

项目编号：YZ21-SB-053

威远县成自高铁威远站基础设施项目 水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：四川振威实业发展集团有限公司

编制单位：一众工程咨询集团有限公司

二〇二二年三月

威远县成自高铁威远站基础设施项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位: 四川振威实业发展集团有限公司

编制单位: 一众工程咨询集团有限公司

二〇二二年三月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单 位 名 称：四川一众工程项目管理有限公司

法 定 代 表 人：钟 明

单 位 等 级：★(1星)

证 书 编 号：水保方编(川)字第 0146 号

有 效 期：2019 年 10 月 01 日 至 2022 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019 年 09 月 30 日



威远县成自高铁威远站基础设施项目

水土保持方案报告书

责任页

(一众工程咨询集团有限公司)

批 准：钟 明（总 经 理）

核 定：刘小玲（高级工程师）

审 查：李 豪（高级工程师）

校 核：文 巍（工 程 师）

项目负责人：邢雪华（高级工程师）

编 写：文德洋（工程师，负责第 1、2、3、5 章）

任凌云（工程师，负责第 4、6 章及附图）

王晋轩（工程师，负责第 7、8 章）

现场照片（2021 年 9 月）



项目区施工便道现状（2021.9 拍摄）



项目区站前道路和高铁连接处现状（2021.9 拍摄）



和谐路与内荣路连接处现状（2021.09）



施工人员临时办公生活区域（2021.9）



和谐路和复兴路交叉处现状（2021.09）

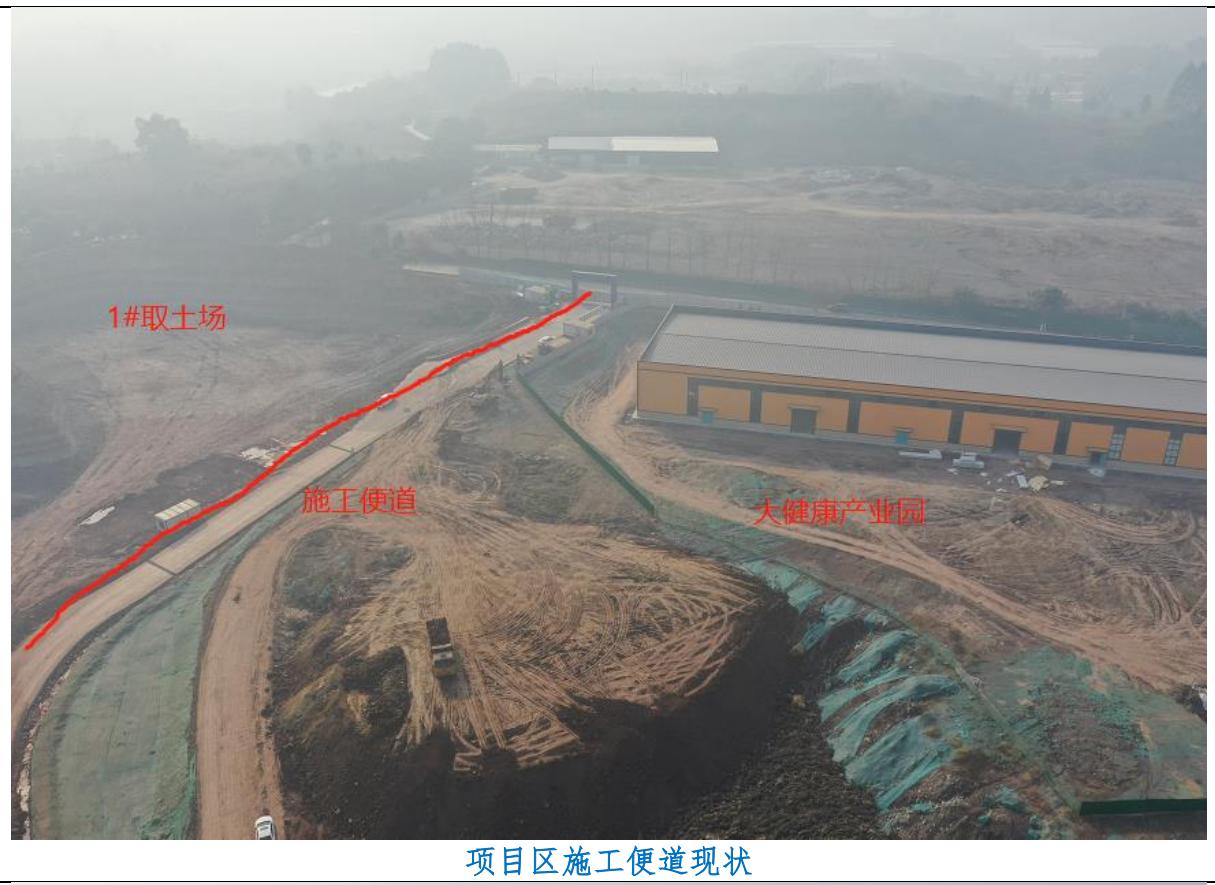


复兴路中段正在施工现状（2021.9）



站前相关基础设施及配套商业综合体工程航拍现状（2021.9）

现场照片（2021 年 12 月）





復興路 K0+500 处现状



復興路施工现状



复兴路部分高挖高填区域和涵管施工区域现状



和谐路过来涵管和过路通道施工区域现状



和谐路分台阶挖方边坡现状



与会专家等对项目复兴路、和谐路和站前道路等区域进行了现场踏勘

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简介	1
1.2	编制依据	5
1.3	设计水平年	8
1.4	水土流失防治责任范围	8
1.5	水土流失防治目标	8
1.6	项目水土保持评价结论	10
1.7	水土流失预测结果	12
1.8	水土保持措施布设成果	13
1.9	水土保持监测方案	16
1.10	水土保持投资及效益分析成果	16
1.11	结论	17
2	项目概况	21
2.1	项目组成及工程布置	21
2.2	施工组织	51
2.3	工程占地	73
2.4	土石方平衡	75
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	81
2.6	施工进度	81
2.7	自然概况	82
3	项目水土保持评价	89
3.1	主体工程选线水土保持评价	89
3.2	建设方案与布局水土保持评价	92
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	108
4	水土流失分析与预测	113
4.1	水土流失现状	113
4.2	水土流失影响因素分析	113
4.3	土壤流失量调查与预测	114

4.4 水土流失危害分析	123
4.5 指导性意见	123
5 水土保持措施	125
5.1 防治区划分	125
5.2 措施总体布局	126
5.3 分区措施布设	129
5.4 施工要求	141
6 水土保持监测	147
6.1 范围和时段	147
6.2 内容和方法	147
6.3 点位布设	151
6.4 实施条件和成果	153
7 水土保持投资概算及效益分析	157
7.1 投资概算	157
7.2 效益分析	173
8 水土保持管理	177
8.1 组织管理	177
8.2 后续设计	177
8.3 水土保持监测	178
8.4 水土保持监理	178
8.5 水土保持施工	179
8.6 水土保持设施验收	180

附件：

1、工程单价分析表

附件：

1、委托书

2、项目立项文件

3、建设工程许可证

4、建设选址意见书

5、建设用地规划许可证

6、威远县成自高铁连接线及站前配套项目建设（高石段）征地拆迁补偿安置批示

7、土石方综合利用承诺书

8、已回填土石方（综合利用协议）

9、道路占地面积补充说明

10、取土场情况说明

11、（一场两路）建设委托管理协议书

附图：

附图 1、地理位置图

附图 2、项目水系图

附图 3、项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4、总平面布置图

附图 5、道路标准横断面设计图

附图 6、道路纵断面设计图

附图 7、道路横断面设计图

附图 8、边坡防护设计图

附图 9、路基排水设计图

附图 10、绿化标准横断面设计图

附图 11、项目防治责任范围及分区图

附图 12、分区防治措施布局图（合集）

附图 13、主体设计急流槽典型设计图

附图 14、临时排水沟、沉沙池典型设计图

附图 15、临时堆土防护措施典型设计图

附图 16、急流槽典型设计图（新增）

附图 17、取土场分区措施布设图（合集）

附图 18、取土场水土保持措施典型设计图（合集）

附图 19、过路涵管布置图（合集）

1 综合说明

1.1 项目简介

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

在建成自高铁威远站位于县城规划区边缘的高石镇兰田村，距威远县城中心 7 公里，距县城建成区 5 公里，目前威远站周边区域暂无市政道路交通及配套设施，高铁站的建设迫切需要道路、管网、公用设施等的先期建设，以满足高铁站投入使用的需要。

本项目的建设有利于改善整个威远站的交通环境，完善城市道路交通网络，为威远县进出高铁站提供便利快捷的交通条件，是实施城市总体规划和城市发展战路的重要步骤；有利于改善高铁片区的投资环境，提高地块价值，吸引投资，是发展经济的有力举措。

本项目的建设，将快速便捷地疏导沿线地块的交通，为实施威远县“向东拓展”战略打下了坚实的基础，开拓了新空间。同时，将开启一个环境优美、社会文明、生活富裕的威远县的窗口，实现环境、交通、人的有机融合，促进资源可持续发展，将有力带动沿线片区的开发，拓展城市发展的空间，促进地区经济的快速发展。因而，它的建设对于拉动整个威远县经济发展具有非常重要的意义。

综上所述，本项目的建设将进一步完善该地区基础设施及道路网的服务水平，对加强城东高铁片区及整个威远县的交通联系起着非常重要的作用。工程的建设，不仅是城市交通发展的迫切需求，完善道路路网布局的重要举措，还对带动沿线开发、促进城市发展、改善城市环境等具有十分重要的作用。

1.1.1.2 项目基本情况

威远县成自高铁威远站基础设施项目（以下简称“本项目”）位于威远县严陵镇三胜村、高石镇兰田村境内，属于新建，建设类项目，线型工程，由四川振威实业发展集团有限公司投资建设。本项目主要建设复兴路、和谐路和站前路及站前相关基础设施及配套商业综合体和配套的 8 个取土场。

复兴路为东西走向，道路起始于现状花城路，向东止于规划站前路，道路全长约

2996.349m，道路红线宽 50 米，城市主干路，双向 8 车道，设计速度 50km/h。有一条支线为复兴路连接线起点接复兴路，向北接现状 G247，连接线全长约 311.715m，道路红线宽 16m，道路等级为城市支路，双向 2 车道，设计速度 30km/h。

和谐路起于入城线，止于内荣路，全线为南、北走向，道路全长约 2851.840 米，红线宽 30m；道路全线为一条直线，城市主干路，双向 4 车道，设计速度 50km/h。

站前路为南北至东西走向，道路起于规划道路，止于下穿通道连接线，现调整为道路全长 816.965m，城市次干路，道路红线宽 30m，道路等级为城市次干路，设计速度 30km/h。

站前相关基础设施及配套商业综合体工程为汽车客运站、商业、物流仓库及辅助用房组成，由 1 栋多层汽车客运站、2 栋多层商业、1 栋多层丁类库房、2 栋单层辅助用房、3 栋单层门卫组成。总建筑面积 23147.10m²；其中地上计容建筑面积 25137.12 m²；地上不计容建筑面积 1387 m²；地下室建筑面积 754.84 m²。

工程施工时，仅设置一处施工便道，从内荣路直接与复兴路连接，道路全长约 481m，设计宽度为 7.5m，占地面积 0.36hm²，路面采用混凝土路面，施工结束后将作为大健康产业的施工道路。

根据主体设计资料，由于本项目以填方为主，需回填大量土石方，经过威远县人民政府各级部门协调，在道路占地范围外设置了 8 座取土场，取土场最终确定实际占地约 344.83 亩（详见附件），设计取土量约 277.24 万 m³，建设单位已委托四川恒立工程勘察设计有限公司编制完成了各个取土场的临时用地土地复垦方案报告书，取土完成后将对取土区域进行迹地恢复，恢复方向为水田、旱地和林地。

本工程占地共计 88.13hm²，其中永久占地 64.78hm²，新增临时占地 23.35hm²。本项目主要分为三个道路工程、一个站前综合体工程和八个取土场，道路工程包括复兴路占地 29.51hm²（含路基工程占地 28.33hm²，互通工程占地 0.82hm²，施工便道占地 0.36hm²），和谐路占地 24.41hm²，站前路占地 5.94hm²，站前相关基础设施及配套商业综合体工程占地 5.28hm²，取土场占地 22.99hm²。

项目表土堆放场采用分区分位置集中堆放，分别在八个临时取土场、站前相关基础设施及配套商业综合体工程的西侧停车场区域和路基用地界内侧区域，均在其他分区占地范围内，共计占地面积约 5.25hm²，不单独计列。

工程占地类型为耕地、园地、林地、草地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通

运输用地等。

根据土石方平衡总体分析，工程建设土石方开挖总量 382.41 万 m³（表土剥离 16.76 万 m³），土石方回填及利用总量 434.37 万 m³（覆土 16.76 万 m³），需外借土石方约 51.96 万 m³（目前已从春天悦城借土 40 万方，剩余 11.96 万方计从威远县其他有弃方的工程调入），无弃方。

本项目于 2021 年 3 月开工建设，计划于 2023 年 6 月完成建设，建设期共 28 个月。工程总投资 111135 万元，其中土建投资 88513.85 万元，资金来源为自筹。

本项目沿线涉及民用住宅拆迁，拆迁设施主要为砖瓦房、砖砼房等乡镇民用建筑，拆迁方式为货币补偿，拆迁和安置由政府相关部门负责，并制定了《威远县成自高铁连接线及站前配套项目建设（高石段）征地拆迁补偿安置实施方案》。本项目不再单独进行安置设施建设。除此外，项目不再涉及其他专项设施改迁建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、工程设计情况

(1) 2019 年 11 月 18 日，威远县发展和改革局下发了《关于威远县成自铁威远站基础设施项目可行性研究报告（代立项）的批复》（威发改投[2019]86 号）。

(2) 2020 年 12 月 7 日，威远县发展和改革局下发了《关于威远县成自铁威远站基础设施项目调整建设内容的批复》（威发改发[2020]202 号）。

(3) 2020 年 2 月 26 日，中交远洲交通科技集团有限公司完成了《威远县成自高铁威远站基础设施项目初步设计》。

(4) 2020 年 2 月 26 日，内江市威远县自然资源和规划局下发了《建设工程规划许可证》（建字第威自然资规严陵[2020]029 号）。

(5) 2020 年 2 月 26 日，内江市威远县自然资源和规划局下发了《建设用地规划许可证》（地字第威自然资规严陵[2020]05 号）。

2、方案编制过程

2021 年 5 月，根据项目招标结果，四川振威实业发展集团有限公司确定由一众工程咨询集团有限公司（以下简称“我公司”）负责该项目的水土保持方案编制工作。接受委托后，我公司随即组织技术人员多次对工程区进行了现场踏勘和分析，制定了方案编制计划，并于 2021 年 10 月编制完成了《威远县成自高铁威远站基础设施项目水土保持方案报告书（送审稿）》，2021 年 12 月 24 日，在威远县水利局组织下进行了本方案的水

土保持方案专家评审，会后，我单位根据专家意见，对项目进行了认真修改和完善，在2022年1月完成了《威远县成自高铁威远站基础设施项目水土保持方案报告书（修改稿）》，2022年3月7日，在威远县水利局组织下进行了本方案的水土保持方案第二次专家评审，会议同意通过评审，会后我单位根据专家意见，对项目进行了认真修改和完善，在2022年3月完成了《威远县成自高铁威远站基础设施项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.1.3 自然简况

威远县地势西北高、东南低，分为低山、丘陵两大地貌区。西北低山区山峦起伏，沟谷纵横，一般海拔500~900米，相对高差200~300米，新场镇鹞子岩海拔901.9米，为威远县最高点。东南丘陵区多方山、馒头山和漫岗岭脊，低山向丘陵过渡带有单斜丘陵，间有缓坡台地，一般海拔300~400米，相对高差30~80米，向义镇双河口海拔277.6米，为威远县最低点。项目区属于构造剥蚀浅丘地貌，具体位于浅丘坡顶、斜坡、坡脚及冲沟地带。

工程区位于四川中台拗、川中台拱、威远旋扭式辐射状隆起构造的西部地带，呈单斜岩层产出，岩层产状：倾向243°左右，倾角1-5°左右。根据岩芯观察和邻近地表调查，基岩地层表部风化裂隙发育，构造裂隙少见，未发现断层及断裂破碎带，地质构造比较简单，稳定性较好。场地出露的岩土层可分为四层：第四系全新统人工填土层（Q₄^{ml}）、第四系全新统坡洪积层（Q₄^{dl+pl}）、第四系全新统残坡积层（Q₄^{el+dl}）和侏罗系中统上沙溪庙组基岩（J_{2S}）。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010、2016年版）的划定，建设场地所在的威远县严陵镇抗震设防烈度为VI度，设计地震第一组，设计基本地震加速度值为0.05g，设计特征周期为0.40s。

项目区属亚热带湿润季风气候，气候温和，热量丰富，雨量比较充沛，四季分明；具有冬暖、春早、夏长、秋短的特点；且冬无严寒、夏无酷暑、无霜期长、霜雪少、平均风速小、湿度大，云雾多和日照少，干旱频率高。

根据威远县气象局气象资料，全县多年平均气温17.9℃，多年平均降雨量985mm，降水分布冬春少，夏秋多，尤其是5~9月；多年平均相对湿度79%，多年平均蒸发量666mm，多年平均风速1.8m/s，多年无霜期328d，≥10℃积温为5533℃，多年平均日照时数1192h。（数据来源于威远县气象局）。

项目区属亚热带常绿阔叶林区，项目区林草覆盖率为 49.6%。项目区以紫色土为主，工程区表土层覆盖厚度 20~70cm，主要分布于原地表耕地、草地等区域。

项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区所在的威远县属于西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据地方水行政主管部门的统计资料及水土流失现状调查分析，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，以面蚀为主，项目所在地平均土壤侵蚀模数背景值为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度为轻度。

工程属建设类项目，工程所在的内江市威远县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本项目水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。工程所在地不涉及水功能一级区的保护区和预留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区域。

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》(全国人大常委会, 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（2012 年修正本）》(四川省人大常委会, 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)；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订通过, 2015 年 1 月 1 日实施)。

1.2.2 规范性文件

- 1、《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, 2013 年 8 月 12 日);
- 2、《四川省水土保持补偿费征收使用管理办法》(川财综〔2014〕6 号)；
- 3、《四川省水利厅关于印发<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[2014]1723 号)；
- 4、《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》(水保监[2014]58 号)；

- 5、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试用）>的通知》（办水保〔2015〕139号）；
- 6、《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》（办水保〔2015〕247号）；
- 7、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》（办水保〔2016〕123号）；
- 8、《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》（水保〔2017〕36号）；
- 9、《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）；
- 10、《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）；
- 11、《财政部税务总局关于调整增值税率的通知》（财税〔2018〕32号）；
- 12、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；
- 13、《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）；
- 14、《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）；
- 15、《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）；
- 16、《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）；
- 17、《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）；
- 18、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）；
- 19、《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》（水保监〔2020〕63号）；
- 20、《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) ;

21、《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)。

1.2.3 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) ;
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018) ;
- (3) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) ;
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)
- (5) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018) ;
- (6) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总[2003]67号);
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) ;
- (8) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012) ;
- (9) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (10) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014);
- (11) 《公路排水设计规范》(JTG/T D33-2012) ;
- (12) 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010) ;
- (13) 《堤防工程设计规范》(GB50286-2013) ;
- (14) 《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008) ;
- (15) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) ;
- (16) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015) ;
- (17) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017) ;
- (18) 《公路路基设计规范》(JTG D30-2015) ;
- (19) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) ;
- (20) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)。

1.2.3 技术资料

- 1、《威远县成自高铁威远站基础设施项目初步设计》(中交一公局公路勘察设计院有限公司, 2021年5月) ;
- 2、建设单位提供的其它资料;
- 3、《威远县水土保持规划(2015~2030年)》;

4、《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源局，2010年12月）；

5、《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》（四川省水利电力厅，1984.6）。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目，项目已于2021年3月开工建设，预计于2023年6月工程完工，建设总工期28个月，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持方案设计水平年为工程完工当年或后一年，本项目设计水平年取工程完工年当年，即2023年，届时各项水保措施应按本报告书内容实施完成，并初步发挥效益。

1.4 水土流失防治责任范围

根据工程实际，本项目水土流失防治责任范围即工程区范围，包括工程永久占地和临时占地，水土流失防治责任范围为88.13hm²，责任主体单位为本项目建设单位四川振威实业发展集团有限公司。

1.4.1 水土流失防治责任范围统计表（单位：hm²）

水土流失防治分区		水土流失防治责任面积	防治对象及范围
道路工程区	复兴路	路基工程区	28.33 路线全长 2996.349m
		互通工程区	0.82 1条支线全长 311.715m
		施工便道区	0.36 新建临时道路共计 0.481km
		小计	29.51
	和谐路	24.41 路线全长 2851.84m	
	站前路	5.94 路线全长 816.965m	
站前相关基础设施及配套商业综合体工程		5.28 站前相关基础设施及配套商业综合体工程建设扰动范围	
取土场区		22.99 共设计8处取土场	
合计		88.13	

注：项目表土堆放场采用分区分位置集中堆放，分别在八个临时取土场、站前相关基础设施及配套商业综合体工程的西侧停车场区域和路基用地界内侧区域，均在其他分区占地范围内，共计占地面积约5.25hm²，不单独计列。

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（办水保[2013]188号）和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函[2017]482号），

工程所在的内江市威远县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本项目应执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

本方案根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定对各项防治指标值进行修正。

（1）干旱程度

项目区的多年平均降水为 1055mm，为湿润地区，针对干旱程度水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率目标值不作降标处理。

（2）轻度侵蚀区

项目区土壤侵蚀以轻度为主，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，土壤流失控制比在以轻度流失为主的区域不应小于 1.0，本方案将土壤流失控制比目标值修正为 1.0。

（3）水土流失重点治理区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.2 第 4 条规定，对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点，本方案将林草覆盖率目标值提高 2 个百分点，目标修正值为 25%。

（4）位于城市建设规划区域

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.9 规定，位于城市市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。本方案将渣土防护率目标值提高 2 个百分点，目标修正值为 24%。

6 项水土流失防治目标值经修正后，确定设计水平年水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 25%。本工程采用的防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程采用的水土流失防治标准

防治指标	一级标准（标准值）		原因	修正	一级标准（目标值）	
	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 主体工程选线评价

项目建设符合国家现行产业政策和内江市威远县交通运输规划。工程所在的内江市威远县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据水土保持法、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等法律、法规的选线要求，项目无法避开国家级水土流失重点治理区，方案采用一级标准。工程在前期工作中对选线进行充分比选论证，考虑了水土保持因素，最终采取最优的选线方案和设计方案，减少工程占地和土石方量；路基路面采取截水沟、路堑边沟、路堤排水沟等多种排水设施，提高了工程区的排水标准；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，大量采取了三维网喷播植草、铁丝网喷播植草、拱形或菱形骨架喷播植草护坡等工程与植物防护相结合的设计方案，并在道路中央隔离带、路堑边沟、公路用地界等区域布置适当规模的乔灌草措施，以求提高项目沿线植物措施标准和林草覆盖率，通过上述措施来尽量恢复工程区的水土保持功能。

总体分析，项目选线基本符合水土保持相关要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案评价结论

根据主体设计，本项目主要建设道路三条（复兴路、和谐路和站前路）及站前相关基础设施及配套商业综合体，道路全线建设位于威远县严陵镇和高石镇境内。本项目路基挖填交错，土石方整体在各邻近区间段调配利用，基本符合水土保持要求。

根据主体设计，本工程存在大于 30m 的挖深路段和 20m 的高填路段，对建设单位提出了优化建议，设置桥涵隧道等，较少大填大挖。根据建设单位反馈，本项目为成自高铁威远站的配套道路和站前广场项目，根据威远县当地的发展和规划要求，在今后的规划中，将沿项目道路周围建设大型的新城和工业区等，场平高程将与目前道路高程想衔接，不适宜设置桥涵隧道。目前方案已综合考虑，基本符合水土保持要求。

根据主体设计，路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，大量采取了植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案，针对道路沿线路堤、路堑边坡，主体工程采用喷播植草护坡、拱形骨架植草护坡、路堑挂网喷播植草防护等工程与植物防护相结合的设计方案，防治水土流失。通过在道路中央隔离带、路堑边沟、公路用地界等区域布置适当规模的

乔灌草措施，使得沿线林草覆盖率提高了 2%，减缓工程建设造成的水土流失，尽力提高项目建成后的水土保持功能和生态功能。

工程所在的内江市威远县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，主体设计通过合理调整路基高度、边坡坡率及长度、优化桥梁工程布设、土石方合理调配、综合利用石方等方法，尽可能减少工程占地面积及土石方量，除主体工程建设必须要征占的永久占地外，施工期间尽量减少临时占地，施工组织设计进行优化，尽量利用主体规划用地范围进行施工运输，表土临时堆放，减少了新增临时占地；并通过挖填路基相临区间进行调配的方式，尽量在工程区内部消化开挖土石料，以求减少弃土，施工方案基本符合水土保持要求。

综上所述，项目的建设方案符合水土保持技术规范的要求。

2、工程占地水土保持评价结论

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，占地指标满足《公路工程项目建设用地指标》的要求，不存在漏项。临时占地满足施工要求，工程占地符合节约用地、减少扰动的要求，符合水土保持要求。

3、土石方平衡评价结论

根据第二章土石方平衡分析，工程建设土石方开挖总量 382.41 万 m³（表土剥离 16.76 万 m³），土石方回填及利用总量 434.37 万 m³（覆土 16.76 万 m³），需外借土石方约 51.96 万 m³（目前已从春天悦城借土 40 万方，剩余 11.96 万方计从威远县其他有弃方的工程调入），无弃方。

在前期设计阶段，主体通过合理调整路基高度、边坡坡率及长度、优化道路工程布设、土石方合理调配等方法，本建设方案土石方挖填量最优，工程标段划分充分考虑了土石方调配及运距，减少取土、弃渣量，标段划分合适，土石方调配时序可行、运距合理。

施工前对表土进行了剥离保护，表土临时堆放利用路基和站前相关基础设施及配套商业综合体工程永久占地范围内和取土场内符合水土保持要求，一方面避免了新增临时占地，节约了土地，另一方面也不会对主体施工造成影响，有效地保护了表土资源。表土临时堆放点的规划基本满足堆土要求。

4、弃渣场设置的水土保持评价结论

本项目不设弃渣场。

5、取土场设置的水土保持评价结论

根据主体设计资料，由于本项目以填方为主，需回填大量土石方，经过威远县人民政府各级部门协调，设置了8座取土场，取土场合计占地约344.83亩（详见附件），设计取土量约277.24万m³，建设单位已委托四川恒立工程勘察设计有限公司编制完成了各个取土场的临时用地土地复垦方案报告书，根据土地复垦方案，本项目设置8个取土场，不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内，并设计了较为完善的水土保持措施。目前已取得威远县自然资源和规划局的临时用地有关情况的函，其他相关手续正在审批中。取土完成后将对取土区域进行迹地恢复，恢复方向为水田、旱地和林地。取土场设置符合水土保持要求。

6、主体工程施工方法与工艺的水土保持分析评价结论

工程采用的施工工艺和技术成熟，在确保施工进度按时完成的同时，土方禁止采取爆破法施工，石方爆破过程中严格控制装药量和爆破范围，避免影响范围扩大，工程土石方施工工艺符合减少水土流失的要求。为保护区域表土资源，主体工程施工前，对路基工程、互通工程、取土场、施工场地、施工道路、其他工程等占用的耕地和林地等区域采取表土剥离措施，用于后期复耕及绿化用土，满足水土保持相关要求。

7、主体工程设计的水土保持评价结论

通过对主体工程方案的总体布置、施工布置、施工组织设计、施工工艺的分析与评价，主体工程在设计和工程布置时将减少工程占地、减少扰动面积、维护生态环境等因素作为设计的重点之一。主体工程推荐施工布置等方面都充分考虑了水土保持的要求，并在工程设计中采取了一定的水土保持措施，从设计上体现了水土保持理念，从源头上减少了水土流失及其危害。

为保证工程建设，主体工程施工过程中采取了路基截排水措施、综合植物护坡、取土场复耕、复林的林草措施，虽然其主观目的是为工程建设服务，但客观上起到了防止施工过程中的水土流失和对其裸露迹地的覆盖、防护效果。由于工程设计等级和标准较高，主体工程设计中具有水土保持功能的各项措施完全满足水土保持规范要求，纳入水土保持方案总体布局中，不但能保证绿化和景观要求，而且能有效预防和防治水土流失。

因此，从水土保持角度看，本工程建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

1、项目扰动原地貌、损坏土地和植被的面积88.13hm²，损毁植被面积43.47hm²。

2、工程建设土石方开挖总量 382.41 万 m^3 （表土剥离 16.76 万 m^3 ），土石方回填及利用总量 434.37 万 m^3 （覆土 16.76 万 m^3 ），需外借土石方约 51.96 万 m^3 （目前已从春天悦城借土 40 万方，剩余 11.96 万方计从威远县其他有弃方的工程调入），无弃方。

3、在不采取水土保持措施的情况下，施工期新增水土流失量 11508t，占新增水土流失总量的 99.04%；自然恢复期新增水土流失量 112t，占新增水土流失总量的 0.96%。因此，施工期是本项目水土流失防治的重点时段。

4、施工期新增水土流失量 11508t，其中，道路工程区复兴路施工期新增 3637t，占施工期新增水土流失量的 31.61%；道路工程区和谐路施工期新增 2877t，占施工期新增水土流失量的 25.0%；道路工程区站前路施工期新增 674t，占施工期新增水土流失量的 5.85%；站前相关基础设施及配套商业综合体工程施工期新增 611t，占施工期新增水土流失量的 5.31%；取土场区施工期新增 2822t，占施工期新增水土流失量的 24.52%；表土堆放区施工期新增 887t，占施工期新增水土流失量的 7.71%。从新增水土流失量的分布来看，道路工程区的复兴路和和谐路以及取土场区是施工期间水土流失的重点防治区域。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土流失防治分区按项目组成划分为道路工程区和站前相关基础设施及配套商业综合体工程和取土场区 3 个一级防治分区，道路工程区由分为复兴路、和谐路、站前路共 3 个二级防治分区，其中复兴路又分为路基工程区、互通工程区、施工便道区共 3 个三级防治分区。“_____”为主体已有水土保持措施，各防治区水土保持布局及措施工程量如下：

1.8.1 道路工程区

1.8.1.1 复兴路

工程措施：针对路基、边坡截排水，主体工程设路堑边沟长度 3080m、排水沟长度 5000m，沉砂池 3 座（实施位置：挖方边坡、填方边坡，实施时间 2022 年 1 月~2022 年 5 月）；为了收集路面排水，主体工程设计排水管 6547m（实施位置：路面，实施时间 2022 年 7 月~2022 年 11 月）；表土剥离 1.36 万 m^3 （实施位置：占压耕地、草地，实施时间：2021 年 3 月~2021 年 11 月），绿化覆土 1.13 万 m^3 （实施位置：边坡区域及中央绿化带等绿化区域，边坡覆土实施时间：2022 年 2 月~2023 年 5 月，绿化带区域覆土实

施时间：2023年2月~2023年4月）；为了方便周围渠道流通，设置涵洞351m，涵洞出口设置急流槽1座（实施位置：原有沟渠区域和涵洞出口，实施时间：2021年8月~2022年2月）。方案补充急流槽5座（实施位置：边坡坡度较大区域底部，实施时间：2022年4月~2022年6月）。

植物措施：路堤混凝土预制块防护（喷播植草）63938.8m²，路堑挂网喷播植草防护20688.3m²（实施位置：挖填边坡区域，实施时间2022年4月~2022年6月）；主体工程在用地范围内除边坡、路基范围外设景观绿化，栽植乔木975株，灌木1500m²（实施位置：路面设计绿化区域，实施时间2023年3月~2023年6月）。

临时措施：铺设密目网82000m²（实施位置：路基土质边坡和建材等堆放区域及项目范围内裸露区域；实施时段：2022年1月~2023年5月）。

1.8.1.2 和谐路

工程措施：针对路基、边坡截排水，主体工程设路堑边沟长度2040m，排水沟长度4480m，沉砂池2座（实施位置：挖方边坡、填方边坡，实施时间2022年1月~2022年5月）；为了收集路面排水，主体工程设计排水管5837m（实施位置：路面，实施时间2022年5月~2022年12月）；表土剥离1.35万m³（实施位置：占压耕地、草地，实施时间：2021年3月~2021年12月），绿化覆土1.11万m³（实施位置：边坡绿化区域，实施时间：2022年8月~2023年12月）；为了方便周围渠道流通，设置涵洞725m，涵洞出口设置急流槽1座（实施位置：原有沟渠区域和涵洞出口，实施时间：2021年10月~2022年5月）。方案补充急流槽8座（实施位置：边坡坡度较大区域底部，实施时间：2022年4月~2022年6月）。

植物措施：路堤混凝土预制块防护（喷播植草）95719.6m²，喷播植草防护1974.7m²，路堑挂网喷播植草防护13088.4m²（实施位置：挖填边坡区域，实施时间2022年11月~2023年1月）。

临时措施：铺设密目网74000m²（实施位置：路基土质边坡和建材等堆放区域；实施时段：2022年1月~2023年5月）。

1.8.1.3 站前路

工程措施：针对路基、边坡截排水，主体工程设路堑边沟长度1472m，排水沟长度263m（实施位置：挖方边坡、填方边坡，实施时间2022年1月~2022年6月）；为了

收集路面排水，主体工程设计排水管 1062m（实施位置：路面，实施时间 2022 年 7 月~2022 年 11 月）；沉砂池 1 座、急流槽 1 座（实施位置：边坡坡度较大区域底部排水沟汇流处，实施时间：2022 年 4 月~2022 年 6 月）；表土剥离 0.73 万 m³（实施位置：占压耕地、草地，实施时间：2021 年 3 月~2021 年 12 月）；绿化覆土 0.23 万 m³（实施位置：边坡区域及中央绿化带等绿化区域，实施时间：2022 年 11 月~2023 年 4 月）。

植物措施：路堤混凝土预制块防护（喷播植草）15464.1m²，路堑挂网喷播植草防护 1600.50m²（实施位置：挖填边坡区域，实施时间 2022 年 7 月~2022 年 8 月）；主体工程在用地范围内除边坡、路基范围外设景观绿化，栽植乔木 165 株，撒播麦冬草 367.10m²（实施位置：路面设计绿化区域，实施时间 2023 年 4 月~2023 年 6 月）。

临时措施：铺设密目网 17000m²（实施位置：路基土质边坡和建材等堆放区域；实施时段：2022 年 1 月~2023 年 5 月）。

1.8.2 站前相关基础设施及配套商业综合体工程

工程措施：站前排水措施雨污水管网 1569m，蓄水池 1 座，沉砂池 1 座（实施位置：环绕整个站前区域，实施时间：2022 年 7 月~2022 年 12 月），表土剥离 0.73 万 m³（实施位置：占压耕地、草地，实施时间：2021 年 4 月~2021 年 12 月），绿化覆土 0.83 万 m³（实施位置：项目内设计绿化区域，实施时间：2022 年 11 月~2023 年 2 月）。

植物措施：种植乔木 656 株，种植灌木 289 株和 4781.80m²，铺设草皮 900.5m²（实施位置：设计绿化区域，实施时间：2023 年 3 月~5 月）。

临时措施：土袋拦挡 509.4m³，铺设密目网 15000m²（实施位置：表土堆放和裸露区域；实施时段：2022 年 1 月~2022 年 10 月）；临时排水沟 1282m，沉砂池 3 座（实施位置：项目四周和排水沟转角处；实施时段：2022 年 1 月~2022 年 8 月）。

1.8.3 取土场区

工程措施：表土剥离 12.59 万 m³（实施位置：占压耕地、草地等区域，实施时间：2021 年 4 月~2022 年 8 月，随取土逐步进行剥离）；绿化覆土 13.47 万 m³（实施位置：项目内设计绿化区域，实施时间：2022 年 7 月~2022 年 10 月）；生产便道 5878.8m，0.4×0.4m 排水沟 4225.8m，0.6×0.6m 排水沟 390.6m，蓄水池 19 座，涵管 96m，沉沙凼 33 座（实施位置：各取土场复垦耕地区域，实施时间：2022 年 10 月~2023 年 2 月）。

植物措施：种植桢楠 7263 株，撒播草籽 432.05kg（实施位置：复垦林地区域，实施时间：2023 年 4 月~5 月）。

临时措施：土袋拦挡 2111m，铺设密目网 42100m²，临时土沟 2707m，临时沉砂池 16 座、撒播草籽 355.75kg（实施位置：各取土场表土堆放区域；实施时段：2022 年 1 月~2023 年 1 月）；临时土质排水沟 1397m（实施位置：取土场开挖区域四周和开挖坡脚区域；实施时段：实施时段：2022 年 3 月~2023 年 5 月）。

1.9 水土保持监测方案

监测时段：2021 年 3 月至 2023 年 12 月，共 34 个月。

监测内容：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等监测内容。

监测方法：调查监测、遥感监测、地面观测与巡查法相结合地方法。

监测点位：根据统计，本项目共计布设 27 个监测点，其中道路工程区布设 17 个监测点（道路两侧坡面和排水沟等区域），站前相关基础设施及配套商业综合体工程布设 2 个监测点（表土堆放区域和南侧沉砂池处），取土场区布设 8 处（8 个取土场的表土堆放区域）。

重点监测时段：施工期。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1、水土保持投资

本项目水土保持工程总投资 2076.59 万元，其中主体工程已有水土保持投资 1537.10 万元，水土保持方案新增投资 539.49 万元。水土保持总投资中，工程措施费 1281.52 万元，植物措施费 200.03 万元，监测措施费 98.0 万元，临时措施费 242.87 万元，独立费用 115.55 万元（其中建设管理费 3.75 万元，科研勘测设计费 71.80 万元、水土保持监理费 28.00 万元、水土保持设施验收费 12.00 万元），基本预备费 24.05 万元，水土保持补偿费 114.57 万元。

2、效益分析

本方案水土保持措施实施后，水土流失治理度达到 98.82%（目标值 97%），土壤流失控制比为 1.02（目标值 1.0），渣土防护率达到 97.58%（目标值 94%），表土保护率 99.22%（目标值 92%），植被恢复率可达到 100%（目标值 97%），林草覆盖率 41.04%（目标值 25%）。通过水土保持措施治理后，6 项水土保持效益各项指标均达到防治目标，水土保持效益良好。

本工程水土保持措施实施的社会效益、生态效益明显，按照水土保持方案落实各项水土保持措施后，工程建设过程中造成的水土流失可以得到有效控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后，土壤流失控制比达到 1.02，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到 $490\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 88.13hm^2 ，可恢复林草植被面积 29.01hm^2 ，减少水土流失量 11732t 。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。

1.11 结论

1.11.1 结论

(1) 项目无法避开嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，工程选线、建设方案论证过程中充分对比，采取最优设计方案，减少占地和土石方量；截排水工程、拦挡工程等级、防洪标准提高 1 级；提高项目沿线植物措施标准和林草覆盖率。项目建设中认真落实主体设计的水保措施、方案新增措施，形成完整的水土保持体系，可以有效控制因该项目建设造成的新增水土流失，保护生态环境。项目选线、建设方案符合水土保持技术规范的要求。

(2) 本项目通过实施水土保持措施后，工程区水土流失将得到了控制和改善，对保护工程区生态环境良性循环发展具有积极作用。

1.11.2 建议

(1) 施工单位要加强施工管理，合理安排施工时序，按水保方案中的水土保持措施，尤其是方案补充强化的临时遮盖、拦挡、排水等临时措施搞好水土保持工作，在土石方施工过程中，严禁乱挖乱弃，合理安排工期，尽量避开雨季施工。雨季施工时，要加强临时防护措施，尽量减少公路建设所造成的水土流失。

(2) 施工前落实水土保持监测、监理，监测、监理应及时到位，与主体工程施工同时开展，对施工前及施工过程中的水土流失状况进行全面监测，为后续验收做好准备。

(3) 按照《水利部关于加强事中事后监督规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(办水保[2017]365 号)、《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》(四川省水利厅, 川水函[2018]887 号)的要求，项目竣工后，由建设单位组织施工、监理、监测等相关参建单位进行水土保持设施自主验收，提交验收鉴定书、水土保持监测总结报告、水土保持设施验收报告等验

收资料报内江市威远县水利局备案。

表 1.11-1 水土保持方案特性表

项目名称	威远县成自高铁威远站基础设施项目		流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省区	四川省	涉及地市或个数	内江市	涉及县及个数	内江市威远县
项目规模	项目总占地 88.13hm ² , 建设 3 条道路和站前广场	总投资 (万元)	111135	土建投资 (万元)	88513.85
开工时间	2021 年 3 月	完工时间	2023 年 6 月	设计水平年	2023 年
工程占地 (hm ²)	88.13	永久占地 (hm ²)	64.78	临时占地 (hm ²)	23.35
土石方量 (万 m ³)		挖方 382.41	填方 434.37	借方 51.96	/
国家或省级重点防治区名称					
地貌类型		剥蚀浅丘地貌	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 ²)		88.13	容许土壤流失量	500t/km ² •a	
土壤流失预测总量 (t)		14591	新增土壤流失量 (t)	11620	
水土流失防治标准执行等级					
防治指标	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
防治措施 (带下划线的为 主体已 有)	防治分区	工程措施	植物措施		
	复兴路	边沟长度 3080m、排水沟长度 5000m, 沉砂池 3 座; 排水管 6547m; 表土剥离 1.36 万 m ³ , 绿化覆土 1.13 万 m ³ ; 涵洞 351m, 急流槽 1 座。 急流槽 5 座。	路堤混凝土预制块防护 (喷播植草) 63938.8m ² , 路堑挂网喷播植草防护 20688.3m ² , 栽植乔木 975 株, 灌木 1500m ²	铺设密目网 82000m ² 。	
	道路工 程区 和谐路	边沟长度 2040m、排水沟长度 4480m, 沉砂池 2 座; 排水管 5837m; 表土剥离 1.35 万 m ³ , 绿化覆土 1.11 万 m ³ ; 涵洞 725m, 急流槽 1 座。 急流槽 8 座。	路堤混凝土预制块防护 (喷播植草) 95719.6m ² , 喷播植草防护 1974.7m ² , 路堑挂网喷播植草防护 13088.4m ²	铺设密目网 74000m ² 。	
	站前路	边沟长度 1472m、排水沟长度 263m, 沉砂池 1 座, 急流槽 1 座; 排水管 1062m, 表土剥离 0.73 万 m ³ , 绿化覆土 0.23 万 m ³	路堤混凝土预制块防护 (喷播植草) 15464.1m ² , 路堑挂网喷播植草防护 1600.50m ² , 栽植乔木 165 株, 撒播麦冬草 367.10m ²	铺设密目网 17000m ² 。	
	站前相关基础设 施及配套商业综 合体工程	雨水管网 1569m, 蓄水池 1 座, 沉砂池 1 座, 表土剥离 0.73 万 m ³ , 绿化覆土 0.83 万 m ³	种植乔木 656 株, 种植灌 木 289 株和 4781.80m ² , 铺设草皮 900.5m ²	临时排水沟 1282m, 沉砂池 3 座, 土袋拦挡 509.4m ³ , 铺设密目网 15000m ²	
	取土场区	表土剥离 12.59 万 m ³ ; 绿化覆 土 13.47 万 m ³ ; 生产便道 5878.8m, 0.4×0.4m 排水沟	种植桢楠 7263 株, 撒播 草籽 432.05kg	土袋拦挡 2111m, 铺设密目 网 42100m ² , 临时土沟 2707m, 临时沉砂池 16 座、	

		<u>4225.8m , 0.6×0.6m 排水沟</u> <u>390.6m, 蓄水池 19 座, 涵管</u> <u>96m, 沉沙凼 33 座</u>		<u>撒播草籽 355.75kg; 临时土质排水沟 1397m。</u>
投资 (万元)	1281.52 (主体 1745.02)	200.03 (主体 200.03)	242.87 (主体 62.05)	
水土保持总投资 (万元)	2076.59 (主体 1537.10)	独立费用 (万元)	115.55	
水保监理费 (万元)	28.0	监测措施费 (万元)	98.0	补偿费 (万元) 114.57
方案编制单位	一众工程咨询集团有限公司	建设单位	四川振威实业发展集团有限公司	
法定代表人及电话	钟明 13094429455	法定代表人	陈代红	
地址	成都市金牛区蜀西路 46 号盛大国际 2 栋 604	地址	威远县严陵镇西街 2 号	
邮编	610041	邮编	642461	
联系人及电话	文德洋 13880312660	联系人及电话	薛靖 15828839025	
传真	/	传真	/	
电子信箱	1289919238@qq.com	电子信箱	903516022@qq.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 工程概况

2.1.1.1 工程特性

项目名称：威远县成自高铁威远站基础设施项目

建设单位：四川振威实业发展集团有限公司

建设地点：威远县严陵镇三胜村、高石镇兰田村

项目性质：新建，建设类项目

项目类型：公路工程

所属流域：沱江流域

建设规模：本项目主要建设道路工程（复兴路、和谐路和站前路）及站前相关基础设施及配套商业综合体。

复兴路为东西走向，道路起始于现状花城路，向东止于规划站前路，道路全长约 2996.349m，道路红线宽 50 米，城市主干路，双向 8 车道，设计速度 50km/h。有一条支线为复兴路连接线起点接复兴路，向北接现状 G247，连接线全长约 311.715m，道路红线宽 16m，道路等级为城市支路，双向 2 车道，设计速度 30km/h。

和谐路起于入城线，止于内荣路，全线为南、北走向，道路全长约 2851.840 米，红线宽 30m；道路全线为一条直线，城市主干路，双向 4 车道，设计速度 50km/h。

站前路为南北至东西走向，道路起于规划道路，止于下穿通道连接线，现调整为道路全长 816.965m，城市次干路，道路红线宽 30m，道路等级为城市次干路，设计速度 30km/h。

站前相关基础设施及配套商业综合体工程为汽车客运站、商业、物流仓库及辅助用房组成，由 1 栋多层汽车客运站、2 栋多层商业、1 栋多层丁类库房、2 栋单层辅助用房、3 栋单层门卫组成。总建筑面积 23147.10m²；其中地上计容建筑面积 25137.12 m²；地上不计容建筑面积 1387 m²；地下室建筑面积 754.84 m²。

工程占地：建设占地共 88.13hm²，其中永久占地 64.78hm²，临时占地 23.35hm²。

项目工期：已于 2021 年 3 月开工建设，计划于 2023 年 6 月完成建设，建设期共

28 个月。

工程投资：工程总投资 111135 万元，其中土建投资 88513.85 万元，资金来源为自筹。

表 2.1-1 项目主要技术指标表

一、项目特性					
工程名称	威远县成自高铁威远站基础设施项目				
建设地点	威远县严陵镇三胜村、高石镇兰田村			所属流域	沱江流域
工程性质	新建，建设类			建设单位	四川振威实业发展集团有限公司
道路长度	复兴路 2996.349m(复兴路连接线 311.715m), 和谐路 2851.84m, 站前路 816.965m				
道路等级	城市主干路、次干路			设计时速	50km/h 和 30km/h
桥梁工程	无			路基宽度	16m/30m/50m
工程占地	88.13hm ²			建设工期	2021 年 3 月~2023 年 6 月， 28 个月
工程投资	总投资 111135 万元，其中土建投资 88513.85 万元。				
二、项目组成					
项目组成		建设内容		占地 (hm ²)	
				永久占地	临时占地
复兴路	路基工程	路基、路堑、路堤、边坡、排水设施， 线路全长 2996.349m		28.33	28.33
	互通工程	1 条支线全长 311.715m		0.82	0.82
	小计	/		29.15	29.15
和谐路		路基、路堑、路堤、边坡、排水设施， 线路全长 2851.84m		24.41	24.41
站前路		路基、路堑、路堤、边坡、排水设施， 线路全长 816.965m		5.94	5.94
站前相关基础设施及配套商业综合体工程				5.28	5.28
施工临时便道		内荣路至复兴路 K0+500 处的施工便道， 总长 481m，混凝土路面，宽 7.5m		0.36	0.36
取土场		8 个取土场		22.99	22.99
合计占地				64.78	23.35
三、土石方 (万 m ³)					
项目组成	挖方	填方	调入	调出	借方
整个项目区	382.41	434.37	278.22	278.22	51.96
					/

2.1.1.2 项目建设现状及水土保持开展情况介绍

根据 2021 年 9 月第一次现场踏勘、调查，项目场地已于 2021 年 3 月开始全面进入施工准备阶段，本项目为补报方案。调查期间，施工便道已全面开始实施，现状便道路面以土质路面为主，路基工程仅局部高挖区域开始了边坡开挖施工作业。施工准备和现

场实施的水土保持措施主要是原地貌的表土剥离、施工便道出入口洗车池和开挖边坡的临时遮盖，已实施的措施基本符合安全文明施工和水土保持的要求。实施的措施起到了一定的保护和防治施工现场水土流失的作用。

2021 年 12 月，在评审会议后，进行了第二次现场踏勘、调查。目前项目施工便道已建设完成，从内荣路直接与复兴路施工区域连通，长约 481m，路面为混凝土路面，建设完成后，作为大健康产业园施工道路，不需迹地恢复。

项目区主要以填方为主，填方主要为道路周围选取的 8 个取土场内挖取，目前仅部分取土场在取土，取土场均做了复垦方案。取土前期进行了表土剥离，并集中堆放保护。取土完成后设计了复垦，并配套建设蓄水池、沉砂池、生产便道等。

根据现场调查，项目前期剥离表土部分用于边坡绿化覆土的表土堆放于项目边坡两侧，施工单位进行了临时密目网遮盖，部分堆放至 1#取土场内。后期剥离表土计划集中堆放至站前相关基础设施及配套商业综合体工程的北侧停车场区域，方案设计了临时拦挡和排水沉砂措施。

由于目前道路还未回填至设计高程，道路边坡的设计防护措施暂未实施，目前边坡区域均进行了临时密目网遮盖措施。已督促施工单位，在道路回填至设计高程后，及时实施边坡防护措施，并尽快绿化。

项目场地现状情况如图片所示。



项目区施工便道现状（2021.9 拍摄）



项目区施工便道现状（2021.12 拍摄）

2 项目概况



项目区站前道路和高铁连接处现状（2021.9 拍摄）



项目区站前道路和高铁连接处现状（2021.12 拍摄）





复兴路施工现状（2021.12 拍摄）

2.1.1.3 工程建设内容及规模

本项目主要建设道路三条（复兴路、和谐路和站前路）及站前相关基础设施及配套商业综合体。

其中：复兴路为东西走向，道路起始于现状花城路，向东止于规划站前路，道路全长约 2996.349m，道路红线宽 50 米，城市主干路，双向 8 车道，设计速度 50km/h。有一条支线为复兴路连接线起点接复兴路，向北接现状 G247，连接线全长约 311.715m，道路红线宽 16m，道路等级为城市支路，双向 2 车道，设计速度 30km/h。

和谐路起于入城线，止于内荣路，全线为南、北走向，道路全长约 2851.840 米，红线宽 30m；道路全线为一条直线，城市主干路，双向 4 车道，设计速度 50km/h。

站前路为南北至东西走向，道路起于规划道路，止于下穿通道连接线，现调整为道路全长 816.965m，城市次干路，道路红线宽 30m，道路等级为城市次干路，设计速度 30km/h。

站前相关基础设施及配套商业综合体工程为汽车客运站、商业、物流仓库及辅助用

房组成，由 1 栋多层汽车客运站、2 栋多层商业、1 栋多层丁类库房、2 栋单层辅助用房、3 栋单层门卫组成。总建筑面积 23147.10m²；其中地上计容建筑面积 25137.12 m²；地上不计容建筑面积 1387 m²；地下室建筑面积 754.84 m²。

路面为沥青路面。工程建设内容及规模如下表 2.1-2 所示。

表 2.1-2 工程建设内容及规模统计表

建设内容	复兴路（连接线）	和谐路	站前路	站前相关基础设施及配套商业综合体工程
线路长度 (m)	2996.349 (311.715)	2851.840	816.965	/
路基宽度 (m)	50 (16)	30	30	/
桥梁工程	不涉及	不涉及	不涉及	/
涵洞	4 处 (351m)	8 处 (725m)	无	/
过路通道	2 处 (191.82m)	6 处 (403.35)	无	/
施工场地	无	无	无	1 处，钢筋加工场，位于项目征占地方位内
施工便道	1 条	/	/	/
弃渣场	无	无	无	/
取土场	共设置 8 个取土场			
互通工程	1 条主线，复兴路连接线	/	/	/
工程占地 (hm ²)	29.15	24.41	5.94	5.28

2.1.1.4 主要经济技术指标

本项目复兴路采用城市主干路标准（复兴路、和谐路）、城市次干路（站前路）和城市支路（复兴路连接线），设计车速为 50km/h 和 30km/h，设计荷载为桥涵：BZZ-100，红线宽度为 50m、30m、16m，地震动峰值加速度系数 0.05g。技术指标见下表 2.1-3。

表 2.1-3 本项目道路技术指标

项目	指标名称	单位	采用指标				备注
			复兴路	和谐路	站前路	复兴路连接线	
一	综合指标						
1	地形类别		丘陵	丘陵	丘陵	丘陵	
2	道路等级		城市主干路	城市主干路	城市次干路	城市支路	
3	设计速度	km/h	50	50	30	30	
二	路基指标						
1	路基宽度	m	50	30	30	16	
2	行车道	m	22	7.5×2	22		
3	人行道	m	4.5×2	2×2	4×2		
4	非机动车道		5.5×2	3.5×2			
4	绿化带	m		2×2			

2 项目概况

	5	绿化分隔带	m	4×2				
	6	路面类型			沥青混凝土路面			
三		路线指标						
	1	圆曲线一般最小半径	m	1000	/	/	/	
	2	圆曲线极限最小		/	8	/	/	
	3	不设超高最小半径	m	/	300	400	/	
	4	最大纵坡	%	0.47	0.68	0.3	6.917	
	5	最短坡长	m	2996.349	132.808	816.965	85	一般值
	6	凸形竖曲线最小	m	/	10000	/	1000	一般值
	7	凹形竖曲线最小	m	/	/	/	1250	一般值
	8	竖曲线长度	m	/	69.544	/	54.17	一般值
四	1	地震动峰加速度		0.1g	0.1g	0.1g	0.1g	
	2	地震烈度		VII 度	VII 度	VII 度	VII 度	

表 2.1-4 站前相关基础设施及配套商业综合体工程技术指标表

项目	单位	设计指标
一、规划总用地面积	m ²	52749.77
二、规划总建筑面积	m ²	23147.10
三、容积率		0.44
四、基底面积	m ²	11227.79
五、建筑密度		21.29%
六、绿化面积	m ²	16646.91
七、绿地率		31.56%

2.1.1.5 项目地理位置示意

复兴路为东西走向，道路起始于现状花城路，向东止于规划站前路，道路全长为 2996.349m。复兴路连接线起点接复兴路，向北接现状 G247，连接线全长约 311.715m。

和谐路起于入城线，止于内荣路，全线为南、北走向，道路全长约 2851.840 米。

站前路为南北至东西走向，道路起于规划道路，止于下穿通道连接线，现调整为道路全长 816.965m。

站前相关基础设施及配套商业综合体工程为汽车客运站、商业、物流仓库及辅助用房组成，由 1 栋多层汽车客运站、2 栋多层商业、1 栋多层丁类库房、2 栋单层辅助用房、3 栋单层门卫组成。总建筑面积 23147.10m²；其中地上计容建筑面积 25137.12 m²；地上不计容建筑面积 1387 m²；地下室建筑面积 754.84 m²。

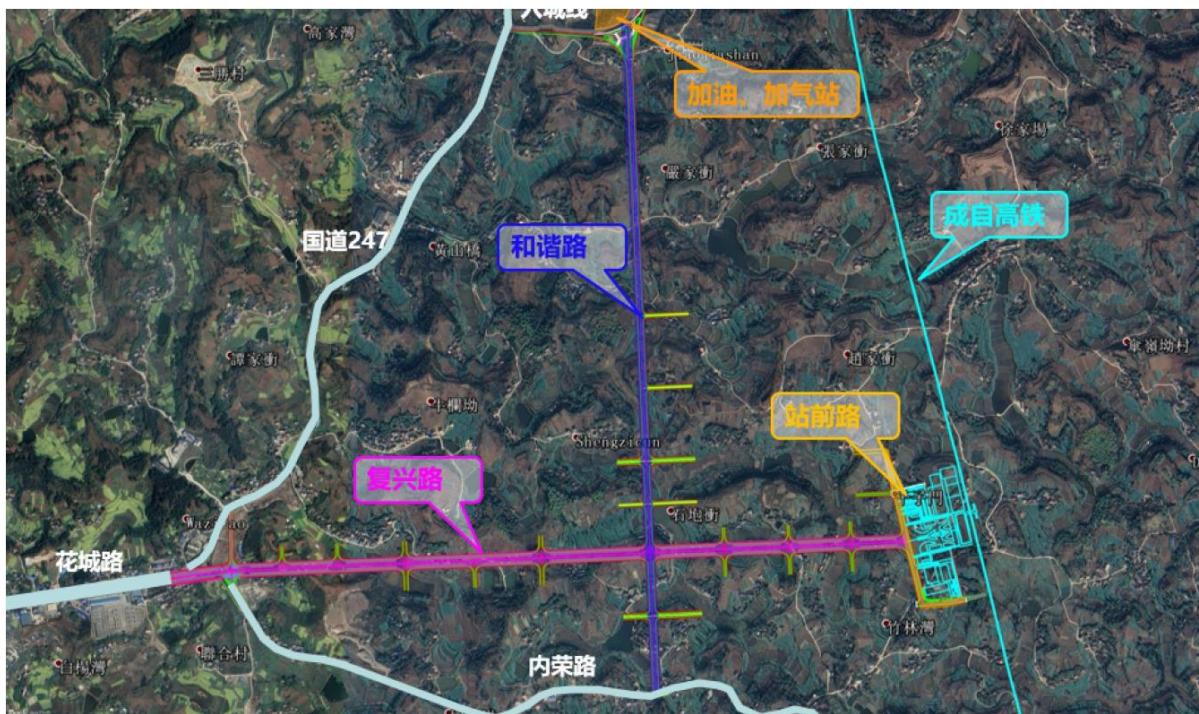


图 2.1-1 道路线路走向示意图

2.1.2 道路工程横纵断面布置

2.1.2.1 横断面设计

本项目复兴路采用城市主干路标准（复兴路、和谐路）、城市次干路（站前路）和城市支路（复兴路连接线），设计车速为 50km/h 和 30km/h，设计荷载为桥涵：BZZ-100，红线宽度为 50m、30m、16m。

复兴路横断面：4.5m（人行道）+5.5m（机非混行车道）+4.0m 绿化分隔带+22m（车行道）+4.0m 绿化分隔带+5.5m（机非混行车道）+4.5m（人行道）=50m(红线宽度)。

复兴路连接线横断面布置：4m 人行道+4m 车行道+4m 车行道+4m 人行道=16m。

和谐路横断面：4.0m（人行道）+3.5m（非机动车道）+15m（车行道）+3.5m（非机动车道）+4.0m（人行道）=30m（红线宽度）。

站前路横断面：4.0（人行道）+ 22m（车行道）+4.0m（人行道）=30 m（红线宽度）。

各道路标准横断面图如下图 2.1-2~2.1-5 所示。

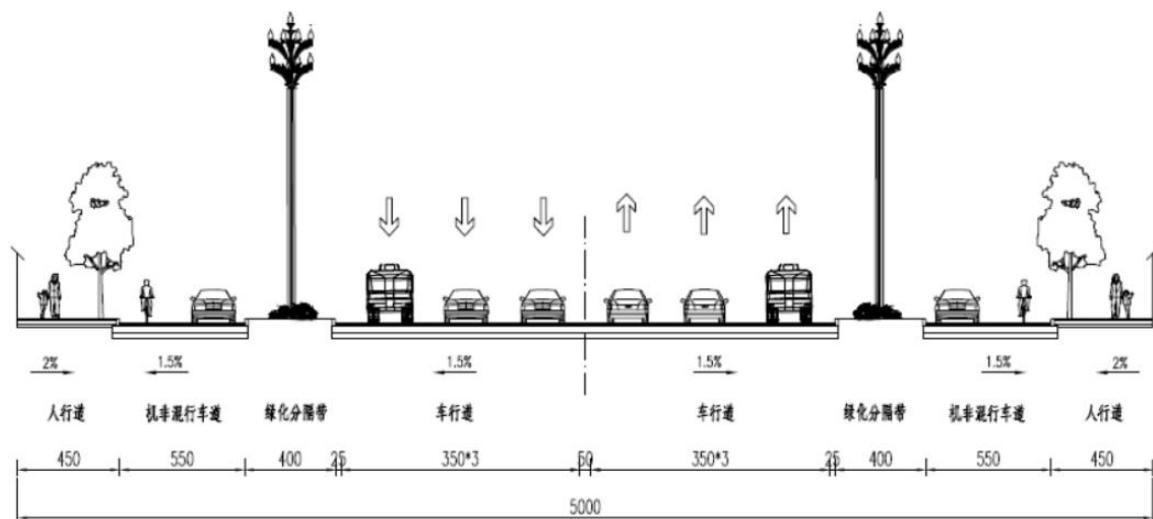


图 2.1-2 复兴路道路标准横断面图 (50m)

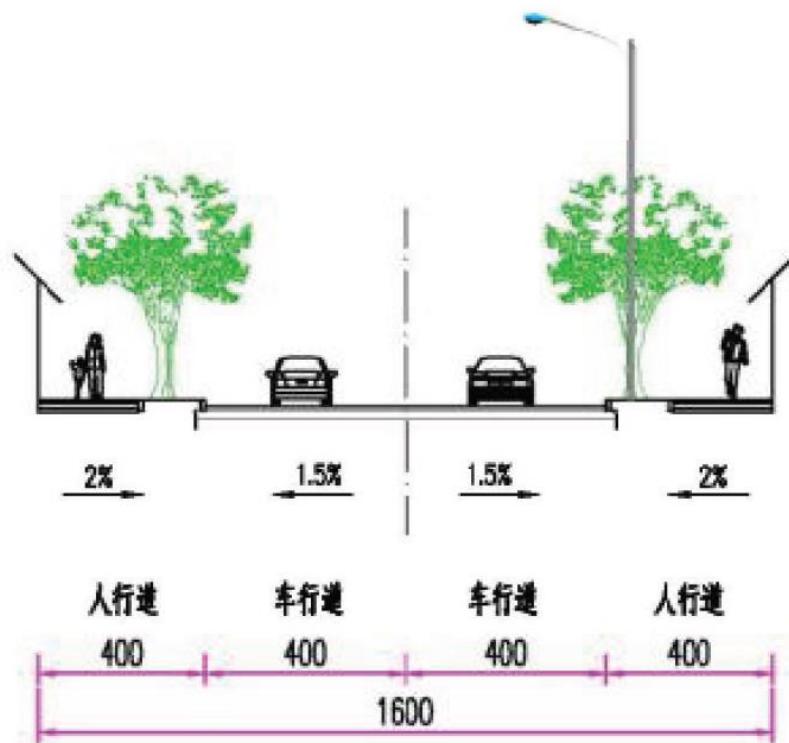


图 2.1-3 复兴路连接线道路标准横断面图 (16m)

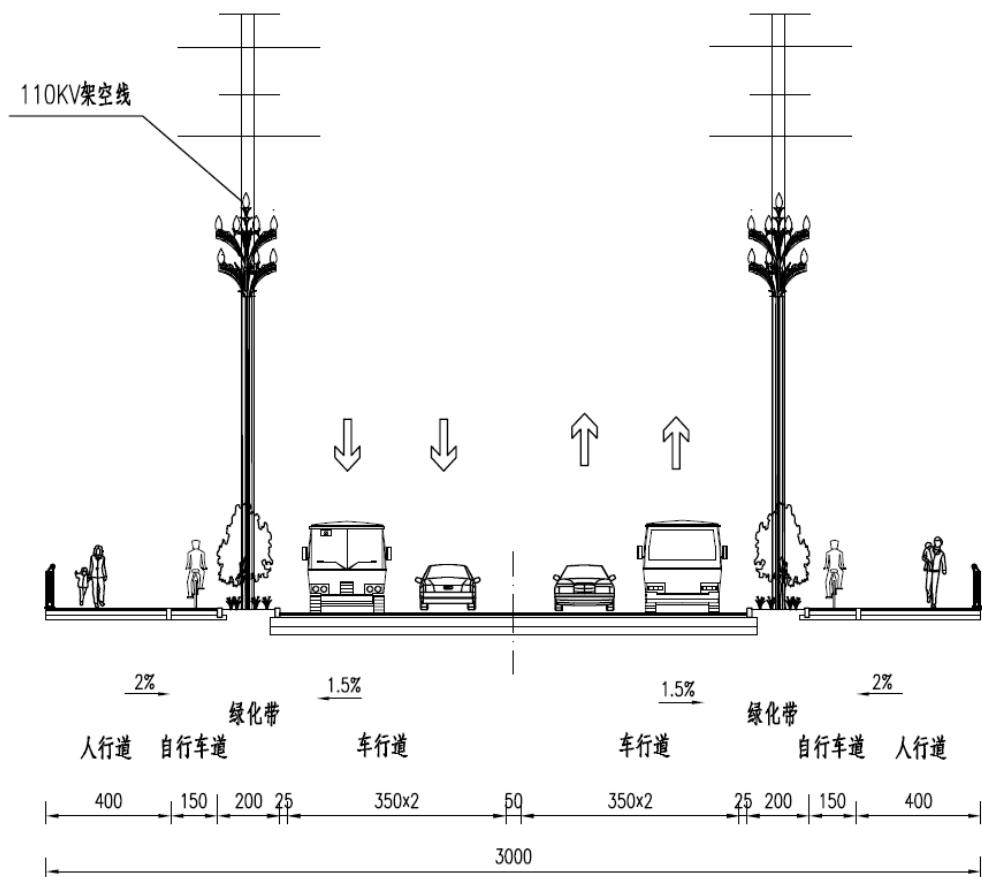


图 2.1-4 和谐路道路标准横断面图 (30m)

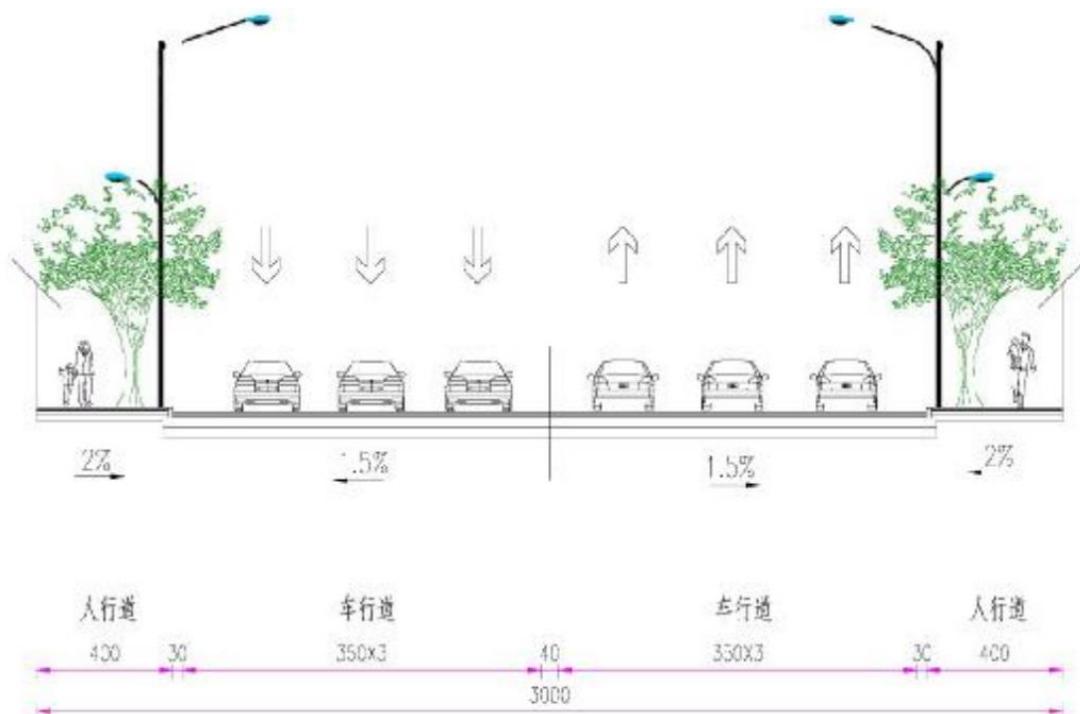


图 2.1-5 站前路道路标准横断面图 (30m)

2.1.2.2 纵断面设计

复兴路按照规划站前路及现状花城路控制高程因素设计，全线共设一个坡段，坡度为 0.473%。

连接线高程根据复兴路交叉口及现状 G247 路面高程控制设计，全线共设 3 个坡段，最小坡长 85m（现状顺接长度 56.715），最小坡度 1.5%，最大坡度 6.917%。

和谐道路根据前期规划和现状道路标高，最终形成纵段设计，道路共设 3 个坡段，最小纵坡为 0.389%，最大纵坡为 0.675%。

站前路按照规划复兴路及高铁站控制高程因素设计，道路高程按照前期规划确定，全线共设一个坡段，坡度为 0.3%。

2.1.3 项目组成

2.1.3.1 复兴路及连接线

2.1.3.1.1 路基路面工程

2.1.3.1.1.1 挖填路基

复兴路及复兴路连接线工程场地属于构造剥蚀浅丘地貌，场地地形变化较大，现地
面标高 333.35~376.97m，最大相对高差 43.62m。

根据设计标高，道路 K0+420~K0+530 段、K1+400~K1+520 段、K1+905~K2+000 段、
K2+490~K2+650 段为挖方地段，其余地段多为填方地段或半挖半填地段。

2.1.3.1.1.2 边坡防护

1、路堤边坡：

一般路段采用放坡处理，边坡坡度采用 1:1.5，当路堤边坡高度大于 8m 时，采用
分级放坡形式，第二级坡率采用 1:1.75，第三级坡率采用 1:2，每级高度 8m，边坡平台
宽 2m，设置 4% 横坡。

考虑道路两侧地块不同步开发，道路两侧地块多未出让，填方高度最大为 22m，边
坡防护采用简易经济防护形式，填方高度大于 4m 时坡面采用拱形骨架防护，填方高度
小于 4m 时采用植草防护。

路基过水塘段采用浸水护坡。浸水护坡采用 M7.5 浆砌片石砌筑，材料要求、施工
工艺等参照规范，护坡施工前应设置完善的砂砾反滤层，护坡基础应埋置在硬土层上，
有冲刷路段应埋置在冲刷线以上不少于 50cm。护坡沿坡面长度方向每隔 10~15m 设一

道沉降缝，缝宽一般为 2cm，嵌缝料采用沥青麻筋或低泡聚乙烯塑料板。每条伸缩缝必须上下贯通，嵌缝料塞入深度不小于 15cm。

2、路堑边坡：

路段最大路堑边坡高度为 17m，根据地勘钻探揭露，路堑段多为土石混合边坡，上伏第四系全新统残积层，下伏强风化-中风化砂岩，现状边坡稳定，考虑道路两侧地块待开发，且路段多为填方为主，土方缺额较大，根据边坡地层岩性情况路基边坡坡率放缓，第一级坡率 1: 1.25，第二级坡率 1: 1.5，第三级坡率 1: 1.75，每 8m 一级，坡脚设 1m 碎落台，分级间设 2m 平台。复兴路 K1+760~K1+880 段右侧路堑边坡高度≤8m，因坡顶设置截水沟超红线因素，按 1:0.75 放坡。考虑道路两侧地块不同步开发以及边坡安全经济美观，路堑坡面采用挂网植草防护

根据主体设计，经汇总统计，该段道路边坡防护采用路堤混凝土预制块防护、路堑挂网喷播植草防护两种，其中路堤混凝土预制块防护长度为 7021m，喷播植草面积 63938.8m²；路堑挂网喷播植草防护长度 2317m，喷播植草面积 20688.3m²。

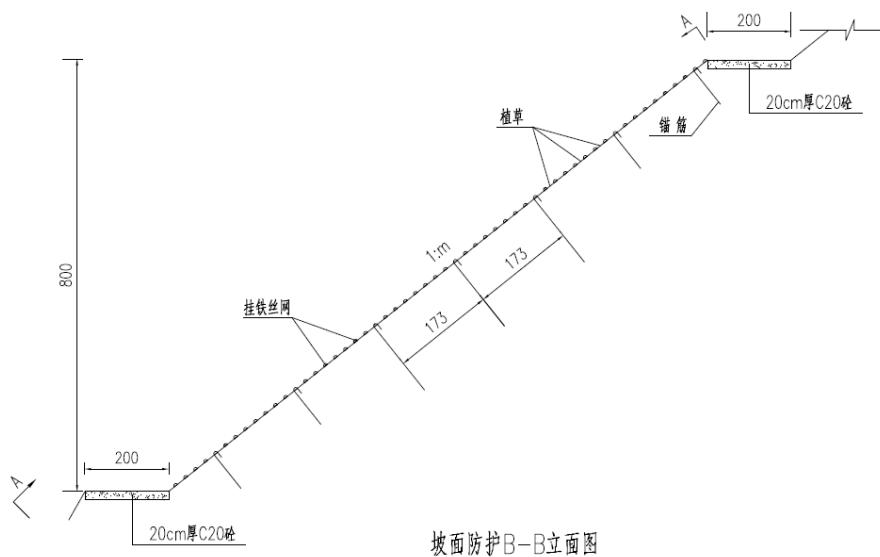


图 2.1-6 路堑挂网喷播植草防护示意图

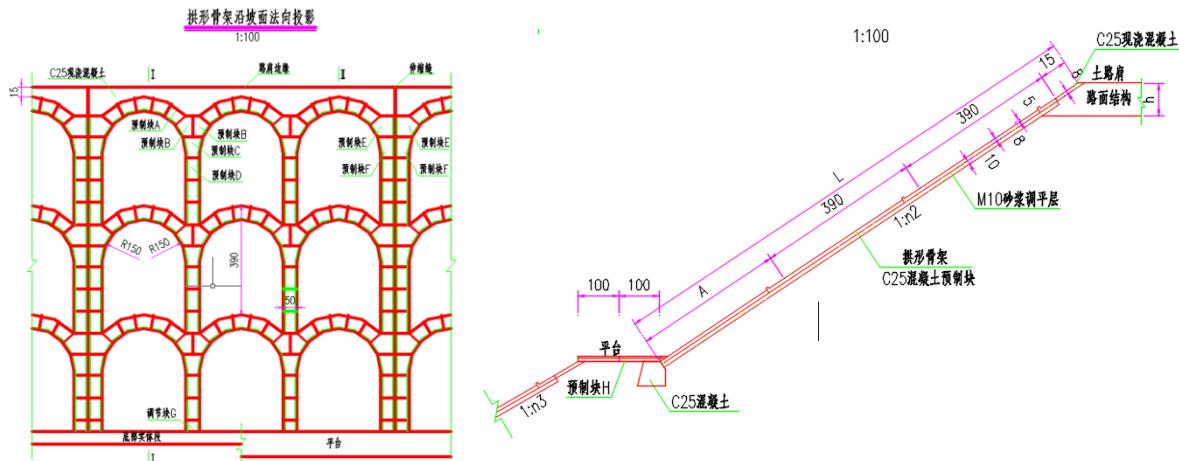


图 2.1-7 路堤混凝土预制块防护示意图

2.1.3.1.1.3 特殊路基处理

根据主体设计，本项目涉及的特殊路基主要是软弱路基，根据路基填高、软基厚度、埋深等具体情况，分别采用换填、换填+碎石等进行处治。

- (1) 对生活区的杂填土，清理挖除，然后进行充分碾压，换填路基合格填土；
- (2) 一般段、水田段软基厚度 $H \leq 3m$ ，先将软土挖除，再分层填开山石渣材料，换填材料禁止采用泥岩，换填的碎石土、石渣要求碎石含量不小于 50%，抗压强度不小于 $20MPa$ 。
- (3) 低洼临沟段、鱼塘段软基厚度 $3 < H \leq 5m$ ，当路基占用水塘面积较大，水塘无保留价值时宜废弃，将塘水放干后采用抛石挤淤处理方式，处理深度 3-5m。当路基占用水塘面积较小，水塘仍有保留价值时，片石顶面设置 0.3m 砂砾找平层，至常水位 0.5m，以上路基填筑透水性路基材料。

(4) 当软基厚度 $H \geq 5m$ 时，经路基计算难以达到路基沉降标准时，采用水泥搅拌桩进行处理。由于原地面土层承载力较差，为了确保边坡的稳定性，设计挖除表层淤泥、耕土、淤泥质粘土 1-3m 之后换填开山石渣再做水泥搅拌桩处理。

2.1.3.1.1.4 路面结构

根据主体设计，本项目路面采取沥青路面，沥青路面设计年限 15 年，路面结构及具体组合厚度如下。

1、复兴路

- (1) 机动车道路面结构：

第 1 层 4cmSMA -13（改性沥青玛蹄脂碎石混凝土）

第2层 5cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-16C）

第3层 7cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）

0.8cm 厚乳化沥青封层加透层

第4层 20cm 5.5% 水泥稳定碎石基层

第5层 36cm 4% 水泥稳定碎石底基层

(2) 机非混行道路面结构：

第1层 4cm 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）

第2层 7cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）

0.8cm 厚乳化沥青封层加透层

第3层 20cm 5.5% 水泥稳定碎石基层

第4层 20cm 4% 水泥稳定碎石底基层

结构层总厚度 51.8cm

(3) 人行道路面结构：

3cm 厚花岗石面砖

3cm 厚 1:3 水泥砂浆

15cm C20 水泥混凝土基层

结构层总厚度 21cm

2、复兴路连接线

(1) 机动车道路面结构：

第1层 4cm 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）

第2层 7cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）

0.8cm 厚乳化沥青封层加透层

第3层 20cm 5.5% 水泥稳定碎石基层

第4层 20cm 4% 水泥稳定碎石底基层

结构层总厚度 51.8cm

(2) 人行道路面结构：

3cm 厚花岗石面砖（火烧面）

3cm 厚 1:3 水泥砂浆

15cm C20 水泥混凝土基层

结构层总厚度 21cm

2.1.3.1.1.5 排水工程

1、路基排水

因道路沿线尚未开发，路基外排水依靠修筑道路排水系统解决。沿线水田、鱼塘较多，路基填方边坡坡脚设置排水沟，接入现状路基外水沟。路堑边坡排水依靠边沟收集接入排水市政管网或者排入现状水沟。路堑边坡外地面坡度与路堑边坡同向时，边坡顶部设截水沟。

根据主体设计资料，经汇总统计，路基边坡上下截排水沟采用 M7.5 浆砌片石排水沟，排水沟采用梯形断面，下宽 0.6m，上宽 1.8m，高 0.6m，渠壁厚 35.4cm，边坡坡比为 1:1；路堑边沟采用 C25 混凝土现浇，边沟为矩形断面，沟深 0.6m，沟宽 0.6m，沟壁和底厚度均为 15cm，共计布设排水沟 5000m，边沟 3080m，排水盲沟 2860m。

2.1-5 路基排水统计表

路线名称	排水沟类型		
	排水沟 (m)	边沟 (m)	排水盲沟 (m)
复兴路	4460	3080	2860
复兴路连接线	540		
合计	5000	3080	2860

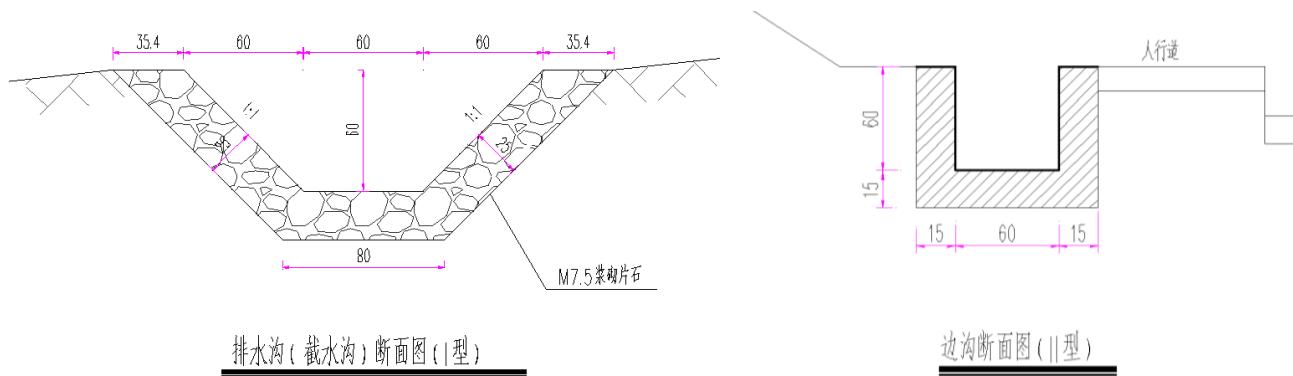


图 2.1-8 路基排水沟、边沟断面图

2、路面排水

复兴路雨水工程管道总长度为 6547 米，主管道径为 DN500~DN2000，长 5518 米；为两侧地块预留支管管径为 DN500、DN600，长度为 1029 米。

沿复兴路中线南北两分别设计 DN500~DN2000 雨水管道，西侧至花城路西侧红线、东侧至威远高铁站站前路。

沿花城路中心线北侧 16.5 米桩号 K0+000~K0+200 设置 DN500 雨水干管，收集花

城路中线以北道路内雨水及北侧地块内雨水，预留支管管径为 DN500。本系统接入花城路既有雨水管道系统，接入点标高 347.405m，地块及设计道路均无雨水倒灌风险。

2.1.3.1.1.6 绿化工程

根据主体设计资料，复兴路人行道主要种植乔木，胸径在 7~30cm，860 株，在绿化分隔带种植灌木 1500m²。复兴路连接线人行道主要种植乔木，胸径在 7~18cm，115 株。

2.1.3.1.2 桥涵工程

1、桥梁工程

根据主体设计资料和项目现场情况，本项目不涉及桥梁工程。

2、涵洞工程

根据主体设计资料，复兴路共设 6 处管涵，其中有排水涵洞 4 处（钢筋混凝土圆管涵），共计长约 351m，有过路通道 2 处（钢筋混凝土盖板通道），共计长约 191.82m。

2.1-6 复兴路管涵统计表

序号	中心桩号	结构类型	孔数-跨径 (孔-m)	交角 (°)	涵长 (m)	填土高 (m)	建设方式	洞口型式		备注
								进口	出口	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	K0+880.00	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0	90	110	16.53	新建	八字墙	八字墙	
2	K2+440.00	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0	90	67	5.94	新建	八字墙	急流槽	
3	K2+711.00	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0	105	91	10.4	新建	八字墙	八字墙	
4	K2+751.629	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0	90	83	9.36	新建	八字墙	八字墙	
合计		钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0		351	m/4道				

序号	中心桩号	结构类型	孔数-跨径 (孔-m)	交角 (°)	涵长 (m)	填土高 (m)	建设方式	洞口型式		备注
								进口	出口	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	K1+655.00	钢筋混凝土盖板通道	1-3.0×3.0	100	69.81	6.85	新建	八字墙	八字墙	
2	K2+079.239	钢筋混凝土盖板通道	1-3.0×3.0	90	122	19.96	新建	八字墙	八字墙	
合计		钢筋混凝土盖板通道	1-3.0×3.0		191.81	m/2道				

2 项目概况

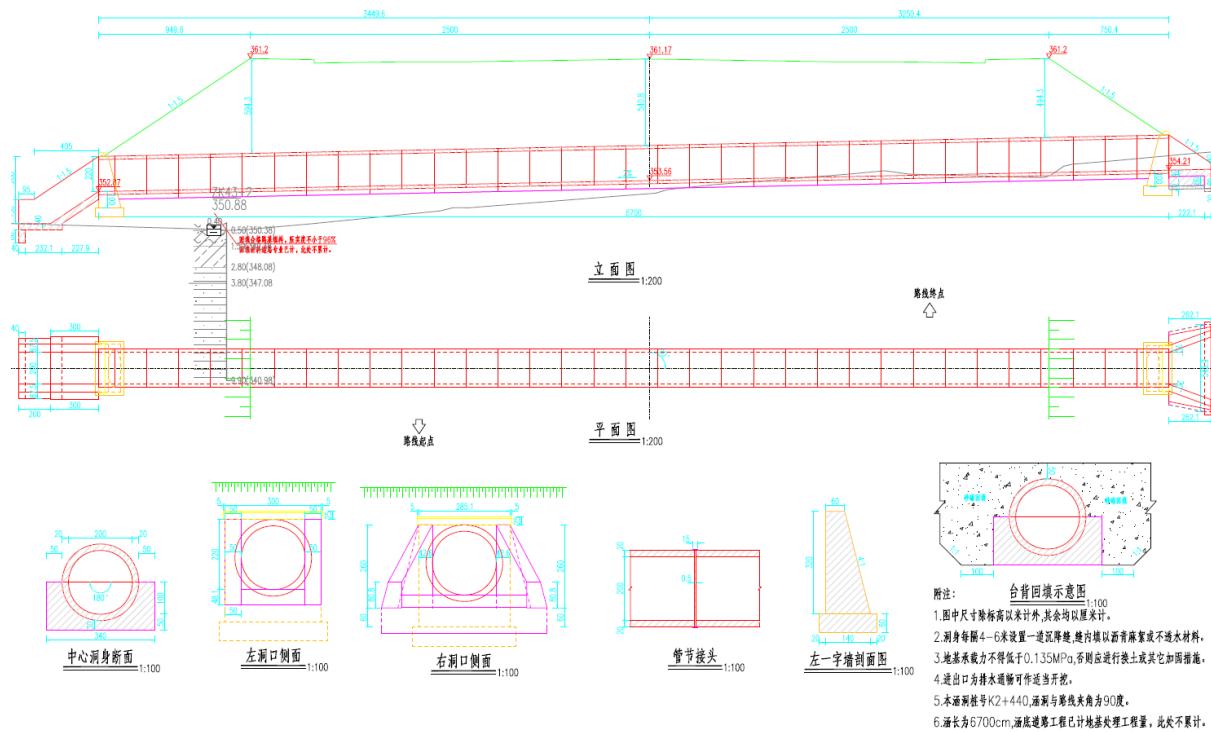


图 2.1-9 K2+440.000 涵洞布置示意图

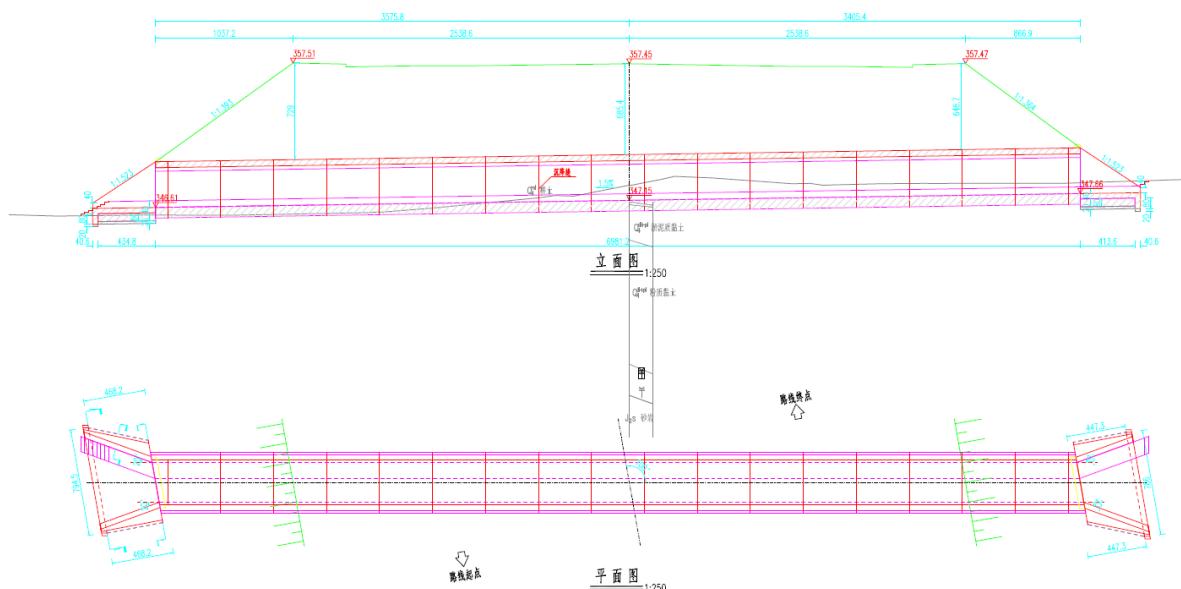


图 2.1-10 K1+655.00 过路通道布置示意图

2.1.3.2 和谐路

2.1.3.2.1 路基路面工程

2.1.3.2.1.1 挖填路基

和谐路道路大体呈自北向南方向穿越多条浅丘及冲沟，场地地形起伏变化较大，现地面标高一般 329.00~381.50m，最大相对高差 52.50m。根据设计标高，拟建道路 K0+000~K0+089 段、K0+340~K0+702 段、K2+112~K2+197 段、K2+421~K2+512 段为挖方地段，其余地段为填方地段。

2.1.3.2.1.2 坡面防护

1、路堤边坡：

一般路段采用放坡处理，路基边坡坡度采用 1: 1.5，当路堤边坡高度大于 8m 时，采用分级放坡形式，第二级坡率采用 1:1.75，第三级坡率采用 1:2，每级高度 8m，边坡平台宽 2m，设置 4% 横坡。

考虑道路两侧地块不同步开发，道路两侧地块多未出让，填方高度最大为 25m，边坡防护采用简易经济防护形式，填方高度大于 4m 时坡面采用拱形骨架防护，填方高度小于 4m 时采用植草防护。

路基过水塘段采用浸水护坡。浸水护坡采用 M7.5 浆砌片石砌筑，材料要求、施工工艺等参照规范，护坡施工前应设置完善的砂砾反滤层，护坡基础应埋置在硬土层上，有冲刷路段应埋置在冲刷线以上不少于 50cm。护坡沿坡面长度方向每隔 10~15m 设一道沉降缝，缝宽一般为 2cm，嵌缝料采用沥青麻筋或低泡聚乙烯塑料板。每条伸缩缝必须上下贯通，嵌缝料塞入深度不小于 15cm。

2、路堑边坡：

路段最大路堑边坡高度为 27m，根据地勘钻探揭露，路堑段多为石质边坡，上伏第四系全新统残坡积层，下伏强风化-中风化砂岩，现状边坡稳定，考虑道路两侧地块待开发，且路段多为填方为主，土方缺额较大，根据边坡地层岩性及高度情况路基边坡坡率放缓，第一级坡率 1: 1.25，第二级坡率 1: 1.5，第三级坡率 1: 1.75。和谐路 K0+520~K0+700 段右侧路堑因坡顶设置截水沟超红线因素，第一级坡率 1: 0.75，第二级坡率 1: 1，第三级坡率 1: 1.25。每 8m 一级，坡脚设 1m 碎落台，分级间设 2m 平台。

考虑道路两侧地块不同步开发以及边坡安全经济美观，开挖后边坡多为岩质边坡，路堑坡面采用挂网植草防护。

根据主体设计，经汇总统计，该段道路边坡防护采用路堤混凝土预制块防护、喷播植草防护、路堑挂网喷播植草防护三种，其中路堤混凝土预制块防护长度为 8989m，喷播植草面积 95719.6m^2 ；喷播植草防护长度 350m，喷播植草面积 1974.7m^2 ；路堑挂网喷播植草防护长度 1230m，喷播植草面积 13088.4m^2 。

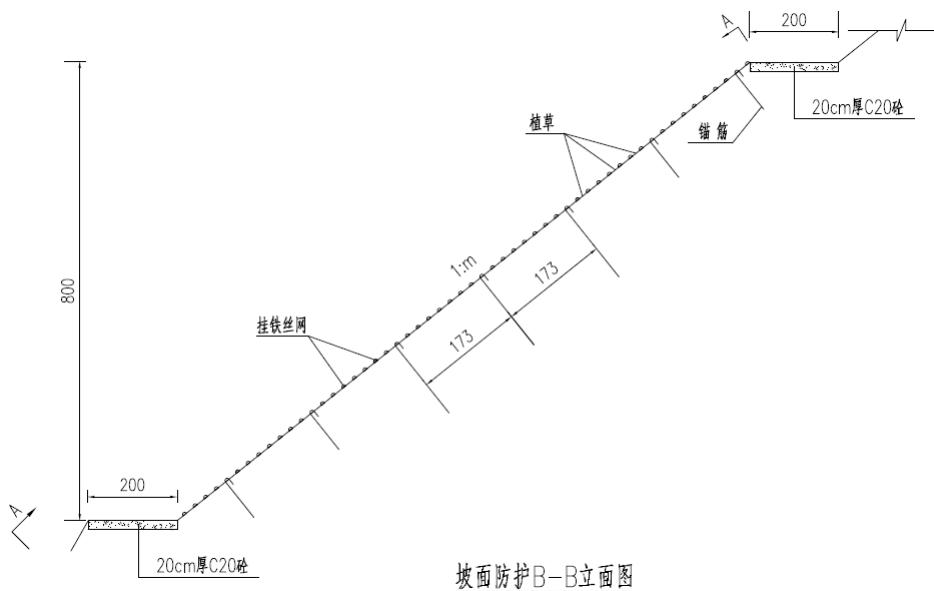


图 2.1-11 路堑挂网喷播植草防护示意图

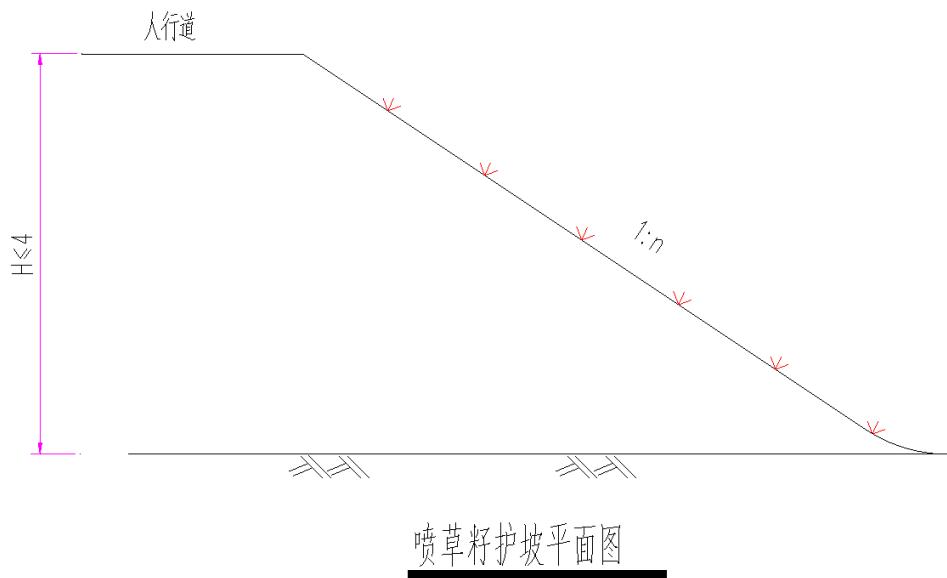


图 2.1-12 喷播植草防护示意图

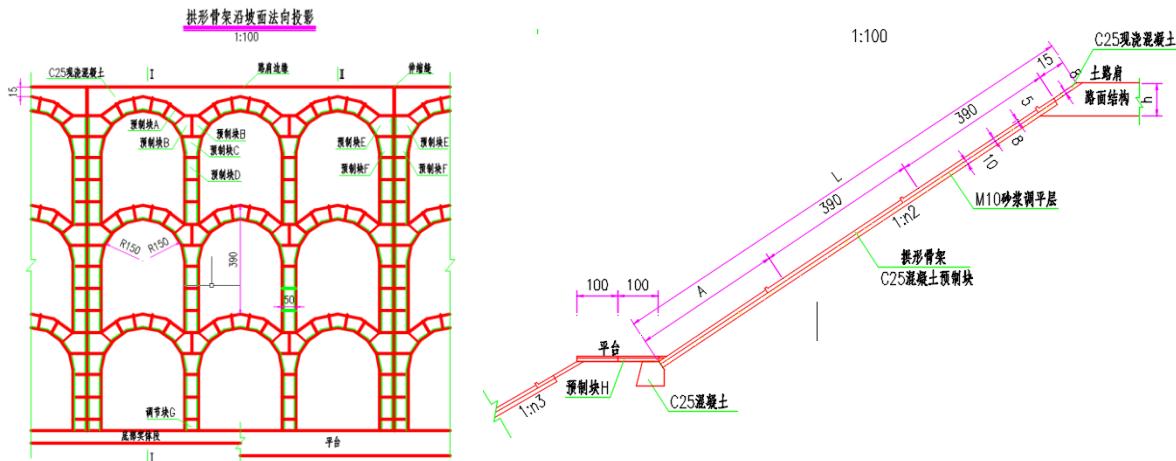


图 2.1-13 路堤混凝土预制块防护示意图

2.1.3.2.1.3 特殊路基处理

根据主体设计，本项目涉及的特殊路基主要是软弱路基，根据路基填高、软基厚度、埋深等具体情况，分别采用换填、换填+碎石等进行处治。

本项目软土类型主要为松散状杂填土、淤泥、淤泥质黏土、坡洪积粉质黏土和耕土。杂填土主要分布于房屋建筑拆迁部位和住宅活动区；淤泥主要分布于场地冲沟农田、鱼塘处，呈流塑状；主要分布于场地冲沟农田、鱼塘处，伏于淤泥之下，呈流塑～软塑状；要分布于场地冲沟沟谷及浅丘斜坡坡脚地带，伏于素填土和淤泥质黏土之下多呈软塑状，层厚 0.70m~10.9m。

- (1) 对生活区的杂填土，清理挖除，然后进行充分碾压，换填路基合格填土；
- (2) 一般段软基厚度 $\leqslant 3m$ ，先将软土挖除，再分层填开山石渣材料，换填材料不得采用泥岩，优先选用挖方中破碎的砂岩材料。

(3) 低洼临沟段、鱼塘段软基厚度 $3 < H \leqslant 5m$ ，当路基占用水塘面积较大，水塘无保留价值时宜废弃，将塘水放干后采用抛石挤淤处理方式，处理深度 3-5m。当路基占用水塘面积较小，水塘仍有保留价值时，片石顶面设置 0.3m 砂砾找平层，至常水位 0.5m，工后拆除围堰，以上路基填筑透水性路基材料。

(4) 当软基厚度 $H \geqslant 5m$ 时，经路基计算难以达到路基沉降标准时，采用水泥搅拌桩进行处理。由于原地面土层承载力较差，为了确保边坡的稳定性，设计挖除表层淤泥、耕土、淤泥质粘土 1-3m 之后换填开山石渣再做水泥搅拌桩处理。

2.1.3.2.1.4 路面结构

根据主体设计，本项目全线道路路面采取沥青路面，沥青路面设计年限 15 年，路

面结构及具体组合厚度如下。

(1) 机动车道路面结构:

第1层 4cmSMA-13 (改性沥青玛蹄脂碎石混凝土)

第2层 5cm 中粒式改性沥青混凝土 (AC-16C)

第3层 7cm 中粒式改性沥青混凝土 (AC-20C)

0.8cm 厚乳化沥青封层加透层

第4层 20cm5.5%水泥稳定碎石基层

第5层 36cm4%水泥稳定碎石底基层

结构层总厚度 72.8cm²)

(2) 自行车道路面结构:

第1层 4cm 细粒式彩色沥青混凝土 (AC-13C)

0.8cm 厚乳化沥青封层加透层

第3层 20cm5.5%水泥稳定碎石基层

第4层 20cm4%水泥稳定碎石底基层

结构层总厚度 44.8cm³)

(3) 人行道路面结构:

6cm 厚花岗石面砖

3cm 厚 1:3 水泥砂浆

20cmC20 水泥混凝土基层

结构层总厚度 29cm

2.1.3.2.1.5 排水工程

(一) 路基排水

根据主体设计资料,路基外排水依靠修筑道路排水系统解决。沿线水田、鱼塘较多,路基填方边坡坡脚设置排水沟,接入现状路基外水沟。路堑边坡排水依靠边沟收集接入排水市政管网或者排入现状水沟。

根据主体设计资料,经汇总统计,路基边坡上下截排水沟采用 M7.5 浆砌片石排水沟,排水沟采用梯形断面,下宽 0.6m,上宽 1.8m,高 0.6m,渠壁厚 35.4cm,边坡坡比为 1:1;路堑边沟采用 C25 混凝土现浇,边沟为矩形断面,沟深 0.6m,沟宽 0.6m,沟壁和底厚度均为 15cm,共计布设排水沟 4480m,边沟 2040m,排水盲沟 3318m。

2.1-7 路基排水统计表

路线名称	排水沟类型		
	排水沟 (m)	边沟 (m)	排水盲沟 (m)
和谐路	4480	2040	3318

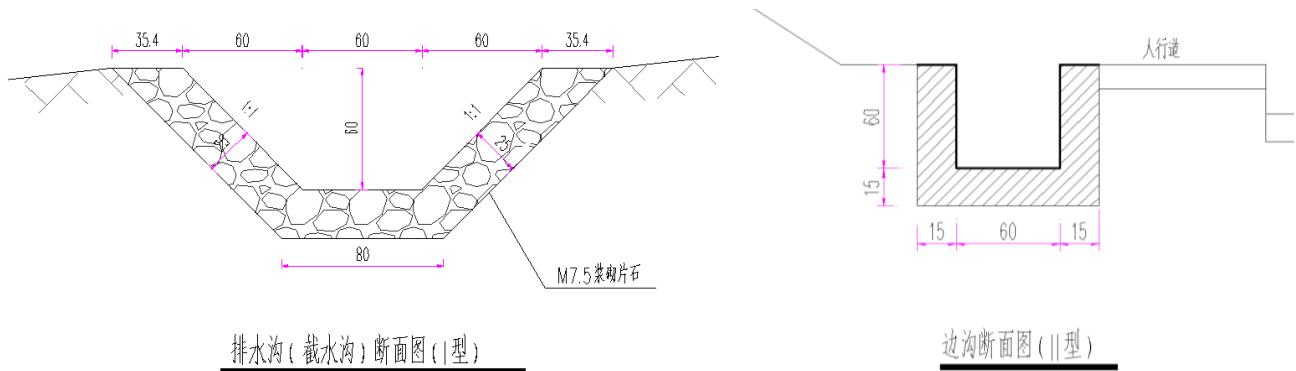


图 2.1-14 路基排水沟、边沟断面图

根据主体设计资料，经汇总统计，路堑边沟采用 C25 混凝土现浇，边沟为矩形断面，沟深 0.6m，沟宽 0.6m，沟壁和底厚度均为 15cm，共计布设边沟 2040m，排水盲沟 3318m。

(二) 路面排水

和谐路雨水工程管道总长度为 5837 米，主管管道管径为 DN600~DN1500，长度为 4856 米；为两侧地块预留支管管径为 DN600，长度为 981 米。

沿和谐路中线东西两侧 10.5 米位置分别设计 DN600~DN1500 雨水管道，北侧至高速公路连接线、南侧连接至规划管线网络。

雨水排水系统：沿和谐路中心线东侧 10.5 米桩号 K0+000~K2+115 设置 DN600~DN1500 雨水干管，收集和谐路中线以东道路内雨水及东侧地块内雨水。本系统最终接入现状涵洞排出接入点标高 348.387m。

2.1.3.2.1.6 绿化工程

根据主体设计资料，和谐路不设计绿化。

2.1.3.2.2 桥涵工程**1、桥梁工程**

根据主体设计资料和项目现场情况，本项目不涉及桥梁工程。

2、涵洞工程

根据主体设计资料，和谐路共设 14 处涵洞。其中有排水涵洞 8 处（2 处倒虹吸圆管

2 项目概况

涵，6处钢筋混凝土圆管涵），共计长约725m，有过路通道6处（1处3m*3m的钢筋混凝土盖板通道，1处4m*4m的钢筋混凝土盖板通道，4处6m*5m的钢筋混凝土盖板通道），共计长约403.35m。

2.1-8 和谐路管涵统计表

序号	中心桩号	结构类型	孔数-跨径 (孔-m)	交角 (°)	涵长 (m)	填土高 (m)	建设方式	洞口型式		备注
								进口	出口	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	K0+160.000	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0	90	82.00	11.67	新建	边沟跌水井	八字墙	
2	K0+525.645	倒虹吸圆管涵	1-Φ2.0	122	42.00	5.12	新建	倒虹吸竖井	倒虹吸竖井	
3	K0+837.504	钢筋混凝土圆管涵	2-Φ2.0	75	113.00	20.76	新建	边沟跌水井	八字墙	
4	K1+057.354	钢筋混凝土圆管涵	2-Φ2.0	115	133.00	23.44	新建	边沟跌水井	八字墙	
5	K1+192.251	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0	40	173.00	6.00	新建	倒虹吸竖井	倒虹吸竖井	
6	K1+217.911	倒虹吸圆管涵	1-Φ1.0	86	132.00	6.00	新建	倒虹吸竖井	倒虹吸竖井	
7	K1+545.000	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0	90	104.00	19.63	新建	边沟跌水井	八字墙	
8	K2+355.000	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0	90	78.00	13.56	新建	边沟跌水井	八字墙	
合计		钢筋混凝土圆管涵	1-Φ2.0		725.00	m/8道				

序号	中心桩号	结构类型	孔数-跨径 (孔-m)	交角 (°)	涵长 (m)	填土高 (m)	建设方式	洞口型式		备注
								进口	出口	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-K0+083.831	钢筋混凝土通道	1-4×4	110	7.57	6.81	旧涵接长	八字墙		
2	K0+119.979	钢筋混凝土通道	1-6×5	90	47.00	5.61	新建	八字墙	八字墙	
3	K0+810.754	钢筋混凝土通道	1-6×5	70	87.29	14.43	新建	八字墙	八字墙	
4	K1+105.153	钢筋混凝土通道	1-6×5	125	97.97	14.17	新建	八字墙	八字墙	
5	K1+993.500	钢筋混凝土通道	1-3×3	65	105.95	17.46	新建	八字墙	八字墙	
6	K2+311.661	钢筋混凝土通道	1-6×5	60	57.57	6.35	新建	八字墙	八字墙	
合计	钢筋混凝土通道	1-3.0×3.0			105.95	m/1道				
	钢筋混凝土通道	1-4.0×4.0			7.57	m/1道				
	钢筋混凝土通道	1-6.0×5.0			289.83	m/4道				

2 项目概况

第 1 页 | 共 2 页

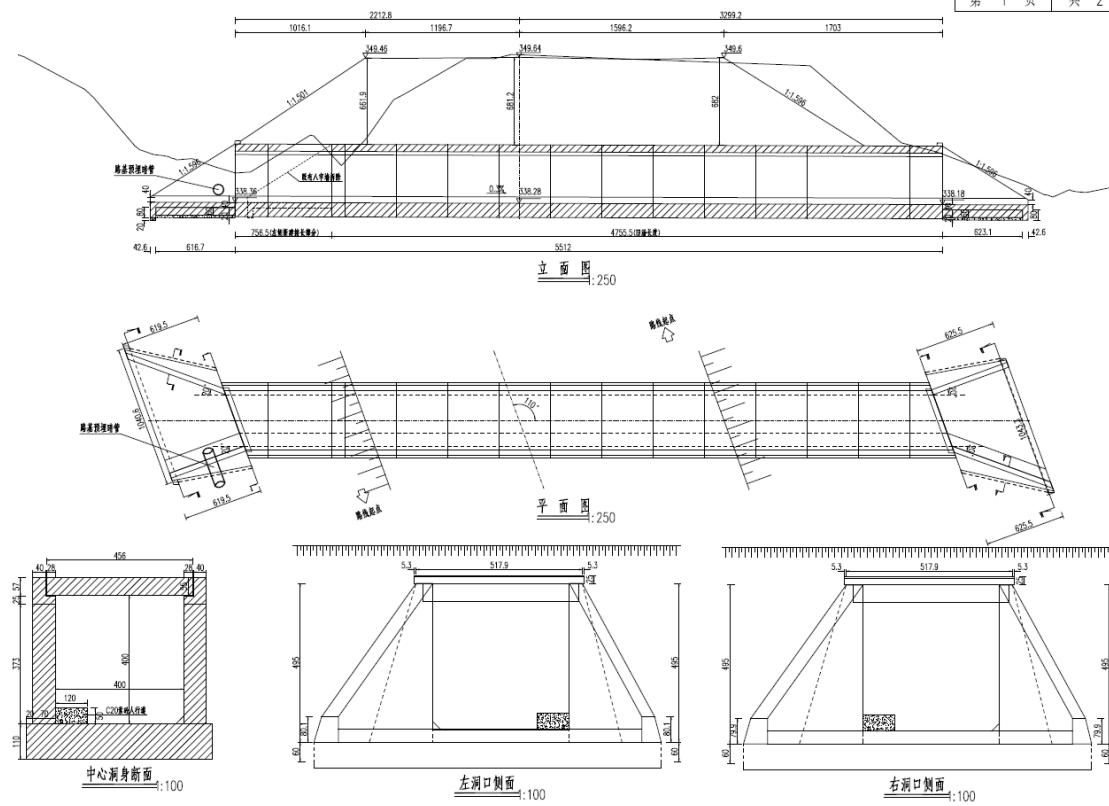


图 2.1-15 K0+083.831 通道布置示意图

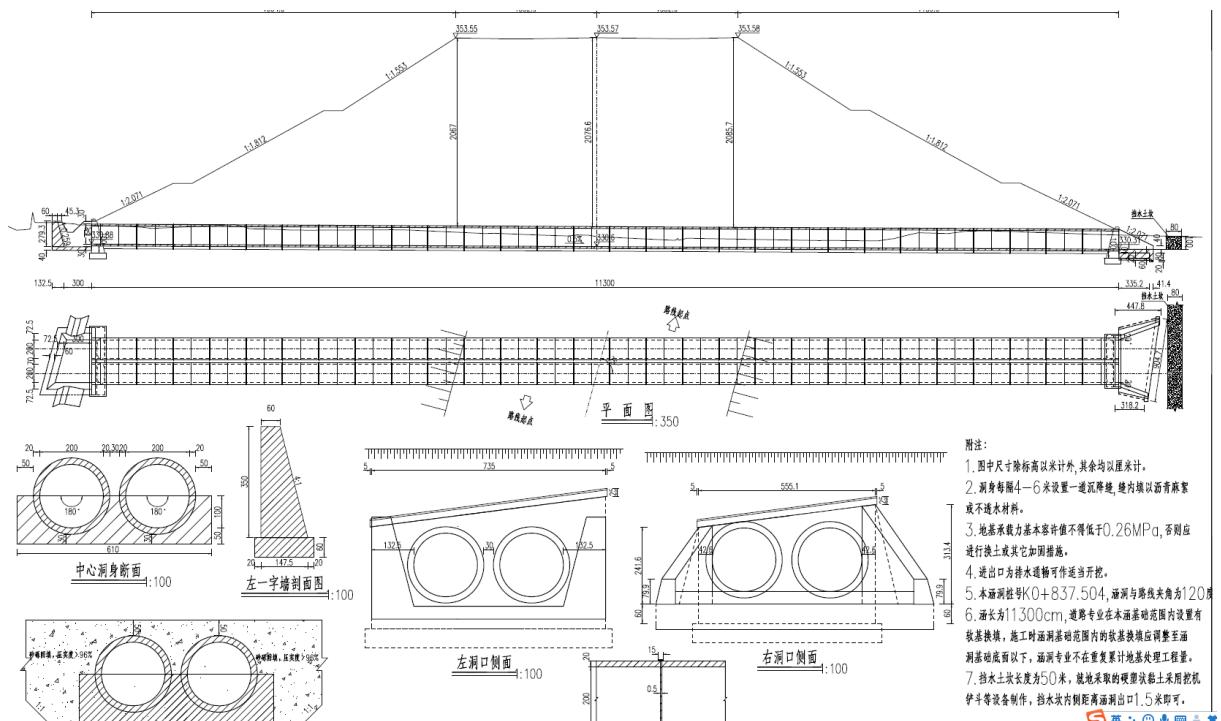


图 2.1-16 K0+837.504 涵洞布置示意图

2.1.3.3 站前路

2.1.3.3.1 路基路面工程

2.1.3.3.1.1 挖填路基

站前路属于构造剥蚀浅丘地貌，具体位于浅丘坡顶、斜坡、坡脚及冲沟地带。现场地多为原始地貌，地面标高 347.00~379.88m，最大相对高差 32.88m，地势变化较大。整个地段主要为填方。

2.1.3.2.1.2 坡面防护

1、路堤边坡：

一般路段采用放坡处理，路基边坡坡度采用 1: 1.5，当路堤边坡高度大于 8m 时，采用分级放坡形式，第二级坡率采用 1:1.75，第三级坡率采用 1:2，每级高度 8m，边坡平台宽 2m，设置 4% 横坡。

考虑道路两侧地块不同步开发，道路两侧地块多未出让，填方高度最大为 22m，边坡防护采用简易经济防护形式，填方高度大于 4m 时坡面采用拱形骨架防护，填方高度小于 4m 时采用植草防护。

路基过水塘段采用浸水护坡。浸水护坡采用 M7.5 浆砌片石砌筑，材料要求、施工工艺等参照规范，护坡施工前应设置完善的砂砾反滤层，护坡基础应埋置在硬土层上，有冲刷路段应埋置在冲刷线以上不少于 50cm。护坡沿坡面长度方向每隔 10~15m 设一道沉降缝，缝宽一般为 2cm，嵌缝料采用沥青麻筋或低泡聚乙烯塑料板。每条伸缩缝必须上下贯通，嵌缝料塞入深度不小于 15cm。

2、路堑边坡：

路段最大路堑边坡高度为 17m，根据地勘钻探揭露，路堑段多为土石混合边坡，上伏第四系全新统残积层，下伏强风化-中风化砂岩，现状边坡稳定，考虑道路两侧地块待开发，且路段多为填方为主，土方缺额较大，根据边坡地层岩性情况路基边坡坡率放缓，第一级坡率 1-1.25，第二级坡率 1.25-1.5，第三级坡率 1.5，每 8m 一级，坡脚设 1m 碎落台，分级间设 2m 平台。

考虑道路两侧地块不同步开发以及边坡安全经济美观，路堑坡面采用挂网植草防护。

根据主体设计，经汇总统计，该段道路边坡防护采用路堤混凝土预制块防护、路堑

挂网喷播植草防护两种，其中路堤混凝土预制块防护长度为 781.9m，喷播植草面积 15464.1m^2 ；路堑挂网喷播植草防护长度 100m，喷播植草面积 1600.5m^2 。（典型设计与复兴路一致）。

2.1.3.2.1.3 特殊路基处理

根据主体设计，本项目涉及的特殊路基主要是软弱路基，根据路基填高、软基厚度、埋深等具体情况，分别采用换填、换填+碎石盲沟等进行处治。

- (1) 对生活区的杂填土，清理挖除，然后进行充分碾压，换填路基合格填土；
- (2) 一般段软基厚度 $\leqslant 3\text{m}$ ，先将软土挖除，再分层填开山石渣材料，换填材料禁止采用泥岩，换填的碎石土、石渣要求碎石含量不小于 50%，抗压强度不小于 20Mp 。
- (3) 低洼临沟段、鱼塘段软基厚度 $3 < H \leqslant 5\text{m}$ ，当路基占用水塘面积较大，水塘无保留价值时宜废弃，将塘水放干后采用抛石挤淤处理方式，处理深度 3-5m。当路基占用塘水面积较小，水塘仍有保留价值时，片石顶面设置级配碎石找平层，至常水位 0.5m ，工后拆除围堰，以上路基填筑透水性路基材料。
- (4) 当软基厚度大于 5m 时，经路基计算难以达到路基沉降标准时，采用水泥搅拌桩进行处理。根据地质情况及边坡稳定性验算，为确保边坡稳定性满足要求，水泥桩处置范围清表后挖除地表 $1\sim 3\text{m}$ 深挖除软基，回填开山石并碾压密实，其宽度不小排水沟外壁。

2.1.3.3.1.4 路面结构

根据主体设计，本项目全线道路路面采取沥青路面，沥青路面设计年限 15 年，路面结构及具体组合厚度如下。

- (1) 机动车道路面结构：

第 1 层 4cmSMA-13（改性沥青玛蹄脂碎石混凝土）

第 2 层 5cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-16C）

第 3 层 7cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）

0.8cm 厚乳化沥青封层加透层

第 4 层 20cm5.5% 水泥稳定碎石基层

第 5 层 36cm4% 水泥稳定碎石底基层

结构层总厚度 72.8cm

- (2) 人行道路面结构：

3cm 厚花岗石面砖

3cm 厚 1:3 水泥砂浆

15cmC20 水泥混凝土基层

结构层总厚度 21cm

2.1.3.2.1.5 排水工程

(一) 路基排水

根据主体设计资料，路基外排水依靠修筑道路排水系统解决。沿线水田、鱼塘较多，路基填方边坡坡脚设置排水沟，接入现状路基外水沟。路堑边坡排水依靠边沟收集接入排水市政管网或者排入现状水沟。

根据主体设计资料，经汇总统计，路基边坡上下截排水沟采用 M7.5 浆砌片石排水沟，排水沟采用梯形断面，下宽 0.6m，上宽 1.8m，高 0.6m，渠壁厚 35.4cm，边坡坡比为 1:1；路堑边沟采用 C25 混凝土现浇，边沟为矩形断面，沟深 0.6m，沟宽 0.6m，沟壁和底厚度均为 15cm，共计布设排水沟 263m，边沟 1472m，排水盲沟 62m。

2.1-9 路基排水统计表

路线名称	排水沟类型		
	排水沟 (m)	边沟 (m)	排水盲沟 (m)
站前路	263	1472	62

(二) 路面排水

站前路雨水工程管道总长度为 1062 米，主管管道管径为 DN800~DN1600，长度为 809 米；为两侧地块预留支管管径为 DN600，长度为 253 米。

沿站前路中线西、南侧 12.75 米位置分别设计 DN800~DN1600 雨水管道，北侧至设计起点规划道路、南侧至设计终点。

雨水排水系统：沿站前路中心线西、南侧 12.75 米桩号 K0+000~K0+816.965 设置 DN800~DN1600 雨水干管，收集站前路道路内雨水及地块内雨水，预留管径为 DN600。本系统最终设置急流槽排入下游自然水体，接入点标高 357.900m。

2.1.3.2.1.6 绿化工程

主体设计对可绿化区域进行了绿化设计，绿化为撒播植草和乔木，乔木采用胸径不小于 18cm 的香樟 165 株，撒播麦冬草 367.1m²。

2.1.3.4 站前相关基础设施及配套商业综合体工程

2.1.3.4.1 建筑物工程

根据主体设计资料，建筑物占地面积为 $11227.79m^2$ ，主要包含高铁站房，汽车客运站房，公厕，门卫室，物流厂库等，主要采用框架/钢结构，独立基础。高铁站房设计高程为 365.08m，位于商业综合体的东侧中部区域；物流仓库、汽车客运站均位于商业综合体的东南侧，设计高程分别为 364.10m、364.00m。

2.1.3.3.2 道路及广场工程

根据主体设计资料，道路广区主要包括高铁站房外的广场和北侧的停车场等区域，占地面积约 $2.49hm^2$ 。设置多个出入口，供行人和车辆出入。道路采用城市型断面，为沥青混凝土路，车行道结构为面层：① $50mm$ 厚沥青混凝土面层碾压密实；② $60mm$ 厚级配碎石；③ $150mm$ 厚碎（砾）碾压密实；④素土夯(碾)压密实。与项目区西侧站前路连接通畅，可迅速连接城市主干道，满足项目排水及消防等要求。

2.1.3.3.3 景观绿化工程

根据主体设计资料，绿化主要布设在广场和停车位及道路旁，占地面积约 $1.12hm^2$ ，主要以灌木为主，并配以少量的乔木，形成景观，达到园林美化的作用。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，乔、灌木选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。根据主体设计资料，乔木主要采用香樟、银杏、广玉兰、紫叶李、桂花、腊梅等，灌木主要采用金叶女贞、红花檵木、小栀子、南天竹、小叶黄杨、红叶石楠等，草皮主要为台湾二号草皮。共种植乔木 656 株，灌木 $4781.8m^2$ 和 289 株，铺设草皮 $900.5m^2$ 。

2.1.3.3.4 排水工程

根据主体设计资料。本项目排水采用雨水管和雨水口结合的形式排导收集雨水，利用道路和广场内设置的雨水口收集场地雨水，排入雨污水管网，经过雨污水管网顺应地形排入西南角的雨水蓄水池，不外排，收集的雨水用于浇灌绿化景观。仅统计，共设计雨水管 1569m，管径在 D300~D600 之间，52 个雨水口，1 座蓄水池。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

2.2.1.1 施工用水、用电及交通

1) 水资源

项目区水资源丰富，线路沿施工用比较方便生产业主协调市政管网接项目区水资源丰富，线路沿施工用比较方便生产业主协调市政管网接 项目区水资源丰富，线路沿施工用比较方便生产业主协调市政管网接水点。

2) 施工用电

施工用电业主协调供部门，全线设立施工用电业主协调供部门，全线设立 4 台变压器。

3) 施工便道

本项目沿线分布着内荣高速、蓉遵国道 247、内荣路等多条高速国省干线和县乡道路，沿线镇交通较发达汽车可直接驶入运输为便利，绝大部分建筑材可通过现有公路进入工地。工程实施时，仅设置一处施工便道，从内荣路直接与复兴路连接，道路全长约 481m，设计宽度为 7.5m，路面采用混凝土路面。

2.2.2 施工时序

全段施工组织应结合区域气象条件，沿线溪（河）沟汛期与雨季基本一致的特点，路基工程、排水工程、桥涵等，宜安排在旱季施工，以避开雨季。对控制工期的关键工程，应以机械创造多个作业面同时施工或提前进场施工，以确保全段同步完工，及时发挥效益。各分项工程遵循从准备工作——认可施工报告——实施——检测合格——转入下道工序的原则，并作好各工序间的衔接配合，使之有条不紊。道路的施工进度大致安排时间为 2021 年 3 月开工，2023 年 6 月建成完工。

2.2.3 施工布置

2.2.3.1 施工场地

1、施工项目部

根据现场调查，施工项目部租用当地居民房屋，位于复兴路 k0+500 附近，总面积约

2600m², 房屋为二层砖混结构房屋, 院区完成硬化, 可通过当地已有村道直接进入项目建设区域。

2、钢筋加工房

根据主体设计资料, 该项目钢筋总量约 1800t, 根据公司《钢筋加工厂管理办法》要求, 可建设一处不大于 1000 m²的集中加工厂区, 考虑到该项目周期短, 周围多为耕地、居民区, 无合适区域做集中加工厂, 计划在站前广场附近采用下垫上盖的储存方式临时储存钢筋。加工区域采用集装箱住宿。

2.2.3.2 施工便道

本项目沿线分布着内荣高速、蓉遵国道 247、内荣路等多条高速国省干线和县乡道路, 沿线镇交通较发达汽车可直接驶入运输为便利, 绝大部分建筑材可通过现有公路进入工地。工程实施时, 仅设置一处施工便道, 从内荣路直接与复兴路连接, 道路全长约 481m, 设计宽度为 7.5m, 路面采用混凝土路面, 施工结束后将作为大健康产业园区的施工道路。

沿线布设的施工道路见表 2.2-1。

表 2.2-1 沿线新建施工便道一览表

序号	道路标段	施工便道规模		临时占地(hm ²)	占地类型	便道功能	土地恢复方向
		长度(km)	宽度(m)				
1	复兴路	0.481	7.5	0.36	耕地、机耕道	路基进出便道	大健康产业园区的施工道路

2.2.3.3 取土(石、砂)场布置

根据主体设计资料, 由于本项目以填方为主, 需回填大量土石方, 经过威远县人民政府各级部门协调, 设置了 8 座取土场, 建设单位已委托四川恒立工程勘察设计有限公司编制完成了各个取土场的临时用地土地复垦方案报告书, 确定占地面积为 25.51hm², 实际施工过程中由于部分占地为与当地村民达成一致, 最终确定取土场合计占地约 344.83 亩(详见附件), 设计取土量约 277.24 万 m³, 取土完成后将对取土区域进行迹地恢复, 恢复方向为水田、旱地和林地。取土场具体情况如下:

威远站基础设施项目取土场及土方调配平面图



图 2.2-1 取土场平面示意图

1#取土场：位于复兴路 K0+850 附近施工便道东侧（中心点经纬度坐标为：经度 $104^{\circ}42'39.92''$ 、纬度 $29^{\circ}32'48.48''$ ），设计占地面积 1.70hm^2 ，设计取土量约 39.64万 m^3 ，原地貌为耕地、林地和城镇村及工矿用地，设计复垦方向为旱地。

根据主体设计资料，表土场施工前将进行表土剥离，剥离表土于表土场内部集中堆放，不再新增临时占地，主体设计了土袋拦挡，临时遮盖和撒草等临时防护措施，取土完成后将堆放表土回覆后，进行复垦，剥离表土满足需求，并配套建设生产便道，排水沟、沉砂池和蓄水池等（各措施典型设计见附图册），以便于当地农民耕作。



图 2.2-2 1#取土场现状航拍图

2#取土场：位于复兴路 K1+500 南侧（中心点经纬度坐标为：经度 $104^{\circ}42'58.06''$ 、纬度 $29^{\circ}32'57.08''$ ），设计占地面积 1.71hm^2 ，设计取土量约 8.22 万 m^3 ，原地貌为耕地和林地，设计复垦方向为旱地、林地。

根据主体设计资料，表土场施工前将进行表土剥离，剥离表土于表土场内部集中堆放，不再新增临时占地，主体设计了土袋拦挡，临时遮盖和撒草等临时防护措施，取土完成后将堆放表土回覆后，进行复垦，剥离表土满足需求，并配套建设生产便道，排水沟、沉砂池和蓄水池等（各措施典型设计见附图册），以便于当地农民耕作。

3#取土场：位于和谐路 k2+460 东侧（中心点经纬度坐标为：经度 $104^{\circ}43'18.76''$ 、纬度 $29^{\circ}32'51.40''$ ），设计占地面积 1.20hm^2 ，设计取土量约 6.14 万 m^3 ，原地貌为耕地、林地和城镇村及工矿用地，设计复垦方向为旱地。

根据主体设计资料，表土场施工前将进行表土剥离，剥离表土于表土场内部集中堆放，不再新增临时占地，主体设计了土袋拦挡，临时遮盖和撒草等临时防护措施，取土完成后将堆放表土回覆后，进行复垦，并配套建设生产便道，排水沟、沉砂池和蓄水池等（各措施典型设计见附图册），以便于当地农民耕作。



图 2.2-4 3#取土场现状航拍图

4#取土场：位于复兴路 K2+000 北侧（中心点经纬度坐标为：经度 $104^{\circ}43'27.39''$ 、纬度 $29^{\circ}33'6.72''$ ），设计占地面积 4.62hm^2 ，设计取土量约 42.49 万 m^3 ，原地貌为耕地、林地、园地和城镇村及工矿用地，设计复垦方向为水田和旱地。

根据主体设计资料，表土场施工前将进行表土剥离，剥离表土于表土场内部集中堆放，不再新增临时占地，主体设计了土袋拦挡，临时遮盖和撒草等临时防护措施，取土完成后将堆放表土回覆后，进行复垦，剥离表土不足从复兴路调运。并配套建设生产便道，排水沟、沉砂池和蓄水池等（各措施典型设计见附图册），以便于当地农民耕作。



图 2.2-5 4#取土场现状航拍图

5#取土场：位于高铁站东侧（中心点经纬度坐标为：经度 $104^{\circ}44'20.41''$ 、纬度 $29^{\circ}33'0.40''$ ），设计占地面积 4.35hm^2 ，设计取土量约 41.05 万 m^3 ，原地貌为耕地、林地和城镇村及工矿用地，设计复垦方向为旱地和林地。

根据主体设计资料，表土场施工前将进行表土剥离，剥离表土于表土场内部集中堆放，不再新增临时占地，主体设计了土袋拦挡，临时遮盖和撒草等临时防护措施，取土完成后将堆放表土回覆后，进行复垦，剥离表土满足需求，并配套建设生产便道，排水沟、沉砂池和蓄水池等（各措施典型设计见附图册），以便于当地农民耕作。



图 2.2-6 5#取土场现状航拍图

6#取土场：位于和谐路 k0+400 西侧（中心点经纬度坐标为：经度 $104^{\circ}43'3.80''$ 、纬度 $29^{\circ}34'1.37''$ ），设计占地面积 4.94hm^2 ，设计取土量约 49.30 万 m^3 ，原地貌为耕地、林地和城镇村及工矿用地，设计复垦方向为旱地和林地。

根据主体设计资料，表土场施工前将进行表土剥离，剥离表土于表土场内部集中堆放，不再新增临时占地，主体设计了土袋拦挡，临时遮盖和撒草等临时防护措施，取土完成后将堆放表土回覆后，进行复垦，剥离表土不足从就近道路调运。并配套建设生产便道，排水沟、沉砂池和蓄水池等（各措施典型设计见附图册），以便于当地农民耕作。



图 2.2-7 6#取土场现状航拍图

7#取土场：位于和谐路 k0+400 东侧（中心点经纬度坐标为：经度 $104^{\circ}43'19.60''$ 、纬度 $29^{\circ}34'0.16''$ ），设计占地面积 3.20hm^2 ，设计取土量约 68.26 万 m^3 ，原地貌为耕地、林地和城镇村及工矿用地，设计复垦方向为旱地和林地。

根据主体设计资料，表土场施工前将进行表土剥离，剥离表土于表土场内部集中堆放，不再新增临时占地，主体设计了土袋拦挡，临时遮盖和撒草等临时防护措施，取土完成后将堆放表土回覆后，进行复垦，剥离表土满足需求，并配套建设生产便道，排水沟、沉砂池和蓄水池等（各措施典型设计见附图册），以便于当地农民耕作。



图 2.2-8 7#取土场现状航拍图

8#取土场：位于和谐路 k0+000 东侧（中心点经纬度坐标为：经度 104°43'16.02''、纬度 29°34'11.54''），设计占地面积 1.27hm²，设计取土量约 22.14 万 m³，原地貌为耕地和园地，设计复垦方向为旱地。

根据主体设计资料，表土场施工前将进行表土剥离，剥离表土于表土场内部集中堆放，不再新增临时占地，主体设计了土袋拦挡，临时遮盖和撒草等临时防护措施，取土完成后将堆放表土回覆后，进行复垦，剥离表土满足需求。并配套建设生产便道，排水沟、沉砂池和蓄水池等（各措施典型设计见附图册），以便于当地农民耕作。



图 2.2-9 8#取土场现状航拍图

表 2.2-2 取土场基本情况表

取土场编号	取土场位置	设计取土量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	复垦方向
1#取土场	FX K0+850 附近施工便道东侧	39.64	1.70	旱地
2#取土场	FX K1+500 南侧	8.22	1.71	旱地、林地
3#取土场	HX k2+460 东侧	6.14	1.20	旱地
4#取土场	FX K2+000 北侧	42.49	4.62	水田、旱地
5#取土场	高铁站东侧	41.05	4.35	旱地、林地
6#取土场	HX k0+400 西侧	49.3	4.94	旱地、林地
7#取土场	HX k0+400 东侧	68.26	3.20	旱地、林地
8#取土场	HX k0+000 东侧	22.14	1.27	旱地
合计		277.24	22.99	

表 2.2-3 取土场已设计水土保持措施统计表

取土场编号	主体设计水土保持措施														
	表土剥离	表土回覆	撒播草籽	土袋拦挡	密目网遮盖	临时土沟	临时沉砂池	1.0m 宽生产路	配套排水沟(0.4×0.4m)	配套排水沟(0.6×0.6m)	100m ³ 蓄水池	D400涵管	沉沙凼	种树	撒播草籽
	万 m ³	万 m ³	kg	m	m ²	m	座	m	m	m	座	m	座	株	kg
1#取土场	1.04	1.04	27.61	232	4700	225	2	921	559		3	10	4		
2#取土场	0.94	0.94	25.17	207	3000	206	2	163.8	163.8		1	2		362	27.61
3#取土场	0.72	0.72	19.17	177	2400	482	2	358.5	358.5			8	4		
4#取土场	2.21	2.77	58.97	303	8000	154	2	1125	414.6		3	16	6		
5#取土场	2.24	2.24	59.61	317	6600	476	2	929	359.4	390.6	3	14	5	1316	100.29
6#取土场	2.64	2.96	70.42	352	8800	566	2	850	841		4	4	3	3733	163.05
7#取土场	2.01	2.01	53.70	330	6000	431	2	1182.6	1180		4	34	7	1852	141.1
8#取土场	0.79	0.79	21.12	193	2600	167	2	348.9	349.5		1	8	4		
合计	12.59	13.47	335.75	2111	42100	2707	16	5878.80	4225.80	390.60	19	96	33	7263	432.05

2.2.4 施工工艺

本项目主要由盖板涵通道施工、路基施工、排水管线施工、路面施工、道路附属施工等组成，各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅。其路基工程、路面工程以机械化施工为主，边坡防护以人工施工为主。

2.2.4.1 盖板涵通道施工

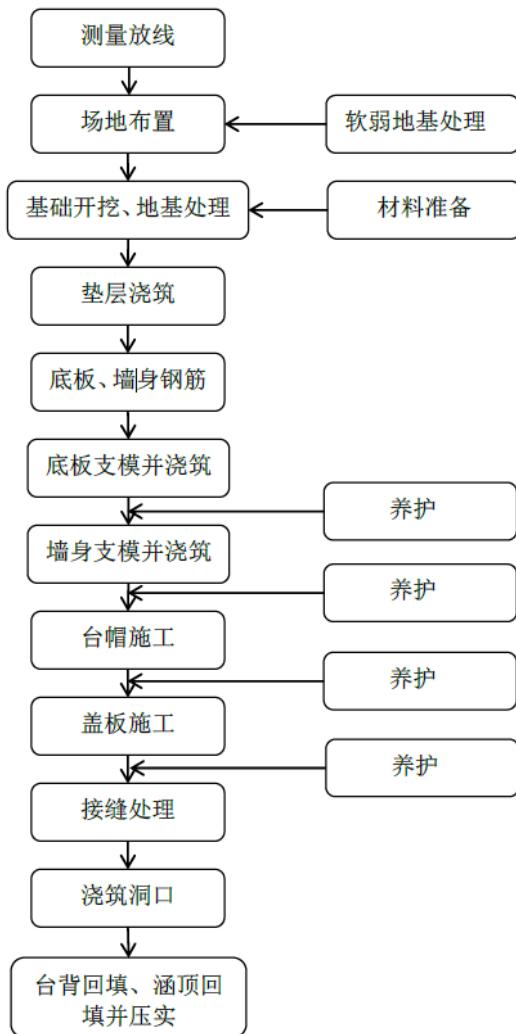


图 2.2-10 盖板涵通道施工工艺流程图

1、施工准备

(1) 技术准备

①开工前，结合图纸，考察、熟悉和分析施工现场的地貌、地质资料，项目总工作组施工技术人员对图纸进行会审，领会设计意图。

②对施工方案进行复核计算，主要计算应用于本项目的基坑支护结构、模板支撑体

系、落地式碗扣支撑架承载能力等，并对人员、机械、设备数量进行计算，计算是否能够满足本工程施工要求。

③对箱型通道施工过程的安全和环境因素进行识别，制定应急预案，制定临时用电方案。

④对全体技术人员和施工工人进行详细的施工技术交底和安全技术交底，制定切实可行的奖罚措施，提高全体施工人员对安全生产质量的重视程度，把安全生产落到实处。

⑤施工放样：复核图纸坐标，准确放样，报请监理工程师复核签认。将放样点数据书面形式交现场技术员。

(2) 测量放样

测量班根据设计图纸给定的里程桩号及盖板涵与路中线的夹角，计算出盖板涵中心点及各特征点坐标，利用设计单位提供的导线点坐标和水准点高程，在盖板涵施工场地平整完成以后用全站仪进行测量。根据测量放样的临时平面点，采用石灰粉等绘出基坑开挖的上口边线，基坑开挖交底中明确开挖坡度，以便控制基底开挖边线满足施工。临时平面点位距离基坑开挖上边缘 5m 左右，设置明显的标志并进行保护，避免开挖和运输机械的破坏。

2、基础开挖

根据技术人员放样出的盖板涵中线桩、盖板涵基础尺寸及基坑底的工作宽度（每边至少放宽 50cm），确定基础开挖位置，用石灰撒出开挖边线，现场测量原地面标高，计算出基坑下挖深度，并在开挖边线旁打好标高控制桩。

表 2.2-4 基坑和管沟的坡比表

土壤种类	挖方深度为 3 米以内	挖方深度为 3-5 米	挖方深度 5 米以上
填土、砂类土、碎石土	1:1.25	1:1.50	深基坑专项论证
粘质砂土	1:0.67	1:1.00	
砂质粘土	1:0.67	1:0.75	
粘土	1:0.50	1:0.67	
黄土	1:0.50	1:0.75	
有裂隙的岩石	1:0.10	1:0.25	
坚实的岩石	1:0	1:0.10	

3、垫层浇筑

基坑检查合格后，用全站仪放样出盖板涵轴线，用线定位出立模边线。模板除清理干净后进行刷油处理，以利于脱模。模板安装时，模板后加设钢管支撑，支撑结实牢固，保证浇筑砼时模板不变形不跑模。模板安装完成后，测量模板顶标高，确定砼顶面位置并在模板上做好明显的标记。模板安装完成之后，浇筑 15cm 厚 C20 混凝土垫层，待混凝土强度达到设计强度的 75% 即可拆模。

2.2.4.2 路基施工

1、施工准备

(1) 开工前，试验室提供必要的实验数据。包括土场土质实验，含水量实验，以确定土的实用性。

(2) 测量放样：全段每隔 20m 设置一组中心桩，曲线段需做好起、中、终点的桩点控制，曲线中间点按 10m 间隔做好加密桩；每 100m 设置一临时水准点，按顺序编号；各流水作业段每 20m 设一组边桩，并按设计道路断面放出围边坡角线。施工过程中发现桩点错位或丢失应及时校正或补桩。

(3) 试验路段：全面开工前，选取一段作为试验段，选用相同的填料，采用不同的填筑厚度、不同的碾压机具及不同的碾压遍数，随碾压随测其压实度直至达设计要求，记录压实设备的类型和施工工序及碾压遍数。

根据试验情况得出压实所用的设备类型及数量、最大干密度、松铺系数、松铺厚度、设备组合及压实遍数，用以指导大面积施工。

2、软弱地基处理

(1) 软基换填

对项目区的杂填土，清理挖除，然后进行充分碾压，换填路基合格填土。一般段软基厚度≤3m，先将软土挖除，再分层填开山石渣材料，换填材料不得采用泥岩，优先选用挖方中破碎的砂岩材料软基换填施工作业顺序：开挖软基至路基换填底标高→回填开山石渣→用击振力不小于 40t 的重型压路机碾压→正常路基填筑。

一般段软基厚度≤3m，采用挖除软基或者生活垃圾，再分层换填片石和开山石渣，粒径 10~50cm，且粒径小于 30cm 的石渣含量不得超过 20%，采用机振力不小于 40t 的重型压路机，进行碾压密实。换填顶面使用粒径<10cm 的石渣填筑，采用平地机刮平，

再用重型压路机碾压密实，碾压密实到设计压实度。

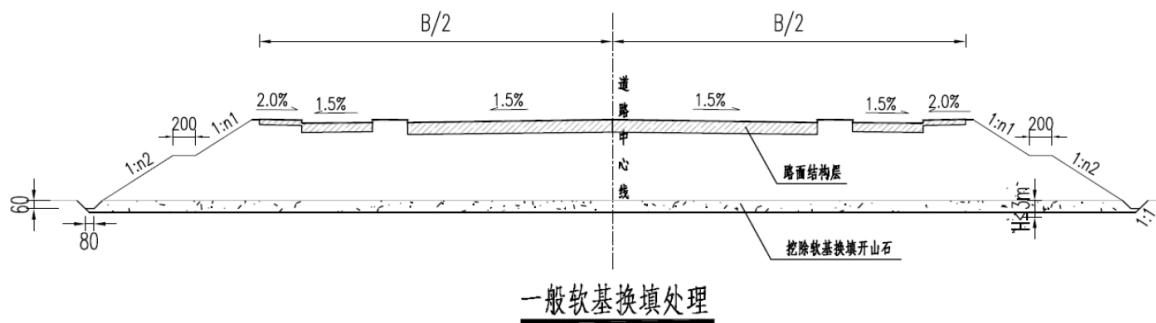


图 2.2-11 一般软基换填图

(2) 抛石挤淤

低洼临沟段、鱼塘段软基厚度 $3 < H \leq 5m$ ，当路基占用水塘面积较大，水塘无保留价值时宜废弃，将塘水放干后采用抛石挤淤处理方式，处理深度 3-5m。当路基占用水塘面积较小，水塘仍有保留价值时，片石顶面设置 0.3m 砂砾找平层，至常水位 0.5m，工后拆除围堰，以上路基填筑透水性路基材料。

抛石挤淤作业顺序：疏干地表水→抛填片石→重型压路机($>30t$) 碾压→重复→清理挤淤→铺筑砂砾石→正常填筑路堤。

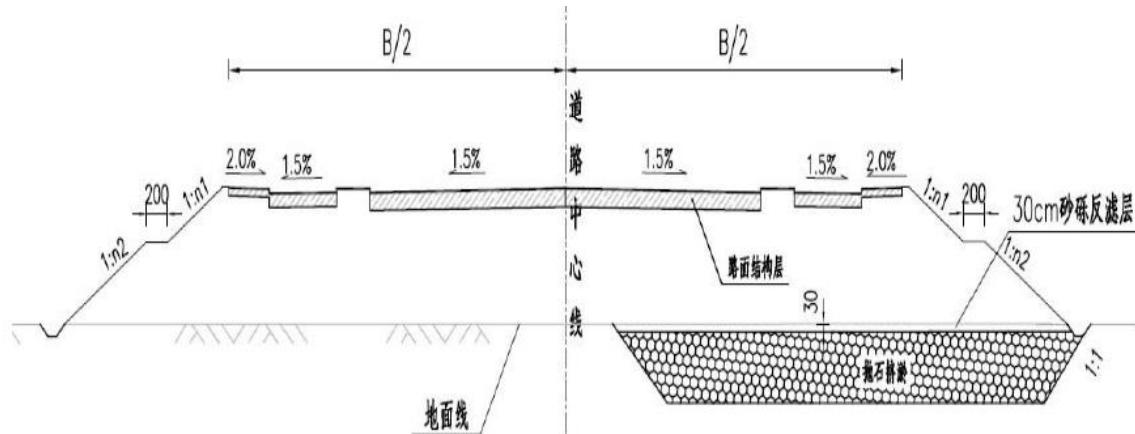


图 2.2-12 抛石挤淤处理图

(3) 水泥桩施工

路基的淤泥、淤泥质黏土、软塑状粉质黏土等不良土厚度大于 5m 时，路基经验算难以达到路基沉降标准。项目部采取水泥搅拌桩加固措施处理，达到复合地基承载力要求后方可作为道路路基持力层。

3、路堑施工

根据施工图纸设计及现场实际情况，结合施工测量结果，确定挖方的段落和深度，计算每一段的挖方量。根据地勘钻探揭露，路堑段多为土石混合边坡，根据边坡地层岩

性情况路将基边坡坡率放缓，第一级坡率 1: 1，第二级坡率 1: 1.25，第三级坡率 1: 1.5，每 8m 一级，坡脚设 1m 碎落台，分级间设 2m 平台。

采用横向全宽挖掘法、逐层顺坡自上而下开挖的办法施工，挖机挖土时自上向下分层开挖，严禁下部掏洞开挖。当机械开挖至靠近边坡 0.2m~0.3m 时，改为小型机械修坡。开挖过程中，对标高进行抽检，当开挖接近路基施工标高时，采用人工配合推土机施工。到达设计标高后及时对基底土质情况及标高进行检测，防止出现超挖、欠挖，及按设计要求进行换填或嵌补施工。路堑施工要做到路基表面平整、密实，曲线圆顺、边线顺直，边坡坡面平顺稳定、无亏坡，边沟整齐、沟底无积水或阻水现象。路边坡的坡度必须符合设计规定，如地质情况与原设计不符或地层中夹有易塌方土壤时，及时办理设计变更。作业中断或作业后，开挖面做成稳定边坡。

机械开挖接近设计标高时应设置临时高程控制桩，控制开挖土面标高，防止超挖。当挖土接近路基底标高时应预留约 30cm 余土由人工修刮平整。对于超挖部份应用同样的土分层回填碾压至设计标高。路基挖至设计标高后用 15~18T 压路机进行碾压 3~4 遍，使其密实度符合设计要求。

开挖至零填、路堑路床部分后，及时进行路床施工；如不能及时进行，在设计路床顶高程以上预留至少 300mm 厚的保护层。路床用装载机或挖掘机开挖，挖完后用推土机粗平，再用平地机精平，然后用振动压路机碾压。

路床以上部分的人行道下填土石料压实度不应小于 90%，经自检及监理工程师抽检合格后进行下一工序施工。

4、路堤施工

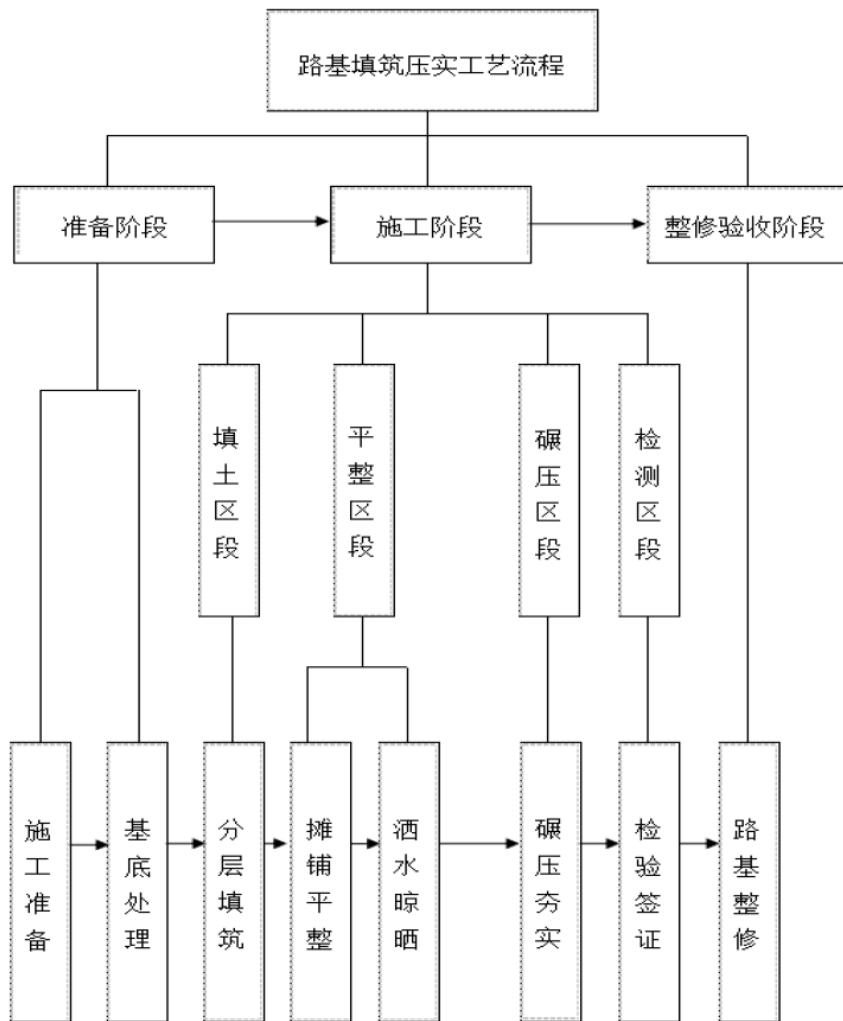


图 2.2-13 路堤施工流程图

(1) 路堤填筑方式采取横断面全宽、纵向分段进行分层填筑。为保证路基的压实度，松铺厚度必须按试验段路基填土石料厚度来控制，每层松铺厚度一般为 60cm。施工前，先打网格，以保证均匀卸土。施工时在路肩位置竖立标尺杆，以控制摊铺厚度，每层填筑按松铺厚度一次到位。经过计算按方格网布料，方格网按 $10m \times 10m$ 布置，按照松铺厚度和每车 20 方装车量计算，每个方格倒土 3 车，由专人指挥卸车。如地面有坡度，从低处开始进行分层填筑。填筑时要注意控制加载速率，以确保路基稳定。

(2) 路基填料优先选用级配好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料。填石路堤填料粒径不大于 500mm，并不超过层厚的 $2/3$ 。路床底面以下 400mm 范围内，填料最大粒径不得大于 150mm，其中小于 5mm 的细料含量不小于 30%。同一作业区用不同填料填筑时，各种填料要分层填筑，每一水平层的全宽采用同一种填料，不得混填，以避免路基左右侧沉降不均。若采用不同填料填筑时，尽量减少不同填料层数，每种填料厚度

不得少于 60cm。透水性较大的土壤边坡不能被透水性较小的土壤所覆盖。

(3) 路堤填筑时，从最低处起分层填筑，逐层压实。一般路段采用放坡处理，路基边坡坡度采用 1: 1.5，当路堤边坡高度大于 10m 时，采用分级放坡形式，第二级坡率采用 1:1.75，第三级坡率采用 1:2，每级高度 8m，边坡平台宽 2m，设置 4% 横坡。当地表坡度陡于 1: 2.5 且路段沟谷填方高度大于 8.0 米时，为避免交界处路基不均匀沉降过大造成路面拉裂破坏，除要求开挖台阶外，还需在路面底面以下铺设 3 层土工格栅，格栅伸入挖方段长度不小于 8.0 米，伸入填方区不小于 15 米，每层格栅之间分别填筑中粗砂厚度为 300mm、300mm 和 200mm。

(4) 当填方路堤分几个作业段施工时，两段交界处如在不同时间填筑，则先填段按照 1: 1 坡度分层填筑。每层碾压至边缘，逐层收坡，待后填段填筑到位时，再把交界面挖成 2m 宽的台阶，分层填筑碾压；当两段同时施工时，分层相互交替搭接，搭接长度不小于 2m。

(5) 为了确保边坡压实与路堤全断面一致，边坡两侧要各超宽填筑 50cm，在路基防护施工前，用人工配合挖掘机进行刷坡。每层路基填筑压实完毕均测量放出边线，洒上石灰线，以控制上层填土石料。压实宽度不得小于设计宽度，以确保路基修整边坡后路基边缘压实度满足规范和设计要求，确保路基侧面边坡的坡率。

(6) 卸下的每一层填料，采用推土机初整平，由两侧逐步向路基中心推平，让其坡度控制在 2%~4%，有利于排水；初平后采用挖机对超粒径填料进行破碎解体，并用挖掘机结合人工整理的方式将解体后的填料分散均匀；在人工整理时，将石块大面朝下分开摆放平稳，用细料嵌缝；每一层填料先用推土机对其大致精平，然后用压路机快速静压 1 遍，最后再用推土机精平，直至符合规定的路拱和高度。

(7) 碾压遵循先轻后重、先慢后快、先低后高的原则。碾压时，碾压顺序如下：首先用自重 22t 振动压路机采用 1/3 错轮，行驶速度 4km/h，静压 2 遍；然后再采用弱振加强振结合，先弱后强的方式碾压，弱振 2 遍，强振 4 遍；最后 22t 的压路机采用 1/3 错轮，行驶速度 4km/h，静压 2 遍。压路机碾压到压实顶面层稳定不再下沉，无轮迹印时，通过沉降差法进行检测，判断是否达到密实状态。

(8) 对边坡附近的压实，先利用推土机对路肩进行初步压实，压到路肩不发生滑坡，然后再利用压路机碾压。压路机外轮缘距离超填路基的边线保持 30cm 左右，以保证压路机的安全。对压路机不宜碾压的地方，采用小型打夯机具夯实。

5、边坡防护

当路基土石方施工时或完毕后，及时进行路基防护施工。填方高度大于4m时坡面采用拱形骨架防护，填方高度小于4m时采用植草防护。挖方路段坡面采用挂网植草防护。各类防护与加固工程置于稳定的基础或坡体上。防护的坡体表面进行检查处理，防护设施与坡面密贴结合。坡面防护施工前，先对边坡进行搭设脚手架，建立工作面，然后进行边坡修整，清除边坡上的危石及不密实的松土，坡面防护层与坡面密贴结合，不得留有空隙。

路基防护工程施工中，采取有效措施截排地表水和导排地下水，临时防护措施与永久防护工程相结合。本施工区间段路堤边坡防拱形骨架防护、草灌喷播防护，同时在路堤底部设置排水沟，保证边坡稳定。

（1）拱形骨架防护施工方法

1) 拱形骨架砼预制块铺筑

基槽开挖完毕后，拱形骨架主体基槽深度为180mm。先进行模板安装，为防止出现爆模及变形现场的发生，现场使用定型钢模板，并使用拉杆、钢管以及木方进行加固，完成后使用M10砂浆调平，厚度为100mm，MU10砂浆采用集中拌和站生产，砂浆运输车运输至现场浇筑，待砂浆调平层浇筑完成铺砌预制砼。预制块采用错缝堆砌，错开不小于8cm，堆砌完成后，采用MU10砂浆填缝。待砂浆凝固后进行拆模，拆模时不得损坏已砌筑的拱形骨架主体，模板集中堆放并覆盖。

拱形骨架的护脚基础底宽为680mm，上宽为400mm，基槽深度为60cm，先进行模板安装加固，再采用C25混凝土现浇。浇筑完成之后，平台使用M10砂浆调平，厚度为100mm，再铺筑预制块。喷播植草的护脚基础及平台现浇20cm厚C20混凝土。

2) 边沟浇筑

距离坡脚1m处设置净空为0.6mx0.6m边沟，边沟底板和侧墙先进行模板安装，模板加固完成之后浇筑150mm厚的C25混凝土。平台使用M10砂浆调平，厚度为100mm，再进行预制块的铺砌，铺砌完成之后进行勾缝处理。

3) 喷播草籽

拱形骨架内侧采用喷播草籽的方式进行防护，喷播草籽前先对坡面洒水湿润边坡土体。选择生长高度低的草籽，便于树籽出苗后的成活。搅拌混合材料：在搅拌容器中加入纸浆、草种、复合肥料、色素等喷播材料，然后在加水。待水添加至容器2/3时搅拌，

边搅拌边添加黏合剂，充分搅拌、形成均匀的溶液后再用喷播机将其均匀喷播于边坡上，在喷播过程中要注意检查喷播效果，不足位置必须补喷，喷播过程中的地方严禁踩踏。

2.2.4.3 排水管线施工

1、施工准备

管道运到现场，对管道是否有损伤进行检查：管道内外壁光滑无气泡、裂口、脱皮及明显的凹陷、杂质、颜色不均匀；管节端口平整，并垂直于轴线。提前做好排降水措施，保证干槽施工，地下水位应降至槽底最低点以下0.3~0.5米。

2、测量定位

测量班根据设计图纸和控制点，进行管道线路和井位的定位，各施工队伍负责本段内的桩位及水准点的保护。

3、沟槽开挖

全线采用挖掘机进行放坡开挖管道沟槽，根据设计要求，填土、砂类土、碎石土的开挖坡度为1:1.25。当管道位于填方段落时，管道开挖前应先按路基的密实度要求，填筑至管道顶1m以上后，再反开挖管道沟槽，以防止路基沉降，影响施工质量。当管道位于挖方段落时，沟槽开挖主要为挖石方，采取单钩岩石臂进行凿除挖掘石方，人工配合挖机装汽车石方，自卸汽车运石渣，石方凹坑处采用合格土换填夯实。

4、管道安装

(1) 钢筋混凝土管道安装前，承口内工作面、插口外工作面必须清洗干净；检查管材是否有裂缝、破损，检查合格后然后在基础上弹放管道中线，复核中粗砂基础面标高；

(2) 管道安装回填过程中槽底不得积水，基槽开挖后应尽快进行管基施工，不得使基底暴露过久；

(3) 承插口或者企口式管道安装，插口插入方向与水流方向一致，并由下游向上游依次安装，插口必须插到位；管道安装时，表面必须顺直，接口平顺，符合设计流水位高程。管底不得倒流水，缝宽均匀。

(4) 橡胶圈表面和承口工作面涂刷无腐蚀性的润滑剂，然后套上橡胶圈，要求每个橡胶圈的接头不得超过两个且橡胶圈平直、无扭曲。采用人工配合挖机将两根管口进

行对接，均匀施力、缓慢推进两根管道的承接。安装后放松外力，管节回弹不得大于10mm，且橡胶圈应在承、插口工作面上。

2.2.4.4路面施工

1、施工工艺流程

沥青砼配合比试验（合格）→下层验收（合格）→洒透层油→拌和站按配合比拌和沥青砼→沥青砼运输至摊铺现场→摊铺机摊铺→沥青路面各专用设备分别有序碾压（达标）→检测达标。

2、道路沥青面层施工

1) 普通沥青施工

(1) 在施工前除保证基层质量达到标准外，还应将其表面的粉尘、浮土、松散层等杂质清除掉，以达到干燥、无浮尘、无浮石、无杂质的要求。局部不平或成坑之处，应用沥青混

合料整平，不得用灌浇沥青或灰土整平。

(2) 在沥青砼摊铺前，要在三渣顶层表面喷洒一层施工透层油，以达到阻断地表水下渗和地下毛细水上上升的作用，喷洒透层沥青采用沥青洒布机，个别地方由人工用扫帚扫匀。在所有与新铺沥青砼接触的侧面，如进水口的侧面、地下管线检查井的侧壁、已铺沥青砼的纵横施工缝的侧面，均须涂以薄层沥青粘层油。

(3) 沥青砼机械摊铺抛高系数，粗粒式为 1.15~1.25，细粒式为 1.20~1.30，具体由试验段确定。沥青砼施工时要严格控制沥青砼的温度：

出厂温度 140~165℃；到达温度 120~150℃；摊铺温度 110~130℃；初期碾压 110~120℃；终碾压 80℃。

(4) 沥青砼面层碾压：

原则上用光圆压路机初压，静压二遍，BW160 压路机复压，双向振动碾压 4 遍，BW213 压路机终压，静压 2~3 遍，直到轮迹完全消失。振动碾压速度控制在 4-5km/h，静压速度控制在 2-3km/h，严禁压路机在新铺沥青砼上急停、加速、停置、调头等，对于弯道和井盖周围等压路机压不到的地方，可用铁撞柱夯实。压实后的沥青砼面层应平整坚实，精细一致，不得有裂缝、脱落、掉碴、烂边推挤等现象，无明显轮迹，面层与各类井盖、平石和其他

构筑物衔接应平顺，不得有低洼积水现象。

(5) 沥青混凝土必须按照规定的配合比和使用要求设计，确定矿料级配沥青用量。

2) SMA 改性沥青玛蹄脂面层施工

(1) 原材料控制

①碎石采用磨光值大于 42 的石料(最大粒径 16 毫米)。

②石屑除了具有良好的级配外，经化学试验测定其具有强碱性。

③矿粉采用石灰岩磨细加工而成，要求干燥、洁净，用量 8-12%，符合规范要求。

④石灰粉用料应符合现行国家规范的标准。

⑤沥青采用 SMA 改性沥青玛蹄脂，符合规范要求。

(2) SMA 改性沥青玛蹄脂混合料拌和

①拌和机前期准备在正式拌和生产前，对拌和设备进行全面的检修和校验，使其各部机件都处于良好状态。重点检修称量装置和温控系统，以保证生产的混合料配合比和温度都符合要求：集料称量精度应达到 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。且特别要求对筛网进行了调正，调正结果如下：分四档孔径分别为 6、8、10、15(mm)。

②集料与混合料的温度控制在 $170^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 混合料的运输

①根据运距远近及道路通行情况配备十辆十五吨以上自卸车辆。

②运料车的车厢应清洁，无杂物，并涂刷防粘剂，其量以使混合料不粘在车厢上为度。

③运送混合料的车厢应加盖苫布，以便防雨、保温。

④运到现场的混合料，首先应进行外观复查，看有无花白料，有无离析现象和色泽是否正常等；如有问题应暂停使用，待进一步检查后再决定是否能使用，应逐车测量混合料的温度，到达现场的混合料温度低于 160°C 者应予以废弃。

(4) 混合料的摊铺

①摊铺前的准备工作对下面层进行严格检查，对松散或损坏应酌情修补或处理，表面杂物与尘土予以清扫干净，全部用水冲洗。

②摊铺前对摊铺机进行全面检查与调试，确保机械处于良好状态，状态不佳的摊铺机不得使用。摊铺前，熨平板要进行预热至 100°C 以上的温度才能开始作业。

③铺筑层初始密实度的选定对下面层平整度不佳的地段，应将熨平系统的振动夯实功能调高一些，以提高初始密实度，减少压缩量，改善平整度。

(5) 接缝

①摊铺前应对纵横缝的位置进行规划，力求将接缝的数量降到最低程度。

②所有纵缝全部采用冷接缝。摊铺过程中因无法预见的原因被迫暂停摊铺时，混合料已冷却到 140℃以下时应设冷接缝。

(6) 碾压

①压路机的选用和组合

压路机的选用和组合以双钢轮振动压路机为主，并适当配备钢轮静力压路机。

②碾压温度

按下述温度控制：初压 160℃-170℃，复压 140℃-150℃，终压 100℃-120℃。

③严格控制碾压速度

初压、复压和终压三阶段碾压速度的控制，初压第一遍前进不加振碾压，其余加振碾压，速度控制在 1.5-2.0km/h。复压加振碾压，速度控制在 4-6km/h。终压速度控制在 4-6km/h。

④碾压遍数

初压用钢轮静力压路机或不振动的振动压路机碾压 1-2 遍；复压用振动压路机，采用高频低幅振动压路机碾压 2-3 遍；终压采用钢轮静碾或不振动振动压路机碾压 1-2 遍。

2.2.4.5 路面附属物

1、路缘石的施工

(1) 施工放样

根据图纸要求每隔 10m，在距离内侧路缘石基础放一控制桩。

(2) 放样结束后，对底基层表面刨松 2cm 并清除表面的碎石、砂、土等杂物，使表面干净整洁，并在基础浇筑前进行洒水润湿以便座浆。

(3) 基础

施工时根据施工放样点位确定出路缘石平面位置，然后测量其底面高程以确定基础浇筑高度，混凝土标号为 C15。

(4) 调平

设计要求底砂浆调平层厚度为 2cm，根据设计路缘石底面高程确定砂浆调平层厚

度，砂浆标号为 7.5MPa，保证路缘石平面位置和高程准确，非放样点位的砂浆厚度采取挂线法控制，保证线形美观。

(5) 安装

设立钉桩并测设高程后挂线，把路缘石沿基础一侧依次排好，路缘石运输主要采用小型运输机具，运输及搬运过程中要轻拿轻放，防止破坏路缘石棱角。

(6) 靠背

安装后，根据平面尺寸进行支护模板、固定路缘石、浇筑靠背混凝土。

(7) 勾缝

路缘石之间的缝隙宽度按 8mm 控制，路缘石间缝隙用砂浆塞满并使缝隙表面光滑、无水囊、气囊或蜂窝。

(8) 安平路缘石时，平石与侧石间同样用砂浆勾缝，下部用砂浆找平。

(9) 安装调整

路缘石的边棱线应线形正确、顺畅、光洁，表面不平整和不良外观，安装一定长度后，应进行目测，对线形不顺的进行个别调整。

(10) 养护

在混凝土浇筑后及时洒水再用塑料薄膜覆盖养生，勾缝砂浆洒水养生，常温养护不少于 3 天。

2、人行道施工

人行面层道铺装材料根据设计要求，现场收料需进行成品质量检验合格后方可使用，各种面层材料要求表面光洁，色泽均匀清晰，尺寸符合设计要求，强度符合要求。

人行道板施工要点：

(1) 基底整平、处理干净无杂物后分层压实，满铺级配碎石。

(2) 混凝土采用商砼，车辆运至施工场地自卸。

(3) 水泥砂浆用于找平和铺砌人行道板的作用，施工时要严格控制含水量，一般要求是捏起来能成团，便于铺设上层的各种面层材料。小方块铺砌时要求表面湿润，有利于砂浆与预制块的结合。

(4) 铺筑人行道板一般采用“放线定位法”顺序铺砌，板底应紧贴砂浆层，饱满、密实，不得有“虚空”现象。

(5) 用 3 米直尺经常沿纵横和斜角方向靠量面层平整度，发现不符合要求的及时

整修。面层与其它构筑物接顺，不积水。

(6) 美观是道路工程人行道施工质量控制的关键，面砖底的水泥砂浆找平层应平整、密实，上下层结成整体，相邻板块紧贴，表面平整，线条挺括，图案拼装正确。

2.2.4.6 人行道树池施工

本项目行道树池间距为 8m，大小为 1.8m*1.8m，树池放线后，采用人工挖树池坑槽，避免扰动地基，采用花岗岩植树圈。预制构件应由试验室进行取样试验，合格后才能使用，树种均选用香樟，胸径根据位置不同，选用不同胸径，整体在 7cm 以上。

2.2.4.7 表土剥离

施工前对需要剥离的表土进行剥离，表土剥离及覆土采用机械化施工为主、人工为辅。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。对占地范围内的可剥离土地进行表土剥离，剥离厚度在 20~40cm，并集中堆放。

2.3 工程占地

本工程占地共计 88.13hm²，其中永久占地 64.78hm²，新增临时占地 23.35hm²。

本项目主要分为三个道路工程、一个站前综合体工程和八个取土场，道路工程包括复兴路占地 29.51hm²（含路基工程占地 28.33hm²，互通工程占地 0.82hm²，施工便道占地 0.36hm²），和谐路占地 24.41hm²，站前路占地 5.94hm²，站前相关基础设施及配套商业综合体工程占地 5.28hm²，取土场占地 22.99hm²。

项目表土堆放场采用分区分位置集中堆放，分别在八个临时取土场、站前相关基础设施及配套商业综合体工程的西侧停车场区域和路基用地界内侧区域，均在其他分区占地范围内，共计占地面积约 5.25hm²，不单独计列。

工程占地类型为耕地、园地、林地、草地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地等。工程占地详见下表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地统计表 (单位:hm²)

工程名称	工程单元	占地类型								占地性质	
		耕地	园地	林地	草地	住宅用地	水域及水利设施用地	交通运输用地	小计		
威远县成自高铁威远站基础设施项目	道路工程区	路基工程	9.38	0.78	11.45	3.46	2.12	0.17	0.97	28.33	永久占地
		互通工程	0.23		0.45		0.14			0.82	
		施工便道			0.36					0.36	临时占地
		小计	9.61	0.78	12.26	3.46	2.26	0.17	0.97	29.51	
	复兴路	和谐路	6.59	0.41	14.21	1.42	1.04	0.09	0.65	24.41	永久占地
		站前路	2.7		2.41	0.41	0.24		0.18	5.94	永久占地
	站前相关基础设施及配套商业综合体工程		2.46	0.29	1.45	0.54	0.31	0.04	0.19	5.28	永久占地
	表土堆放场								5.25*	位于 8 个临时取土场、站前相关基础设施及配套商业综合体工程的西侧停车场区域和路基用地界内侧区域，均在其他分区占地范围内，不重复计算	
	取土场		16.56	0.64	5.45		0.34			22.99	临时占地
合计			37.92	2.12	35.78	5.83	4.19	0.3	1.99	88.13	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 可剥离面积分析

1、道路工程区和站前相关基础设施及配套商业综合体工程

根据现阶段地勘成果资料、现场实地调查复核，工程建设区内存在表土的区域主要为耕地、园地、林地和草地，其中占用耕地面积 21.36hm^2 、园地面积 1.48hm^2 、林地面积 30.33hm^2 、草地面积 5.83hm^2 。

本项目占用耕地 21.36hm^2 ，包含旱地和水田，部分旱地区域属于坡耕地，坡度较大，且植被生长不好，表土稀薄，不易剥离，经调查统计，本工程可进行剥离表土的耕地区域面积 5.21hm^2 。

本项目占用草地 5.83hm^2 ，植被生产较好，但部分区域已被破坏，具备表土剥离条件，剥离面积 2.62hm^2 。

根据现场踏勘，项目建设占用林地 30.33hm^2 ，林地区域植被根茎发达，表土稀薄，不易剥离，因此不对林地区域进行剥离。

根据现场踏勘，项目建设占用园地面积 1.48hm^2 ，园地在苗木移栽过程中已同步清除场地内表土，因此不对园地区域进行剥离。

2、取土场

根据主体设计资料，取土场区域表土资料丰富，主要为耕地、园地和林地，其中占用耕地面积 16.56hm^2 、园地面积 0.64hm^2 、林地面积 5.45hm^2 。

2.4.1.2 可剥离厚度分析

根据现场踏勘、调查可剥离耕地和草地区域，耕地区域可剥离表土厚度约 $50\sim70\text{cm}$ ，耕地区域内表土平均厚度按 65cm 计；林地、园地和草地区域可剥离表土厚度约 $20\sim40\text{cm}$ ，平均剥离厚度按 30cm 计。

2.4.1.3 表土剥离量与回铺利用分析

经初步分析，本项目表土剥离总量 16.76万 m^3 ，表土回覆总量 16.76万 m^3 。

根据主体设计资料，道路区的边坡防护工程回覆表土厚度为 0.1m ，需回覆面积为 21.25hm^2 ，需回覆表土 2.13万 m^3 ，道路区域非边坡绿化区域（如中央隔离带）表土回

项目概况

铺厚度 50~70cm, 需回覆表土面积约 0.56hm^2 , 需回覆表土 0.34 万 m^3 。站前相关基础设施及配套商业综合体工程景观绿化约 1.66hm^2 , 回覆厚度为 50cm, 需回覆表土 0.83 万 m^3 。取土场复垦耕地区域表土回铺厚度 50~70cm, 需回覆表土面积约 17.45hm^2 , 需回覆表土 11.25 万 m^3 ; 复垦林地区域表土回铺厚度 30~50cm, 需回覆表土面积约 5.54hm^2 , 需回覆表土 2.22 万 m^3 。

表 2.4-1 表土剥离统计表

项目组成		表土剥离							
		耕地			草地、林地、园地			剥离总面积 (hm^2)	剥离总量 (万 m^3)
整个项目表土工程量	剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万 m^3)	剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万 m^3)			
	复兴路	1.83	65	1.19	0.57	30	0.17	2.4	1.36
	和谐路	1.68	65	1.09	0.86	30	0.26	2.54	1.35
	站前路	0.87	65	0.57	0.54	30	0.16	1.41	0.73
	站前相关基础设施及配套商业综合体工程	0.83	65	0.54	0.65	30	0.20	1.48	0.73
取土场	16.56	65	10.76	6.09	30.00	1.83	22.65	12.59	
合计	21.77		14.15	8.71		2.61	30.48	16.76	

表 2.4-2 表土利用平衡表

项目组成		表土剥离	表土回铺			调运情况
		剥离量 (万 m^3)	覆土面积 (hm^2)	平均覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m^3)	
复兴路	边坡绿化	1.36	8.46	0.1	0.85	前期剥离表土边坡绿化所需表土就近堆放在道路边坡两侧, 方便后期回覆, 多余表土全部运至站前相关基础设施及配套商业综合体工程集中堆存
	非边坡绿化		0.47	0.6	0.28	
和谐路	边坡绿化	1.35	11.08	0.1	1.11	
	非边坡绿化		0		0.00	
站前路	边坡绿化	0.73	1.71	0.1	0.17	站前相关基础设施及配套商业综合体工程集中堆存
	非边坡绿化		0.09	0.6	0.05	
站前相关基础设施及配套商业综合体工程		0.73	1.66	0.5	0.83	
取土场	复垦林地	12.59	5.54	0.4	2.22	取土场内部集中堆存, 不足表土从站前相关基础设施及配套商业综合体工程内堆放表土处调运
	复垦耕地		17.45	0.65	11.25	
合计		16.76	46.46		16.76	

2.4.1.4 表土临时堆放规划

本项目共计剥离表土 16.76 万 m³，根据施工进度安排，剥离的表土全部在主体施工后期综合回填利用，不能即挖即填，需进行表土临时堆放，表土临时堆放量 16.67 万 m³，总体考虑分多个位置集中堆放。

1、路基工程

根据现场实际情况，部分道路区域剥离表土临时堆放于路基用地界内侧至边坡坡脚区域，临时堆放表土量 1.36 万 m³，平行于道路线型堆放，平均堆高 2.0m，堆放区占地宽度 2.0~4.0m，边坡比 1: 1.5，表土临时堆放面积约 0.72hm²，在边坡建设完成后，方便回覆至边坡绿化内。基本不会对主体施工造成影响。

2、站前相关基础设施及配套商业综合体工程

主体设计考虑在站前相关基础设施及配套商业综合体工程的西侧停车场区域堆放表土，共计堆放表土约 1.53 万 m³，堆放面积约 0.55hm²，堆放高度不超过 3m，堆土边坡 1:1.5。在项目建设后期，部分用于站前相关基础设施及配套商业综合体工程和道路工程区的景观绿化覆土 1.16 万 m³，部分用于施工期间，道路区域边坡绿化覆土 0.37 万 m³。

3、取土场

根据主体设计资料和现场情况等，计划各临时取土场剥离表土集中堆放于取土场内，后期直接用于复垦、复林。根据各取土场堆土量大小，设置不同大小取土场，堆放高度不超过 3.5m，堆放表土区域设置了临时土袋拦挡，临时遮盖和撒播草籽等措施，共计需堆放表土 13.87 万 m³。具体情况见下表。

表 2.4.3 取土场表土情况统计表

单位：万 m³

取土场编号	表土 剥离	堆放表 土量	来源	堆放面积 (hm ²)	表土回铺	备注
1#取土场	1.04	1.44	自身取土场剥离表土	0.41	1.04	堆放表土全部就近用于取土场复垦、复林。 1#取土场多余表土，建设期间调运用于边坡绿化覆土
2#取土场	0.94	0.94		0.27	0.94	
3#取土场	0.72	0.72		0.21	0.72	
4#取土场	2.21	2.77		0.79	2.77	
5#取土场	2.24	2.24		0.64	2.24	
6#取土场	2.64	2.96		0.85	2.96	
7#取土场	2.01	2.01		0.58	2.01	
8#取土场	0.79	0.79		0.23	0.79	
合计	12.59	13.87		3.98	13.47	

2.4.2 分部工程土石方

2.4.2.1 道路工程区

1、复兴路及复兴路连接线

复兴路及复兴路连接线工程场地属于构造剥蚀浅丘地貌，场地地形变化较大，现地面标高 333.35~376.97m，最大相对高差 43.62m。

根据设计标高，道路 K0+420~K0+530 段、K1+400~K1+520 段、K1+905~K2+000 段、K2+490~K2+650 段为挖方地段，其余地段多为填方地段或半挖半填地段。

根据主体设计资料，复兴路路基路面工程建设土石开挖总量 39.01 万 m³（含表土 1.36 万 m³），土石回填及利用总量 160.75 万 m³，回覆表土 1.13 万 m³。

2、和谐路

和谐路道路大体呈自北向南方向穿越多条浅丘及冲沟，场地地形起伏变化较大，现地面标高一般 329.00~381.50m，最大相对高差 52.50m。根据设计标高，拟建道路 K0+000~K0+089 段、K0+340~K0+702 段、K2+112~K2+197 段、K2+421~K2+512 段为挖方地段，其余地段为填方地段。

根据主体设计资料，和谐路路基路面工程建设土石开挖总量 25.08 万 m³（含表土 1.35 万 m³），土石回填及利用总量 189.15 万 m³，回覆表土 1.11 万 m³。

3、站前路

站前路属于构造剥蚀浅丘地貌，具体位于浅丘坡顶、斜坡、坡脚及冲沟地带。现场地多为原始地貌，地面标高 347.00~379.88m，最大相对高差 32.88m，地势变化较大。整个地段主要为填方。

根据主体设计资料（见附图），站前路路基路面工程建设土石开挖总量 2.55 万 m³（含表土 0.73 万 m³），土石回填及利用总量 37.67 万 m³，回覆表土 0.22 万 m³。

综上所述，本项目道路工程区建设土石开挖总量 **66.64 万 m³**（含表土 **3.44 万 m³**），土石回填及利用总量 **387.57 万 m³**，回覆表土 **2.46 万 m³**。

2.4.2.2 站前相关基础设施及配套商业综合体工程

根据主体设计资料，站前相关基础设施及配套商业综合体工程土石方主要来源于场地平整和建设、管沟等开挖。该区域原地貌高程在 347.00~379.88m，最大相对高差

32.88m，地势变化较大。主体设计场坪标高为 365.0m，经统计，开挖土石方约 24.56 万 m³（含表土 0.73 万 m³），回填土石方约 28.66 万 m³，回覆表土 0.83 万 m³。

2.4.2.3 施工场地

根据主体设计资料，本项目施工场地为钢筋加工场，设置在站前相关基础设施及配套商业综合体工程占地范围内，采用活动板房等，不涉及土石方开挖。

2.4.2.4 施工便道

根据主体设计，新建道路长 481m，占地共 0.36hm²，主要是从内荣路直接到复兴路路基区域。施工期间仅将道路初步整平铺碎石，作为临时便道使用。整平期间，开挖土石方约 1.38 万 m³，回填土石方约 1.38 万 m³。

2.4.2.5 取土场

根据主体设计，新增 8 个临时取土场，取土场全部位于项目道路周围，设计取土量为 277.24 万 m³，分别调运至就近的道路内进行回填利用，详见下表。

表 2.4-5 取土场取土情况表

取土场组成	占地面积 (hm ²)	取土量(万 m ³)	调运区域
1#取土场	1.70	39.64	复兴路 K0+00~K1+100 段回填
2#取土场	1.71	8.22	复兴路 K1+150 段周围回填
3#取土场	1.20	6.14	和谐路 K2+400~K2+729 段周围回填
4#取土场	4.62	42.49	复兴路 K2+00 周围及和谐路 K1+500~K2+00 段回填
5#取土场	4.35	41.05	复兴路终点区域、站前路和站前广场 区域回填
6#取土场	4.94	49.3	和谐路起点和中段回填
7#取土场	3.20	68.26	
8#取土场	1.27	22.14	
合计	22.99	277.24	

2.4.3 土石方平衡分析

根据土石方平衡总体分析，工程建设土石方开挖总量 382.41 万 m³（表土剥离 16.76 万 m³），土石方回填及利用总量 434.37 万 m³（覆土 16.76 万 m³），需外借土石方约 51.96 万 m³（目前已从春天悦城借土 40 万方，剩余 11.96 万方计从威远县其他有弃方的工程调入），无弃方。

表 2.4-5 土石方平衡分析表

项目组成		挖方			填方			调入			调出			借方		弃方	
		表土	土石	小计	表土	土石	小计	表土	土石	来源	表土	土石	去向	数量	来源	数量	去向
道路区	复兴路	1.36	37.65	39.01	1.13	160.75	161.88		77.99	表土来源于道路区剥离表土，土石方来源于取土场	0.23		调运至取土场和站前相关基础设施及配套商业综合体工程	45.11	目前已从春天悦城借土 40 万方，剩余 11.96 万方计从威远县其他有弃方的工程调入		
	和谐路	1.35	23.73	25.08	1.11	189.15	190.26		158.57		0.24			6.85			
	站前路	0.73	1.82	2.55	0.22	37.67	37.89		35.85		0.51			0			
站前相关基础设施及配套商业综合体工程		0.73	23.83	24.56	0.83	28.66	29.49	0.10	4.83					0			
施工便道			1.38	1.38		1.38	1.38							0			
取土场		12.59	277.24	289.83	13.47		13.47	0.88									
土石方工程合计		16.76	365.65	382.41	16.76	417.61	434.37	0.98	277.24		0.98			51.96			

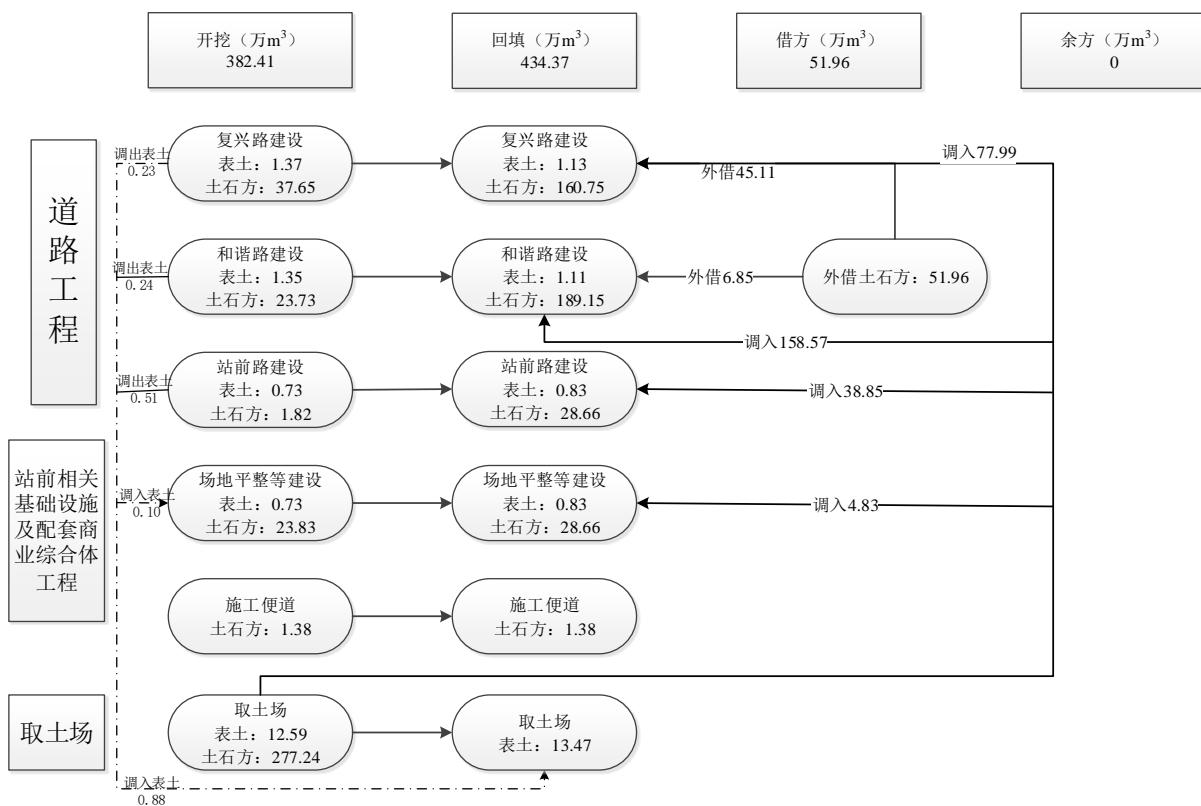


表 2.4-1 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目沿线涉及民用住宅拆迁，拆迁设施主要为砖瓦房、砖砼房等乡镇民用建筑，拆迁方式为货币补偿，拆迁和安置由政府相关部门负责，并制定了《威远县成自高铁连接线及站前配套项目建设（高石段）征地拆迁补偿安置实施方案》（详见附件 6）。本项目不再单独进行安置设施建设。除此外，项目不再涉及其他专项设施改迁建。

2.6 施工进度

工期安排同时满足业主对节点工期的要求；主要节点时间如下：

- 1) 软基处理 2021 年 12 月 30 日完成；
- 2) 路基工程 2022 年 5 月 20 日完成；
- 3) 排水管线 2022 年 10 月 1 日完成；
- 4) 电力管线 2022 年 11 月 20 日完成；
- 5) 路面工程 2023 年 4 月 30 日完成
- 6) 交安、绿化工程 2023 年 6 月 10 日完成；
- 7) 站前广场主体结构 2022 年 7 月 10 日完成；
- 8) 站前广场铺装 2023 年 2 月 10 日完成；

9) 站前广场装饰装修 2023 年 6 月 10 日完成;

10) 现场交工验收 2023 年 6 月 30 日完成。

表 2.6-1 项目施工进度计划表

施工内容	2021 年				2022 年				2023 年	
	3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6
施工准备	—									
软基处理		—	—							
路基工程 (含边坡、 排水、路面)	—									
站前广场					—					
站前广场绿 化									—	
竣工										—

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

威远县地势西北高、东南低，分为低山、丘陵两大地貌区。西北低山区山峦起伏，沟谷纵横，一般海拔 500~900 米，相对高差 200~300 米，新场镇鹞子岩海拔 901.9 米，为威远县最高点。东南丘陵区多方山、馒头山和漫岗岭脊，低山向丘陵过渡带有单斜丘陵，间有缓坡台地，一般海拔 300~400 米，相对高差 30~80 米，向义镇双河口海拔 277.6 米，为威远县最低点。

拟建场地属于构造剥蚀浅丘地貌，具体位于浅丘坡顶、斜坡、坡脚及冲沟地带。根据地勘报告：和谐路现地面标高一般 329.00~381.50m，最大相对高差 52.50m；复兴路现地面标高 333.35~376.97m，最大相对高差 43.62m；站前广场、站前道路现地面标高 347.00~379.88m，最大相对高差 32.88m。

2.7.2 地质

1、地质构造

场区位于四川中台拗、川中台拱、威远旋扭式辐射状隆起构造的西部地带，呈单斜岩层产出，岩层产状：倾向 243°左右,倾角 1-5°左右。根据岩芯观察和邻近地表调查，基岩地层表部风化裂隙发育，构造裂隙少见，未发现断层及断裂破碎带，地质构造比较简单，稳定性较好。

场地内基岩为厚层~巨厚层状泥岩、砂岩互层，岩层产状 $84^{\circ}\angle 5^{\circ}$ ，基岩强风化层网状裂隙发育，岩石较破碎；根据地质调查和实测，勘察区岩体中主要发育二组裂隙，裂隙产状为：① $72^{\circ}\angle 81^{\circ}$ ，裂隙张开度 0.5~2.0mm，裂面较平直，呈微张状，无充填，结合程度差，裂隙延伸约 1~3m，一般间距为 3~6m，裂面较平直，表层局部受植物根劈作用，呈张开状，局部泥质充填；② $152^{\circ}\angle 84^{\circ}$ ，裂隙宽度 0.5~2.0mm，呈闭合状，结合程度差，延伸长约 1~3m，一般间距 2~4m，表层局部受植物根劈作用，呈张开状，局部泥质充填。

2、地层岩性

经工程地质测绘及钻探揭露表明，场地出露的岩土层可分为四层：第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ）、第四系全新统残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）和侏罗系中统上沙溪庙组基岩（J_{2s}），现将各岩土层工程地质基本特征由新至老顺序分述如下：

（1）第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）：

该层主要包括耕土、素填土和杂填土。

耕土：主要分布于场地浅丘坡顶、斜坡及坡脚地带表层，杂色，以黏性土为主，局部含素填土、风化岩块，含植物根系，结构杂乱，松散。勘察揭露该层层厚 0.30m。

素填土：填土呈灰褐色、黄褐色，由砂岩、泥岩碎块石、混凝土块夹黏性土及砂组成，粒径一般为 2~20cm，大者大于 100cm，硬质物含量一般为 50%~80%左右，局部为可塑状含碎砾石粉质黏土，多呈稍密状，局部松散状，稍湿~饱和状。该地段填土回填时间为 2~3 年，勘察揭露该层层厚 0.50m（ZK2-2 号孔）~9.80m。

杂填土：主要分布于复兴路 K0+280~K0+410 段道路右侧房屋建筑拆迁部位和 K1+060~K1+180 段、K1+680~K1+740 段、K2+660~K2+710 段住宅区，其余住宅区零星分布。该段填土呈杂色，主要由房屋建筑垃圾组成，粒径一般为 2~20cm，大者大于 50cm，硬质物含量一般为 40%~70%左右，呈稍湿状、松散状。勘察揭露该层层厚 0.30m。

（2）第四系全新统坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ）：

淤泥：主要分布于场地冲沟农田、鱼塘处。灰褐色，有臭味，呈流塑状。勘察揭露该层层厚 0.50m。

淤泥质黏土：主要分布于场地冲沟农田、鱼塘处，伏于淤泥之下。灰褐色，黏土矿物为主，有臭味，呈流塑~软塑状。勘察揭露该层层厚 1.00m (ZK13-2、ZK18-1、ZK18-2、ZK43-2 号孔) ~4.00m。

粉质黏土：主要分布于场地冲沟沟谷及浅丘斜坡坡脚地带，伏于素填土和淤泥质黏土之下。棕褐色，黏土矿物为主，黏塑性较好，稍有光泽，土质较均匀，干强度及韧性中等，无摇振反应，多呈软塑状。勘察揭露该层层厚 0.40m~10.50m。

(3) 第四系全新统残坡积层 (Q_4^{el+dl}) :

粉质黏土：主要分布于场地浅丘斜坡及坡脚地带。棕褐色，黏土矿物为主，多呈可塑状，局部硬塑状。勘察揭露该层厚度为 0.30m~4.00m。

(4) 侏罗系中统上沙溪庙组基岩 (J_{2s}) :

场地基岩为侏罗系中统上沙溪庙组地层，属内陆河湖相红色碎屑沉积之砂岩、泥岩，夹与之呈过渡相变关系的泥质粉砂岩和粉砂质泥岩，砂岩、泥岩呈互层状产出，并具透镜体、尖灭等构造特征。本次勘察揭露深度内为巨厚层状灰色砂岩夹泥岩或巨厚层泥岩夹砂岩，表层岩石风化较强烈，网状风化裂隙发育，质地较软，基岩强风化层厚度为 1.00m~2.40m 左右，强风化层之下为中等风化层。

泥岩：强风化泥岩呈紫色，风化裂隙发育，质地较软。中风化泥岩呈紫色，夹灰绿色斑块，含粉砂质，泥质结构，巨厚层状，岩芯呈短柱-长柱状，岩芯长 10-20 厘米，岩质较软。

砂岩：强风化砂岩呈黄色，粉细粒状，岩石风化强烈，质地较软。中风化砂岩呈黄色，粉细粒状，多为泥质胶结，局部钙质胶结，主要矿物为长石、石英，岩芯呈长柱状，岩芯长 10-30 厘米，较完整，质地较硬。

场地下伏基岩剥蚀面基本随原始地形起伏，由浅丘坡顶向斜坡、坡脚及冲沟内倾伏，倾伏角 3°~25° 不等，局部地带陡坎状。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010、2016 年版)的划定，建设场地所在的威远县严陵镇抗震设防烈度为 VI 度，设计地震第一组，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期为 0.40s。

4、水文地质

根据本次勘察结果，结合区域水文地质资料及地下水的赋存条件，场区地下水类型主要为上层滞水和基岩风化带网状裂隙水。

上层滞水主要分布于填土层或黏性土层中，该层水分布极不均匀，水量变化大，且不稳定，无统一水位，大气降水为其主要补给源，季节控制影响明显。

风化带网状裂隙水主要赋存于侏罗系中统上沙溪庙组地层的风化裂隙中。基岩风化带裂隙水赋存于基岩风化裂隙中。该类型裂隙水分布广泛且不规律，因风化裂隙的发育程度及风化带的厚度差异导致该类型地下水的分布具不均匀性，且富水性差，水量较为贫乏。

5、不良地质

经工程地质测绘及收集的相关资料调查，勘察场地内未发现滑坡、崩塌、地面沉陷、岩溶、泥石流等地质灾害；路基及管线沟槽基坑（槽）下无暗浜、古河道、大的洞室等不良地质现象。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候，气候温和，热量丰富，雨量比较充沛，四季分明；具有冬暖、春早、夏长、秋短的特点；且冬无严寒、夏无酷暑、无霜期长、霜雪少、平均风速小、湿度大，云雾多和日照少，干旱频率高。

根据威远县气象局气象资料，全县多年平均气温 17.9℃，多年平均降雨量 985mm，降水分布冬春少，夏秋多，尤其是 5~9 月；多年平均相对湿度 79%，多年平均蒸发量 666mm，多年平均风速 1.8m/s，多年无霜期 328d， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 5533℃，多年平均日照时数 1192h。（数据来源于威远县气象局）。

气象特征值详见表 2.7-1。

表 2.7-1 内江市威远县气象特征值统计表

项目	威远县	项目	威远县
多年平均气温（℃）	17.9	多年平均降水量（mm）	985
极端高温（℃）	40.7	5 年一遇 1h 暴雨值（mm）	66.93
极端低温（℃）	-4.7	5 年一遇 6h 暴雨值（mm）	113.00
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温（℃）	5533	5 年一遇 24h 暴雨值（mm）	146.61
多年平均风速（m/s）	1.8	10 年一遇 1h 暴雨值（mm）	80.47
全年主导风向	N	10 年一遇 6h 暴雨值（mm）	142.16
多年平均蒸发量（mm）	666	10 年一遇 24h 暴雨值（mm）	185.29
多年平均年日照时数（h）	1192	20 年一遇 1h 暴雨值（mm）	97.42
多年平均无霜期（d）	328	20 年一遇 6h 暴雨值（mm）	170.83
多年平均相对湿度（%）	79	20 年一遇 24h 暴雨值（mm）	223.42

2.7.4 水文

威远县境内五大江大河过境，以俩母山、清风寨为分界线，河流分属沱江、岷江两大河流水系。项目区附近的主要河流为威远河、越溪河和中溪河。威远河主要支流有新场河、龙会河、达木河。

1. 威远河

威远河（釜溪河上游段）为沱江一级支流，发源于越溪镇的俩母山麓，自西北流向东南，斜贯县境中部，其主要支流为新场河、龙会河、达木河，出境入釜溪河。威远河场 131km，流域面积 956km²，其中县境内流域面积 838km²，为全县土地面积的 65%，全河自然落差 334m，最大流量 1450m³/s，最小流量 0.37m³/s。

威远河属于典型的水利工程控制的河流，上游有长沙坝水库、葫芦口水库等中小型水库，中下游有罗家坝、廖家堰等堰闸，支流上还有许多小型水库和河堰，形成了一个完整的水利梯级供水系统。2013 年供水总量 16893 万 m³，占全县总供水量的 87.5%。

(1) 新场河

新场河发源于新场镇的碾盘坳，自西北往东南流，于两河口汇入威远河，全长 32km，流域面积 234km²，其中县内 198km²，自然落差 133m，平均流量 2.86m³/s。

(2) 镇西河

镇西河为新场河较大的支流，也是镇西镇主要河流之一，镇西河发源于镇西和荣县交界处的油坊坳，流向自西北转东南后再折向东北，在付西坝汇入新场河，干流长 27km，流域面积 93km²，县境内 66km，自然落差 132m，平均径流量 1.07m³/s。

(3) 龙会河

龙会河发源于资中县的宋家镇猫儿寨，从北向南流经高石镇、龙会镇，于界牌镇杨丝里沱汇入威远河，全长 33.5km，县境内长 23.9km，流域面积 125km²，县境内流域面积 103km²，自然落差 110m，平均流量 0.96m³/s。

(4) 达木河

达木河发源于山王镇的杉树坳，从北往南流经山王镇至严陵镇汇入威远河，全长 28.4km，流域面积 112km²，县境内流域面积 93km²，自然落差 110m，平均流量 1.28m³/s。

2. 越溪河

越溪河为岷江一级支流，源于越溪镇清风寨俩母山南麓，向西北流经越溪镇入仁寿县后，在折转回境内越溪镇，于小河镇入荣县。荣县界以上河长 48.3km，大小支流及溪

沟 35 条，流域面积 257km^2 ，其中威远县境内流域面积 200km^2 ，自然落差 90m，平均流量 $3.98\text{m}^3/\text{s}$ 。

越溪河在威远县境内面积处于低山区，主要水利工程有小（一）型水库 2 座，小（二）型水库 7 座，2013 年供水总量 2412 万 m^3 ，占全县总供水量的 12.5%。

3. 中溪河

中溪河为旭水河的支流，发源地为荣县墨林乡观音岩，于贡井区与旭水河相汇，全长 48.2km，流域面积 219km^2 。洪、枯水位变化大，年均流量约 $3 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

经调查，项目区属于威远河水系，项目区补给水源主要为大气降水，并主要以地表径流的方式由高向低处排泄汇入邻近的沟谷内，具有径流短、排泄迅速的特点，通过对设计通道的洪峰流量校核，本工程可排除周边汇水面积的降雨量，不会对工程造成水土流失隐患，同时项目区附近无常年性河流，不受河流洪水影响。

2.7.5 土壤

据威远县土壤普查资料，境内土壤类 4 个土类，7 个亚类、18 个土属、73 个土种。成土母质为侏罗系下统和三叠系上统紫色砂泥岩，土层厚度一般在 30~80cm 之间。根据工程查阅相关工程资料，并结合实地调查，项目区主要土壤类型为紫色土，项目区表土可剥离厚度为 20cm。紫色土以物理风化为主，风化浅、成土时间短、熟化度低、土层薄、通透性能好、表土更新快、有机质积累少。

经现场调查，工程建设占地范围内表土的区域主要为耕地、林地、园地、草地，表土层覆盖厚度 20~70cm，耕地区域平均覆盖厚度 65cm，林地、园地、草地区域平均覆盖厚度 30cm，表土可剥离面积为 30.48hm^2 ，可剥离量 16.76 万 m^3 。主体拟对可剥离的表土全部剥离及保护，用于施工后期绿化综合利用。

2.7.6 植被

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林。项目区以耕地为主，主要农作物为玉米、黄豆等季节性农作物。自然植被多为柏木、构树、香椿、茅草等。根据现场调查，项目区林草覆盖率约为 49.6%。

表 2.7-2 项目区适生水土保持物种生物特性表

种名	科属	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件	图片
柏木	柏科 柏木属	乔木，高达 35m，胸径 2m；树皮淡褐灰色，裂成窄长条片；小枝细长下垂，生鳞叶的小枝扁，排成一平面，两面同行，绿色，宽约 1mm	为中国特有树种，分布很广，以四川、湖北西部、贵州栽培最多，生长旺盛。	喜温暖湿润的气候条件，对土壤适应性广，中性、微酸性及钙质上均能生长，耐寒性较强。	
构树	桑科 构属	为落叶乔木，高 10 - 20m；树皮暗灰色；小枝密生柔毛。树冠张开，卵形至广卵形；树皮平滑，浅灰色或灰褐色，不易裂，全株含乳汁	分布于中国黄河、长江和珠江流域地区，常野生或栽植于村庄附近的荒地、田园及沟旁	喜光，适应性强，耐干旱瘠薄，也能生于水边，多生于石灰岩山地，也能生长酸性及中性土壤，耐烟尘，抗大气污染力强	
香椿	楝科 香椿属	乔木；树皮粗糙，深褐色，片状脱落。叶具长柄，偶数羽状复叶；小叶对生或互生，纸质，卵状披针形或卵状长椭圆形，先端尾尖，基部一侧圆形，另一侧楔形，不对称，边全缘或有疏离的小锯齿。	香椿喜光，较耐湿，适宜生长于河边、宅院周围肥沃湿润的土壤中，一般以砂壤土为好。	东北自辽宁南部，西至甘肃，北起内蒙古南部，南到广东广西，西南至云南均有栽培。其中尤以山东，河南，河北栽植最多	
茅草	禾本科 白茅属	叶鞘聚集于秆基，甚长于其节间，质地较厚，老后破碎呈纤维状；叶舌膜质，紧贴其背部或鞘口具柔毛，分蘖叶片扁平，质地较薄；秆生叶片窄线形，通常内卷，顶端渐尖呈刺状，下部渐窄。	适应性强，耐荫、耐瘠薄和干旱，喜湿润疏松土壤，在适宜的条件下，根状茎可长达 2~3 米以上，能穿透树根，断节再生能力强。	产于河南、辽宁、河北、山西、山东、陕西、新疆等北方地区；生于低山带平原河岸草地、沙质草甸、荒漠与海滨。	

2.7.7 其他

通过查询《四川省主要河流环境功能类别表》和《四川省主要湖泊、水库环境功能类别表》可知，项目建设所在区域不涉及水功能保护区。根据查询《四川省城镇集中式饮用水水源地保护区划表》可知，项目建设所在区域不涉及饮用水水源保护区。

通过查询自然保护区名录等相关资料得知，项目区不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、军事设施、文物古迹、重要湿地等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

3.1.1 政策及规划的符合性分析

本项目为公路建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“二十四、公路及道路运输，国省干线改造升级”，属于鼓励类。因此，本项目符合产业政策要求。本项目为威远高铁站配套道路及站前广场等建设项目，已纳入内江市威远县交通运输规划，符合地方总体规划。

2020 年 2 月 26 日，内江市威远县自然资源和规划局下发了《建设工程规划许可证》（建字第威自然资规严陵[2020]029 号），经审核，本工程符合城乡规划要求。

2020 年 2 月 26 日，内江市威远县自然资源和规划局下发了《建设用地规划许可证》（地字第威自然资规严陵[2020]05 号），经审核，本工程符合城乡规划要求。

3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

根据本项目与《中华人民共和国水土保持法》第二十四条符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合条件，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

序号	约束性条件	相符合性分析	分析结果
1	第十七条：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。	本项目不涉及在崩塌、滑坡危险区等采石取土。	符合
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	建设区基本沿原有的公路廊道布线，不涉及水土流失严重和生态脆弱地区，主体设计和施工加强了对建设区植被及植被的保护工作。	符合
3	第二十条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	本项目不涉及。	符合
4	第二十四条：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。	项目无法避开国家级水土流失重点治理区，提高防护标准，优化了施工工艺，工程选线采取最优方案，减少占地和土石方量；截排水工程防洪标准由3年一遇提高至5年一遇设计标准，提高1级；提高项目沿线林草覆盖率，边坡防护尽可能地采用综合植草护坡进行防护。	符合
5	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批。	建设单位已委托第三方单位编制项目的水保方案。	符合
6	第二十六条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	2021年9月，建设单位委托一众工程咨询集团有限公司进行水土保持方案编制，受限于项目工期、周边居民的出行安全，该项目已于方案批复以前进行了施工，建设单位2021年4~5月施工期间响应了水土保持理念，积极自主落实了主体设计的水土保持相关内容，减少施工临时占地，优化土石方工程，尽量减少了对项目区的影响。现阶段项目处于前期施工阶段。后期针对水土流失防治不足部分按水保方案进行实施执行，应积极落实水土保持监测和监理工作，主动接受水行政水管部门的监督和检查。	基本符合
7	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。	由于前期中建设单位基本落实水土保持“三同时”制度，建设单位在后期落实“三同时”制度的同事，尽快进行水土保持监测和监理工作，项目建成后第一时间进行水土保持验收工作。	符合
8	第二十八条：弃砂、石、土等应当综合利用；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。	本项目各区域开挖土石均在工程区内部利用，不对外产生弃土弃渣。	符合
9	第三十二条：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	方案明确缴纳水土保持补偿费数额，建设单位将依法缴纳。	符合

3.1.3 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的分析

根据本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中 3.2.1 条符合性的对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程与《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

约束性规定	本项目情况	结论
一、一般规定		
1.项目全过程应控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植被、表土及结皮层、沙壳与地衣等，减少占用水、土资源，提高利用效率；	本工程占地面积控制严格，不新增用地，尽量减少扰动面积和保护地表植被，施工前进行表土剥离，集中堆放并进行防护；	符合
2.开挖、填筑、排弃的场地应采取拦挡、护坡、截（排）水等防治措施；	本方案对涉及开挖、填筑的场地采取了拦挡、护坡、排水等防治措施；	符合
3.弃土（石、渣）应综合利用，不能利用的应集中堆放在专门的存放地；	本工程建设无弃土产生，不设弃土场；	符合
4.土建施工过程应有临时防护措施；	本方案新增排水、苫盖等临时措施，有效减少水土流失；	符合
5.施工迹地应及时进行土地平整，恢复其利用功能。	工程施工结束后将进行土地平整并进行迹地恢复。	符合
二、项目约束性规定		
(一) 主体工程选址（线）的符合性		
1.水土流失重点预防区和重点治理区；	项目区属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，鉴于无法避让，本方案将按建设类项目一级标准防治，提高部分水土流失防治标准目标值，同时优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响；	符合
2.河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	项目不涉及	符合
3.全国水土保持监测网格中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区不涉及水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合
(二) 施工组织设计的符合性		
1.应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区；	本工程布置紧凑，施工场地布设在占地红线内，主要占地为耕地，避开了植被相对良好的区域，且不属于基本农田区；	符合
2.应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围；	本工程施工时序合理，不涉及重复开挖和多次调运，减少了裸露的时间和范围；	符合
3.弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本工程不涉及弃土、弃石、弃渣。	符合
(三) 工程施工的符合性		
1.施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内；	主体工程施工活动均在设计的施工道路、施工场地的占地红线内；	符合
2.施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施；	本工程开工前应表土剥离或保护，剥离的表土集中堆放并设计了密目网遮盖、临时土袋拦挡等措施；	符合
3.裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压；	本方案补充对裸露地表采取苫盖、植草等措施；同时要求施工单位填筑土方时做到随挖、随运、随填、随压；	符合
4.临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施；	主体已设计拦挡措施，本方案将完善临时堆土的苫盖、排水等措施；	符合
5.土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本方案要求施工单位对土石方内部调运过程中的土（砂、石、渣）料进行了苫盖。	符合
三、不同水土流失类型区的特殊规定（西南紫色土区）		

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。	项目不涉及 项目不涉及	符合 符合
四、强制性条款符合性分析		
1.严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场； 2.严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、砾石、尾矿）场。	项目不涉及 项目不涉及	符合 符合

3.1.4 选线评价结论

项目建设符合国家现行产业政策和内江市威远县交通运输规划。工程所在的内江市威远县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据水土保持法、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等法律、法规及规范的选线要求，项目无法避开国家级水土流失重点治理区，工程选线过程中充分论证对比，采取最优设计方案，减少占地和土石方量；路基路面采取截水沟、路堑边沟、路堤排水沟等多种排水设施，尽量提高工程区的排水标准；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，大量采取了三维网喷播植草、铁丝网喷播植草、拱形或菱形骨架植草护坡等工程与植物防护相结合的设计方案，提高项目沿线植物措施标准和林草覆盖率，通过上述措施，项目选线符合水土保持相关要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

由于项目选址无法避开嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，主体在规划选址阶段对线路布置、纵向布置进行了方案优化，以求尽量减少工程建设扰动地表范围、土石工程量，基本符合水土保持要求。

根据主体设计，本项目主要建设道路三条（复兴路、和谐路和站前路）及站前相关基础设施及配套商业综合体，道路全线建设位于威远县严陵镇和高石镇境内。本项目路基挖填交错，土石方整体在各邻近区间段调配利用，基本符合水土保持要求。

根据主体设计，本工程存在大于30m的挖深路段和20m的高填路段，对建设单位提出了优化建议，设置桥涵隧道等，较少大填大挖。根据建设单位反馈，本项目为成自高铁威远站的配套道路和站前广场项目，根据威远县当地的发展和规划要求，在今后的规划中，将沿项目道路周围建设大型的新城和工业区等，场平高程将与目前道路高程想顺接，不适宜设置桥涵隧道。目前方案已综合考虑，基本符合水土保持要求。

根据主体设计，路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，大量采取了植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案，针对道路沿线路堤、路堑边坡，主体工程采用路堤混凝土预制块防护、路堑挂网喷播植草防护相结合的设计方案，防治水土流失。

工程所在的内江市威远县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区且无法避让，因此主体设计优化了施工方案，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，并提高了林草覆盖率 2 个百分点，且布设了雨洪沉沙设施，提高了植物措施标准。主体设计通过合理调整路基高度、边坡坡率及长度、优化道路工程布设、土石方合理调配、综合利用石方等方法，尽可能减少工程占地面积及土石方量，除主体工程建设必须要征占的永久占地外，施工期间尽量减少临时占地，利用主体规划用地范围进行施工运输，表土临时堆放，减少了新增临时占地，施工组织设计符合水土保持要求。

综上所述，项目的建设方案符合水土保持技术规范的要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目建设范围均在内江市威远县境内，工程总占地 88.13hm^2 ，其中永久占地 64.78hm^2 ，临时占地 23.35hm^2 。永久占地包括路基路面工程占地、边坡占地及护坡等占地，临时占地为施工便道和临时取土场占地。占地类型包括耕地、园地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，工程占地以耕地、园地、草地和林地为主，但不涉及基本农田。

本项目施工临时占地符合节约用地和减少扰动的要求，施工便道的位置和规模合理，满足施工要求，新增的施工临时设施布局紧凑，节约了土地并减少了扰动范围。工程临时取土场在取土完成后及时复耕，复林。

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，临时占地满足施工要求，工程占地符合节约用地、减少扰动的要求，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据第二章土石方平衡分析，工程建设土石方开挖总量 382.41万 m^3 （表土剥离 16.76万 m^3 ），土石方回填及利用总量 434.37万 m^3 （覆土 16.76万 m^3 ），需外借土石方约 51.96万 m^3 （目前已从春天悦城借土 40万方 ，剩余 11.96万方 计从威远县其他有弃方的工程调入），无弃方。

在前期设计阶段，主体通过合理调整路基高度、边坡坡率及长度、优化道路工程布设、土石方合理调配等方法，本建设方案土石方挖填量最优，工程标段划分充分考虑了

土石方调配及运距，减少取土、弃渣量，标段划分合适，土石方调配时序可行、运距合理。

主体工程在前期过程中考虑了表土剥离与资源化利用，剥离总量 16.76 万 m^3 ，回填及利用总量 16.76 万 m^3 ，剥离表土全部在项目区内综合利用，主体计划在清表阶段对建设区内耕地和草地区域的表层土进行全部剥离，做到了应剥尽剥，尽力保护原有地表的表土资源。后期主要用于路基边坡、路面绿化带等永久占地区域布置绿化措施，临时取土场区域迹地恢复，这样不仅使宝贵的表土资源得到了有效地保护和利用，也为后期的土地恢复创造了条件，符合水土保持要求。

根据表土平衡分析和施工时序安排，施工期需在各个区域临时堆放表土，总体考虑在主体规划的占地范围内采取分散、分区域堆放的方式，不新增占地增设表土临时堆场，临时堆放量 16.76 万 m^3 。本项目设计 10 处表土临时堆放规划，分为道路工程区、站前相关基础设施及配套商业综合体工程的西侧停车场区域临时堆放表土和 8 个取土场表土堆放区，路基工程区表土堆放量为 1.36 万 m^3 ，主体考虑在路基用地界内侧至边坡坡脚区域临时堆放，平行于道路线型堆放，平均堆高 2.0m，堆放区占地宽度 2.0~4.0m，边坡比 1: 1.5，规划表土临时堆放面积 0.72hm²，在边坡建设完成后，方便回覆至边坡绿化内；站前相关基础设施及配套商业综合体工程的西侧停车场区域堆放表土约 1.53 万 m^3 ，堆放面积约 0.55hm²，堆放高度不超过 3m，堆土边坡 1:1.5，基本满足表土堆放的要求基本不会对主体施工造成影响。根据主体设计资料和现场情况等，计划各临时取土场剥离表土集中堆放于取土场内，后期直接用于复垦、复林。根据各取土场堆土量大小，设置不同大小取土场，堆放高度不超过 3.5m，堆放表土区域设置了临时土袋拦挡，临时遮盖和撒播草籽等措施，共计需堆放表土 13.87 万 m^3 ，堆放面积约 3.98hm²。

总体上，表土临时堆放利用路基永久占地范围内和取土场内符合水土保持要求，一方面避免了新增临时占地，节约了土地，另一方面也不会对主体施工造成影响，有效地保护了表土资源。表土临时堆放点的规划基本满足堆土要求。但是施工期间应加强各区域表土临时堆放点的防护工作，尤其是位于路基、互通下边坡区域的堆土点，加强施工管理，布设表土堆放的标识牌，严禁主体土石方挖填过程对表土堆放区造成影响。

本项目砂石骨料选择合法、合规料场购买，合同中应明确水土流失防治责任，由供料负责其料源的水土流失防治责任。

综合而言，本方案土石方挖填量最优，工程标段划分合适，土石方调配时序可行、

运距合理，对工程余方中可利用的石方用来进行软基换填，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、料）场设置评价

根据主体设计资料，由于本项目以填方为主，需回填大量土石方，经过威远县人民政府各级部门协调，设置了8座取土场，取土场合计占地约344.83亩（详见附件），设计取土量约277.24万m³，建设单位已委托四川恒立工程勘察设计有限公司编制完成了各个取土场的临时用地土地复垦方案报告书，根据土地复垦方案，本项目设置8个取土场，不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内。目前已取得威远县自然资源和规划局的临时用地有关情况的函，其他相关手续正在审批中。取土完成后将对取土区域进行迹地恢复，恢复方向为水田、旱地和林地。

取土场设置符合水土保持要求。

3.2.5 弃渣场设置评价

本项目无弃土，不设弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工组织的水土保持分析与评价

本项目施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流，施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。

从水土流失的成因分析，雨季施工最易产生水土流失，工期安排是否合理直接决定了可能产生的水土流失量。主体工程施工期未避开雨季，需考虑雨季施工技术措施，应采取相应的水土保持措施，预防和减少因雨水冲刷造成的水土流失，同时也避免了产生大量的水土流失。

3.2.6.2 施工工艺的水土保持分析与评价

该公路工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序包括以下几个方面：

（1）场地平整

工程施工严格控制在征地红线范围内，尽量避免对周边环境的影响。场地平整降低场地坡度，延长汇流入渗时间，有利于降低汇水冲刷强度，一定程度上有利于水土保持。

（2）路基工程土石方挖填

主体工程土石方采用机械为主，人工为辅助的方式施工。土方禁止用爆破法施工，采用机械按混合式开挖法施工。石方实施机械钻孔、爆破、推土机集堆、机械装车、自卸卡车运输至填方区。开挖爆破方式采用阶梯分层爆破，水平推进。用控制抵抗线和药量的方法，进行光面爆破，使之能成为一个光滑平整的边坡。石方边坡的 2—3m 范围内采用小型“弱松动”爆破法，辅以人工刷修边坡，以避免造成边坡破碎、失稳、塌陷。

根据主体工程采取的施工工艺，土方禁止采取爆破法施工，石方爆破过程中严格控制装药量和爆破范围，避免影响范围扩大，主体工程土石方施工工艺符合水土保持要求。

（3）坡面防护工程

喷播植草施工方案：土内含有机肥和无机肥、保水剂、粘剂等，各种草籽拌在内，喷播后定期洒水养护直至草籽存活。草籽可选用根系发达、茎矮叶茂、成活率高、生长快、适宜当地土质和气候条件的品种，如黑麦草、马尼拉、狗牙根等。

菱形网格（或拱型骨架）坡面防护：衬砌拱主体及基础采用现浇 C15 砼，拱圈、肋柱及骨架边设置 C15 预制块镶边，以拦截水流，使路面和坡面雨水在边坡肋柱上集中排除，并通过护坡道导流槽直接流入路基排水沟。

坡面防护工程能够有效防治基坑施工中水土流失，从水土保持角度分析，主体工程基坑支护方案合理可行。

（4）综合附属设施

综合附属设施主要为给水、排水及综合管线工程，根据设计进行放线开挖管沟，主体设计采用分段施工，缩短土方临时堆存时间，有利于水土保持。

（5）评价结论

工程采用的施工工艺和技术成熟，在确保施工进度按时完成的同时，土方禁止采取爆破法施工，石方爆破过程中严格控制装药量和爆破范围，避免影响范围扩大，工程土石方施工工艺符合减少水土流失的要求。但主体工程设计未明确施工前对项目区域可剥离表土提出表土剥离措施，为保护区域表土资源，方案要求主体工程施工前，对路基工程、施工场地、施工道路等占用的耕地和草地区域采取表土剥离措施，保护表土资源，并将表土用于后期复耕、复林及绿化用土，满足水土保持相关要求。

3.2.6.3 施工管理的水土保持分析与评价

主体工程建议的施工组织形式落实了责任，明确了相互之间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，从水土保持角度来看是合理的。施工生产管理中还应将水土保持工程纳入招标文件和施工生产合同中，将施工过程中的防治水土流失责任落实到单位；工程监理文件中应落实水土保持建立的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资；在水土保持监测文件中应落实水土保持监测的具体内容和要求，由监测单位开展水土流失动态和防治效果的监测；建设单位应通过合同管理、宣传培训和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制；工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 道路工程区和站前相关基础设施及配套商业综合体工程

(1) 表土剥离

根据主体设计，主体工程占地类型中耕地剥离厚度 65cm，草地剥离厚度 30cm，道路工程区和站前相关基础设施及配套商业综合体工程可剥离面积为 7.83hm²，共计剥离表土 3.44 万 m³（其中复兴路剥离表土 1.36 万 m³，和谐路剥离表土 1.35 万 m³，站前路剥离表土 0.73 万 m³，站前相关基础设施及配套商业综合体工程剥离表土 0.73 万 m³）。此措施有效的保护了保护珍贵的表土资源，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

(2) 表土回覆

施工结束后，对裸露区域实施植物措施，植物措施实施之前，需要进行绿化覆土。道路区的边坡防护工程回覆表土厚度为 0.1m，需回覆面积为 21.25hm²；道路区域非边坡绿化区域（如中央隔离带）表土回铺厚度为 50~70cm，需回覆表土面积约 0.56hm²，站前相关基础设施及配套商业综合体工程景观绿化区域表土回铺厚度为 50cm，需回覆表土面积约 1.66hm²。道路工程区共计需绿化覆土 2.46 万 m³（其中复兴路回覆表土 1.13 万 m³，和谐路回覆表土 1.11 万 m³，站前路回覆表土 0.23 万 m³，站前相关基础设施及配套商业综合体工程回覆表土 0.83 万 m³）。此措施有效的保护了保护珍贵的表土资源，符合水土保持要求，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

表 3.2-1 表土剥离和表土回覆措施量统计表

项目组成		表土剥离	表土回铺		
		剥离量 (万 m ³)	覆土面积 (hm ²)	平均覆土厚度 (m)	覆土量(万 m ³)
复兴路	边坡绿化	1.36	8.46	0.1	0.85
	非边坡绿化		0.47	0.6	0.28
和谐路	边坡绿化	1.35	11.08	0.1	1.11
	非边坡绿化		0		0.00
站前路	边坡绿化	0.73	1.71	0.1	0.17
	非边坡绿化		0.09	0.6	0.05
站前相关基础设施及配套商业综合体工程		0.73	1.66	0.5	0.83

(3) 雨水管网

根据主体给排水设计，本项目复兴路、和谐路、站前路及站前相关基础设施及配套商业综合体工程均设有雨水管网，具体工程量见表 3.2-2。

雨水系统对区域内的降水及径流进行了有组织的排放，使区域内的降水能够尽快排出，同时减少了地面漫流造成的水土流失，具有很好的水土保持功能，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

表 3.2-2 雨水管网措施量统计表

项目组成	措施	分项名称	单位	工程量	管径	投资 (万元)
复兴路	工程措施	雨水管网	m	6547	DN500~N2000	109.99
和谐路			m	5837	DN600~DN1500	98.06
站前路			m	1062	DN800~DN1600	17.84
站前相关基础设施及配套商业综合体工程			m	1569	D300~D600	26.36

主体设计资料已对雨水管网进行设计校核，其过水能力分析如下：

(1) 暴雨量计算公式：

$$Q = q \Psi F$$

Q—雨水设计流量 (L/s)；

F—汇水面积 (ha)；

Ψ —径流系数，经过加权计算，本工程综合径流系数取 0.60；

q—设计暴雨强度 (L/s · ha)。

(2) 内江市暴雨强度公式，应采用下式设计计算：

$$M_{ky} = F_{ky} G_{ky} L_{ky} S_{ky} A + M_{kw}$$

其中：

P—设计重现期（年），采用5年标准；

t—降雨历时（min）， $t=t_1+t_2$ ；

t_1 —地面集水时间（min），5~15min，取10min；

t_2 —管道内雨水流行时间（min）。

(3) 雨水管道按满流设计：最小流速0.75m/s。

(4) 管道粗糙系数：钢筋混凝土管（满流） $n=0.013$ 、塑料管（满流） $n=0.010$

表 3.2-3 雨水管道水力计算

管长 L(m)	本段(ha)	转输(ha)	合计(ha)	$t_2 = \sum 1/v$	1/v	单位面积径流量 $q_o = \Psi \cdot q(L/s)$	设计流量 Q(L/s)	断面尺寸		坡度	水力半径 (m)	流速 (m/s)	管道输水能力(L/s)	备注
								管径 D(mm)	管径 D(mm)					
220	1.30	1.00	2.30	0.00	0.69	383.17	881.29	800	0.047	0.2000	1.683	2866.8		
250	4.00	4.60	8.60	0.69	0.68	349.37	3004.55	1000	0.047	0.2500	1.953	5197.8		
260	4.70	14.90	19.60	1.37	0.50	322.89	6328.56	1000	0.047	0.2500	1.953	6757.2		
305	1.60	21.90	23.50	1.87	0.73	306.31	7198.35	1200	0.047	0.3000	2.214	8452.2		
450	3.40	25.80	29.20	2.61	1.08	285.76	8344.33	1200	0.047	0.3000	2.214	8452.2		
565	8.40	31.50	39.90	3.69	1.22	261.15	10419.93	1400	0.047	0.3375	2.382	11571.2		
285	1.50	42.20	43.70	4.91	0.62	239.06	10446.87	1400	0.047	0.3375	2.382	11571.2		
230	1.20	46.00	47.20	4.91	0.48	239.06	11283.58	1500	0.047	0.3750	2.554	15324.9		
195	0.90	49.50	50.40	4.91	0.40	239.06	12048.57	1500	0.047	0.3750	2.554	15324.9		
240(北)	2.80	52.70	55.50	5.53	0.37	229.63	12744.65	2000	0.080	0.5000	4.020	31978.2	连接线	
240(南)	2.80	56.00	58.80	4.86	0.37	231.82	13631.13							
	1、设计流量: $Q = \Psi \cdot q \cdot F$ Ψ 径流系数=0.6 F:汇水面积 ($104m^2$) q 暴雨强度公式 ($L/s \cdot 104m^2$)				2、内江市市暴雨强度公式:重现期 P=5 $q = 1617.411(1 + 0.724\lg P)/(t + 8.635)0.621$						3.降雨历时 $t = t_1 + t_2$ 地面集水时间 $t_1 = 10$ 分钟			

(4) 路基排水

路基排水工程包括边沟、排水沟、沉沙池等。路堤两侧边坡坡脚设置浆砌片石排水沟，5年一遇洪水标准，并按照5年一遇10min短历时降雨强度进行校核。

路基排水工程充分考虑了地形地貌、降雨等特性，采用了不同的断面形式、坡比和材料等，整个排水系统完善，可有效抑制地表水对路基和开挖区域的冲刷，达到了水土保持的目的，同时也起到了防护路基的作用：边沟、排水沟、沉沙池等能有效减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用，主要起着水土保持功能，具有较强的水土保持功能，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

表 3.2-4 路基工程区排水措施统计表

项目组成	措施名称	单位	长度	规格	结构型式	最大汇水面积 (km ²)
复兴路	边沟	m	3080	矩形断面: 60cm×60cm	M7.5 浆砌片石	0.020
	排水沟	m	5000	梯形断面: 下宽 0.6m, 上宽 1.8m, 高 0.6m		0.024
	沉沙池	座	3	尺寸设计为 3×2×1.5m	M7.5 浆砌砖	/
	急流槽	座	1		M7.5 浆砌片石	/
和谐路	边沟	m	2040	矩形断面: 60cm×60cm	M7.5 浆砌片石	0.011
	排水沟	m	4480	梯形断面: 下宽 0.6m, 上宽 1.8m, 高 0.6m		
	沉沙池	座	2	尺寸设计为 3×2×1.5m	M7.5 浆砌砖	/
	急流槽	座	1		M7.5 浆砌片石	/
站前路	边沟	m	1472	矩形断面: 60cm×60cm	M7.5 浆砌片石	0.017
	排水沟	m	263	梯形断面: 下宽 0.6m, 上宽 1.8m, 高 0.6m		
	沉沙池	座	1	尺寸设计为 3×2×1.5m	M7.5 浆砌砖	/
	急流槽	座	1		M7.5 浆砌片石	/
站前相关基础设施及配套商业综合体工程	沉沙池	座	1	尺寸设计为 3×2×1.5m	M7.5 浆砌砖	/

本方案对边沟、排水沟进行设计校核，由于边沟、排水沟等结构及断面尺寸基本一致，选取汇水面积最大的排水沟进行过流校核，道路排水沟其过水能力分析如下：

①设计排水流量计算

设计排水流量计算：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F \quad (\text{公式1})$$

式中： Q_m —洪峰流量， m³/s；

ϕ —径流系数，取 0.80；

q —设计重现期和降雨历时内的降雨强度，mm/min；

F —汇水面积，km²。

表 3.2-5 排水沟最大洪峰流量计算表

项目组成	措施名称	洪峰流量 Q(m ³ /s)	径流系数 ϕ	5 年一遇 10min 降雨强度 q (mm/min)	汇水面积 F (km ²)
复兴路	边沟	0.25	0.8	1.58	0.012
	排水沟	1.43	0.8	1.58	0.068
和谐路	边沟	0.27	0.8	1.58	0.013
	排水沟	1.24	0.8	1.58	0.059
站前路	边沟	0.23	0.8	1.58	0.011
	排水沟	0.76	0.8	1.58	0.036

②边沟、排水沟断面设计

边沟、排水沟断面尺寸根据均匀流公式试算确定：

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri} \quad (\text{公示 2})$$

式中： Q —排水流量，m³/s；

A —过水断面面积，m²；

C —流速系数， $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ ；

n —粗糙系数，取 0.017；

R —水力半径， $R = A/\chi$ ，m；

i —水力坡度，复兴路排水沟和边沟取 0.007，和谐路排水沟和边沟取 0.006，站前路排水沟和边沟取 0.004。

设计超高均为 20cm，本项目边沟、排水沟过水能力见下表。

表 3.2-6 过水能力表

项目组成	措施名称	排水流量 Q(m ³ /s)	过水面积(m ²)	流速系数 C	糙率 n	水力半径 R (m)	湿周 χ (m)	纵坡比降 i(%)
复兴路	边沟	0.364	0.24	43.84	0.017	0.17	1.4	0.07
	排水沟	2.343	0.40	46.08	0.017	0.23	1.73	0.07
和谐路	边沟	0.337	0.24	43.84	0.017	0.17	1.4	0.06
	排水沟	2.17	0.40	46.08	0.017	0.23	1.73	0.06
站前路	边沟	0.275	0.24	43.84	0.017	0.17	1.4	0.04
	排水沟	1.771	0.40	46.08	0.017	0.23	1.73	0.04

经过验算，本项目设计的临时截水沟满足过流要求。

(5) 路堤混凝土预制块防护、路堑挂网喷播植草防护

根据主体设计资料护坡采用路堤混凝土预制块防护和路堑挂网喷播植草防护，护坡采用混凝土、挂铁丝网（网孔型号 8×10）及加筋麦克垫，铁丝网格喷播草种绿化。混凝土、挂铁丝网及加筋麦克垫主要起加固安全性的作用，不界定为水土保持措施。网格护坡中的植物措施，具有很好的水土保持功能，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

表 3.2-7 边坡防护措施量统计表

项目组成	措施	分项名称	单位	工程量	措施部位
复兴路	植物措施	路堤混凝土预制块防护（喷播植草）	m ²	63938.8	填方路堤
		路堑挂网喷播植草防护	m ²	20688.3	路堑边破
和谐路		路堤混凝土预制块防护（喷播植草）	m ²	95719.6	填方路堤
		喷播植草防护	m ²	1974.7	填方路堤
站前路		路堑挂网喷播植草防护	m ²	13088.4	路堑边破
		路堤混凝土预制块防护（喷播植草）	m ²	15464.1	填方路堤
		路堑挂网喷播植草防护	m ²	1600.5	路堑边破

(6) 景观绿化

根据主体设计资料，项目设有种植乔木、灌木及撒播草籽等植物措施。绿化工程完全符合水土保持要求，既美化了环境又起到了固土作用，具有良好的水土保持功能因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

表 3.2-8 种植乔木、灌木等数量统计表

项目组成	措施	分项名称	单位	工程量	措施部位	投资（万元）
复兴路	植物措施	乔木	株	975.00	人行道	34.13
		灌木	m ²	1500.00		5.40
站前路		乔木	株	165	可绿化区域	5.71
		撒播麦冬草	m ²	367.10		0.55
站前相关基础设施及配套商业综合体工程		乔木	株	656.00	广场和停车位及道路旁	22.96
		灌木	m ²	4781.80		17.21
			株	289.00		1.45
		铺设草皮	m ²	900.50		2.07

(7) 过路管涵

根据主体设计资料，复兴路共设 6 处管涵，其中有排水涵洞 4 处（均为钢筋混凝土

圆管涵），共计长约 351m，有过路通道 2 处（钢筋混凝土盖板通道），共计长约 191.82m。

和谐路共设 14 处涵洞。其中有排水涵洞 8 处（2 处倒虹吸圆管涵，6 处钢筋混凝土圆管涵），共计长约 725m，有过路通道 6 处（1 处 3m*3m 的钢筋混凝土盖板通道，1 处 4m*4m 的钢筋混凝土盖板通道，4 处 6m*5m 的钢筋混凝土盖板通道），共计长约 403.35m。过路通道为行人穿路行走建设，不界定为水土保持措施，仅排水涵洞界定为水土保持措施。

表 3.2-9 涵洞统计表

所属道路	序号	中心桩号	交角(度)	孔数-跨径*台高(孔·m)	涵长(m)	结构类型	进出口形式	
							进口	出口
复兴路	1	K0+880	90	1—§ 2.0m	110	钢筋混凝土圆管涵	八字墙	八字墙
	2	K2+440	90	1—§ 2.0m	67	钢筋混凝土圆管涵	八字墙	急流槽
	3	K2+711	105	1—§ 2.0m	91	钢筋混凝土圆管涵	八字墙	八字墙
	4	K2+751.629	90	1—§ 2.0m	93	钢筋混凝土圆管涵	八字墙	八字墙
和谐路	1	K0+160	90	1—§ 2.0m	82	钢筋混凝土圆管涵	边沟跌水井	八字墙
	2	K0+525.645	122	1—§ 2.0m	42	倒虹吸圆管涵	倒虹吸竖井	倒虹吸竖井
	3	K0+837.504	75	2—§ 2.0m	113	钢筋混凝土圆管涵	边沟跌水井	八字墙
	4	K1+057.354	115	2—§ 2.0m	133	钢筋混凝土圆管涵	边沟跌水井	八字墙
	5	K1+192.251	40	1—§ 2.0m	173	钢筋混凝土圆管涵	倒虹吸竖井	倒虹吸竖井
	6	K1+217.911	86	1—§ 1.0m	132	倒虹吸圆管涵	倒虹吸竖井	倒虹吸竖井
	7	K1+545.00	90	1—§ 2.0m	104	钢筋混凝土圆管涵	边沟跌水井	八字墙
	8	K2+355	90	1—§ 2.0m	78	钢筋混凝土圆管涵	边沟跌水井	八字墙

本方案对穿路涵洞过流能力进行设计校核：

① 设计排水流量计算

$$Q = 0.278kiF$$

式中： Q — 最大洪峰流量， m^3/s ；

k — 径流系数， 取 0.60；

i — 10 年一遇 1h 最大降雨量分别为 80.47mm；

F — 汇水面积， km^2 。

表 3.2-10 洪峰流量计算表

所属道路	编号	中心桩号	洪峰流量 Q(m³/s)	径流系数 ϕ	10 年一遇最大降雨量 i (mm)	汇水面积 F (km²)
复兴路	1	K0+880	1.11	0.60	80.47	0.083
	2	K2+440	1.13	0.60	80.47	0.084
	3	K2+711	0.63	0.60	80.47	0.047
	4	K2+751.629	0.21	0.60	80.47	0.016
和谐路	1	K0+160	1.37	0.60	80.47	0.102
	2	K0+525.645	0.75	0.60	80.47	0.056
	3	K0+837.504	0.85	0.60	80.47	0.063
	4	K1+057.354	0.93	0.60	80.47	0.069
	5	K1+192.251	2.23	0.60	80.47	0.166
	6	K1+217.911	1.01	0.60	80.47	0.075
	7	K1+545.00	1.81	0.60	80.47	0.135
	8	K2+355	1.65	0.60	80.47	0.123

(2)涵洞断面设计

排水管网排水能力按下列公式计算：

$$Q=VA; V=l/n*R^{2/3}*I^{1/2}$$

式中：n—粗糙系数，取 0.013；

i—坡降，取 0.003；

R—水力半径，m；

A—水流断面面积，m²；

本项目穿路涵洞超高为 20cm，过水能力见下表。

表 3.2-10 穿路涵洞过水能力计算表

所属道路	编号	中心桩号	排水流量 Q(m³/s)	过水断面面积 A (m²)	流速系数 C	糙率 n	水力半径 R (m)	湿周 χ (m)	纵坡比降 i
复兴路	1	K0+880	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
	2	K2+440	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
	3	K2+711	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
	4	K2+751.629	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
和谐路	1	K0+160	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
	2	K0+525.645	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
	3	K0+837.504	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
	4	K1+057.354	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
	5	K1+192.251	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
	6	K1+217.911	1.174	0.8	48.33	0.017	0.308	2.6	0.03
	7	K1+545.00	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03
	8	K2+355	8.639	3.6	64.64	0.017	0.643	5.6	0.03

经过验算，本项目设计的路边排水沟满足过流要求。

穿路涵洞能有效减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用，主要起着水土保持功能，故属于水土保持措施，纳入施工过程水土保持措施体系，并将其纳入主体已有水土保持投资。

(8) 蓄水池

根据主体设计，本项目设置 1 座蓄水池，蓄水池容积为 320m^3 。蓄水池是用人工材料修建、具有防渗作用的蓄水设施，是重要的雨水蓄积重要工程设施。目前淡水资源缺乏，水体污染和生态恶化在一定程度上制约了社会经济发展，蓄水池作为一种成本低廉的节水系统，缓解了水资源短缺，解决了城市防洪和排水问题，具有良好的水土保持功能因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

结论：主体工程布设的表土剥离回覆，雨水管网、排水沟、边沟、沉砂池、急流槽、涵洞、路堑挂网喷播植草防护等措施能够减少水土流失量，但这些措施不能够全面有效预防工程水土流失，因此本方案还需补充的工程措施包括急流槽、沉砂池；植物措施包括撒播种草（狗牙根）；临时措施包括临时排水沟、沉砂池、土袋拦挡、密目网苫盖。

3.2.7.2 取土场区

(1) 表土剥离

根据主体设计，主体工程占地类型中耕地剥离厚度 65cm，草地剥离厚度 30cm，取土场区域可剥离面积为 22.65hm^2 ，共计剥离表土 12.59 万 m^3 。此措施有效的保护了保护珍贵的表土资源，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

(2) 表土回覆

施工结束后，对取土场区域进行复垦、复林。复垦区域回覆表土厚度为 0.65m，需回覆面积为 17.45hm^2 ；复林区域回铺表土厚度为 40cm，需回覆表土面积约 5.54hm^2 。取土场区域共计需绿化覆土 13.47 万 m^3 。此措施有效的保护了保护珍贵的表土资源，符合水土保持要求，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

(3) 砼格网护坡

根据主体设计资料，为了避免取土场产生较大边坡，方便后续复垦，主体设计取土方式采用分台阶开采，后期根据台阶和地形进行复垦为梯坪地，在每个梯坪地的梯坎边坡修复砼格网护坡。护坡采用 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 的 C20 砼现浇压顶和基础，中部采用 20cm 厚，15cm 宽的 C20 砼现浇钢筋框格。取土场区域共计设计框格护坡 4997.4m。护坡可以很好的防护边坡堆土等，具有一定的保持作用，但主要是为了稳定梯坎，因此，不界

定为水土保持措施。

(4) 表土堆放区域临时防护

根据主体设计资料，在8个取土场，分别设置表土堆放区域，根据表土方量，确定堆放面积，在堆放表土区域周围和场地四周设置临时土袋拦挡、临时土沟和临时沉砂池，堆土表面和开挖形成的边坡区域进行撒播草籽和临时密目网遮盖，共计设置临时土沟2707m、临时沉砂池16座，密目网遮盖42100m²，撒播草籽335.75kg，土袋拦挡2111m。典型设计见附图。这些措施可以有效的保护了保护珍贵的表土资源，符合水土保持要求，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

(5) 复垦配套措施

根据主体设计资料，在取土场复垦区域建设配套的排水沟、沉砂池、蓄水池、生产便道、过来涵管等措施。其中排水沟采用矩形砖砌排水沟，排水沟尺寸为40*40cm和60*60cm两种，渠壁采用12cm厚的浆砌砖，采用M10砂浆抹面，渠底采用10cm厚的C20现浇砼底。沉砂池规格为长1m，宽1m，高0.9m，整体采用10cm厚的C20砼现浇。生产便道宽度为1m，在夯实路基上，铺设10cm厚的C20砼面层（各措施典型设计详见附图）。共计布设有40*40cm排水沟4225.80m，60*60cm排水沟390.60m，生产便道5878.80m，蓄水池19座，涵管96m，沉砂池33座。这些措施可以有效的保护了排导和保护取土场内的水土资源，具有较好的水土保持作用，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

(6) 复林配套措施

根据主体设计资料，本项目复林选用桢楠，种植间距采用3*3m，在树木空隙间撒播草籽，草籽选用易生长，成活率较高的狼牙根，撒播密度80kg/hm²。共计种植桢楠7263株，撒播草籽432.05kg。撒草种树不仅能美化环境，还可以固水固土，具有较好的水土保持作用，因此，应界定为水土保持措施，并计列其投资。

表 3.2-11 取土场表土堆放区域设计水土保持措施统计表

取土场编号	主体设计水土保持措施						
	表土剥离 万 m ³	表土回覆 万 m ³	撒播草籽 kg	土袋拦挡 m	密目网遮盖 m ²	临时土沟 m	临时沉砂池 座
1#取土场	1.04	1.04	27.61	232	4700	225	2
2#取土场	0.94	0.94	25.17	207	3000	206	2
3#取土场	0.72	0.72	19.17	177	2400	482	2
4#取土场	2.21	2.77	58.97	303	8000	154	2
5#取土场	2.24	2.24	59.61	317	6600	476	2
6#取土场	2.64	2.96	70.42	352	8800	566	2
7#取土场	2.01	2.01	53.70	330	6000	431	2
8#取土场	0.79	0.79	21.12	193	2600	167	2
合计	12.59	13.47	335.75	2111	42100	2707	16

表 3.2-12 取土场复垦、复林配套水土保持措施统计表

取土场编号	主体设计水土保持措施							
	1.0m 宽生 产路 m	配套排水沟 (0.4×0.4m) m	配套排水沟 (0.6×0.6m) m	100m ³ 蓄 水池 座	D400 涵管 m	沉沙凼 座	种树 株	撒播草 籽 kg
1#取土场	921	559		3	10	4		
2#取土场	163.8	163.8		1	2		362	27.61
3#取土场	358.5	358.5			8	4		
4#取土场	1125	414.6		3	16	6		
5#取土场	929	359.4	390.6	3	14	5	1316	100.29
6#取土场	850	841		4	4	3	3733	163.05
7#取土场	1182.6	1180		4	34	7	1852	141.1
8#取土场	348.9	349.5		1	8	4		
合计	5878.80	4225.80	390.60	19	96	33	7263	432.05

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

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，不能作为水土保持工程。

2、责任区分原则：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、实验排除原则：难以区分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。即假定有这些工程，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 水土保持措施界定

经章节 3.2.7 分析统计，主体已有的水土保持措施类型、工程量及投资见下表。

表 3.3-1 主体设计具有水土保持措施工程量汇总表

项目组成	措施类型	分项名称	单位	工程量	综合单价(元)	总价(万元)
道路工程 区	复兴路	表土剥离	万 m ³	1.36	83500	11.36
		覆土	万 m ³	1.13	153000	17.29
		雨水管网	m	6547	168	109.99
		边沟	m	3080	172	52.98
		排水沟	m	5000	202	101.00
		急流槽	座	1	8600	0.86
		沉沙池	座	3	2300	0.69
		涵管	m	351	1050	36.86
	植物措施	路堤混凝土预制块防护 (喷播植草)	m ²	63938.8	2.36	15.09
		路堑挂网喷播植草防护	m ²	20688.3	2.36	4.88
		乔木	株	975	350	34.13
		灌木	m ²	1500	36	5.40
		表土剥离	万 m ³	1.35	83500	11.27
	和谐路	覆土	万 m ³	1.11	153000	16.98
		雨水管网	m	5837	168	98.06
		边沟	m	2040	172	35.09
		排水沟	m	4480	202	90.50
		沉砂池	座	2	2300	0.46
		急流槽	座	1	8600	0.86
		涵管	m	725	1050	76.13
		路堤混凝土预制块防护 (喷播植草)	m ²	95719.6	2.36	22.59
	站前路	喷播植草防护	m ²	1974.7	2.36	0.47
		路堑挂网喷播植草防护	m ²	13088.4	2.36	3.09
		表土剥离	万 m ³	0.73	83500	6.10
		覆土	万 m ³	0.23	153000	3.52
		雨水管网	m	1062	168	17.84
		边沟	m	1472	172	25.32
		排水沟	m	263	202	5.31
		沉砂池	座	1	2300	0.23
		急流槽	座	1	8600	0.86

项目组成	措施类型	分项名称	单位	工程量	综合单价(元)	总价(万元)
站前相关基础设施及配套商业综合体工程	植物措施	路堤混凝土预制块防护 (喷播植草)	m ²	15464.1	2.36	3.65
		路堑挂网喷播植草防护	m ²	1600.5	2.36	0.38
		乔木	株	165	350	5.77
		撒播麦冬草	m ²	367.1	15	0.55
取土场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.73	83500	6.10
		覆土	万 m ³	0.83	153000	12.70
		雨水管网	m	1569	168	26.36
		沉砂池	座	1	2300	0.23
		蓄水池	座	1	23600	2.36
	植物措施	乔木	株	656	350	22.96
		灌木	m ²	4781.8	36	17.21
			株	289	50	1.45
		铺设草皮	m ²	900.5	23	2.07
	临时措施	表土剥离	万 m ³	12.59	83500	105.13
		覆土	万 m ³	13.47	153000	206.09
		生产便道	m	5878.8	102	59.96
		排水沟(0.4×0.4m)	m	4225.8	137	57.89
		排水沟(0.6×0.6m)	m	390.6	189	7.38
		100m ³ 蓄水池	座	19	32000	60.80
		D400 涵管	m	96	265	2.54
		沉沙凼	座	33	2400	7.92
		植物措施	种植桢楠	株	7263	83
			撒播草籽	kg	432.05	1.35
		临时措施	土袋拦挡	m	2111	136
			密目网遮盖	m ²	42100	5.36
			临时土沟	m	2707	33
			临时沉砂池	座	16	1120
			撒播草籽	kg	355.75	1.35
合计						1537.10

3.3.3 水土保持综合评价

根据以上对主体工程设计中具有水土保持功能的措施分析与评价，主体设计中采取的措施在保证安全的同时，充分体现了良好的水土保持功能。

目前项目正在进行道路路基建设，大部分回填道路区域，尚未回填至设计标高，大部分措施尚未实施，仅对表土资源进行了剥离表土，集中堆放表土处部分进行了密目网遮盖外，临时拦挡等措施，尚未跟进实施。已通知建设单位和施工单位，尽快对已剥离表土进行保护，对裸露边坡进行临时遮盖。待道路回填至设计标高后，尽快实施坡面防

护措施。

根据同类项目施工现场调查结合水土保持的有关要求，主体工程采取的各种防护措施仍不够完善，要达到全面防治项目建设水土流失的要求，依据水土保持法律、法规的要求还存在以下问题：

- (1) 道路区域裸露边坡和开挖区域未进行临时遮盖，本方案补充完善。
- (2) 站前相关基础设施及配套商业综合体工程施工期间堆放表土区域无防护措施，本方案补充施工期间的临时拦挡、遮盖和排水等措施。
- (3) 方案补充在边坡排水沟坡度变化较大区域底部设置急流槽，在部分排水沟交汇处，设置沉砂池。
- (4) 施工管理要求等，为形成完善的水土保持综合防治体系，在本方案水土保持措施设计中将着重进行补充和完善。

3.3.4 结论与建议

1、本工程的选址考虑到了内江市威远县的总体规划，充分利用了原有交通设施，尽量减少了临时用地的占用及扰动；项目建设地点符合内江市威远县及相关规划的要求，不在水源保护区、泥石流易发区等敏感范围内，符合国家及地方有关产业政策和相关水土保持审批规定。

2、项目周围没有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，由于项目无法避开国家级水土流失重点治理区，主体设计和本方案均考虑并提高了防护标准，同时主体设计优化了施工工艺，工程选线采取最优方案，有效减少了工程占地和土石方工程量。项目选址布局整体符合水土保持相关技术标准和规范要求。

3、施工布置方面，施工材料堆放地点则根据现场施工情况进行布置，不增设临时堆料场。本项目的表土堆场考虑在主体规划占地范围以内分区堆放，不再增设占地堆土，堆土的规模不会对主体施工造成影响，总体上，项目施工组织不存在水土保持限制性因素。

4、本项目土石方填方量较大，前期场地平整、路基施工及后期绿化回填土均从本项目占地内取土，实现了土石方在项目区内优先综合调配利用的原则；前期对占地范围的表土做到了应剥尽剥，保护了建设区内的表土资源，符合水土保持的要求。施工过程中应加强表土临时堆放区域的防护，加强施工管理，并在表土堆放区增设标识牌，严禁对表土堆放区进行碾压和掩埋。

5、道路设计高程与周围道路及相关条件相协调，不受地区积水威胁；场地挖方区与填方区均交错，有利于邻近区间土石调配，减少土石运距，有利于节约土建成本。

6、取土场区域主体采用分台阶的方式进行开挖，避免形成较大的边坡；在施工期间设置了临时排水沟、临时沉砂池和临时遮盖等措施，针对表土进行了剥离保护，集中堆放，临时防护和撒草保护等措施；施工结束后将复垦为耕地和林地，根据边坡等情况建设为梯坪地，对梯坎边坡进行框格护坡。采取的水土保持措施较为完整，建议建设单位按设计措施及时且完整的实施，在施工过程中根据监测单位提出的意见进行积极整改。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188号)和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函〔2017〕482号)，项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

表 4.1-1 威远县水土流失现状

行政区划	侵蚀面积	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
		km ²	%	km ²	%						
威远县	605.23	178.10	29.43	212.18	35.06	114.69	18.95	84.34	13.94	15.92	2.63

根据《土壤侵蚀分类分级标准》并结合项目区地貌类型、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质等因子确定，项目区水土流失类型为水力侵蚀，强度为轻度；结合《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》(川水函〔2014〕1723号)第七条规定：对土体微度流失区，背景值可直接取300t/km²·a，微度以上的流失区，背景值一般取区间平均值。土壤侵蚀模数为1500t/(km²·a)，容许土壤流失量为500t/(km²·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失原因

1、自然因素

- ①降水集中分配，降雨强度大；
- ②岩性松散易风化；
- ③土层浅薄抗侵蚀力低。

2、人为因素

- ①道路的修建，造成大量的土石方开挖和填筑等活动，造成土质松散，易造成水土流失；
- ②因工程建设设置了弃渣场，场内堆放了大量弃土、弃石，若长期处于裸露状态，在受到外力影响下极易产生水土流失；

③工程工期较长，历经了完整的雨季，若在工程施工过程中不采取有效的防护措施，则因为人类生产活动造成的水土流失将会加大。

综上所述，自然因素的存在为人水土流失形成了内因素，而人为活动进一步改变、加剧了内因素，形成了水土流失的推动力，因此，减少人为活动和采取必要的水土保持措施是减少水土流失的重要方法。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积预测

扰动地表、损毁植被面积采用实地调查和图纸量测相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状，然后在项目主体工程相关技术资料以及当地专业区划资料的基础上，通过设计图纸，结合主体工程施工工艺及其背景情况进行分析、测算。

根据以上方法，本项目建设扰动的地表面积涉及道路工程区、站前相关基础设施及配套商业综合体工程和取土场区，总面积 88.13hm^2 。本项目扰动地表、损毁植被（林地、园地、草地）面积 43.47hm^2 ，见下表 4.2-1。

表 4.2-1 扰动地表、损毁植被面积统计表

项目组成		扰动地表面积 (hm^2)	损毁植被面积 (hm^2)	植被占比 (%)
道路工程区	复兴路	29.51	16.5	55.91
	和谐路	24.41	16.04	65.71
	站前路	5.94	2.82	47.47
站前相关基础设施及配套商业综合体工 程		5.28	2.28	43.18
取土场区		22.99	6.09	26.49
合计		88.13	43.37	49.21

4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡总体分析，工程建设土石方开挖总量 382.41 万 m^3 （表土剥离 16.76 万 m^3 ），土石方回填及利用总量 434.37 万 m^3 （覆土 16.76 万 m^3 ），需外借土石方约 51.96 万 m^3 （目前已从春天悦城借土 40 万方，剩余 11.96 万方计从威远县其他有弃方的工程调入），无弃方。

4.3 土壤流失量调查与预测

4.3.1 调查单元

根据前面对工程建设期各项施工活动与新增水土流失的相关性分析，根据现场调

查，本项目工程区红线内复兴路、和谐路、站前路和取土场等部分区域进行了扰动，共计扰动区域约 53.19hm^2 ，因此，本项目的调查面积为 53.19hm^2 。

4.3.2 调查时段

该项目的施工期是指工程土石方开挖、大规模扰动地面时期，水土流失强度大。项目施工期水土流失预测是在未采取任何水土保持措施的前提下，对区域范围内影响水土流失的自然因素和工程施工中的人为因素分析的基础上确定的。施工期为 2021 年 3 月至 2023 年 6 月，共 28 个月。目前，施工期已进入第 10 个月，补充开工以来的回访调查，施工时段超过雨季时段的按全年计算，已超过雨季时段（本工程区雨季为 6~9 月），按照最不利的情况考虑，调查时段为 1.0 年。水土流失量调查范围和时段详见下表 4.3-1。

表 4.3-1 本工程水土流失调查范围和时段表

调查区域	施工期	
	调查面积 (hm^2)	调查时间 (a)
道路工程区	复兴路	21.64
	和谐路	20.34
	站前路	3.21
站前相关基础设施及配套商业综合体工程	2.64	1.0
取土场区	5.36	1.0
合计	53.19	

4.3.3 回顾性水土流失调查结果

由于本项目施工工期为 2021 年 3 月~2023 年 6 月，经过现场调查及与建设单位、施工单位沟通可知，施工期间主体工程设计中具有水土保持功能的工程包括排水措施、硬化工程、植物措施等。这些工程具有水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土方面发挥着重要的作用。

目前场地正在进行场平，经走访调查可知，本项目施工初期阶段，由于工程建设的占压、开挖等活动，施工区域经扰动、破坏后的水土流失强度为强烈。水土流失强度除与工程本身所处区域环境不同有关外，还与降雨量、土壤的抗蚀性、施工中和施工以后采取的防护措施以及施工时序等有关系。经过水土流失调查，场平期间的场地经扰动、破坏后的水土流失强度为强度，各区域土壤侵蚀模数如下表。

表 4.3-2 项目建设扰动前后施工期土壤侵蚀模数取值表

项目分区		原地表土壤平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	施工期扰动后土壤平均侵蚀 模数 (t/km ² ·a)
道路工程区	复兴路	1500	8650
	和谐路	1500	8520
	站前路	1500	8460
站前相关基础设施及配套商业综合体工程		1500	7560
取土场区		1500	7680

本工程水土流失调查范围包括主体和临时工程已扰动区域，根据工程施工时段及施工区域对工程区水土流失量进行调查，工程施工期产生的水土流失量如下表所示：

表 4.3-3 水土流失量调查

调查时段	调查分区		面积 (hm ²)	背景侵蚀模数(t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² ·a)	调查时段(年)	水土流失总量(t)	背景水土流失量(t)	新增水土流失量(t)
施工期	道路工程区	复兴路	21.64	1500	8650	1	1872	325	1547
		和谐路	20.34	1500	8520	1	1733	305	1428
		站前路	3.21	1500	8460	1	272	48	224
	站前相关基础设施及配套商业综合体工程		2.64	1500	7560	1	200	40	160
	取土场区		5.36	1500	7680	1	412	80	332
合计			53.19				4489	798	3691

根据各工程单元的调查时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，调查由于本项目开工以来的建设扰动，调查期间水土流失总量 4489t，其中背景流失量 789t，工程建设新增流失量 3691t。

4.3.4 预测单元

根据前面对工程建设期各项施工活动与新增水土流失的相关性分析，本项目建设期水土流失预测范围为项目建设区，预测单元包括道路工程区、站前相关基础设施及配套商业综合体工程区和取土场区，预测总面积88.13hm²；

自然恢复期的预测范围针对本项目的边坡绿化及非边坡绿化面积，对硬化区域不再进行预测，因此自然恢复期预测面积为29.01hm²，详见表4.3-4。

4.3.5 预测时段

工程建设过程中的水土流失除受工程区水文、气象、土壤、地形地貌、植被等自然因素影响外，还受各项施工方法、施工工艺等的影响，使施工区域内水土流失表现出特

殊性（如水土流失形式、数量发生较大变化等），所以水土流失预测必须体现时空变化的动态性。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中有关规定，并结合本项目特性，本项目水土流失预测时段按施工期（含施工准备期）、自然恢复期进行划分。

1、施工期

本项目施工期（施工准备期较短纳入施工期进行水土流失预测）共 28 个月，工期为 2021 年 3 月~2023 年 6 月。工程施工期经过 2 个多雨季，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）5.7.3 条的规定，预测时段取 1.5 年。具体见表 4.3-4。

2、自然恢复期

水土保持措施（工程措施、植物措施、临时措施）应与主体工程同时实施并完工，但考虑到植物措施效果发挥有一定滞后性，工程投入运行后，自然恢复期内还会有少量水土流失，因此，植被建设区域的水土流失预测时段为项目竣工期~2年自然恢复期结束，即2023年6月-2025年5月，自然恢复期取2年。

表 4.3-4 预测单元和预测时段表

项目组成		施工期(含施工准备期)		自然恢复期	
		时间 (年)	面积(hm ²)	时间 (年)	面积(hm ²)
道路工程区	复兴路	1.5	29.51	2	8.93
	和谐路	1.5	24.41	2	11.08
	站前路	1.5	5.94	2	1.8
站前相关基础设施及配套商业综合体工程区		1.5	5.28	2	1.66
取土场区		1.5	22.99	2	5.54
表土堆放区		1.5	5.25		
小计			88.13		29.01

4.3.6 土壤侵蚀模数

4.3.6.1 背景侵蚀模数

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要根据项目所在区域的水土保持规划，结合现场踏勘地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质等因素，综合分析确定原地貌土壤侵蚀模数背景值。

根据主体工程设计资料结合现场调查，分析得出扰动前土壤侵蚀模数背景值

1500t/(km²·a)左右。

4.3.6.2 扰动后侵蚀模数

本项目水土流失量预测，按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）分为植被破坏性一般扰动地表土壤流失量和上方无水工程开挖面土壤流失量。

上方无水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{kw} = RG_{kw} L_{kw} S_{kw} A \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：M_{kw}——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

G_{kw}——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·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，hm²。

植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA \quad (\text{公式 4-2})$$

式中：M_{yz}——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

K——土壤可侵蚀因子，t·hm²·h/(hm²·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，hm²。

上方有来水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{ky} = F_{ky} G_{ky} L_{ky} S_{ky} A + M_{kw} \quad (\text{公式 4-3})$$

式中：M_{ky}——计算单元土壤流失量，t；

F_{ky}——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{ky}——上方有来水工程开挖面土质因子，t·hm² / (hm²·MJ)；

L_{ky}——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

上方有来水工程堆积体土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{dy} = F_{dy} G_{dy} L_{dy} S_{dy} A + M_{dw} \quad (公式 4-4)$$

式中： M_{dy} ——上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

F_{dy} ——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{dy} ——上方有来水工程堆积体土石质因子，t·hm²/ (hm²·MJ)；

L_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

表 4.3-6 施工期及自然恢复期扰动侵蚀模数测算表

预测区域			类型	各个预测单元年水土流失量(按1年计)								测算扰动侵蚀模数(t/km ² ·a)	
施工期	道路工程区	复兴路	上方无来水 工程开挖面	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}				A	M _{kw}	9717
		和谐路		5643.2	0.081	1.986	1.073				29.51	2867	
		站前路		R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}				A	M _{kw}	9358
				5643.2	0.085	1.819	1.073				24.41	2284	
	站前相关基础设施及配套商业综合体工程		上方有来水 工程开挖面	R	G _{ky}	L _{ky}	S _{ky}				A	M _{ky}	9061
				5643.2	8692.97	0.006	1.373	0.78			5.28	486	
		取土场区		R	F _{ky}	G _{ky}	L _{ky}	S _{ky}			A	M _{ky}	9683
				5643.2	8692.97	0.007	1.237	0.78			22.99	2226	
	表土堆放区		上方有来水 工程堆积体	X	R	F _{dy}	G _{dy}	L _{dy}	S _{dy}		A	M _{dy}	12764
				0.92	5643.2	576.488	0.044	2.847	0.930		5.25	670	
自然恢复期	道路工程区	复兴路	植被破坏性 一般扰动地表土壤	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	1723
		和谐路		5643.2	0.007	1.202	0.8321	0.436	1	1	8.93	154	
		站前路		R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	1717
				5643.2	0.007	1.2574	0.7483	0.462	1	1	11.08	190	
	站前相关基础设施及配套商业综合体工程		R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	1672	
				5643.2	0.007	1.224	0.7453	0.464	1	1	1.8	30	
				R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	1568
				5643.2	0.007	1.074	0.8476	0.436	1	1	1.66	26	
	取土场区		R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	1640	
				5643.2	0.007	2.647	1.687	0.093	1	1	5.54	91	

4.3.7 预测结果

4.3.7.1 预测内容

根据该工程建设施工特点、工程的实际情况和《生产建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)，确定本项目的预测内容及方法，详见表 4.3-7。

表 4.3-7 预测内容和方法

预测项目	预测内容	预测方法
扰动、破坏原地表面积	项目建设期开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积。	查阅资料，结合工程区土地利用现状调查进行确定。
损坏水土保持功能面积	对扰动破坏原地表面积中具有水土保持功能的耕地、林地等面积进行统计。	根据内江市威远县有关规定，结合现场调查，确定具有水土保持功能的各类设施。
水土流失量	预测水土流失范围内在自然和人为因素影响下，因工程施工活动可能产生的水土流失量。	在现场调查分析基础上预测项目建设期和自然恢复期的水土流失量。
	新增水土流失量	在预测时段内水土流失预测量与无工程建设时水土流失量之差
可能造成水土流失危害分析	预测水土流失对土地资源的破坏和影响、对项目区周边生态环境的影响、对工程建设和安全运行的影响等。	根据水土流失预测结果及项目区水土保持防护对象重要程度，定性分析水土流失可能产生的影响。

4.3.7.2 预测方法

水土流失预测公式为：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：

W——土壤流失量 (t)；

j——调查预测时段，j=1、2，指施工期（含施工准备期）、自然恢复期。

i——调查预测单元，i=1、2、…、n;

F_{ji}——第 j 调查预测时段、第 i 调查预测单元的预测面积，km²;

M_{ji}——第 j 调查预测时段、第 i 调查预测单元的土壤侵蚀模数，t/(km²·a);

T_{ji}——第 j 调查预测时段、第 i 调查预测单元的预测时长，a。

4.3.7.3 预测结果

根据预测时段土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工期和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。水土流失预测结果详见下表。

表4.3.8 水土流失量预测结果表

预测时段	预测区域		预测面积(hm ²)	背景侵蚀模数(t/km ² .a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² .a)	时段(年)	水土流失总量(t)	土壤侵蚀背景流失量(t)	新增水土流失量(t)
施工期	道路工程区	复兴路	29.51	1500	9717	1.5	4301	664	3637
	和谐路	24.41	1500	9358	1.5	3426	549	2877	
	站前路	5.94	1500	9061	1.5	807	134	674	
	站前相关基础设施及配套商业综合体工程		5.28	1500	9212	1.5	730	119	611
	取土场区		22.99	1500	9683	1.5	3339	517	2822
	表土堆放区		5.25*	1500	12764	1.5	1005	118	887
	小计		88.13				13609	2101	11508
自然恢复期	道路工程区	复兴路	8.93	1500	1723	2	308	268	40
	和谐路	11.08	1500	1717	2	380	332	48	
	站前路	1.8	1500	1672	2	60	54	6	
	站前相关基础设施及配套商业综合体工程		1.66	1500	1568	2	52	50	2
	取土场区		5.54	1500	1640	2	182	166	16
	小计		29.01				982	870	112
合计							14591	2971	11620

由上表可知，在不采取水土保持措施的情况下，工程区在施工建设期、自然恢复期可能产生的土壤流失总量约为14591t，其中背景流失量为2971t，新增水土流失量11620t，新增水土流失量占水土流失总量的79.64%。

在不采取水土保持措施的情况下，施工期新增水土流失量11508t，占新增水土流失总量的99.04%；自然恢复期新增水土流失量112t，占新增水土流失总量的0.96%。因此，施工期是本项目水土流失防治的重点时段。

施工期新增水土流失量 11508t，其中，道路工程区复兴路施工期新增 3637t，占施工期新增水土流失量的 31.61%；道路工程区和谐路施工期新增 2877t，占施工期新增水土流失量的 25.0%；道路工程区站前路施工期新增 674t，占施工期新增水土流失量的 5.85%；站前相关基础设施及配套商业综合体工程施工期新增 611t，占施工期新增水土流失量的 5.31%；取土场区施工期新增 2822t，占施工期新增水土流失量的 24.52%；表土堆放区施工期新增 887t，占施工期新增水土流失量的 7.71%。从新增水土流失量的分布来看，道路工程区的复兴路和和谐路以及取土场区是施工期间水土流失的重点防治区域。

4.4 水土流失危害分析

工程建设将扰动和破坏大量地表和植被，使原表土层剥离形成裸露地表，失去原有植被的防冲固土能力。工程扰动土地面积 88.13hm^2 ，工程若不采取水土保持措施对其加以防护，腐殖质层将被剥离、冲刷殆尽，土壤肥力下降，导致土地生产力降低。若对工程开挖回填土石不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石淤埋和破坏，使土壤中的养分大，造成区域植被生长立地条件变差，植被将很难恢复。

1、土壤性状变劣，肥力下降

水土流失破坏了土地资源，使土层变薄，质地变劣，肥力下降。主体需对建设区域内原有的表土资源进行剥离保护，并利于后期土地生产力的恢复。

2、河流、湖泊、水库等水体水质污染

水土流失不仅分散、侵蚀、搬运土壤的物理颗粒，而且还将土壤有机质及矿物质养分带走，大量的营养元素随流失的水土进入水体，造成水体富营养化，水体污染和一些地区饮用水质量恶化，而不合理的化学品投入使土壤表层易于板结，加剧水土流失。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结果

1、项目扰动原地貌、损坏土地和植被的面积 88.13hm^2 ，损毁植被面积 43.47hm^2 。

2、工程建设土石方开挖总量 382.41 万 m^3 （表土剥离 16.76 万 m^3 ），土石方回填及利用总量 434.37 万 m^3 （覆土 16.76 万 m^3 ），需外借土石方约 51.96 万 m^3 （目前已从春天悦城借土 40 万方，剩余 11.96 万方计从威远县其他有弃方的工程调入），无弃方。

3、在不采取水土保持措施的情况下，施工期新增水土流失量 11508t，占新增水土流失总量的 99.04%；自然恢复期新增水土流失量 112t，占新增水土流失总量的 0.96%。因此，施工期是本项目水土流失防治的重点时段。

4、施工期新增水土流失量 11508t，其中，道路工程区复兴路施工期新增 3637t，占施工期新增水土流失量的 31.61%；道路工程区和谐路施工期新增 2877t，占施工期新增水土流失量的 25.0%；道路工程区站前路施工期新增 674t，占施工期新增水土流失量的 5.85%；站前相关基础设施及配套商业综合体工程施工期新增 611t，占施工期新增水土流失量的 5.31%；取土场区施工期新增 2822t，占施工期新增水土流失量的 24.52%；表土堆放区施工期新增 887t，占施工期新增水土流失量的 7.71%。从新增水土流失量的分

布来看，道路工程区的复兴路和和谐路以及取土场区是施工期间水土流失的重点防治区域。

4.5.2 指导性意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因，总结提出如下指导性意见：

- 1、将施工期列为本项目水土保持防治和监测的重要时段，将道路工程区的复兴路和和谐路以及取土场区作为水土保持防治和监测的重点区域，进行水土保持重点防治和监测。
- 2、各预测单元的治理时间和治理措施不同，因此需分期分批进行防治，根据工程建设时序的特点，在施工初期，应以临时预防措施和工程防护措施为主。
- 3、根据预测结果，本项目建设产生的水土流失主要发生在施工期，因此，水土保持措施与主体工程同时施工，并在施工过程中发挥很好的作用，措施安排原则上应先实施临时措施，后实施永久性工程和植物措施。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区的原则和依据

1、分区的依据

依据主体工程布局范围的地貌特征、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等进行水土流失防治分区。

2、分区的原则

- (1) 各区之间具有显著的差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区划分为一级或多级；
- (4) 一级区具有控制性、整体性、全局性，线型工程按土壤侵蚀类型、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) 各级分区层次分明，具有关联性和系统性。

3、分区方法

主要采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2 防治分区

根据本项目水土流失防治责任范围，项目区地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况综合分析进行水土流失防治分区。

本工程水土流失防治分区按项目组成划分为道路工程区和站前相关基础设施及配套商业综合体工程和取土场区3个一级防治分区，道路工程区由分为复兴路、和谐路、站前路共3个二级防治分区，其中复兴路又分为路基工程区、互通工程区、施工便道区共3个三级防治分区。

详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区统计表（单位：hm²）

水土流失防治分区		水土流失防治责任面积	防治对象及范围
道路工程区	复兴路	路基工程区	28.33 路线全长 2996.349m
		互通工程区	0.82 1条支线全长 311.715m
		施工便道区	0.36 新建临时道路共计 0.481km
		小计	29.51
	和谐路	24.41 路线全长 2851.84m	
	站前路	5.94 路线全长 816.965m	
站前相关基础设施及配套商业综合体工程		5.28	站前相关基础设施及配套商业综合体工程建设扰动范围
取土场区		22.99	共设计 8 处取土场
合计		88.13	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

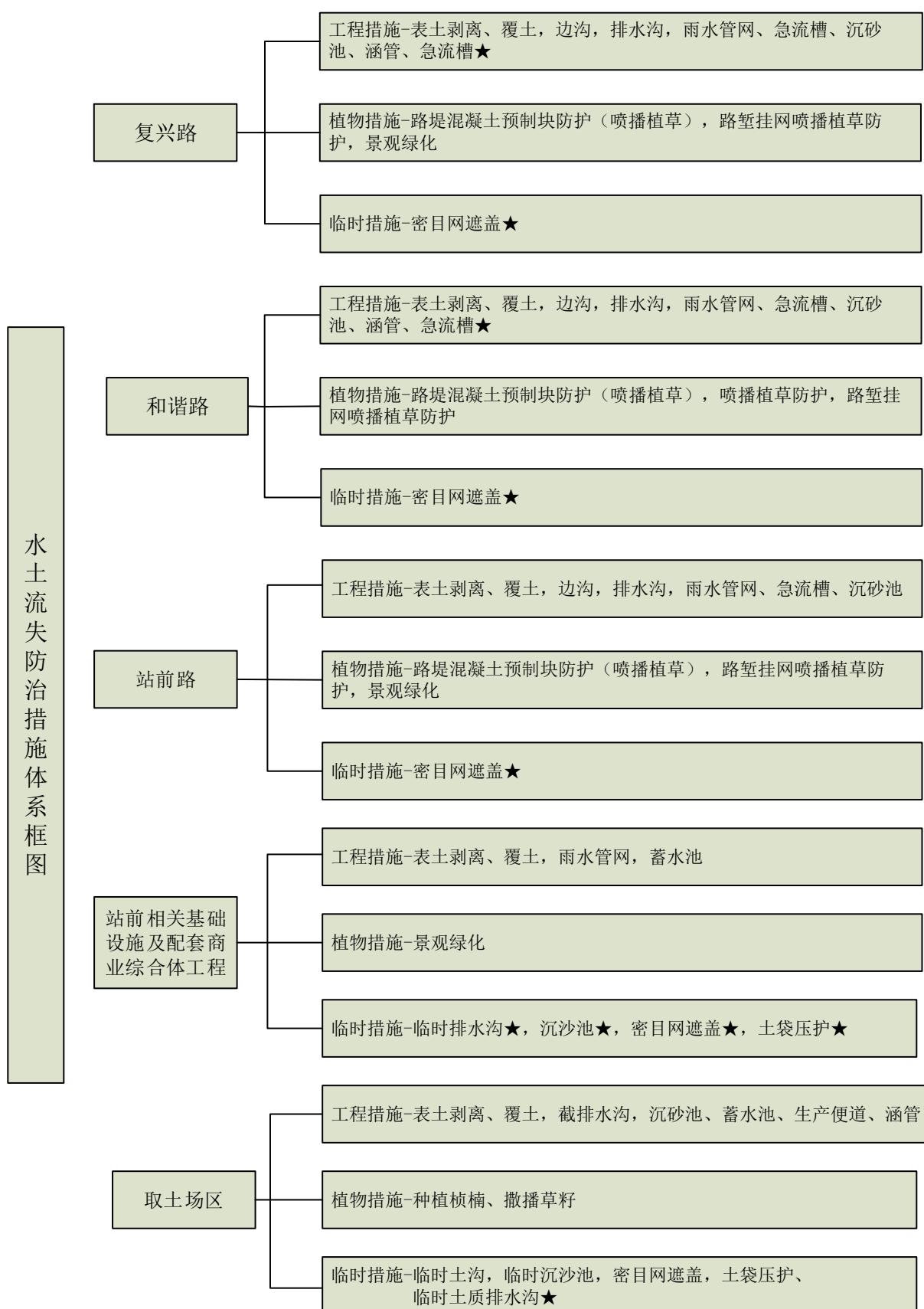
- (1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。
- (2) 减少对原地表和植被的破坏，充分利用表土资源。
- (3) 注重生态保护，建设过程中设置临时防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土。
- (4) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。
- (5) 工程措施做到技术可靠、经济上合理。
- (6) 植物措施选用适合当地的品种，并兼顾绿化美化效果。
- (7) 防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 防治措施总体布局

水土保持防治措施布设内容主要在主体工程建设已设计的水土保持措施的基础上，补充强化临时措施，以形成由工程措施、植物措施和临时措施组成的综合防治体系。本工程的水土流失防治体系总体布局详见下表和框图。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局

工程名称	项目组成	措施类型	措施名称	备注
威远县成自高铁威远站基础设施项目	复兴路	工程措施	表土剥离、覆土、边沟、排水沟、雨水管网、急流槽、沉砂池、涵管	主体已列
			急流槽	方案新增
		植物措施	路堤混凝土预制块防护（喷播植草）、路堑挂网喷播植草防护、景观绿化	主体已列
			密目网遮盖	方案新增
	和谐路	工程措施	表土剥离、覆土、边沟、排水沟、雨水管网、急流槽、沉砂池、涵管	主体已列
			急流槽	方案新增
		植物措施	路堤混凝土预制块防护（喷播植草）、喷播植草防护、路堑挂网喷播植草防护	主体已列
			密目网遮盖	方案新增
	站前路	工程措施	表土剥离、覆土、边沟、排水沟、雨水管网、急流槽、沉砂池	主体已列
			路堤混凝土预制块防护（喷播植草）、路堑挂网喷播植草防护、景观绿化	主体已列
		临时措施	密目网遮盖	方案新增
	站前相关基础设施及配套商业综合体工程	工程措施	表土剥离、覆土、雨水管网、蓄水池	主体已列
		植物措施	景观绿化	主体已列
		临时措施	临时排水沟、沉沙池、临时遮盖、土袋压护	方案新增
		临时措施	表土剥离、覆土，截排水沟，沉砂池、蓄水池、生产便道、涵管	主体已列
	取土场区	植物措施	种植桢楠、撒播草籽	主体已列
		临时措施	临时土沟、临时沉砂池、密目网遮盖、土袋拦挡	主体已列
		临时措施	临时土质排水沟	方案新增



注：“★”为方案新增

图 5.2-1 水土流失防治体系总体框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 道路工程区-复兴路

1、主体已有的水土保持措施

(1) 工程措施

①排水工程

主体设计的路基排水工程包括边沟（填方边坡上下截排水沟）、排水沟（挖方边坡上下截排水沟）、雨水管网、急流槽，沉砂池、涵管等，据统计，该道路工程全线共设计边沟长度 3080m、排水沟长度 5000m、雨水管网 6547m，急流槽 1 座，沉砂池 3 座，涵管 351m。

②表土剥离及绿化覆土

主体工程施工前期考虑对工程占地范围内的表土进行有效剥离，剥离后的表土将用于后期主体工程植草护坡绿化覆土。主体工程占地类型中耕地剥离厚度 65cm，草地剥离厚度 30cm。表土剥离面积 2.40hm^2 ，剥离表土量为 1.36 万 m^3 ，道路区的边坡防护工程回覆表土厚度为 0.1m，道路区域非边坡绿化区域（如中央隔离带）表土回铺厚度 50~70cm，需回覆表土 1.13 万 m^3 。

共剥离表土量为 1.36 万 m^3 ，后期绿化所需的表土量为 1.13 万 m^3 。

(2) 植物措施

①边坡植草防护及其他区域绿化

本路段主体对边坡设计了路堤混凝土预制块防护、路堑挂网喷播植草防护等综合植物护坡方式，其中路堤喷薄植草 63938.8m^2 、路堑挂网喷播植草 20688.3m^2 。此外，项目在复兴路人行道路处种植乔木 975 株、灌木 1500m^2 。本方案不再新增景观绿化区的植物措施，仅对其采取的绿化措施提出水土保持要求。

植物物种选择原则及栽植方式：

A、设计原则

在进行植物措施设计时应考虑和周围环境和谐、一致，按照“适地适树”的原则对景观绿化区采取合适的植物措施，恢复和提高植被覆盖率，达到保持水土、改善生态环境的目的。

B、植物种选择原则

树、草种的选择应遵循以下原则：

a、具有发达的根系，固土效果好，生长快，落叶期短，对地表的覆盖能力强；

b、尽量采用当地常用绿化物种作为绿化植物，以防外来物种入侵。

C、植物种子及树苗选择

植物材料和种子应品种准确、纯正、无病虫害。植物材料应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。草坪、地被植物种子均应掌握品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯净度及发芽率，不得有病虫害。自外地引进种子应有检疫合格证，发芽率达95%以上。

绿化施工单位进场的各类苗木必须持检验单，按设计要求的树种必须枝叶完好、根系发达、长势良好、无病虫害、土球饱满、包装合理。批量苗木要求规格一致。

D、种植方式及用量

针对不同树种及立地条件和水土保持的要求，确定合适的造林植草密度，以期尽快达到防护目的。因场地绿化要求与周围环境尽快协调，必须考虑林分尽早郁闭及结构的稳定，最大限度地发挥林草的涵养水源、保持土壤的功能。在实际施工中，施工单位应根据树苗的规格和大小以及公路立地条件，按照相关施工规范，灵活控制株距和行距或进行散植，达到生态效益和经济效益统一。

E、抚育管理要求

撒种时将细砂和种子按一定比例混合均匀，利用撒播机进行撒播。草种试验质量要求95%以上发芽率，杂草种子含量低于0.1%；播种质量要求种子分布均匀，播后适度压实，及时浇水，并采用密布网进行覆盖，以防风吹或雨淋后造成出苗不均，出苗前后及小苗生长阶段都应始终保持地面湿润，局部地段发现缺苗时需查找原因，并及时补播。

裸根树木栽植之前，还应对根系进行适当修剪，主要是将断根、劈裂根、病虫根和卷曲的过长根剪去。树木栽植时，要求在种植穴内回填一定量的表层熟土，并检查树穴的挖掘质量，并根据树体的实际情况，给以必要的修整。树穴深浅的标准可以定植后树体根颈部略高于地表面为宜，切忌因栽植太深而导致根颈部埋入土中，影响栽植成活和树体的正常生长发育。

栽植时在回填土的同时扶正苗木，然后浇水。程序为：填土—栽植—再填土—浇水沉降—树苗土球落正—再回填土、浇水。植树穴必须进行客土(种植土)改良，客土改良的土壤能提高植物保水能力，促进树木根系生长和苗木生长，提高苗木成活率。由于树苗大多是异地移栽，所以包装土球要适当大一点，减少栽植或运输时对树苗的损伤，栽

后要经常对树体浇水，以保持树木内水分平衡。

2、方案新增的水土保持措施

(1) 工程措施

① 急流槽

根据现场调查情况和专家建议，主体设计的边坡截排水区域缺少消力和沉砂的措施。本方案在挖填边坡区域坡度变化较大的坡底区域设置急流槽，急流槽坡度顺应现场边坡坡度，在底部设置长约 2m 的消力池，在消力池内部设置两个高 40cm，宽 30cm 的消力坎，在消力池后设置长度 2~3m 的防滑平台。共计需补充急流槽 5 座。

表 5.3-1 急流槽单位工程量和位置统计表

措施内容	措施位置	单位工程量	
急流槽	k2+815 右侧、k2+676 左侧、k2+650 右侧、 k2+100 左侧、 k0+520 右侧	挖土石方 (m ³ /处)	11.83
		填土石方 (m ³ /处)	11.83
		M7.5 浆砌片石 (m ³ /座)	7.58

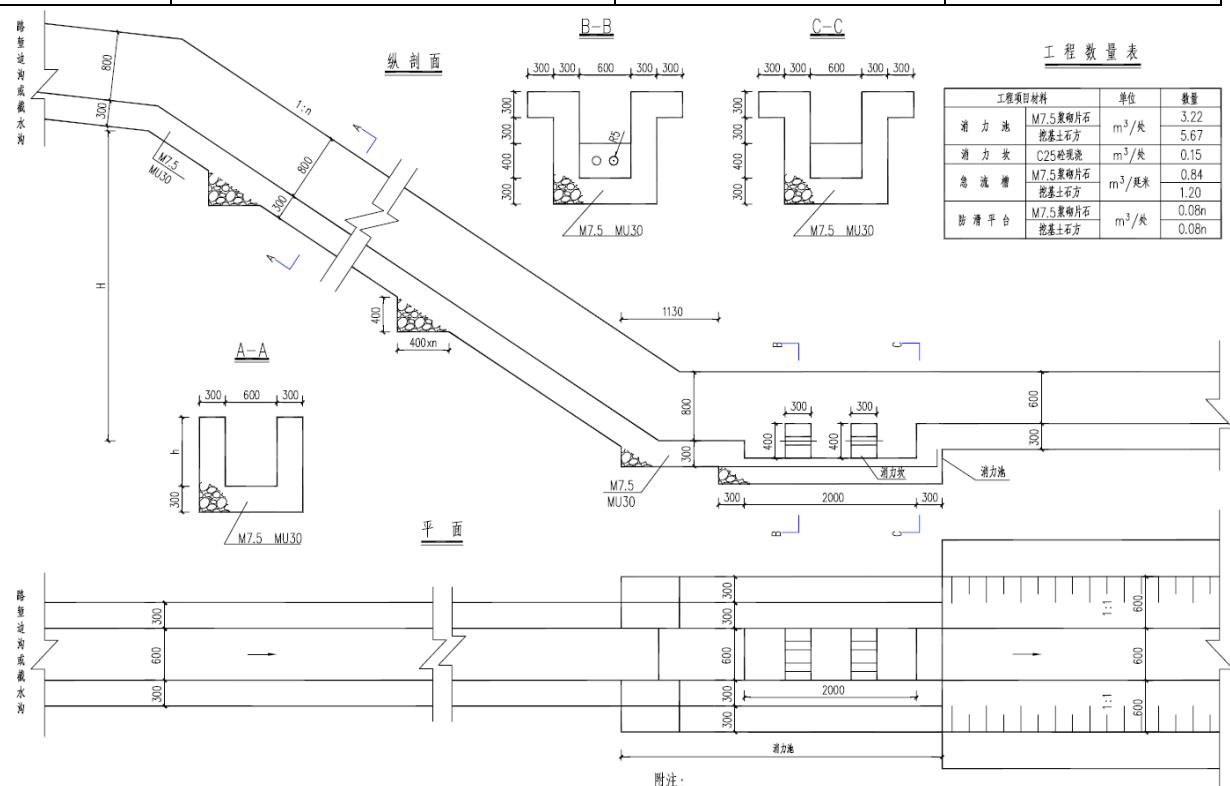


表 5.3-1 急流槽典型示意图

(2) 临时措施

①密目网遮盖

由于工程施工时序上的差异，部分填方料及后期绿化用表土等将难免会临时堆放一段时期，因结构松散，受降水影响极易引起严重的水土流失，故对部分路堤两侧沿线临

时堆放的填筑料、表土及边坡需用密目网遮盖的形式进行临时防护。

根据施工安排、土石方填筑量等，预计共需铺密目网 82000m²（可根据施工时序重复利用）。

表 5.3-2 复兴路新增水土保持措施工程量统计表

项目分区	措施类型	建设规模			工程量		
		措施内容	单位	数量	名称	单位	数量
复兴路	工程措施	急流槽	座	5	挖土石方	m ³	59.15
					填土石方	m ³	59.15
					M7.5 浆砌片石	m ³	37.90
	临时措施	临时遮盖	m ²	82000	密目网	m ²	82000

5.3.2 道路工程区-和谐路

1、主体已有的水土保持措施

(1) 工程措施

①排水工程

主体设计的路基排水工程包括边沟（填方边坡上下截排水沟）、排水沟（挖方边坡上下截排水沟）、雨水管网、急流槽，沉砂池、涵管等，经统计，该道路工程全线共设计边沟长度 2040m、排水沟长度 4480m、雨水管网 5837m，急流槽 1 座，沉砂池 2 座，涵管 725m。

②表土剥离及绿化覆土

主体工程施工前期考虑对工程占地范围内的表土进行有效剥离，剥离后的表土将用于后期主体工程植草护坡绿化覆土。主体工程占地类型中耕地剥离厚度 65cm，草地剥离厚度 30cm。表土剥离面积 2.54hm²，剥离表土量为 1.35 万 m³。道路区的边坡防护工程回覆表土厚度为 0.1m，需回覆表土面积 11.08hm²，需回覆表土 1.11 万 m³。

共剥离表土量 1.35 万 m³，后期绿化所需的表土量为 1.11 万 m³。

(2) 植物措施

①边坡植草防护

本路段主体对边坡设计了路堤混凝土预制块防护、路堑挂网喷播植草防护等综合植物护坡方式，其中路堤混凝土预制块防护喷播植草 95179.6m²、喷播植草防护 1974.7m²，路堑挂网喷播植草 13088.4m²。

2、方案新增的水土保持措施

(1) 工程措施

①急流槽

根据现场调查情况和专家建议，主体设计的边坡截排水区域缺少消力和沉砂的措施。本方案在挖填边坡区域坡度变化较大的坡底区域设置急流槽（与复兴路设计一致），急流槽坡度顺应现场边坡坡度，在底部设置长约 2m 的消力池，在消力池内部设置两个高 40cm，宽 30cm 的消力坎，在消力池后设置长度 2~3m 的防滑平台，共计需补充急流槽 8 座。

表 5.3-3 急流槽单位工程量和位置统计表

措施内容	措施位置	单位工程量	
急流槽	k0+325 右侧、k0+350 左侧、k0+700 左侧、k0+710 右侧、k2+100 左侧、k2+430 右侧、k2+430 左侧、k2+520 右侧	挖土石方 (m ³ /处)	11.83
	填土石方 (m ³ /处)	11.83	
	M7.5 浆砌片石 (m ³ /座)	7.58	

(2) 临时措施

①密目网遮盖

由于工程施工时序上的差异，部分填方料及表土等将难免会临时堆放一段时期，因结构松散，受降水影响极易引起严重的水土流失，故对施工临时堆放的填筑料、表土和边坡需用防雨布覆盖的形式进行临时防护。

根据施工安排、土石方填筑量等，预计共需铺密目网 74000m²（可根据施工时序重复利用）。

表 5.3-4 和谐路新增水土保持措施工程量统计表

项目分区	措施类型	建设规模			工程量		
		措施内容	单位	数量	名称	单位	数量
和谐路	工程措施	急流槽	座	8	挖土石方	m ³	94.64
					填土石方	m ³	94.64
					M7.5 浆砌片石	m ³	60.64
	临时措施	临时遮盖	m ²	74000	密目网	m ²	74000

5.3.3 道路工程区-站前路

1、主体已有的水土保持措施

(1) 工程措施

①排水工程

主体设计的路基排水工程包括边沟（填方边坡上下截排水沟）、排水沟（挖方边坡

上下截排水沟）、雨水管网、急流槽，沉砂池等，经统计，该道路工程全线共设计边沟长度 1472m、排水沟长度 263m、雨水管网 1062m，急流槽 1 座，沉砂池 1 座。

②表土剥离及绿化覆土

主体工程施工前期考虑对工程占地范围内的表土进行有效剥离，剥离后的表土将用于后期主体工程植草护坡绿化覆土。主体工程占地类型中耕地剥离厚度 65cm，草地剥离厚度 30cm。表土剥离面积 1.41hm²，剥离表土量为 0.73 万 m³。道路区的边坡防护工程回覆表土厚度为 0.1m，道路区域非边坡绿化区域（如中央隔离带）表土回铺厚度 50~70cm，需回覆表土 0.23 万 m³。

共剥离表土量为 0.73 万 m³，后期绿化所需的表土量为 0.23 万 m³。

（2）植物措施

①边坡防护及其他区域绿化

本路段主体对边坡设计了路堤混凝土预制块防护、路堑挂网喷播植草防护等综合植物护坡方式，其中路堤喷薄植草 15464.10m²、路堑挂网喷播植草 1600.50m²。此外，项目在站前路可绿化区域种植乔木 165 株、撒播麦冬草 367.10m²。本方案不再新增景观绿化区的植物措施，仅对其采取的绿化措施提出水土保持要求，要求见 5.3-1 植物措施。

2、方案新增的水土保持措施

（1）临时措施

①密目网遮盖

由于工程施工时序上的差异，部分填方料及表土等将难免会临时堆放一段时期，因结构松散，受降水影响极易引起严重的水土流失，故对施工临时堆放的填筑料、表土和边坡需用防雨布覆盖的形式进行临时防护。

根据施工安排、土石方填筑量等，预计共需铺密目网 17000m²（可根据施工时序重复利用）。

表 5.3-5 站前路新增水土保持措施工程量统计表

项目分区	措施类型	建设规模			工程量		
		措施内容	单位	数量	名称	单位	数量
站前路	临时措施	临时遮盖	m ²	17000	密目网	m ²	17000

5.3.4 站前相关基础设施及配套商业综合体工程

1、主体已有水土保持措施

（1）工程措施

①雨水管网

根据主体给排水设计，项目共计布设雨水管网 1569m。

②蓄水池

根据主体设计，本项目设置 1 座蓄水池，蓄水池容积为 320m³。

③表土剥离及绿化覆土

主体工程施工前期考虑对工程占地范围内的表土进行有效剥离，剥离后的表土将用于后期主体工程植草护坡绿化覆土。主体工程占地类型中耕地剥离厚度 65cm，草地剥离厚度 30cm。表土剥离面积 1.48hm²，剥离表土量为 0.73 万 m³。景观绿化区域表土回铺厚度 50cm，需回覆表土 0.83 万 m³。

共剥离表土量为 0.73 万 m³，后期绿化所需的表土量为 0.83 万 m³。

(2) 植物措施

①景观绿化

景观绿化工程主要为广场和停车位及道路旁集中绿地，总绿地面积约 1.66hm²，共种植乔木 656 株，灌木 4781.80m²、289 株，铺设草皮 900.50m²。本方案不再新增景观绿化区的植物措施，仅对其采取的绿化措施提出水土保持要求，要求见 5.3-1 植物措施。

2、方案新增的水土保持措施

(1) 临时措施

①临时排水沟、沉沙池

施工过程中，沿其规划方向开挖临时排水沟，新增的临时排水沟汇集外来雨水，就近接入附近沟渠中，接入处布设沉沙池。新增临时排水沟采取矩形断面，尺寸为 0.40m×0.40m；新增沉沙池断面尺寸为沉沙池断面尺寸为矩形，长 2.0m，宽 1.5m，池深 1.0m，单个工程量 8.19m³，人工开挖，挖成后拍实，使用完毕后填埋临时沉沙池。经统计，共计新增沉沙池 3 个，临时排水沟 1282m。

本方案对临时排水沟进行设计校核，由于，边沟、排水沟等结构及断面尺寸基本一致，选取汇水面积最大的排水沟进行过流校核，道路排水沟其过水能力分析如下：

①设计排水流量计算

设计排水流量计算：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： Q_m —洪峰流量， m³/s；

ϕ —径流系数，取 0.80；

q —设计重现期和降雨历时内的降雨强度，mm/min；

F —汇水面积，km²。

表 5.3-6 排水沟最大洪峰流量计算表

措施名称	洪峰流量 Q (m ³ /s)	径流系数 ϕ	5 年一遇 10min 降雨强度 q (mm/min)	汇水面积 F (km ²)
临时排水沟	0.116	0.8	1.58	0.0055

②边沟、排水沟断面设计

边沟、排水沟断面尺寸根据均匀流公式试算确定：

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中： Q —排水流量，m³/s；

A —过水断面面积，m²；

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6};$$

n —粗糙系数，取 0.017；

R —水力半径， $R = A/\chi$ ，m；

i —水力坡度，取 0.03。

设计超高均为 10cm，本项目边沟、排水沟过水能力见下表。

表 5.3-7 过水能力表

措施名称	排水流量 Q (m ³ /s)	过水面积(m ²)	流速系数 C	糙率 n	水力半径 R (m)	湿周 χ (m)	纵坡比降 i (%)
临时排水沟	0.202	0.12	2.81	0.025	0.12	1	0.03

经过验算，本项目设计的临时截水沟满足过流要求。

②密目网遮盖、土袋拦挡

由于工程施工时序上的差异，部分填方料及后期绿化用表土等将难免会临时堆放一段时期，因结构松散，受降水影响极易引起严重的水土流失，故对广场裸露区域、表土临时堆放区域及临时堆放的填筑料需用密目网遮盖、土袋拦挡的形式进行临时防护。

经初步统计，站前相关基础设施及配套商业综合体工程区临时堆放表土量 1.53 万 m³，主体考虑在北侧停车场区域临时堆放，堆放面积约 0.55hm²，堆放高度不超过 3m，堆土边坡 1:1.5。

根据施工安排、土石方填筑量等，预计共需铺密目网 15000m²（可根据施工时序重复利用）；单个土袋装土量按 0.03m³ 计列，初步估算，需补充土袋拦挡 283m，需土袋

拦挡措施 509.4m³。

表 5.3-8 站前相关基础设施及配套商业综合体工程新增水土保持措施工程量统计表

项目分区	措施类型	建设规模			工程量		
		措施内容	单位	数量	名称	单位	数量
站前相关基础设施及配套商业综合体工程	临时措施	临时排水沟	m	1282	土方开挖	m ³	730.74
					土方回填	m ³	320.5
					M7.5 砖砌	m ³	128.2
					砂浆抹面	m ²	1333.28
					C15 砼	m ³	82.048
		沉沙池	个	3	土方开挖	m ³	24.57
					土方回填	m ³	13.5
					M7.5 砖砌	m ³	3.78
					砂浆抹面	m ²	19.8
					C15 砼	m ³	1.98
		密目网遮盖	m ²	15000	密目网	m ²	15000
		土袋拦挡	m	283	编织袋土石填筑	m ³	509.4
					编织袋土梗拆除	m ³	509.4

5.3.5 取土场区

1、主体已有的水土保持措施

(1) 表土剥离

根据主体设计，主体工程占地类型中耕地剥离厚度 65cm，草地剥离厚度 30cm，取土场区域可剥离面积为 22.65hm²，共计剥离表土 12.59 万 m³。

(2) 表土回覆

施工结束后，对取土场区域进行复垦、复林。复垦区域回覆表土厚度为 0.65m，需回覆面积为 17.45hm²；复林区域回铺表土厚度为 40cm，需回覆表土面积约 5.54hm²。取土场区域共计需绿化覆土 13.47 万 m³。

(3) 表土堆放区域临时防护

根据主体设计资料，在 8 个取土场，分别设置表土堆放区域，根据表土方量，确定堆放面积，在堆放表土区域周围设置临时土袋拦挡、临时土沟和临时沉砂池，堆土表面进行撒播草籽和临时密目网遮盖，共计设置临时土沟 2707m、临时沉砂池 16 座，密目网遮盖 42100m²，撒播草籽 335.75kg，土袋拦挡 2111m。典型设计见附图。

(4) 复垦配套措施

根据主体设计资料，在取土场复垦区域建设配套的排水沟、沉砂池、蓄水池、生产

便道、过来涵管等措施。其中排水沟采用矩形砖砌排水沟，排水沟尺寸为 40*40cm 和 60*60cm 两种，渠壁采用 12cm 厚的浆砌砖，采用 M10 砂浆抹面，渠底采用 10cm 厚的 C20 现浇砼底。沉砂池规格为长 1m，宽 1m，高 0.9m，整体采用 10cm 厚的 C20 砼现浇。生产便道宽度为 1m，在夯实路基上，铺设 10cm 厚的 C20 砼面层（各措施典型设计详见附图）。共计布设有 40*40cm 排水沟 4225.80m，60*60cm 排水沟 390.60m，生产便道 5878.80m，蓄水池 19 座，涵管 96m，沉砂池 33 座。

(5) 复林配套措施

根据主体设计资料，本项目复林选用桢楠，种植间距采用 3*3m，在树木空隙间撒播草籽，草籽选用易生长，成活率较高的狼牙根，撒播密度 80kg/hm²。共计种植桢楠 7263 株，撒播草籽 432.05kg。

表 5.3-9 取土场表土堆放区域设计水土保持措施统计表

取土场编号	主体设计水土保持措施						
	表土剥离	表土回覆	撒播草籽	土袋拦挡	密目网遮盖	临时土沟	临时沉砂池
	万 m ³	万 m ³	kg	m	m ²	m	座
1#取土场	1.04	1.04	27.61	232	4700	225	2
2#取土场	0.94	0.94	25.17	207	3000	206	2
3#取土场	0.72	0.72	19.17	177	2400	482	2
4#取土场	2.21	2.77	58.97	303	8000	154	2
5#取土场	2.24	2.24	59.61	317	6600	476	2
6#取土场	2.64	2.96	70.42	352	8800	566	2
7#取土场	2.01	2.01	53.70	330	6000	431	2
8#取土场	0.79	0.79	21.12	193	2600	167	2
合计	12.59	13.47	335.75	2111	42100	2707	16

表 5.3-10 取土场复垦、复林配套水土保持措施统计表

取土场编号	主体设计水土保持措施							
	1.0m 宽生 产路	配套排水沟 (0.4×0.4m)	配套排水沟 (0.6×0.6m)	100m ³ 蓄 水池	D400 涵管	沉沙凼	种树	撒播草 籽
	m	m	m	座	m	座	株	kg
1#取土场	921	559		3	10	4		
2#取土场	163.8	163.8		1	2		362	27.61
3#取土场	358.5	358.5			8	4		
4#取土场	1125	414.6		3	16	6		
5#取土场	929	359.4	390.6	3	14	5	1316	100.29
6#取土场	850	841		4	4	3	3733	163.05
7#取土场	1182.6	1180		4	34	7	1852	141.1
8#取土场	348.9	349.5		1	8	4		
合计	5878.80	4225.80	390.60	19	96	33	7263	432.05

2、方案新增的水土保持措施

(1) 临时措施

①临时土质排水沟

主体针对取土场设计了部分临时排水沟、沉砂池，但部分取土场设置临时排水沟依旧有所不足。根据现场调查情况，开挖期间，开挖面积较大，临时排水沟有所不足，本方案进行补充。新增的临时排水沟汇集外来雨水，就近接入附近沟渠中，接入处布设沉沙池。新增临时排水沟采取矩形断面土质排水沟，尺寸为 $0.40m \times 0.40m$ ，人工开挖，挖成后拍实，使用完毕后填埋。经统计，共计新增临时排水沟 1397m（其中 1#取土场 267m，4#取土场 215m，6#取土场 226m，7#取土场 567m，8#取土场 122m）。

表 5.3-9 取土场新增水土保持措施工程量统计表

项目分区	措施类型	建设规模			工程量		
		措施内容	单位	数量	名称	单位	数量
取土场	临时措施	临时土质排水沟	m	1397	土方开挖	m^3	516.89
					土方回填	m^3	251.46

5.3.6 防治措施工程量汇总

在主体设计已有水保措施的基础上，本方案补充了对裸露区域的临时遮盖措施及临时排水等措施，从而建立健全本工程的水保措施防治体系，也为今后同类项目建设提供了技术指导和借鉴，使同类项目在建设期间水土流失现象处于可控状态，并最大程度降低水土流失量。各防治分区的水土保持措施类型及工程量详见表 5.3-5。

表 5.3-11 水土保持措施及工程量统计表

项目组成	措施类型	分项名称	单位	工程量	备注
道路工程 工程 区	复兴路	表土剥离	万 m ³	1.36	主体已有，正在实施
		覆土	万 m ³	1.13	主体已有，未实施
		雨水管网	m	6547	主体已有，未实施
		边沟	m	3080	主体已有，近期实施
		排水沟	m	5000	主体已有，近期实施
		急流槽	座	1	主体已有，近期实施
		沉沙池	座	3	主体已有，未实施
		涵管	m	351	主体已有，正在实施
		急流槽	座	5	方案新增
	植物措施	路堤混凝土预制块防护 (喷播植草)	m ²	63938.8	主体已有，近期实施
		路堑挂网喷播植草防护	m ²	20688.3	主体已有，近期实施
		乔木	株	975.00	主体已有，还未实施
		灌木	m ²	1500.00	主体已有，还未实施
	临时措施	密目网遮盖	m ²	82000	方案新增
	和谐路	表土剥离	万 m ³	1.35	主体已有，正在实施
		覆土	万 m ³	1.11	主体已有，未实施
		雨水管网	m	5837	主体已有，未实施
		边沟	m	2040	主体已有，未实施
		排水沟	m	4480	主体已有，未实施
		沉砂池	座	2	主体已有，未实施
		急流槽	座	1	主体已有，未实施
		涵管	m	725	主体已有，正在实施
		急流槽	座	8	方案新增
	植物措施	路堤混凝土预制块防护 (喷播植草)	m ²	95719.6	主体已有，未实施
		喷播植草防护	m ²	1974.7	主体已有，未实施
		路堑挂网喷播植草防护	m ²	13088.4	主体已有，未实施
	临时措施	密目网遮盖	m ²	74000	方案新增
	站前路	表土剥离	万 m ³	0.73	主体已有，正在实施
		覆土	万 m ³	0.23	主体已有，未实施
		雨水管网	m	1062	主体已有，未实施
		边沟	m	1472	主体已有，未实施
		排水沟	m	263	主体已有，未实施
		沉砂池	座	1	主体已有，未实施
		急流槽	座	1	主体已有，未实施
	植物措施	路堤混凝土预制块防护 (喷播植草)	m ²	15464.10	主体已有，未实施
		路堑挂网喷播植草防护	m ²	1600.50	主体已有，未实施
		乔木	株	165	主体已有，未实施
		撒播麦冬草	m ²	367.10	主体已有，未实施
	临时措施	密目网遮盖	m ²	17000	方案新增

站前相关基础设施及配套商业综合体工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.73	主体已有，已实施
		覆土	万 m ³	0.83	主体已有，未实施
		雨水管网	m	1569	主体已有，未实施
		沉砂池	座	1	主体已有，未实施
		蓄水池	座	1	主体已有，未实施
	植物措施	乔木	株	656.00	主体已有，未实施
		灌木	m ²	4781.80	主体已有，未实施
			株	289.00	主体已有，未实施
		铺设草皮	m ²	900.50	主体已有，未实施
	临时措施	沉沙池	座	3	方案新增
		临时排水沟	m	1282	
		密目网遮盖	m ²	15000	
		土袋拦挡	m ³	509.4	
取土场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	12.59	主体已有，部分实施
		覆土	万 m ³	13.47	主体已有，未实施
		生产便道	m	5878.8	主体已有，未实施
		排水沟(0.4×0.4m)	m	4225.8	主体已有，未实施
		排水沟(0.6×0.6m)	m	390.6	主体已有，未实施
		100m ³ 蓄水池	座	19	主体已有，未实施
		D400涵管	m	96	主体已有，未实施
		沉沙凼	座	33	主体已有，未实施
	植物措施	种植桢楠	株	7263	主体已有，未实施
		撒播草籽	kg	432.05	主体已有，未实施
	临时措施	土袋拦挡	m	2111	主体已有，近期实施
		密目网遮盖	m ²	42100	主体已有，近期实施
		临时土沟	m	2707	主体已有，近期实施
		临时沉砂池	座	16	主体已有，近期实施
		撒播草籽	kg	355.75	主体已有，近期实施
		临时土质排水沟	m	1397	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 方案实施及进度安排原则

- (1) 应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；
- (2) 临时措施应与主体工程施工同步实施；
- (3) 施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间；
- (4) 植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。
- (5) 与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水保施工辅助设施工程量和投资。
- (6) 施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。

5.4.2 施工安全及管理要求

施工期严格控制施工占地范围，对施工场地进行打围，避免随意对周边进行扰动。

施工场地的入口设置了公示牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保、水保部门的热线电话和联系人，以便周边群众受到施工影响时与有关部门进行联系，并得到妥善解决。

施工散料运输车辆采用加盖蓬布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖蓬布；施工设置的储料场混凝土搅拌站应远离居民区或其它人口密集处，置于较为空旷的位置。

(1) 严格施工管理，禁止施工材料乱堆、乱放，及时清除排水沟的淤积物，保证排水系统的畅通。

(2) 施工结束后及时拆除临时建筑，清理场地。

(3) 进入施工场地必须严格遵守工地施工安全管理规程。严格落实安全防护措施保障工程安全实施，主要安全防护措施有：

①进入施工现场的安全规定。

②地面及深坑作业的防护。

③高处及立体交叉作业的防护。

④施工用电安全。

⑤机械设备的安全使用。

⑥预防因自然灾害（防台风、防雷击、防洪水、防地震、防署降温、防冻、防寒、防滑等）促成事故的措施。

5.4.3 施工条件

(1) 交通条件

水土保持工程基本位于主体工程施工区内，交通条件与主体工程基本一致，能满足水保工程施工要求。

(2) 施工辅助设施

水土保持工程作为主体工程的一部分，施工场地布置与主体工程施工一致。

由于水土保持措施布置在整个工程区内，其工程措施量相对主体工程而言较小，可依据和利用主体工程施工条件，主体设计中已有的各项水土保持工程措施以合同形式列入主体工程施工任务，工程措施和生物措施均纳入主体工程统一施工。

(3) 施工材料

施工用电、水泥、汽油及柴油的供应与主体工程施工一致，工程所需的砂砾石料和块石料可由主体工程就地解决；同时可利用主体工程的部分临时设施。

植物措施的苗木和灌草种可在工程所在地购买；植物措施整地覆土直接利用外购表土。可见，本水保方案措施的施工条件满足工程要求。

5.4.4 施工方法

1、工程措施

土石方挖填：因水保工程土石方开挖量不大，一般采用人工开挖、回填挑运，就近堆放，一部分堆放于外侧用于回填，其余部分直接用于场区其他部位回填利用。

排水管网安装：人工辅以机械挖土，机械吊运，人工校正，先用人工回填，后用机械回填。

2、植物措施

植物措施在具备条件后尽快实施，在造林前进行场地平整、覆土、施基肥，促进生土熟化，从而获得较高的造林成活率和初期生长量，整地时应严格按照设计规格进行，清理地表杂物，改善立地条件和土壤理化性质，保证土壤的墒情。绿化所需植物品种优先选择乡土树（草）种。

2、临时措施

密目网遮盖：购买密目网，人工遮盖，要求全面压盖，并利用土袋或石头等对周边压实，施工结束后人工拆除、清理。

沉沙池：修筑好后，安排人员定期进行清掏，保证项目排水通畅。

5.4.5 预防管理措施

1、施工单位应加强水土保持宣传力度，提高施工人员水土保持意识，采取预防保护措施。

2、在施工区设置征用地界标志，将基坑开挖、填筑等土石方工程严格控制在征地范围之内，避免扩大扰动破坏面积。

3、土石方施工避开雨天等恶劣天气。

4、工程建设中应尽量做到挖填平衡，施工过程中应边挖、边回填，边碾压，边采取护坡防护措施。

5、尽量缩短施工工期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开

大风时节施工。

6、对防护工程，应按设计要求随挖随护，同时做好坡脚排水系统，施工一段、保护一段，使用一片、保护一片。

7、在施工时序上先建围墙，在围墙内实施土建等工程。

8、定期进行边沟、排水沟、沉沙池的清淤工作，防止其失去排水、沉沙的功能。

5.4.6 施工进度安排

水土保持工程的进度是建立在主体工程施工进度的基础上的，本项目已于 2021 年 3 月开工建设，计划于 2023 年 6 月完成建设，建设期共 28 个月。

工程中各项水土保持措施的进度安排：排水工程与主体工程同步实施。措施安排上先实施雨水管道、雨水沟等工程措施，植物措施安排在综合管线工程和硬化工程开展之后。在主体工程结束时，基本完成水土保持工程措施的工程量；竣工时，完成剩余水土保持措施的工程量。

水土保持措施施工进度安排原则：

(1) 与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水保措施施工辅助设施工程量和投资。

(2) 按照“三同时”原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设、开挖进度相适，及时防治新增水土流失。

(3) 水土保持措施施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。本方案水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见表 5.4-1。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

防治分区	措施类型	2021				2022				2023	
		3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6
	主体工程										
复兴路	表土剥离				——						
	边沟				——						
	排水沟				——						
	雨水管网						——				
	绿化覆土				——						
	综合植草护坡				——						
	景观绿化								——		
	急流槽				——						
	涵管			——							
	沉沙池				——						
	急流槽				——						
	密目网遮盖				——		——	——	——	——	
和谐路	表土剥离	——	——								
	边沟、排水沟				——						
	雨水管网					——	——				
	绿化覆土							——			
	综合植草护坡							——			
	沉沙池					——					
	急流槽					——					
	急流槽					——					
	密目网遮盖				——		——	——	——	——	
站前路	表土剥离	——	——								
	边沟、排水沟				——						
	雨水管网						——				
	绿化覆土							——		—	
	综合植草护坡							——		——	
	景观绿化									——	
	沉沙池				——						
	急流槽				——						
	密目网遮盖				——		——	——	——	——	
站前相关基础设施及配套设施及配套商业综合体	表土剥离	——	——								
	雨水管网						——	——			
	蓄水池							——			
	沉沙池							——			
	绿化覆土								——		
	景观绿化									——	
	临时排水沟、沉沙池					·····					

防治分区 工程	措施类型	2021				2022				2023	
		3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6
	密目网遮盖					---	---	---	---		
	土袋拦挡									
取土场区	表土剥离		---	---	---						
	排水沟							---	---		
	沉沙凼、蓄水池、涵管							---	---		
	生产便道							---	---		
	种植桢楠									---	
	撒播草籽									-	
	临时土沟					---					
	临时沉砂池					---					
	密目网遮盖					---	---	---	---		
	撒播草籽					---	---	---	---		
	土袋拦挡					---					

主体工程进度：_____

水土保持新增措施进度：.....

6 水土保持监测

项目区位于内江市威远县。工程建设过程中开挖、回填，使原地面遭受破坏。根据水土流失预测结果，新增水土流失在建设期内明显加剧，在一段时间内对项目及周边环境产生一定的负面影响。因此，须对其进行全方位、全过程的水土保持监测。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，开发建设项目水土保持监测范围根据水土流失防治责任范围面积确定，根据工程建设的实际情况，本工程水土保持监测范围涵盖工程建设永久占地和临时占地范围，监测面积共计 88.13hm^2 。根据工程设计和施工进度安排，对防治责任范围内的水土保持生态环境变化、水土流失动态分析及水土保持防治措施实施效果等内容进行动态监测，并灵活掌握监测区域的变化。

6.1.2 监测时段

监测时段分为施工期和自然恢复期。水土保持监测与主体工程建设同步进行，监测时段由施工准备期开始至设计水平年结束。

根据项目施工总进度安排，工程于2021年3月开始施工，计划2023年6月竣工，设计水平年为2023年。水土保持监测时段包括从工程施工准备期开始到方案设计水平年结束，结合项目实际情况，监测时段为2021年3月至2023年12月，每年6~9月为监测重点时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，确定本项目水土保持监测内容包括水土流失影响因素、水土流失现状、水土流失危害和水土保持措施。

(1) 水土流失影响因素监测：

- ① 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ② 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；

③ 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

(2) 水土流失状况监测：

① 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；

② 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

(3) 水土流失危害监测：

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 生产建设项目造成的崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

(4) 水土保持措施监测：

① 植物措施的种类、面积、分布、生长情况、成活率、保存率和林草覆盖率；

② 工程措施的类别、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重用；

⑥ 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

监测方法按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)进行。

本项目水土保持监测方法采用调查监测、遥感监测、地面观测与巡查法相结合的方法。

1、调查监测

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

(2) 实地量测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持功能面积采用全站仪通过现场地形测量并结合施工资料和监理资料确定。

2、遥感监测

根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知>》(办水保[2015]139号)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等技术要求，应增加遥感监测方

法。监测单位可利用无人机航拍或购买卫星影像，通过不同时段遥感影像资料的对比，判读项目建设引起的水土流失情况，获取及时准确的监测资料。

水土保持遥感监测工作应按资料准备、遥感影像选择与预处理，解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。资料准备时应收集项目区地形图、土地利用状况、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。本项目为生产建设项目，根据《水土保持遥感技术监测规范》，遥感比例尺精度确定为 1:10000，遥感影像空间分辨率不低于 2.5m，卫星及航空相片质量、监测成果应符合规范要求。

遥感监测应包括下列内容：

- ① 土壤侵蚀因子：包括土地利用、植被覆盖度、坡度、坡长、降雨侵蚀力、地表组成物质、水土保持措施等。
- ② 土壤侵蚀状况：类型、强度、分布及其危害等。
- ③ 水土流失防治现状：包括水土保持措施的数量和质量。

3、定位观测法

① 侵蚀沟测量法

侵蚀沟测量法适用于暂不扰动的土质开挖面、土质或土与粒径较小的石砾混合物堆垫坡面的土壤流失量监测。按设计频次量测侵蚀沟长，土壤流失量可按下式计算。

计算公式为：

$$V_r = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \bar{b}_{ij} \bar{h}_{ij} \bar{l}_{ij}$$

$$S_T = V_r \gamma_s$$

式中： V_r —侵蚀沟体积 (cm^3)；

\bar{b}_{ij} —侵蚀沟的平均宽度 (cm)；

\bar{h}_{ij} —侵蚀沟的平均深度 (cm)；

\bar{l}_{ij} —侵蚀沟的长度 (cm)；

S_T —土壤流失量 (g)；

γ_s —土壤容重 (g/cm^3)。

② 集沙池法

集沙池法可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分

别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度，计算土壤流失量。

计算公式为：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4$$

式中： S_T ---汇水区土壤流失量（g）；

h_i ---集沙池四角和中心点的泥沙厚度（cm）；

S ---集沙池底面面积（m²）；

ρ_s ---泥沙密度（g/cm³）。

4、场地巡查

对水土流失危害、水土保持设施实施情况、重大水土流失等采用不定期巡查和观察法监测，采用实地量测法和样方调查法，并结合施工和监理资料，最终确定扰动面积、土石方量及水保措施实施数量。在巡查过程中，不仅要量测水土流失量、分析水土流失的原因，而且要监测水土保持措施，分析防治成效，应该将巡查时的情况详细记录，以备分析、总结水土保持成效和编制水土保持监测报告。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，并结合《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）文件相关要求，本工程监测频次如下：

(1) 扰动土地情况监测频次

- ① 降雨和风力等气象资料、地形地貌状况、地表物质组成、植被状况在施工准备期前监测1次；
- ② 地表扰动情况、水土流失防治责任范围监测每月监测1次。

(2) 水土流失状况监测频次

- ① 水土流失类型及形式监测每年应不少于1次；
- ② 水土流失面积监测每季度应不少于1次；
- ③ 土壤侵蚀强度在施工准备期前和监测期末各1次，在施工期每年应不少于1次；
- ④ 土壤流失量监测至少每月监测1次，雨季时加测。

(3) 水土流失防治成效监测频次

① 植物措施每季度监测1次，应在植物栽植6个月后调查成活率，且每年调查1次保存率及生长状况，郁闭度与覆盖度应在每年植被生长最茂盛的季节监测1次；

② 工程措施每季度应不少于1次，重点区域应每月监测1次；

③ 临时措施每月应不少于1次。

(4) 水土流失危害监测频次

① 水土流失危害的面积、其他指标和危害程度应结合扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效一并展开；

水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作。

6.3 点位布设

水土流失监测点主要布设在工程建设对原地貌破坏较严重且可能造成较大水土流失的地区。根据工程分析及现场踏勘情况，同时依据水土流失预测结果，本项目将对道路深挖方边坡、填方边坡、弃渣场等重要工段进行水土流失监测，监测点位布设及监测方法见下表和附图。

根据统计，本项目共计布设27个监测点，其中道路工程区布设17个监测点（道路两侧坡面和排水沟等区域），站前相关基础设施及配套商业综合体工程布设2个监测点（表土堆放区域和南侧沉砂池处），取土场区布设8处（8个取土场的表土堆放区域）。

鉴于工程建设过程中，各监测区的大部分施工扰动面均处于持续扰动过程中，适宜的固定观测站点应为在较长时段内暂不受扰动的开挖或填筑坡面等，具体点位需根据相应区域实际施工方案确定。监测单位接受监测任务后应根据施工现场实际编制专项监测方案，进一步优化明确监测点位。

表 6.3-1 水土保持监测点位布置表

工程单元		区域及监测点个数	监测时段	监测内容	监测方法
道路工 程区	复兴 路	路基 工程 挖方边坡(4个) 填方边坡(3个)	施工期	扰动地表面积；损坏水土保持功能数量；造成水土流失面 积；土石方挖填情况；水土流失强度及流失量；水保措施 实施数量及质量。	实地调查、遥感 监测
		互通 工程 挖方边坡(1个)	施工期	扰动地表面积；损坏水土保持功能数量；造成水土流失面 积；土石方挖填情况；水土流失强度及流失量；水保措施 实施数量及质量。	实地调查、遥感 监测
	和谐路	挖方边坡(4个) 填方边坡(3个)	施工期	扰动地表面积；损坏水土保持功能数量；造成水土流失面 积；土石方挖填情况；水土流失强度及流失量；水保措施 实施数量及质量。	实地调查、遥感 监测
	站前路	挖方边坡(1个) 填方边坡(1个)	施工期	扰动地表面积；损坏水土保持功能数量；造成水土流失面 积；土石方挖填情况；水土流失强度及流失量；水保措施 实施数量及质量。	遥感监测为主， 并结合资料分析 法
站前相关基础设施及配 套商业综合体工程		表土堆场(1个)、广场南侧(1 个)	施工期	扰动地表面积；损坏水土保持功能数量；造成水土流失面 积；土石方挖填情况；水土流失强度及流失量；水保措施 实施数量及质量。	定位观测法、遥 感监测
取土场区		每个取土场的表土堆放区域(8个)	施工期	扰动地表面积；损坏水土保持功能数量；造成水土流失面 积；土石方挖填情况；水土流失强度及流失量；水保措施 实施数量及质量。	定位观测法、遥 感监测

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员

本项目水土保持监测范围为 88.13hm², 本项目建议配置 3 名监测人员, 包括 1 名总监测工程师、1 名监测工程师、1 名监测员。

总监测工程师为监测项目负责人, 全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核, 编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理, 并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.2 监测设施、设备

本项目水土保持监测拟采用现代技术与传统手段相结合的方法进行, 借助一定的先进仪器设备, 使监测方法更科学, 监测结论更合理。监测设备原则上由建设单位和监测单位共同解决。

水土保持监测主要设备见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测项目设施设备及耗材表

序号	设备类型	设备名称	单位	数量	备注
1	非消耗性设备	手持式 GPS	套	1	由监测单位提供
2		数码摄像相机	台	1	
3		计算机	台	3	
4		监测车	辆	1	
5		烘箱	台	1	
6		机械天平	台	1	
7		测距仪	套	2	
8		无人机	台	1	
9	消耗性设备	皮尺或钢卷尺	个	10	
10		烧杯	件	50	
11		量筒	个	80	
12		钢钎	根	180	
13		油漆	桶	1	
14		标识标牌	个	13	

6.4.3 监测费用

本方案监测设施的投资费用根据以前同类设施的经验单价计算, 并参照当地材料计价进行调整。

水土保持监测费应包括消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费三部分。对监

测设备只计折旧费，不应计算监测设备购置费；监测人工费可参照监理费按人年费用计取，但应远低于监理费。计费时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束，本项目水土保持监测具体费用见表 6.4-2。

表 6.4-2 监测设施、设备及人工费用估算表

序号	项目	费用（万元）
1	监测人工费	75
2	监测设备折旧费	15
3	消耗性材料费	8
合计		98

6.4.4 监测成果

水土保持监测的成果主要是水土保持监测实施方案、监测报告、监测相关表格和图件、影像资料等。

- (1) 水土保持监测报告，包括：季度报告表、专项报告、总结报告。
- (2) 监测表格：主要是监测过程中填写完成原始记录表和汇总分析表。
- (3) 监测图件：主要包括工程地理位置图、监测分区与监测点分布图、弃渣场、取土场等的扰动地表分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。
- (4) 影像资料：反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片录像等。
- (5) 监测成果采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

1、一般规定

水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

对防治责任范围、扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

- (1) 监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。
- (2) 监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。
- (3) 监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。
- (4) 监测总结报告附图应包含工程区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。附图应按相关制图规范编制。

2、监测成果及报告

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案;在监测期间要做好监测记录和数据整编,按季度编制监测报告(以下简称监测季报);在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告,应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的,应随时向生产建设单位报告。

监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门(或者其他审批机关的同级水行政主管部门)报送上一季度的监测季报。

3、监测成果要求

本工程水土保持监测报告应由监测实施单位组织相关人员编制,报告应包括以下内容:

(1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。水土保持监测记录表、监测季度报告表、监测年度报告格式参照《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保[2015]139号)附录B、附录C、附录D。

(2) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交查监测成果应包括监测委托合同、监测实施方案、原始监测记录表、监测季度报告表、监测年度报告、水土保持监测意见、检查汇报材料、监测总结报告、监测照片集等。

(4) 生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

6.4.5 生产建设项目水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果。对生产建设项目水土流失防治情况进行评价,在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据,也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,针对不同的监测内容,采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法,满分为100分;得分80分及以上的为“绿”色,60分及以上不足80分的为“黄”色,不足60分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度

实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.4.6 强化生产建设项目水土保持监测成果应用

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。

地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

1、对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于 20% 的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

2、结合监督性监测工作，重点抽取三色评价结论为“绿”色的生产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

3、对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

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

7.1.1.1 编制原则

本方案的主要估算依据与主体工程一致。主体工程没有明确规定的，应采用水土保持行业、地方标准计算。

7.1.1.2 编制依据

本工程水土保持方案费用估算主要编制依据包括：

- (1) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总[2003]67号文）；
- (2) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》（川水发[2015]9号）；
- (3) 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）；
- (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) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅印发《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）；
- (6) 《四川省等18个市、州2015年<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整幅度及计日工人工单价》；
- (7) 价格水平年为2021年第四季度。

7.1.1.3 基础价格编制

1、人工预算单价

工程区位于四川省内江市境内，人工单价参考交通行业人工单价和川建价发〔2020〕16号 关于对各市、州2015年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复，内江市普工单价148元/工日，即18.5元/工时。

2、主要材料单价

本方案材料价格由材料原价、包装费、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费

组成，参照主体工程造价和市场价计算单价。

对于水土保持植物措施所需苗木、草籽的单价，以主体工程造价和现场调查实际价格为准。材料预算价格见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持工程主要材料单价表

编号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其 中	
				原价	运杂费
1	水	元/m ³	3.40	3.40	
2	编织袋	元/个	0.50	0.50	
6	电	元/kw.h	0.81	0.81	
7	密目网	元/m ²	1.50	1.50	
9	砂浆	元/m ³	288.00	240	48.00
7	机砖	千匹	300.00	284	16.00
11	混凝土	元/m ³	432.00	360.00	72.00
12	板枋材	元/m ³	1176.00	980.00	196.00
13	钢模板	元/kg	3.84	3.20	0.64
14	铁件	元/kg	5.16	4.30	0.86
15	块(片)石	元/m ³	154.8	129	25.8

注：以上材料单价主要来源于四川造价信息网上查询的除税价。

3、施工机械台时费

按水利部水总[2003]67号文《水土保持工程估算定额》中附录一《施工机械台时费定额》、《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)》(施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数；修理及替换设备费除以1.09调整系数)计列。施工机械台时费详见表 7.1-2。

表 7.1-2 施工机械台时汇总

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	混凝土搅拌机 0.4m ³	36.24	2.86	4.85	1.24	20.32	6.97
2	胶轮架子车	0.99	0.99				
3	风(砂)水枪 6名 m ³ /min	56.76	0.21	0.38	9.44	46.73	
4	插入式振动器 1.1kw	2.19	0.28	1.11	0.15		0.65

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制方法

(1) 项目划分

本方案费用估算分为以下几个部分：第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三

部分监测措施；第四部分施工临时工程；第五部分独立费用；第六部分基本预备费；第七部分水土保持补偿费。

(2) 投资计算

①工程措施

工程措施费=工程量×工程单价

②植物措施

植物措施费=工程量×工程单价

③监测措施费

包括土建设施及设备费、安装费和建设期观测运行费。

④施工临时工程

临时防护措施费=工程量×工程单价

⑤独立费用

独立费用=工程建设管理费+科研勘察设计费+水土保持监理费+水土保持设施验收费

⑥基本预备费

基本预备费=①~⑤项之和的 6% 计算

⑦水土保持补偿费=征占地面积×补偿标准单价

7.1.2.2 工程措施

工程单价由直接费、间接费、企业利润、税金和扩大组成。

1、直接费

包括基本直接费、其他直接费。

(1) 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台时费

(2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率

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、扩大

本项目为方案设计阶段，扩大系数取10%

6、工程单价

单价=直接工程费+间接费+企业利润+税率+扩大

7.1.2.3 植物工程

1、直接费

包括基本直接费、其他直接费。

(1) 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台时费

(2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率

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、扩大系数

本项目为方案初设阶段，扩大系数取0%

6、工程单价

单价=直接工程费+间接费+企业利润+税率+扩大

工程单价费率参考水利部办公厅《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）、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），具体见表 7.1-3。

表 7.1-3 工程单价费率取值表

序号	费率名称	土石方工程	砼工程	基础处理工程	其他工程	植物措施
1	其他直接费率	4	4	4	4	2
2	间接费率	4.5	6.5	7.5	5.5	4.5
3	企业利润	7	7	7	7	7
4	税 率	9	9	9	9	9

7.1.2.4 监测措施

- 1、土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。
- 2、安装费按设备费的百分率计算。
- 3、建设期监测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算。

7.1.2.5 临时措施

1、直接费

包括基本直接费、其他直接费

(1) 直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台时费

(2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×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、扩大

本项目为方案初设阶段，扩大系数取 0%

6、工程单价

单价=直接工程费+间接费+企业利润+税率+扩大

7.1.2.6 投资概算编制

1 工程措施

按工程量乘单价或指标计算。

工程措施费用=工程措施单价×工程量

2 植物措施

按工程量乘单价或指标计算。

植物措施费用=植物措施单价×工程量

3、监测措施

根据工程实际情况和本项目采取的监测方法计列。

4、施工临时工程

施工临时工程投资=临时防护工程投资

临时防护工程投资=临时防护工程单价×工程量

其他临时工程费按工程措施、植物措施、监测措施费用之和的 2% 计算。

5、独立费用

(1) 建设管理费=（工程措施+植物措施+监测措施+临时措施）×2%；

(2) 科研勘测设计费=工程科学试验费+勘测设计费+方案编制费；

(3) 水土保持监理费：根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》附录二《建设工程监理与相关服务收费参考计算标准》，结合实际情况计列；

(4) 水土保持设施验收费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，结合本项目实际计列。

6、基本预备费

本方案为初步设计编制阶段，根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，

按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施和独立费用五部分投资合计的 5%~8% 计算，本项目基本预备费费率取 6%。

7、水土保持补偿费

根据《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（四川省发展和改革委员会、四川省财政厅，川发改价格[2017]347 号文），对一般性生产建设项目，水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米 1.30 元一次性计征。

本工程征占地面积共计 88.13hm²，需缴纳水土保持补偿费 114.569 万元。

7.1.2.7 水土保持投资概算成果

本项目水土保持工程总投资 2076.59 万元，其中主体工程已有水土保持投资 1537.10 万元，水土保持方案新增投资 539.49 万元。水土保持总投资中，工程措施费 1281.52 万元，植物措施费 200.03 万元，监测措施费 98.0 万元，临时措施费 242.87 万元，独立费用 115.55 万元（其中建设管理费 3.75 万元，科研勘测设计费 71.80 万元、水土保持监理费 28.00 万元、水土保持设施验收费 12.00 万元），基本预备费 24.05 万元，水土保持补偿费 114.57 万元。

水土保持估算总投资估算表、主体工程具有水土保持功能的措施投资汇总表、新增措施分部工程估算投资、独立费用计算表、工程单价汇总表等情况见表 7.1-4~表 7.1-11。

表 7.1-4 水土保持投资总概算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物工程费	独立费用	合计	其中:	
						主体已有	方案新增
	第一部分 工程措施	1281.52			1281.52	1275.02	6.5
一	道路工程区	726.06			726.06	719.56	6.5
①	复兴路	333.53			333.53	331.03	2.5
②	和谐路	333.35			333.35	329.35	4
③	站前路	59.18			59.18	59.18	
二	站前相关基础设施及配套商业综合体工程	47.75			47.75	47.75	
三	取土场区	507.71			507.71	507.71	
	第二部分 植物措施		200.03		200.03	200.03	
一	道路工程区		96.00		96.00	96.00	
①	复兴路		59.50		59.50	59.50	
②	和谐路		26.15		26.15	26.15	
③	站前路		10.35		10.35	10.35	
二	站前相关基础设施及配套商业综合体工程		43.69		43.69	43.69	
三	取土场区		60.34		60.34	60.34	
	第三部分 监测措施	98			98		98
一	监测措施费	98			98		98
1	监测人工费	75			75		75
2	监测设备折旧费	15			15		15
3	消耗性材料费	8			8		8

第四部分 施工临时工程		242.87			242.87	62.05	180.82
一	道路工程区	121.97			121.97		121.97
①	复兴路	57.81			57.81		57.81
②	和谐路	52.17			52.17		52.17
③	站前路	11.99			11.99		11.99
二	站前相关基础设施及配套商业综合体工程	55.14			55.14		55.14
三	取土场区	65.63			65.63	62.05	3.58
四	其他临时工程费	0.13			0.13		0.13
第五部分 独立费用				115.55	115.55		115.55
一	建设管理费			3.75	3.75		3.75
二	科研勘测设计费			71.8	71.8		71.8
三	水土保持监理费			28	28		28
四	水土保持设施验收费			12	12		12
I	第一至五部分合计	1592.39	200.03	115.55	1907.97	1507.1	400.87
II	基本预备费				24.05		24.05
III	价差预备费				0		
IV	水土保持补偿费				114.57		114.57
V	工程投资合计				2076.59	1537.1	539.49

表 7.1-5 主体已有投资估算表(单位: 万元)

项目组成		措施类型	分项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	总价(万元)
道路工程 区	复兴 路	工程措施	表土剥离	万 m ³	1.36	83500	11.36
			覆土	万 m ³	1.13	153000	17.29
			雨水管网	m	6547	168	109.99
			边沟	m	3080	172	52.98
			排水沟	m	5000	202	101.00
			急流槽	座	1	8600	0.86
			沉沙池	座	3	2300	0.69
			涵管	m	351	1050	36.86
	和谐 路	植物措施	路堤混凝土预制块防护 (喷播植草)	m ²	63938.8	2.36	15.09
			路堑挂网喷播植草防护	m ²	20688.3	2.36	4.88
			乔木	株	975	350	34.13
			灌木	m ²	1500	36	5.40
	站前 路	工程措施	表土剥离	万 m ³	1.35	83500	11.27
			覆土	万 m ³	1.11	153000	16.98
			雨水管网	m	5837	168	98.06
			边沟	m	2040	172	35.09
			排水沟	m	4480	202	90.50
			沉砂池	座	2	2300	0.46
			急流槽	座	1	8600	0.86
			涵管	m	725	1050	76.13
	植物措施		路堤混凝土预制块防护 (喷播植草)	m ²	95719.6	2.36	22.59
			喷播植草防护	m ²	1974.7	2.36	0.47
			路堑挂网喷播植草防护	m ²	13088.4	2.36	3.09

项目组成	措施类型	分项名称	单位	工程量	综合单价(元)	总价(万元)
站前相关基础设施及配套商业综合体工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.73	83500	6.10
		覆土	万 m ³	0.83	153000	12.70
		雨水管网	m	1569	168	26.36
		沉砂池	座	1	2300	0.23
		蓄水池	座	1	23600	2.36
	植物措施	乔木	株	656	350	22.96
		灌木	m ²	4781.8	36	17.21
			株	289	50	1.45
		铺设草皮	m ²	900.5	23	2.07
取土场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	12.59	83500	105.13
		覆土	万 m ³	13.47	153000	206.09
		生产便道	m	5878.8	102	59.96
		排水沟(0.4×0.4m)	m	4225.8	137	57.89
		排水沟(0.6×0.6m)	m	390.6	189	7.38
		100m ³ 蓄水池	座	19	32000	60.80
		D400 涵管	m	96	265	2.54
	植物措施	沉沙凼	座	33	2400	7.92
		种植桢楠	株	7263	83	60.28
	临时措施	撒播草籽	kg	432.05	1.35	0.06
		土袋拦挡	m	2111	136	28.71
		密目网遮盖	m ²	42100	5.36	22.57
		临时土沟	m	2707	33	8.93
		临时沉砂池	座	16	1120	1.79
合计						1537.10

表 7.1-6 新增水土保持措施分部工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分 工程措施				6.50
一	道路工程区				6.50
(1)	复兴路				2.50
1	急流槽				2.50
a	挖土石方	m ³	59.15	30.98	0.18
b	填土石方	m ³	59.15	78.89	0.47
c	M7.5 浆砌片石	m ³	37.9	487.86	1.85
(2)	和谐路				4.00
1	急流槽				4.00
a	挖土石方	m ³	94.64	30.98	0.29
b	填土石方	m ³	94.64	78.89	0.75
c	M7.5 浆砌片石	m ³	60.64	487.86	2.96
	第二部分 植物措施				0
	第三部分 监测措施				98
一	监测措施费				98
1	监测人工费				75
2	监测设备折旧费				15
3	消耗性材料费				8
	第四部分 施工临时工程				180.82
一	道路工程区				121.97
(1)	复兴路				57.81
1	临时遮盖				57.81
a	铺设密目网	m ²	82000	4.57	37.47
b	拆除密目网	m ²	82000	2.48	20.34
(2)	和谐路				52.17
1	临时遮盖				52.17
a	铺设密目网	m ²	74000	4.57	33.82
b	拆除密目网	m ²	74000	2.48	18.35
(3)	站前路				11.99
1	临时遮盖				11.99
a	铺设密目网	m ²	17000	4.57	7.77
b	拆除密目网	m ²	17000	2.48	4.22
二	站前相关基础设施及配套商业综合体工程				55.14
1	排水沟	m	1282		26.68

a	土方开挖	m ³	730.74	30.98	2.26
b	土方回填	m ³	320.5	78.89	2.53
c	M7.5 砖砌	m ³	128.2	497.49	6.38
d	砂浆抹面	m ²	1333.28	64.18	8.56
e	C15 砼	m ³	82.048	847.07	6.95
2	沉沙池	个	3		0.67
a	土方开挖	m ³	24.57	30.98	0.08
b	土方回填	m ³	13.5	78.89	0.11
c	M7.5 砖砌	m ³	3.78	497.49	0.19
d	砂浆抹面	m ²	19.8	64.18	0.13
e	C15 砼	m ³	1.98	847.07	0.17
3	临时遮盖				10.58
a	铺设密目网	m ²	15000	4.57	6.86
b	拆除密目网	m ²	15000	2.48	3.72
4	土袋拦挡	m	283		17.22
a	编织袋土石填筑	m ³	509.4	296.99	15.13
b	编织袋土梗拆除	m ³	509.4	41.04	2.09
三	取土场区				3.58
1	临时土质排水沟	m	1397		3.58
a	土方开挖	m ³	516.89	30.98	1.60
b	土方回填	m ³	251.46	78.89	1.98
四	其他临时工程费	%	2	64971	0.13
第五部分 独立费用					115.55
一	建设管理费	%	2	1873139.22	3.75
二	科研勘测设计费	项	1		71.8
三	水土保持监理费	项	1		28
四	水土保持设施验收费	项	1		12
I	第一至五部分合计				400.87
II	基本预备费	%	6	4008702.01	24.05
III	价差预备费				0
	建设期融资利息				0
IV	水土保持补偿费	元/m ²	1.3		114.57
V	工程投资合计				539.49

表7.1-7独立费用估算表

序号	工程或费用名称	数量	单价(万元)	合计(万元)	备注
1	建设管理费	2.00	187.31	3.75	按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施之和的2.0%计列
2	科研勘测设计费	1		71.80	工程科学试验费+勘测设计费+方案编制费
3	水土保持监理费	1		28	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》附录二《建设工程监理与相关服务收费参考计算标准》，结合实际情况计列
4	水土保持设施验收费	1		12	参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》，结合本项目实际计列
合计				115.55	

表 7.1-8水土保持补偿费计算表

序号	行政区划	征占地面积 (hm ²)	单价 (元/m ²)	本次需缴纳补偿费 (万元)
1	内江市威远县	88.13	1.30	114.569
合计		88.13		114.569

表 7.1-9水土保持监测措施费用估算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价	投资
	监测措施				98.0
1	监测人工费	万元			75.0
2	监测设备折旧费	万元			15.0
3	消耗性材料费	万元			8.0

表 7.1-10 水土保持措施分年度投资表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	总投资	2021 年	2022 年	2023 年
	第一部分 工程措施	1281.52	163.26	978.81	139.45
一	道路工程区	726.06	114.81	592.67	18.58
①	复兴路	333.53	42.36	283.81	7.36
②	和谐路	333.35	66.35	258.45	8.55
③	站前路	59.18	6.1	50.41	2.67
二	站前相关基础设施及配套商业综合体工程	47.75	6.1	34.32	7.33
三	取土场区	507.71	42.35	351.82	113.54
	第二部分 植物措施	200.03	0	50.15	149.88
一	道路工程区	96		50.15	45.85
①	复兴路	59.5		19.97	39.53
②	和谐路	26.15		26.15	0
③	站前路	10.35		4.03	6.32
二	站前相关基础设施及配套商业综合体工程	43.69			43.69
三	取土场区	60.34			60.34
	第三部分 监测措施	98	35	42	21
一	监测措施费	98	35	42	21
1	监测人工费	75	26.79	32.14	16.07
2	监测设备折旧费	15	5.36	6.43	3.21
3	消耗性材料费	8	2.86	3.43	1.71
	第四部分 施工临时工程	242.87	0	218.99	23.88
一	道路工程区	121.97	0	105.07	16.9
①	复兴路	57.81		51.38	6.43
②	和谐路	52.17		43.83	8.34
③	站前路	11.99		9.86	2.13
二	站前相关基础设施及配套商业综合体工程	55.14		50.5	4.64
三	取土场区	65.63		63.29	2.34
四	其他临时工程费	0.13		0.13	
	第五部分 独立费用	115.55	81.80	15.41	18.34
一	建设管理费	3.75		3.41	0.34
二	科研勘测设计费	71.8	71.8	0	0
三	水土保持监理费	28	10	12	6
四	水土保持设施验收费	12		0	12
I	第一至五部分合计	1937.97	280.06	1305.36	352.55
II	基本预备费	24.05	4.91	17.78	1.36
III	价差预备费	0			0
IV	水土保持补偿费	114.57		114.57	
V	工程投资合计	2076.59	284.97	1437.71	353.91

表7.1-11水土保持主要工程单价汇总表

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	利润	税金	扩大
1	铺设密目网	100m ²	456.69	185.00	171.20		14.96	20.41	27.41	37.71	0
2	密目网拆除	100m ²	247.63	193.14			8.11	11.07	14.86	20.45	0
3	土石方开挖	100m ³	3097.51	2368.00	71.04		102.44	114.37	185.91	255.76	0
4	土石方回填	100m ³	7888.98	6031.00	180.93		260.90	291.28	473.49	651.38	0
5	编织袋土石填筑	100m ³	29698.51	21497.00	1666.50		972.87	1327.50	1782.47	2452.17	0
6	编织袋土梗拆除	100m ³	4104.37	3108.00	93.24		134.45	183.46	246.34	338.89	0
7	水泥砂浆抹面	100m ²	6418.14	3213.45	1695.17	97.25	210.25	286.89	385.21	529.94	0
8	砖砌	100m 砌体方	49748.78	16450.20	22130.10	221.51	1629.68	2223.73	2985.87	4107.70	0
9	混凝土砌筑	100m ³	84707.39	15522.24	49148.05	3537.84	2728.32	3050.27	5179.07	5541.60	0
10	浆砌片石	100m ³	48786.27	12661.40	25002.79	386.90	1598.15	2180.71	2928.10	4028.22	0

注：工程单价分析表见附表1。

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果预测分析

根据前面章节分析可知,本项目施工扰动面积 88.13hm²,防治责任范围共 88.13hm²。由此计算水土流失防治目标六项指标:

(1) 水土流失治理度

治理度=(水土保持措施面积/建设区水土流失总面积)×100%

(2) 土壤流失控制比

控制比=工程区容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量

工程区容许土壤流失量 500t/km²·a

(3) 渣土防护率

渣土防护率=(采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量)×100%

(4) 表土保护率

表土保护率=(保护的表土数量/可剥离表土总量)×100%

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复系数=(林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

上述 6 项统计结果见下表。

(1) 水土流失治理度

表 7.2-1 水土流失治理度一览表

分区		扰动土地面积 (hm ²)	水土保持措施面 积(hm ²)	永久建筑物占压 面积(hm ²)	水土流失治理度 (%)
道路工程区	复兴路	29.51	8.93	20.22	98.78%
	和谐路	24.41	11.08	12.97	98.53%
	站前路	5.94	1.8	3.89	95.79%
站前相关基础设施及配套商业综合体工程		5.28	1.66	3.55	98.67%
取土场区		22.99	5.54	17.45	100.00%
合计		88.13	29.01	58.08	98.82%

(2) 土壤流失控制比

表 7.2-2 土壤流失控制比一览表

项目区		扰动地表面 积 (hm ²)	允许土壤侵 蚀模数(t/km ² .a)	采取措施后侵 蚀模数 (t/km ² .a)	土壤流失控 制比	减少水土流失量 (t)
道路工 程区	复兴路	29.51	500	490	1.02	4180
	和谐路	24.41	500	490	1.02	3411
	站前路	5.94	500	490	1.02	766
站前相关基础设施及配套商业综合 体工程		5.28	500	490	1.02	626
取土场区		22.99	500	490	1.02	2749
合计		88.13	500	490	1.02	11732

(3) 渣土防护率

根据土石方平衡总体分析，工程建设土石方开挖总量 382.41 万 m³（表土剥离 16.76 万 m³），土石方回填及利用总量 434.37 万 m³（覆土 16.76 万 m³），需外借土石方约 51.96 万 m³（目前已从春天悦城借土 40 万方，剩余 11.96 万方计从威远县其他有弃方的工程调入），无弃方，工程渣土防护率预计可达到 97.58%。

(4) 表土保护率

本方案计划对可剥离表土区域进行剥离，计算表土剥离量 16.76 万 m³，但考虑到施工工艺和施工条件的影响表土无法全部进行有效保护利用，会有部分表土损失量，预计可有效保护表土量 16.63 万 m³，工程表土保护率 99.22%。

(5) 林草植被恢复率、绿化覆盖率

表 7.2-3 林草植被恢复率、林草覆盖率一览表

分区		防治责任范围面积(hm ²)	林草措施面积(hm ²)	恢复耕地面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
道路工程区	复兴路	29.51	8.93		8.93	100.00%	30.26%
	和谐路	24.41	11.08		11.08	100.00%	45.39%
	站前路	5.94	1.8		1.8	100.00%	30.30%
站前相关基础设施及配套商业综合体工程		5.28	1.66		1.66	100.00%	31.44%
取土场区		22.99	5.54	17.45	5.54	100.00%	100%
合计		88.13	29.01	17.45	29.01	100.00%	41.04%

表 7.2-4 水土流失防治效果达标情况汇总表

水土流失防治指标	水土流失治理度(%)	水土流失控制比	渣土防护率 (%)	表土保护率 (%)	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率 (%)
(参数代号)	1	2	3	4	5	6
方案目标值	97	1.0	94	92	97	25
实现值	98.82	1.02	97.58	99.22	100	41.04
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可以看出，通过水土保持措施治理后，6项水土保持效益各项指标均达到防治目标，水土保持效益良好。

7.2.2 水土保持效益分析

1、保土效益

各防治分区经过主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护后，流失的土壤得到有效的控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后，土壤流失控制比达到 1.02，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到 490t/km²·a。水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 88.13hm²，可恢复林草植被面积 29.01hm²，减少水土流失量 11732t。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

通过在施工期间采取临时排水沟、临时沉沙、密目网遮盖等必要的临时措施，自然恢复期植草绿化等水土流失综合防治措施，能够有效减少工程区的新增水土流失，恢复原有植被，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，使项目建设期、林草恢复期可能造成的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行。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，从而促进工程区国民经济、社会事业稳步发展，实现交通业带动经济发展的目标，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工程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，生态效益和社会效益相协调，对于防治工程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工程措施、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

建设单位应成立水土保持方案实施管理机构，设专人统一负责本工程水土保持工作，协调好该水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查；同时制定相应的实施、检查、验收的管理办法和制度，做到有机构、有人员、组织健全、人员固定，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行；自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。该工程水土保持实施管理机构的主要工作职责包括：

- (1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；
- (2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；
- (3) 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。
- (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，建设单位对水土保持设施进行维护和管理。

8.2 后续设计

本水土保持方案批复以后，建设单位应委托设计单位开展水土保持工程专项设计或专章设计，完成各项水土保持措施的施工图设计。设计材料编制成专集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。如果后续建设中主体规模、弃渣场选址、弃渣量、主要工程措施、植物措施量发生重大调整，根据《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函[2015]1561号）相关规定，需另行编报水土保持方案报告书或水土保持措施变更报告报送至内江市

威远县进行重新审批。

8.3 水土保持监测

依据《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），编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。建设单位应委托第三方具备监测能力的单位进行水土保持监测工作，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

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），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作，监测单位应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特點，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况（监测季报和三色评价结论表），监测季报三色评价为季度实际得分，监测总结报告三色评价为全部监测季报得分的平均值。监测单位应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。

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）的相关规定，本项目在水土保持设施验收时，需提供水土保持监测过程资料及最终监测总结报告。

8.4 水土保持监理

（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。

（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。

(3) 水土保持监理要求

依据《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20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，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200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，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。

本项目建设总占地 88.13hm^2 ，工程土石方开挖总量382.41万 m^3 ，土石方回填及利用总量434.37万 m^3 ，按照《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）之规定，本项目应开展水土保持工程施工专项监理，建设单位应委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理工作。

8.5 水土保持施工

1、水土保持措施的施工建设也应与主体工程一样：采取“三制”（即实行项目管理制度、工程招投标制和工程监理制）质量保证措施等来委托给相应资质的施工单位，承包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，尽量避免其对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，应对工程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

(1) 检查

本工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施。为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施工单位要严格按设计要求施工。绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

(2) 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建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号）和《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），依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，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水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，并将验收资料交内江市威远县水利局报备。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、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。对生产建设单位报备的水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公开的，各级水行政主管部门应当在5个工作日内出具水土保持设施验收报备证明，并在门户网站进行公告。对报备材料不完整或者不符合相应格式要求的，应当在5个工作日内一次性告知生产建设单位予以补充。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

此外，本项目水土保持设施验收合格后还需加强对本项目区范围内水土保持设施的管理：对已实施的植物措施加强后续管护，确保植物措施长势良好；不定期对线路两侧的截排水沟、涵洞、沉沙池等工程措施的巡查，定期清淤。特别注意大风天气对植被的管理和养护、雨季期间对排水设施的定期检查和清淤工作，确保植被正常生长、排水设施安全通畅，各项水土保持设施能够有效发挥其应有的水土保持功能。