

水保方案(川)字第 20230016 号  
工程设计乙级 A151013187

项目编号： RCCDSBFAS2026-01

德阳高新区城市排水管网建设项目

# 水土保持方案报告书

(报 批 稿)

建设单位：德阳高新技术产业开发区规划建设局

编制单位：德阳润成工程咨询有限公司

二零二六年一月

# 目录

<b>1 综合说明.....</b>	<b>1</b>
1.1 项目简介.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	9
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.....	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	13
1.11 结论与建议.....	14
<b>2 项目概况.....</b>	<b>17</b>
2.1 项目组成及工程布置.....	17
2.2 施工组织.....	31
2.3 工程占地.....	34
2.4 土石方平衡.....	35
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	38
2.6 施工进度.....	38
2.7 自然概况.....	39
<b>3 项目水土保持评价.....</b>	<b>45</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	45
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	46
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	54

<b>4 水土流失分析与预测.....</b>	<b>56</b>
4.1 水土流失现状.....	56
4.2 水土流失影响因素分析.....	56
4.3 土壤流失预测.....	58
4.4 预测结果.....	61
4.5 土壤流失危害分析.....	63
4.6 指导性意见.....	64
<b>5 水土保持措施.....</b>	<b>65</b>
5.1 防治区划分.....	65
5.2 措施总体布局.....	66
5.3 分区措施布设.....	68
5.4 施工要求.....	72
<b>6 水土保持监测.....</b>	<b>75</b>
<b>7 水土保持投资概算及效益分析.....</b>	<b>76</b>
7.1 投资概算.....	76
7.2 效益分析.....	84
<b>8 水土保持管理.....</b>	<b>87</b>
8.1 组织管理.....	87
8.2 后续设计.....	88
8.3 水土保持监测.....	89
8.4 水土保持监理.....	89
8.5 水土保持施工.....	90
8.6 水土保持设施验收.....	91

附件：

- 1、委托书；
- 2、立项文件；
- 3、初设批复；
- 4、建设用地规划许可证；
- 5、施工许可证；
- 6、用地预审与选址意见的复函；
- 7、统一社会信用代码证书；
- 8、法人及经办人身份证件；
- 9、专家审查意见及职称证书。

附图：

- 1、项目地理位置图；
- 2、项目区水系图；
- 3、项目区土壤侵蚀图；
- 4、开发区区域评估范围内本项目位置图；
- 5、总平面布置图（雨水管、雨水箱涵、恢复道路）；
- 6、纵断面布置图（雨水管、雨水箱涵、恢复道路）；
- 7、横断面图（雨水箱涵、恢复道路）；
- 8、路基防护图；
- 9、排水设计图；
- 10、分区防治措施总体布局图；
- 11、施工作业带典型措施布设图；
- 12、水土保持典型措施设计图。



# 1 综合说明

## 1.1 项目简介

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1、项目建设必要性

德阳高新区范围内的城市排水管网及配套设施老化，同时受广汉市 2020 年 "8.11"、"8.16" 等多次洪涝灾害影响，早期管网建设隐患及内涝点增多，已不满足安全和发展要求。项目建成后将进一步改善园区投资环境、改变对外形象、利于对外招商引资，促进德阳高新区经济社会高质量发展。

因此德阳高新区城市排水管网建设项目的建设是必要的。

#### 2、基本情况

**地理位置：**德阳高新区城市排水管网建设项目位于四川省德阳市高新区内。项目建设内容包括 3 条道路（玉琥三路北段、玉青路、环璧南路）的恢复以及配套的雨水及排水管网工程、10 条待建道路（玉青路、玉琥三路北段、白琮路、玉璜路、环璧北路、环璧南路、玉汉路、福州路、聆湖南路、纵二路东西段）的雨水管网工程的和 3 条箱涵建设工程。共享水土保持区域评估成果（《广汉市行政审批局关于德阳高新技术产业开发区水土保持区域评估报告的批复》广行审〔2021〕128 号），实行承诺制管理。

**项目名称：**德阳高新区城市排水管网建设项目

**建设单位：**德阳高新技术产业开发区规划建设局

**监理单位：**康立时代建设集团有限公司

**施工单位：**中铁十一局集团有限公司

**建设性质：**新建和改建建设类，

**项目类型：**城市管网工程

**建设内容：**新建 DN400-DN2000 的主排水管网 27.51km，以及路面恢复及附属设施。主要由管网工程和道路工程组成，其中管网工程包括 23.878km 的管网建设和 3.63km 的箱涵工程（路基路面工程由其他项目实施），道路工程包括 769.662m 的管网建设和路基路面的恢复工程。

**项目占地：**本项目占地面积 28.50hm<sup>2</sup>，永久占地 1.76hm<sup>2</sup>（本项目管线开挖

破坏原有道路，设计对其进行升级改造形成永久性的交通基础设施，故路段占地计入永久占地面积），临时占地 26.74hm<sup>2</sup>。占地类型为耕地和交通运输用地。

本项目不布置施工营地，办公生活场地租用周边民房解决；本项目施工作业带设置为 11/17/28m，长度 27.51km，除开挖区域外，其中一侧堆放临时堆土，一侧为伴行道路（施工机械作业带）。本项目管网工程将开挖土石方临时堆存在管线施工作业带一侧，道路工程区域表土临时堆存在沿线道路永久占地范围内，不再新增临时占地。

**土石方量：**本项目土石方开挖总量 48.92 万 m<sup>3</sup>（含表土 7.97 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 38.28 万 m<sup>3</sup>，砂砾石 2.67 万 m<sup>3</sup>），土石方填方总量 31.12 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.08 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 23.43 万 m<sup>3</sup>，砂砾石 7.61 万 m<sup>3</sup>），借方 4.94 万 m<sup>3</sup> 砂砾石从合法料场采购，余方 22.74 万 m<sup>3</sup>（含表土 7.89 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 14.85 万 m<sup>3</sup>），运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。无取土和弃土，不设取土场和弃土场。

**建设工期：**本项目已于 2025 年 5 月开工建设，预计 2026 年 3 月完工，总工期 11 个月。

**项目投资：**本项目总投资为 15116.06 万元，其中土建投资 13314.58 万元，资金来源为财政资金。

**拆迁安置与专项设施改建：**本项目不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### 1、前期工作进展情况

2023 年 8 月，德阳高新区科技创新和发展改革局出具《德阳高新区科技创新和发展改革局关于德阳高新区城市排水管网建设项目可行性研究报告的批复》（德高科发行审〔2023〕27 号）。

2023 年 8 月，广汉市自然资源局出具《广汉市自然资源局关于德阳高新区城市排水管网建设项目用地预审与规划选址的复函》（广自然资函〔2023〕360 号）；

2024 年 12 月，中冶成都勘察研究总院有限公司完成了《德阳高新区城市排水管网建设项目岩土工程勘察报告》。

2024 年 12 月，广汉市行政审批局出具《建设用地规划许可证》；

2025 年 1 月，重庆大学建筑规划设计研究总院有限公司完成了《德阳高新区城市排水管网建设项目初步设计》；

2025 年 1 月，德阳高新区科技创新和发展改革局出具《德阳高新区科技创新和发展改革局德阳高新区城市排水管网建设项目初步设计及概算的批复》（德高科发行审〔2025〕1 号）；

2025 年 1 月，重庆大学建筑规划设计研究总院有限公司完成了《德阳高新区城市排水管网建设项目施工图设计》。

2025 年 5 月，德阳高新技术产业开发区规划建设局出具《建筑工程施工许可证》。

## 2、项目建设情况

根据现场踏勘及调查，本项目已于 2025 年 5 月开工建设，施工单位用彩钢板对建设场地周边进行了打围，减少了对周边环境的扰动。本项目已建管网工程 21.25km，剩余管网部分正在修建，道路工程目前正在路基施工。

根据现场情况，目前在施工过程中主要实施的水土保持措施包括施工前的表土剥离 7.97 万 m<sup>3</sup>，施工期间的密目网苫盖 25000m<sup>2</sup>，彩钢板拦挡 1550m。

经现场踏勘，项目开工后，工程建设未造成大规模的水土流失，未造成水土流失危害，未发生水土流失危害事件。但对施工期水土保持措施考虑不足，后续尚需补充施工过程中临时防护措施。

## 3、水土保持方案编制情况

2025 年 11 月，德阳高新技术产业开发区规划建设局委托我单位（德阳润成工程咨询有限公司）承担《德阳高新区城市排水管网建设项目水土保持方案报告书》的编制工作。接受委托后，我单位组成水保方案项目组对项目区进行调研和实地踏勘，就规划区域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、施工场地现状的基础上，于 2026 年 1 月编制完成《德阳高新区城市排水管网建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2026 年 1 月 22 日，建设单位德阳高新技术产业开发区规划建设局组织有关单位和专家通过网络方式对《德阳高新区城市排水管网建设项目水土保持方案报

告书（送审稿）》进行了技术评审，并形成技术评审意见，会后我公司根据技术评审意见认真修改完善，于 2026 年 1 月下旬编制完成了《德阳高新区城市排水管网建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

### 1.1.3 自然简况

经现场勘查，本项目原始高程为 459.70~475.09m，相对高差 15.39m，拟建工程场地地形较开阔、平坦，局部有一定起伏，沿线植被发育，分布较多农田。项目区地貌类型为平原地貌，广汉市处于四川盆地亚热带湿润季风气候区，年平均气温 16.3°C，多年平均降雨量 819.4mm，雨季为每年 5~9 月，多年平均无霜期 285d。

广汉市属于亚热带常绿阔叶林区，境内林木以四旁树、零星树木和竹林为主，有极少部分成片树林分布在丘陵地区。项目区占地类型为占地类型为耕地和交通运输用地。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）相关规定，项目区所处的德阳市广汉市属西南土石山区，项目区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值 300t/（km<sup>2</sup>·a），容许土壤流失量为 500t/（km<sup>2</sup>·a）。

不涉及各级水土流失重点防治区，不涉及饮用水水源保护区，不涉及水功能一级区的保护区和保留区，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，不涉及自然保护区，不涉及世界文化和自然遗产地，不涉及风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

- (1)《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 发布，2010 年 12 月 25 日修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (2)《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (3)《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法（修正）》（1993 年 12 月 15 日通过，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日起施行）。

### 1.2.2 部委规章

- (1)《水土保持生态环境监测网络管理办法》(2014年8月修订)；
- (2)《政府核准投资项目管理办法》(国家发改委令第19号,2014年6月14日施行)；
- (3)《产业结构调整指导目录(2024年本)》(2024年2月1日施行)；
- (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号发布)。

### 1.2.3 规范性文件

- (1)《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(办水保〔2023〕177号)；
- (2)《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)；
- (3)《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)《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号)；
- (5)《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)；
- (6)《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)；
- (7)《水利部关于发布<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)；
- (8)《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)；
- (9)《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)；
- (10)《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)；
- (11)《转发<关于水土保持补偿费划转税务部门征收有关事项的通知>的通知》(德市财税〔2021〕1号)；

(12)《关于印发德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(德水函〔2018〕143号)；

(13)《关于印发德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法的通知》(德水函〔2023〕129号)。

(14)《关于实行水土保持区域评估的通知》(德水保委办〔2020〕7号)；

(15)《关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(德水保委办〔2020〕8号)。

#### 1.2.4 规范标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；

(3)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；

(4)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；

(5)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)；

(6)《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；

(7)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)；

(8)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；

(9)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015)；

(10)《水土保持监测技术规程》(SL277-2024)；

(11)《水土保持监理规程》(SL/T523-2024)。

#### 1.2.5 技术文件及资料

(1)《德阳高新区城市排水管网建设项目岩土工程勘察报告》(中冶成都勘察研究总院有限公司, 2024年12月)；

(2)《德阳高新区城市排水管网建设项目施工图设计》(重庆大学建筑规划设计研究总院有限公司, 2025年1月)；

(3)《德阳高新区技术产业开发区水土保持区域评估报告》。

### 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)的相关规定,设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本项目为新建项目,项目造成

的水土流失主要集中在项目施工期，结合建设工期（2025年5月~2026年3月）。本水土保持方案的设计水平年为主体工程完工后的当年，即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）的规定，对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合本工程的特点，根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，项目建设单位应负责对工程建设过程中造成的新增水土流失进行治理，确定本项目水土流失防治责任范围为项目建设区。

项目水土流失防治责任范围面积共计 $28.50\text{ hm}^2$ ，项目区分为管网工程区、道路工程区2个防治分区。

表 1-4-1 项目建设区水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围面积（ $\text{hm}^2$ ）	占地性质
管网工程区	26.74	临时占地
道路工程区	1.76	永久占地
合计	28.50	

## 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<全国水土保持区划（试行）>的通知》（办水保〔2012〕512号），项目区属于西南紫色土区。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）、《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）、《德阳市水务局关于印发<德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（德水函〔2018〕143号），本项目位于德阳市广汉市汉州街道，不涉及各级水土流失重点防治区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，“位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准”，确定本项目水土流失防治指标执行西南紫色土区一级标准。

### 1.5.2 防治目标

## 1、基准目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，生产建设项目建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- (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。

## 2、六项指标

(1)土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2。

本项目位于微度侵蚀为主的区域，本项目土壤流失控制比取 1.67。

(2)位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。

(3)根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，林草覆盖率可以根据实际情况调整，由于本项目属于城市管网工程，管网工程均在后期规划道路范围进行修建，规划道路目前正在办理前期手续，因考虑到规划道路修建时将再次破坏，违背水土保持“经济合理、与主体工程及规划衔接”的原则，本方案对原本占用耕地区域不考虑进行迹地恢复措施，绿化率相对较低，符合工程实际情况。本项目绿化面积为 0.26hm<sup>2</sup>，经计算林草覆盖率最大为 14.77%，故本方案林草覆盖率确定为 14%；

综上所述，具体目标值如下：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率为 14%。防治目标详见下表。

表 1-5-1 水土流失防治目标表

项目名称	标准规定值		修正值			采用目标值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度修正	城市区修正	其他修正	施工期	设计水平年
土壤流失治理度(%)	-	97				-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.82			-	1.67
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			-9	-	14

## 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《德阳市水务局关于印发<德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（德水函〔2018〕143号），本项目位于德阳市广汉市汉州街道，不涉及各级水土流失重点防治区。

项目周边不存在河流、湖泊和水库周边植物保护带。本项目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。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

本项目位于城市区，已提高植被建设标准，注重景观效果，但由于本项目属于城市管网工程，管道埋置后均恢复为原地貌，绿化率相对较低，符合工程实际情况。

本项目不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区。

项目在占地区周边配套建设雨污水管、排水沟等排（蓄）水设施，有效地导排和利用了项目占地区的地表径流。从水土保持角度来看，本项目建设方案符合水土保持要求，是合理可行的。

本项目总占地面积 28.50m<sup>2</sup>，其中永久占地 1.76hm<sup>2</sup>（本项目管线开挖破坏原有道路，设计对其进行升级改造形成永久性的交通基础设施，故路段占地计入永久占地面积），临时占地 26.74hm<sup>2</sup>，项目原始占地类型为耕地 26.55hm<sup>2</sup>，交通运输用地 1.95hm<sup>2</sup>。

在本项目建设工程中优化工程布置方案，尽量少的占用土地，在满足工程建设要求的前提下，控制本项目的防治责任范围面积，减少工程占地，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，减少水土流失。本项目各项用地可以满足施工要求。

综合本项目占地类型、面积和占地性质等方面，从水土保持方面考虑，本项目不可避免地对地表进行扰动，在本项目施工完成后占地范围内，无裸露表面，提高了林草覆盖率，减少了水土流失，使工程建设对周边环境的影响降到最低。本项目占地基本合理。

### (1) 土石方平衡评价

本项目土石方开挖总量 48.92 万 m<sup>3</sup>（含表土 7.97 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 38.28 万 m<sup>3</sup>，砂砾石 2.67 万 m<sup>3</sup>），土石方填方总量 31.12 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.08 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 23.43 万 m<sup>3</sup>，砂砾石 7.61 万 m<sup>3</sup>），借方 4.94 万 m<sup>3</sup> 砂砾石从合法料场采购，余方 22.74 万 m<sup>3</sup>（含表土 7.89 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 14.85 万 m<sup>3</sup>），运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。无取土和弃土，不设取土场和弃土场。

项目施工过程中，将本项目前期剥离的部分表土用于后期绿化覆土使用，剩余表土 7.89 万 m<sup>3</sup> 运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场，可用于园区其他项目表土回覆。对表土资源进行保护，符合本项目的施工时序和施工工艺，能做到项目建设和水土保持“双赢”，符合水土保持要求。

本项目土石方挖方、填方合理，无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配，做到了移挖做填，减少了临时堆存量。工程区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。

### (2) 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取土场。

### (3) 弃土（石、渣）场设置评价

本项目不涉及弃土场。

### (4) 施工方法与工艺评价

本项目施工方法、施工工序合理，能减少土石方量、减少作业面、减低土体裸露时间；本项目施工时段为 11 个月，无法避开雨季，裸露的场地采取覆盖等措施，水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料密闭存放，砂石等散料采取覆盖措施。

综上所述，从水土保持角度看，只要在施工过程中加强组织与管理，可有效防止施工期间新增水土流失量的产生，本项目施工方法（工艺）满足水土保持要求。

### (5) 具有水土保持功能工程的评价

本项目主体设计有表土剥离、表土回铺、土地整治、路基排水、透水铺装、植草护坡、彩钢板拦挡、密目网苫盖等水土保持措施，这些工程不仅具有水土保持功能，而且在减少土壤侵蚀、保水固土、绿化美化环境等方面发挥着积极的作用。

## 1.7 水土流失预测结果

本项目扰动地表面积  $28.50\text{hm}^2$ （其中损毁植被面积  $0.00\text{hm}^2$ ）。

经现场调查，本项目已于 2025 年 5 月开始动工建设，项目施工过程中，基础开挖、回填会形成裸露面，雨水冲刷裸露开挖面会形成水土流失，但施工场地周围修建了彩钢板拦挡，并在施工裸露和临时堆土区域采用了密目苫盖，水土流失控制在开挖回填范围以内，对外部环境基本不造成影响。有效的减少了施工过程中造成的水土流失。

从开工建设到自然恢复期结束，在不采取水土保持措施的情况下，可能产生的土壤流失总量为  $829.42\text{t}$ ，其中背景流失量为  $108.44\text{t}$ ，新增流失量为  $720.98\text{t}$ 。

施工期土壤流失总量为  $826.30\text{t}$ ，占土壤总流失量的  $99.62\%$ ，因此施工期是本项目水土流失的重点时段。

施工期新增的水土流失量  $719.42\text{t}$  中，其中管网工程新增  $675.65\text{t}$ ，占新增总量  $93.92\%$ ；道路工程新增  $43.77\text{t}$ ，占新增总量的  $6.08\%$ 。综合分析新增水土流失量，确定管网工程是本方案施工期水土流失重点防治区域。

水土流失危害主要表现为：工程建设对原地表土壤结构构成破坏，使土壤养分流失、土地生产力下降；工程建设不同程度的占压和扰动，形成裸露面，降低原地表的水土保持功能，容易产生水土流失。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据施工规划布置及可能产生的水土流失部位、特点，将防治责任范围划分为项目区分为管网工程区、道路工程区 2 个防治分区。水土保持措施布置中，结合项目区自然环境特点，以永久与临时工程措施相结合控制集中、高强度水土流失。水土流失防治措施如下（加粗的措施为本方案新增措施，其余为主体工程设计或已实施措施）：

### 1.8.1 管网工程区

施工前，在建设场地周边用彩钢板进行了打围，对项目区可用表土进行剥离；施工期间，开挖的土石方沿线堆放，并用密目网苫盖，在管网工程临时堆土一侧设置临时拦挡、临时排水沟和临时沉沙池。

(1)工程措施：表土剥离 7.89 万  $m^3$ ，实施时段：2025.5~2025.10（主体已实施）。

(2)临时措施：密目网苫盖 20000 $m^2$ ，实施时段：2025.5~2025.12（主体已实施）；彩钢板拦挡 1100m，实施时段：2025.5~2025.10（主体已实施）；密目网苫盖 6000 $m^2$ ，实施时段：2026.1~2026.2（方案新增未实施）；临时排水沟 1268m，实施时段：2026.1~2026.2（方案新增未实施）；临时沉沙池 5 座，实施时段：2026.1~2026.2（方案新增未实施）；编织土袋拦挡 1200m，实施时段：2026.1~2026.2（方案新增未实施）。

### 1.8.2 道路工程区

施工前，在建设场地周边用彩钢板进行了打围，对占用耕地区域进行表土剥离；路基施工期间，在施工裸露和临时堆土区域设置密目网苫盖，在挖方边坡坡脚和填方边坡坡脚布置排水沟；路基成型后，人行道采用透水铺装，路基边坡进行表土回铺和土地整治，然后进行喷播植草护坡。

(1)工程措施：表土剥离 0.08 万  $m^3$ ，实施时段：2025.11（主体已实施）；表土回铺 0.08 万  $m^3$ ，实施时段：2026.2（主体设计未实施）；土地整治 0.26hm<sup>2</sup>，实施时段：2026.2（主体设计未实施）；排水沟 1162m，实施时段：2026.1（主体设计未实施）；透水铺装 2894.23 $m^2$ ，实施时段：2026.2（主体设计未实施）。

(2)植物措施：喷播植草护坡 2558.33 $m^2$ ，实施时段：2026.3（主体设计未实施）。

(3)临时措施：密目网苫盖 5000 $m^2$ ，实施时段：2025.11~2025.12（主体已实施）；彩钢板拦挡 450m，实施时段：2025.11（主体已实施）；密目网苫盖 3000 $m^2$ ，实施时段：2026.1~2026.2（方案新增未实施）。

### 1.9 水土保持监测方案

根据《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），要求探索统一监测，鼓励开发区管理机构对开发区或开发区一定区域统一开展水土保持监测。开发区管理机构统一开展水土保持监测的，其监测成果可供区域内项目共享使用，区域内应当开展水土保持监测的项目可不再单独开展。

按照德阳市水土保持区域评估政策，由开发区管委会委托第三方统一开展水土保持监测，共享水土保持监测成果。德阳高新技术产业开发区管理委员会已委托德阳润成工程咨询有限公司开展德阳高新技术产业开发区水土保持区域评估报告水土保持监测工作，德阳润成工程咨询有限公司接受委托后全面开展水土保持监测工作，并按时报送上报。

因此，本工程不再单独开展监测工作。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

### 1.10.1 水土保持投资概算成果

本项目水土保持总投资 149 万元（其中主体中已有的水保措施投资为 103.53 万元。新增水土保持投资 45.47 万元）。水土保持投资中。工程措施 79.83 万元，植物措施 5.37 万元，施工临时工程 54.37 万元，独立费用 7.26 万元，基本预备费 2.17 万元，水土保持补偿费 0 万元（本项目属于市政生态环境保护基础设施项目，根据川财综〔2014〕6 号第十一条规定下列情形，建设保障性安居工程、市政生态环境保护基础设施项目的免征水土保持补偿费）。

### 1.10.2 效益分析

本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区建设类一级标准，通过水土保持措施治理后，到方案设计水平年，六项指标达到水土保持拟定的目标要求，水土流失治理度达到 99.99%（高于目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.67（高于目标值 1.67）；渣土防护率达到 99.53%（高于目标值 94%），表土保护率达到 99.99%（高于目标值 92%），林草植被恢复率达到 99.99%（高于目标值 97%），林草覆盖率达到 14.77%（高于目标值 14%）。六项生态效益指标均达到或超过方案制定的目标值，具有良好的生态效益。本项目水土保持方案实施后，防治因工程建设中新增的水土流失，林草植被基本恢复。管网工程均在后期规划道路范围进行修建，规划道路目前正在办理前期手续，因考虑到规划道路修建时将再次破坏，违背水土保持“经济合理、与主体工程及规划衔接”的原则，本方案对原本占用耕地区域不考虑进行迹地恢复措施，在林草覆盖率指标计算中，项目建设区占地面积已扣除管网工程面积。

水土保持方案实施后，治理水土流失达标面积为 28.50hm<sup>2</sup>，植被恢复面积 0.26hm<sup>2</sup>，减少土壤流失量 720t，渣土挡护量 23.40 万 m<sup>3</sup>，表土剥离及保护量 7.97 万 m<sup>3</sup>，各项水土流失防治指标均达到防治目标值，项目建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

## 1.11 结论与建议

### 1.11.1 结论

从水土保持角度分析与评价，本项目不存在水土保持制约性因素，工程选址不涉及影响工程建设的敏感因素；工程总体布局比较合理，符合水土保持相关规定；工程占地为永久占地和临时占地，可满足项目建设的需求，占地类型、面积、性质较合理，符合水土保持相关规定；土石方挖填数量、平衡及综合利用方案基本合理，符合水土保持相关规定；施工组织、施工时序，施工工艺合理可行，符合水土保持要求。

在落实主体工程设计具有水土保持功能的工程和本方案补充完善的各项水土保持措施后，各项水土流失防治指标均可达到目标值的要求，项目建设区的水土流失基本可以得到有效控制，本项目建设是可行的。

### 1.11.2 建议

为减少项目建设产生的水土流失量，做好水土保持工作，提出如下要求：

#### 1、对水保方案编制的要求

项目业主在今后项目实施中，需在项目动工前，完成水土保持方案报批工作等内容。

#### 2、对后续设计的要求

本方案批复后，将方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计中，并单独成章或成册，做到同时设计。

#### 3、对监理的要求

由于本项目征占地面积大于 20 公顷，挖填土石方总量大于 20 万方，本项目施工中的水土保持监理工作可由主体监理一并进行，主体监理应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师，后期水土保持设施验收过程中，监理单位应按照水土保持要求编制本项目水土保持相关的质量评定、签证等资料。

#### 4、对水土保持施工要求

施工单位应加强组织学习《中华人民共和国水土保持法》、加大宣传力度，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查；在主体工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。

#### 5、对验收的要求

工程完工后，建设单位应及时开展水土保持设施自主验收，验收合格后报当地水行政主管部门备案。水土保持设施验收合格手续作为生产建设项目竣工验收的重要依据之一。根据相关法律法规，对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行，做到同时验收。

表 1-11-1 水土保持方案特性表

项目名称		德阳高新区城市排水管网建设项目			流域管理机构	长江委		
涉及省(市、区)		四川省	涉及地市或个数	德阳市	涉及县或个数	广汉市		
项目规模	本项目新建DN400-DN2000的主排水管网 27.51km, 以及路面恢复及附属设施。		总投资(万元)	15116.06	土建投资(万元)	13314.58		
动工时间		2025年5月	完工时间	2026年3月	设计水平年	2026年		
工程占地(hm <sup>2</sup> )		28.50	永久占地(hm <sup>2</sup> )	1.76	临时占地(hm <sup>2</sup> )	26.74		
土石方量(万 m <sup>3</sup> )		挖方	填方	借方	余方			
		48.92	31.12	4.94	22.74			
重点防治区名称		不涉及各级水土流失重点防治区						
地貌类型		平原	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		微度			
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )		28.50	容许土壤流失量 t/(km <sup>2</sup> ·a)		500			
土壤流失总量(t)		829.42	新增土壤流失量(t)		720.98			
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区建设类项目一级标准						
防治指标	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比		1.67			
	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(%)		14			
防治措施及工程量	分区	工程措施	植物措施	临时措施				
	管网工程区	表土剥离 7.89 万 m <sup>3</sup> 。	/	密目网苫盖 20000m <sup>2</sup> , <b>彩钢板拦挡 1100m</b> , 密目网苫盖 <b>6000m<sup>2</sup></b> , 临时排水沟 1268m, 临时沉沙池 5 座, 编织土袋拦挡 <b>1200m</b> 。				
	道路工程区	表土剥离 0.08 万 m <sup>3</sup> , 表土回铺 0.08 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 0.26hm <sup>2</sup> , 排水沟 1162m, 透水铺装 2894.23m <sup>2</sup>	喷播植草护坡 2558.33m <sup>2</sup>	密目网苫盖 5000m <sup>2</sup> , 彩钢板拦 挡 450m, 密目网苫盖 <b>3000m<sup>2</sup></b> 。				
投资(万元)		79.83(主体 79.83)	5.37(主体 5.37)	54.37(主体 18.33)				
水土保持总投资(万元)		149(主体 103.53)	独立费用(万元)	7.26				
监理费(万元)		0(计入主体)	监测费(万元)	0	补偿费(万元)	0(免征)		
方案编制单位	德阳润成工程咨询有限公司		建设单位	德阳高新技术产业开发区规划建设 局				
法定代表人	杨波/13881041916		法定代表人	袁斌/13778429366				
地址	德阳市汇通大厦 A 栋 13-10		地址	四川省德阳市广汉市聆湖西路一段 1 号				
邮编	618000		邮编	618300				
联系人及电话	杨琴/18482173338		联系人及电话	韩英/13658150811				
传真	0838-2300686		传真	/				
电子信箱	1357486827@qq.com		电子信箱	253856506@qq.com				

注：加粗字体为水保新增水保措施。

## 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

项目名称：德阳高新区城市排水管网建设项目；

建设单位：德阳高新技术产业开发区规划建设局；

建设地点：四川省德阳市高新区内；

项目编码：2310-510698-04-01-984840

所属流域：长江流域；

建设性质：新建和改建建设类；

项目建设内容及规模：新建 DN400-DN2000 的主排水管网 27.51km，以及路面恢复及附属设施。主要由管网工程和道路工程组成，其中管网工程包括 23.878km 的管网建设和 3.63km 的箱涵工程（路基路面工程由其他项目实施），道路工程包括 769.662m 的管网建设和路基路面的恢复工程。

项目工期：本项目已于 2025 年 5 月开工建设，预计 2026 年 3 月完工，总工期 11 个月。

项目投资：本项目总投资为 15116.06 万元，其中土建投资 13314.58 万元，资金来源为财政资金。

工程特性表见表 2.1-1。

表 2-1-1 工程特性表

一、项目基本情况							
1	项目名称	德阳高新区城市排水管网建设项目					
2	建设地点	四川省德阳市高新区内					
3	所在流域	长江流域					
4	工程性质	新建-建设类项目					
5	建设单位	德阳高新技术产业开发区规划建设局					
6	建设期	2025 年 5 月~2026 年 3 月，总工 11 个月					
7	总投资	15116.06 万元	土建投资	13314.58 万元			
二、项目组成							
1	管网工程	包括主排水管网 27.51km，其中 23.878km 的管网建设和 3.63km 的箱涵工程（路基路面工程由其他项目实施）。					
2	道路工程	包括 769.662m 的管网建设和路基路面的恢复工程。					
三、工程主要技术指标							
工程项目	占地						
	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		占地性质				
1 管网工程	26.74		临时占地				
2 道路工程	1.76		永久占地				
合计	28.50						
四、项目土石方工程量 (自然方，万 m <sup>3</sup> )							
项目组成	挖方	填方	借方	余方	说明		
管网工程	47.97	30.17	4.94	22.74	借方 4.94 万 m <sup>3</sup> 砂砾石从合法料场采购，余方 22.74 万 m <sup>3</sup> (含表土 7.89 万 m <sup>3</sup> ，一般土石方 14.85 万 m <sup>3</sup> )，运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。		
道路工程	0.95	0.95	0	0			
合计	48.92	31.12	4.94	22.74			

## 2.1.2 地理位置

德阳高新区城市排水管网建设项目位于四川省德阳市高新区内。项目建设内容包括 3 条道路（玉琥三路北段、玉青路、环璧南路）的恢复以及配套的雨水及排水管网工程、10 条待建道路（玉青路、玉琥三路北段、白琮路、玉璜路、环璧北路、环璧南路、玉汉路、福州路、聆湖南路、纵二路东西段）的雨污水管网工程的和 3 条箱涵建设工程。

项目周边均有已建规划道路，项目区交通便利。项目位置详见附图 2.1。



图 2.1 项目地理位置图 (一)

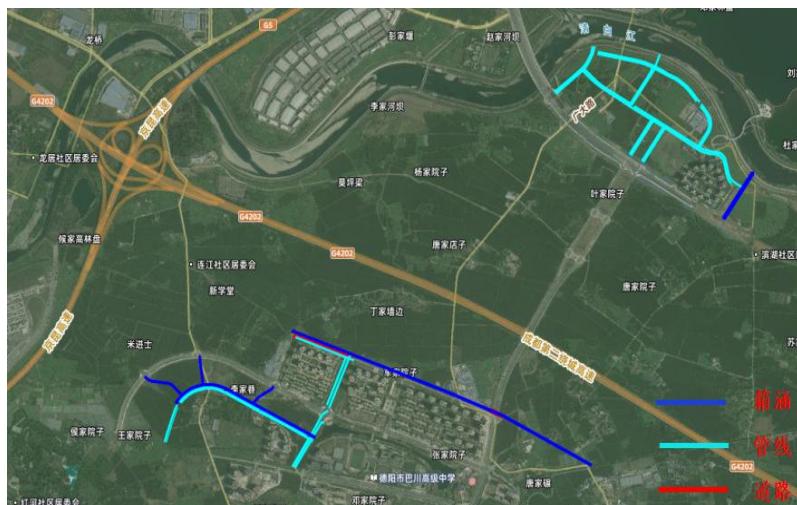


图 2.2 项目地理位置图 (二)

表 2-1-2 项目区拐点坐标表

位置	经度	纬度	序号	经度	纬度
聆湖北路					
起点	104°16'29.38618"	30°54'40.11570"	终点	104°16'16.99759"	30°54'44.36432"
玉璜路					
起点	104°18'24.40306"	30°56'35.26052"	终点	104°18'3.72966"	30°56'44.93578"
福州路					
起点	104°17'35.09976"	30°55'36.76476"	终点	104°17'28.49509"	30°55'27.30192"
聆湖南路					
起点	104°17'18.22116"	30°55'34.06109"	终点	104°17'52.96328"	30°55'12.02620"
玉琥三路北段					
起点	104°17'40.21259"	30°55'58.22994"	终点	104°17'38.29106"	30°56'2.58477"
北棕路					
起点	104°18'30.80978"	30°56'43.92190"	终点	104°17'51.47143"	30°56'46.37451"
玉青路					
起点	104°17'58.85341"	30°56'37.90625"	终点	104°18'2.83166"	30°56'51.90738"
纵二路（西段）					
起点	104°17'28.68821"	30°55'18.22533"	终点	104°17'33.88312"	, 30°55'24.88793"

管网工程（箱涵）	纵二路（东段）					
	起点	104°17'31.34360"	30°55'16.92177"	终点	104°17'36.38401"	30°55'23.53610"
	玉汉路 A					
	起点	104°17'12.62554"	30°55'29.71108"	终点	104°17'20.86689"	30°55'38.32902"
	玉汉路 B					
	起点	104°17'21.77455"	30°55'37.13168"	终点	104°17'42.95971"	30°55'19.36473"
	环壁南路 A					
	起点	104°16'19.78816"	30°54'25.76695"	终点	104°15'48.93740"	30°54'24.96551"
	环壁南路 B					
	起点	104°16'16.50514"	30°54'20.43687"	终点	104°16'27.97641"	30°54'40.58884"
	环壁北路					
	起点	104°18'38.08554"	30°56'21.08075"	终点	104°17'39.03456"	30°56'47.37873"
	聆湖北路					
	起点	104°16'16.15270"	30°54'45.57614"	终点	104°17'20.22477"	30°54'20.71689"
道路工程	聆湖南路					
	起点	104°17'48.80157"	30°55'6.41369"	终点	104°17'55.02965"	30°55'14.88195"
	环壁南路（一）					
	起点	104°15'44.56325"	30°54'37.04027",	终点	104°15'52.46665"	30°54'33.66069"
	环壁南路（二）					
	起点	104°15'51.19689"	30°54'32.16402",	终点	104°16'21.04344"	30°54'25.82006"
	环壁南路（三）					
	起点	104°15'56.24695"	30°54'40.92679"	终点	104°15'57.00011"	30°54'35.58705"
	环壁南路（四）					
	起点	104°16'12.12617"	30°54'35.26357"	终点	104°16'7.80513"	30°54'32.10608"
道路工程	玉琥三路北段					
	起点	104°17'40.68574"	30°55'58.29512"	终点	104°17'38.37796"	30°56'1.71815"
	玉青路					
	起点	104°18'0.12317"	30°56'39.83020"	终点	104°18'3.00064"	30°56'48.64608"
	环壁南路					

### 2.1.3 工程建设外环境和项目区现状

#### 1、项目占地原始情况

根据现场踏勘，本项目原始地块主要为耕地和交通运输用地。

#### 2、周边交通条件

本项目位于四川省德阳市高新区内，项目周边均有已建规划道路，项目区交通便利。

#### 3、项目现状及存在的问题

德阳高新区范围内的城市排水管网由于历史原因，部分管道建设不满足要求，早期建设城市雨污水管网及配套设施老化，历史隐患及内涝点多。目前，无法满足防涝排水管网的需求。

由于以上问题造成每遇暴雨袭击时，城市道路积水严重，形成内涝，引发了交通堵塞，影响居民的正常生活秩序，给周边人民群众带来安全隐患，也给防汛工作带来了极大地压力。为全面提升城区形象，解决排水管网问题和水污染问题，提出了德阳高新区城市排水管网建设项目。

#### 2.1.4 项目组成

根据施工时段、施工区域、工程建设的特点、施工工艺及各建设内容功能区划的不同，主要由管网工程和道路工程组成。

##### 1、 管网工程

管网工程包括主排水管网 27.51km，其中 23.878km 的管网建设和 3.63km 的箱涵工程（路基路面工程由其他项目实施）。

###### (1) 雨水管道设计

1) 玉璜路双侧布置雨水。北侧的新建雨水管道自西北向东南收集雨水，管径为 d600~d1600，沿万胜五街由南向北排至万胜五街雨水排水系统预留检查井，最后排入河道；南侧的新建雨水管道自西北向东南分别进入下游雨水系统，管径为 d500~d800。

2) 福州路双侧布置雨水。新建雨水管道自南向北收集雨水，与玉汉路东段雨水管汇合后就近排入河道，管径为 d500~d1400。

3) 聰湖南路双侧布置雨水。（汉玉路西段-福州路）新建雨水管道自西向东收集雨水，排入福州路新建雨水管道，管径为 d1800~d1400；聰湖南路（福州段-聰湖南路东段）新建雨水管道自西向东收集雨水，排入聰湖南路东段新建箱涵，管径为 d1400~d1000。

4) 玉琥三路北段双侧布置雨水。东侧的新建雨水管道自东南向西北收集雨水，排至环璧北路雨水系统，管径为 d1500；西侧的新建雨水管道自东南向西北进入下游环璧北路雨水系统，管径为 d500。

5) 白琮路双侧布置雨水。南侧新建雨水管道自西向东收集雨水，排至万胜五街雨水排水系统预留检查井，最后排入河道；北侧新建的雨水管道，道路桩号 K1+100~K0+820，道路桩号 K0+820~K0+334 的雨水管道自西向东分别排入下游雨水系统；道路桩号 K0+068~K0+334 自东向西排入下游雨水系统，管径为 d500~d600。

6) 玉青路双侧布置雨水。东侧新建的雨水管道自南向北收集雨水，最后排入河道，管径为 d600~d2000；西侧新建的雨水管道，道路桩号 K0+363~K0+217、道路桩号 K0+020~K0+217 的雨水管道分别自北向南、自南向北排入下游雨水系统，管径为 d500~d600。

7) 纵二路双侧布置雨水。纵二路西段和纵二路东段均新建雨水管道自南向北收集雨水，排入聆湖南路新建雨水管道，管径为 d400~d1000。

8) 玉汉路双侧布置雨水。玉汉路东段新建雨水管道由两侧向中间收集雨水，排入聆湖南路新建雨水管道；玉汉路东段（K0+000~K0+700）新建雨水管道由两侧向中间收集雨水，雨福州路新建雨水管道汇合后就近排入河道；玉汉路东段（K0+700~K0+990）新建雨水管道由北向南收集雨水，排入聆湖南路新建雨水管道，管径为 d400。

9) 环璧南路双侧布置雨水。环璧南路西段（K0+870~道路终点桩号）新建雨水管道由北向南收集雨水，排入学府大道设计雨水管道；环璧南路西段（K0+000~K0+870）新建雨水管道收集雨水，就近排入道路北侧新建箱涵；环璧南路东段新建雨水管道自南向北收集雨水，分别排入天子湖和道路终点处新建箱涵，管径为 d400。

10) 环璧北路双侧布置雨水。北侧：环璧北路道路桩号 K1+700~K1+400 新建雨水管道自西北向东南，道路桩号 K1+280~K1+400 自东南向西北收集雨水，排入万胜一街雨水排水系统预留检查井；道路桩号 K1+280~K1+080 新建雨水管道自西北向东南收集雨水，排入玉青路雨水排水系统；道路桩号 K1+080 起新建雨水管道自西北向东南收集雨水，最后排入河道，主管管径为 d600~d2000；南侧：道路桩号 K1+640~K0+771 的雨水管道自西北向东南，道路桩号 K0+000~K0+771 的雨水管道自东南向西北排入下游雨水系统。

## (2)雨水管道沟槽开挖及回填

### 1) 沟槽开挖

① 排水管道(渠)沟槽开挖应满足《给水排水管道工程施工及验收规范 (GB50268-2008)》的规定。通常情况下，当采用砂石基础时，基坑宽度按照国标 06MS201-1 执行，沟槽宽度为  $D+2t+2a$ ；当采用砼基础时，基坑宽度按 GB50268-2008 执行；基坑工作面宽度及沟槽边坡按《四川省建设工程工程量清

单计价定额（2020）》市政工程取用。对条件特殊的管段，沟槽宽度及开挖边坡由施工方案确定。

② 管道采用开槽施工方法施工。当土（石）方用机械开挖时，保留 0.2m 土应用人工清槽，不得超挖，如若超挖应进行地基处理。当有地下水时，应进行施工降水以保证干槽施工，当降水不利地基被扰动应进行地基处理。人工开挖沟槽的槽深度超过 3m 时，应在开槽达到设计标高后，及时会同有关方面验槽，合格后尽快进行下一道工序的施工，开槽距离和亮槽时间尽量短。管槽开挖应确保安全，深基坑应分级开挖支护，不能长距离开挖，注意防水冲刷。

③ 道路下既有管线无序敷设现象较严重，多数道路人行道上有架空的电力和通讯杆线，基槽开挖前，应对拟开挖场地地下管网及其它构筑物的情况进行调查，以避免施工对其它市政设施及地下管道的破坏，在制定管线保护或加固方案后，方可施工。

④ 管底填方高度不大于 3m 时，可按道路密实度要求回填到路基标高后，再开挖管槽施工管道。管底填方大于 3m 时，应按道路密实度要求回填至管顶以上 1.5m 后，再开挖管槽施工管道；且管道基槽应超挖 0.5m，再回填 0.5m 厚的砂卵石或级配碎石，最后施工管道基础。管道施工回填压实后，再分层回填压实至设计路面高程。

⑤ 当开挖沟槽基础为岩石时，槽底应超挖 200mm，采用砂砾石回填至设计高程后，再施工管道基础。

⑥ 当开挖沟槽为岩石时，沟槽回填料采用砂砾石。

⑦ 管道及构筑物沟槽开挖边坡应有一定的坡度以保证施工安全。沟槽开挖边坡最陡值根据不同土质按 1:0.1~1.5 控制，如果现场条件不允许，施工必须采取加支撑等措施。

⑧ 基槽开挖前，应对拟开挖场地地下管网及其它构筑物的情况进行调查，以避免施工对其它市政设施及地下管道的破坏，在制定管线保护或加固方案后，方可施工。

## 2) 地基处理

管道地基承载力不小于 120Kpa，构筑物地基承载力不小于 0.2Mpa。沟槽在填方地段或沟槽超挖的，管道基础以下必须分层夯实回填，密实度不小于 90%。

## 3) 沟换回填

对于地质条件较差地段，如淤泥、杂填土等，必须进行换填。根据本项目勘资料，本次设计换填材料采用连砂石，具体采用材料及换填深见工程数量表。

#### 4) 沟槽回填

管道及构筑物沟槽回填必须在混凝土及砂浆达到 80%以上设计强度后方可进行。回填要求分层压实、对称均匀回填，回填详大样图；在道路范围内，压实度应达到道路路基密实度要求，同时必须符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）相关规定。

管区（沟槽底至管顶以上 1.0m 范围内）禁止采用推土机等大型机械进行回填。管顶严禁使用重锤夯实。

#### (3) 箱涵布置

##### 1) 聰湖北路箱涵

箱涵总长 1869.86m，其中：K0+000.00~K0+700.00 段箱涵净空尺寸为 3×2m（宽×高），K0+709.00~K1+869.86 段箱涵净空尺寸为 4×2m（宽×高），K0+700.00~K0+709.00 为渐变段。

在桩号 K0+200.00、K0+400.00、K0+600.00、K0+800.00、K1+000.00、K1+200.00、K1+400.00、K1+600.00、K1+800.00 处各设置检查孔 1 处，共设置 9 处，编号依次为 XHK-1—XHK-9。

##### 2) 聰湖南路箱涵

本段箱涵总长 309m，桩号 K0+000.00~K0+309.00，箱涵为 2 孔净空尺寸 5×3m（宽×高）。在桩号 K0+020.00、K0+150.00 处各设置检查孔 1 处（左右侧箱涵均设置 1 孔），共设置 4 处，编号依次为 XHK-1—XHK-4。

##### 3) 环壁南路箱涵

###### ① 环壁南路箱涵一

本段箱涵总长 228.40m，桩号 K0+000.00~K0+228.40，箱涵净空尺寸为 2×2m（宽×高）。在桩号 K0+100.00 处设置检查孔 1 处，编号为 XHK-1。

###### ② 环壁南路箱涵二

本段箱涵总长 905.59m，桩号 K0+000.00~K0+905.59，箱涵净空尺寸为 3×2m（宽×高）。在桩号 K0+025.00、K0+200.00、K0+400.00、K0+600.00、K0+700.00 处各设置检查孔 1 处，共设置 5 处，编号依次为 XHK-1—XHK-5。

###### ③ 环壁南路箱涵三

本段箱涵总长 165.66m, 桩号 K0+000.00~K0+165.66, 箱涵净空尺寸为  $1.5 \times 2\text{m}$  (宽×高)。

#### ④ 环壁南路箱涵四

本段箱涵总长 152.81m, 桩号 K0+000.00~K0+152.81, 箱涵净空尺寸为  $1.5 \times 2\text{m}$  (宽×高)。

#### (4) 箱涵结构

##### 1) 聰湖北路箱涵

K0+000.00~K0+700.00 段箱涵净空尺寸为  $3 \times 2\text{m}$  (宽×高), 采用 C35 钢筋砼浇筑, 底、顶板厚度为 40cm, 边墙厚度为 35cm。K0+709.00~K1+869.86 段箱涵净空尺寸为  $4 \times 2\text{m}$  (宽×高), 采用 C35 钢筋砼浇筑, 底、顶板厚度为 45cm, 边墙厚度为 40cm。箱涵每隔 9m 间距做沉降缝一道, 缝宽 2cm, 缝内 4cm 深嵌聚硫密封胶, 外侧嵌 EPS 聚苯板 ( $30\text{kg/m}^3$ ), 相邻箱涵间全断面设橡胶止水带止水。

##### 2) 聰湖南路箱涵

箱涵为 2 孔净空尺寸  $5 \times 3\text{m}$  (宽×高), 采用 C35 钢筋砼浇筑, 底、顶板, 边墙及中墩厚度均为 50cm。箱涵每隔 9m 间距做沉降缝一道, 缝宽 2cm, 缝内 4cm 深嵌聚硫密封胶, 外侧嵌 EPS 聚苯板 ( $30\text{kg/m}^3$ ), 相邻箱涵间全断面设橡胶止水带止水。

##### 3) 环壁南路箱涵

###### ① 环壁南路箱涵一

箱涵净空尺寸为  $2 \times 2\text{m}$  (宽×高), 采用 C35 钢筋砼浇筑, 底、顶板厚度为 30cm, 边墙厚度为 25cm。箱涵每隔 9m 间距做沉降缝一道, 缝宽 2cm, 缝内 4cm 深嵌聚硫密封胶, 外侧嵌 EPS 聚苯板 ( $30\text{kg/m}^3$ ), 相邻箱涵间全断面设橡胶止水带止水。

###### ② 环壁南路箱涵二

箱涵净空尺寸为  $3 \times 2\text{m}$  (宽×高), 采用 C35 钢筋砼浇筑, 底、顶板厚度为 40cm, 边墙厚度为 35cm。箱涵每隔 9m 间距做沉降缝一道, 缝宽 2cm, 缝内 4cm 深嵌聚硫密封胶, 外侧嵌 EPS 聚苯板 ( $30\text{kg/m}^3$ ), 相邻箱涵间全断面设橡胶止水带止水。

###### ③ 环壁南路箱涵三

箱涵净空尺寸为  $1.5 \times 2m$  (宽×高)，采用 C35 钢筋砼浇筑，底、顶板厚度为 30cm，边墙厚度为 25cm。箱涵每隔 9m 间距做沉降缝一道，缝宽 2cm，缝内 4cm 深嵌聚硫密封胶，外侧嵌 EPS 聚苯板 ( $30kg/m^3$ )，相邻箱涵间全断面设橡胶止水带止水。

#### (4) 环璧南路箱涵四

箱涵净空尺寸为  $1.5 \times 2m$  (宽×高)，采用 C35 钢筋砼浇筑，底、顶板厚度为 30cm，边墙厚度为 25cm。箱涵每隔 9m 间距做沉降缝一道，缝宽 2cm，缝内 4cm 深嵌聚硫密封胶，外侧嵌 EPS 聚苯板 ( $30kg/m^3$ )，相邻箱涵间全断面设橡胶止水带止水。

## 2、道路工程

道路工程包括 769.662m 的管网建设和路基路面的恢复工程。

表 2-1-3 道路工程一览表

序号	道路名称	桩号长度 (米)	实施长度 (米)	道路等级	红线宽度 (米)	设计速度 (km/h)	交通 等级
1	玉琥三路北段	180.919	121.636	主干路	35	40	中
2	玉青路	363.745	308.026	次干路	24	30	中
3	环璧南路	351.462	340	支路	7.5	20	轻

#### (1)平面设计

本次设计玉琥三路北段起点与已建聆湖西路相交，由东南向西北延伸，终点与待建规划道路连接。道路设计起点桩号为 K0+000，起点坐标为 X=3423726.036, Y=432596.374；终点桩号为 K0+180.919，坐标为 X=3423883.921, Y=432508.036，全线长 180.919 米，计量长度 121.636 米。

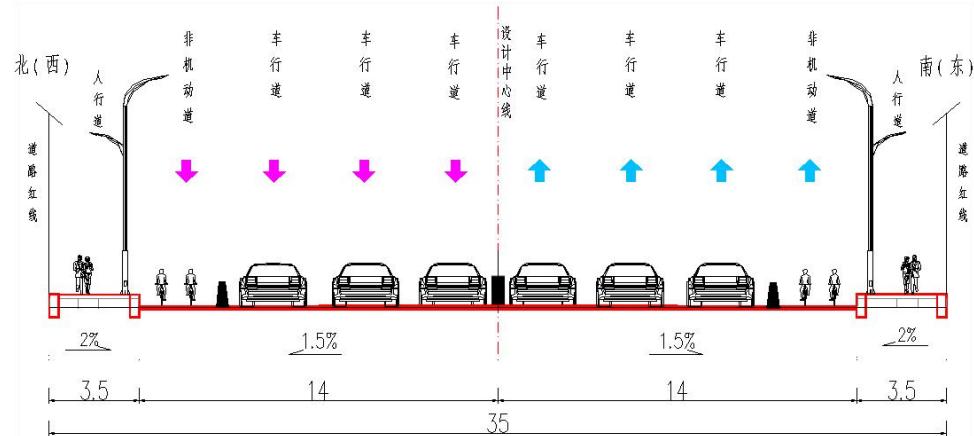
本次设计玉青路起点与待建金杖路相交，由西南向西北延伸，中间与规划道路相交，终点与规划道路连接。道路设计起点桩号为 K0+000，起点坐标 X=3424994.230, Y=433090.487；终点桩号为 K0+363.745，坐标为 X=3425314.312, Y=433182.755，全线长 363.745 米，计量长度 308.026 米。

本次环璧南路道路恢复改造，在原道路基础上去弯取直，恢复管网开挖破坏的道路。道路设计起点桩号为 K0+000，起点坐标为 X=3421364.727, Y=430674.605；终点桩号为 K0+351.462，坐标为 X=3421496.51, Y=430348.788，全线长 351.462 米，计量长度 340 米。

#### (2)横断面设计

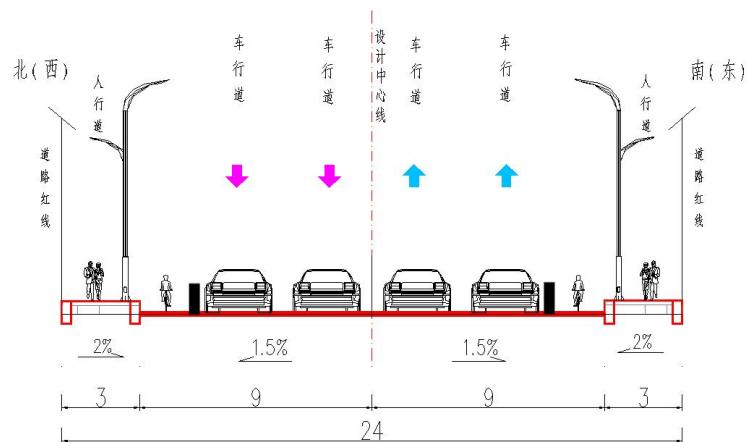
##### 1) 玉琥三路北段道路标准横断面：

道路总宽  $35m = 3.5m$  人行道 +  $14m$  车行道 +  $14m$  车行道 +  $3.5m$  人行道；



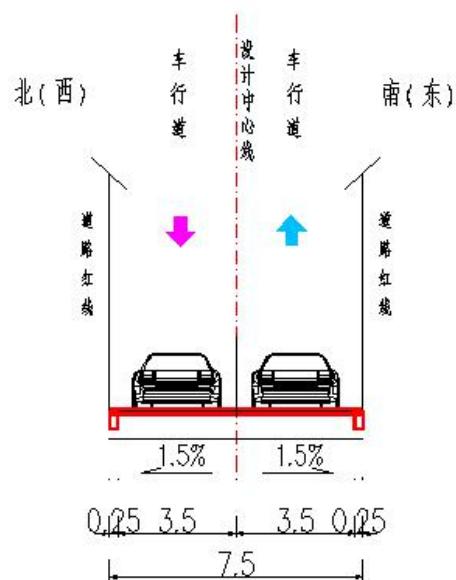
### 2) 玉青路道路标准横断面：

道路总宽  $24m = 3.0m$  人行道 +  $9m$  车行道 +  $9m$  车行道 +  $3.0m$  人行道。



### 3) 环璧南路道路标准横断面：

道路总宽  $7.5m = 0.25m$  路肩 +  $3.5m$  车行道 +  $3.5m$  车行道 +  $0.25m$  路肩。



### (3)纵断面设计

玉琥三路北段道路最大纵坡 0.337%，最小纵坡 0.337%。

玉青路道路最大纵坡 0.551%，最小纵坡 0.3%。

环璧南路道路最大纵坡 0.419%，最小纵坡 0.3%。

### (4)路基设计

路基工程设计应以增强路基稳定和控制路基变形为主要目的。为此，应采取选择合适填料，进行充分压实，改善水文状况，加固软弱地基等措施，以控制路基和地基的变形量，给路面以坚实的支承，保证其使用寿命和服务水平。

填方路基与构造物衔接处的过渡段，路基的压实度不应小于 96%。路基填筑前必须清除淤泥、种植土和不易压实的软弱土层、杂物，并进行填前压实，压实度（重型）不小于 92%。路基应分层填筑、分层压实，分层厚度不应超过 30cm。

液限大于 50%、塑性指数大于 26、含水量不适宜直接压实的细粒土，不得直接作为路堤填料，需要使用时，必须采取技术措施进行处理，经检验满足设计要求后方可使用，根据现场实际情况，本次设计路基填料采用合格土石填筑。

人行道路基填料要求同上，压实度不得低于 95%。

本次道路设计范围是在现状主要为土路的 8~10 米农村道路上，其中局部段是拆迁区域内，根据项目相关要求，并结合远期建设需求，考虑本次道路恢复按规划市政道路标准设计建设（设计宽度 24 米和 35 米），由于本项目道路两侧进行排水改建和新建，开挖过程中将对现状道路进行挖除破坏，因此路基施工前应在现状道路两侧外清除地表草皮、树根、垃圾、杂填土等，原则上清表 $\geq$ 0.3 米，之后进行管网开挖敷设，本次设计清表厚度与处理不良土综合考虑，处理深度按 1.0~2.0m 考虑，处理后应碾压密实达到设计要求。

根据地勘报告路基持力层主要为杂填土与素填土，建议选用粉土作为路基持力层。固本次主要换填杂填土与素填土，换填深度平均按 1.5 米换填合格土。

#### 1) 路基设计原则

① 路基必须做到密实、均匀、稳定。松土碾压厚度不应超过 30cm（压实厚度约为 20cm）。

② 土基回弹模量中交通应大于等于 40 Mpa，不能满足上述要求时应采取措施提高土基强度。

③ 填土地段的表面不得有积水，并应保持适当干燥，填土层应分层夯实。

④ 为节约造价，缩短工期，路基应经济、耐用，选用本地区普遍成熟采用的筑路材料。

⑤ 路基要注意环境保护要求，注意工程景观效果。

## 2) 技术要求

### ① 路基填料

根据地勘报告揭示在钻探揭露深度范围内，拟建场地地层主要由①素填土( $Q_4^{ml}$ )、②粉土、③粉砂、④松散卵石、⑤稍密卵石、⑥中密卵石构成。

符合要求的土、石方应作为填方路段填料加以利用，即原则上道路挖方中的合格填料应尽量利用，并将道路工程中不能用的杂填土等作为绿化带填土，减少弃土数量，降低投资。

表 2-1-4 路基填料强度和粒径要求一览表

路槽以下深度(cm)		主干路最小强度 CBR(%)	次干路最小强度 CBR(%)	填料最大粒径 (mm)
填方	0~30	8	6	100
	30~80	5	4	100
	80~150	4	3	150
	> 150	3	2	150
挖方和零填	0~30	8	6	100
	30~80	5	4	100

### ② 压实度

施工实践证明，经过充分压实的路基，其强度、稳定性、渗透系数、毛细水上升高度、隔温、隔水等性能都有明显的改善。可以说，路基质量的优劣，在相当程度上取决于压实质量。按照规范明确的路基压实要求，次干路车行道路基压实度采用重型击实标准，需达到下表规定压实度标准。

表 2-1-5 路基最小压实度(%) (重型)

路槽以下深度(cm)		次干路	主干路
填方	0~80	≥94	≥95
	80~150	≥92	≥93
	>150	≥91	≥92
挖方和零填	0~30	≥94	≥95
	30~80	-	≥93

### ③ 特殊部位的路基填筑与压实

管道沟槽回填压实确有困难时，上路床以下的回填土可按相关管道设计或施工规范的规定执行。沟槽底至管顶以上 0.5m 范围内宜采用渗水性好、容易密实的砂、砾等填料，填料最大粒径应不小于 50mm。当回填细粒土含水率较高且不

具备降低含水率条件、难以达到压实度标准时，应采用石灰、水泥等无机结合料进行处治。

管道检查井周边填料应采用渗水性好、容易密实的砂、砾等。

路堤与桥台、横向构筑物的连接处应设置过渡段，并应依据填料强度、地基处理、台背防排水系统等进行综合考虑，本次设计结合桥梁台背回填相关要求建议采取砂砾石进行填筑。

### 3) 一般路基设计

本次设计对路基边坡做如下处理：

#### ① 挖方路基边坡

本工程挖方深度较小，挖方深度为 0~4.4m，边坡坡率为 1:1，采用喷播植草防护。挖方段车行道范围内：路床若为一般土质需超挖 80cm，换填砂砾石填料；若路床为卵石层，则严禁超挖。

#### ② 填方路基边坡：

本工程填方高度较小，填方深度为 0~4.5m，边坡坡率为 1:1.5，采用喷播植草防护。填方路段填筑前，应将表土及素填土等清除，地基满足设计要求后方可填筑，填料要求为合格土石，宜为粗粒料。路床厚度为 80cm，采用砂砾石填料。

#### ③ 不良路基处理设计

本工程范围内的不良土地段主要为水田和水塘，经地勘揭示深度为 0~0.8m，深度较浅，设计采用挖除换填合格土石的方式进行处置。

### 4) 路基、路面排水设计

为防止路基水毁及边坡冲蚀，边沟、排水沟应保证连贯畅通，自成体系，保证路基路面水及时排出。

#### ① 路基排水

道路两侧土地近期未开发路段，在道路路基两侧设置排水沟，以保护路基稳定。填、挖方坡脚均采用梯形排水沟，道路两侧采用 I 型临时边沟。排水沟通过沿线设置的涵洞贯通统一分段排入区域范围内的主要河道、排洪渠。

#### ② 路面排水

路面排水通过路面横坡及道路纵坡汇流后进入排水专业雨水进水井收集后排入道路下的雨水管道系通。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工组织机构

- (1) 建设单位：德阳高新技术产业开发区规划建设局；
- (2) 设计单位：重庆大学建筑规划设计研究总院有限公司；
- (3) 施工单位：中铁十一局集团有限公司；
- (4) 监理单位：康立时代建设集团有限公司。

### 2.2.2 施工条件

#### 1、交通条件

本项目位于四川省德阳市高新区内，项目周边均有已建规划道路，项目区交通便利。

#### 2、施工用水

本项目施工期的生产及生活用水量可直接从场地周边市政管网引入。

#### 3、施工用电

项目区周边有完善电网，施工用电直接接入即可。

#### 4、建筑材料来源

主体工程设计中提出工程所需的水泥、砂石料等建筑材料均采购于当地具有合法供应手续的砂石料场。根据“谁开发，谁保护，谁造成的水土流失，谁负责治理”的原则，所购材料的水土流失责任由卖方承担，在合同中明确水土流失防治责任。

### 2.2.3 施工布置

#### 1、施工生产生活区布设

本项目施工生产生活区采用租用民房的方式解决，租用当地民房为施工生产生活区的面积不计入本方案工程建设区内，可减少施工临时用地范围。

#### 2、施工作业带布置

本项目施工作业带设置为 11/17/28m，长度 27.51km，除开挖区域外，其中一侧堆放临时堆土，一侧为伴行道路（施工机械作业带）。

#### 3、取料场的布置

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场。

#### 4、渣场的布置

本项目无弃方，不设置弃渣场。

#### 5、临时堆土场

本项目管网工程将开挖土石方临时堆存在管线施工作业带一侧，道路工程区域表土临时堆存在沿线道路永久占地范围内，不再新增临时占地。

### 2.2.4 施工工艺及方法

本项目施工工艺主要是：

#### 1、表土剥离

由于区域内表土厚度存在差异，对土层深厚、肥沃的地方可适当深剥，对土层较薄、肥力不高的地方可适当浅薄，应尽量将表土全部剥离出来。采取条带表土外移剥离法进行表土剥离施工，即按条带由内向外剥离、运输。清除表土层异物，收集的表土应尽量不含垃圾、硬粘土或直径大于 5cm 的砾石。确定每次剥离的宽度和轴线及适宜剥离厚度，一般机械的剥离宽度为 2~4m。根据实际情况调整。选址天气好且土壤含水量适宜时进行剥离，此时土壤含水量一般为田间持水量的 50%~80%。运输土方时，采用后退法施工，尽量减少对土壤的压实。运输同时，对土堆边缘和表面进行修整。每个工作提都要对土堆边缘和表面进行平整以使其能够抵抗雨水冲刷，使土堆保持形状以防止雨水入渗。表土剥离后应做好剥离表土的储存保护工作，表土沿线分段间隔堆放，与普通土分开堆放。

#### 2、基础开挖

一般根据基础平面图外边线预留 30cm 作为施工工作面，根据土质情况，边坡按 1：0.5 放坡。

机械挖土为防止超挖，坑底预留 30cm 左右用人工挖土至设计标高。人工挖至接近坑底标高时，应检查坑底标高，确定坑宽，并修整槽帮，最后清除坑底浮土，修底铲平。

开挖土方随挖随运，用于回填部分土方临时堆存于沿线临时堆土场内，并采取临时遮盖措施。

#### 3、土方回填

(1)回填土方从基底最低处开始，水平分层整片回填夯实，每层厚度不大于 250mm。必须做成斜坡形分段填筑，重叠 1m，上下层错缝距离不大于 1m。

(2)保证填土含水率在一定范围内且符合设计要求；干密度检测值应有 90% 以上符合设计要求。

(3)夯实一层后，洒水湿润，保证上下层接合良好。

#### 4、管道敷设

管道基础条件不良将导致管道和基础出现不均匀沉陷，一般会造成局部积水，严重时会出现管道断裂或接口开裂。预防措施如下：

- 1) 认真按设计要求施工，确保管道基础的强度和稳定性。
- 2) 如果槽底土壤被扰动或受水浸泡，应先挖除松软土层后和超挖部分用砂或碎石等稳定性好的材料回填密实。

#### 5、沟槽回填

沟槽两侧应同时回填，两侧高差不得超过 30cm。管顶 50cm 以上直至道路垫层底部范围内应逐层整平夯实及碾压，回填材料应对称运入槽内，严禁用机械推土回填。

回填材料：一般情况下，采用开挖料回填；建渣破碎后回填，回填材料中不得含有有机物、淤泥、树根、草皮及其腐植物、玻璃瓶以及直径大于 20mm 的硬物。液限大于 50%，塑性指数大于 26 的细粒土不能直接作为沟槽回填材料，控制填料含水量不大于最佳含水量 20%；当土的含水量过高时，应采取晾晒或掺入石灰、水泥、粉煤灰等材料进行处治。遇地下水或雨后施工必须先排水再分层随填随压密实；杜绝带水回填或水夯法施工。在雨季施工、工期紧张、降水困难时，设计建议采用连砂石回填，但须由业主、监理等各方现场确定。

#### 6、路基工程

路基施工以机械施工为主，适当辅以人工施工，在路基压实中注意控制路基填土最佳含水量，确保路基压实度符合规范要求。防护工程施工与路基施工平行交叉进行，影响路基稳定的防护工程先于路基施工，路堤边坡防护工程、路面工程滞后于路基施工。

根据本工程路基施工特点，共分为路基土石方、路基防护、路面工程等。

##### (1)路基土石方

路基土石方施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖（料场取土）→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。

施工测量主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基设计上、下边坡边线位置及地表清理的范围。

地表清理主要是对占地范围内的地表植物、建筑物等进行清除。同时对占地区内的表土进行剥离并集中堆放，用于道路绿化覆土。

运距 100m 以内时，采用推土机铲土、运输，运距 100 至 200m 时，采用铲运机铲土、运输，运距 200m 以上时，采用装载机配合自卸汽车挖运土方。土方采用平地机整平，光轮或振动压路机碾压。

### (2) 路基边坡防护

路基边坡防护均以人工施工为主，机械为辅的施工方法。施工工序为：放线→人工基础开挖→人工砌石→勾缝抹面。浆砌石施工方法如下：

浆砌石施工方法为采用人工选石、整坡、筑砌，石料用人工挑、抬运到施工部位，人工砌筑。施工要求达到平整、稳定、密实和错缝，应分层坐浆、随时铺浆、随时砌筑；砌筑时依次铺角石、面石、然后填腹石。石料选用大小均匀、质地坚硬，不得使用风化石料，单块重量不小于 25kg，最小边长不小于 20cm，规格小于的块石，可以用于塞缝，但其用量不得超过该处砌石重量的 10%；雨天施工时要适当减少砂浆水灰比，并妥善保护砌体表面。

块石由人工筛选，5t 汽车运至现场。水泥砂浆采用砂浆拌和机拌和，浆砌石人工砌筑。

### (3) 路面工程

路面采用沥青混凝土路面。路面结构层包括 1 水泥混凝土面层、水泥稳定碎石基层、配碎石垫层。路面工程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为辅。水泥混凝土路面底基层、基层、面层，均采用集中拌和、机械摊铺法进行施工。

## 2.3 工程占地

本项目为线型工程，工程占地主要通过主体工程设计的平面布置图结合现场踏勘得来。根据现场踏勘结合总体布置方案，经复核，本项目占地面积  $28.50\text{hm}^2$ 。

按占地性质分：永久占地  $1.76\text{hm}^2$ （本项目管线开挖破坏原有道路，设计对其进行升级改造形成永久性的交通基础设施，故路段占地计入永久占地面积），临时占地  $26.74\text{hm}^2$ 。

按占地类型分：耕地  $26.55\text{hm}^2$ ，交通运输用地  $1.95\text{hm}^2$ 。

各项工程占地面积及占地类型见工程占地统计表 2-3-1。

表 2-3-1 工程区占地面积统计表

单位： $\text{hm}^2$

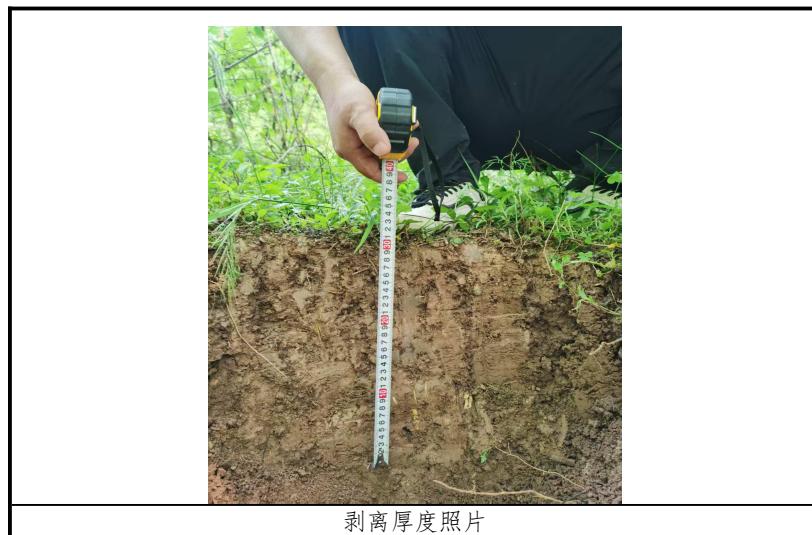
项目组成	占地类型			占地性质		
	耕地	交通运输用地	合计	永久占地	临时占地	合计
管网工程	26.29	0.45	26.74	0	26.74	26.74
道路工程	0.26	1.50	1.76	1.76	0	1.76
合计	26.55	1.95	28.50	1.76	26.74	28.50

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

#### 1、表土资源情况

根据现场调查，本项目占地类型为耕地、交通运输用地，工程区原始占地耕地具有丰富的表土资源，经统计，项目区表土可剥离面积为  $26.55\text{hm}^2$ ，表土厚度为 30cm，表土资源量为 7.97 万  $\text{m}^3$ 。表土剥离厚度照片如下图：



#### 2、表土剥离

经现场踏勘，耕地具有丰富的表土资源，为充分利用表土资源，本项目场平前已对本项目可剥离表土进行表土剥离，剥离表土厚度为 30cm，剥离面为  $26.55\text{hm}^2$ ，可剥离表土 7.97 万  $\text{m}^3$ 。

#### 3、表土堆存

本项目管网工程将开挖土石方临时堆存在管线施工作业带一侧，道路工程区域表土临时堆存在沿线道路永久占地范围内，不再新增临时占地。

#### 4、表土利用规划

施工结束后，为尽快恢复植被，需对本项目绿化工程区域进行绿化，管网工程均在后期规划道路范围进行修建，规划道路目前正在办理前期手续，因考虑到规划道路修建时将再次破坏，违背水土保持“经济合理、与主体工程及规划衔接”的原则，本方案对原本占用耕地区域不考虑表土回覆。经统计，道路工程绿化面积为 0.26hm<sup>2</sup>，表土回铺厚度约 30cm，回覆表土 0.08 万 m<sup>3</sup>，本项目共计回铺表土面积为 0.26hm<sup>2</sup>，回覆表土 0.08 万 m<sup>3</sup>，剩余表土 7.89 万 m<sup>3</sup>运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。

表 2-4-1 剥离表土、回铺平衡情况表

项目组成	表土剥离			表土回铺			余方	
	厚度	面积	数量	厚度	面积	数量	数量	去向
	(cm)	(hm <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(cm)	(hm <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )		
管网工程	30	26.29	7.89	30	0	0.00	7.89	德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场
道路工程	30	0.26	0.08	30	0.26	0.08	0	
合计	30	26.55	7.97	30	0.26	0.08	7.89	

#### 2.4.2 土石方平衡

本方案根据工程项目的总平面布置图，地质勘察报告，原始地面高程，结合工程实际，对土石方进行复核。根据主体资料及现场踏勘复核，本项目土石方开挖总量 48.92 万 m<sup>3</sup>（含表土 7.97 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 38.28 万 m<sup>3</sup>，砂砾石 2.67 万 m<sup>3</sup>），土石方填方总量 31.12 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.08 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 23.43 万 m<sup>3</sup>，砂砾石 7.61 万 m<sup>3</sup>），借方 4.94 万 m<sup>3</sup> 砂砾石从合法料场采购，余方 22.74 万 m<sup>3</sup>（含表土 7.89 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 14.85 万 m<sup>3</sup>），运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。无取土和弃土，不设取土场和弃土场。

表 2-4-2 土石方平衡总表

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	项目组成	挖方				填方				调入		调出		借方		余方		
		表土	一般土石方	砂砾石	小计	表土	一般土石方	砂砾石	小计	来源	数量	去向	数量	砂砾石	来源	表土	一般土石方	去向
1	管网工程	7.89	37.41	2.67	47.97	0.00	22.56	7.61	30.17					4.94	合法料场采购	7.89	14.85	德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场
2	道路工程	0.08	0.87	0	0.95	0.08	0.87	0	0.95					0		0	0	
3	合计	7.97	38.28	2.67	48.92	0.08	23.43	7.61	31.12	/	0	/	0	4.94		7.89	14.85	

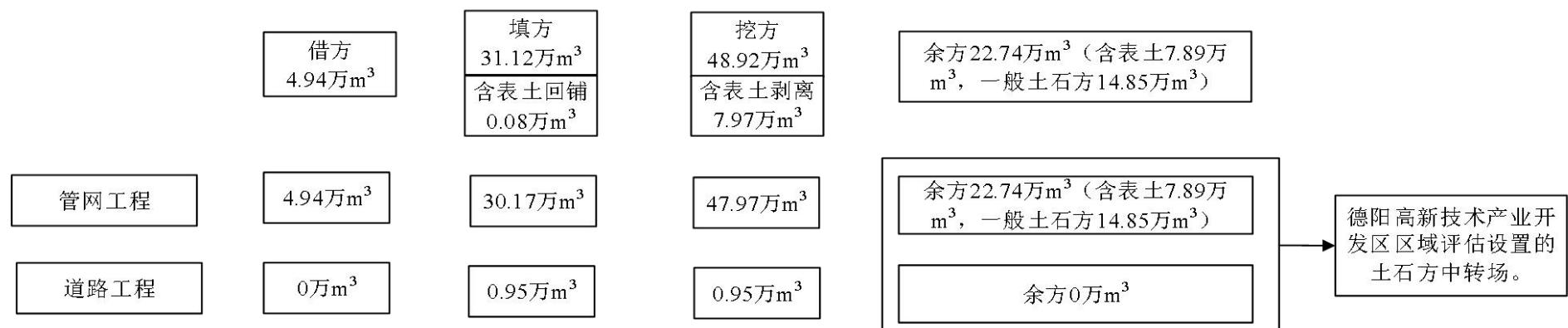


图 2.1 土石方流向框图

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

### 2.6.1 项目进度安排

本项目已于 2025 年 5 月开工建设，预计 2026 年 3 月完工，总工期 11 个月。

主体工程施工进度具体安排见表 2-6-1。

表 2-6-1 主体工程施工总进度表

项目		2025 年								2026 年		
		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
管网工程	土石方开挖											
	管道安装											
	土方回填、恢复工程											
道路工程	路基											
	路面											
	边坡绿化											
	附属设施											
竣工验收												

### 2.6.2 项目区施工进展情况

#### (1) 项目区现状

根据现场踏勘及调查，本项目已于 2025 年 5 月开工建设，施工单位用彩钢板对建设场地周边进行了打围，减少了对周边环境的扰动。本项目已建管网工程 21.25km，剩余管网部分正在修建，道路工程目前正在路基施工。

#### (2) 水土保持措施实施情况

根据现场情况，目前在施工过程中主要实施的水土保持措施包括施工前的表土剥离 7.97 万 m<sup>3</sup>，施工期间的密目网苫盖 25000m<sup>2</sup>，彩钢板拦挡 1550m。

根据现场踏勘，前期施工过程中采取一系列的水土保持措施，减少了一定的水土流失，工程开工以来没有造成重水土流失事故，无水土流失投诉事件。

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

场地沿线主要属广汉汉州街道管辖区，道路、管线及箱涵沿线穿越农田、居民生活区及乡间道路。勘察期间测得钻孔孔口地面绝对标高在 459.70~475.09m，相对高差 15.39m，拟建工程场地地形较开阔、平坦，局部有一定起伏，沿线植被发育，分布较多农田。根据区域地质资料、野外调查及钻探成果显示，场地地貌单元属于成都平原青白江 I 阶地。

### 2.7.2 地质

#### 1、 地质构造

地处于成都凹陷北段的第四系冲洪积 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 松散堆积层之上，区内地层主要受近代河流的侵蚀和冲积，基底隶属于川西新华夏系构造体系，基底构造线方向北北东~北东向，西陡东缓，基底起伏，场地附近无构造断裂通过，覆盖层厚度较大。

龙泉山构造褶皱断裂带，展布于中江、龙泉驿、仁寿一带，长约 20km，宽约 15km，为一系列压扭性逆（掩）断层组成，走向北东，构造形态狭而长，现期断裂活动甚少。

龙门山构造带为滑脱逆冲推覆构造带，经青川、灌县至二郎山，绵亘达 500km，宽 24~40km，是一个经过了多次强烈变动、规模巨大、结构异常复杂的北东向构造带。

总体来说，成都坳陷与成都平原分布的范围基本一致，成都市区所处的地壳为一稳定核块，东侧距龙泉山褶皱带约 20km，西侧距龙门山断裂带约 50km，区内断裂构造和地震活动微弱，历史上从未发生过强烈地震。

2008 年汶川 8.0 级强震及 2013 年芦山 7.0 级地震，广汉场区均未遭受破坏性地震危害。从区域地质构造来看，该场地属于相对稳定场地。

#### 2、 地层岩性

场地勘察深度范围内揭露的地层有第四系全新统人工堆填 ( $Q_4^{ml}$ ) 杂填土、素填土，第四系全新统冲积 ( $Q_4^{al}$ ) 的粉质黏土、粉土，第四系全新统冲洪积 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 细砂及中砂、砂卵石层组成，

现自上而下分述如下：

### (1) 第四系全新统人工堆填 ( $Q_4^{ml}$ )

①杂填土 ( $Q_4^{ml}$ )：杂色，松散，稍湿，主要由人工回填的建筑垃圾、卵石及碎石等组成，下部含少量粉质黏土及粉土，含少量植物根须，系新近填土，堆积时间1~5年不等，欠固结，均匀性差，密实度差。为附近场地平场弃土，堆填方式为直接堆填，未经夯实碾压，一定的湿陷性，压缩性高。该层在场地内普遍分布，层厚0.5~10.4m。

②素填土：青灰色、灰褐色及灰黑色，稍湿，松散。成分以粉土、黏性土为主，未完成自重固结，均匀性较差，压缩性高，具湿陷性。该层在场地内均有分布，该层为早期修建道路挖除弃土及原有居民耕地土，堆填方式为倾倒，形成时间小于5年，该层在场地广泛分布，层厚0.5~8.0m。

### (2) 第四系全新统冲积 ( $Q_4^{al}$ )

③粉质黏土 ( $Q_4^{al}$ )：灰黄色、青灰色，可塑为主。成份以粘粒为主，粉粒次之，粘性一般；无摇震反应，光泽反应稍有光泽，干强度中等，韧性中等，该层在场内大面积分布。层厚0.50~1.80m。

④粉土 ( $Q_4^{al}$ )：灰黄色~褐黄色，湿~饱和，含少量铁锰氧化物，底部渐变为细砂，砂质较重。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层在场地内分布普遍，层厚0.50~3.20m。

### 第四系全新统冲洪积 ( $Q_4^{al+pl}$ )

⑤细砂 ( $Q_4^{al+pl}$ )：黑色~灰黄色，松散，湿，主要由长石、石英和云母组成，夹少量云母片。该层在场地内大面积分布，层厚0.50~4.20m。标准贯入试验实际锤击数在1~3击。

⑥中砂 ( $Q_4^{al+pl}$ )：青灰~灰黄色，松散，饱和，矿物成分以石英、长石为主，夹少量云母片。该层呈透镜体夹于卵石层中，层厚0.50~1.00m。

⑦卵石 ( $Q_4^{al+pl}$ )：深灰~灰黄色，，湿~饱和，松散~密实。卵石成分主要由岩浆岩等组成，呈亚圆形，局部存在漂石，一般粒径20~60mm，最大可达360mm，微风化~中风化，充填物主要为中细砂，含少量泥质；卵石层与上部土层交界处含泥质较重。部分地段卵石层中夹有中砂软弱夹层。

根据  $N_{120}$  击数和卵石含量，卵石层按密实度分为四个亚层：

⑦<sub>1</sub> 松散卵石：主要分布于卵石中上部，局部呈薄层尖灭分布，卵石粒径在 50~80mm，卵石含量 50~55%，排列十分混乱，绝大部分不接触，N<sub>120</sub> 锤击数 2~3 击/10cm，层厚 0.50~4.8m。

⑦<sub>2</sub> 稍密卵石：主要分布于卵石层上部及中部，呈层状分布，卵石粒径在 60~100mm，个别大于 100mm，卵石含量 55~60%，N<sub>120</sub> 锤击数 4~7 击/10cm，层厚 0.60~4.5m。

⑦<sub>3</sub> 中密卵石：主要分布于卵石层下部及中部，呈层状或透镜体状分布，卵石粒径多为 80~120mm，个别大于 150mm，卵石含量 60~70%，N<sub>120</sub> 锤击数 7~11 击/10cm，层厚 0.50~3.30m。

⑦<sub>4</sub> 密实卵石：主要分布卵石层中下部，卵石粒径在 100~150mm，个别大于 300mm，卵石含量大于 70%，N<sub>120</sub> 锤击数 >11 击/10cm，层厚 0.50~6.4m，本次勘察未揭穿此层。

### 3、地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）的划分，广汉市汉州街道的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组。设计特征周期为 0.40s。

### 4、地下水

根据区域地质资料和本次勘察结果，场地地下水类型主要为赋存于上部填土和黏性土层中的上层滞水、砂卵石层中的孔隙潜水。

上层滞水主要赋存于填土层和粉质黏土层中，该层地下水埋藏较浅，呈岛状分布，水量一般较小，水位无规律，无统一的自由水面，主要受地表水及大气降水补给，通过地表蒸发排泄。在本次勘察期间处于枯水期，实测钻孔稳定水位埋深约 1.5~5.6m，相对绝对标高约为 458.30~470.50m，其水量变化受季节影响，丰水期水量增加，枯水期水量减少，对路基施工、管线及箱涵有一定的影响。

孔隙潜水主要赋存于第四系冲洪积砂卵石层中，属强透水层，场地环境类别为 II 类。主要接受地下水侧向径流及大气降水补给下径流等方式排泄，因卵石层透水性及富水性较好，故卵石层含水量较丰富。本次勘察期间为枯水期，勘察期间实测钻孔内地下水稳定水位约为 0.8~7.64m，相对绝对标高约为 457.60~465.24m；据收集附近水文地质资料，场地地下水位年变幅约为 1.5~2.5m。

## 5、不良地质作用及地质灾害

场地区域地貌单一，场地无地质断裂构造、滑坡、塌陷等影响工程稳定的不良地质作用。

### 2.7.3 气象

广汉市处于四川盆地亚热带湿润季风气候区，具有气候温和、四季分明、冬无严寒、夏无酷热等特点，降雨丰沛而季节分配不均，大陆性季风气候显著。

气温自西向东随地势的升高而逐渐降低，全市多年平均气温  $16.3^{\circ}\text{C}$ ，7月份平均气温为  $26.6^{\circ}\text{C}$ ，1月份平均气温  $5.4^{\circ}\text{C}$ ，最高气温为  $36.9^{\circ}\text{C}$ ，最低气温  $-5.3^{\circ}\text{C}$ 。

全市降水量比较丰沛，雨量自西北向东南递减，多年平均降雨量  $819.4\text{mm}$ ，最多降雨量为  $1390.6\text{mm}$ （1961年），最少降雨量为  $552.3\text{mm}$ （2006年）。

全市多年平均日照时数为  $1260\text{h}$ ，年均相对湿度  $80\%$ ，全市全年日照时数  $1192.2\text{h}$ 。

表 2-7-1 广汉市气候特征值表

项目市	站名	气温 ( $^{\circ}\text{C}$ )			多年平均 降雨量 (mm)	年平均 日照时数 (h)	无霜期 (d)	多年平 均年最 多风向	平均风速 (m/s)
		年最高	年最低	年平均					
广汉市	广汉市 气象站	36.9	-5.3	16.3	819.4	1260	285	东北	1.5

由于本区内无实测暴雨资料，暴雨资料根据《四川省暴雨统计参数图集》上查得的数据。由于项目区内无暴雨实测资料，故本次  $1/6\text{h}$ 、 $1\text{h}$ 、 $6\text{h}$ 、 $24\text{h}$  的暴雨参数均采用《四川省暴雨统计参数图集》（2010.12）中暴雨等值线图查算而得。详见表 2-7-2。

表 2-7-2 广汉市各频率设计暴雨成果表

时段	均值	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 $X_p$ (mm)				
				p=2%	p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
1/6h	16.0	0.32	3.50	29.6	25.8	22.9	18.8	14.9
1h	45.0	0.38	3.50	91.3	78.1	67.9	56.0	41.2
6h	70.0	0.45	3.50	161.0	132.7	111.2	98.3	60.5
24h	108.0	0.56	3.50	285.9	229.0	186.2	154.9	88.5

### 2.7.4 水文

勘察区附近地表水体主要为青白江和青白江支流马牧河。

青白江：枯水期河水面宽度约  $105\text{m}$ ，水深一般约为  $0.5\sim 3.0\text{m}$ ，贫水期实测水位约为  $454.814\text{m}$ ，丰水期河水面宽度约为  $115\text{m}$ ，水深一般约为  $1.0\sim 5.0\text{m}$ ，

历史河洪水位约为 456.80~459.53, 枯水期流量约 40m<sup>3</sup>/s, 洪水期最大流量大于 340m<sup>3</sup>/s。

马牧河：贫水期河水面宽度约 45m, 水深一般约为 0.5~2m, 贫水期水位约为 459.303m; 丰水期河水面宽度约为 55m, 水深一般约为 1.0~5.0m, 丰水期水位约为 459.750m; 历史河洪水位约为 459.80~461.20m, 枯水期流量约 20m<sup>3</sup>/s, 洪水期最大流量大于 100m<sup>3</sup>/s, 枯水期于洪水期流量相差可达数倍。其补给主要接受大气降水和上游补给。

### 2.7.5 土壤

广汉市境内土壤的成土母质为基岩风化物和松散堆积物两大类项目区为第四系松散堆积物。

主要土属是灰棕冲积水稻土，占总耕地的 48.72%，其主要土种为半沙泥田和二泥田，占 74.36%。质地属中壤一重壤土，托水托肥，水分渗透适中，水气热协调，有机质与全氮含量及有效磷、有效钾成分等均丰富，为市内高产稳产农田。灰色冲积水稻土稍次，占总耕地的 10.60%，主要问题是土壤渗漏较大，但也是多年培育出的良好水稻土。再积黄泥水稻土又次之，占总耕地的 21.96%，这种土属由于土质粘重，保水性强，但耕性不良；灰棕冲积土占耕地的 8.43%，由于沙性重，保水保肥力差，只宜旱作，易受旱灾；红紫泥土分布在松林、双泉两镇、乡的丘陵坡面上，占总耕的 4.55%。

根据现场踏勘，工程区表土主要集中在占用耕地区域，项目区表土分布面积为 26.55hm<sup>2</sup>，表土厚度为 30cm，表土资源量为 7.97 万 m<sup>3</sup>。

表 2-7-3 表土资源调查表

项目组成	可剥离表土厚度	可剥离表土面积	可剥离表土数量
	(cm)	(hm <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )
管网工程	30	26.29	7.89
道路工程	30	0.26	0.08
合计		26.55	7.97

### 2.7.6 植被

根据《中国植被类型分布图》查得，广汉市属于亚热带常绿阔叶林区。境内林木以四旁树、零星树木和竹林为主，有极少部分成片树林分布在丘陵地区，全市有林业用地 6928.7hm<sup>2</sup>，四旁树折合面积 1732.85hm<sup>2</sup>，按林地类型分：有林地

6209.4hm<sup>2</sup>, 疏林地 103.8hm<sup>2</sup>, 未成林造林地 37hm<sup>2</sup>, 无林地 543.7hm<sup>2</sup>, 难利用地 40.2hm<sup>2</sup>; 全市林业用地率 12.3%, 森林覆盖率 11.3%, 绿化覆盖率 14.67%。

经现场调查, 项目区占地类型为耕地和交通运输用地。

### 2.7.7 水土保持敏感区

项目区不涉及各级水土流失重点防治区, 不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3-1-1。对照《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日实施），本项目的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3-1-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》相符合性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目情况	符合性
1	<b>第十七条：</b> 地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、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、挖沙、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。	①本项目未进行取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动；②本项目区不属于崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	符合
2	<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。	不涉及各级水土流失重点防治区。	符合
3	<b>第二十五条：</b> 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。	建设单位委托编制单位开展本项目水土保持方案编报工作，满足要求。	符合
4	<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。	本项目不涉及。	符合
5	<b>第三十二条：</b> 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生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	本项目属于于市政生态环境保护基础设施项目，免征水土保持补偿费。	符合
6	<b>第三十八条：</b> 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。	本项目建设前对项目区可用表土进行剥离，后期用于本项目绿化覆土，临时堆放期间采取苫盖措施，减少水土流失。	符合要求

**表 3-1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性对照分析表**

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
3.2.1	主体工程选址	1、应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	不涉及各级水土流失重点防治区。	符合要求
		2、应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及。	符合要求
		3、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。	不涉及。	符合要求

由表 3-1-1 和 3-1-2 可知，本项目选址涉及的制约性因素主要如下：

根据《德阳市水务局关于印发<德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（德水函〔2018〕143号），本项目位于德阳市广汉市汉州街道，不涉及各级水土流失重点防治区。

项目周边不存在河流、湖泊和水库周边植物保护带。本项目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。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对建设方案与布局的水土保持要求，详细的分析与评价见表 3-2-1。

**表 3-2-1 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性对照分析表**

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
3.2.2	建设方案	1、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目施工不涉及高填深挖；路基边坡采用喷播植草护坡的设计方案。	符合要求
		2、城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目委托设计单位进行景观设计，已提高植被建设标准，配套设置了雨水排放等设施。	符合要求
		3、山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	不涉及	符合要求
		4、无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的项目，应符合以下规定： ①应优化方案，减少工程占地和土石方量；	不涉及各级水土流失重点防治区。	
		②公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁	不涉及	符合要求

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
3.2.6	西南紫色土区	方案，管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜采用阶梯式布置。		
		②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	不涉及	符合要求
		③宣布设雨洪集蓄、沉砂设施。	不涉及	符合要求
		④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点。	不涉及	符合要求
3.3.9	平原地区	1、弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施。 2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	本项目不涉及 本项目建设场地周边无江河上游水源涵养区	符合规范要求 符合要求
		1、应保存和利用耕作层土壤。 2、应采取沉沙措施，防治河渠淤积。 3、取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施。 4、应优化场地、路面设计标高，或采取其他措施，减少外借土石方量。	本项目施工前对可剥离区域进行表土剥离，并集中堆放。 工程建设采取临时排水、沉沙措施，防止泥沙进入市政管网造成淤积。	符合要求 符合要求 符合要求 符合要求
3.3.10	城市区域	1、应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗。 2、应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施。	本项目在人行道区域采取透水铺装，增加降水入渗。	符合要求
		3、临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网。	本项目在挖填方坡脚设置排水沟。	符合要求
		4、取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	本项目在施工过程中，本方案将新增临时堆土的拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	符合要求
			不涉及	符合要求

本项目位于城市区，已提高植被建设标准，注重景观效果，但由于本项目属于城市管网工程，管道埋置后移交后期规划道路修建，绿化率相对较低，符合工程实际情况。

本项目不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区。

项目在占地区周边配套建设雨污水管、排水沟等排（蓄）水设施，有效地导排和利用了项目占地区的地表径流。从水土保持角度来看，本项目建设方案符合水土保持要求，是合理可行的。

### 3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 28.50m<sup>2</sup>，其中永久占地 1.76hm<sup>2</sup>（本项目管线开挖破坏原有道路，设计对其进行升级改造形成永久性的交通基础设施，故路段占地计入永久占地面积），临时占地 26.74hm<sup>2</sup>，项目原始占地类型为耕地 26.55hm<sup>2</sup>，交通运输用地 1.95hm<sup>2</sup>。

在本项目建设工程中优化工程布置方案，尽量少的占用土地，在满足工程建设要求的前提下，控制本项目的防治责任范围面积，减少工程占地，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，减少水土流失。本项目各项用地可以满足施工要求。

综合本项目占地类型、面积和占地性质等方面，从水土保持方面考虑，本项目不可避免地对地表进行扰动，在本项目施工完成后占地范围内，无裸露表面，减少了水土流失，使工程建设对周边环境的影响降到最低。本项目占地基本合理。

### 3.2.3 土石方平衡评价

#### 1、表土剥离、堆放、利用评价

根据主体设计资料及现场踏勘，工程区耕地具有丰富的表土资源，为充分利用表土资源，本项目场平前已对本项目可剥离表土进行表土剥离，剥离表土厚度为30cm，剥离面为26.55hm<sup>2</sup>，可剥离表土7.97万m<sup>3</sup>。主体对场内可剥离表土全部进行剥离，符合“应剥尽剥”的原则，最大限度的保护了项目区内表土资源。

本项目管网工程均在后期规划道路范围进行修建，规划道路目前正在办理前期手续，因考虑到规划道路修建时将再次破坏，违背水土保持“经济合理、与主体工程及规划衔接”的原则，本方案对原本占用耕地区域不考虑表土回覆，管网工程剥离的表土已全部运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。道路工程区域表土临时堆存在沿线道路永久占地范围内，表土堆放期间，表土堆场设置临时苫盖措施。

后期项目道路工程绿化措施实施前，将表土全部回铺至绿化区域，从而使本项目剥离的表土得到合理的保护和利用，符合水土保持要求。

#### 2、土石方平衡的分析评价

根据本项目设计方案，经本方案复核，本项目土石方开挖总量48.92万m<sup>3</sup>（含表土7.97万m<sup>3</sup>，一般土石方38.28万m<sup>3</sup>，砂砾石2.67万m<sup>3</sup>），土石方填方总量31.12万m<sup>3</sup>（含表土0.08万m<sup>3</sup>，一般土石方23.43万m<sup>3</sup>，砂砾石7.61万m<sup>3</sup>），借方4.94万m<sup>3</sup>砂砾石从合法料场采购，余方22.74万m<sup>3</sup>（含表土7.89万m<sup>3</sup>，一般土石方14.85万m<sup>3</sup>），运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。无取土和弃土，不设取土场和弃土场。

项目施工过程中，将本项目前期剥离的部分表土用于后期绿化覆土使用，剩余表土 7.89 万 m<sup>3</sup> 运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场，可用于园区其他项目表土回覆。对表土资源进行保护，符合本项目的施工时序和施工工艺，能做到项目建设和水土保持“双赢”，符合水土保持要求。

本项目土石方挖方、填方合理，无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配，做到了移挖做填，减少了临时堆存量。工程区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。

### 3、弃方减量化、资源化利用分析

余方减量化评价：根据项目地勘资料，项目主体设计严格控制红线范围，减少工程征占地面积；结合场地地形、现状标高，对项目纵断面设计进行优化，减少土石方数量，开挖土石方降到了最低，符合余方减量化要求。

余方资源化评价：本项目产生余方 22.74 万 m<sup>3</sup>（含表土 7.89 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 14.85 万 m<sup>3</sup>），余方全部运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。

德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转堆放场布置在园区公共绿地景观项目建设区，总占地 96.80hm<sup>2</sup>，容量 436.00 万 m<sup>3</sup>，满足需求。综上，从可行性、施工时序、运距及合法性分析，本项目余方 22.74 万 m<sup>3</sup> 全部运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。

#### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设取土（石、料）场。

#### 3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本项目土石方开挖总量 48.92 万 m<sup>3</sup>（含表土 7.97 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 38.28 万 m<sup>3</sup>，砂砾石 2.67 万 m<sup>3</sup>），土石方填方总量 31.12 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.08 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 23.43 万 m<sup>3</sup>，砂砾石 7.61 万 m<sup>3</sup>），借方 4.94 万 m<sup>3</sup> 砂砾石从合法料场采购，余方 22.74 万 m<sup>3</sup>（含表土 7.89 万 m<sup>3</sup>，一般土石方 14.85 万 m<sup>3</sup>），运至德阳高新技术产业开发区区域评估设置的土石方中转场。无取土和弃土，不设取土场和弃土场。

#### 3.2.6 施工方法与工艺评价

## 1、施工时段的分析评价

根据该项目施工组织设计的进度安排，施工工期为2025年5月~2026年3月，无法避开雨季，易产生水土流失的施工环节如基础开挖回填，地表径流截排水措施是保存土方、控制水土流失的关键，施工过程中建设单位加强施工管理，重点做好地表径流的截排水措施。

## 2、施工工艺对水土流失的影响

根据工程建设的特点，以及工程建设区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，分析该工程建设过程中导致水土流失的主要工序是土石方开挖、土石方填筑等。

土石方开挖回填采用机械施工，缩短了回填土的临时堆放时间。通过对基础开挖边坡的控制，有效的减少了扰动面积，开挖土方分层堆放，分层回填。主体工程设计的施工工艺较规范，各项工程的施工均以减少占地和土石方量为原则。

在工程施工中严格控制扰动面积在规定范围内，减少了地表裸露时间，裸露地面采用密目网遮盖，减少了雨水冲刷产生的水土流失。

## 3、施工组织的水土保持分析与评价

施工安排合理，在满足工程需要的基础上，把开挖量控制在最小范围内，不存在重复开挖和土方的多次倒运。

施工进度与时序安排合理，裸露时间较短，减少了施工过程中因降雨等水土流失影响可能产生的水土流失。

总体上讲施工组织设计基本符合水土保持要求，本方案将在后续章节针对未完善的部分进一步完善。

## 4、根据目前的设计深度分析，本《方案》认为：

本项目施工方法、施工工序合理，减少了土石方量、减少了作业面、减低了土体裸露时间；但施工过程中的水土保持防护措施不足，需本方案补充相应的水土保持防护措施。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体设计了很多具有水土保持功能工程，从水土保持角度对主体设计的工作进行合理界定和评价，可避免项目建设水土保持措施的重复布设，确保防治措施体系布设的完整性，有利于水土保持工作的顺利开展，也可从水土保持角

度分析对主体工程设计起到补充和完善的作用，对项目建设实施过程中具有水土保持功能的措施分析与评价如下：

## 1、管网工程

### (1)表土剥离

施工前对项目区可用表土进行剥离，剥离范围为施工区域占用耕地范围，剥离面积约  $26.29\text{hm}^2$ ，剥离厚度约 30cm，共计剥离表土约 7.89 万  $\text{m}^3$ 。

表土含有丰富的有机质，有利于植被的生长，表土剥离和回铺是土地资源最合理的利用，具有较好的水土保持功能。

### (2)彩钢板拦挡

项目施工前，建设单位在建设场地周边用彩钢板进行了打围，主体适量布设了彩钢板围栏 1100m，并且在上面设置了喷淋装置。施工结束后拆除彩钢板围栏。

### (3)密目网苫盖

本项目在施工裸露和临时堆土区域布置密目网苫盖，共布置密目网  $20000\text{m}^2$ 。

密目网苫盖能在一定程度上减少裸露土石的扬尘和雨水的侵蚀，具有较好的水土保持功能。

**结论：**主体设计布设的表土剥离、密目网苫盖、彩钢板拦挡等措施能够减少土壤流失量，具有水土保持功能工程相对比较完善。但主体未考虑施工期间临时拦挡、临时排水和沉沙措施，以及裸露区域的临时苫盖，因此本方案新增施工期间的密目网苫盖、临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池。

## 2、道路工程

### (1)表土剥离

施工前对项目区可用表土进行剥离，剥离范围为耕地范围，剥离面积约  $0.26\text{hm}^2$ ，剥离厚度约 30cm，共计剥离表土约 0.08 万  $\text{m}^3$ 。

表土含有丰富的有机质，有利于植被的生长，表土剥离和回铺是土地资源最合理的利用，具有较好的水土保持功能。

### (2)表土回铺和土地整治

主体设计对剥离的表土回铺覆盖在绿化区域内，回铺面积  $0.26\text{hm}^2$ ，回铺厚度约 30cm，共计表土回铺量 0.08 万  $\text{m}^3$ 。然后对其进行土地整治，土地整治面积  $0.26\text{hm}^2$ 。

植被种植前的表土回铺和土地整治，能够保证植物措施的顺利进行，具有较好的水土保持功能。

### (3)植草护坡

主体工程设计在路基挖、填方边坡结合边坡防护采用喷播植草护坡，喷播植草护坡面积为 2558.33m<sup>2</sup>。

植被绿化带既美化了环境，又起到了保水固土、减少水土流失的作用，具有良好的水土保持功能。

### (4)路基排水

在路基挖填方边坡坡脚布置排水沟 1162m（其中 I 型排水沟为 482m，II 排水沟为 680m），排水沟采用土质结构，I 型排水沟底宽 50cm，深 50cm，沟壁坡比 1:1。II 排水沟底宽 50cm，深 50cm。

主体设计的排水沟能在一定程度上汇集雨水，汇集并排出项目内雨水和地面积水，减少水土流失，满足雨水排放要求，具有较好的水土保持功能。

#### 截水沟过流能力校核：

本项目截水沟采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨进行校核，采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中截排水设计流量计算公式进行计算，具体计算如下：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中：  $Q_m$ ——设计径流量(m<sup>3</sup>/s)；

$\varphi$ ——径流系数，根据当地水文气象资料并结合现场踏勘情况确定，本项目取 0.60；

$q$ ——设计重现期和降雨历时内的平均。

$F$ ——汇水面积(km<sup>2</sup>)。

#### 可按下式计算降雨强度：

$$q = C_p C_t q_{5, 10}$$

根据表 2.7-2 典型暴雨特征值计算表，项目区 5 年一遇 10min 降雨强度  $q=1.88\text{mm/min}$ 。

根据项目实际情况，周边汇流面采用起伏的山地，径流系数取 0.8。

排水沟过流能力采用明渠均匀流公式计算：

$$Q = R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot A/n$$

式中：Q—校核流量（ $m^3/s$ ）；

A—排水沟断面面积（ $m^2$ ）；

n—糙率；

i—排水沟坡降；

R—水力半径（m）， $R=A/x$ ，x为湿周。

根据上述公式1和公式2计算排水沟设计流量如下：

表 3-2-1 排水沟最大洪峰流量计算表

序号	项目组成	径流系数 (φ)	5年一遇 10min 降雨强度 (mm/min)	汇水面积 (km <sup>2</sup> )	设计径流量 (m <sup>3</sup> /s)
1	I型排水沟	0.80	1.88	0.003	0.08
2	II型排水沟	0.80	1.88	0.004	0.10

表 3-2-2 排水沟过流能力计算成果表

排水设施	下宽 (m)	上宽 (m)	深 h (m)	坡降 i	糙率 n	过水面积 A (m <sup>2</sup> )	水力半径 R (m)	设计流量 Q (m <sup>3</sup> /s)	校核流量 Q (m <sup>3</sup> /s)
I型排水沟	0.50	1.50	0.50	0.005	0.015	0.24	0.18	0.08	0.36
II型排水沟	0.5	0.5	0.50	0.005	0.015	0.15	0.14	0.10	0.19

由上表计算成果可知，排水沟过流能力均满足相应防洪级别要求。

#### (5) 彩钢板拦挡

项目施工前，建设单位在建设场地周边用彩钢板进行了打围，主体适量布设了彩钢板围栏450m，并且在上面设置了喷淋装置。施工结束后拆除彩钢板围栏。

#### (6) 透水铺装

本项目在人行道采用透水砖或透水混凝土，共计透水铺装2894.23m<sup>2</sup>。

透水铺装能够加快场地雨水蓄渗，具有较好的水土保持功能。

#### (7) 密目网苫盖

本项目在施工裸露和临时堆土区域布置密目网苫盖，共布置密目网5000m<sup>2</sup>。

密目网苫盖能在一定程度上减少裸露土石的扬尘和雨水的侵蚀，具有较好的水土保持功能。

**结论：**主体设计布设的表土剥离、表土回铺、土地整治、植草护坡、路基排水、透水铺装、密目网苫盖、彩钢板拦挡等措施能够减少土壤流失量，但不能够全面有效预防工程水土流失，具有水土保持功能工程相对不完善，具有水土保持功能工程相对比较完善。但主体未考虑施工期间临时堆土和施工裸露区域的临时苫盖。因此本方案新增施工期间的密目网苫盖。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 水土保持措施界定原则

(1)主导功能原则——以防治水土流失为目标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)责任分区原则——对建设项目临时征、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。

#### 3.3.2 水土保持工程界定方法

(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，可要求主题设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

(2)对永久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，纳入水土流失防治措施体系。

#### 3.3.3 界定为水土保持工程的措施

根据以上界定原则及主体工程分析评价，本项目主体工程设计中具有水土保持功能措施的工程量及投资，详见表 3-3-1。

表 3-3-1 主体工程设计的水土保持措施工程量及投资表

序号	措施类型			单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
1	管网工程	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	7.89	65300	51.52
		临时措施	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	20000	4.85	9.70
			彩钢板拦挡	m	1100	40	4.40
2	道路工程	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	65300	0.52
			表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.08	78816	0.63
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.26	15764	0.41
			路基排水	I型	m	482	18.2
				II型	m	680	40
			透水铺装	m <sup>2</sup>	2894.23	80	23.15

		植物措施	植草护坡	m <sup>2</sup>	2558.33	21	5.37
		临时措施	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5000	4.85	2.43
			彩钢板拦挡	m	450	40	1.80
合计							103.53

### 3.3.1 已实施的水土保持措施及评价

#### 1、已实施的水土保持措施

根据前述具有水土保持功能的工程分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》中的界定原则，主体工程已实施的水土保持措施如下：

##### (1) 管网工程

施工前，在场地周边用彩钢板进行了打围，对可剥离表土区域进行表土剥离；施工期间，开挖的土石方沿线堆放，并用密目网苫盖。

1) 工程措施：表土剥离 7.89 万 m<sup>3</sup>。

2) 临时措施：密目网苫盖 20000m<sup>2</sup>、彩钢板拦挡 1100m。

##### (2) 道路工程

施工前，在场地周边用彩钢板进行了打围，对可剥离表土区域进行表土剥离；施工期间，在临时堆土和施工裸露区域进行密目网苫盖。

1) 工程措施：表土剥离 0.08 万 m<sup>3</sup>。

2) 临时措施：密目网苫盖 5000m<sup>2</sup>、彩钢板拦挡 450m。

表 3-3-2 已实施水土保持措施工程量及投资表（2025.5~2025.12）

防治分区	措施类型		单位	数量	单价	投资(万元)
管网工程	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	7.89	65300	51.52
	临时措施	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	20000	4.85	9.70
		彩钢板拦挡	m	1100	40	4.40
道路工程	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	65300	0.52
	临时措施	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5000	4.85	2.43
		彩钢板拦挡	m	450	40	1.80
投资合计(万元)						70.37

#### 2、已实施的水土保持措施评价

根据现场调查，本项目已开工建设，建设单位在建设场地周边用彩钢板进行了打围，减少了对周边环境的影响。施工前对项目区可用表土进行剥离，施工期间在施工裸露和临时堆土区域采用密目网进行临时苫盖。截至目前，施工过程中实施的表土剥离、密目网苫盖、彩钢板拦挡等措施对建设期间的水土流失起到了良好的防治效果，能够满足施工及水土保持要求，但主体未考虑施工期的临时措施，本方案考虑应补充后续施工期间临时防护措施。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 项目区水土流失类型

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

#### 4.1.2 广汉市水土流失现状

本项目位于四川省德阳市广汉市，根据德阳市2024年水土流失动态监测数据，广汉市水土流失总面积 $16.76\text{km}^2$ 。其中：轻度侵蚀面积 $12.54\text{km}^2$ 、占74.82%，中度侵蚀面积占 $2.68\text{km}^2$ 、占15.99%，强烈侵蚀面积 $1.17\text{km}^2$ 、占6.98%，极强度侵蚀面积占 $0.35\text{km}^2$ 、占2.09%，剧烈侵蚀面积占 $0.02\text{km}^2$ 、占0.12%。水土流失类型主要为水力侵蚀。区域水土流失现状详见表4-1-1。

表4-1-1 广汉市水土流失现状统计表

单位： $\text{km}^2$

区域	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
	( $\text{km}^2$ )	(%)	( $\text{km}^2$ )	(%)	( $\text{km}^2$ )	(%)	( $\text{km}^2$ )	(%)	( $\text{km}^2$ )	(%)
全县	12.54	74.82	2.68	15.99	1.17	6.98	0.35	2.09	0.02	0.12

#### 4.1.3 项目区水土流失现状

本项目位于广汉市汉州街道，工程区水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。根据《关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》(川水函〔2014〕1723号)、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)确定，对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

### 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 水土流失成因

#### 1、自然因素

地形：地面坡度越陡，地表径流的流速越快，对土壤的冲刷侵蚀力就越强。坡面越长，汇集地表径流量越多，冲刷力也越强。

降雨：产生水土流失的降雨，一般是强度较大、历时较短的暴雨，降雨超过土壤饱和入渗量后产生地表超渗径流，造成对地表的冲刷侵蚀。

地面物质组成：工程区土壤以壤土为主，一旦遇到暴雨将产生地表径流，造成土壤流失，加之这类土壤和水的亲合力较大，团粒结构易损坏和解体，引起土壤透水性变小和土壤表层的淤泥，为工程区水土流失形成主要方式。

植被：达到一定郁闭度的林草植被有保护土壤不被侵蚀的作用。郁闭度越高，保持水土能力越强。工程所在地区部分区域植被覆盖度较低，固土能力相对较弱，一旦遭受到人为损坏，恢复和治理难度加大，从而加剧水土流失量。

#### 2、人为因素

由于人为因素损毁原有地貌和地表植被，改变了侵蚀营力与土体之间形成的自然相对平衡，破坏了土地的水土保持功能，使潜在的水土流失自然因素在人为因素的诱发下发挥作用，导致原地面水土流失加剧。

本项目建设施工对水土流失的人为因素影响主要表现在以下方面：

##### (1) 土方开挖回填

路基施工将进行土石方开挖填筑，对地表结构造成破坏，改变原地表土地利用现状，破坏原地表自然稳定状态，在自然因素及人为因素影响下，可能发生面蚀、沟蚀等水土流失形式。

##### (2) 自然恢复期水土流失影响分析

项目完工后，部分区域将进行植被绿化，植被一般在1~2年左右才能逐步稳定，并达到较好的水土保持效果，因此在自然恢复期，植被绿化区域还有一定程度的水土流失。

### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

#### 1、扰动地表和损毁植被面积

根据现场实地调查，结合项目主体设计方案，本项目扰动地表面积 $28.50\text{hm}^2$ （其中损毁植被面积 $0.00\text{hm}^2$ ）。

## 2、弃渣量预测

本项目无弃方，不设置弃土场。

## 4.3 土壤流失预测

### 4.3.1 调查及预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，预测单元根据地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分。

本项目调查单位划分为：管网工程、道路工程；预测单元划分为：管网工程、道路工程。

各调查与预测单元面积见下表。

表 4-3-1 土壤流失预测单元及预测时段一览

预测单元 预测时段		土壤流失类型	调查时段 (a)		预测时段 (a)	
			施工期 (2025.5~2025.12)		施工期 (2026.1~2026.3)	
			(年)	(hm <sup>2</sup> )	(年)	(hm <sup>2</sup> )
管网 工程	管道开挖区域	上方无来水工程开挖面	1.0	8.56	0.25	8.56
	沿线临时堆土	上方无来水工程堆积体	1.0	10.16	0.25	10.16
	施工作业带	地表翻扰型一般扰动地表	1.0	8.02	0.25	8.02
道路工程		上方无来水工程开挖面	1.0	1.76	0.25	1.76
合计				28.50		28.50
					/	0.26

### 4.3.2 调查及预测时段

根据施工进度安排，本项目已于 2025 年 5 月开工建设，预计 2026 年 3 月完工，结合项目特性，本项目非全线同时开工建设，结合产生土壤流失的季节，按最不利的条件确定分别对各预测单元进行建设期的土壤流失量预测。由于本项目位于湿润区域，自然恢复期取 2 年。土壤流失量预测各预测单元土壤流失预测时段见表 4-3-1。

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 1、调查时段土壤侵蚀模数

本项目已于 2025 年 5 月开工建设，预计 2026 年 3 月完工，前期已施工时段土壤侵蚀模数采用实地调查综合分析确定。

表 4-3-2 项目区施工调查时段土壤侵蚀模数取值表

调查/预测单元		土壤流失类型	调查
			施工期(含施工准备期)土壤 侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]
管网工程	管道开挖区域	上方无来水工程开挖面	2100
	沿线临时堆土	上方无来水工程堆积体	2250
	施工作业带	地表翻扰型一般扰动地表	1800
道路工程		上方无来水工程开挖面	2050

## 2、预测时段土壤侵蚀模数

预测本项目扰动后土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)确定。本项目属于线型项目，根据调查现场施工情况，结合工程施工工艺及施工特点来确定拟建工程水土流失预测的侵蚀模数。

### (1) 地表翻扰型一般扰动地表

本项目的管网工程施工作业带扰动单元按地表翻扰型一般扰动地表，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中的规定，依据其中的公式进行计算：

$$M_{yd} = R K_{yd} L_y S_y BETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中：

$M_{yd}$ ——地表翻扰型表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)；

$K_{yd}$ ——土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；

$L_y$ ——坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

表 4-3-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算表

预测单元		地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算过程							土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]
		R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	
管网工程	施工作业带	3813.60	0.014	0.476	1.215	1.0	1.0	1.0	3088

## (2)上方无来水工程堆积体

沿线临时堆土扰动单元按上方无水工程堆积体土壤流失量进行测算，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中的规定，依据其中的公式进行计算：

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中：

$M_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X——工程堆积体形态因子，无量纲；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)；

$G_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体土石质因子因子，t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；

$L_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

$S_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

表 4-3-4 上方无来水工程堆积体土壤流失量计算表

预测单元		上方无来水工程堆积体土壤流失量测算过程						土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]
		X	R	G <sub>dw</sub>	L <sub>dw</sub>	S <sub>dw</sub>	A	
管网工程	沿线临时堆土	1.0	3813.600	0.033	0.228	1.255	10.16	3601

## (3)上方无来水工程开挖面

管道工程开挖区域和道路工程区域扰动单元按上方无水工程开挖面土壤流失量进行测算，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中的规定，依据其中的公式进行计算：

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

式中：

$M_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)；

$G_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面土石质因子因子，t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；

$L_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

$S_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积， $hm^2$ 。

表 4-3-5 上方无水工程开挖面土壤流失量计算表

预测单元		上方无来水工程开挖面土壤流失量测算过程					土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)
		R	G <sub>kw</sub>	L <sub>kw</sub>	S <sub>kw</sub>	A	
管网工程	管道开挖区域	3813.60	0.009	1.005	0.946	8.56	3263
	道路工程	3813.600	0.009	1.000	0.946	1.76	3247

### 3、自然恢复期侵蚀量

#### (1) 自然恢复期土壤侵蚀模数

自然恢复期土壤流失量根据自然恢复期侵蚀模数计算，侵蚀模数按恢复 2 年后逐渐降低至背景值综合考虑取值，本项目自然恢复期土壤侵蚀模数取 600t/(km<sup>2</sup>·a)。

表 4-3-6 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表

调查/预测单元		土壤流失类型	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	调查		预测	
				施工期（含施工准备期）土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	自然恢复期土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	施工期（含施工准备期）土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	自然恢复期土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]
管网工程	管道开挖区域	上方无来水工程开挖面	300	2100	3263	/	/
	沿线临时堆土	上方无来水工程堆积体	300	2250	3601	/	/
	施工作业带	地表翻扰型一般扰动地表	300	1800	3088	/	/
	道路工程	上方无来水工程开挖面	300	2050	3247	600	

## 4.4 预测结果

扰动地表造成的土壤流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 (F_i \times M_{ik} \times T_{ik})$$

式中：

$W$ ——扰动地表土壤流失量 (t)；

$i$ ——预测单元 (1, 2, ..., n)；

$k$ ——预测时段，1, 2，指施工期和自然恢复期；

$F_i$ ——第  $i$  个预测单元的面积 ( $km^2$ )；

$M_{ik}$ ——扰动后不同预测单元不同时段的土壤侵蚀模数 ( $t/km^2\cdot a$ )；

$T_{ik}$ ——预测时段 (a)。

各预测单元时段土壤侵蚀模数按照前文确定的值计算。工程土壤流失量见下表。

#### (1) 已产生的土壤流失调查

根据上述调查单元、调查时段和调查方法，结合现场调查情况，本项目开工建设至今，由于工程建设造成土石方开挖，破坏了原地貌的稳定，产生了土壤流失，经调查，本项目已产生的土壤流失量为 588.80t，其中背景流失量为 85.50t，新增流失量为 503.30t。本项目土壤流失调查结果详见下表 4-4-1。

表 4-4-1 本项目水土流失量调查结果统计表

调查单元		调查时段	土壤侵蚀背景值 [ $t/(km^2\cdot a)$ ]	扰动后侵蚀模数 [ $t/(km^2\cdot a)$ ]	侵蚀面积 ( $hm^2$ )	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	调查流失量 (t)	新增流失量 (t)
管网工程	管道开挖区域	施工期	300	2100	8.56	1.0	25.68	179.76	154.08
	沿线临时堆土	施工期	300	2250	10.16	1.0	30.48	228.60	198.12
	施工作业带	施工期	300	1800	8.02	1.0	24.06	144.36	120.30
道路工程		施工期	300	2050	1.76	1.0	5.28	36.08	30.80
总计							85.50	588.80	503.30

根据现场调查，主体施工过程中，施工现场已采取部分水保等措施，已有效拦截了施工过程中产生的土壤流失量。

#### (2) 预测结果

据上述预测单元、预测时段和预测方法，结合现场调查情况，本项目施工期间，由于工程建设造成土石方开挖，破坏了原地貌的稳定，产生了较大的土壤流失，经预测，本项目后续施工过程中，在不采取水土保持措施的情况下，可能造成土壤流失总量为 240.62t，其中背景流失量为 22.94t，新增流失量为 217.68t。

本项目土壤流失预测结果详见下表 4-4-2。

表 4-4-2 本项目水土流失量预测结果统计表

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)
管网工程	管道开挖区域	施工期	300	3263	8.56	0.25	6.42	69.83	63.41
	沿线临时堆土	施工期	300	3601	10.16	0.25	7.62	91.47	83.85
	施工作业带	施工期	300	3088	8.02	0.25	6.02	61.91	55.89
道路工程		施工期	300	3247	1.76	0.25	1.32	14.29	12.97
		自然恢复期	300	600	0.26	2.0	1.56	3.12	1.56
施工期合计						21.38	237.50	216.12	
自然恢复期合计						1.56	3.12	1.56	
总计						22.94	240.62	217.68	

### (3) 调查及预测结果

根据上述调查及预测结果，从开工建设到自然恢复期结束，在不采取水土保持措施的情况下，可能产生的土壤流失总量为 829.42t，其中背景流失量为 108.44t，新增流失量为 720.98t。

施工期土壤流失总量为 826.30t，占土壤总流失量的 99.62%，因此施工期是本项目水土流失的重点时段。

施工期新增的水土流失量 719.42t 中，其中管网工程新增 675.65t，占新增总量 93.92%；道路工程新增 43.77t，占新增总量的 6.08%。综合分析新增水土流失量，确定管网工程是本方案施工期水土流失重点防治区域。

## 4.5 土壤流失危害分析

### 4.5.1 施工已造成的水土流失危害调查

本项目已于 2025 年 5 月开始动工建设，项目施工过程中，在开挖和临时堆土区域形成裸露面，雨水冲刷裸露面会形成水土流失，但施工场地周围修建了彩钢板拦挡、并在施工裸露区域采用了密目苫盖，水土流失控制在开挖回填范围以内，对外部环境基本不造成影响。

### 4.5.2 后续施工可能造成的水土流失危害

#### (1) 影响河道水质

项目施工过程中泥水散溢，最终进入河道，影响水质。

#### (2) 大风扬尘，破坏环境

工程建设过程中大量开挖、回填裸露面，遇大风天气会产生大量扬尘，破坏项目区环境，影响周边居民身体健康。

综上所述，工程建设产生的土壤流失可能对项目建设、周边环境造成一定的影响，但影响集中在工程施工期，只要严格按照土壤保持规范落实建设过程中的水土保持措施，保障工程建设和运行安全，就能将工程建设造成的土壤流失影响和危害降低到最小。

## 4.6 指导性意见

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。主体设计考虑部分水土保持措施。本方案将通过对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，对于主体工程未考虑的措施，方案将进行补充，充分发挥保障项目建设安全、减少土壤流失的目的。

水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本项目的土壤流失绝大部分发生在建设期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少本项目土壤流失量非常重要，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。

土壤流失监测地段和时段的选择要体现本项目建设的土壤流失特点。从前面的预测结果可以看出，工程施工扰动，使工程区内土壤流失迅速增加，施工结束后，工程防护和植物防护都已完成，土壤流失得到有效控制，各项水土保持措施开始发挥功效。到了植被恢复期，水土保持的工程措施和植物措施都已完备，工程区的土壤流失逐渐达到新的平衡状态，周边的生态环境得到改善。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区目的

水土流失防治分区是为了科学合理地布设防治措施，将水土流失的影响因素基本相同的区域划分在一起，采用大致相同的防治措施及典型设计具体到各个防治地点，进而可以用典型设计的工程量推算整个分区的工程量。同时，水土流失防治分区还可以为水土流失调查及水土保持监测奠定基础。

#### 5.1.2 分区依据

根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果，按照主体工程布局、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。

#### 5.1.3 分区原则

本项目水土流失防治分区的依据主要是根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果，按照点型工程布局、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。具体为以下几点：

- (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。

#### 5.1.4 水土保持分区

根据工程项目组成及施工布局，结合水土流失预测成果，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，项目区分为管网工程区、道路工程区2个防治分区。分区结果见表5-1-1。

**表 5-1-1 项目建设区水土流失防治分区表**

水土流失防治分区	分区面积 (hm <sup>2</sup> )
管网工程区	26.74
道路工程区	1.76
合计	28.50

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施布设的原则

本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等规范文件的要求，结合对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合项目建设的特点，在预测工程新增水土流失量及其危害程度的基础上布设本工程水土流失防治措施。遵循以下原则：

- (1)结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、总体设计、全面布局、科学配置。
- (2)减少对原地貌和植被的破坏，合理布设临时开挖土石方堆放场，土石方应集中堆放。
- (3)项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动。
- (4)注重吸收当地水土保持的成功经验。
- (5)树立人与自然和谐的理念，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、临时措施要合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。
- (7)工程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当地的品种，并考虑绿化美化效果。
- (9)防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

### 5.2.2 水土流失防治措施体系

根据项目的生产工艺、水土流失特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

项目区水土保持措施总体布局以工程措施为主，植物措施和临时工程为辅，工程措施、植物措施和临时工程有机结合，点、线、面上水土流失治理相互辅佐。充分发挥工程措施和临时措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施的蓄水保土，保护新生地表，实现有效防治水土流失、绿化美化周边环境的目的。

按照所划分的水土流失防治分区，在主体工程设计中具有水土保持功能工程的基础上，重点完善各区域在施工建设过程中的各项临时防护措施；植物措施的实施以当地适生林草品种为主，紧密结合当地水土保持防治经验，以形成完整的、科学的水土流失防治措施体系，达到良好的防治效果。

各防治分区水土保持措施体系布局如下：

#### 1. 管网工程区

施工前，在建设场地周边用彩钢板进行了打围，对项目区可用表土进行剥离；施工期间，开挖的土石方沿线堆放，并用密目网苫盖，在管网工程临时堆土一侧设置临时拦挡、临时排水沟和临时沉沙池。

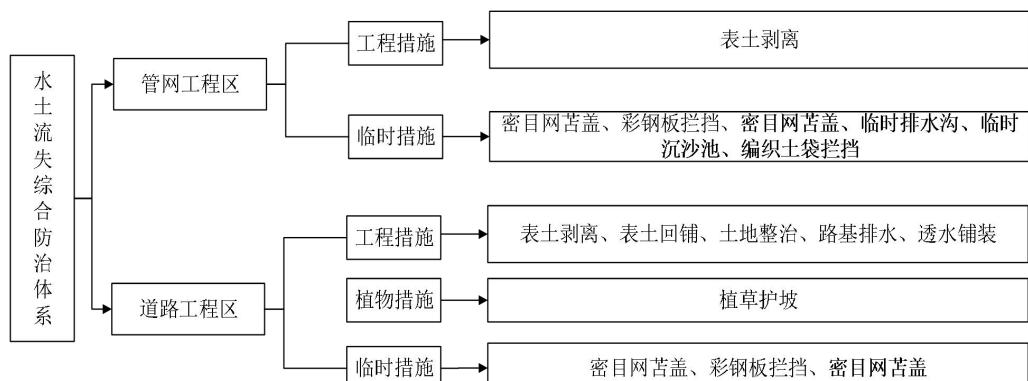
#### 2. 道路工程区

施工前，在建设场地周边用彩钢板进行了打围，对占用耕地区域进行表土剥离；路基施工期间，在施工裸露和临时堆土区域设置密目网苫盖，在挖方边坡坡脚和填方边坡坡脚布置排水沟；路基成型后，人行道采用透水铺装，路基边坡进行表土回铺和土地整治，然后进行喷播植草护坡。

水土流失防治措施体系见表图 5.1 和表 5-2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系布局表

防治责任区	措施类型	措施名称	措施位置	备注
管网工程区	临时措施	表土剥离	占地耕地区域	主体设计
		密目网苫盖	临时堆土及施工裸露区域	主体设计
		彩钢板拦挡	建设场地周边	主体设计
		密目网苫盖	施工裸露区域	方案新增
		临时排水沟	临时堆土坡脚	方案新增
		临时沉沙池	临时堆土坡脚	方案新增
		编织土袋拦挡	临时堆土坡脚	方案新增
道路工程区	工程措施	表土剥离	占地耕地区域	主体设计
		表土回铺	路基边坡	主体设计
		土地整治	路基边坡	主体设计
		路基排水	路基边坡坡脚	主体设计
		透水铺装	人行道区域	主体设计
	植物措施	植草护坡	路基边坡	主体设计
		密目网苫盖	临时堆土及施工裸露区域	主体设计
		彩钢板拦挡	建设场地周边	主体设计
		密目网苫盖	施工裸露区域	方案新增



注：加粗为方案新增

图 5.1 水土流失防治措施总体布局框图

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 布设原则及标准

水土保持工程设计标准按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)、《水土保持工程设计规范》(GB51018—2014)确定。

#### (1) 工程措施布设标准

##### ① 土地整治工程

表土剥离：耕地剥离厚度 30cm。

表土回铺：工程绿化覆土厚度约 30cm。

**土地整治：**要求整治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、人工为辅的土地整治方案。

### (2) 植物措施布设标准

本项目位于城市区，根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，植物措施工程等级为植被建设2级工程。

### (3) 临时措施布设标准

临时苫盖、临时排水沟等临时防护措施执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于“临时防护工程”的规定。

## 5.3.2 分区措施布设

### 1、 管网工程区

#### ① 工程措施

##### 1) 表土剥离（主体工程已实施）

施工前对项目区可用表土进行剥离，剥离范围为施工区域占用耕地范围，剥离面积约 $26.29\text{hm}^2$ ，剥离厚度约30cm，共计剥离表土约7.89万 $\text{m}^3$ 。

#### ② 临时措施

##### 1) 密目网苫盖（主体工程已实施）

本项目在施工裸露和临时堆土区域布置密目网苫盖，共布置密目网 $20000\text{m}^2$ 。

##### 2) 彩钢板拦挡（主体工程已实施）

项目施工前，建设单位在建设场地周边用彩钢板进行了打围，主体适量布设了彩钢板围栏1100m，并且在上面设置了喷淋装置。施工结束后拆除彩钢板围栏。

##### 3) 密目网苫盖（方案新增）

为防止施工裸露区域造成新增水土流失，采用密目网对施工裸露区域进行苫盖，以减少扬尘和雨水的侵蚀。经估算，需密目网 $6000\text{m}^2$ 。

##### 4) 临时排水沟（方案新增）

在临时堆土坡脚布置临时排水沟，临时排水沟断面设计为梯形，顶宽 0.80m，底宽 0.40m，深为 04.40m，沟壁坡比 1: 0.5，素土拍打夯实。共布设临时排水沟约 1268m。

根据第三章上述公式 1 和公式 2 计算截排水沟设计流量如下：

表 5-3-1 临时排水沟最大洪峰流量计算表

序号	项目组成	径流系数 (φ)	5 年一遇 10min 降雨强度 (mm/min)	汇水面积 (km <sup>2</sup> )	设计径流量 (m <sup>3</sup> /s)
1	临时排水沟	0.80	1.88	0.004	0.10

表 5-3-2 临时排水沟过流能力计算成果表

排水设施	下宽 (m)	上宽 (m)	深 h (m)	坡降 i	糙率 n	过水面积 A (m <sup>2</sup> )	水力半径 R (m)	设计流量 Q (m <sup>3</sup> /s)	校核流量 Q (m <sup>3</sup> /s)
临时排水沟	0.40	0.80	0.40	0.005	0.015	0.11	0.11	0.10	0.12

由上表计算成果可知，截、排水沟过流能力均满足相应防洪级别要求。

### 5) 临时沉沙池（方案新增）

在临时排水沟末端设置临时沉沙池，用于沉淀临时排水沟携带的泥沙，沉沙池尺寸为 2.0m×1.0m×1.0m（长×宽×高），边坡比 1:0.3，池底、池壁人工夯实。素土夯实。共布置临时沉沙池 5 座。

### 6) 编织土袋拦挡（方案新增）

在临时堆土坡脚用编织土袋进行临时拦挡，编织袋填充土就地取用开挖土方，编织土袋挡墙呈梯形断面，上宽 0.6m，下宽 1.0m，高 0.8m。共布设编织土袋拦挡 1200m。

## 2、道路工程区

### ① 工程措施

#### 1) 表土剥离（主体工程已实施）

施工前对项目区可用表土进行剥离，剥离范围为耕地范围，剥离面积约 0.26hm<sup>2</sup>，剥离厚度约 30cm，共计剥离表土约 0.08 万 m<sup>3</sup>。

#### 2) 表土回铺和土地整治（主体工程未实施）

主体设计对剥离的表土回铺覆盖在绿化区域内，回铺面积 0.26hm<sup>2</sup>，回铺厚度约 30cm，共计表土回铺量 0.08 万 m<sup>3</sup>。然后对其进行土地整治，土地整治面积 0.26hm<sup>2</sup>。

#### 3) 路基排水（主体工程未实施）

在路基挖填方边坡坡脚布置排水沟 1162m（其中 I 型排水沟为 482m，II 排水沟为 680m），排水沟采用土质结构，I 型排水沟底宽 50cm，深 50cm，沟壁坡比 1:1。II 排水沟底宽 50cm，深 50cm。

#### 4) 透水铺装（主体工程未实施）

本项目在人行道采用透水砖或透水混凝土，共计透水铺装 2894.23m<sup>2</sup>。

#### ② 植物措施

##### 1) 植草护坡（主体工程未实施）

主体工程设计在路基挖、填方边坡结合边坡防护采用喷播植草护坡，喷播植草护坡面积为 2558.33m<sup>2</sup>。

#### ③ 临时措施

##### 1) 密目网苫盖（主体工程已实施）

本项目在施工裸露和临时堆土区域布置密目网苫盖，共布置密目网 5000m<sup>2</sup>。

##### 2) 彩钢板拦挡（主体工程已实施）

项目施工前，建设单位在建设场地周边用彩钢板进行了打围，主体适量布设了彩钢板围栏 450m，并且在上面设置了喷淋装置。施工结束后拆除彩钢板围栏

##### 3) 密目网苫盖（方案新增）

为防止施工裸露区域造成新增水土流失，采用密目网对施工裸露区域进行苫盖，以减少扬尘和雨水的侵蚀。经估算，需密目网 3000m<sup>2</sup>。

### 5.3.3 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量见表 5-3-3。

表 5-3-3 水土保持防治措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	位置	实施时段	投资属性
管网工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	7.89	占地耕地区域	2025.5~2025.10	主体已实施
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	20000	临时堆土及施工裸露区域	2025.5~2025.12	主体已实施
	临时措施	彩钢板拦挡	m	1100	建设场地周边	2025.5~2025.10	主体已实施
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	6000	施工裸露区域	2026.1~2026.2	方案新增
		临时排水沟	m	1268	临时堆土坡脚	2026.1~2026.2	方案新增
		临时沉沙池	座	5	临时堆土坡脚	2026.1~2026.2	方案新增
		编织土袋拦挡	m	1200	临时堆土坡脚	2026.1~2026.2	方案新增
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	占地耕地区域	2025.11	主体已实施
		表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.08	路基边坡	2026.2	主体设计
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.26	路基边坡	2026.2	主体设计
		路基排水	m	482	路基边坡坡脚	2026.1	主体设计
		II 排	m	680			
		透水铺装	m <sup>2</sup>	2894.23	人行道区域	2026.2	主体设计
	植物措施	植草护坡	m <sup>2</sup>	2558.33	路基边坡	2026.3	主体设计
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5000	临时堆土及施工裸露区域	2025.11~2025.12	主体已实施
		彩钢板拦挡	m	450	建设场地周边	2025.11	主体已实施
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000	施工裸露区域	2026.1~2026.2	方案新增

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工原则

(1)水土保持措施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。水土保持工程均围绕主体工程布设，与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，可利用主体工程一切施工场地、道路交通、物资供应、供电供水等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2)与主体工程相协调一致原则，根据水土保持工程数量组织劳动力，使其与主体工程相互协调，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量，避免窝工浪费。

(3)主体工程设计的具有水土保持功能的各项工程的实施，严格按照主体工程组织设计进行，合理安排施工工序。

(4)施工单位在工程施工过程中，必须严格按照依法批准的水土保持方案和设计进行施工。施工中不得乱弃乱倒或顺坡弃渣。按照设计文件落实施工期临时防护措施、工程措施，严格控制施工扰动范围，不得在征地范围外进行施工作业，

达到绿色施工要求。实施的水土保持措施应保证其施工质量，确保其水土保持效益的充分发挥。配合建设单位做好施工期监督检查和施工完成后的水土保持验收工作。

### 5.4.2 材料供应

#### 1、 施工交通条件

水土保持工程交通与主体工程交通保持一致，利用主体工程的交通条件，主要利用现有的周边道路；施工场内交通各项水土保持工程施工优先利用主体工程场内交通。

#### 2、 施工材料来源

水土保持工程措施建设所需建筑材料主要为石料，其中石料来源与主体工程保持一致，在当地正规供应商处购买。

#### 3、 施工用水、用电

水土保持工程施工用电和施工用水同主体工程一致，植物措施中撒播灌草籽施工用水，临时施工便道直接可到达绿化现场的采用洒水车运输即可，不能直接到达绿化现场的则采用洒水车运输配以人工挑抬，水源与主体工程保持一致。

### 5.4.3 主要施工工艺和施工方法

#### 1、 工程措施

##### (1) 土石方开挖

土石方开挖主要是排水设施基础开挖。根据放样桩线，采用机械作业为主，辅以人工开挖修整，开挖的土石方就近堆放并平整。

为减少施工期间的水土流失，土石方开挖应避免大风和下雨天气。

##### (2) 场地平整

场地平整措施施工时，均利用 74kW 推土机整平，将疏松扰动地表推平并采取适量碾压措施，推土机无法到达的部位配合人工整平。

#### 2、 临时措施

施工单位在施工过程中，要做好临时排水、临时拦挡和临时苫盖等措施，施工结束后及时实施场地清理和绿化措施。采用密目网苫盖时，要防止被大风刮起，

临时排水沟开挖后要进行夯实，防止径流对排水沟的冲刷，临时沉沙池要定期清淤。

加强施工组织管理与临时防护措施，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。

#### 5.4.4 施工进度安排

该项目已于 2025 年 5 月开工建设，预计 2026 年 3 月完工，总工期 11 个月。方案结合水土流失防治分区所采取的水土保持综合措施，根据主体工程施工进度及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度计划。

表 5-4-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图

图例：水保措施

主体工程

## 6 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目建设水土保持管理工作的意见》（办水保〔2020〕235号），要求探索统一监测，鼓励开发区管理机构对开发区或开发区一定区域统一开展水土保持监测。开发区管理机构统一开展水土保持监测的，其监测成果可供区域内项目共享使用，区域内应当开展水土保持监测的项目可不再单独开展。

按照德阳市水土保持区域评估政策，由开发区管委会委托第三方统一开展水土保持监测，共享水土保持监测成果。德阳高新技术产业开发区管理委员会已委托德阳润成工程咨询有限公司开展德阳高新技术产业开发区水土保持区域评估报告水土保持监测工作，德阳润成工程咨询有限公司接受委托后全面开展水土保持监测工作，并按时报送上报。

因此，本工程不再单独开展监测工作。

## 7 水土保持投资概算及效益分析

### 7.1 投资概算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 1、 编制原则

(1)水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计概算一致，不足部分采用水保、其他行业、地方标准和当地现行价；

(2)主要材料价格、人工单价、机械施工台时费、建筑工程单价和植物工程单价与主体工程一致；主体工程定额中没有的工程项目，采用水土保持或相关行业的定额；

(3)为确保水土保持投资概算的准确性，本方案水土保持投资概算价格水平年为 2025 年，并使用 2025 年第 1 季度价格。

##### 2、 编制依据

(1)《水利部关于发布<水利工程设计概（估）算编制规定>及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323 号）；

(2)《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）；

(3)四川省财政厅四川省发展和改革委员会四川省水利厅中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（川财综〔2014〕6 号）；

(4)《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）；

(5)《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）；

(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)。

## 7.1.2 编制说明

### 1、 编制说明

根据《水利部关于发布<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)，水土保持工程概算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

### 2、 基础价格编制

#### (1) 人工预算单价

人工单价与主体工程人工单价保持一致，人工费标准按21.38元/工时执行。

#### (2) 主要材料单价

本方案材料价格为不含增值税价格，由材料原价、运输保险费、运杂费、采购及保管费等组成。主要材料单价采用主体价格，其余辅材采用市场价和信息价。根据《水利部关于发布<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)，材料采购及保管费费率取2.3%，其中苗木、草、种子采购及保管费费率取1.1%。

#### (3) 电、水预算价格

施工用电、水、风预算价格和主体设计保持一致。

#### (4) 施工机械使用费按《水利工程施工机械台时费定额》及有关规定计算。

#### (5) 建筑安装工程单价

##### ① 建筑工程单价

表 7-1-1 建筑工程单价费用构成及计算方法表

序号	费用项目	计算方法
一	直接费	基本直接费+其它直接费
1	基本直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)
2	其它直接费	基本直接费×其它直接费费率
二	间接费	直接费×间接费费率
三	利润	(直接费+间接费)×利润率
四	材料补差	(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量
五	税金	(直接费+间接费+利润+材料补差)×税率
六	建筑工程单价	直接费+间接费+利润+材料补差+税金

##### ② 安装工程单价

安装工程单价包括直接费、间接费、利润、税金。

排灌设备安装费按排灌设备费的 6%计算。

监测设备安装费按监测设备费的 5%计算。

③ 工程措施及植物措施费率取值表：

表 7-1-2 工程措施及植物措施费率取值表

序号	费率名称	土方工程 (%)	石方工程 (%)	混凝土工程 (%)	植物工程 (%)	其他工程 (%)
1	其他直接费	3.6	3.6	3.6	2.0	3.6
2	间接费	5	8	7	6	7
3	企业利润	7	7	7	7	7
4	税金	9	9	9	9	9

(6)各部分投资编制

① 工程措施

工程措施费=工程量（设备清单）×工程（设备）单价

安装费按设备费的百分率计算。

② 植物措施

植物措施费=工程量×工程单价

③ 监测措施

土建设施及设备=工程量（设备清单）×工程（设备）单价

安装费按设备费的百分率计算

弃渣稳定监测按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备等进行编制。

建设期观测运行费=系统运行材料费+维护检修费+常规观测费

④ 施工临时工程

临时防护措施=工程量×工程单价

其他临时工程费按一至三部分费用之和的 2%计算

施工安全生产专项按一至四部分之和的 2.5%计算

⑤ 独立费用

1) 建设管理费：主要包括项目经常费和技术咨询费。项目经常费按一至四部分投资之和的 0.6%~2.5%计，本工程按照 2.0%计算。技术咨询费按一至四部分投资之和的 0.4%~1.5%计，本工程按照 1.5%计算。

2) 工程建设监理费：参照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670 号）相关规定，根

据实际情况，本项目水土保持专项监理工作纳入主体工程监理工作中，不再单独进行计列。

③ 科研勘测设计费：前期工作阶段（项目建议书、可行性研究阶段）的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、建设部关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》（计价格〔2002〕10号）计算。水土保持方案编制费根据实际计算。

⑥ 预备费：基本预备费按一至五部分投资合计的3%~5%计算，投资规模大的工程取中值和小值，反之取大值。本工程按照5%计算。

#### ⑦ 水土保持补偿费

本项目属于市政生态环境保护基础设施项目，根据《四川省财政厅四川省发展和改革委员会四川省水利厅中国人民银行成都分行关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（川财综〔2014〕6号）第十一条规定下列情形，建设保障性安居工程、市政生态环境保护基础设施项目的免征水土保持补偿费。

### 7.1.3 水土保持投资概算表

本项目水土保持总投资149万元(其中主体中已有的水保措施投资为103.53万元。新增水土保持投资45.47万元)。水土保持投资中。工程措施79.83万元，植物措施5.37万元，施工临时工程54.37万元，独立费用7.26万元，基本预备费2.17万元，水土保持补偿费0万元（本项目属于市政生态环境保护基础设施项目，根据川财综〔2014〕6号第十一条规定下列情形，建设保障性安居工程、市政生态环境保护基础设施项目的免征水土保持补偿费）。

本项目水土保持措施投资总概算表、水土保持工程措施投资概算表、水土保持植物措施投资概算表、水土保持监测措施投资概算表、水土保持施工临时工程投资概算表、独立费用计算表、分年度投资表、施工机械台时费汇总表、人工单价汇总表等如下：

表 7-1-3 水土保持措施投资总概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	新增投资				主体已列	合计
		建筑安装工程费	设备购置费	独立费	合计		
	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>79.83</b>	<b>79.83</b>
一	管网工程区	0			0	51.52	51.52
(一)	表土保护工程	0			0	51.52	51.52
二	道路工程区	0			0	28.31	28.31
(一)	表土保护工程	0			0	1.15	1.15
(二)	土地整治工程	0			0	0.41	0.41
(三)	防洪排导工程	0			0	3.60	3.6
(四)	降水蓄渗	0			0	23.15	23.15
	<b>第二部分 植物措施</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>5.37</b>	<b>5.37</b>
一	道路工程区	0			0	5.37	5.37
(一)	绿化工程	0			0	5.37	5.37
	<b>第三部分 监测措施</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
一	水土保持监测	0			0	0	0
二	弃渣场稳定监测	0			0	0	0
三	建设期观测费	0			0	0	0
	<b>第四部分 施工临时工程</b>	<b>36.04</b>			<b>36.04</b>	<b>18.33</b>	<b>54.37</b>
一	临时防护工程	34.47			34.47	18.33	52.80
(一)	管网工程区	33.01			33.01	14.1	47.11
(二)	道路工程区	1.46			1.46	4.23	5.69
二	其他临时工程费	0.69			0.69	0	0.69
三	施工安全生产专项	0.88			0.88	0	0.88
	<b>第五部分 独立费用</b>			<b>7.26</b>	<b>7.26</b>	<b>0</b>	<b>7.26</b>
一	建设管理费			3.26	3.26	0	3.26
二	工程建设监理费			0	0	0	0
三	科研勘测设计费			4.00	4.00	0	4.00
I	<b>第一至五部分合计</b>	<b>36.04</b>	<b>0</b>	<b>7.26</b>	<b>43.30</b>	<b>103.53</b>	<b>146.83</b>
II	<b>预备费</b>	<b>一至五部分投资合计×5%</b>			<b>2.17</b>	<b>0.00</b>	<b>2.17</b>
III	<b>水土保持补偿费</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>总投资 (I+II+III)</b>				<b>45.47</b>	<b>103.53</b>	<b>149.00</b>

表 7-1-4 水土保持工程措施投资概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计 (万元)	其中	
						主体 已有	方案 新增
	第一部分 工程措施				79.83	79.83	0
一	管网工程区				51.52	51.52	0
(一)	表土保护工程				51.52	51.52	0
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	7.89	65300	51.52	51.52	0
二	道路工程区				28.31	28.31	0
(一)	表土保护工程				1.15	1.15	0
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	65300	0.52	0.52	0
2	表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.08	78816	0.63	0.63	0
(二)	土地整治工程				0.41	0.41	0
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.26	15764	0.41	0.41	0
(三)	防洪排导工程				3.60	3.60	0
2	排水沟	I型	m	482	18.2	0.88	0.88
		II排	m	680	40	2.72	2.72
(四)	降水蓄渗				23.15	23.15	0
1	透水铺装	m <sup>2</sup>	2894.23	80	23.15	23.15	0

表 7-1-5 水土保持植物措施投资概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计 (万元)	其中	
						主体 已有	方案 新增
	第二部分 植物措施				5.37	5.37	0
一	道路工程区				5.37	5.37	0
(一)	绿化工程				5.37	5.37	0
1	喷播植草护坡	m <sup>2</sup>	2558.33	21.00	5.37	5.37	0

表 7-1-6 水土保持监测措施投资概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计 (万元)
	第三部分 监测措施				0.00
一	水土保持监测				0.00
二	弃渣场稳定监测				0.00
三	建设期观测费				0.00

表 7-1-7 水土保持施工临时工程投资概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	其中	
						主体 已有	方案 新增
	第四部分 施工临时工程				54.37	18.33	36.04
一	临时防护工程				52.80	18.33	34.47
(一)	管网工程区				47.11	14.10	33.01
1	苫盖防护				12.61	9.70	2.91
①	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	20000	4.85	9.70	9.70	0.00
②	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	6000	4.85	2.91	0.00	2.91
2	临时排水				0.85	0.00	0.85
①	临时排水沟	m	1268		0.85	0.00	0.85
	土方开挖	m <sup>3</sup>	304.32	27.91	0.85	0.00	0.85
3	临时沉沙池				0.06	0.00	0.06
①	临时沉沙池	座	5		0.06	0.00	0.06
	土方开挖	m <sup>3</sup>	20.8	26.93	0.06	0.00	0.06
4	临时拦挡工程				33.59	4.40	29.19
①	彩钢板拦挡	m	1100	40	4.40	4.40	0.00
②	编织土袋拦挡	m	1200		29.19	0.00	29.19
	编织土袋拦挡	m <sup>3</sup>	768	343.60	26.39	0.00	26.39
	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	768	36.44	2.80	0.00	2.80
(二)	道路工程区				5.69	4.23	1.46
1	苫盖防护				3.89	2.43	1.46
①	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5000	4.85	2.43	2.43	0.00
②	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000	4.85	1.46	0.00	1.46
2	临时拦挡工程				1.80	1.80	0.00
①	彩钢板拦挡	m	450	40	1.80	1.80	0.00
二	其他临时工程费	%	2		0.69	0.00	0.69
三	施工安全生产专项	%	2.5		0.88	0.00	0.88

表 7-1-8 独立费用计算表

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计 (万元)
	第四部分：独立费用		7.26
一	建设管理费		3.26
	项目经常费	一至四部分×2%+水土保持竣工验收费	2.72
	技术咨询费	一至四部分×1.5%	0.54
二	工程建设监理费	根据市场情况核定	0 (计入主体)
三	科研勘测设计费	根据市场情况核定	4.00

表 7-1-9 分年度投资表

序号	工程或费用名称	建设期投资(万元)		合计(万元)
		2025年	2026年	
	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>52.04</b>	<b>27.79</b>	<b>79.83</b>
一	管网工程区	51.52	0	51.52
(一)	表土保护工程	51.52	0	51.52
二	道路工程区	0.52	27.79	28.31
(一)	表土保护工程	0.52	0.63	1.15
(二)	土地整治工程	0	0.41	0.41
(三)	防洪排导工程	0	3.6	3.6
(四)	降水蓄渗	0	23.15	23.15
	<b>第二部分 植物措施</b>		<b>5.37</b>	<b>5.37</b>
一	道路工程区		5.37	5.37
(一)	绿化工程		5.37	5.37
	<b>第三部分 监测措施</b>			<b>0</b>
一	水土保持监测			0
二	弃渣场稳定监测			0
三	建设期观测费			0
	<b>第四部分 施工临时工程</b>	<b>18.33</b>	<b>36.04</b>	<b>54.37</b>
一	临时防护工程	18.33	34.47	52.80
(一)	管网工程区	14.1	33.01	47.11
(二)	道路工程区	4.23	1.46	5.69
二	其他临时工程费	0	0.69	0.69
三	施工安全生产专项	0	0.88	0.88
	<b>第五部分 独立费用</b>		<b>7.26</b>	<b>7.26</b>
一	建设管理费		3.26	3.26
二	工程建设监理费		0	0
三	科研勘测设计费		4.00	4.00
I	<b>第一至五部分合计</b>	<b>70.37</b>	<b>76.46</b>	<b>146.83</b>
II	<b>预备费</b>		<b>2.17</b>	<b>2.17</b>
III	<b>水土保持补偿费</b>			<b>0</b>
	<b>总投资(I+II+III)</b>	<b>70.37</b>	<b>78.63</b>	<b>149</b>

表 7-1-10 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	推土机 74kW	120.73	16.52	20.55	0.86	51.00	31.80
2	拖拉机 74kW	99.88	8.39	10.25	0.54	51	29.7
4	胶轮车	0.81	0.23	0.58			

表 7-1-11 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	差价	税金
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4.85	3.42	0.33	0	0.13	0.27	0.29	0	0.40
2	土石开挖 (临时排水沟)	m <sup>3</sup>	27.91	21.36	0.64	0	0.79	1.14	1.68	0	2.30
3	土石开挖 (临时沉沙池)	m <sup>3</sup>	26.93	20.61	0.62	0	0.76	1.10	1.62	0	2.22
4	编织袋填土拦挡	m <sup>3</sup>	343.60	248.44	17.33	0	9.57	19.27	20.62	0	28.37
5	编织袋填土拆除	m <sup>3</sup>	46.44	35.92	0	0	1.29	2.60	2.79	0	3.83

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 水土保持效益

在水土保持方案拟定的各项措施实施后，使建设期和自然恢复期水土流失基本得到控制，方案实施可有效防治因工程建设中造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占地区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率。

各效益指标的计算方法如下：

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

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

$$\text{渣土防护率 } (\%) = \frac{\text{实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

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

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

$$\text{林草覆盖率 } (\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区占地面积}} \times 100\%$$

根据本方案采取的各项措施，达标情况见表 7-2-1。

表 7-2-1 设计水平年达标情况计算

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计 达到值	计算 结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	28.50	99.99	达标
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	28.50		
土壤流失控制比	1.67	容许土壤流失量	t/(km <sup>2</sup> ·a)	500	1.67	达标
		治理后平均土壤流失量	t/(km <sup>2</sup> ·a)	300		
渣土防护率 (%)	94	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m <sup>3</sup>	23.40	99.53	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m <sup>3</sup>	23.51		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	万 m <sup>3</sup>	7.97	99.99	达标
		可剥离表土总量	万 m <sup>3</sup>	7.97		
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	0.26	99.99	达标
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	0.26		
林草覆盖率 (%)	14	林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	0.26	14.77	达标
		项目建设区占地面积	hm <sup>2</sup>	1.76		

由上表各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，完全达到水土保持拟定的目标要求，水土保持效益较好。工程建设中，根据《方案》采取水土保持工程措施、植被措施、临时措施综合防治后，将取得显著的保水、保土、改善生态环境、保障工程安全等多方面的作用和效益。

经分析计算，本水土保持方案实施后，到方案设计水平年，六项指标达到水土保持拟定的目标要求，水土保持效益较好。其中，水土流失治理度达到 99.99%（高于目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.67（高于目标值 1.67）；渣土防护率达到 99.53%（高于目标值 94%），表土保护率达到 99.99%（高于目标值 92%），林草植被恢复率达到 99.99%（高于目标值 97%），林草覆盖率达到 14.77%（高于目标值 14%）。六项生态效益指标均达到或超过方案制定的目标值，具有良好的生态效益。本项目水土保持方案实施后，防治因工程建设中新增的水土流失，林草植被基本恢复。管网工程均在后期规划道路范围进行修建，规划道路目前正在办理前期手续，因考虑到规划道路修建时将再次破坏，违背水土保持“经济合理、与主体工程及规划衔接”的原则，本方案对原本占用耕地区域不考虑进行迹地恢复措施，在林草覆盖率指标计算中，项目建设区占地面积已扣除管网工程面积。

水土保持方案实施后，治理水土流失达标面积为 28.50hm<sup>2</sup>，植被恢复面积 0.26hm<sup>2</sup>，减少土壤流失量 720t，渣土挡护量 23.40 万 m<sup>3</sup>，表土剥离及保护量 7.97 万 m<sup>3</sup>，各项水土流失防治指标均达到防治目标值，项目建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

## 7.2.2 水土保持效益分析

### 1、保土效益

各防治区域经主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护治理后，流失的土壤得到有效的控制，土壤流失控制比达到 1.67，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到  $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，项目区水土流失将得到很好的治理，达到了方案目标的要求。

### 2、生态效益

通过在工程建设期间采取必要的临时防护、排水措施、种植绿化等水土流失综合防治措施，能够有效减少工程建设区的新增水土流失，增大防治责任区范围内的绿化面积，促进生态系统的良性循环。

### 3、社会效益

通过认真贯彻水土保持法规，因地制宜地采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查督促等措施，使项目在生产运行期间可能造成的水土流失及危害降到容许范围内，从而确保项目正常进行。项目建设与区域城镇化建设、产业发展相结合，与城镇园林绿化相协调，促进项目区社会经济发展。通过实施水土保持方案，控制水土流失，避免造成水土流失危害，从而促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，将产生巨大的社会效益。

### 4、经济效益

通过实施水土保持方案，有效地预防和治理可能造成的水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，从而保障了项目发挥最佳的投资效益，这是最大的经济效益。

通过损益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的植物措施和临时防护措施是必要和行之有效的。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位应建立强有力的组织领导机构。在工程筹建期，建设单位负责工程建设和运行期水土保持方案的实施工作。机构的主要职责为：

(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”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，促进水土保持设施充分发挥效益。

(2)工程施工期间，负责与设计、施工、监测、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

(3)深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

(4)建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

(5)按照批准的水土保持方案严格执行水土保持“三同时”制度，积极、主动履行法定的社会义务。

#### 8.1.2 方案实施管理

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

(1)认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的水土保持工作方针；

(2)加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识；

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

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

(5)注意积累并整理水土保持资料，特别是水土保持监测资料，水土保持措施专项监理资料，质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料，为工程水土保持设施专项验收提供基础技术资料，建立水土保持管理档案。

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

## 8.2 后续设计

本项目水土保持方案批复后，生产建设单位应当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。需要编制初步设计的生产建设项目，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应落实水土保持方案中确定的各项水土流失防治措施和标准要求，编制单册或专章。列入工程施工文件送到施工单位，用于指导施工人员施工。

根据《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号发布）中第十六条规定，水土保持方案经批准后存在下列情形之一的生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- (1)工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- (2)水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的；
- (3)线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的；
- (4)表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的；
- (5)水土保持重要工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。

根据《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号发布）中第十七条规定，在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。

## 8.3 水土保持监测

根据《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），要求探索统一监测，鼓励开发区管理机构对开发区或开发区一定区域统一开展水土保持监测。开发区管理机构统一开展水土保持监测的，其监测成果可供区域内项目共享使用，区域内应当开展水土保持监测的项目可不再单独开展。

按照德阳市水土保持区域评估政策，由开发区管委会委托第三方统一开展水土保持监测，共享水土保持监测成果。德阳高新技术产业开发区管理委员会已委托德阳润成工程咨询有限公司开展德阳高新技术产业开发区水土保持区域评估报告水土保持监测工作，德阳润成工程咨询有限公司接受委托后全面开展水土保持监测工作，并按时报送上报。

因此，本工程不再单独开展监测工作。

## 8.4 水土保持监理

### 8.4.1 监理目的

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

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

由于本项目征占地面积大于20公顷，挖填土石方总量大于20万方，本项目施工中的水土保持监理工作可由主体监理一并进行，主体监理应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师，后期水土保持设施验收过程中，监理单位应按照水土保持要求编制本项目水土保持相关的质量评定、签证等资料。

### 8.4.2 监理内容

(1)根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

(2)在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月报，及时向建设单位汇报施工中出现的问题。

(3)对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

(4)依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

(5)编制水土保持监理工作报告，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告，工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点，定期归档监理成果。

## 8.5 水土保持施工

(1)水土保持工程的施工建设与主体工程一样实行“项目法人制、工程招投标制和工程监理制”，施工合同中应明确承包商防治水土流失的责任，发包标书中必须明确水土保持要求。

(2)施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

(3)施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，避免造成占地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动并注意施工及生活用火的安全。

(4)施工期间，应对项目区排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果和通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

(5)各类工程措施，从总体部署、施工设计到设备安装等全部完成，各道工序的质量都应及时测定，不合要求的及时改正，以确保工程安全和治理效果。

(6)植物措施实施时应注意整个施工过程的质量，及时测定每道工序，不合规要求的及时整改，同时，还需加强乔、灌、草栽植后的抚育管理工作，做好养护，确保其成活率和保存率，以求尽快发挥植物措施的保土保水功能。

(7)水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

(8)要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收投产使用的“三同时”制度的落实。加强对工程建设的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土保持工程质量。

## 8.6 水土保持设施验收

按照《关于实行水土保持区域评估的通知》（德水保委办〔2020〕7号）、《关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（德水保委办〔2020〕8号）和《关于印发德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法的通知》（德水函〔2023〕129号），简化水土保持设施自主验收程序。

验收组织。在生产建设项目投产使用前，由生产建设单位组织有关参建单位及1-2名水土保持专业或行业专家对水土保持设施进行验收，形成验收鉴定书。

验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书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，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，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。验收报备。生产建设单位应当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鉴定书、水土保持设施自主验收报备申请表、网页公示截图、水土保持措施典型图片、补偿费缴纳凭据、专家签字。

## 概算附表：

密目网苫盖单价分析表

定额编号：03003		密目网苫盖		定额单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：场内运输、铺设、接缝					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				388.31
(一)	基本直接费				374.82
1	人工费	工时	16.00	21.38	342.08
2	材料费				32.74
①	密目网	m <sup>2</sup>	107.00	0.30	32.10
②	其他材料费	%	2.00	32.10	0.64
(二)	其他直接费	%	3.60	374.82	13.49
二	间接费	%	7.00	388.31	27.18
三	利润	%	7.00	415.49	29.08
四	税金	%	9.00	444.57	40.01
合计					484.58

土石开挖临时排水沟单价分析表

定额编号：01004		土石开挖临时排水沟		定额单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				2279.14
(一)	基本直接费				2199.94
1	人工费	工时	99.90	21.38	2135.86
2	材料费				64.08
①	零星材料费	%	3.00	2135.86	64.08
(二)	其他直接费	%	3.60	2199.94	79.20
二	间接费	%	5.00	2279.14	113.96
三	利润	%	7.00	2393.10	167.52
四	税金	%	9.00	2560.62	230.46
合计					2791.08

土石开挖临时沉沙池单价分析表

定额编号：01008		土石开挖临时沉沙池		定额单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：防线、人工开挖、修整底边					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				2199.28
(一)	基本直接费				2122.86
1	人工费	工时	96.40	21.38	2061.03
2	材料费				61.83
①	零星材料费	%	3.00	2061.03	61.83
(二)	其他直接费	%	3.60	2122.86	76.42
二	间接费	%	5.00	2199.28	109.96
三	利润	%	7.00	2309.24	161.65
四	税金	%	9.00	2470.89	222.38
合计					2693.27

## 编织袋填土拦挡单价分析表

定额编号：03056		编织袋填土拦挡		定额单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：装土（石）、封包、堆筑。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价(元)
一	直接费				27533.48
(一)	基本直接费				26576.72
1	人工费	工时	1162.00	21.38	24843.56
2	材料费				1733.16
①	袋装填料（黏土）	m <sup>2</sup>	118.00	0.00	0.00
②	编织袋	个	3300.00	0.52	1716.00
③	其他材料费	%	1.00	1716.00	17.16
(二)	其他直接费	%	3.60	26576.72	956.76
二	间接费	%	7.00	27533.48	1927.34
三	利润	%	7.00	29460.82	2062.26
四	税金	%	9.00	31523.08	2837.08
合计					34360.16

## 编织袋填土拆除单价分析表

定额编号：03057		编织袋填土拆除		定额单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：拆除、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价(元)
一	直接费				3721.15
(一)	基本直接费				3591.84
1	人工费	工时	168.00	21.38	3591.84
2	材料费				0.00
①	其他材料费	%	3.00	0.00	0.00
(二)	其他直接费	%	3.60	3591.84	129.31
二	间接费	%	7.00	3721.15	260.48
三	利润	%	7.00	3981.63	278.71
四	税金	%	9.00	4260.34	383.43
合计					4643.77