竹类
83	苦竹		500	自然冠幅	16 枝/m <sup>2</sup>	390	m <sup>2</sup>	竹类
84	蓉城竹		200	自然冠幅	16 枝/m <sup>2</sup>	1720	m <sup>2</sup>	竹类
85	青皮竹		500	自然冠幅	16 枝/m <sup>2</sup>	2820	m <sup>2</sup>	竹类
86	鹅毛竹		50	自然冠幅	2 枝/m <sup>2</sup>	500	m <sup>2</sup>	竹类
87	菲白竹		30	自然冠幅	10 枝/m <sup>2</sup>	580	m <sup>2</sup>	竹类

表 2.1-6 地被苗木统计表

序号	名称	高度(cm)	冠幅(cm)	密度	面积	单位	类型
1	金叶连翘	50-60	40-50	16 株/m <sup>2</sup>	1800	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
2	臭牡丹	50	50	4 株/m <sup>2</sup>	3585	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
3	锦带花	80-100	60	36 株/m <sup>2</sup>	457	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
4	金丝桃	50-60	70	16 株/m <sup>2</sup>	2164	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
5	金山绣线菊	40-50	40-50	40 株/m <sup>2</sup>	1408	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
6	金焰绣线菊	40-50	40	40 株/m <sup>2</sup>	1734	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
7	粉花绣线菊	40-50	40	40 株/m <sup>2</sup>	1326	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
8	树状月季	80-100	80	2 株/m <sup>2</sup>	266	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
9	毛叶丁香	100-120	60	2 株/m <sup>2</sup>	484	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
10	珍珠梅	100-120	60	6 株/m <sup>2</sup>	1858	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
11	大花萱草	15-20	15-20	36 株/m <sup>2</sup>	1483	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
12	地被月季	30-40	25-35	4 株/m <sup>2</sup>	1550	m <sup>2</sup>	落叶灌木类
13	瓜子黄杨	40-50	25-30	36 株/m <sup>2</sup>	207	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
14	金叶女贞	30-40	25-35	36 株/m <sup>2</sup>	1784	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
15	大叶黄杨	45-50	30-35	36 株/m <sup>2</sup>	2810	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
16	锦绣杜鹃	20-30	15-25	5 株/m <sup>2</sup>	863	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
17	海桐	30-40	25-35	36 株/m <sup>2</sup>	959	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
18	锦绣杜鹃	20-30	15-25	5 株/m <sup>2</sup>	6457	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
19	南天竹	30-40	25-35	5 株/m <sup>2</sup>	8067	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
20	五色梅	20-25	20-25	49 株/m <sup>2</sup>	1402	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
21	鹅掌柴	60-80	60-80	2 株/m <sup>2</sup>	7253	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
22	洒金桃叶珊瑚	30-40	25-35	5 株/m <sup>2</sup>	1856	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
23	八角金盘	30-40	20-30	16 株/m <sup>2</sup>	8421	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
24	蓝花丹	40-45	30-35	9 株/m <sup>2</sup>	1383	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
25	十大功劳	20-30	15-25	36 株/m <sup>2</sup>	5898	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
26	山茶	20-30	15-25	36 株/m <sup>2</sup>	1246	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
27	棕竹	30-40	25-35	9 株/m <sup>2</sup>	476	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
28	含笑	30-40	25-35	36 株/m <sup>2</sup>	711	m <sup>2</sup>	常绿灌木类
29	六月雪	20-30	15-25	36 株/m <sup>2</sup>	693	m <sup>2</sup>	灌木类
30	绣球花镜 (八仙花)			36 株/m <sup>2</sup>	4141	m <sup>2</sup>	灌木类
31	杜鹃花	60-80	50	5 株/m <sup>2</sup>	3439	m <sup>2</sup>	灌木类
32	迎春	主蔓长 40- 50		16 株/m <sup>2</sup>	3604	m <sup>2</sup>	多年生常绿藤本
33	三角梅	30-40	30-40	40 株/m <sup>2</sup>	753	m <sup>2</sup>	多年生常绿藤本
34	芒草	30-35	20-25	1~2 丛/m <sup>2</sup>	1828	m <sup>2</sup>	观赏草类
35	花叶芒	50-55	40-45	4-6 株/m <sup>2</sup>	1046	m <sup>2</sup>	观赏草类

36	‘晨光’芒	50-55	40-45	4-6 株/m <sup>2</sup>	244	m <sup>2</sup>	观赏草类
37	粉黛乱子草	50-55	40-45	25 株/m <sup>2</sup>	524	m <sup>2</sup>	观赏草类
38	‘小兔子’ 狼尾草	30-35	20-25	6-9 株/m <sup>2</sup>	843	m <sup>2</sup>	观赏草类
39	‘紫叶’狼 尾草	50-55	40-45	4-6 株/m <sup>2</sup>	220	m <sup>2</sup>	观赏草类
40	火焰狼尾草	50-55	40-45	4-6 株/m <sup>2</sup>	230	m <sup>2</sup>	观赏草类
41	拂子茅	50-55	40-45	6-9 株/m <sup>2</sup>	280	m <sup>2</sup>	观赏草类
42	蒲苇	50-60	30-40	2-4 丛/m <sup>2</sup>	592	m <sup>2</sup>	观赏草类
43	针叶芒	50-60	30-40	2-4 丛/m <sup>2</sup>	454	m <sup>2</sup>	观赏草类
44	棕叶狗尾草	30-35	20-25	2-4 丛/m <sup>2</sup>	249	m <sup>2</sup>	观赏草类
45	观赏草丛			2-4 丛/m <sup>2</sup>	1590	m <sup>2</sup>	观赏草类
46	鸢尾	20-25	15-20	36 株/m <sup>2</sup>	1637	m <sup>2</sup>	多年生草本类
47	虎耳草	20-30	15-25	36 株/m <sup>2</sup>	32136	m <sup>2</sup>	多年生草本类
48	园晶草	10	10	15-30 株/m <sup>2</sup>	24618	m <sup>2</sup>	多年生草本类
49	麦冬	10-15	10-15	3-4 公斤/m <sup>2</sup>	57612	m <sup>2</sup>	多年生草本类
50	山麦冬	10-15	10-15	3-4 公斤/m <sup>2</sup>	22741	m <sup>2</sup>	多年生草本类
51	吉祥草	10-15	10-15	36 株/m <sup>2</sup>	12166	m <sup>2</sup>	多年生草本类
52	黄金菊	30-35	25-30	16-25 株/m <sup>2</sup>	1022	m <sup>2</sup>	多年生草本类
53	沿阶草	10-15	10-15	3-4 公斤/m <sup>2</sup>	2647	m <sup>2</sup>	多年生草本类
54	葱兰	10-15	10-15	81 株/m <sup>2</sup>	7168	m <sup>2</sup>	多年生草本类
55	萱草	15-20	15-20	36 株/m <sup>2</sup>	1062	m <sup>2</sup>	多年生草本类
56	细叶萼距花	15-20	15-20	36 株/m <sup>2</sup>	4339	m <sup>2</sup>	多年生草本类
57	熊猫堇	15-20	15-20	15-30 株/m <sup>2</sup>	28865	m <sup>2</sup>	多年生草本类
58	美丽月见草			0.5 克/平米	11069	m <sup>2</sup>	多年生草本类
59	草籽混播			20-30 克/m <sup>2</sup>	14845	m <sup>2</sup>	多年生草本类
60	草皮			多年生黑麦草 皮卷满铺	2357	m <sup>2</sup>	多年生草本类
61	大叶橐吾			0.5 克/平米	5899	m <sup>2</sup>	多年生草本类
62	再力花	80-100	60-70	3-4 丛/m <sup>2</sup>	222	m <sup>2</sup>	水生植物
63	芦竹	40-50	30-40	2-3 丛/m <sup>2</sup>	958	m <sup>2</sup>	水生植物
64	千屈菜	30-40	30-40	25-36 丛/m <sup>2</sup>	1600	m <sup>2</sup>	水生植物
65	黄菖蒲	50-60	40-50	16-25 丛/m <sup>2</sup>	387	m <sup>2</sup>	水生植物
66	水田（油菜 和水稻）			油菜和水稻轮 作	40510	m <sup>2</sup>	农作物
67	旱地（油菜 和水稻）			油菜和水稻轮 作	52935	m <sup>2</sup>	农作物

#### 2.1.3.4 保留用地

保留用地区域为租赁土地，主要包括现状农用地、道路、水系等。保留用地面积

79.78hm<sup>2</sup>。

场地现状水系丰富，形态多样，主要包括水塘（多数池塘塘底已简单水泥硬化）、溪流、季节性汇水沟、水渠等。场地南、北谷地各有一条沟谷溪流，沟谷溪流及水塘常年有水。两处沟谷内溪流流向，随山形地貌，由东向西汇聚。北谷地溪流通过绵安路下穿涵箱的方式，承接场地东北侧山体汇水，汇集流向下游安昌河。南谷地溪流为场地内自流径流，承接基地内山体汇水。水塘面积在 500 m<sup>2</sup>-6500 m<sup>2</sup>不等，水深 2m 左右，常年有水，个别水塘已干枯。两条主要汇水溪流宽约 2m-5m，水深约 0.2m。

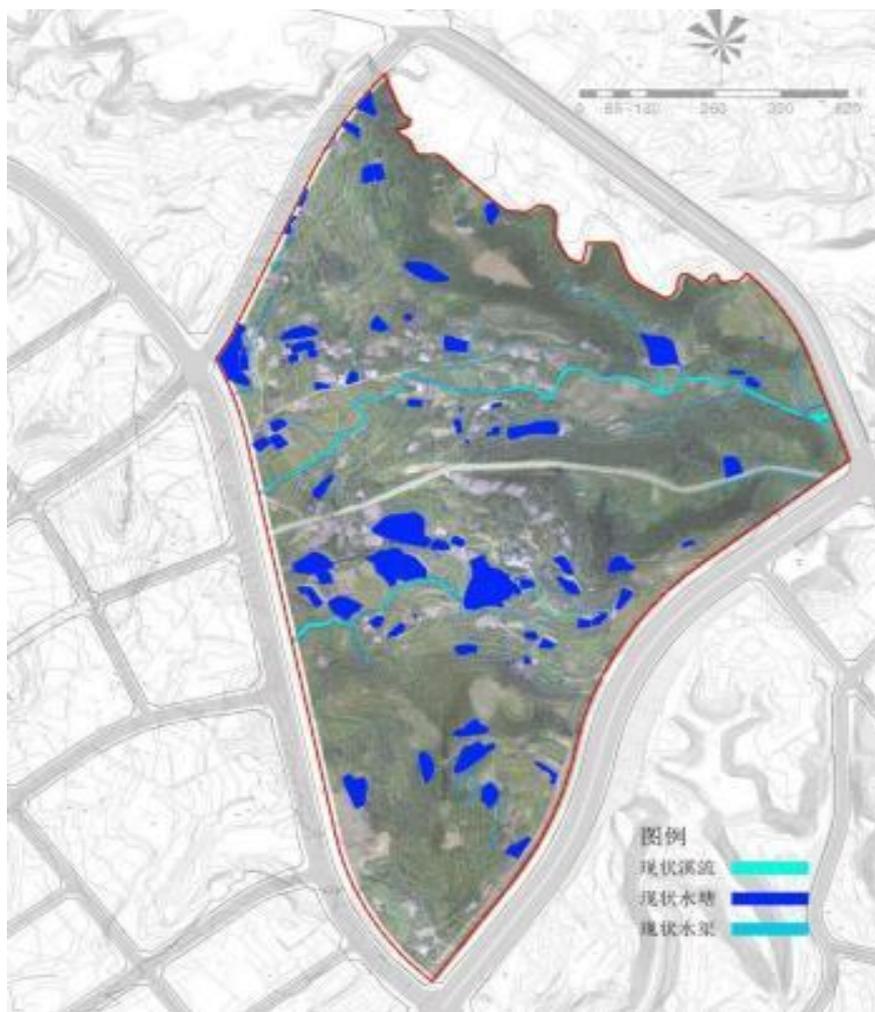


图 2.1-3 场地现状水系平面图

### 2.1.3.5 附属设施

#### 1、给水排水工程

本工程设有：给水系统、排水系统、室外消防系统等。

(1) 给水系统：本工程水源为当地市政给水管网，供水水质符合生活饮用水水质要求。主园区（除熊猫医院所在用地范围外）从市政不同的两条道路（西侧绵泰路、东侧科技城大道）各引入一根 DN200 给水管，经计量后在主园区内成环状布置供主

园区生活、消防用水，给水管网供水压力为 0.30MPa（575.8m标高处）。主园区内各单体用水、室外消火栓均由DN200环状管网就近接出。

熊猫医院及周边兽舍所在用地从东侧科技城大道引入一根 DN150 给水管，经计量后在熊猫医院及周边兽舍外成环状布置生活、消防用水。

主园区（除熊猫医院所在用地范围外）为生活给水和室外消防供水共用管道系统。熊猫医院及周边兽舍为独立的生活给水管道系统。

室外给水管采用钢丝网骨架聚乙烯复合给水管，埋地敷设，热熔连接。

（2）排水系统：室外为污废水、雨水分流排水制度，本项目污废水不外排，化粪池后污水需经深度处理达到《污水综合排放标准》GB8978，用于园区绿化、道路浇洒等。项目周边有市政雨水管网，并为本项目设有雨水接驳口，接驳口位于科技城大道与绵泰路交界处，接驳口管径DN1200、管内底标高为521.589m。

#### ①污废水系统：

由于园区内建筑布局分散，且地形起伏较大。室外污水管道系统根据地地形分区设置，每个分区独立设置化粪池和一体化污水处理设施。

主园区（除熊猫医院所在用地范围外）排放污水为日常生活污水和动物排泄污水，污水中含有一定量悬浮物、有机物以及氨氮等污染物，主体工艺采用MBR污水处理工艺。

熊猫医院及周边兽舍排放污水为人畜排泄物，污水中除了悬浮物、有机物氨氮等污染物，还有可能含有病原体，主体工艺除了常规生化处理，还需要设置消毒工艺。

一体化污水处理设施由专业公司根据污水水质深化设计。污水处理设施出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2020 的规定。

#### ②雨水系统：

入口广场及停车场处有大量硬化铺装，设管道收集雨水，道路及广场采用透水铺装，并设雨水口收集雨水，排至雨水调蓄池，溢流雨水最终排入科技城大道市政雨水管网。

雨水管采用聚乙烯（PE）双壁波纹管，雨水口采用预制钢筋混凝土装配式平篦式单篦雨水口，本项目雨水分区排放，雨水管管径DN160-DN500，埋深约1.0m，雨水管总长约7616m，其中DN160长17m，DN200长283m，DN315长6219m，DN400长361m，DN500长736m，雨水口195座，最终接入市政雨水管网。

### (3) 室外消防系统

消防水源为市政自来水，水质满足水基消防设施的功能要求。主园区（除熊猫医院所在用地范围外）从市政不同的两条道路（西侧绵泰路、东侧科技城大道）各引入一根 DN200 给水管，经计量（水表后设倒流防止器）后在主园区内成环状布置供主园区生活、消防用水，给水管网供水压力为 0.30MPa（575.8m 标高处）。室外消火栓系统与生活给水系统共用给水管网，室外消火栓均由 DN200 环状给水管网就近接出。

## 2、供、配电系统

工程供电电源由绵泰路综合管廊引来 2 路 10kV 电源，至熊猫中心地下层变电所。云顶餐厅地下室设置分变电所，其余 13 座室外箱式变电站均匀分布在园中。工程由总变电所引出 3~4 路高压，采用手拉手式给箱变供电。

工程消防、安防以及兽舍空调、疾控救护、繁育中心等用电负荷为二级负荷。

工程设置分布式光伏发电系统，位于熊猫展馆屋面。采用自发自用，余电不上网不存储的配置方案。包括光伏方阵布置、交直流配电系统、防雷与接地系统、监测系统等。景观照明配电柜电源就近由附近箱式变电站低压出线回路引出。照明配电柜至后端回路的供电采用 TT 系统。

园区内 10KV 市电电缆自市政电缆沟埋地引入，园区内穿管埋地敷设。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 组织管理

#### (1) 管理机构

根据本工程的特点，工程建设管理机构为绵阳新投熊猫文化发展有限公司，施工单位为中建三局集团有限公司，监理单位为中锦冠达工程顾问集团有限公司。项目成立项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

#### (2) 施工组织

实行项目法人负责制、工程招投标制、监理制及合同管理制，注重管理、强化安全生产，确保工程质量和工期，形成一套行之有效的组织管理体系。项目法人为绵阳新投熊猫文化发展有限公司，通过招标确定监理单位、施工单位，有计划、有组织、有

步骤地顺利推进施工，各分项工程遵循制定施工计划—施工准备—认可施工报告—组织实施—监督检验—检验合格—转入下一道工序的原则，做好各工序间的衔接与配合，使之按部就班、有条不紊的顺利进行。

### (3) 施工时序

施工工序如下：

施工阶段：土石方工程→施工场地→建构筑物工程→规划道路→绿化景观。

## 2.2.2 施工布置

### 1、施工场地布设

本项目临时场地布置在地块内，项目占地红线内。项目部、其他生活福利设施租赁工程区附近民房，施工材料临时堆放在项目区内，不新增占地。



图 2.2-1 施工场地布置现状图

### 2、施工交通

本项目位于绵阳市科技城新区，东北至绵安路，东南至科技城大道，西南至绵泰路，西北至待建界青路，项目紧邻裕都大道，交通条件便利。

### 3、临时堆土场布置

本工程开挖土石方回填至绿化景观区域内，表土堆放于绿化区域内，不新增临时

占地。

### 2.2.3 施工条件

#### (1) 建筑材料

本工程砼采用外购商品砼，不进行现场搅拌，也避免了大量砂石料及砼搅拌场的施工占地；工程建设过程中的钢材、砖、石块、石板及其它建筑材料，按工程计划购买，临时堆放在施工场地内，减少施工过程中对原地表的破坏。所需材料均从附近具有合法手续的供应站购买，材料开采生产期间造成的水土流失由供应单位组织治理。

#### (2) 施工供排水、供电和通讯

##### 1) 施工用水

项目四周均有良好的市政条件。本项目施工用水从市政供水管网接入。

##### 2) 施工排水

项目区周边市政道路雨水管网比较完善，可用于项目区排水。项目区雨水及外围汇水经临时排水沟拦截后进入市政排水管网，在出口处设置沉沙池。

##### 3) 施工供电

项目区市政电网完善，施工用电可从附近电网接入，可以满足项目施工用电需求。

##### 4) 施工通讯

施工通讯可由当地电信部门提供，另外，中国联通、中国移动网络已覆盖项目区，无线通讯条件好。

### 2.2.4 主要施工方法及工艺

#### 1、土石方工程

挖土以机械开挖为主，人工清理配合，开挖土石方直接用于场地低洼段回填。

工程填土的质量一定要满足质量要求，根据填土要求和用途进行确定土壤质量，建筑用地的填土应该满足地基稳定性要求，而绿化土地用土应该符合植物生长需求。外来土要先进行土质检验，一旦发现土质不符合要求则应禁止进入园内，避免影响游客健康和植物的生长。填土分层填筑，每层厚度应为 20~50cm，层层压实。进行斜坡填土时，避免土方滑落，应把土坡挖成台阶状再进行填土。

人工压实的工具有夯、砘、碾等，机械压实可以用拖拉机带动的铁碾或碾压机。土壤的夯实质量与最佳含水率有关，如果土壤的含水量较低，压实之前要把土体润湿。进行压实作业要注意以下几项：要分层进行压实作业；保证压实作业的均匀度；夯实

土体时夯压力度要先小后大；压实工作从边缘向中间进行。

### 2、道路广场铺装工程

本项目园区道路施工方式采取分区分段施工，每个区段步道路基在放线进行路基夯实后，先人工砌筑路沿石，再采用蚌夯碾压铺筑素土夯实层，后进行铺装压实的施工。本项目步道所采用的混凝土、沙浆等由拌合机机械拌合提供，各类混凝土用人工和机械结合的方式摊铺，石材铺砌采用人工铺砌。

广场施工中广场硬化地坪施工工艺同步道路工程，广场中的坐椅、花架及其他园林小品等主要在硬化地坪上进行施工，需在硬化地表基础上采用手风钻或电锤进行打孔，再安装相应设施。在广场大部分施工内容完成后，再根据需要修复广场施工损坏了的地表硬化铺装。广场工程施工过程中需注意广场内布置的排水管道等管线的预留布置。

### 3、绿化工程

本项目绿化要求较高，需要结合保留农用地对建设用地范围内农用地进行清除和整理，并根据场地实际情况进行土石方回填，绿化工程同样采用分区分段方式同时施工，以缩短项目施工期和项目区地表裸露时间，随后再进行绿地植被的建设。

绿地植被建设施工时，按施工平面图所标具体尺寸定点放线；如为不规则造型，应用方格网法及图中比例尺寸定点放线。在栽苗木之前应以施工图中所定的灰点为中心沿四周向下挖穴，种植穴的大小依土球规格及根系情况而定。种植地被时，应按品字形种植，确保覆盖地表，且植物带边缘轮廓种植密度应大于规定密度，以利形成流畅的边线，同时轮廓边在立面上应成弧形，使相临两种植物过渡自然。

## 2.3 工程占地

项目占地面积为 115.98 hm<sup>2</sup>，其中 36.19866 hm<sup>2</sup> 为划拨建设用地，用于科研用地，剩余 79.7780 hm<sup>2</sup> 将由地方政府与土地所有者签署土地租赁协议。建筑、广场、变动水景以及宽度超过 8m 的道路工程，均落在点状供地范围内。设计总体布局，对征地范围外的旱地、水田、果园、林地等农用地进行全部保留。

工程建设区位于科技城集中发展区核心区绵安路和科技城大道两侧，总用地面积 115.98hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，根据调查，项目占地类型包括耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，具体详见下表。

表 2.3-1 工程占地统计表

占地属性	项目组成	占地类型、面积 (hm <sup>2</sup> )								备注
		耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	合计	
永久占地	建构筑物工程	1.50	0.30	1.13				0.82	3.75	划拨
	道路及硬化工程	6.55	1.50	4.68		1.33		4.66	18.71	划拨
	绿化景观工程	4.81	1.10	4.12			0.65	3.06	13.74	划拨
	保留用地区域	13.93	15.32	42.09	1.48	5.10	0.26	1.61	79.78	租赁
	合计	26.79	18.22	52.01	1.48	6.43	0.91	10.15	115.98	

## 2.4 工程土石平衡

### 2.4.1 土石方平衡依据

根据项目 1:1000 地形图、地勘资料，场地整体呈西低东高，地势由西向东递增，起伏明显，地形表现为“三山二谷”，即场地由“三山”：北东侧“鸡公梁”、东侧“叶家山”、南侧“邓家梁子”所合围，场地最高点位于鸡公梁、叶家山顶，高程大致为 591.0m，场地最低点位于西侧“二谷”坡洪积沟口，高程大致为 522.0-525.0m，最高点和最低点的高差约 69.0m，地势变化较大。根据初设资料，拟建建筑为 1-4F，拟建场地整平标高 531.15-587.3m，仅在云顶餐厅建筑存在地下室，地下室初拟深度-5.0m。

经现场踏勘、咨询建设单位，结合工程施工资料，确定本项目土石方。

### 2.4.2 表土平衡

本项目已开工，项目土地利用现状为耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，根据调查，开工前，需要对区域内耕地、林地、园地、其他土地进行表土剥离，剥离厚度为 10-30cm，可剥离面积为 25.93hm<sup>2</sup>，剥离表土 6.99 万 m<sup>3</sup>；本工程表土回覆面积为 13.74hm<sup>2</sup>，平均覆土厚度 51cm，能够达到植物生长要求。

表 2.4-1 表土平衡表

实施位置	占地类型	可剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (cm)	表土资源量 (万 m <sup>3</sup> )	设计覆土厚度 (cm)	设计覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	设计覆土量 (万 m <sup>3</sup> )
建构筑物工程区	耕地	1.50	30	0.45			
	林地	1.13	20	0.23			
	园地	0.30	10	0.03			
	其他土地	0.82	10	0.08			
	小计	3.75		0.79			
道路及硬化工程区	耕地	6.55	30	1.96			

	林地	4.68	20	0.94			
	园地	1.50	10	0.15			
	其他土地	4.66	10	0.47			
	小计	17.38		3.51			
绿化景观工程区	耕地	4.81	30	1.44	51	13.74	6.99
	林地	4.12	20	0.82			
	园地	1.10	10	0.11			
	其他土地	3.06	10	0.31			
	小计	13.09		2.68			
保留用地区		0.00	0	0.00			
合计		34.22		6.99		13.74	6.99

### 2.4.3 土石方平衡

#### 一、土石方平衡

根据主体施工资料、结合现场调查，项目土石方开挖总量为 32.71 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 6.99 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 32.71 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 6.99 万 m<sup>3</sup>），无弃方，不设置弃渣场。

项目土石方平衡汇总详见表 2.4-2。

表 2.4-2 土石方平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

编号	项目	开挖土石方			回填土石方			调入		调出		借方		余方	
		小计	表土剥离	开挖	小计	表土回覆	回填	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	建构筑物工程区	10.23	0.79	9.44	7.19		7.19			3.04	③				
②	道路及硬化工程区	8.38	3.51	4.87	1.15		1.15			7.23	③				
③	绿化景观工程区	14.09	2.68	11.41	24.37	6.99	17.38	10.27	①②						
④	保留用地区														
	合计	32.71	6.99	25.72	32.71	6.99	25.72								

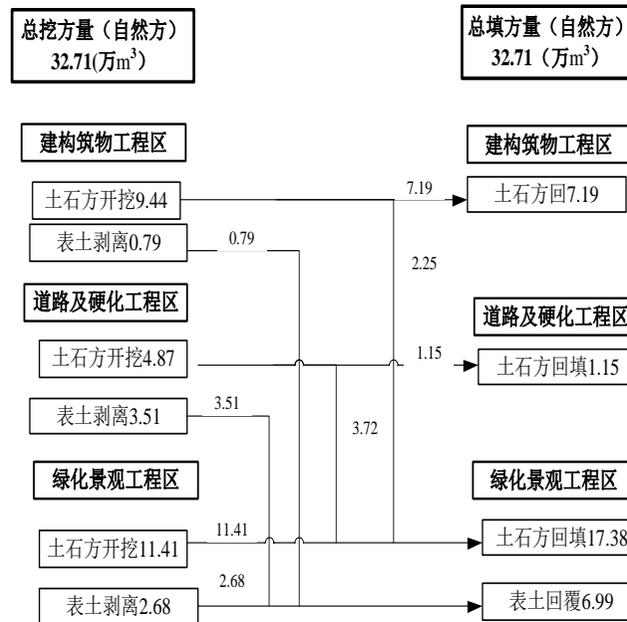


图2.4-1项目土石方流向图

## 2.5 移民安置与专项设施改建

本工程无拆迁安置及专项设施迁建，故本工程不考虑移民安置和专项设施迁建的影响。

## 2.6 项目进度安排

### 一、项目进度安排

根据主体工程设计资料，项目总工期 23 个月，项目于 2024 年 2 月开工，计划于 2025 年 12 月完工验收。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

序号	分项工程	2024				2025			
		一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度
1	施工准备	■							
2	土石方工程		■	■	■	■			
3	建构筑物工程			■	■	■	■	■	
4	园路广场工程				■	■	■	■	
5	景观绿化工程					■	■	■	■
6	完工验收								■

### 二、施工进展情况

项目于 2024 年 2 月开工，项目区域内已实施部分建筑、道路硬化等工程，目前熊猫医院已完成，云顶餐厅及部分圈舍正在施工。



图 2.6-1 场地建设现状照片

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### 1、区域地质构造

根据区域资料及现场调查，场地地表大面积被第四系全新统人工堆积层（ $Q_4^{ml}$ ）、第四系全新统坡洪积层（ $Q_4^{dl+pl}$ ）、水塘、水系发育地段分布第四系全新统湖积层（ $Q_4^l$ ），滑坡地段分布第四系全新统滑坡堆积层（ $Q_4^{del}$ ），全新统下为第四系中更新统冰水堆积层（ $Q_2^{fgl}$ ），覆盖层下伏侏罗系上统七曲寺组（ $J_3q$ ）基岩。现分别叙述：

#### （1）第四系全新统人工堆积层（ $Q_4^{ml}$ ）

杂填土①<sub>1</sub>：杂色，稍湿，不均匀，主要为黏性土和碎石土及少量砂砾石组成，局部含生活垃圾、建筑垃圾，混条块石、基岩孤石、漂石，其来源为临近居民生活区人工搬运堆积而成，堆积杂乱、物质组成复杂，属欠固结土，堆积时间 5-8 年，局部具有架空结构。硬杂质含量普遍 40~50%，局部达 60%以上，为新近堆积，具有高压缩性、轻微湿陷性，在场地内广泛分布于地表。该层厚度 0.4-4.5m，层顶标高 527.21-586.74m。

素填土①<sub>2</sub>：棕黄~灰黄色，稍湿，含有植物根茎，主要由粉质黏土和碎块石组成，碎石等含量超过 50%，多数为拟建场地工程附近人类活动搬运形成的回填物，场地内大面积分布，结构松散，不均匀，回填时间 2-5 年，未完成自重固结，具有高压缩性、轻微湿陷性。该层厚度 0.3-8.5m，层顶标高 521.91-590.44m。

杂填土、素填土所分布原始地貌为坡洪积地貌，组成杂乱，均匀性差，密实程度均属松散，具高压缩性，属欠固结土，具有一定湿陷性。

#### （2）第四系全新统坡洪积层（ $Q_4^{dl+pl}$ ）

粉质黏土③<sub>1</sub>：褐黄色，稍湿，可塑状，刀切稍有光泽感，干强度中等，韧性中等，含铁锰质氧化物，手捏稍有粘滞感。场地大面积分布。该层厚度 0.5-6.5m，层顶标高 525.63-587.41m。

粉质黏土③<sub>2</sub>：灰黄、褐色至棕红色，硬塑状，颗粒成分以粘粒为主，含少量粉粒，结构较均匀，岩芯切面光滑，干强度较高。该层厚度 0.7-3.0m，层顶标高 540.76-587.79m。

#### （3）第四系全新统湖积层（ $Q_4^l$ ）

淤泥质粉质黏土②<sub>1</sub>：褐灰、黑灰色，饱和、软塑~流塑状，富含有机质，略具臭味。其成因类型主要为静水状态下常年淤泥或埋藏腐殖质沉积而成；分布规律主要表现为场地内低洼积水地段，以及鱼塘、沟渠内，该层内无砂土夹层。该层厚度 0.9-2.4m，层顶标

高 526.33-567.06m。

淤泥质黏土②<sub>2</sub>: 褐灰、黑灰色, 饱和、软塑~流塑状, 富含有机质, 略具臭味。其成因类型主要为静水状态下常年淤泥或埋藏腐殖质沉积而成; 分布规律主要表现为场地内低洼积水地段, 以及鱼塘、沟渠内; 该层内无砂土夹层, 均匀性一般。该层厚度 0.6-6.5m, 层顶标高 528.11-566.64m。

淤泥质粉质黏土、淤泥质黏土力学指标较差, 强度低、变形大, 属欠固结状态, 扰动后具有高触变性。

#### (4) 第四系全新统滑坡堆积层 (Q<sub>4</sub><sup>del</sup>)

粉质黏土⑨: 褐黄色, 稍湿, 可塑状, 刀切稍有光泽感, 干强度中等, 韧性中等, 含铁锰质氧化物, 手捏稍有粘滞感。滑坡地段分布。该层厚度 0.5-4.3m, 层顶标高 524.06-566.16m。

该层层中一般发育厚度 20-40cm 滑带土, 滑带土呈灰白色、白色, 稍湿, 软塑状, 有光泽, 手捏具滑腻感, 性状接近于高岭土类, 探坑揭示滑带颜色及性状与上下层土体差别较大, 遇水后易于崩解。该层厚度 0.3-0.4m, 分布于黏土层中或层底, 滑床推测为基覆界限。

滑坡堆积体 HP2 主要分布于场地 II 沟内, 影响面积约 4.0 万 m<sup>3</sup>, 体积约 12.0 万 m<sup>3</sup>, 属中型滑坡。

#### (5) 第四系中更新统冰水堆积层 (Q<sub>2</sub><sup>fgl</sup>)

黏土④<sub>1</sub>: 褐黄色、褐红色, 稍湿~湿, 呈软塑状, 有光泽, 韧性及干强度高, 含铁锰质斑点和少量的丝状白色高岭土, 偶见卵石夹杂其间, 黏土内局部高岭土富集区域存在裂隙, 裂隙倾角一般 15~30°, 裂隙充填物一般为灰白色高岭土, 该层在场内大面积分布。该层厚度 0.5-4.3m, 层顶标高 524.06-566.16m。

黏土④<sub>2</sub>: 褐黄色、褐红色, 稍湿, 呈可塑状, 有光泽, 韧性及干强度高, 含铁锰质斑点和少量的丝状白色高岭土, 偶见卵石夹杂其间, 层底局部卵石含量较密集, 黏土内局部高岭土富集区域存在裂隙, 裂隙倾角一般 15~30°, 裂隙充填物一般为灰白色高岭土。该层厚度 0.5-4.7m, 层顶标高 521.52-585.33m。

黏土④<sub>3</sub>: 褐黄色、褐红色, 稍湿, 呈硬塑状, 有光泽, 韧性及干强度高, 含铁锰质斑点和少量的丝状白色高岭土, 偶见卵石夹杂其间, 层底局部卵石含量较密集, 黏土内局部高岭土富集区域存在裂隙, 裂隙倾角一般 15~30°, 裂隙充填物一般为灰白色高岭土。该层厚度 0.5-6.4m, 层顶标高 526.81-590.04m。

卵石土：稍湿~湿，骨架颗粒成份主要为中风化~微风化石英岩、石英砂岩、灰岩、岩浆岩及变质岩类，卵石含量可达 52~60%，粒径多以 10~12cm 为主，其中粒径大于 10cm 的卵石含量约 30%；分选性较差，磨圆度一般，一般呈亚圆形。卵石土中填隙物以黏性土、细砂、砾石为主；填充物含量达 10~25%，湿-饱和。

根据  $N_{120}$  动探测试，结合控制性取芯钻孔岩芯鉴定，并据 GB50021-2001《岩土工程勘察规范》中第 3.3.8 条规定及绵阳地区经验，综合确定  $N_{120}$  超重型动力触探试验划分标准为： $N_{120} \leq 3$  击为松散卵石， $3 < N_{120} \leq 6$  击为稍密卵石， $6 < N_{120} \leq 11$  击为中密卵石。

根据现场超重型  $N_{120}$  圆锥动力触探测试，结合控制性取芯钻孔岩芯鉴定，场地( $Q_2^{fgl}$ )卵石土按其密实度划分为松散-中密卵石：

松散卵石⑤<sub>1</sub>：卵石含量 50~55%，偶见漂石；卵石骨架排列混乱，大部分不接触。松散状态，钻进较容易，孔壁易坍塌，一般呈透镜体或层状断续分布，主要分布于中上部；部份地段圆砾含量相对集中，卵石间填充物以粉质黏土或黏土为主，为场地内的主要岩性组成。该层厚度 0.5-5.2m，层顶标高 519.64-586.24m。

稍密卵石⑤<sub>2</sub>：卵石含量占总重的 55~60%，含少量漂石；卵石骨架排列较混乱，少部分接触。稍密状态，钻进较困难，孔壁易坍塌。卵石间填充物以粉质黏土或黏土为主，呈层状与透镜体状分布。该层厚度 0.6-20.9m，层顶标高 522.04-585.44m。

中密卵石⑤<sub>3</sub>：卵石含量占总重的 60~75%，含少量漂石；卵石骨架排列较混乱，少部分接触。稍密状态，钻进较困难，孔壁易坍塌。卵石间填充物以粉质黏土或黏土为主，呈层状与透镜体状分布。该层厚度 2.9-21.7m，层顶标高 559.1-581.34m。

松散卵石⑤<sub>4</sub>：卵石含量 50~55%，偶见漂石；卵石骨架排列混乱，大部分不接触。松散状态，钻进较容易，孔壁易坍塌，一般呈透镜体或层状断续分布，主要分布于中上部；部份地段圆砾含量相对集中，卵石间填充物以细砂为主，为场地内的主要岩性组成。该层厚度 0.7-6.0m，层顶标高 538.96-586.23m。

稍密卵石⑤<sub>5</sub>：卵石含量占总重的 55~60%，含少量漂石；卵石骨架排列较混乱，少部分接触。稍密状态，钻进较困难，孔壁易坍塌。卵石间填充物以细砂为主，呈层状与透镜体状分布。该层厚度 1.9-21m，层顶标高 553.43-582.96m。

中密卵石⑤<sub>6</sub>：卵石含量占总重的 60~75%，含少量漂石；卵石骨架排列较混乱，少部分接触。稍密状态，钻进较困难，孔壁易坍塌。卵石间填充物以细砂为主，呈层状与透镜体状分布。该层厚度 2.3-18.5m，层顶标高 561.96-577.29m。

卵石土 ( $Q_2^{fel}$ ) 主要分布于场地“三山”丘顶或斜坡高程较高地段。

#### (6) 侏罗系上统七曲寺组 ( $J_3q$ )

①泥岩：紫红色，结构不均一，砂质呈团状、条带富集，常见灰绿色斑团和条带，薄层状、页状产出，间夹薄层砂岩团块，为单斜产状，倾角近水平。岩芯失水易裂口，遇水易崩解软化呈土状。勘探揭露范围内自上而下可分为全风化、强风化、中风化带。

全风化泥岩⑥<sub>1</sub>：红色、紫红色，原岩结构基本全部被破坏，已风化为近似于土状，但尚可辨认，有残余结构强度，干钻可钻进，中间夹杂基岩硬屑（砂岩），一般呈可塑—硬塑状。该层厚度 0.4-9.4m，层顶标高 518.54-567.41m。

强风化泥岩⑥<sub>2</sub>：紫红色，原岩结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙发育，岩芯多呈碎块状，少量圆饼状、短柱状，具有自上而下风化程度渐弱的特点，锤击声哑，易击碎。岩石 RQD 值一般为 40~50%，岩体完整性差，岩体结构破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层厚度 0.4-11.0m，层顶标高 509.13-566.41m。

中风化泥岩⑥<sub>3</sub>：紫红色，原岩结构部分破坏，层理清晰，风化裂隙较发育，沿裂隙面充填黄褐、黑褐色铁锰质薄膜；较易击碎；岩石 RQD 值一般为 70~80%，局部可达 85%，未见洞穴、破碎岩体。岩体总体完整性较好，岩体结构较完整，岩体基本质量等级为 V 级。该层厚度 0.7-23.5m，层顶标高 503.14-563.54m。

全风化泥岩呈土状，强风化泥岩岩体多为碎裂结构，完整程度属较破碎，定性强风化泥岩基本质量等级为 V 类，中风化泥岩完整程度属较完整，中风化泥岩属较完整，基本质量等级属于 IV-V 类。

②砂岩：灰白色、青灰色，矿物成分是长石石英质粉细砂粒和岩屑，钙泥质接触~孔隙式胶结，细粒状结构，块状构造，厚层块状结构；间夹薄层泥岩和泥质粉砂岩，岩层产状近水平。

中风化砂岩⑦：原岩结构部分破坏，层理清晰，风化裂隙基本不发育；不易击碎；岩石 RQD 值一般为 80%~90%，属软岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级 IV 类。该层厚度 0.7-5.0m，层顶标高 517.5-559.26m。

③泥质粉砂岩：紫红色，结构不均一，砂质呈团状、条带富集，常见灰绿色斑团和条带，薄层状、页状产出，间夹薄层砂岩团块，为单斜产状，倾角近水平。岩芯失水易裂口，遇水易崩解软化呈土状。勘探揭露范围内自上而下可分为强风化、中风化共两个风化带。

强风化泥质粉砂岩⑧<sub>1</sub>：紫红色，原岩结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂

隙发育，岩芯多呈碎块状，少量圆饼状、短柱状，具有自上而下风化程度渐弱的特点，锤击声哑，易击碎。岩石 RQD 值一般为 40~50%，岩体完整性差，岩体结构破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层厚度 0.6-3.0m，层顶标高 508.11-574.35m。

中风化泥质粉砂岩③<sub>2</sub>：紫红色，原岩结构部分破坏，层理清晰，风化裂隙较发育，沿裂隙面充填黄褐、黑褐色铁锰质薄膜；较易击碎；岩石 RQD 值一般为 70~80%，局部可达 85%，未见洞穴、破碎岩体。岩体总体完整性较好，岩体结构较完整，岩体基本质量等级为 V 级。该层厚度 0.6-22.9m，层顶标高 500.91-571.35m。

## 2、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)查得，项目区抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组，地震动反应谱特征周期为 0.40s。

据四川省地勘局 1:5 万绵阳市城市地质区调资料，工程区区域构造背景简单，场区范围及邻近区域深部无大断裂或全新世活动断裂构造通过，第四系以来未发现构造形迹出露，新构造运动也只表现为缓慢的升降运动，历史上无破坏性地震发生，区域相对稳定。2008 年“5·12”汶川 8.0 级地震期间，项目所在地虽有强烈震感，但未遭受破坏性震害，属地震波及区。

## 3、水文地质特征

### (1) 地表水

场地内地表水现状水系丰富、形态多样，场地现状 I#、II#沟谷溪流及水塘常年有水。两处沟谷内溪流流向大致由东向西汇聚，水体分布在场中主要以水渠和水塘为主，场地内地表水主要表现为溪流、水塘，补给主要为沟内泉水地表径流补给、大气降水和地下径流补给，排泄方式主要为地表径流及蒸发排泄。

### (2) 泉水

场地现场调查共发现两处较大泉水出露点，分布于 I#沟 (B 区)、II#沟 (D 区)，I#沟泉水位于鸡公梁山脊延伸段东侧沟谷，II#沟泉水位于叶家山南东侧沟谷，两处泉水出露点构造上均位于河边-土门垭背斜南侧，泉水出露地层为侏罗系上统七曲寺组 (J<sub>3q</sub>) 中上部，岩性均为薄层-厚薄层状泥岩、泥质粉砂岩中，产状 156° < 3°，局部裂隙发育。I#沟泉口出露高程约 560-570m，泉口位置已被居民用来取水，共设置 6 口机井供村民生活用水，局部机井未封堵地段泉水随孔隙流出，排泄于下游沟谷，距泉口 100m 段可见沉积少量泥沙，泉水从岩石顺层裂隙中以散股状形式流出。II#沟泉水出露高程

约 560-570m，泉口已被植被覆盖，泉水散股状形式流出。除上述两处较大泉点之外，场地零星地段仍可见坡表渗水，以小股水流方式排泄。

### (3) 地下水

场地地下水主要为上层滞水及基岩裂隙水，地表水下渗至局部土层形成包气带水。上层滞水的主要含水层为浅表部填土、黏性土层，上下相对隔水层为填土层和基岩层。基岩裂隙水主要赋存于下部全风化-强风化基岩裂隙中，因本场地覆盖层属坡洪积层，浅部基岩风化程度较高，裂隙发育，为地下水的赋存与排泄形成有利条件。相对隔水层主要为上部粘性土和下部中风化基岩层。

上层滞水赋存于浅层土体中，受补给来源影响，一般埋藏较浅且不稳定，上层滞水埋深一般在地下 3.5m 之内，水位分布高程不等。实测场内地下水静止水位埋深 0.3-17.8m，地下水分布高程 514.94-567.26m。

场地揭示的地下水以上层滞水和基岩裂隙水为主，浅部上层滞水一般水量较小（受季节性影响较大）；但在基岩层中，受裂隙及风化程度影响，基岩裂隙水可能在一些富集带水量较大（受补给来源影响较大），在基础及地下室开挖过程中（开挖深度 5.0m），一般情况下可采用集水明排的方式降排水，雨季或基岩裂隙水较丰富区应根据施工视现场出水情况可适当补充部分管井降水。

拟建建筑区域多处于缓坡地段，应完善周边场地排水措施，减少地表冲刷，减少或避免工程建设对现有植被或土体的开挖扰动，防止因雨水下渗而导致地基土力学指标降低，引起场地所在边坡产生工程滑坡。

### 4、不利埋藏物及不良地质作用

因场地分布地域较为广泛，存在人类活动痕迹明显，对工程不利埋藏物主要为原有村民定居点及生活、电力、水利附属物（包括不限于尚未拆迁的电力、水利设施、化粪池、沼气池、暗沟、未迁坟墓等），此类不利埋藏物零星分布于场地内，埋藏深度多在 1.5-2.5m 范围，材质以钢筋混凝土结构、石质结构、砖砌结构为主，较多存在于 I#、II#沟谷地形较为宽缓地段，少量见于鸡公梁、叶家山、邓家梁子等人类活动较少、高程较高地段。

场地内不良地质作用主要包含淘金洞、地下空洞、滑坡及崩塌。

(1) 淘金洞。在场地东侧叶家山一带，存在原淘金采掘洞两处，距今已逾 100 余年，据现场走访调查，淘金洞洞口高约 1.5-2.0m，较为规则圆形，因现状淘金洞口已被茂密乔木林覆盖，其具体走向通过探测成果，测出淘金洞延伸基本为垂直坡体延伸，进

入深度约 9-11m 左右,未向其他方向延展,测线范围其余地段无淘金地引起的典型异常。

(2) 地下空洞。位于 CK107 钻孔,孔深 10-13m 为空洞,东西向测线范围其余地段未见空洞。除此之外不存在埋藏的河道、防空洞等对工程不利的埋藏物。

(3) 滑坡。工程区区域地处浅丘地貌,据绵阳市地质灾害易发分区图,场地所属地段为地质灾害低易发区。根据现场走访调查,现存两处工程滑坡(分布于 I#、II#沟内),其形成原因均为临近工程建设导致,对原始斜坡开挖坡脚修建民房或水塘诱发工程滑坡。

(4) 崩塌。崩塌存在地段:局部地段基岩裸露(E 区南侧出露大面积基岩,为人工开挖形成),现状为基岩陡坎,可能形成崩塌,现状可见大面积泥岩、砂岩裸露,坡面近乎垂直,现场调查偶有掉块,建议布设构筑物于周边时及时治理。

### 2.7.2 地貌

场地所处地段为浅丘斜坡地貌区域,以构造剥蚀地貌为主,侵蚀洼地两岸山体基本对称。在长期风化剥蚀作用下,形成馒头状山包及条带状山梁。场地整体呈西低东高,地势由西向东递增,起伏明显,地形表现为“三山二谷”,即场地由“三山”:北东侧“鸡公梁”、东侧“叶家山”、南侧“邓家梁子”所合围,场地最高点位于鸡公梁、叶家山顶,高程大致为 591.0m,场地最低点位于西侧“二谷”坡洪积沟口,高程大致为 522.0-525.0m,最高点和最低点的高差约 69.0m,地势变化较大。

### 2.7.3 气象

项目区属四川盆地北部亚热带季风气候,气候温和,雨量充沛。由于同时受地形和纬度的影响,涪江流域气温从北向南递增。根据绵阳市气象局 1981 年至 2012 年观测资料统计,项目区多年平均气温 16.4℃,极端最高气温 38.2℃,极端最低气温-7.3,一月均温 5.2℃,七月均温 26.2℃,无霜期 275 天, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5212℃。年内降雨时间和降雨量集中,多年平均降雨量为 963.2mm,年降雨量最大为 1032mm(1981 年),最小为 642.8mm(1994 年),降水量集中在每年 6 月至 8 月,总量达 586.5mm,占全年总降水量的 60.9%。其中月均降雨量最高为 7 月,降雨量达 238.5mm;最低为 12 月,降雨量仅 5.4mm。旬均降雨量以 7 月上旬最高,降雨量达 94.8mm;最低为 12 月下旬,降雨量为 1.9mm。丰水年与枯水年呈周期性变化。区内降雨具有年降雨丰沛、降雨时间和降雨量集中、短时强降雨量和连续强多日降雨量大等特点。根据气象统计资料最大一日降雨量达 306mm。

表 2.7-1 项目区气象特征值表

气候要素 (系列长度 30 年: 1986-2015)		单位	科技城新区
气温	多年平均气温	℃	16.4
	极端最高气温	℃	38.2
	极端最低气温	℃	-7.3
	≥10℃积温	℃	5212
降水量	多年平均最大 24h 暴雨量	mm	306.0
	多年平均风速	米/秒	1.1
	年均日照数	h	1306
	年均无霜期	天	275
	多年平均相对湿度	%	78

## 2.7.4 水文

境内河流属嘉陵江流域，涪江是主要河流，嘉陵江右岸的一级支流，发源于岷山东麓松潘县的三舍驿雪宝顶（海拔 5500m），经平武、江油、涪城、游仙、三台、射洪、蓬溪、遂宁、潼南至合川东津沱汇入嘉陵江。全长 670km，流域面积 36400km<sup>2</sup>。支流呈树枝状，涪江左岸有芙蓉溪、梓江；右岸有平通河、通口河、安昌河等较大支流流入。

项目区位于科技城集中发展区核心区绵安路和科技城大道两侧，从区域上分析，场地位于安昌河左岸、涪江右岸，西距安昌河直线距离约 3.0km，东距涪江直线距离 5.8km，场地周边无常年流水的地表江河水系，受洪水影响较小。

## 2.7.5 土壤

安州区内平坝、河谷地带多冲积土，丘状台地和丘陵地带多黄壤、紫色土，农田灌溉条件较好。区域内大部分地方为紫色土，系侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩风化而成。该土壤内富含钾、磷、钙、镁、铁、锰等元素，土质风化度低，土壤发育浅，肥力高，是分布面积最广的土壤之一。根据现场调查，项目建设区土壤主要为紫色土。

本项目对区域内耕地、林地、园地、其他土地进行表土剥离，可剥离表土面积 34.22hm<sup>2</sup>，剥离厚度 10-30cm。



图 2.7-1 表土资源调查图

### 2.7.6 植被

工程区属亚热带常绿阔叶林区，根据现场调查，项目建设区优势树种为马尾松、柏木、青冈和竹林，生长的天然树种还包括构树、枫杨、女贞；灌木主要为黄荆和马桑；草本主要为蕨类、芭茅等，本项目所在地林草植被覆盖率为 40%。

### 2.7.7 其他

工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等。

## 3 项目水土保持评价

### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

#### 3.1.1 主体工程方案与国家现行产业政策的符合性

本项目不属于《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号）和国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2024年本）中限制类和淘汰产业的开发建设项目，本项目属社会事业类项目，符合国家产业政策。

#### 3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性评价

对本项目进行与水土保持法符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见下表。

表 3.1-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照评价表

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
<b>第十七条：</b> 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。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。	本工程不单独设置取料场	符合法律要求
<b>第十八条：</b> 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。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内	符合法律要求
<b>第二十四条</b> 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防护区；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。	项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内，采用一级防治标准，且措施设计标准应提高一级	符合法律要求
<b>第二十八条：</b> 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，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目无弃方	符合法律要求

#### 3.1.3 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性评价

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见下表。

表 3.1-2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照评价表

规范所列约束性规定	本工程情况	相符性分析
<b>一、工程选址、建设方案及布局约束性规定</b>		
1、选址（线）宜避开水土流失重点预防保护区和重点治理区	项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内，采用一级防治标准，且措施设计标准应提高一级。	符合规范要求
2、选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	不涉及	符合规范要求
3、选址（线）应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	项目建设区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	符合规范要求

综上所述，本工程为新建建设类项目，项目选址避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内，采用一级防治标准，且措施设计标准应提高一级。通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损毁范围，能够有效控制可能造成的水土流失，最大限度的保护和恢复生态环境。因此，本工程选线选址基本符合《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》(GB50433-2018)的要求。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本项目由建构筑物工程、道路及硬化工程、绿化景观工程、保留用地组成。

主体施工时在区域内布置施工材料堆放区，施工过程中可以充分利用周边已有道路、内部道路进行材料和土石方运输，不新增施工临时占地，能够满足水土保持要求。

本项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内，防治目标采取一级防治标准，本项目主体已设计景观绿化，景观效果较好，主体工程布设有完整的雨水排水设施，雨水管等提高了工程等级和防洪标准，措施设计标准按上限执行。

工程利用保留区内坑塘水面积蓄雨水，非机动车道、人行道、停车场等使用透水铺装，符合海绵城市建设要求的内容，符合水土保持要求。

此外，本项目占地不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等。未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

因此，本项目的建设方案合理可行，符合水土保持要求。

### 3.2.2 工程占地评价

#### 1、工程占地面积复核

工程建设区位于科技城集中发展区核心区绵安路和科技城大道两侧，总用地面积115.98hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，根据调查，项目占地类型包括耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，不涉及基本农田。

#### 2、工程占地分析评价

工程未占用基本农田，施工用地在红线范围内，从占地面积分析，该项目永久占地

面积能满足工程建设需求。

从占地性质分析，工程占用耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。在工程后期实施景观绿化后，绿化率将得到提高，不会对当地林草覆盖率造成较大影响，因此，工程占地是合理的。

### 3.2.3 土石方平衡评价

#### 一、工程土石方平衡分析

根据主体工程设计资料，本项目土石方主要来自建设期道路、管线沟槽开挖、景观绿化等。结合现场调查，项目土石方开挖总量为 32.71 万  $m^3$ （含表土剥离 6.99 万  $m^3$ ），土石方回填总量 32.71 万  $m^3$ （含表土回覆 6.99 万  $m^3$ ），无弃方，不设置弃渣场。

经本方案复核分析，本项目土石方主要根据建设单位招标资料结合地形图进行估算，主体土石方主要为道路、管线沟槽开挖、景观绿化等，工程土石方与本方案复核后一致。本工程开挖土石方首先考虑项目回填利用，项目无弃方，不设置弃渣场和料场，不会增加扰动临时占地和不必要的土石方开挖、废弃，符合水土保持要求。

综合分析，本项目土石方平衡比较合理，符合水土保持的要求，后续做好剩余土石方施工中水土流失防护工作。

#### 二、表土平衡分析

项目土地利用现状为耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，根据调查，开工前，需要对区域内耕地、林地、园地、其他土地进行表土剥离，剥离厚度为 10-30cm，可剥离面积为 34.22 $hm^2$ ，剥离表土 6.99 万  $m^3$ ；本工程表土回覆面积为 13.74 $hm^2$ ，平均覆土厚度 51cm。

从水土保持角度分析，工程绿化所需表土全部来自剥离表土，项目合理利用表土资源，对保护环境，防治水土流失起到了良好的水土保持作用，表土平衡合理可行，本工程表土利用满足水土保持要求。

#### 三、余方减量化资源化论证

余方减量化分析：主体工程设计中道路尽量利用现有道路，绿化景观按规划布置，避免了施工过程中的大挖大填，将土石方工程量最小化，由于施工时段需经过雨季，且各分项工程开挖、回填施工时序的不同，因此要求项目在建设过程中要加强防护，对挖填土石方必须运至指定的区域回填，不得乱堆乱弃。

余方资源化分析：项目开挖土石方用于本项目回填，项目无弃方，提高了土石方利

用率，实现了资源合理化利用，提高了资源利用率。从水土保持角度分析，本项目在施工建设过程中开挖的土石方能够尽可能回填或被综合利用，主体工程土石方平衡合理，降低了项目投资和新增水土流失量，基本符合余方资源化原则。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

本项目不需设置取土（石、砂）场，不需进行相关评价。

### 3.2.5 弃土（石、渣）场设置分析评价

本项目无弃方，不需设置弃渣场，不需进行相关评价。

### 3.2.6 施工方法（工艺）分析及评价

#### 1、施工方案分析与评价

##### （1）土石方工程

挖土以机械开挖为主，人工清理配合，开挖土石方直接用于低洼处场地回填，项目余方运至美能能源项目和机器人智能制造产业园基础设施二期项目周边道路建设项目综合利用，土石方运至现场后及时夯实回填，可减少因土石方临时堆存造成的水土流失，施工方案基本合理。

##### （2）道路、硬地工程

道路硬化工程在施工前先压实地基，依次填筑素土、碎石垫层等，最后铺设透水混凝土、透水砖等面层，造成的水土流失量小，基本满足水土保持要求。

##### （3）绿化工程施工

绿化工程施工采用机械结合人工场平，表层人工铺设种植土，最后栽植乔灌木、铺设草皮，较快的恢复了地表植被覆盖度，有效的减少了水土流失。

从水土保持角度分析，主体工程施工方案采用机械施工为主，可提高施工效率，减少施工时间；基础开挖回填量小，对地表扰动相对较小，可以减少降水造成的水土流失。从水土保持角度分析，主体工程施工方案合理。

##### （4）管线工程施工

雨水管、排水沟、植草沟等开挖出的土方，临时堆存于一侧或两侧，及时回填利用。造成的水土流失量小，基本满足水土保持要求。

#### 2、施工进度安排评价

本项目已经于2024年2月开工建设，预计2025年12月建成，建设期23个月。项目施工期较长，施工将经历2个雨季，为减少降雨和地表径流对扰动区的影响，减少水

土流失,施工期间应尽量减少在雨季进行土建基础工程施工,且对开挖边坡、裸露地表、临时堆土均采取临时遮盖等措施。从水土保持角度分析,主体工程施工进度安排较合理。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

#### 一、建构筑物工程区

1、表土剥离:施工前期,对建构筑物工程区内耕地、林地、园地、其他土地进行表土剥离,剥离面积  $3.75\text{hm}^2$ ,剥离厚度 10-30cm,剥离量为 0.79 万  $\text{m}^3$ 。为满足工程结束后绿化区覆土,拟采用机械配合人工清除表土,剥离后的表土收集堆放于项目场区内,采用临时遮盖以备施工结束后的绿化覆土使用。表土剥离在数量、质量上满足水土保持要求,能很好的保护表土资源。

#### 二、道路及硬化工程区

1、表土剥离:施工前期,对道路及硬化工程区耕地、林地、园地、其他土地进行表土剥离,剥离面积  $17.38\text{hm}^2$ ,剥离厚度 10-30cm,剥离量为 3.51 万  $\text{m}^3$ 。为满足工程结束后绿化区覆土,拟采用机械配合人工清除表土,剥离后的表土收集堆放于项目场区内,采用临时遮盖以备施工结束后的绿化覆土使用。表土剥离在数量、质量上满足水土保持要求,能很好的保护表土资源。

#### 2、透水砖

在人行道区域铺设透水砖,面积  $770\text{m}^2$ 。透水砖具有较好的透水功效,具有较强的水土保持功能。

#### 3、地面道路及硬化

本工程地面硬化可以有效的排导地表的积水,可以防止地面长期受雨水浸渍导致地表土壤破坏,具有一定的水土保持作用。

#### 4、透水混凝土

本项目在区域硬化场地铺设透水混凝土,面积  $117690\text{m}^2$ ,透水混凝土有一定的水土保持功能,满足水土保持要求。

5、雨水排放系统:本项目实施雨污分流的方式,为保证雨水排放工程畅通及便于以后运行维护,规划在硬化地面下设雨水管道,采用高密度聚乙烯(HDPE)双壁波纹排水管,雨水管总长约 7616m,其中 DN200 长 300m, DN315 长 6219m, DN400 长 361m, DN500 长 736m,雨水口 195 座,最终接入市政雨水管网。雨水排水系统将雨水收集集中排放,具有一定的水土保持作用。

6、污水管网:采用管道将污水经过集中处理后排放至市政污水管网;污水管网有一

定的水土保持功能。

7、排水沟：项目主体设计排水沟，排水沟宽 0.45m，高 0.3-0.5m，长 12423m，采用钢筋混凝土排水沟，排水沟有一定的水土保持功能，满足水土保持要求。

排水沟防洪排导能力通过公式（3-1）、（3-2）进行检验。

排水沟过流能力复核，按照 5 年一遇洪水设计计算。

#### ① 洪峰流量验算

设计流量采用 5 年一遇洪峰流量，洪峰流量计算采用下列公式：

$$Q = 0.278KiF \quad (\text{公式 3-1})$$

式中：Q——洪峰流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

K——径流系数，其径流系数按 0.7 计算；

i——按 5 年一遇最大 1 时降雨强度，52.6mm；

F——集水面积，按工程区设置排水沟最大集雨面积算， $0.019\text{km}^2$ ；

经计算，5 年一遇暴雨洪峰流量为  $0.19\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### ② 过流能力复核

排水沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad (\text{公式 3-2})$$

式中：A——过水面积， $\text{m}^2$ ；

C——谢才系数，用公式  $C = R^{1/6} / n$ ， $n=0.025$  计算；

R——水力半径，m；

i——底坡。

复核结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 排水沟设计断面过水能力计算表

名称	设计洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	过水断面		水力要素				过流能力 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	安全超高 h (m)
		b (m)	h (m)	A	X	R	C		
排水沟	0.19	0.45	0.25	0.11	0.95	0.12	28.03	0.45	0.05

经复核，排水沟过水能力满足要求。

8、车辆清洗池：工程施工期在出入口设置有车辆清洗池 3 座，减少车轮携带泥土进入市政道路，清洗池采用三级沉淀池方式，尺寸为  $4.0 \times 6.0\text{m}$ ，底板采用热镀锌钢管格栅板，下部为混凝土现浇池槽，厚 30cm，外侧设置排水沟，末端接入循环水池，排水沟边墙采用浆砌砖砌筑，M10 砂浆抹面，底板为 C20 砼浇筑，对进出车辆车轮进行冲洗。车辆清洗池在数量、质量、位置布设上均能满足工程要求。

### 三、绿化景观工程区

1、表土剥离：施工前期，对工程区耕地、林地、园地、其他土地进行表土剥离，剥离面积 13.09hm<sup>2</sup>，剥离厚度 10-30cm，剥离量为 2.68 万 m<sup>3</sup>。为满足工程结束后绿化区覆土，拟采用机械配合人工清除表土，剥离后的表土收集堆放于项目场区内，采用临时遮盖以备施工结束后的绿化覆土使用。表土剥离在数量、质量上满足水土保持要求，能很好的保护表土资源。

2、表土回覆：主体设计在工程后期对树池及景观绿化进行绿化覆土，覆土面积 13.74hm<sup>2</sup>，利用机械回填表土，绿化景观区覆土厚度 51cm，共需覆土量为 6.99 万 m<sup>3</sup>，土料全部来源于剥离表土。表土回覆利用本工程剥离表土，使表土资源得到了合理利用，在数量、质量上满足水土保持要求。

3、种植绿化：本工程新建绿化采用灌草结合方式，面积为 13.74hm<sup>2</sup>。

从水土保持角度分析，项目区绿化可以使工程施工中破坏的植被面积的到有效的恢复与补偿，起到固土作用，有效的控制因降雨对地面松散土壤的冲刷，减少水土流失，还可以起到改善生态环境的作用，在美化环境的同时具有较强的水土保持功能。

表土剥离、表土回覆、透水砖、透水混凝土、排水沟、雨水管道等，标准、质量、数量均能满足工程需求。

### 四、保留用地区

保留用地区内为原有道路硬化、绿化及水系，本次不扰动，原有硬化、绿化数量、标准等满足水土保持要求。

## 二、主体工程水土保持现状、不足分析

根据主体工程设计分析和水土流失影响因数分析，该工程新增水土流失主要发生在建设期，建成后，工程区水土流失将较建设前明显减少，因此，本项目的水土流失控制主要在施工期。根据主体工程具有水土保持功能措施分析，主体工程水土保持设计存在以下不足：

该项目占用耕地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，主体工程已经开工，主体已布置有透水砖、透水混凝土、排水沟、植草沟、雨水管道、景观绿化等，能起到较好的水土保持功能，但未考虑施工过程中其他区域临时堆土的防护措施，本方案将补充水土保持措施；

表 3.2-3 主体工程设计的水土保持分析与评价表

防治分区	主体设计具有水保功能的措施	存在问题	对策及建议
构筑物工程区	表土剥离	未考虑施工过程中临时堆土防护措施	本方案补充临时遮盖措施
道路及硬化工程区	表土剥离、雨水管道、透水砖、透水混凝土、排水沟等	未考虑施工过程中临时堆土防护措施	本方案补充临时遮盖措施
绿化景观工程区	表土剥离、表土回覆、景观绿化	未考虑施工过程中临时堆土防护措施	本方案补充临时遮盖措施

### 3.3 水土保持措施界定

#### 一、水土保持措施的界定原则

《生产建设项目水土保持技术标准》规定以下原则：

①主导功能原则。以防治水土流失为目的的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程；

②责任区分原则。对建设项目临时征地、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程；

③试验排除原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，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，此类工程应作为水土保持工程。

#### 二、不界定为水土保持措施的工程

主体已有的设计：地面硬化、污水管网等，虽然这些措施在客观上具有一定的水土保持功能，能有效防止土壤侵蚀发生，但主要为主体工程服务，不被界定为水土保持工程。

#### 三、界定为水土保持措施的工程

1) 表土剥离：本工程动工前，对构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化景观工程区范围内其他土地进行表土剥离，剥离面积 34.22hm<sup>2</sup>，剥离厚度 10-30cm，剥离量为 6.99 万 m<sup>3</sup>。为满足工程结束后绿化区覆土，拟采用机械配合人工清除表土，剥离后的表土收集堆放于项目场区内，采用临时遮盖以备施工结束后的绿化覆土使用。表土剥离在数量、质量上满足水土保持要求，能很好的保护表土资源。

2) 雨水排水管：采用高密度聚乙烯(HDPE)双壁波纹排水管，雨水管总长约 7616m，其中 DN200 长 300m，DN315 长 6219m，DN400 长 361m，DN500 长 736m，雨水口 195 座，有较好的水土保持功能，界定为主体工程水土保持措施。

3) 透水混凝土：铺设面积 117690m<sup>2</sup>，硬化区域铺设透水混凝土具有较好的水土保持功能，界定为主体工程水土保持措施。

4) 透水砖: 铺设面积 770m<sup>2</sup>, 人行区域铺设透水砖具有较好的水土保持功能, 界定为水土保持措施。

5) 排水沟: 长度 12423m, 硬化区域实施排水沟具有较好的水土保持功能, 界定为水土保持措施。

6) 车辆清洗池: 工程施工期在出入口设置有车辆清洗池 3 座, 减少车轮携带泥土进入市政道路, 清洗池采用三级沉淀池方式, 尺寸为 4.0×6.0m, 底板采用热镀锌钢管格栅板, 下部为混凝土现浇池槽, 厚 30cm, 外侧设置排水沟, 末端接入循环水池, 排水沟边墙采用浆砌砖砌筑, M10 砂浆抹面, 底板为 C20 砼浇筑, 对进出车辆车轮进行冲洗。车辆清洗池能减少雨水对地表冲刷, 具有较好的水土保持功能, 界定为主体工程水土保持措施。

7) 表土回覆: 景观绿化之前对绿化工程区域进行表土回覆, 共覆土 6.99 万 m<sup>3</sup>, 表土回覆有较好的水土保持功能, 界定为水土保持措施。

8) 景观绿化: 景观绿化采用灌草结合方式, 面积 13.74hm<sup>2</sup>。景观绿化可以使工程施工中破坏的植被面积的到有效的恢复与补偿, 减少水土流失, 具有较强的水土保持功能, 界定为主体工程水土保持措施。

#### 四、已实施水土保持措施情况

目前, 主体工程已进行建构筑物工程区表土剥离、临时遮盖, 道路及硬化工程区已实施表土剥离, 绿化景观工程区已实施表土剥离水土保持措施。

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价, 按《生产建设项目水土保持技术标准》中的界定原则, 应界定为水土保持的措施见下表:

表 3.3-1 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资表

分区	措施类型	建设内容	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	7880	30.31	23.89	主体
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	35145	30.31	106.52	主体
		排水沟	m	12423	606.64	753.63	主体
		透水砖	m <sup>2</sup>	770	58.29	4.49	主体
		透水混凝土	m <sup>2</sup>	117690	38.44	452.40	主体
		DN200	m	300	39.8	1.19	主体
		DN315	m	6219	76.2	47.39	主体
		DN400	m	361	106.52	3.85	主体
		DN500	m	736	152.04	11.19	主体
	雨水口	座	195	715.6	13.95	主体	
临时措施	车辆清洗池	座	3	5500	1.65	主体	

4 水土流失分析与预测

绿化景观工程区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	26837	30.31	81.34	主体
		表土回覆	m <sup>3</sup>	69862	49.36	344.84	主体
	植物措施	景观绿化	m <sup>2</sup>	137449	106.35	1461.77	主体
合计						3308.10	

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据 2023 年绵阳市安州区水土流失数据，安州区水土流失面积 281.88km<sup>2</sup>，其中轻度流失面积为 256.03km<sup>2</sup>、中度流失面积为 20.23km<sup>2</sup>、强烈流失面积为 4.31km<sup>2</sup>、极强烈流失面积为 1.27km<sup>2</sup>，剧烈 0.04km<sup>2</sup>。总体以轻度流失为主，侵蚀类型为水力侵蚀，土壤容许侵蚀模数为 500t·km<sup>2</sup>/a。

表 4.1-1 水土流失现状表

行政区	项目名称	侵蚀总面积 (km <sup>2</sup> )	其中 (km <sup>2</sup> )				
			轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
安州区	面积 (km <sup>2</sup> )	281.88	256.03	20.23	4.31	1.27	0.04
	比例 (%)		90.83	7.18	1.53	0.45	0.01

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 一、工程建设与生产对水土流失的影响

根据本工程特点及工程建设条件，工程施工工序等，工程建设对水土流失的影响主要集中在建设期，在此期间工程占地、地下室开挖等工程都会扰动地表，并使地表植被受到不同程度的破坏，地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失。项目完工投入使用后，工程防护及相应的水保、环保措施发挥作用，将有效的控制项目用地范围内的水土流失，同时随着制备的逐渐恢复，造成新的水土流失将逐渐减弱、稳定，达到轻度以下的水平，实现局部治理和改善水土流失状况的目的。项目建设期间主要产生的水土流失影响包括：

##### (1) 施工扰动造成的水土流失影响：

工程施工扰动将改变原有地貌，损坏或压埋原有植被，对原有水土保持设施造成破坏，使地表土层抗蚀能力减弱，降低其水土保持功效。

##### (2) 基础开挖带来的水土流失影响：

由于本项目工期较长，在基础、边坡施工中，工程开挖容易造成周边表面失稳，产生滑塌，开挖面在未防护前，表层土裸露，土体松散，失去原有植被的防冲、固土能力，如受雨水冲刷，会造成严重的水土流失。

#### 二、工程扰动地表、损毁植被面积

经现场调查与勘测，结合项目主体工程设计资料分析，本项目保留用地区占地类型为耕地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，不扰动；建设用地区

内主要为其他土地，建设损坏地表、植被主要为其他土地，扰动地表面积为 36.20hm<sup>2</sup>。未损毁植被。

表 4.2-1 项目建设扰动地表统计表

占地属性	项目组成	占地类型、面积 (hm <sup>2</sup> )								备注
		耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	合计	
永久占地	建构筑物工程	1.50	0.30	1.13				0.82	3.75	
	道路及硬化工程	6.55	1.50	4.68		1.33		4.66	18.71	
	绿化景观工程	4.81	1.10	4.12			0.65	3.06	13.74	
	合计	12.86	2.90	9.93	0.00	1.33	0.65	8.54	36.20	

### 三、废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

项目土石方开挖总量为 32.71 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 6.99 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 32.71 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 6.99 万 m<sup>3</sup>），无弃方，不设置弃渣场。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据工程建设及其对水土流失的影响特点分析，本工程水土流失预测范围包括工程建设扰动原地貌、损坏土地和植被可能造成水土流失区域，包括场 3 个预测单元，面积总计 36.20hm<sup>2</sup>。根据对工程建设引起的水土流失影响分析，结合工程区地形地貌、土地利用、扰动地表物质组成及扰动方式等相关因素，将土壤流失预测单元分为建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化景观工程区。详见表 4.3-1。

### 4.3.2 预测时段

由于工程建设导致的地面扰动、植被破坏等新增土壤流失产生于工程准备期、施工期及自然恢复期，本工程水土流失预测时段分为工程准备期、施工期及自然恢复期。本工程中的水土流失主要发生在工程施工期，工程完成后，迹地恢复达到土壤允许流失量，需要一定时间，所以水土流失预测期为工程准备期、施工期及自然恢复期。由于本项目施工准备期较短，且该段时间内侵蚀性降雨量少，因此，故将本项目施工准备期与施工期合并为施工期一起进行考虑。

项目已经于 2024 年 2 月开工，预计 2025 年 12 月完工，总工期 23 个月，根据占雨季的长度，本方案调查时段按 0.8 年计，预测时段 1.8 年，自然恢复期 2 年。

水土保持预测分区、预测范围及时段划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元及时段一览表

防治区	预测面积		预测范围	预测时段 (a)	
	建设期面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期面 积 (hm <sup>2</sup> )		建设期	自然恢复期
建构筑物工程区	3.75		建构筑物占地范围	1.8	
道路及硬化工程区	18.71		道路硬化占地范围	1.8	
绿化景观工程区	13.74	13.74	绿化区域	1.8	2
合计	36.20				

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 1、水土流失类型和形式

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中土壤侵蚀类型区划,水土流失类型主要为水力侵蚀。结合对工程区水土流失现状的调查,其侵蚀形式主要表现为面蚀,水土流失强度主要为轻度流失。

#### 2、原地貌侵蚀模数

根据水土流失调查成果,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),结合现场调查项目区占地类型、地形坡度、植被盖度等自然条件,经加权平均计算,工程扰动范围内水土流失平均侵蚀模数为 1039t/km<sup>2</sup>·a,平均侵蚀强度表现为轻度。

表 4.3-2 原地貌侵蚀模数统计表

项目分区	土地现状	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	坡度 (°)	林草覆 盖率 (%)	强度级 别	平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	流失量 (t/a)
建构筑物工程区	耕地	1.50	0~5		轻度	1500	22.52
	林地	1.13	5~8	40	轻度	1500	16.89
	园地	0.30	0~5		微度	300	0.90
	其他土地	0.82	0~5		微度	300	2.47
	小计	3.75				1141	42.79
道路及硬化工程区	耕地	6.55	0~5		轻度	1500	98.20
	林地	4.68	5~8	40	轻度	1500	70.14
	园地	1.50	0~5		微度	300	4.49
	交通运输用地	1.33	0~5		微度	0	0.00
	其他土地	4.66	0~5		微度	300	13.97
小计	18.71				999	186.80	
绿化景观工程区	耕地	4.81	0~5		轻度	1500	72.16
	林地	4.12	5~8	40	轻度	1500	61.85
	园地	1.10	0~5		微度	300	3.30
	水域及水利设施用地	0.65	0~5		微度	0	0.00
	其他土地	3.06	0~5		微度	300	9.17
小计	13.74				1066	146.49	
合计		36.20				1039	376.07

### 3、扰动后土壤侵蚀模数

本工程建设中产生的水土流失量主要是由于工程建设生产扰动原地貌，破坏、占用土地及植被，使该范围内原地貌水土保持功能降低甚至丧失，土壤侵蚀加剧所产生的水土流失量。扰动地表新增水土流失量预测，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），土壤流失量按下式计算。

$$W_1 = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_{ik} \times M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_{ik} \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{io}) + |M_{ik} - M_{io}|}{2}$$

式中：W<sub>1</sub>——扰动地表土壤流失量，t；

W——扰动地表新增土壤流失量，t；

i——预测单元（1，2，3……n）；

k——预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F<sub>i</sub>——第 i 预测单元的预测面积，km<sup>2</sup>；

M<sub>ik</sub>——扰动后不同预测单元的土壤侵蚀模数，(t/km<sup>2</sup>·a)；

M<sub>ik</sub>——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数 (t/km<sup>2</sup>·a)；

M<sub>io</sub>——扰动前不同预测单元的土壤侵蚀模数 (t/km<sup>2</sup>·a)；

T<sub>i</sub>——预测时段（扰动时段），a（年）。

### 4、扰动后土壤侵蚀模数

#### （1）施工期侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 规定，结合本项目施工区各类用地的水土流失特点，以及施工区的自然条件和水土流失现状，参照有关技术文件，采用数学模型方法进行预测。本方案采用数学模型法——通用土壤流失方程（USLE），公式如下：

$$A=R \times K \times L \times S \times B \times P \quad (\text{公式 2})$$

A——单位面积的年平均土壤流失量，t/hm<sup>2</sup>；

R——降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 可知，绵阳市安州区的降雨侵蚀力因子 R 为 3829.1MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)；

K——土壤可蚀性因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录C可知，绵阳市安州区的土壤可蚀性因子K为 $0.0066t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ;

L——坡长因子，无量纲;

S——坡度因子，无量纲;

B——植被覆盖因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中表4、表5取值;

P——水土保持措施因子，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中表6取值，若没有水土保持工程措施时，应取1。

地表侵蚀模数的来源，主要根据各建设区的水土流失背景、施工强度、工艺、自然地理状况等因素综合对比，划分和确定不同地段的水土流失强度，确定项目区的原地表水土流失强度及其数量。侵蚀模数取值详见表4.3-3。

表 4.3-3 通用土壤流失方程计算 A、M 结果表

预测单元	R	K	L	S	B	P	A	M
	$\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$	$t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$					$\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$	$\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$
建构筑物工程区	3829.1	0.0066	0.58	4.87	0.37	1	26.41	2641
道路及硬化工程区	3829.1	0.0066	0.62	5.01	0.34	1	26.69	2669
绿化景观工程区	3829.1	0.0066	0.63	4.95	0.36	1	28.37	2837

## (2) 自然恢复期土壤侵蚀模数

依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，计算自然恢复期各年的侵蚀模数，并预测出在自然恢复期内未采取治理措施时可能造成的水土流失量。

表 4.3-4 自然恢复期第一年侵蚀模数计算表

预测单元	R $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$	K $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$	L	S	B	P	A $\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$	M $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$
绿化景观工程区	3829.1	0.0066	0.63	4.95	0.06	1	4.73	473

表 4.3-5 自然恢复期第二年侵蚀模数计算表

预测单元	R $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$	K $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$	L	S	B	P	A $\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$	M $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$
绿化景观工程区	3829.1	0.0066	0.63	4.95	0.035	1	2.76	276

## 4.3.4 预测结果

### a. 施工期水土流失预测

工程施工期侵蚀面积为 $36.20\text{hm}^2$ ，施工期原地表水土流失量为 $676.93\text{t}$ ，若未对工程水土流失进行治理，则在施工期水土流失总量为 $1778.86\text{t}$ ，新增水土流失量为 $1101.93\text{t}$ 。

详见表 4.3-6。

#### b.自然恢复期水土流失预测

据预测，本项目自然恢复期水土流失面积为 13.74hm<sup>2</sup>，若未对工程水土流失进行治理，则在自然恢复期水土流失总量为 102.90t，新增水土流失量为 102.90t。详见表 4.3-6。

#### c.水土流失量汇总

经统计，项目预测时段水土流失总量为 1881.76t，新增水土流失量为 1204.83t。详见表 4.3-6。施工期是水土流失防治的重点时段，绿化景观工程区是水土流失防治的重点区域。

表 4.3-6 项目水土流失预测结果统计表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km <sup>2</sup> •a)	扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
建构筑物工程区	建设期	1141	2641	3.75	1.8	77.01	178.33	101.32
	自然恢复期							
	小计					77.01	178.33	101.32
道路及硬化工程区	建设期	999	2669	18.71	1.8	336.24	898.64	562.40
	自然恢复期							
	小计					336.24	898.64	562.40
绿化景观工程区	建设期	1066	2837	13.74	1.8	263.67	701.89	438.21
	自然恢复期 1		473	13.74	1	0.00	64.99	64.99
	自然恢复期 2		276	13.74	1	0.00	37.91	37.91
	小计					263.67	804.79	541.11
合计	建设期			36.20		676.93	1778.86	1101.93
	自然恢复期			13.74		0.00	102.90	102.90
	小计					676.93	1881.76	1204.83

## 4.4 水土流失危害分析

项目建设期间，工程区域的地表将受到不同程度的破坏，地形、地貌将产生一定的变化，新增水土流失如不进行有效的治理，将会对项目区域的生态环境和社会环境造成严重的负面影响。

本工程已于 2024 年 2 月开工建设，经现场调查，工程正在进行土石方开挖及建构筑物施工，场地内裸露地表采取了临时遮盖措施，但本工程水土保持防治体系不完善，本方案将补充水土保持措施，同时建议建设单位在今后的其他项目及时编报水土保持方

案，按照方案设计及时做好各项水土保持措施，加强管理。如未及时做好各项水土保持措施，将会造成大量水土流失。目前，未发生重大水土流失。

## 4.5 指导性意见

为确保本项目在施工过程中产生的水土流失在可控及允许范围内，针对上述分析提出如下指导性意见：

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障项目施工、运行安全，对本工程进行水土保持综合治理是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，故将施工期作为水土流失防治的主要时段，将绿化景观工程区作为水土流失防治的重点。

(2) 水土保持措施采用植物措施、工程措施和临时措施相结合的方式。永久工程排水措施已由主体工程进行设计。本方案将通过主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施，补充临时水土保持措施及临时堆土占地的土地整治及绿化措施，充分发挥保障项目建设安全、减少水土流失的目的。

(3) 水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本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进度安排对于减少本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，水土保持工程实施与进度必须与主体工程一致，防止水土流失防治措施与主体工程脱节。

(4) 水土流失监测地段和时段的选择要体现本项目建设的水土流失特点。从前面的预测结果可以看出，工程施工扰动，使项目区内水土流失迅速增加，施工结束后，工程防护和植物防护都已完成，水土流失得到有效控制，各项水土保持措施开始发挥功效。到了运行初期，水土保持的工程措施和植物措施都已完备，项目区的水土流失逐渐达到新的平衡状态，周边的生态环境得到改善。因此，水土流失监测的重点时段为施工期，根据预测结果，将绿化景观工程区定为水土流失监测的重点单元，施工期是水土保持监测的重点时段。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治分区的原则

1、应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

2、分区的原则应符合下列规定：

1) 各区之间应具有显著差异性；

2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；

3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况,防治区可划分为一级或多级；

4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性,线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 5.1.2 防治分区

根据本工程占地类型和用途、占用方式、工程施工布置、建设时序、可能造成水土流失情况及工程水土流失防治目标等工程建设特性进行水土流失防治分区，对布置在永久工程占地范围内的临时工程不单独划分防治区。将水土保持防治责任范围划分为构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化景观工程区、保留用地区四个防治区。分区结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目防治分区表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	面积	防治对象
构筑物工程区	3.75	建筑物基础，排水，水土流失时期集中于建设期。
道路及硬化工程区	18.71	管线基础及路面雨水收集排放，水土流失时期集中于建设期。
绿化景观工程区	13.74	植被施工，水土流失时期集中雨季。
保留用地区	79.78	现状绿化、水系及道路硬化
合计	115.98	

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 防治措施布设原则

措施布局的总原则为“因地制宜，因害设防、总体设计、全面布局、科学配置，并与周围景观相协调”。根据现场调查，结合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-

2018)的要求,确定防护措施的设计具体原则为:

- (1) 全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规和文件精神。
- (2) 遵循“预防为主,全面规划,综合防治,因地制宜”的水土保持原则,紧密结合工程建设的性质和特点,从实际出发,因害设防,突出重点,科学布局各类水土保持措施,处理好局部防治和全线防治、单项防治措施和综合防治措施的关系,相互协调。
- (3) 减少对原地貌和植被的破坏面积,合理布设建设区和开挖方临时堆积区的水土保持措施。
- (4) 坚持水土保持与土地合理利用相结合,尽量恢复和重建土地生产力,提高土地的利用价值,保护土地资源。
- (5) 项目建设过程中注重生态保护,设置临时性防护措施和截排水措施,措施进度安排上遵守“三同时”原则。
- (6) 坚持水土流失防治与环境绿化美化相结合,注重项目区生态环境的维护和改善。

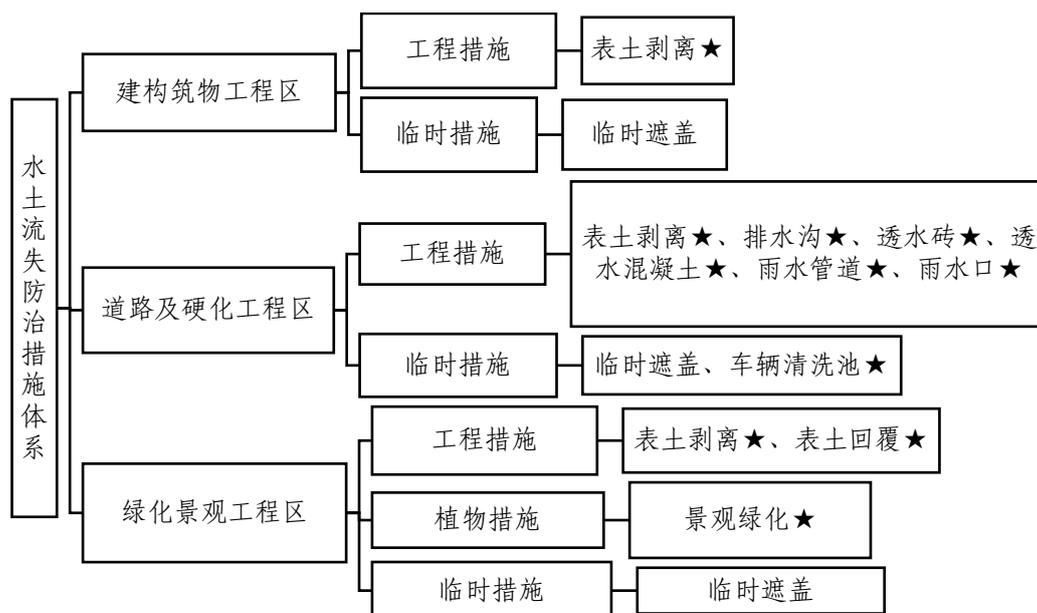
## 5.2.2 防治体系布局

结合各防治分区的水土流失特点、防治责任范围和防治目标,分区、分时序、分级别统筹布局水土保持措施,做到工程措施、植物措施和临时措施相结合,采取排水,临时遮盖、植树种草绿化等措施进行综合治理。防治措施体系见表 5.2-1。水土流失防治措施体系见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

分区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	-	m <sup>3</sup>	7880	主体已有
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m <sup>2</sup>	22523	方案新增
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	-	m <sup>3</sup>	35145	主体已有
		排水沟	-	m	12423	主体已有
		透水砖	-	m <sup>2</sup>	770	主体已有
		透水混凝土	-	m <sup>2</sup>	117690	主体已有
		雨水管	DN200	m	300	主体已有
			DN315	m	6219	主体已有
			DN400	m	361	主体已有
	DN500		m	736	主体已有	
雨水口	-	座	195	主体已有		
临时措施	车辆清洗池	-	座	3	主体已有	

		临时遮盖	铺密目网	m <sup>2</sup>	112230	方案新增
绿化景观工程区	工程措施	表土剥离	-	m <sup>3</sup>	26837	主体已有
		表土回覆	-	m <sup>3</sup>	69862	主体已有
	植物措施	景观绿化	-	m <sup>2</sup>	137449	主体已有
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m <sup>2</sup>	82469	方案新增
保留用地区	提出水土保持要求，不新增措施					



注：★为主体工程已有措施

图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

### 一、建构筑物工程区

项目在建构筑物工程区已进行部分区域表土剥离、临时遮盖。

### 二、道路及硬化工程区

项目已在进出口设置有车辆清洗池，主体设计在施工前进行表土剥离，硬化地面下铺设雨水管道，设置有雨水口，在硬化区域设计有排水沟、透水混凝土、透水砖，本方案新增在施工期间对临时堆土采取临时遮盖。

### 三、绿化景观工程区

主体设计在施工前进行表土剥离，绿化施工前进行表土回覆，场地内布置景观绿化，本方案新增在施工期间对临时堆土采取临时遮盖。

## 5.2.3 水土保持工程级别和设计标准

### (1) 工程措施设计

①对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计。对其中达不

到水土保持方案设计深度和要求的工程，应在原设计基础上加深细化。

②新增的水土保持工程措施，设计时以安全、经济、工程量小、水土保持效果好，具有可操作性为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好。

③水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

④设计采用技术标准《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必须满足有关技术规范的要求。

## (2) 植物措施设计

### ①立地条件

项目区属亚热带湿润季风气候类型，植物品种要适应短生长期、生长能力强的植物，而且要以当地优势物种为主。

### ②项目区原有植被

根据实地调查，项目区内暂无植被分布。

### ③草种的选择

在草种选择上，应充分利用本区气候适宜、品种丰富的有利条件，兼顾植物多样性和经济性，从当地优良的乡土草种或经过多年种植已经适应环境的引进种中选择，以适宜性强和速生的草种为主，尽量采用乡土草种。

### ④苗木运输

苗木采用汽车运输，裸根苗为防车板磨损苗木，车内先垫上草袋等物。苗木装车根系向前，树梢向后，顺序安放。同时为防止运输期间苗木失水，苗根干燥，同时避免碰撞，将苗木用绳子捆住，苗木根部用水草袋包裹。

### ⑤抚育管理

在栽后的抚育管理上，为促进苗木、花、草成活，应根据气候情况和土壤干湿程度及时进行人工灌溉。同时根据每个苗木品种的生长特性确定一个修剪高度修剪成型，既减少水分蒸发又增加萌芽力，同时保证了栽植苗木的整齐美观，并于每年5月份全面喷施农药，防治苗木病虫害。浇水量随树苗大小和土壤干湿程度而定。雨季暴风雨过后，对新植的树木进行一次全面检查，倾斜的树木及时扶正填土。

## (3) 临时措施设计

①施工中的裸露地、临时堆土，在遇暴雨时应布设防护措施。

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 建构筑物工程区

建构筑物工程区占地面积  $3.75\text{hm}^2$ ，占地类型主要为耕地、林地、园地、草地、其他土地，最终将被永久占压，地表均硬化。该区域在施工时采用合理的施工组织和施工工艺可有效防止水土流失。项目对开挖裸露地表进行临时遮盖，分区水土流失可得到有效治理。

**主体已有措施：**

#### 1、工程措施

表土剥离：区域内剥离表土  $0.79$  万  $\text{m}^3$ ，剥离表土堆放于绿化区域内；

#### 2、临时措施

临时遮盖：对开挖裸露地表采取密目网遮盖措施，遮盖面积约  $22523\text{m}^2$ 。

建构筑物工程区水土保持工程量具体见表 5.3-1。

**表 5.3-1 建构筑物工程区措施工程量统计表**

防治分区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	-	$\text{m}^3$	7880	主体、已实施部分
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	$\text{m}^2$	22523	主体、已实施部分

### 5.3.2 道路及硬化工程区

道路及硬化工程区占地面积为  $18.71\text{hm}^2$ 。占地类型主要为耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、其他土地，主体工程设计有表土剥离、雨水管网、排水沟、透水混凝土，透水砖，方案新增密目网遮盖水土保持措施，能够满足水土保持要求。

**主体已有措施：**

#### 1、工程措施

表土剥离：区域内剥离表土  $3.51$  万  $\text{m}^3$ ，剥离表土堆放于绿化区域内；

排水沟：长约  $12423\text{m}$ ，采用钢筋混凝土排水沟、石砌排水沟。

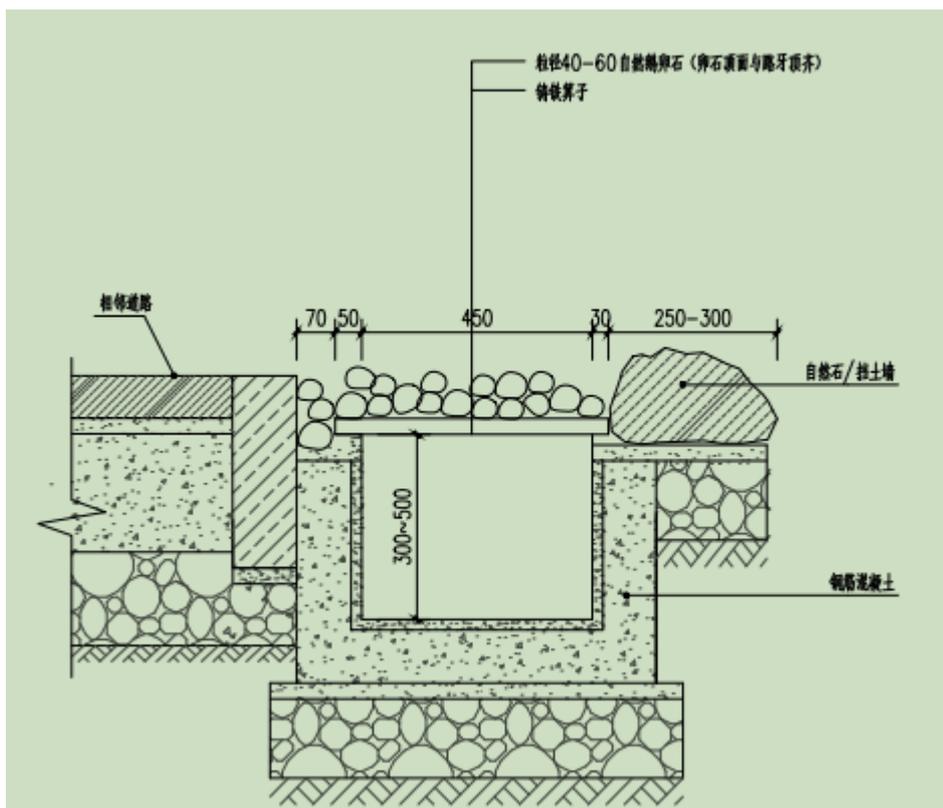


图 5.3-1 排水沟剖面图

透水砖：道路硬化区域采用透水砖，面积 770m<sup>2</sup>。

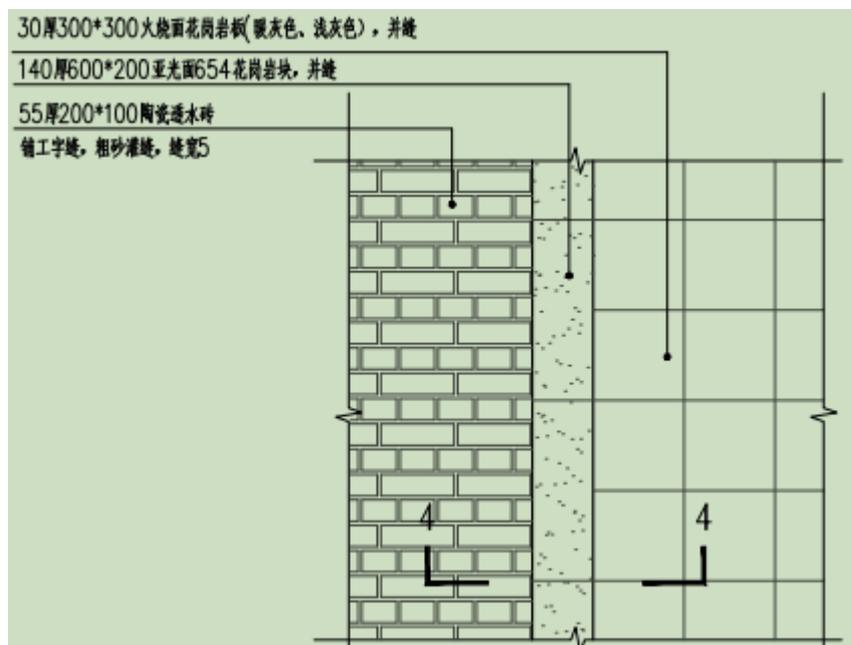


图 5.3-3 透水砖剖面图

透水混凝土：道路硬化区域采用透水混凝土，面积 117690m<sup>2</sup>。

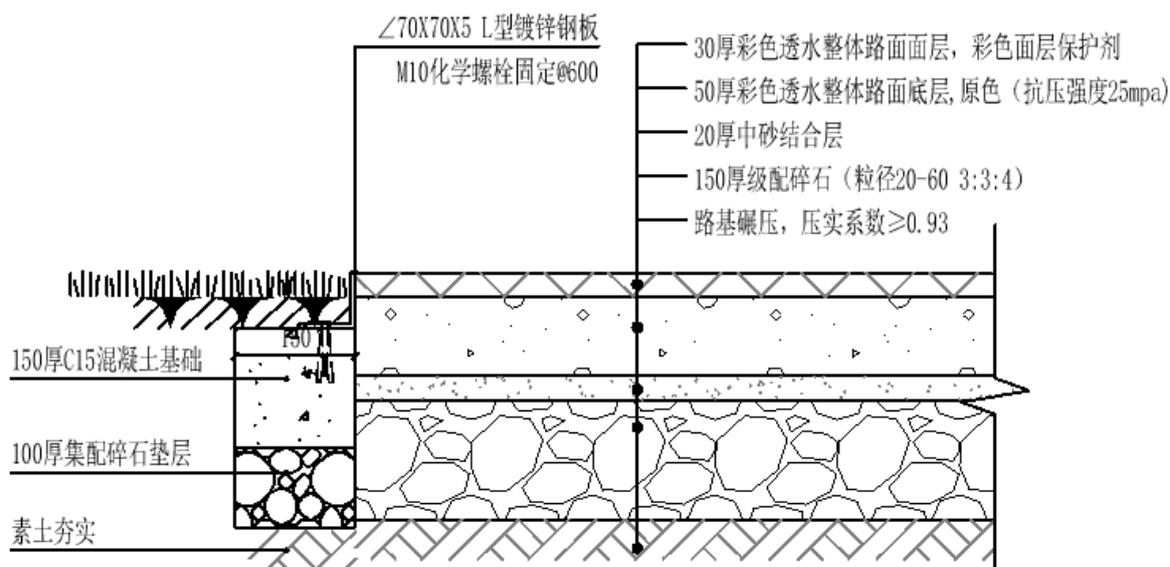


图 5.3-4 道路剖面图

雨水管：本项目实施雨污分流的方式，为保证雨水排放工程畅通及便于以后运行维护，场地地下设置雨水管网，采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹排水管，雨水管总长约 7616m，其中 DN200 长 300m，DN315 长 6219m，DN400 长 361m，DN500 长 736m，雨水口 195 座，最终接入市政雨水管网。

### 临时措施

车辆清洗池：工程施工期在项目出入口设置有车辆清洗池，共设置 3 座，减少车轮携带泥土进入市政道路。

### 方案新增措施：

#### 1、临时措施

密目网遮盖：道路裸露地表采用密目网进行遮盖，密目网面积 112230m<sup>2</sup>。

道路及硬化工程区水土保持工程量具体见表 5.3-2。

表 5.3-2 道路及硬化工程区措施工程量统计表

分区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	-	m <sup>3</sup>	35145	主体已有
		排水沟	-	m	12423	主体已有
		透水砖	-	m <sup>2</sup>	770	主体已有
		透水混凝土	-	m <sup>2</sup>	117690	主体已有
			DN200	m	300	主体已有
			DN315	m	6219	主体已有
			DN400	m	361	主体已有
			DN500	m	736	主体已有
	雨水口	-	座	195	主体已有	

	临时措施	车辆清洗池	-	座	3	主体已有
		临时遮盖	铺密目网	m <sup>2</sup>	112230	方案新增

### 5.3.3 绿化景观工程区

绿化景观区占地面积 13.74hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地、林地、园地、草地、水域及水利设施用地、其他土地，主体工程在施工前期对区域内表土进行剥离，剥离表土堆放于绿化区域内，施工后期进行表土回覆，并进行景观绿化，方案新增对临时堆土采取临时遮盖措施。主体对绿化工程做了专项设计，工程完工后将发挥良好的水土保持功能，建议主体工程调整绿化时间，尽早进行绿化施工，减少绿化区裸露时间，控制水土流失。

#### 主体已有措施：

##### 1、工程措施

表土剥离：对绿化景观工程区剥离表土 2.68 万 m<sup>3</sup>，剥离表土堆放于绿化区域内。

表土回覆：项目后期对绿化工程区回覆表土 6.99 万 m<sup>3</sup>。

##### 2、植物措施

主体工程设计有景观绿化，场区内绿化面积 137449m<sup>2</sup>，绿化工程满足水土保持要求。

#### 方案新增措施：

##### 1、临时措施

密目网遮盖：绿化区裸露地表采用密目网进行遮盖，密目网面积 82469 m<sup>2</sup>。

绿化工程区水土保持工程量具体见表 5.3-3。

表 5.3-3 绿化景观工程区措施工程量统计表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
绿化工程区	工程措施	表土剥离	-	m <sup>3</sup>	26837	主体已有
		表土回覆	-	m <sup>3</sup>	69862	主体已有
	植物措施	景观绿化	-	m <sup>2</sup>	137449	主体已有
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m <sup>2</sup>	82469	方案新增

### 5.3.4 防治措施工程量汇总

经统计，本方案水土保持措施数量见表 5.3-4。

表 5.3-4 水保措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	-	m <sup>3</sup>	7880	主体已有
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m <sup>2</sup>	22523	方案新增
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	-	m <sup>3</sup>	35145	主体已有

		排水沟	-	m	12423	主体已有
		透水砖	-	m <sup>2</sup>	770	主体已有
		透水混凝土	-	m <sup>2</sup>	117690	主体已有
		雨水管	DN200	m	300	主体已有
			DN315	m	6219	主体已有
			DN400	m	361	主体已有
			DN500	m	736	主体已有
	雨水口	-	座	195	主体已有	
	临时措施	车辆清洗池	-	座	3	主体已有
		临时遮盖	铺密目网	m <sup>2</sup>	112230	方案新增
绿化景观工程区	工程措施	表土剥离	-	m <sup>3</sup>	26837	主体已有
		表土回覆	-	m <sup>3</sup>	69862	主体已有
	植物措施	景观绿化	-	m <sup>2</sup>	137449	主体已有
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m <sup>2</sup>	82469	方案新增
保留用地区	提出水土保持要求，不新增措施					

## 5.4 施工要求

### 5.4.1.1 施工组织

#### (1) 基本原则

根据主体工程工期，组织安排水土保持工程施工。

- 1) 根据工程总进度安排，合理安排措施实施进度；
- 2) 体现预防为主方针，以尽量减少工程施工期和完工后的水土流失为原则；
- 3) 水保工程措施施工应与主体工程施工同时进行；植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

#### (2) 施工条件

- 1) 本项目已开工，各施工临建场地均可直接利用既有道路及过程中新增的施工便道进入场地，交通条件良好。
- 2) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- 3) 水土保持设施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展。工程措施应避开雨天。

#### (3) 施工进度安排

本项目已开工，总工期为 23 个月，即：2024 年 2 月至 2025 年 12 月。水土保持措施实施进度计划见表 5.4-1。

## 5.4.2 施工工艺及方法

### 1、工程措施

土石方开挖：排水沟等基础开挖，采用机械结合人工作业。

压实平整：场地平整采用小型机械作业。

### 2、植物防护措施

绿化地清理及平整：充分利用项目区剥离的表土及基础开挖土对绿化地块进行回填，清除有碍植物生长的石块、塑料废品等杂物，将土块细碎化，表面整理成符合要求的平面和优美的曲面，按要求施足农家底肥。

定点放线：按施工平面图所标示尺寸定点放线，如为不规则造型，应用方格网法及图中比例尺寸放线，定点放线要准确，符合设计要求。

种植：种植前首先检查各种植点的土质是否符合设计要求，按乔木灌木种植要求实施。

施工场地清理：施工完成后，应立即清理施工现场四周的施工杂物，保证施工现场整洁，体现文明施工。

### 3、临时措施

临时覆盖：人工铺设，上部分散抛石。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度计划表

防治分区	措施类型	措施名称	2024				2025				
			一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	
主体工程进度											
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	—								
	临时措施	临时遮盖	—	—	—	—	—	—	—		
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	—								
		排水沟		—	—	—	—	—			
		透水砖				—	—	—	—		
		透水混凝土				—	—	—	—		
	临时措施	雨水管				—	—	—	—		
		车辆清洗池	—								
绿化景观工程区	工程措施	临时遮盖	—	—	—	—	—	—	—		
		表土剥离	—								
	植物措施	表土回覆						—	—	—	
		景观绿化								—	—
	临时措施	临时遮盖	—	—	—	—	—	—	—		

主体工程 —————

水土保持工程 - - - - -

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),监测范围应为项目水土流失防治责任范围,面积为 115.98hm<sup>2</sup>。

本项目为建设类项目,水土流失主要发生在施工建设期。依据《生产建设项目水土保持技术标准》:建设类项目的水土保持监测时段应与主体工程同步进行,从而能及时了解和掌握工程建设中的水土流失状况。监测时间应从施工准备期前开始,至方案设计水平年结束,本项目建设期监测时间为 2024 年 2 月至 2026 年 12 月,35 个月。本工程已于 2024 年 2 月动工,调查时间为 2024 年 11 月,2024 年 2 月至 2024 年 11 月为回顾监测。

### 6.2 内容和方法

#### 一、监测内容

水土保持监测内容应包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

#### 1)水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

#### 2)扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况,项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况,项目弃渣场的占地面积、弃渣量、堆放方式及变化情况,项目取土的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况。

#### 3)水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况、土石方流向情况等。

#### 4)水土流失防治成效

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

主要包括:

(1)植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。

- (2)工程措施的类型、数量、分布和完好程度。
- (3)临时措施的类型、数量和分布。
- (4)主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。
- (5)水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- (6)水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

#### 5)水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括:

- (1)水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。
- (2)水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。
- (3)对高等级公路、铁路、输变电、输油(气)管线等重大工程造成的危害。
- (4)生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。
- (5)对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害,有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

## 二、监测方法

开发建设项目水土保持监测的主要采取调查监测的方法,根据本工程各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法,具体监测方法如下:回顾调查、实地调查量测、查阅资料等多种方法,对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

### 1、回顾调查

对已开工项目,对调查期前的施工时间采用的水土流失采用回顾调查、查阅资料法,通过查阅开工前卫星遥感图片、施工期间监理资料、现场照片分析,调查项目区土地扰动情况,监测已建设过程中的植被损坏、水土流失情况、挖填方量、土石方流向等内容。

### 2、实地调查

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合 1: 2000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具,按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测;采用设计资料分析,结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测;采用查阅设计文件和实地量测、对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响进行分析,保证水土流失的危害评价的准确性;采用查阅设计文件和实地量测,监测建设过程中的挖填方量。

#### (1) 面积监测

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

### （2）植被监测

选有代表性的地块作为标准地，样地应根据地形图上确定的位置，利用样地附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度的全球定位系统接收仪确定其地面位置，样地边界现地测定时，其各边方向误差应小于 1，周长闭合误差应小于 1/100。

标准地的面积为投影面积，要求样方 2m × 2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。

## 三、监测频次

### （1）水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

### （2）扰动土地

地表扰动情况：本项目为点式项目每月监测 1 次。

### （3）水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

### （4）水土流失防治成效

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

### （5）水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

## 6.3 点位布设

### （1）点位布设原则

1) 典型性原则：结合工程布置和新增水土流失预测结果，以开挖面和填方面为重点。

2) 代表性原则：按照扰动地面程度和自然条件选择代表性场所。

- 3) 可操作性原则: 结合项目影响的特点, 力求经济、实用和可操作的原则。
- 4) 方便性原则: 监测点交通方便, 便于监测管理。
- 5) 集中性原则: 各观测场地相对集中, 以保证监测项目相互结合。

### (2) 点位布设

水土保持监测专业性较强, 按照有关建设项目水土保持法规及技术规范, 工程水土保持监测工作应由业主自行组织有经验的人员承担。由其依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018), 编制监测细则并实施监测, 并将监测成果报送建设单位和当地水行政主管部门, 作为监督检查和验收达标的依据之一。

水土保持监测点的布设根据该项目工程区进行统一布设, 施工期在建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化景观工程区布置 3 个监测点, 自然恢复期在绿化景观工程区、保留用地区各布设 1 个监测点位继续监测。项目区共设置 5 个监测点。

表 6.3-1 项目占地区监测一览表

监测点位		监测范围	监测时段	监测内容	监测方法	监测频次
土壤流失量监测	地表裸露区域	建构筑物工程	施工期	建设期基础开挖区流失形式, 流失量, 土石方挖填、转运及堆放	回顾调查法	2024 年 7 月-2025 年 12 月, 每月监测 1 次, 全年遇到 12h 降雨量 ≥ 50mm 的暴雨时加测 1 次
	地表裸露区域	道路工程区	施工期	道路雨水排水设施开挖水土流失形式, 流失量, 土石方挖填、转运及堆放	回顾调查法	
	地表裸露区域	绿化景观工程区	施工期	建设期土方堆存区流失形式, 流失量, 土石方挖填、转运及堆放	回顾调查法、地面观测	
植物措施监测	绿化区域	绿化景观工程区	自然恢复期	植物种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率	实地调查量测	2025 年 12 月-2026 年 12 月, 每月监测 1 次, 全年遇到 12h 降雨量 ≥ 50mm 的暴雨时加测 1 次
	现状绿化区域	保留用地区	自然恢复期	植物种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率	实地调查量测	

## 6.4 实施条件和成果

### 一、实施条件

#### 1、监测工作量

监测工作量分为内业工作量和外业工作量, 内业工作量包括资料整理、样品分析、监测方案及监测报告编写等内容; 外业工作量主要是现场调查工作。

## 2、监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。本项目所需水土保持监测设施设备及消耗性材料主要包括：手持式 GPS 定位仪、数码相机、皮尺、钢卷尺、计算器等 1 套设备。监测设备及消耗性材料详 6.4-1。

表 6.4-1 监测设备及消耗性材料

序号	名称	单位	数量	备注
1	计算机	台	1	折旧
2	地形图	套	1	折旧
3	数码照相机	台	1	折旧
4	手持式 GPS	台	1	折旧
5	2m 抽式标杆	支	6	购买
6	50m 皮尺	个	1	购买
7	5m 卷尺	个	4	购买
8	自计雨量计	个	1	购买
9	0.6cm 钢钎	根	100	购买
10	1000ml 量筒	个	10	购买
11	漏斗	个	6	购买
12	滤纸	张	若干	购买
13	干燥箱	台	1	折旧
14	电子天平	台	1	折旧
15	计算器	个	1	折旧
16	监测标志牌	个	44	购买

## 3、人员配备

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的有关规定，本项目的水土保持监测工作可由业主自行监测也可委托第三方进行监测，分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，按照方案中的监测要求编制监测计划并实施，将监测结果报送建设单位和当地水土保持管理部门，监测结果作为监督检查和验收达标的依据之一。根据工程规模、监测任务及监测方法，建设单位应由 2 名具有水土保持监测经验人员组织监测，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)要求完成本工程监测任务。确定监测人员 2 人，监测 35 个月。

表 6.4-2 水土保持监测费计算表

序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	监测措施				412474
一	土地设施				
二	设备及安装(设备已计算折旧费)				16474

	计算机	台	1	4000	4000
	地形图	套	1	350	350
	数码照相机	台	1	1700	1700
	手持式 GPS	台	1	2200	2200
	2m 抽式标杆	支	6	110	660
	50m 皮尺	个	1	20	20
	5m 卷尺	个	4	10	40
	自计雨量计	个	1	30	30
	0.6cm 钢钎	根	100	15	1500
	1000ml 量筒	个	10	5	50
	漏斗	个	6	9	54
	滤纸	张	若干	30	30
	干燥箱	台	1	600	600
	电子天平	台	1	300	300
	计算器	个	1	90	90
	监测标志牌	个	194	25	4850
三	建设期观测运行费	元/月·人	2 人, 35 个月	2500	175000
四	监测报告编制费	项			221000

## 二、监测成果

包括监测报告、监测数据、相关监测图件及有关影像资料等。监测成果必须符合开发建设项目水土保持监测有关的技术规程、规范要求。监测成果应是按照所用的监测方法的操作规程进行监测,以纪实的方式,根据有关规范,结合实际情况,设计监测用表,形成文字叙述资料及数据表格、图件。在填写表格和文字叙述时,必须按照水土流失防治分区填写和叙述,即每一个防治分区填写一套表格或文字叙述,成果要实事求是、真实可靠,监测报告中应包括六项防治目标的计算表格,并注意保留监测过程的影像资料。

施工期间,应于每季度编制水土保持监测季度报告表,同时提供采选区现场照片资料,如发生地质灾害时,应在 1 周内报告相关情况,监测任务完成后,应及时整理监测资料,编制开发建设项目水土保持监测总结报告,并将监测季报和总结报告送至当地水行政主管部门。工程完工后,应编制水土保持监测报告。

实行生产建设项目水土保持监测三色评价,监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果,对生产建设项目水土流失防治情况进行评价,在监测季报和总结报告中明确“绿、黄、红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据,也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

## 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) 水土保持工程投资包括主体工程已有的水土保持工程投资和本方案新增水土保持工程投资。其中新增水土保持工程投资由工程措施、临时工程、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费组成；

(2) 新增水土保持工程投资估算的编制原则：遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规，工程措施、植物措施单价和主体工程相同；临时措施、独立费用、预备费均采用《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2015年）编制；

(3) 水土保持补偿费根据《绵阳市水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（绵财综〔2015〕6号）进行计算；建设过程中发生的水土流失防治费用，从基本建设投资中列支；本工程水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入总投资估算中。

(4) 本工程水土保持投资估算的价格水平年、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程相一致，工程单价、费用计取等选用水土保持行业标准，不能满足要求的部分参照地方标准；林草苗木价格依据当地市场价格水平确定。

##### 二、编制依据

(1) 《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）；

(2) 《建筑项目投资估算编审规程》2007版；

(3) 《关于印发〈四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（川财综〔2014〕6号）；

(4) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定〉相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）；

(5) 四川省现行有关规定、价格文件；

(6) 主体工程招标工程量清单；

##### 三、价格水平年

本项目水土保持工程估算价格水平年为2024年第三季度。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 一、编制方法

#### 1、基础单价编制

##### (1) 人工预算单价

根据主体工程设计资料，主体工程中级工人工单价为 108 元/工日，即 13.50 元/工时，本项目水土保持工程措施人工工资预算单价按 13.50 元/工时，植物措施人工工资预算单价按 13.50 元/工时。

(2) 材料预算价格：材料价格水平采用主体工程，其主要材料和地方建材的预算价格如下：

表 7.1-1 主要材料价格估算表

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	密目网	m <sup>2</sup>	1.53

##### (3) 施工机械台班费

按水利部水总[2003]67号文《水土保持工程概算定额》中附录一《施工机械台时费定额》计列。

表 7.1-2 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	胶轮车	0.82	0.23	0.59			

#### 2、工程措施和植物措施单价编制

本项目工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金估算构成。

##### (一) 工程措施单价

###### 1、直接工程费

直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

其他直接费：直接费×其他直接费率

###### 2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

###### 3、企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

## 4、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

## 5、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

## (二) 植物措施单价

## 1、直接工程费

直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草种费)×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

其他直接费: 直接费×其他直接费率

## 2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

## 3、企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

## 4、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

## 5、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

本工程费率取值见表 7.1-3。

表 7.1-3 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	费率名称	植物措施 (%)	土石方工程 (%)	混凝土工程 (%)	基础处理工程 (%)	其他工程 (%)
1	其他直接费费率	1	2.3	2.3	2.3	2.3
2	间接费费率	3.3	5.5	4.3	6.5	4.4
3	企业利润利率	5	7	7	7	7
4	税率	9	9	9	9	9

## 二、水土保持工程估算编制

## (一) 工程措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数,再乘以估算单价计算,合计各项目后为该单项工程的估算投资。

## (二) 植物措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数,再乘以估算单价计算,合计各项目后

为该单项工程的估算投资。

### (三) 临时措施

- 1、临时防护工程按设计提供的各单项临时工程量乘以估算单价计算。
- 2、其他临时工程按一至三部分工程投资合计的 1%~2%计算，本工程取 2%。

### (四) 独立费用

#### 1、建设管理费

根据《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》，按工程措施费、植物措施费、监测措施、临时措施费三部分之和的 1%~2%计列，本工程取 2%，并结合工程实际情况计算。

#### 2、水土保持监理费

根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格[2007]670号)，本项目已开工，结合工程实际，本工程水土保持监理由主体工程监理单位承担，不计水土保持监理费。

### (3) 监测措施

根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水办[2015]9号)，按设计分别计算土建设施费、设备及安装费、建设期观测运行费，合计各项目后为该单项工程的估算投资，监测费用结合实际按 41.25 万元计。

### (4) 水保方案编制费

根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水办[2015]9号)，结合工程实际，本工程水保方案编制费为42.43万元。

### (5) 竣工验收费

根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水办[2015]9号)，结合工程实际投资计列，本工程取38.57万元。

(6) 招标代理服务费：招标代理纳入主体工程，不计列费用。

(7) 经济技术咨询费：经济技术咨询纳入主体工程，不计列费用。

### (六) 预备费

1、基本预备费：按水土保持工程估算的建筑、临时、植物工程、监测及独立费用五部分费用的 10%~12%计列，本工程取 10%。

2、价差预备费：根据国家计委计投(1999)1340号文的规定，价差预备费暂不计列。

### （七）水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）、《绵阳市水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（绵财综〔2015〕6号）规定，水土保持补偿费按征占土地面积 1.3 元/m<sup>2</sup> 计算，占地面积 115.98hm<sup>2</sup>（1159766.42m<sup>2</sup>），需缴纳水土保持补偿费 150.77 万元（1507696.35 元）。

## 三、投资估算

### （1）工程总投资

本工程水土保持总投资为 4034.26 万元，其中主体已有投资为 3308.10 万元，新增投资 726.16 万元。水土保持投资中工程措施 1844.68 万元，植物措施 1461.77 万元，临时措施投资 93.75 万元，独立费用 130.24 万元（其中监测费 41.25 万元），基本预备费为 352.99 万元，水土保持补偿费 150.77 万元（1507696.35 元）。

### （2）分年投资

工程已经于 2024 年 2 月动工，预计于 2025 年 12 月竣工，工期为 23 个月，工程水土保持总投资为 4034.26 万元，其中：2024 年投资为 1583.95 万元，2025 年投资为 2450.31 万元。

表 7.1-4 投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草措施费	设备费	独立费用	合计	其中	
							主体投资	新增投资
第一部分	工程措施	1844.68				1844.68	1844.68	
第二部分	植物措施		1461.77			1461.77	1461.77	
第三部分	临时措施	93.75				93.75	1.65	92.10
第四部分	独立费用					130.24		130.24
	基本预备费					353.04		353.04
	水土保持补偿费					150.77		150.77
	工程总投资					4034.26	3308.10	726.16

表 7.1-5 分区措施投资表

分区	措施类型	建设内容	单位	数量	单价（元）	投资（万元）	备注
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	7880	30.31	23.89	主体
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	22523	4.24	9.55	新增
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	35145	30.31	106.52	主体
		排水沟	m	12423	606.64	753.63	主体
		透水砖	m <sup>2</sup>	770	58.29	4.49	主体
		透水混凝土	m <sup>2</sup>	117690	38.44	452.40	主体
		DN200	m	300	39.8	1.19	主体
		DN315	m	6219	76.2	47.39	主体
		DN400	m	361	106.52	3.85	主体

## 7 水土保持投资估算及效益分析

		DN500	m	736	152.04	11.19	主体
		雨水口	座	195	715.6	13.95	主体
	临时措施	车辆清洗池	座	3	5500	1.65	主体
		密目网遮盖	m <sup>2</sup>	112230	4.24	47.59	新增
绿化景观工程区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	26837	30.31	81.34	主体
		表土回覆	m <sup>3</sup>	69862	49.36	344.84	主体
	植物措施	景观绿化	m <sup>2</sup>	137449	106.35	1461.77	主体
	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	82469	4.24	34.97	新增
合计					3400.20		

表 7.1-6 分年度投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	分年度投资（万元）	
		2024 年	2025 年
第一部分	工程措施	965.38	879.30
1	建构筑物工程区	23.89	
2	道路及硬化工程区	860.15	534.46
3	绿化景观工程区	81.34	344.84
第二部分	临时措施	47.70	46.05
一	临时防护措施		
1	建构筑物工程区	4.77	4.77
2	道路及硬化工程区	25.44	23.79
3	绿化景观工程区	17.48	17.48
二	其他临时工程		
第三部分	植物措施	0.00	1461.77
1	绿化景观工程区		1461.77
第四部分	独立费用	67.05	63.19
1	建设管理费	4.00	4.00
2	方案编制费	42.43	
3	水土保持监理费	0.00	0.00
4	水土保持监测费	20.63	20.63
5	水土保持竣工验收费		38.57
6	招标代理服务费	0.00	
7	经济技术咨询费	0.00	
	基本预备费	353.04	
	水土保持补偿费	150.77	
	工程总投资	1583.95	2450.31

表 7.1-7 独立费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（万元）	合计（万元）	备注
	第四部分 独立费用				130.24	
一	建设管理费	万元			8.00	结合实际情况计算
二	方案编制费	万元			42.43	根据川水发（2015）9号计算
三	水土保持监理费	万元			0.00	结合实际情况计算
四	水土保持监测费	万元			41.25	结合实际情况计算
五	水土保持竣工验收费	万元			38.57	根据川水发

						(2015)9号计算
六	招标代理服务费	万元			0.00	纳入主体工程,不计列
七	经济技术咨询费	万元			0.00	纳入主体工程,不计列

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表

所在行政区	序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
安州区	二	水土保持补偿费	元	1159766.42	1.3	1507696.35

## 7.2 效益分析

### 一、效益分析

水土保持措施实施后,将有效控制因该工程建设造成的新的水土流失,恢复和重建因工程建设而破坏的植被和水土保持设施,造就良好的生态环境。因此,水土保持方案着重分析方案实施后在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土、改善生态环境、保障工程顺利进行下一阶段工作的效益。本方案效益分析的主要内容包括项目工程区实施水土保持措施后所产生的效益。

表 7.2-1 方案设计水平年防治效果统计表 单位: hm<sup>2</sup>

防治分区	扰动地表面积	水土流失面积	水保措施总面积			
			小计	永久建筑物面积	工程措施面积	植物措施面积
建构筑物工程区	3.75	3.75	3.75	3.75		
道路及硬化工程区	18.70	18.70	18.70	6.86	11.85	
绿化景观工程区	13.74	13.74	13.73			13.73
保留用地区	0.00					
合计	36.20	36.20	36.19	10.61	11.85	13.73

#### 1) 水土流失治理度

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

项目保留用地区保持现状用地性质,水土保持措施防治面积为 36.19hm<sup>2</sup>,其中,植物措施面积 13.73hm<sup>2</sup>,工程措施面积 11.85hm<sup>2</sup>,永久建构筑物面积 10.61hm<sup>2</sup>。造成水土流失的面积为 36.20hm<sup>2</sup>,经计算得水土流失治理度为 100%,大于一级防治标准(97%)。

#### 2) 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}}$$

表 7.2-2 土壤流失控制比计算表

项目区	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	容许侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	容许流失量 (t/a)	治理后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	治理后流失量 (t/a)	控制比
建构筑物工程区	3.75	500	18.77	280	10.51	1.79
道路及硬化工程区	18.70	500	93.52	280	52.37	1.79
绿化景观工程区	13.74	500	68.70	280	38.47	1.79

合计	36.20	500	180.99	280	101.36	1.79
----	-------	-----	--------	-----	--------	------

项目区容许的地表侵蚀模数为 500t/(km<sup>2</sup>·a)，通过分析项目区降雨量、土壤、植被等情况，在采取水土流失防治措施后土壤侵蚀模数达到 300t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.79。

表 7.2-3 减少水土流失量计算表

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	治理后的土壤侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	减少水土流失量
建构筑物工程区	1141	280	3.75	1	32.31
道路广场工程区	999	280	18.70	1	134.46
绿化景观工程区	1066	280	13.74	1	107.94
合计			36.20		274.70

## 3) 渣土防护率

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护临时堆土数量}}{\text{临时堆土总量}}$$

本项目回填土临时堆放 25.72 万 m<sup>3</sup>，表土临时堆放 6.99 万 m<sup>3</sup>，临时堆土总量为 32.71 万 m<sup>3</sup>；项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的临时堆土总量为 32.40 万 m<sup>3</sup>，渣土防护率为 99.07%。

## 4) 表土保护率

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

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量为 6.98 万 m<sup>3</sup>，可剥离表土总量为 6.99 万 m<sup>3</sup>，表土保护率为 99.93%。

## 5) 林草植被恢复率

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

可恢复林草植被面积 13.74m<sup>2</sup>，林草植物措施面积 13.73hm<sup>2</sup>，经计算得林草植被恢复率 99.93%。

## 6) 林草覆盖率

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

项目区林草总面积 13.73hm<sup>2</sup>，建设区面积 115.98hm<sup>2</sup>，扣除保留用地区面积 79.78hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 37.93%。

表 7.2-4 水土流失防治指标实现表

指标	计算式	各单项指标	效益值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水保措施治理面积	36.19hm <sup>2</sup>	100	97	达到方案目标

	造成水土流失面积	36.20hm <sup>2</sup>			
土壤流失控制比	土壤允许值	500	1.79	1.0	达到方案目标
	方案目标值	280			
渣土防护率(%)	实际拦渣量	32.40	99.07	94	达到方案目标
	总渣土量	32.71			
表土保护率(%)	保护表土量	6.98	99.93	92	达到方案目标
	表土总量	6.99			
林草植被恢复率(%)	植物措施面积	13.73hm <sup>2</sup>	99.93	97	达到方案目标
	可恢复面积	13.74hm <sup>2</sup>			
林草覆盖率(%)	植物措施面积	13.73hm <sup>2</sup>	37.93	25	达到方案目标
	项目建设区总面积	115.98hm <sup>2</sup>			

综上所述，本工程各项水土保持方案实施后，可以有效的控制新增水土流失量、减少泥沙入河量，改善项目区及其周边生态环境，可治理水土流失面积为 36.20hm<sup>2</sup>，其中，植物措施面积 13.73hm<sup>2</sup>，工程措施面积 11.85hm<sup>2</sup>，永久构筑物面积 10.61hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 274.70t。水土流失总治理度将达到 100%，土壤流失控制比为 1.79，渣土防护率将达到 99.07%，表土保护率 99.93%，林草植被恢复率将达到 99.93%，林草覆盖率将达到 37.93%。项目建设六项量化指标均达到本方案确定的目标值。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，组织领导和管理措施是关键。因此，本项目实施后，业主应设立一个水土保持办公室，抽调专业技术人员负责本方案的管理和组织实施工作。应主动与各级水行政主管部门进行联系，接受水行政主管部门对项目实施的监督、检查和技术指导，根据主体工程施工进度安排，统一规划，统一部署，统一实施。

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。在方案实施过程中，建设单位自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，建设单位应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

### 8.2 后续设计

《报告书》批复后，水土保持方案应按规定报水行政主管部门报审批准。水土保持工程设计的重大变更应按照《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）开展变更，非重大变更纳入验收管理。

### 8.3 水土保持监测

为及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果；落实水土保持方案，加强水土保持设施和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程的建设进度；及时发现重大水土流失危害隐患，提出防治对策建议；提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息。

建设单位可自行或委托水土保持监测机构按水行政主管部门批复的水土保持方案和工程相关设计文件对工程建设实施水土保持监测。监测单位应编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，并由建设单位在主体工程开工1个月内向批复方案的水行政主管部门报送。建设单位应及时向水土保持方案审批机关报送监测情况：每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；水土流失危害事件发生后7日内报送水

土流失危害事件报告；监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。水土保持监测总结报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），实行生产建设项目水土保持监测三色评价，生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

## 8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）“凡是主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理”。其中，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；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监理任务”。

本项目征占地面积大于 20hm<sup>2</sup>，土石挖填均大于 20 万 m<sup>3</sup>，业主应按规定开展水土保持监理。

## 8.5 水土保持施工

本项目已经开工，前期已实施的水土保持措施，由主体工程施工单位实施；后续实施过程中，施工单位应采取有效措施，尽量减少其防治责任范围内的水土流失，避免对征地范围外的土地进行扰动和植被破坏，避免对周边生态环境造成影响。

施工中应明确施工责任：

（1）建设期水土保持设施基础开挖时严禁乱挖乱倒。

（2）建设单位根据批复的水土保持方案，对施工单位水土保持实施提出具体要求。施工单位在施工过程中，对其责任范围内的水土流失负责。

（3）施工单位应采取各种有效措施，防止在其防治范围内发生水土流失，避免对其范围外的土地进行扰动、破坏地表植被，避免对周边生态环境的影响。

（4）严格按照水土保持要求进行施工，施工过程中，如需进行变更设计，及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序变更或补充设计批准后，再进行相应的

施工。

## 8.6 水土保持设施验收

按照《中华人民共和国水土保持法》第二十七条，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

根据《四川省水利厅转发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》（川水函〔2018〕887号），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，组织第三方机构编制验收报告，开展水土保持设施验收工作。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

验收报告编制完成后，生产建设单位应当组织水土保持设施验收工作，验收工作组应当由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理及验收报告编制等单位代表组成，一般包括现场查看、资料查阅、验收会议等环节。验收合格后，建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示时间不得少于20个工作日，对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收报备申请函、水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

工程验收后建设单位应加强水土保持措施的监测和维护，特别是工程区的边坡、绿化等，确保水土保持措施正常发挥效益。