目录

1 综合说明.....1
1.1 项目简况.....1
1.2 项目水土保持评价结论.....5
1.3 表土资源保护与利用.....7
1.4弃渣场选址与堆置.....8
1.5 水土流失预测结果.....8
1.6 水土流失防治.....8
1.7 水土保持监测方案.....10
1.8 水土保持投资及效益分析成果.....10
1.9 结论.....10
2 项目概况.....12
2.1 项目组成及工程布置.....12
2.2 施工组织.....14
2.3 工程占地.....24
2.4 土石方平衡.....24
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....26
2.6 施工进度.....26
2.7 自然概况.....26
3 项目水土保持评价.....30
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....30
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....32
3.3 工程占地评价.....32
3.4 土石方平衡评价.....33
3.5 取土场设置评价.....35
3.6 施工方法与工艺评价.....35
3.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价.....36
4 表土资源调查与评价.....39
4.1 表土资源调查与评价.....39
4.2 表土保护方案.....40
4.3 表土堆场与养护.....41
4.4 表土利用.....42
5 弃渣场选址与堆置.....43
6 水土流失分析与预测.....44
6.1 水土流失现状.....44
6.2 水土流失影响因素分析.....44
6.3 土壤流失量预测.....45

6.4 水土流失危害分析.....49
7 水土流失防治.....51
7.1 水土流失防治责任范围.....51
7.2 设计水平年.....51
7.3 水土流失防治目标.....51
7.4 防治区划分.....52
7.5 措施总体布局.....53
7.6 工程级别与设计标准.....54
7.7 分区措施布设.....55
7.8 施工组织.....62
8 水土保持监测.....66
9 水土保持投资及效益分析.....67
9.1 投资概算.....67
9.2 效益分析.....75
10 水土保持管理.....77
10.1 组织管理.....77
10.2 后续设计.....77
10.3 水土保持监测.....77
10.4 水土保持监理.....78
10.5 水土保持施工.....78
10.6 水土保持设施验收.....79

附表：

1、水土保持工程单价分析表；

附件：

1、项目委托函；

2、《国网四川省电力公司关于成都城东220kV输变电工程及其110kV配套工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2025〕171号）；

3、《成都市发展和改革委员会关于成都城东220kV变电站110kV配套工程核准的批复》（成发改核准〔2025〕43号）；

4、消纳处置意向协议;

5、专家意见；

附图：

附图01、项目区地理位置图；

附图02、项目区水系图；

附图03、项目区土壤侵蚀强度分布图；

附图04、总平面布置图；

附图05、管线综合标准横断面图；

附图06、电力通道标准横断面图；

附图07、竖井构造图；

附图08、主体工程砖砌排水沟设计图；

附图09、主体工程撒播种草设计图；

附图10、分区防治措施总体布局图；

附图11、表土资源调查点位布设图；

附图12、表土分布于剥离范围图；

附图13、临时排水沟、沉沙池设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

城东片区主要包括成华区龙潭工业区域周边片区，区域目前主要由东郊220kV变电站（3×180MVA）供电。2023年东郊变电站最大负荷为521.8MW，变电站负载率约96.6%，片区近5年最大负荷年均增长率5.9%。

根据城东片区规划建设情况，随着龙潭工业区周边新增用户项目的陆续建成，预计未来6年城东片区年均负荷增长率将保持在6.4%。预计2027年、2030年城东片区最大负荷将达到554MW、665MW，供电负荷受限分别为14MW、125MW；现有110kV电网结构将难以满足负荷发展需求。本工程将城东站近区已建的圣灯站、下涧槽等110kV变电站转移至城东220kV变电站供电。缓解东郊站重过载问题，满足片区负荷增长需求，优化片区电网结构，提高供电可靠性。

因此，结合成华区电网发展规划，2027年建成成都城东220kV变电站110kV配套工程（以下简称“本工程”）是十分必要的。

1.1.1.2 项目前期工作进展情况

1、项目前期工作进展情况

2025年5月，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都城东220kV变电站110kV配套工程可行性研究报告》（收口版）；

2025年9月26日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于成都城东220kV输变电工程及其110kV配套工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2025〕171号）对本工程可行性研究报告进行了批复。

2025年10月9日，成都市发展和改革委员会以《成都市发展和改革委员会关于成都城东220kV变电站110kV配套工程核准的批复》（成发改核准〔2025〕43号）对本工程核准进行了批复，项目代码：2509-510100-04-01-447080。

2026年1月，四川锦能电力设计有限公司编制完成《成都城东220kV变电站110kV配套工程初步设计》。

2、水土保持方案编制进展情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》和有关法律法规，确保工程建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理。2025年10月，受建设单位的委托，我公司（四川电力设计咨询有限责任公司）承担了成都城东220kV变电站110kV配套工程水土保持方案报告表编制工作（委托书见附件01）。接受委托后，按照水土保持方案的编制程序，在认真研究本工程相关设计资料基础上，组织有关设计人员深入现场，调查收集项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料，拟定了项目水土保持方案的设计内容、方法和重点，制定了项目建设期间的水土保持措施及提出了水土保持监测计划和实施水土保持方案的各项保障措施，在进行了主体工程分析评价的基础上，于2026年9月上旬编制完成了《成都城东220kV变电站110kV配套工程水土保持方案报告表》。

1.1.1.3 项目基本情况

1、地理位置：本工程位于四川省成都市成华区境内，区内沿现有公路通往，地理位置优越，交通运输条件便利。

2、建设性质、规模与等级：本工程属于新建、建设类项目，项目类型为输变电工程，电压等级为110kV。

3、建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司。

4、项目组成

本工程包括下涧槽110kV变电站110kV间隔完善工程，圣灯110kV变电站110kV间隔完善工程，东郊220kV变电站二次完善工程，府青路110kV变电站二次完善工程，东郊—下涧槽π入城东110kV线路工程，东郊—府青路改接城东110kV线路工程，蓉府灯支线改接城东、郊润灯支线改接东郊110kV线路工程等7个子项，具体如下：

（1）下涧槽110kV变电站110kV间隔完善工程

本期将东郊—下涧槽110kV线路π接入220kV城东站，形成城东至东郊110kV线路、城东至下涧槽110kV线路各1回，本期不涉及土建。

（2）圣灯110kV变电站110kV间隔完善工程

本期将蓉府线圣灯支线改接入220kV城东站，形成城东至圣灯110kV线路1回，本期不涉及土建。

（3）东郊220kV变电站二次完善工程

本期更换 110kV 线路保护接入站内 110kV 母线保护、故障录波、保护及故障信息管理子站、直流系统、时间同步系统等管理子站、直流系统、时间同步系统等，本期不涉及土建。

（4）府青路 110kV 变电站二次完善工程

本期更换 110kV 线路保护接入站内原有 110kV 故障录波、直流系统、时间同步系统等，本期不涉及土建。

（5）东郊—下涧槽π入城东 110kV 线路工程

本工程线路起于电缆 8 号接头附近，止于拟建城东 220kV 变电站，新建电缆线路全长 2×2.8km，双回敷设。本次新建电力通道全长约 1.403km，其中 2.0m×2.1m 电力通道 1.122km，2.4m×2.7m 电力通道 0.074km，D2400 顶管通道 0.207km；其余为已建市政电缆隧道。

（6）东郊—府青路改接城东 110kV 线路工程

本工程线路起于电缆 3 号接头附近，止于拟建城东 220kV 变电站，新建电缆线路全长 5.5km，单回敷设。本工程不含电缆通道及附属设施建设内容，全部利用已建和在建市政电缆隧道。

（7）蓉府灯支线改接城东、郊润灯支线改接东郊 110kV 线路工程

本工程线路起于蓉攀—府青路 5 号 T 接头，止于拟建城东 220kV 变电站，新建电缆线路全长 6.04km，单回敷设。本工程不含电缆通道及附属设施建设内容，全部利用已建和在建市政电缆隧道。

5、工程占地：项目总占地面积为 1.06hm^2，其中永久占地 0.03hm^2，临时占地 1.03hm^2，按土地利用现状划分，占用公共管理与公共服务用地 0.29hm^2、交通运输用地 0.77hm^2。

6、土石方量：本工程土石方挖方总量 2.59 万 m^3（自然方，下同），填方总量 0.11 万 m^3，无借方，余方 2.48 万 m^3（折合松方 2.93 万 m^3），均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，最终工程无永久弃方。挖方利用率 4.2%，弃渣综合利用率 100%。

7、表土平衡分析：建设共计表土剥离面积共计 0.07hm^2，表土剥离量共计 140m^3；项目后期覆土面积共计 0.07hm^2，覆土量 140m^3。

8、总投资与土建投资：项目总投资为20927万元，其中土建投资4186万元，资金来源为：项目资本金占项目总投资的比例为20%，由项目单位安排自有资金解决，其余资金由项目单位通过银行贷款解决。

9、本工程不涉及拆迁安置及专项设施迁改建工作。

10、开工与完工时间、总工期：项目计划于2027年3月初进行施工准备，拟于2028年2月底完工，总工期为12个月。

11、施工组织：本工程施工期间，配套设置电缆竖井施工场地12处、新建施工汽运道路4km。

1.1.2 自然简况

项目区地处轴状坳陷构造盆地——成都平原的东部，地貌单元属成都平原岷江水系II级阶地，沿线海拔500.54m～506.22m；所处区域地质构造属新华夏系第三沉降带四川盆地西部，成都坳陷中部东侧，处于北东走向的龙门山断裂带和龙泉山断裂带之间，区域稳定性好，无影响方案成立的地质构造，工程区设计地震基本加速度值为0.10g，地震影响的特征周期为0.45s，设计地震分组属于第三组，其抗震设防烈度为7度。

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温16.2℃，≥10℃积温5421℃左右，年平均蒸发量942.6mm，多年平均降水量979mm，雨季时段为5月～9月，10年一遇1h最大降雨量为71.0mm，年平均相对湿度82%，无霜期293天，年平均风速1.2m/s，主导风向为NE。

项目区属长江流域岷江水系，涉及的河流主要为东风渠、十陵河，本工程电缆线路采用顶管钻越东风渠和十陵河，不受河流洪水影响。

项目所在区域土壤以黄壤土为主，表层土厚度约20cm。

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林带，沿线林草覆盖率约37%，适生草种主要有黑麦草、狗牙根、三叶草等。

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），项目区属水力侵蚀类型区（I）-VI（西南紫色土区）-VI-3（川渝山地丘陵区）-VI-3-4t（四川盆地南部中低丘土壤保持区），水土流失类型以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值约为300t/（km^2·a），容许土壤流失量为500t/（km^2·a）。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕

482 号）及《成都市水土保持规划》（2015-2030 年），工程所在成都市成华区不涉及各级水土流失重点治理区和重点预防区，工程区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、重要湿地、生态脆弱区、生态红线等水土保持敏感区。

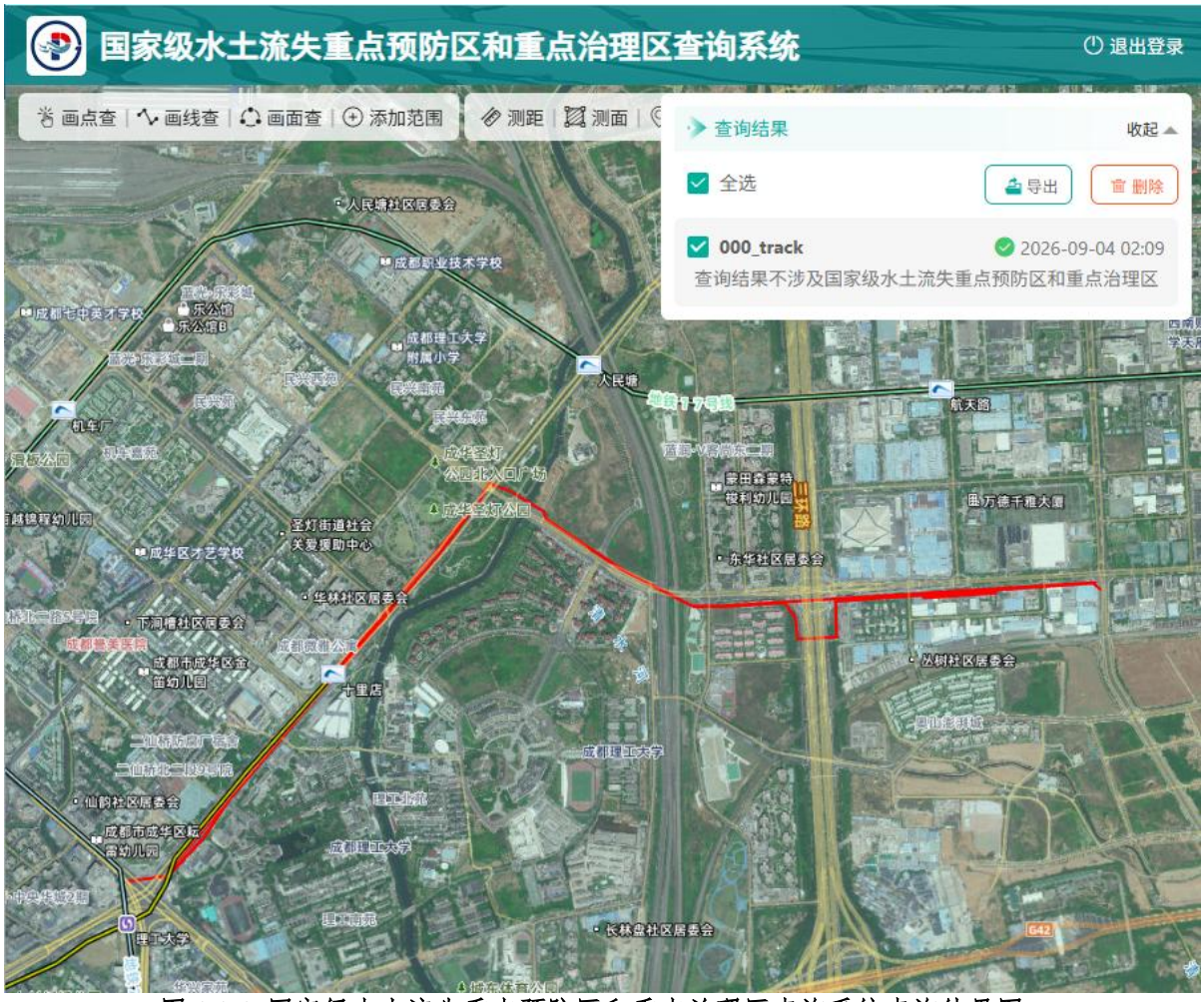


图 1.1-1 国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询结果图

1.2 项目水土保持评价结论

1.2.1 主体工程选线评价

主体工程选址避让了国家级、省级及市级水土流失重点治理区和重点预防区，以及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。但项目位于成华区城市区，本工程将水土流失防治标准采用一级标准，通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，予以控制水土流失。

项目的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等方面满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人

民共和国水土保持法》（2010年修订）的相关要求。

因此，本工程选址不存在水土保持制约性因素，项目建设可行。

1.2.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

本工程电缆隧道采用暗挖的方式进行修筑，可以减少电缆沟槽开挖对地表的扰动；电缆敷设线路电缆沟施工结束后，占地区域可进行迹地恢复，最大限度减少了工程永久占地，设计方案合理，有利于水土保持。

从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

（2）项目占地评价

项目占地1.06hm^2，其中永久占地0.03hm^2，临时占地1.03hm^2。占地类型包括公共管理与公共服务用地、交通运输用地。

本工程布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。工作竖井施工场地占地、施工道路、电缆敷设等均为临时占地；由于工程规模较小，工期短，表现为短时间占压扰动，不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，恢复植被，水土流失影响可控制在较小范围。

综上所述，本工程的永久占地面积控制严格，临时占地在使用后恢复植被、硬化，在实施中加强监督和管理，经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，总体符合水土保持要求。

（3）工程土石方平衡评价

经土石方平衡分析，本工程土石方挖方总量2.59万m^3（自然方，下同），填方总量0.11万m^3，无借方，余方2.48万m^3（折合松方2.93万m^3），均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，最终工程无永久弃方。

（4）取土场设置评价

本工程主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为成都市范围内的砂石料厂，不单独设置取土（石、料）场。

（5）施工方法与工艺评价

①施工组织的分析评价

施工交通：结合现场实际情况，工程在建设过程中需增加施工道路，尽可能利用现有道路，减少新建施工道路长度、减少占地和土石方挖填量，可大大减少占地对地

表的扰动，符合水土保持要求。

施工水、电条件：用水、用电尽量考虑就近引接，距离较短，符合工程实际的同时，有利于水土保持。

施工布置：材料堆放场地等临时场地布置在工作竖井周边的施工临时用地内，表土考虑按就近集中统一堆放原则，电缆竖井区域剥离表土堆放在施工场地一隅，电缆敷设及施工作业带区域剥离的表土堆放在施工作业带内，施工完毕后进行覆土绿化；材料及表土堆存前，对临时堆存区域设置隔离措施，堆存期间采取临时遮盖及拦挡措施，施工结束后对临时区域进行绿化恢复，符合水土保持要求。

建筑材料：本工程所需水泥、砂石料等建筑材料通过就近外购解决，不设置砂石料场。砂石料从具有合法手续的砂石料场购买，并在合同中明确供货方的水土流失防治责任。

②施工时序的分析评价

根据施工进度表及主体设计资料，本工程施工时间为2027年3月到2028年2月，项目土石方开挖尽量避开雨季施工，但在施工中仍要密切关注天气信息，对临时堆料及临时堆表土处等进行覆盖。主体工程施工完要及时进行遮盖等，减少裸露地表的时间，以减少水土流失量。项目施工进度、施工时序安排基本合理，无水土保持限制因素。

③施工工艺的分析评价

本工程主要的单项工程为：电缆工作竖井、电缆通道和电缆敷设，各单项工程紧密联系，缩短了扰动面裸露时间，有利于避免水土流失强度加剧。基础开挖采用挖土机机械开挖和人工挖土相结合的方式，能够避免多挖，减弱水土流失强度。

（6）主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价相关内容，主体设计中具有水保功能的措施主要为砖砌排水沟、撒播种草、泥浆沉淀池、铺设钢板。主体工程已有水土保持措施对项目区的水土流失防治作用明显，工程建设产生的水土流失得到了有效治理。从水土保持角度考虑，项目建设无重大限制性因素，是可行的。

1.3 表土资源保护与利用

根据表土调查结果以及《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024），项目表土的质量评价和等级分类应符合附录B的规定，确定本工程范围内的表土质量

等级为二类表土，满足剥离要求。方案考虑采用机械剥离的方式对区域内的表土进行剥离，剥离面积 0.07hm^2，剥离量 140m^3，本工程剥离的表土均临时就近堆放，电缆竖井区域剥离表土堆放在施工场地一隅，电缆敷设及施工作业带区域剥离的表土堆放在施工作业带内，施工完毕后进行覆土绿化，表土堆存时间较短，考虑的堆存防护措施主要为临时铺垫、临时苫盖和土袋拦挡。项目剥离与回覆表土能实现平衡，不用外借表土，也无多余表土需要再利用。

根据同类工程现场施工经验，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施。据此分析，本工程表土隔离保护的工程量为 1980m^3、表土剥离保护的面积为 0.99hm^2。

1.4 弃渣场选址与堆置

本工程不设弃渣场，不涉及弃渣场选址与堆置情况介绍。

1.5 水土流失预测结果

本工程建设过程中扰动地表面积 1.06hm^2，无林草植被损毁面积，余方 2.48 万 m^3（折合松方 2.93 万 m^3），均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，最终工程无永久弃方。

通过水土流失预测，项目建设可能产生的土壤流失总量为 48.86t，其中背景土壤流失量 6.66t，项目建设扰动新增土壤流失量 42.20t，新增水土流失量占总水土流失量的 86.37%。从土壤流失量计算表中可以看出，本工程产生土壤流失的重点区域为电缆竖井施工场地区和电缆敷设及施工作业带区，其新增土壤流失量分别占新增土壤流失总量的 57.62%、30.29%；项目的土壤流失最重要时段是施工期，其新增土壤流失量占总新增水土流失量的 80.48%。

可能产生的水土流失危害主要是：工程建设破坏原地表和土壤结构，占用和损坏地表植被，会对周边土地资源、生态环境和水质等造成不利影响，同时也会影响项目建设区的景观，对工程建设本身造成影响。

1.6 水土流失防治

1.6.1 水土流失防治责任范围及目标

本工程防治责任范围面积为 1.06hm^2（永久占地 0.03hm^2，临时占地 1.03hm^2）。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）及有关规定，本工程水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。经调整后，施工期渣土防护率为 92%，表土保护率为 92%；设计水平年水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率为 94%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 25%。

1.6.2 水土流失防治分区及措施

1.6.2.1 方案设计水平年及水土流失防治分区

本工程水土保持方案设计水平年为 2028 年。按工程布局和施工区造成水土流失的主导因子的相似性进行分区，本工程分为电缆竖井施工场地区、施工道路区和电缆敷设及施工作业带区共 3 个防治分区。

1.6.2.2 各防治分区水土保持措施布设情况（带“*”为主体已有措施）

（1）电缆竖井施工场地区

施工前期，对竖井施工区域设置泥浆沉淀池，对工作竖井开挖区域进行表土剥离，对施工临建区四周设置临时排水沟及临时沉沙池，对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，临时堆表土表面及裸露地表处设置临时遮盖，对临时堆料及堆土坡脚处设置临时拦挡，对临时堆料及堆土表面设置临时遮盖，对施工场地临时堆存材料区域设置临时隔离；施工过程中，对坑底四周设置砖砌排水沟；施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治、表土回覆及撒播种草。

工程措施：*砖砌排水沟 150m，表土剥离 60m^3，土地整治 0.29hm^2，表土回覆 60m^3；

植物措施：*撒播种草 0.29hm^2；

临时措施：*泥浆沉淀池 1 座，临时排水沟 984m，临时沉沙池 12 座，土袋拦挡 72m^3，防雨布遮盖 2400m^2，防雨布铺垫 4000m^2。

（2）施工道路区

施工前对临时道路路面铺设钢板；施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治及撒播种草。

工程措施：土地整治 0.21hm^2；

植物措施：撒播种草 0.21hm^2；

临时措施：*铺设钢板 4000m^2。

（3）电缆敷设及施工作业带区

施工前期对本区域可剥离表土处进行表土剥离，对临时堆表土表面设置临时遮盖，

对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡措施，对施工作业带占地区域设置临时隔离，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治、表土回覆及撒播种草。

工程措施：表土剥离 80m^3，土地整治 0.08hm^2，表土回覆 80m^3；

植物措施：撒播草籽 0.08hm^2；

临时措施：土袋拦挡 36m^3，防雨布遮盖 600m^2，防雨布铺垫 400m^2。

1.7 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）和《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），该项目属于编制水土保持方案报告表，实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不作相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

1.8 水土保持投资及效益分析成果

（1）投资估算

本工程水土保持总投资为 52.46 万元。其中，主体已有水土保持投资为 35.38 万元，新增水土保持投资为 17.08 万元。其中，水土保持工程措施投资 2.96 万元，水土保持植物措施投资 14.58 万元，监测措施费 3.33 万元，施工临时工程投资 23.61 万元，独立费用 5.85 万元，预备费 0.75 万元，水土保持补偿费 1.378 万元。

（2）水土保持防治效果分析

水土保持方案实施后，至设计水平年，水土流失治理面积 1.06hm^2、林草植被建设面积 0.57hm^2、渣土防护量为 0.64 万 m^3、可减少水土流失量约 47.9t。届时水土流失治理度达到 99.05%，土壤流失控制比达到 1.73，渣土防护率达到 98.46%，表土保护率 99.30%，林草植被恢复率达到 99.12%，林草覆盖率达到 54.24%。各项水土流失防治指标均能达到或超过方案防治目标值，项目水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

1.9 结论

本工程属新建、建设类项目，项目建设选址、项目建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，工程建设不存在水土保持制约因素；实施水土保持措施后能达到控制水土流失、保护生态环境的目的；从水土保持角度分析，

项目建设是可行的。

为避免项目建设造成当地水土流失的不利影响，落实本方案设计中的水土流失防治措施，在施工组织及管理中特提出以下要求和建议：

（1）建设单位作为水土流失防治的第一责任主体，应充分重视水土保持工作，应尽早成立水土保持工作领导机构，切实抓好水土流失防治工作，保证工程建设和运行的顺利进行。

（2）下阶段应按照批复的水土保持方案，深化主体工程设计中具有水土保持功能的措施设计，开展水土保持工程施工图设计。

（3）积极且尽快开展水土保持监测工作，依法防治水土流失。同时应与主体工程建设同步及时开展水土保持工程建设监理工作。注重积累并整理水土保持资料，特别是临时挡护措施的影像和质量评定的原始资料。

（4）要求施工单位合理安排工期，尽量避开雨天施工。雨天施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少施工所造成的水土流失。严格按照批复的水保方案及其后续设计实施落实水土保持措施。

（5）各项水土保持措施实施完成后，尽早组织实施水土保持设施自主验收工作，积极配合当地水行政主管部门监督执法，认真落实整改意见，尽早履行水土保持法定义务，争取工程早日投入使用。

（6）建设单位和施工单位应与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对工程水土保持工作的建议，落实好水土保持设施管护。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通条件

本工程位于成都市成华区境内，区内沿现有公路可达，地理位置优越，交通运输条件极为便利。

2.1.2 项目基本情况

项目名称：成都城东 220kV 变电站 110kV 配套工程；

建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司；

建设地点：成都市成华区境内；

项目性质及类型：新建、建设类项目；

项目建设内容：完善下涧槽 110kV 变电站 110kV 间隔 1 个；完善圣灯 110kV 变电站 110kV 间隔 1 个；完善东郊 220kV 变电站二次；完善府青路 110kV 变电站二次；新建东郊—下涧槽π入城东 110kV 电缆线路 2×2.8km，双回敷设，新建电力通道全长约 1.403km，其余为已建市政电缆隧道；新建东郊—府青路改接城东 110kV 电缆线路 5.5km，单回敷设，全部利用已建和在建市政电缆隧道；新建蓉府灯支线改接城东、郊润灯支线改接东郊 110kV 电缆线路 6.04km，单回敷设，全部利用已建和在建市政电缆隧道；

工程工期：12 个月（2027 年 3 月~2028 年 2 月）；

工程总投资：总投资为 20927 万元，其中土建投资 4186 万元，资金来源为：项目资本金占项目总投资的比例为 20%，由项目单位安排自有资金解决，其余资金由项目单位通过银行贷款解决。项目具体特性见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目指标表

一、项目简介			
项目名称	成都城东 220kV 变电站 110kV 配套工程		
工程等级	110kV		
工程性质	新建，建设类		
建设地点	成都市成华区		
建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司		
工程总投资	20927 万元	土建投资	4186 万元
建设工期	计划于 2027 年 3 月～2028 年 2 月实施，总工期 12 个月		
建设规模	下涧槽 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程	本期完善 1 个 110kV 间隔，不涉及土建	
	圣灯 110kV 变电站	本期完善 2 个 110kV 出线间隔，不涉及土建。	

	110kV 间隔完善工程		
	东郊 220kV 变电站二次完善工程		本期更换 110kV 线路保护接入站内 110kV 母线保护、故障录波、保护及故障信息管理子站、直流系统、时间同步系统等，不涉及土建。
	府青路 110kV 变电站二次完善工程		本期更换 110kV 线路保护接入站内原有 110kV 故障录波、直流系统、时间同步系统等，不涉及土建。
	东郊—下涧槽π入城东 110kV 线路	线路路径	起于已建东郊—下涧槽 110kV 线路成华大道十里店路与民兴路交界路口拟建电缆中间接头，止于城东 220kV 变电站 110kV 户内 GIS 出线间隔
		路径长度	新建电缆线路全长 2×2.8km，按双回敷设。
		工作竖井	设置工作竖井 12 处，其中 1#-11#工作竖井内径 D 为 5.5m、12#工作竖井内径 D 为 7.0m。
		电缆敷设	新建电缆通道全长约 1.403km，其中 2.0m×2.1m 电力通道 1.122km，2.4m×2.7m 电力通道 0.074km，D2400 顶管通道 0.207km；其余为已建市政电缆隧道。
		施工道路	新建汽运道路 667m。
	大同—前进π入清泉 110kV 线路	线路路径	起于拟建东郊—府青 110kV 线路枫丹路与成华大道杉板桥路交界路口拟建电缆中间接头，止于城东 220kV 变电站 110kV 户内 GIS 出线间隔。
		路径长度	新建单回电缆线路全长 5.5km。
		电缆敷设	本工程电力通道全部利用已建和拟建电缆隧道，本期无土建工作内容。
	蓉府灯支线改接城东、郊润灯支线改接东郊 110kV 线路	线路路径	起于拟建蓉攀—府青 T 接圣灯站 110kV 线路圣灯东三路与枫林北路交界路口拟建电缆中间接头，止于城东 220kV 变电站 110kV 户内 GIS 出线间隔。
		路径长度	敷设单回电缆 6.47km，其中新建单回电缆 6.04km，利用已有电缆敷设 0.43km。
		电缆敷设	本工程电力通道全部利用已建和拟建电缆隧道，本期无土建工作内容。

二、项目组成及占地情况

项目		单位	永久占地	临时占地	小计	备注
电缆竖井施工场地	电缆竖井	hm^2	0.03		0.03	12 座电缆竖井占地范围
	施工场地	hm^2		0.51	0.51	12 电缆竖井施工场地占地范围
	小计	hm^2	0.03	0.51	0.54	
施工道路占地		hm^2		0.40	0.40	667m 新建汽运道路占地
电缆敷设占地		hm^2		0.12	0.12	261m 电缆敷设沟槽及施工作业带占地
小计		hm^2	0.03	1.03	1.06	

三、工程土石方量

项目	土石方工程量（自然方，单位：万 m^3）					
	挖方	填方	调入	调出	余方	备注
电缆竖井	0.58	0.07			0.51	均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用
电缆隧道	1.97				1.97	
电缆敷设	0.04	0.04			0.00	
小计	2.59	0.11			2.48	

四、工程拆迁情况：本工程不涉及

2.1.3 项目组成及工程布置

本工程由下涧槽 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程，圣灯 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程，东郊 220kV 变电站二次完善工程，府青路 110kV 变电站二次完善工程，东郊—下涧槽π入城东 110kV 线路工程，东郊—府青路改接城东 110kV 线路工程，蓉府灯支线改接城东、郊润灯支线改接东郊 110kV 线路工程等 7 个子项组成，具体如下。

2.1.3.1 下涧槽 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程

本期将东郊—下涧槽 110kV 线路π接入 220kV 城东站，形成城东至东郊 110kV 线路、城东至下涧槽 110kV 线路各 1 回，本期完善 1 个 110kV 间隔，不涉及土建。

2.1.3.2 圣灯 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程

本期将蓉府线圣灯支线改接入 220kV 城东站，形成城东至圣灯 110kV 线路 1 回，本期完善 2 个 110kV 出线间隔，不涉及土建。

2.1.3.3 东郊 220kV 变电站二次完善工程

本期更换 110kV 线路保护接入站内 110kV 母线保护、故障录波、保护及故障信息管理子站、直流系统、时间同步系统等，本期不涉及土建。

2.1.3.4 府青路 110kV 变电站二次完善工程

本期更换 110kV 线路保护接入站内原有 110kV 故障录波、直流系统、时间同步系统等，本期不涉及土建。

2.1.3.5.1 路径方案

本工程π接点位于电缆 8 号接头附近，两侧电缆同通道敷设，经成华大道隧道右转，沿民兴路北侧拟建隧道敷设，下穿东风渠、成昆铁路、成绵乐客运专线铁路后，沿民兴路南侧拟建隧道走线，下穿三环路后沿成致路南侧拟建隧道走线，然后右转经拟建隧道进入拟建城东 220kV 变电站。

本工程新建电缆线路全长 2×2.8km，按双回敷设，全线位于成都市成华区境内，全线海拔 470m~475m。

本工程建成后，形成的城东—下涧槽 110kV 线路全长约 4km，城东—东郊 110kV 线路全长约 6.7km。线路路径方案图详见附图 5。

2.1.3.5.2 电缆通道建设规模

本次新建电力通道起于成华大道与民兴路交叉口，沿民兴路全线下地布置，止于三环路中心线，穿越铁路采用 D2400mm 顶管，穿越三环路段采用 2.4×2.7m（宽×高）电力隧道，其余区段采用 2.0×2.1m（宽×高）电力隧道。新建电缆通道全长约 1.403km，其中 2.0m×2.1m 电力通道 1.122km，2.4m×2.7m 电力通道 0.074km，D2400 顶管通道 0.207km；其余为已建市政电缆隧道。

2.1.3.5.3 电缆通道设计

（1）2.0m×2.1m 电力通道断面设计

根据主体设计，本工程共新建 2.0m×2.1m 电力通道 1.122km，断面形式参考《国家电网公司输变电工程通用设计-电缆线路分册》（2017 年版）D-2-02 模块进行设计。电力隧道为直墙、圆拱顶、平底板断面；电力隧道初期支护用喷射混凝土＋工字钢架＋钢筋网支护，初期支护厚度：0.3m；二衬采用钢筋+模注砼，二衬厚度 0.25m，初衬与二衬之间为 2cmPE 塑料泡沫衬垫+2mm 厚高分子强粘胶膜防水卷材。经计算，2.0m×2.1m 电力通道横断面面积为 11.67m^2。

（2）2.4m×2.7m 电力通道断面设计

本工程共新建 2.4m×2.7m 电力通道 0.074km，断面形式参考《国家电网公司输变电工程通用设计-电缆线路分册》（2017 年版）D-15-02 模块进行设计。电力隧道为直墙、圆拱顶、平底板断面；电力隧道初期支护用喷射混凝土＋工字钢架＋钢筋网支护，初期支护厚度：0.3m；二衬采用钢筋+模注砼，二衬厚度 0.25m，初衬与二衬之间为 2cmPE 塑料泡沫衬垫+2mm 厚高分子强粘胶膜防水卷材。经计算，2.4m×2.7m 电力通道横断面面积为 15.22m^2。

（3）D2400 顶管通道断面设计

本工程共新建 D2400 顶管通道 0.207km，断面形式参考《国家电网公司输变电工程通用设计-电缆线路分册》（2017 年版）D-15-02 模块进行设计。顶管段电力隧道采用内径 2.4m 顶进施工专用III级优等品钢筋混凝土钢承口管，混凝土强度等级为 C50，抗渗等级 P12。经计算，D2400 顶管通道横断面面积为 6.51m^2。

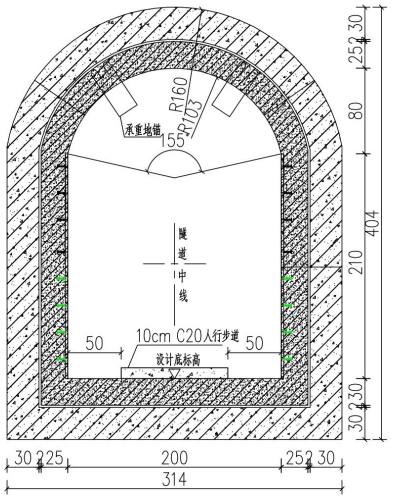


图 2.1-1 2.0m×2.1m 电力通道断面图

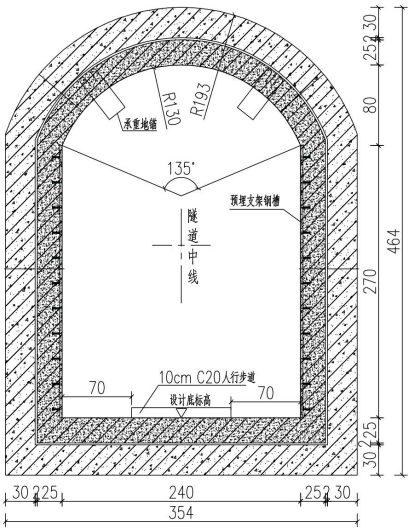


图 2.1-2 2.4m×2.7m 电力通道断面图

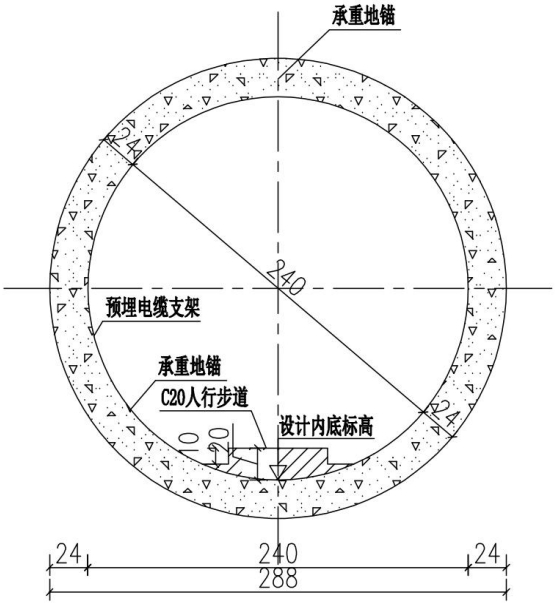


图 2.1-3 D2400 顶管通道断面图

2.1.3.5.4 工作竖井设计

本工程共设置工作竖井 12 处，其中 1#-11#工作竖井内径 D 为 5.5m、12#工作竖井内径 D 为 7.0m，竖井间距约 100m，竖井位置按桩号及平面坐标进行定位。

每个工作井由 13 根钢筋混凝土桩、5 根玻璃纤维+钢筋混凝土桩、18 根混凝土桩组成；井内采用钢筋网及工字钢拱架支护，井筒喷射 C25 混凝土，工字钢拱架支撑沿井筒每 0.8m 一榀，竖向用Φ22 钢筋连接，沿内、外主筋外缘环向间距均为 0.8m，井筒满铺双层钢筋网片，钢筋网钢筋双面焊接；初支混凝土厚 30cm；二衬采用 C40 钢筋砼模筑，厚度 25cm。在坑底布置排水沟和集水坑，将坑内集水抽排至坑外，坑顶设置 2m 宽、10cm 厚 C20 砼封水。

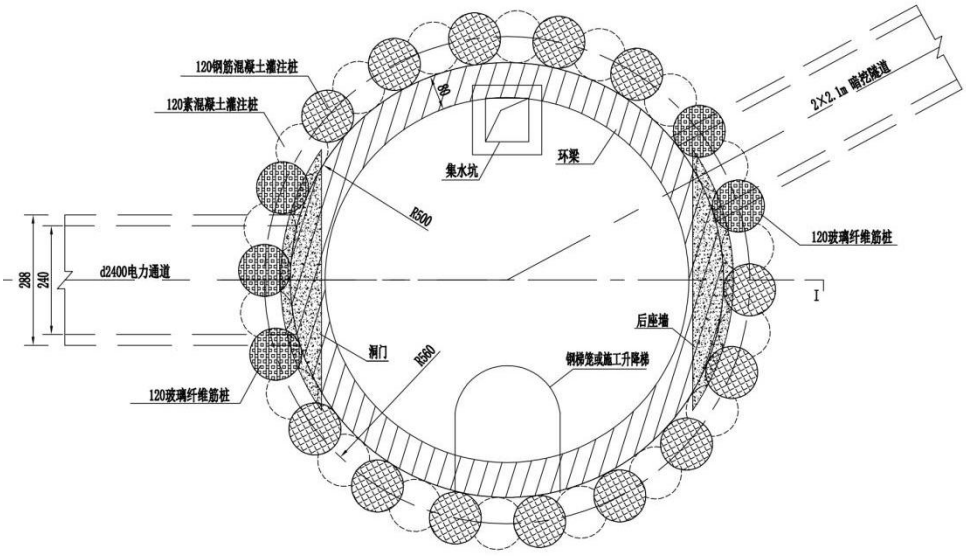


图 2.1-4 工作竖井平面图

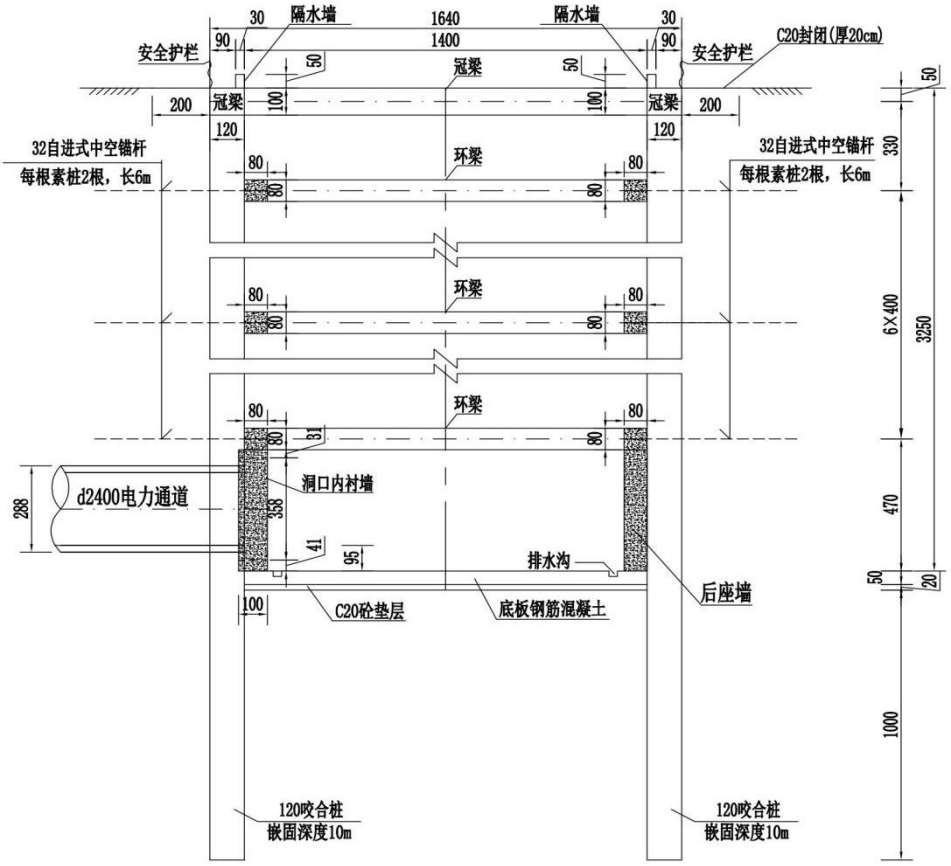


图 2.1-5 工作竖井断面图

2.1.3.5.5 外电工程

（1）路径方案

从 10kV 范理线理工东苑东侧环网柜出线沿民兴路过街向东侧敷设电缆至 10kV 范理线理工东苑东侧环网柜#1 新建箱变范围内止，新建 10kV 电缆线路 0.27km，新建 630kVA 箱变 1 座。

（2）电缆敷设方式

本工程采用排管敷设方式，电缆沿原有 6 孔排管及新建 2 孔排管敷设。利旧已建 1×6Φ200 电缆敷设 103m，新建 1×2Φ200 电缆敷设 167m，新建直线井 4 座，新建转角井 1 座。

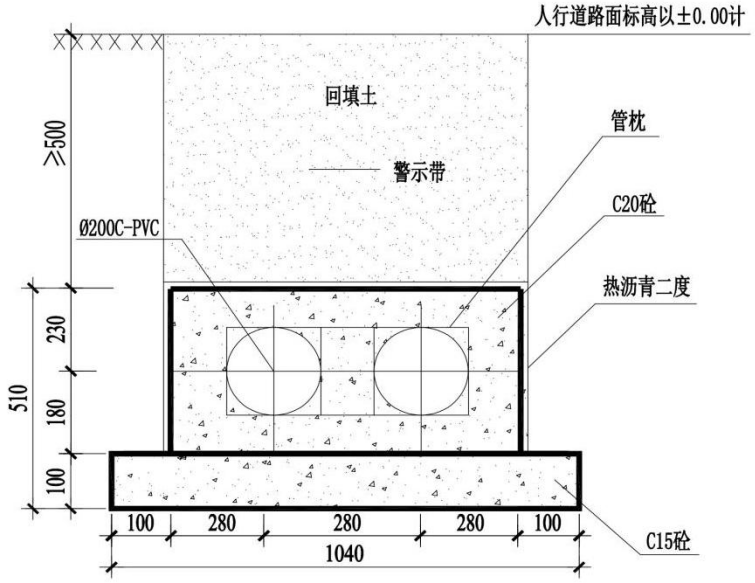


图 2.1-6 1×2 Φ200 电缆敷设断面图

2.1.3.5.6 主要经济技术指标

表 2.1-2 东郊—下涧槽π入城东 110kV 线路工程主要技术经济指标

线路名称	东郊—下涧槽π入城东110kV线路工程		
起迄点	起于已建东郊—下涧槽 110kV 线路成华大道十里店路与民兴路交界路口拟建电缆中间接头，止于城东 220kV 变电站 110kV 户内 GIS 出线间隔		
电压等级	110kV		
电缆长度	2×2.8km	回路数	双回敷设
电缆型号	YJLW02 64/110 1×800mm ^{2}、YJLW02 64/110 1×1000mm ^{2}		
电缆附件类型及数量	中间接头 30 套，GIS 接头 6 套		
电缆通道长度	全长约 1.403km，其中 2.0m×2.1m 电力通道 1.122km，2.4m×2.7m 电力通道 0.074km，D2400 顶管通道 0.207km；其余为已建市政电缆隧道。		
工作井	设置工作竖井 12 处，其中 1#-11#工作竖井内径 D 为 5.5m、12#工作竖井内径 D 为 7.0m，竖井间距约 100m，竖井位置按桩号及平面坐标进行定位。		

2.1.3.6 东郊—府青路改接城东 110kV 线路工程

2.1.3.6.1 路径方案

线路自已建东郊—府青路 110kV 线路 4 号电缆接头小号侧新建电缆接头起，利用成华大道杉板桥路已有通道敷设，然后穿过中环路二仙桥东路后沿成华大道十里店路北侧通道，在民兴路路口右转接入新建通道，右转沿民兴路北侧拟建通道敷设，下穿东风渠、成昆铁路、成绵乐客运专线铁路后土建通道调整至民兴路南侧走线，在东三

环路二段下穿沿成致路南侧走线，然后在成致路与丛树路交界处经过新建电力隧道敷设，双回电缆进入城东220kV变电站。

本工程新建单回电缆线路全长5.5km，全部位于成华区境内。线路路径方案图详见附图5。

2.1.3.6.2 电缆通道建设规模

本工程电力通道全部利用已建和拟建电缆隧道，本期无土建工作内容，通道情况详见下表。

表2.1-3 东郊—府青路改接城东110kV线路电力通道情况统计表

敷设方式	长度（m）	备注
变电站-E点，新建电力通道2.4m×2.7m	1300	拟建市政通道
东三环路二段E点-H点，新建不可开启式电力沟2.0m×2.1m	1470	东郊—下涧槽π入城东110kV线路拟建通道
已建成华大道十里店路H点-成华大道杉板桥路-T点2.5m宽×3.0m高	2730	已建市政通道
路径长度小计(m)	**5500**	

2.1.3.6.3 主要经济技术指标

表2.1-4 东郊—府青路改接城东110kV线路工程主要技术经济指标

线路名称	东郊—府青路改接城东110kV线路工程		
起止点	起于拟建东郊—府青110kV线路枫丹路与成华大道杉板桥路交界路口拟建电缆中间接头，止于城东220kV变电站110kV户内GIS出线间隔		
电压等级	110kV		
电缆路径长度	5.5km	回路数	单回
电缆型号	YJLW02-Z 64/110 1×800mm ^{2}		
电缆附件类型及数量	新建GIS终端头3个，中间接头30个		
电缆终端站（塔）的规模	无		
电力通道	全线主要敷设于已建和拟建电缆隧道中。		

2.1.3.7 蓉府灯支线改接城东、郊润灯支线改接东郊110kV线路工程

2.1.3.7.1 路径方案

蓉府灯支线改接城东线路：将蓉攀—府青路5号T接头打开，支线沿枫林南路、枫丹路、成华大道已建隧道敷设，然后右转，沿民兴路北侧拟建隧道敷设，下穿东风渠、成昆铁路、成绵乐客运专线铁路后，沿民兴路南侧拟建隧道走线，下穿三环路后沿成致路南侧拟建隧道走线，然后右转经拟建隧道进入拟建城东220kV变电站，形成城东—圣灯线路。

郊润灯支线改接东郊线路：将东郊—华润线路1号T接头打开，新列电缆接头恢复东郊—华润线路，郊润灯支线新列电缆接头与东郊—府青路电缆对接，利旧东郊—府青路电缆进入东郊站，形成东郊—圣灯线路。

本工程敷设单回电缆 6.47km，其中新建单回电缆 6.04km，利用已有电缆敷设 0.43km。

本工程建成后，形成的城东—圣灯 110kV 线路全长约 6.6km。形成的东郊—圣灯全长约 2.6km，全部位于成华区境内。线路路径方案图详见附图 5。

2.1.3.7.2 电缆通道建设规模

本工程电力通道全部利用已建和拟建市政电缆隧道，本期无土建工作内容，通道情况详见下表。

表 2.1-5 电力通道情况统计表

敷设方式	蓉府灯支线改接城东线路（m）	郊润灯支线改接东郊线路	备注
变电站-E 点，新建电力通道 2.4m×2.7m	1220		拟建市政通道
东三环路二段 E 点-H 点，新建不可开启式电力沟 2.0m×2.1m	1420		东郊—下涧槽π入城东 110kV 线路拟建通道
已建成华大道十里店路 H 点-成华大道杉板桥路-枫丹路 2.5m 宽×3.0m 高	3400	430	已建市政通道
路径长度小计(m)	**6040**	**430**	

2.1.3.7.3 主要经济技术指标

表 2.1-6 主要技术经济指标

线路名称	蓉府灯支线改接城东、郊润灯支线改接东郊110kV线路工程		
起止点	起于拟建蓉攀—府青T接圣灯站110kV线路圣灯东三路与枫林北路交界路口拟建电缆中间接头，止于城东220kV变电站110kV户内GIS出线间隔		
电压等级	110kV		
电缆路径长度	6.04km+0.43km	回路数	单回
电缆型号	YJLW02-Z 64/110 1×630mm ^{2}		
电缆附件类型及数量	新建GIS终端头3个，中间接头42个		
电缆终端站（塔）的规模	无		
电力通道	全线主要敷设于已建和拟建市政电缆隧道中。		

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产生活区

1、工作竖井施工场地

为满足施工期间放置器材、材料，临时堆放开挖土石方、表土等，需在每座工作竖井周边设置施工临时用地，共布置 12 处。经估算，本工程线路工程每处施工临时占地介于 400m^2~450m^2 之间，总占地面积为 0.51hm^2。工作竖井施工临时占地统计见表 2.2-1。

表 2.2-1 工作竖井施工临时占地统计表

项目	占地类型	占地面积（hm^2）
1#工作竖井	公共管理与公共服务用地	400
2#工作竖井	公共管理与公共服务用地	400
3#工作竖井	交通运输用地	450
4#工作竖井	交通运输用地	450
5#工作竖井	交通运输用地	450
6#工作竖井	交通运输用地	450
7#工作竖井	交通运输用地	400
8#工作竖井	交通运输用地	400
9#工作竖井	公共管理与公共服务用地	400
10#工作竖井	公共管理与公共服务用地	400
11#工作竖井	公共管理与公共服务用地	400
12#工作竖井	公共管理与公共服务用地	450
合计		5050

2、电缆敷设施工占地

根据主体设计，本工程共新建1×4Φ200电缆敷设261m，断面形式参照《国家电网公司输变电工程通用设计-电缆线路分册》（2017年版）B-5模块设计，沟槽开挖深度1.10m、底宽1.04m，采用1:0.25放坡开挖，开挖宽度1.60m；本工程排管沿现有人行道走线，施工作业带设置在绿化带和人行道一侧硬化地表，人行道硬化地表仅用于材料堆存，因不会造成地表扰动，不计入防治责任范围。排管沟槽施工平均占地宽度为4.60m，经计算，电缆敷设施工临时占地面积为1200m^2。

3、施工生活区

本工程位于城市区，工作竖井施工呈点状分布，为减少地表扰动面积和满足城市管理要求，生活区租用周边现有房屋解决，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案建设区内。

2.2.2 施工道路

1、现状交通条件

线路位于城市区，所经地段，可利用的市政道路较多，全线交通运输较方便。

2、施工临时道路

本工程每座工作竖井施工期间均需配置汽运道路，新建道路667m，均位于地势平缓区域，坡度介于0°~5°之间，施工时直接铺钢板通行，道路平均宽度6.0m，占地面积0.40hm^2。

各工作竖井施工道路布置方案详见下表：

表 2.2-2 施工临时道路布置统计表

项目	新修道路			备注
	长度（m）	宽度（m）	面积（m^2）	
1#工作竖井	15	6	90	铺设钢板
2#工作竖井	12	6	72	铺设钢板
3#工作竖井	10	6	60	铺设钢板
4#工作竖井	10	6	60	铺设钢板
5#工作竖井	10	6	60	铺设钢板
6#工作竖井	10	6	60	铺设钢板
7#工作竖井	100	6	600	铺设钢板
8#工作竖井	100	6	600	铺设钢板
9#工作竖井	100	6	600	铺设钢板
10#工作竖井	80	6	480	铺设钢板
11#工作竖井	100	6	600	铺设钢板
12#工作竖井	120	6	720	铺设钢板
合计	667		4002	

2.2.3 施工用水、用电

本工程位于城市区，线路施工时可引接市政供水管网取水，用电可搭接沿线市政供电网络或使用柴油机发电。施工期间施工人员的生活供水、供电，一般均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

2.2.4 施工导流

本工程不涉及施工导流。

2.2.5 取土场

工程所用的砂、石料等均在当地购买商品料，并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

2.2.6 弃渣场

本工程余方2.48万m^3，均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，不需要单独设置弃土场。

2.2.7 临时堆土场

考虑到本工程地形条件，本方案考虑按就近集中统一堆放原则，电缆竖井区域剥离表土堆放在施工场地一隅，电缆敷设及施工作业带区域剥离的表土堆放在施工作业带内，施工完毕后进行覆土绿化。因此，本工程不单独布置临时堆土场。

2.2.8 施工工艺与方法

2.2.8.1 电缆通道

暗挖电力隧道施工是一种在城市地下空间中进行的非开挖施工方式，常用于穿越建筑物、道路、河流等复杂地质条件。其施工工艺主要包括以下几个阶段：

1、施工准备、测量与定位

根据设计图纸进行测量放线；设置控制点和导向系统，确保隧道施工方向准确。

2、洞口及竖井施工

按照设计要求开挖洞口和竖井；采用围护结构（如钢板桩、地下连续墙等）进行支护；确保洞口结构稳定，防止地表沉降，开挖量较大，可能造成的水土流失量也较大。

3、掘进施工

采用盾构机、TBM或人工掘进等方式进行隧道掘进；掘进过程中需实时监测地质变化和施工参数；根据地质条件选择合适的掘进模式和支护方式。

4、支护与衬砌、通风与排水

掘进完成后，及时进行初期支护（如喷混凝土、锚杆、钢拱架等）；初期支护完成后，进行二次衬砌（如模筑混凝土）；设置通风系统，确保施工过程中空气流通；布置排水系统，防止地下水积聚影响施工安全；采用水泵、排水管等设备进行排水处理。

5、电缆敷设与设备安装

隧道结构完成后，进行电缆支架安装；按照设计要求敷设电力电缆；安装照明、监控、消防等附属设施。

6、回填与恢复

隧道施工完成后，进行洞口及竖井的回填；恢复地表地貌，确保与周边环境协调；清理施工现场，确保无残留隐患。

2.2.8.2 电缆敷设

地埋线路工程施工主要有：施工准备、开挖沟槽、基础施工、排管铺设、回填夯实、标识记录。

1、施工准备

涉及水土保持的有场地清理、建筑材料、设置施工作业带等。

2、开挖沟槽

按照设计要求开挖沟槽，注意边坡稳定；沟槽底宽应满足排管布置和施工操作要

求；开挖过程中注意保护地下原有管线。

3、基础施工

清理沟槽底部，确保无石块、硬物；铺设砂垫层或混凝土基础，保证排管的稳定性；基础应平整、密实，符合设计要求。

4、排管铺设

按照设计要求铺设电缆敷设（如 PVC 管、钢管等）；排管之间应连接紧密，接口处应密封良好；排管应保持直线或平滑曲线，避免急弯；排管顶部应设置标识带或警示带。

5、回填夯实

排管铺设完成后，先回填细砂或软土；分层回填并分层夯实，避免排管受到外力破坏；回填至地面后，恢复原地貌或按设计要求处理。

6、标识与记录

在排管上方设置地面标识或警示桩；记录排管位置、规格、走向等信息。

2.3 工程占地

项目总占地面积为 1.06hm^2，其中永久占地 0.03hm^2，临时占地 1.03hm^2，按土地利用现状划分，占用公共管理与公共服务用地 0.29hm^2、交通运输用地 0.77hm^2。

表 2.3-1 项目占地面积统计一览表 **单位：hm^2**

序号	项目组成		占地类型		占地性质		合计
			公共管理与公共服务用地	交通运输用地	永久占地	临时占地	
I	电缆竖井施工场地	电缆竖井	0.03		0.03		0.03
		施工场地	0.26	0.25		0.51	0.51
		小计	0.29	0.25	0.03	0.51	0.54
II	施工道路			0.40		0.40	0.40
III	电缆敷设及施工作业带			0.12		0.12	0.12
合计			0.29	0.77	0.03	1.03	1.06

2.4 土石方平衡

工程土石方开挖涉及电缆竖井施工场地、电缆敷设，开挖包括电缆竖井基础开挖、电缆隧道基础开挖及电缆敷设基础开挖，本工程土石方挖方总量 2.59 万 m^3（自然方，下同），填方总量 0.11 万 m^3，无借方，余方 2.48 万 m^3（折合松方 2.93 万 m^3），均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，最终工程无永久弃方。

表 2.4-1 土石方平衡表

单位：万 m^3

序号	项目组成	挖方	填方/利用	调入		调出		外借		废弃		
		小计	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	松方	去向
(1)	电缆竖井	0.58	0.07							0.51	0.60	均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用
(2)	电缆隧道	1.97								1.97	2.32	
(3)	电缆敷设	0.04	0.04									
	合计	**2.59**	**0.11**	**0.00**		**0.00**		**0.00**		**2.48**	**2.93**	

注：1、表中非特别说明土石方均为自然方；

2、土方松方系数取 1.16，石方松方系数取 1.25，综合土石方松方系数取 1.18。

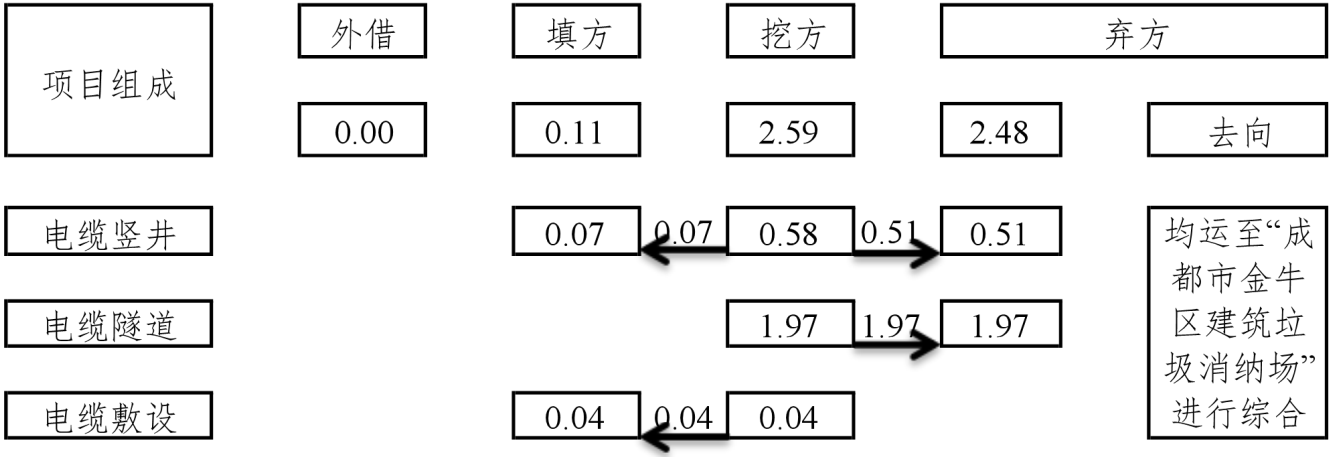


图 2.4-1 本工程土石方流向框图（单位：万 m^3）

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建工作。

2.6 施工进度

本工程计划于 2027 年 3 月初进行施工准备，于 2028 年 2 月底完工，总工期为 12 个月，施工实施安排详见下表。

表 2.6-1 本工程实施进度安排表

组成部分		2027年					2028年
		3月~4月	5月~6月	7月~8月	9月~10月	11月~12月	1月~2月
主体工程	施工准备	—					
	工作竖井	—	—				
	电缆隧道掘进		—	—	—		
	电缆敷设	—	—	—	—	—	
	电缆敷设、架线					—	—
	金具安装					—	—
	消缺						—

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程位于成都市成华区境内，线路沿线海拔 500.54m~506.22m，相对高差为 5.68m，地形平缓。地貌单元属岷江水系II级阶地。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

本工程所处区域地质构造属新华夏系第三沉降带四川盆地西部，成都坳陷中部东侧，处于北东走向的龙门山断裂带和龙泉山断裂带之间。由于受喜马拉雅山造山运动的影响，两构造带相对上升，在坳陷盆地内堆积了厚度不等的第四系冰水堆积和冲洪积层，形成现今平原景观。场地内无断裂通过，该区域地质构造稳定，未发现新构造活动形迹，亦可不考虑隐伏断裂以及龙门山断裂带和龙泉山断裂的影响，属相对稳定地块。

2.7.2.2 项目区地震情况

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本线路地震动反应谱特征周期为 0.45s，设计基本地震动加速度值 0.10g，对应的抗震设防烈度为 VII 度，设计地震分组为第三组。

2.7.2.3 地层岩性

根据本工程野外钻探揭露，结合区域地质资料及场地附近已有工程地质资料，将勘探深度范围内地基土层由上至下按时代成因划分为第四系全新统人工填土（Q_4^{ml}）、第四系上更新统冲洪积层（Q_3^{al+pl}）黏土、卵石及白垩系上统灌口组（K_{2g}）泥岩。

2.7.2.4 地质灾害及不良地质

项目区未发现不良地质作用，拟建场地稳定性较好，适宜建设本工程。

2.7.3 气象

拟建线路位于成都市成华区境内，项目区属亚热带湿润季风气候区，气候特征为：四季分明，雨热同季。根据成华区气象站近 30 年系列观测数据：多年平均气温 16.2℃，≥10℃积温 5421℃左右，年平均蒸发量 942.6mm，多年平均降水量 979mm，雨季时段为 5 月~9 月，10 年一遇 1h 最大降雨量为 71.0mm，年平均无霜期日数为 293d，年平均风速 1.2m/s，主导风向为 NE，区内无冻土。

主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程区气象站主要气象要素统计表

项目		成华区
气温（℃）	多年平均气温	16.2
	≥10℃积温	5421
降水量（mm）	多年平均降水量	979
	5 年一遇 1/6h 暴雨值	20.9
	5 年一遇 1h 暴雨值	59.7
	5 年一遇 6h 暴雨值	91.6
	5 年一遇 24h 暴雨值	139.0
	10 年一遇 1/6h 暴雨值	24.1
	10 年一遇 1h 暴雨值	71.0
	10 年一遇 6h 暴雨值	111.0
	10 年一遇 24h 暴雨值	178.0
	20 年一遇 1/6h 暴雨值	27.0
	20 年一遇 1h 暴雨值	81.3
	20 年一遇 6h 暴雨值	129.0
	20 年一遇 24h 暴雨值	215.0
相对湿度（%）	年平均相对湿度	82
风	年平均风速（m/s）	1.2
	主导风向	NE
其它	年平均蒸发量（mm）	942.6
	年平均无霜日数（d）	293

注：1、气象数据分别来源于成华区气象站近 30 年统计数据；
2、暴雨特征值参考《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算得出。

2.7.4 水文

本工程线路所在的成华区属长江流域岷江水系，涉及的河流主要为东风渠、十陵河。

东风渠原名东山灌溉工程，自都江堰府河引水自流灌溉成都市东、新都区南、龙泉驿区北、毗河以南至龙泉山西麓丘陵地带，包括龙泉驿区平坝丘陵，并提水灌溉部分深丘山区农田。1951 年春，川西水利局规划自郫县（现为郫都区）安靖乡（原名两路口）府河左岸引水穿凤凰山北，沿岷沱两江分水岭南入龙泉驿区，分灌龙泉山东面西江河流域及西面芦溪河流域，再开凿隧洞穿过龙泉山，灌溉沱江以西丘陵地区，是省内一项大型引水工程。东风渠宽约 30m，渠深约 5m，十陵河为东风渠支渠，宽约 3m，渠深约 2m。

本工程电缆线路采用顶管钻越东风渠和十陵河，不受河流洪水影响。

2.7.5 土壤

成华区土壤肥沃，有水稻土、潮土、紫色土、黄壤、黑色石灰土、黄棕壤、暗棕壤等多种土类，其中第四系黄色沉积物和白垩系上统沙泥岩风化物等发育形成的姜石黄泥水稻土、姜石黄泥土、紫色土为主要土类。全区土壤中广布黏性土层，土层深厚，土壤有机含量占 50%以上，适宜各种作物生长。

根据现场调查，本工程所经区域土壤类型以黄壤土为主，工程所经区域绿化区域表层土厚度约 20cm。经统计，剥离表土面积约 0.07hm^2。

2.7.6 植被

根据收集的基础资料分析，项目区所在的成华区植被类型属亚热带常绿阔叶林带。由于长期人为活动的结果，自然原始森林植被已被破坏，代之而起的是天然次生林和人工栽培的乔木林、果树林和竹林。浅丘区以各种乔木林、果树林相间分布，平坝则为果树林与四旁树、竹并存，城市建成区主要是行道树、公园及小区绿化等。成华区区内的林草覆盖率约 18.9%。

根据现场踏勘实际情况，线路沿线地表覆盖主要为道路行道树、绿化带和公园绿地，工程区域适生的典型乔木有小叶榕、杨树、女贞、大叶榕、梧桐、橡皮树、黄葛树、黄桷兰等；灌木有龙爪槐、火棘、小叶女贞、毛叶丁香、紫薇、红花继木等；草种有黑麦草、狗牙根、三叶草等。沿线林草覆盖率约 37%。

2.7.7 其他

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号）及《成都市水土保持规划》（2015-2030 年），工程所在成都市成华区不涉及各级水土流失重点治理区和重点预防区。同时，本工程不涉及水功能一级区的保护区和保留区、水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、生态脆弱区等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和相关规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体设计，对本工程选址制约因素逐条进行分析，详见表3.1-1、表3.1-2。

表3.1-1 项目选址与《中华人民共和国水土保持法》规定的符合性对照分析表

序号	约束性条件	本工程情况	分析评价
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、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本工程所需砂石料全部采取外购，因生产、开采建材而造成的水土流失由产生方负责治理。	相符
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。	不涉及	相符
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。	不涉及	相符
4	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程不属于国家级、省级及市级水土流失重点预防区和重点治理区，但位于成华区城市区，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。	相符
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，报区级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	项目建设单位已委托我公司编制水土保持方案。	相符
6	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程土石方挖方总量2.59万m^3（自然方，下同），填方总量0.11万m^3，无借方，余方2.48万m^3（折合松方2.93万m^3），均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，最终工程无永久弃方，不设弃土（石、渣）场。	相符
7	第三十二条：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生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本方案已计列水土保持补偿费。	相符
综上分析，本工程符合水保法的相关规定。			

表3.1-2 项目选址与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

项目	规范所列约束性规定	本工程情况	分析评价
3.2.1 主体工程选址应避让下列区域	1 水土流失重点预防区和重点治理区	本工程不属于国家级、省级及市级水土流失重点预防区和重点治理区内，但位于成华区城市区，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准	工程选址能满足约束性规定的要求
	2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本工程不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内。	
	3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	项目区内无监测站点、重点实验区、水土保持长期定位观测站。	

由表3.1-1、表3.1-2分析可知，本工程不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及项目区水系的水功能保护区、保留区及饮用水水源保护区；不涉及工矿、军事、通信设施及规划区域；避开了附近城镇规划、厂矿企业、重要设施等。

一、与所涉及的水土保持敏感区相对位置关系

成华区城市区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号）及《成都市水土保持规划》（2015-2030年），工程所在成都市成华区不属于国家级、四川省省级及市级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，但位于成华区城市区，因此，项目区涉及城市区。

二、不可避让论证

成华区城市区

本工程主要为了提升供电可靠性、提高供电能力，满足电力工程标准化建设及管理的要求，不可避免涉及成华区城市区。

主体设计对本工程进行了精细化设计，提高绿化设计标准，遵循景观协调的原则，对所占区域能够恢复植被的地段全部恢复，减少扰动范围，最终优化了方案。

三、水土保持评价

通过上述本工程对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB30433-2018）等相关限制性规定的分析，本工程选址未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。本工程建设不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，符合现行国家产业政策和地方产业政策，项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱

区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目用地未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站，未通过湿地等环境敏感区域，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段。

由于工程区位于成华区城市区，项目建设过程中应提高水土流失防治标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少项目占地，加强工程管理并优化施工工艺，布设实际且有效的防治措施，严格保护植物，有效控制可能造成的水土流失，将工程建设对水土流失产生的影响降到最低。同时，在施工建设中，需要加强临时防护措施，如苫盖等，采取封闭式施工，控制施工扰动范围，并在施工结束后采取各项水土保持防护措施，提高绿化设计标准，遵循景观协调的原则，对所占区域能够恢复植被的地段全部恢复。

综上所述，通过水土保持制约因素分析，本工程建设不存在水土保持制约因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

本工程电缆隧道采用暗挖的方式进行修筑，可以减少电缆沟槽开挖对地表的扰动；电缆敷设线路电缆沟施工结束后，占地区域可进行迹地恢复，最大限度减少了工程永久占地，设计方案合理，有利于水土保持。

从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

3.3 工程占地评价

项目占地1.06hm^2，其中永久占地0.03hm^2，临时占地1.03hm^2。占地类型包括公共管理与公共服务用地、交通运输用地。

本工程布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。工作竖井施工场地占地、施工道路、电缆敷设等均为临时占地；由于工程规模较小，工期短，表现为短时间占压扰动，不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，恢复植被，水土流失影响可控制在较小范围。

综上所述，本工程的永久占地面积控制严格，临时占地在使用后恢复植被、耕作，在实施中加强监督和管理，经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，总体符合水土保持要求。

3.4 土石方平衡评价

3.4.1 土石方平衡的水土保持分析与评价

本工程土石方挖方总量2.59万m^3（自然方，下同），填方总量0.11万m^3，无借方，余方2.48万m^3（折合松方2.93万m^3），均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，最终工程无永久弃方。

从水土保持角度分析，项目在建设期通过优化施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量，降低了项目投资和新增水土流失量；施工无弃方，无水土保持制约性，基本满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

3.4.2 项目土石方综合调配可行性分析与评价

根据本工程施工工艺及施工时序，建设期间工程以开挖为主，主体工程在项目建设过程中根据项目区原有的地形地貌进行总平布置，尽可能减少项目区开挖量、减少永久弃方量。

同时，本工程施工期间，部分开挖土方用于场地内电缆竖井及电缆敷设及施工作业带区域回填，符合水土保持要求，回填的土石方均进行了碾压夯实，且本工程各部位间土石方的综合调配运距较短，综合调配平衡满足工程建设时序上的安排，但不可避免地将临时堆放，施工单位在施工过程中采取了相应防护措施，尽可能降低了土方堆置期间可能产生的水土流失。

3.4.2.1 余方利用方案合理性评价

本工程余方总量余方2.48万m^3（折合松方2.93万m^3），均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用。挖方利用率4.2%，弃渣综合利用率100%。

成都市金牛区建筑垃圾消纳场消纳单位为成都市鑫石佳锐环保科技有限公司，消纳处置场所许可证/备案/登记编号为：金牛区第2024112600001号，位于四川省成都市金牛区天回镇街道红星社区2组，消纳处置场所类型为临时处置点：临时性建筑垃圾资源化利用厂，该消纳场拟受纳申请数量共计5.338万m^3（其中工程渣土4.6915万m^3，拆除垃圾0.635万m^3，工程垃圾0.008万m^3，装修垃圾0.0035万m^3）。运距约14km，均有市政道路连通。

本工程与上述消纳场的消纳处置意向协议详见附件4。

本工程余方的类型、土方量、施工时序、运距及交通等条件符合上述项目土石方回填需求，同时，上述项目也满足本工程余方外运消纳条件。因此，本工程余方利用方案合理、符合水土保持要求。

综上所述，本工程土石方挖填数量符合最优化原则，土石方调运符合“节点适宜、时序可行、运距合理”原则；同时本工程土石方平衡中已考虑合理调配土石方，已考虑综合利用，余方均为电缆竖井及电缆隧道开挖产生的一般土石方，余方均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，无永久弃方，符合水土保持要求。

3.4.3 弃方减量化、资源化评价

（1）主体工程设计过程中，结合项目岩土工程勘察成果，通过合理确定项目涉及的岩土工程力学指标，减少了挖方区的土石方开挖数量。通过周边高程情况，合理优化项目设计标高，尽可能减少场平产生的土石方量。

（2）本工程在施工前进行测量，划分挖填分区，在施工过程中，通过合理的施工组织，将部分开挖土石用于回填利用，通过移挖作填，减少了挖方的多次倒运，符合水土保持要求。

（3）目前，对弃土弃渣进行资源化利用主要包括六个方面：一是经筛选及粉碎后作为混凝土骨料使用；二是弃渣中的石方经处理后可作为新型墙材；三是部分弃土可用于制砖；四是弃土弃渣直接场地平整、矿坑或采矿塌陷区回填；五是用于景观绿化微地形构造砌筑；六是将弃土弃渣经过一定方式处理后与土壤改良剂、生长基混合作为客土。

本工程电缆沟道通过控制开挖坡比，有效减少了沟槽土石方开挖量。根据主体设计，施工过程中主要利用工程区现有道路，新设汽运道路主要采用钢板铺设隔离保护，避免了因施工道路修筑产生大量的土石方。

通过以上分析可知，本工程从源头上达到了土石方减量化设计，减少土石方开挖约0.09万m^3，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，项目在建设期通过优化设计高程、施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量，降低了工程投资和新增水土流失量，对土石方进行综合利用，无水土保持制约性，满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

3.4.4 余方处置可行性分析与评价

经土石方平衡分析，本工程余方余方2.48万m^3（折合松方2.93万m^3），均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，最终工程无永久弃方，符合水土保持要求。

现通过以下几点对弃方接纳弃土场的合理性进行分析：

1、“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”距本工程约14km，均有市政道路连通，交通便利，为弃渣调运创造了便利的交通条件；

2、本工程余方包含土方和石方，“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”拟受纳申请数量共计5.338万m^3(其中工程渣土4.6915万m^3,拆除垃圾0.635万m^3,工程垃圾0.008万m^3，装修垃圾0.0035万m^3），完全可容纳本工程的余方2.48万m^3。

3、该项目不单独设置弃土场，减少了工程占地面积，合理利用了土壤资源，减少了新增水土流失量，本工程产生的余方去向明确，后期管护责任落实，符合水土保持的要求。

综上所述，本工程弃方综合利用合理可行，符合水土保持的要求。

3.5 取土场设置评价

本工程主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为成都市范围内的砂石料厂，不单独设置取土（石、料）场。

3.6 施工方法与工艺评价

3.6.1 施工组织的分析评价

施工交通：结合现场实际情况，工程在建设过程中需增加施工道路，尽可能利用现有道路，减少新建施工道路长度、减少占地和土石方挖填量，可大大减少占地对地表的扰动，符合水土保持要求。

施工水、电条件：用水、用电尽量考虑就近引接，距离较短，符合工程实际的同时，有利于水土保持。

施工布置：材料堆放场地等临时场地布置在工作竖井周边的施工临时用地内，表土考虑按就近集中统一堆放原则，电缆竖井区域剥离表土堆放在施工场地一隅，电缆敷设及施工作业带区域剥离的表土堆放在施工作业带内，施工完毕后进行覆土绿化；材料及表土堆存前，对临时堆存区域设置隔离措施，堆存期间采取临时遮盖及拦挡措

施，施工结束后对临时区域进行绿化恢复，符合水土保持要求。

建筑材料：本工程所需水泥、砂石料等建筑材料通过就近外购解决，不设置砂石料场。砂石料从具有合法手续的砂石料场购买，并在合同中明确供货方的水土流失防治责任。

3.6.2 施工时序的分析评价

根据施工进度表及主体设计资料，本工程施工时间为2027年3月到2028年2月，项目土石方开挖尽量避开雨季施工，但在施工中仍要密切关注天气信息，对临时堆料及临时堆表土处等进行覆盖。主体工程施工完要及时进行遮盖等，减少裸露地表的时间，以减少水土流失量。项目施工进度、施工时序安排基本合理，无水土保持限制因素。

3.6.3 施工工艺的分析评价

3.6.3.1 电缆工作竖井

工作竖井施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离和开挖（凿）基坑。施工基面的清理主要是砍伐竖井占地内的杂草，进行场地平整开挖前，对表层土进行剥离，以上环节将会直接产生水土流失，因此土建工程宜避开雨天施工，平时还应做好施工区域临时堆土的防护措施。

3.6.3.2 电缆通道

本项目电缆通道采用暗挖的方式修建，主要采用盾构机、TBM或人工等方式进行隧道掘进，土石方的临时堆存和转运容易产生水土流失，应做好相关防护措施。

3.6.3.3 电缆敷设

电缆敷设施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离、开挖（凿）基坑和沟槽。施工基面开挖前的表土剥离、电缆沟槽、终端场基坑的开挖将会直接产生水土流失，因此土建工程宜避开雨天施工，平时还应做好施工区域临时堆土的防护措施。

工程总体本着“方便施工、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工工艺是合理可行的。

3.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，对主体工程设计以及实际施工过程中实施的具有水土保持功能的措施，从水土保持角度进行分析评价，根据评价结果，本方案补充设计水土保持措施。

一、电缆竖井施工场地区具有水土保持功能措施的分析与评价

1、工程措施

砖砌排水沟：主体设计在坑底布置砖砌排水沟，将坑内集水抽排至坑外，排水沟采用0.3m×0.3m矩形断面，排水沟能有效排除站区雨水，排水沟长150m，排水沟能有效排除竖井底部积水，具有良好的水土保持效果。

2、植物措施

撒播种草：本工程竖井施工期间需要占压现状为绿地的区域用作施工场地，主体设计考虑施工结束后采用撒播种草的方式恢复绿化，需要进行绿化的面积为0.29hm^2，撒播种草可避免占地区域裸露，具有一定的水土保持功能。

3、临时措施

泥浆沉淀池：根据主体设计资料，本工程顶管段的工作竖井施工过程中会产生泥浆，主体工程设计了1座泥浆沉淀池对竖井施工产生的泥浆进行处理，泥浆沉淀池可提高水资源利用率，减少外排施工用水的泥沙含量，具有良好的水土保持效果。

结论：为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充设计相应临时防护措施、工程措施。

二、施工道路区域水土保持分析与评价

铺设钢板：考虑到竖井施工区域地势平缓，主体设计考虑在施工道路路面铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计，钢板铺设面积约4000m^2。

结论：本方案建议施工前应做好施工临时道路规划，减少新修道路长度，施工后期应针对地面损坏程度采取植物措施，减少可能产生的水土流失。

三、电缆敷设及施工作业带区域水土保持功能分析与评价

本工程在施工期间将对占地产生一定的扰动，主体工程设计中没有采取水保措施，施工结束后，在雨季或暴雨时段，仍然有水土流失隐患。

结论：本方案需做补充施工前的表土剥离措施，施工过程中应做好裸露边坡及临时土方的防护措施，施工后期应针对地面损坏程度采取植物措施。

四、综合评价

综上所述，本工程水土保持措施采取工程、植物和临时措施结合的方式进行防护，能够有效地减少水土的流失，且确保所有措施均能正常发挥其水土保持效应。

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按照《生产建设项目水土

保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，本工程主体设计中已有的水土保持措施主要为钢板铺设。

主体工程界定为水土保持工程的工程量详见表3.7-1。

表3.7-1 主体工程界定为水土保持工程的工程量及投资表

项目组成	措施类型		单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
电缆竖井施工场地区	工程措施	砖砌排水沟	m	150	162.65	2.44
	植物措施	撒播种草	hm^2	0.29	287800	
	临时措施	泥浆沉淀池	座	1	875.6	0.09
施工道路区	临时措施	钢板铺设	m^2	4000	46.16	18.46
合计						

根据现场调查，本工程虽设计及实施了一些具有一定的水土保持功能的防治措施，但由于考虑问题的角度和设计深度等原因，在主体工程设计中，一些措施仍然不能够满足水土保持的要求，本方案重点进行补充和完善。需要补充和完善的主要有：

表3.7-2 本工程需补充完善的措施分析表

序号	项目组成	本水保方案已列措施	本水保方案需要补充措施
1	电缆竖井施工场地区	工程措施：砖砌排水沟 植物措施：撒播种草 临时措施：泥浆沉淀池	工程措施：对工作竖井开挖区域进行表土剥离，绿化措施实施前对绿化区域实施表土回覆及土地整治； 临时措施：对施工临建区四周设置临时排水沟及临时沉沙池，在临时堆料、临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，对临时堆料、临时堆表土表面进行临时遮盖，对施工场地临时堆存材料区域设置防雨布铺垫；
2	施工道路区	临时措施：铺设钢板	工程措施：绿化措施实施前对绿化区域实施土地整治； 植物措施：对本区域占地范围内进行撒草绿化；
3	电缆敷设及施工作业带区	/	工程措施：对本区域沟槽开挖区域进行表土剥离，绿化措施实施前对绿化区域实施表土回覆及土地整治； 植物措施：对本区域占地范围内进行撒草绿化； 临时措施：对临时堆土表面设置防雨布遮盖，对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，对施工作业带占地区域设置防雨布铺垫；

4 表土资源调查与评价

4.1 表土资源调查与评价

4.1.1 表土资源调查

工程所在区域表土资源稀缺，工程施工结束后植被恢复立地条件较差，为了解项目建设区范围内表土分布范围、厚度等，我公司于 2026 年 8 月对工程区的表土情况进行了调查，表土剖面照片如下：



图 4.1-1 绿化带表土厚度调查情况

根据现场调查，项目周边没有工业园区，没有化工厂，没有有色金属矿山，表土不存在污染物超标情况。本工程占地类型为耕地、草地及林地，工程区表土厚度一般在 20cm。

根据现场调查，本工程电缆竖井施工场地类型主要为公共管理及公共服务用地、交通运输用地，施工道路区占地类型主要为交通运输用地，电缆敷设及施工作业带区占地类型主要为交通运输用地，根据项目区土地利用类型、立地条件分析，本工程表土剥离厚度为 20cm。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”，本项目施工道路路面为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离。结合现场及统计情况，可对项目区范围内竖井开挖区域及电缆沟槽开挖区域进行表土剥离。

（1）电缆竖井施工场地区

根据现场调查，电缆竖井施工场地占地类型主要为公共管理及公共服务用地、交通运输用地，部分区域已形成绿化，本工程施工场地为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离，本工程仅对电缆竖井区域占地面积进行表土剥离，因此本区表土剥离面积共计0.03hm^2。

（2）施工道路区

根据现场调查，施工道路区占地类型主要为交通运输用地，该区域已形成绿化，本工程施工道路路面为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离。

（3）电缆敷设及施工作业带区

根据现场调查，电缆敷设及施工作业带区占地类型主要为交通运输用地，部分区域已形成绿化，本工程仅对电缆敷设及施工作业带区沟槽开挖区域进行表土剥离，因此电缆敷设及施工作业带区表土剥离面积共计0.04hm^2。

4.1.2 表土资源评价

根据《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024），项目表土的质量评价和等级分类应符合附录B的规定。分析得出项目土壤层次发育和肥力尚可、有一定的剥离难度经处理后方可达到剥离条件，确定剥离表土质量等级为二类表土，满足剥离要求。

4.2 表土保护方案

4.2.1 表土剥离保护

一、表土剥离

根据现场调查，本工程占地类型为公共管理及公共服务用地、交通运输用地。本工程施工场地、施工道路路面为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离。结合现场及统计情况，可对项目区范围内电缆竖井永久占地、电缆敷设沟槽开挖区域进行表土剥离。

（1）电缆竖井施工场地区

本区电缆竖井施工场地区域会存在开挖，破坏原地貌的植被，本方案补充其电缆竖井开挖区域的表土剥离。本区在施工前采用人工对表土进行剥离管护，表土剥离面积0.03hm^2，剥离厚度按20cm。剥离后的表土临时就近堆存于施工场地一隅，后期用于绿化覆土。

（2）电缆敷设及施工作业带区

本方案设计仅对电缆敷设及施工作业带区电缆沟沟槽开挖区域进行表土剥离，因此，本方案补充其开挖区域的表土剥离。本区在施工前采用人工对表土进行剥离管护，表土剥离面积0.04hm^2，剥离厚度按20cm。剥离后的表土临时堆存于作业带占地范围内，后期用于绿化覆土。

二、剥离时序、工艺及方法

本工程表土剥离采用人工剥离的方式。表土剥离前先清理、移除剥离区中影响施工的地被植物以及石块、建筑垃圾等杂物，再由人工将表层土挖剥并就近堆置，设置临时拦挡、苫盖及铺垫措施进行防护，待电缆竖井施工场地区及电缆敷设及施工作业带区使用完毕后，再将表土回填摊铺在该区域，以便后续开展绿化措施。

4.2.2 表土就地保护

根据同类工程现场施工经验，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）规定，临时占地范围内扰动深度小于20cm的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施。据此分析，本工程表土隔离保护的工程量为1980m^3、表土隔离保护的面积为0.99hm^2。

4.3 表土堆场与养护

4.3.1 表土堆场

项目建设共计剥离面积共计0.07hm^2，剥离量共计140m^3。考虑到本工程地形条件，本方案考虑按就近集中统一堆放原则，电缆竖井区域剥离表土堆放在施工场地一隅，电缆敷设及施工作业带区域剥离的表土堆放在施工作业带内，施工完毕后进行覆土绿化。

4.3.2 表土养护

本工程为线型工程，工期共计12个月，剥离表土堆存时间较短，考虑的堆存防护措施主要为临时苫盖、土袋拦挡及临时铺垫。

根据同类工程现场施工经验，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）规定，临时占地范围内扰动深度小于20cm的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施。据此分析，本工程表土隔离保护的工程量为1980m^3、表土剥离保护的工程量为140m^3。

4.4 表土利用

4.4.1 表土需求分析

项目后期覆土面积共计 0.07hm²；覆土量 140m³；其中电缆竖井施工场地区覆土面积 0.03hm²，覆土量 60m³；电缆敷设及施工作业带区覆土面积 0.04hm²，覆土量 80m³。项目前期剥离的表土满足覆土需求，无外借表土。

4.4.2 表土回覆

主体设计针对电缆竖井施工场地区及电缆敷设及施工作业带区完工后，进行表土回覆。表土回覆面积共计 0.07hm²，回覆厚度为 20cm，采用人工覆土，共进行表土回覆 140m³。项目前期剥离的表土满足覆土需求，无外借表土。

4.4.3 表土再利用

项目剥离与回覆表土能实现平衡，不用外借表土，也无多余表土再利用可剥离表土分析表及表土平衡情况详见下表：

表 4.4-1 本工程可剥离表土分析表

项目组成		占地类型	可剥离面积（hm²）	剥离厚度（cm）	可剥离表土量（m³）	表土保护量				
						剥离保护		隔离保护		合计（m³）
						面积（hm²）	数量（m³）	面积（hm²）	数量（m³）	
电缆竖井施工场地区	电缆竖井	公共管理与公共服务用地	0.03	20	60	0.03	60			60
	施工场地	公共管理与公共服务用地	0.26	20	520			0.26	520	520
		交通运输用地	0.25	20	500			0.25	500	500
		小计	0.49		1180			0.49	1180	1180
施工道路		交通运输用地	0.40	20	800			0.40	800	800
电缆敷设及施工作业带区		交通运输用地	0.12	20	240	0.04	80	0.08	160	240
合计			1.06		2120	0.07	140	0.99	1980	2120

表 4.4-2 表土平衡情况表

项目	剥离表土			表土回覆			堆存位置
	厚度（cm）	面积（hm²）	数量（m³）	厚度（cm）	面积（hm²）	数量（m³）	
电缆竖井	0.03	0.20	60	0.03	0.20	60	施工场地一隅
电缆敷设及施工作业带区	0.04	0.20	80	0.04	0.20	80	施工作业带
小计	0.07		140	0.07		140	

5 弃渣场选址与堆置

本工程不设弃渣场，不涉及弃渣场选址与堆置情况介绍。

6 水土流失分析与预测

6.1 水土流失现状

（1）项目区水土流失现状

工程区位于成都市成华区，项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区（I）-西南土石山区（I5），项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，侵蚀强度以微度为主，区域内容许土壤流失量为500t/km^2·a。

根据四川省2025年水土保持公报，成都市成华区水土流失面积见表6.1-1。线路沿线的土壤侵蚀强度分布见附图3。

表6.1-1 成华区土壤侵蚀现状统计表

侵蚀强度		微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
锦江区	侵蚀总面积(km^2)	109.3	0	0	0	0	0	109.3

（2）项目区水土流失现状

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查，项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）与《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》（川水函〔2014〕1723号），求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值，确定水土流失强度主要表现为微度侵蚀，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀和沟蚀为主，项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值为300t/（km^2.a）。

6.2 水土流失影响因素分析

6.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

工程施工期间，土石方开挖填筑等其它相关施工活动等，都将对地表造成扰动，改变原有地形地貌及土壤的物理结构，损坏地表植被，使地表裸露，造成新的水土流失。自然恢复期随着植物措施的防护，人为活动对地表的扰动很小，项目建设区内水土流失量将大大减小，水土流失因素将以自然因素为主。

6.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），结合实地调查，经统计，项目建设过程中，扰动地表面积为1.06hm^2，无损毁植被面积。其扰动土地面积详见表6.2-1。

6.2-1 扰动地表、损毁植被面积统计表 **单位：hm^2**

序号	项目组成		占地类型		占地性质		合计
			公共管理与公共服务用地	交通运输用地	永久占地	临时占地	
I	电缆竖井施工场地	电缆竖井	0.03		0.03		0.03
		施工场地	0.26	0.25		0.51	0.51
		小计	0.29	0.25	0.03	0.51	0.54
II	施工道路			0.40		0.40	0.40
III	电缆敷设及施工作业带			0.12		0.12	0.12
合计			0.29	0.77	0.03	1.03	1.06

6.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本工程土石方挖方总量 2.59 万 m^3（自然方，下同），填方总量 0.11 万 m^3，无借方，余方 2.48 万 m^3（折合松方 2.93 万 m^3），均运至“成都市金牛区建筑垃圾消纳场”进行综合利用，最终工程无永久弃方。

6.3 土壤流失量预测

6.3.1 预测单元

水土流失预测范围为项目建设区。本方案水土流失一级预测单元与防治分区一致。根据扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分一般扰动地表 1 个二级预测单元，详见表 6.3-1。

6.3-1 项目建设区水土流失预测单元一览表

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期面积（hm^2）	自然恢复期面积（hm^2）
电缆竖井施工场地区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.54	0.29
施工道路区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.40	0.21
电缆敷设及施工作业带区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.12	0.08
合计			1.06	0.58

6.3.2 预测时段

根据本工程施工建设特点，以及各单项工程施工时段，结合项目区降雨时节等，划分水土流失预测时段。按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段，各时段各单项工程预测年限结合产生水土流失季节，按最不利影响时段考虑，施工时段超过雨季长度的按全年计，未超过雨季时段（项目区雨季为 5~9 月，共 5 个月），按占雨季长度比例计算，因此，本工程预测时间为 12/12 年（2027 年 3 月~2028 年 2 月）。

施工期（含施工准备期）主要进行施工区范围内的土建工程施工，若处理不当，会产生重大水土流失。自然恢复期是施工扰动结束后，不采取水土保持措施的条件下，

土壤侵蚀强度逐步减弱并达到或接近原背景值所需的时间，本工程地处湿润区，植被恢复较为容易，自然恢复期水土流失预测时间定为 2 年（2028 年 3 月~2030 年 2 月）。

表 6.3-2 项目建设区水土流失预测时段一览表

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工预测时间（a）	自然恢复期预测时间（a）
电缆竖井施工场地区	一般扰动地表	地表翻扰型	1.00	2.00
施工道路区	一般扰动地表	地表翻扰型	1.00	2.00
电缆敷设及施工作业带区	一般扰动地表	地表翻扰型	1.00	2.00

6.3.3 土壤侵蚀模数

6.3.3.1 土壤侵蚀模数背景值

通过对施工占地范围内土地利用现状的抽样典型调查，结合施工征地范围内的土地利用现状分析，工程区水土流失以轻度侵蚀为主。依据工程区降雨、土地利用类型、植被覆盖度、面坡度、土壤类型等因子，参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的规定进行取值计算，水土流失背景值为 300t/（km^2•a），项目区土壤侵蚀现状调查详见表 6.3-3。

表 6.3-3 项目建设区水土流失因子调查情况表

项目分区	土地类型	面积 (hm^2)	土壤类型	坡度（°）	林草覆盖度（%）	侵蚀类型	流失程度	平均侵蚀模数(t/(km^2.a))	流失量（t/a）
电缆竖井施工场地区	公共管理与公共服务用地	0.29	黄壤土	0~5		面蚀	微度	300	0.87
	交通运输用地	0.25	黄壤土	0~5		面蚀	微度	300	0.75
	小计	0.54						300	1.62
施工道路区	交通运输用地	0.40	黄壤土	0~5		面蚀	微度	300	1.20
电缆敷设及施工作业带区	交通运输用地	0.12	黄壤土	0~5		面蚀	微度	300	0.36
合计		1.06						300	3.18

6.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

一、计算方法

按照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）的要求，土壤流失量按照下式计算。

1、施工期

水力作用下一般扰动地表土壤流失量计算公式如下：

Myz=RKLySyBETA①式

式中：Myz——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/（hm^2·h）；

K——土壤可蚀性因子，t·hm^2·h/（hm^2·MJ·mm）；

Ly——坡长因子，无量纲；

Sy——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm^2。

2、自然恢复期

绿化区域采用植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

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/（hm^2•h）；

K——土壤可蚀性因子，t•hm^2•h（hm^2•MJ•mm）；

L_y——坡长因子，无量纲；

S_y——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲：

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm^2。

根据预测单元及时段划分，各预测单元年土壤流失量及土壤侵蚀模数计算结果见表 6.3-4~表 6.3-7。

表 6.3-4 施工期土壤流失量计算表

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	指标									年土壤流失量（t）	土壤侵蚀模数（t/(km².a)）
			R	*K*	*Ly*	*Sy*	*B*	*E*	*T*	*A*	*N*	*Myd*	
电缆竖井施工场地区	一般扰动地表	地表翻扰型	4914.6	0.0049	0.9136	0.8358	1	1	1	0.54	2.13	21.15	3917
施工道路区	一般扰动地表	地表翻扰型	4914.6	0.0049	0.8242	0.6882	1	1	1	0.40	2.13	11.64	2909
电缆敷设及施工作业带区	一般扰动地表	地表翻扰型	4914.6	0.0049	0.8747	0.8085	1	1	1	0.12	2.13	4.35	3627

表 6.3-5 自然恢复期土壤流失量计算表

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	指标								年土壤流失量（t）	土壤侵蚀模数（t/(km².a)）
			R	*K*	*Ly*	*Sy*	*B*	*E*	*T*	*A*	*Myd*	
电缆竖井施工场地区	一般扰动地表	植被破坏型	4914.6	0.0049	0.7998	0.5840	1	1	1	0.29	3.26	1125
施工道路区	一般扰动地表	植被破坏型	4914.6	0.0049	0.7138	0.4992	1	1	1	0.21	1.80	858
电缆敷设及施工作业带区	一般扰动地表	植被破坏型	4914.6	0.0049	0.7539	0.5470	1	1	1	0.08	0.79	993

确定本工程各区扰动后土壤侵蚀模数取值见下表 6.3-6。

表 6.3-6 土壤侵蚀模数计算表

预测分区	原地貌土壤侵蚀模数(t/(km²·a))	施工期土壤侵蚀模数(t/(km²·a))	自然恢复期土壤侵蚀模数(t/(km²·a))
电缆竖井施工场地区	300	3917	1125
施工道路区	300	2909	858
电缆敷设及施工作业带区	300	3627	993

6.3.4 水土流失预测结果

通过水土流失预测，若不采取水保措施项目建设可能产生的土壤流失总量为57.44t，其中背景土壤流失量 9.24t，项目建设扰动新增土壤流失量 48.20t，新增土壤流失量占总土壤流失量的 83.91%。从土壤流失量计算表中可以看出，本工程产生土壤流失的重点区域为电缆竖井施工场地区及施工道路区；项目的水土流失最重要时段是施工期。

水土流失量预测结果具体见表 6.3-7、表 6.3-8、表 6.3-9。

表 6.3-7 施工期水土流失预测结果统计表

项目分区	预测面积（hm^2）	预测时间（a）	背景侵蚀模数($t/(km^2`a)$)	扰动后侵蚀模数($t/(km^2`a)$)	背景土壤流失量（t）	土壤流失总量（t）	新增土壤流失量（t）
电缆竖井施工场地区	0.54	1.00	300	3917	1.62	21.15	19.53
施工道路区	0.40	1.00	300	2909	1.20	11.64	10.44
电缆敷设及施工作业带区	0.12	1.00	300	3627	0.36	4.35	3.99
合计	1.06				3.18	37.14	33.96

表 6.3-8 自然恢复期水土流失预测结果统计表

项目分区	预测面积（hm^2）	预测时间（a）	背景侵蚀模数($t/(km^2`a)$)	扰动后侵蚀模数($t/(km^2`a)$)	背景土壤流失量（t）	土壤流失总量（t）	新增土壤流失量（t）
电缆竖井施工场地区	0.29	2.00	300	1125	1.74	6.52	4.78
施工道路区	0.21	2.00	300	858	1.26	3.60	2.34
电缆敷设及施工作业带区	0.08	2.00	300	993	0.48	1.59	1.11
合计	0.58				3.48	11.72	8.24

表 6.3-9 项目土壤流失预测汇总表（单位：t）

扰动单元		背景土壤流失量	土壤流失总量	新增土壤流失量	占比（%）
分区域	电缆竖井施工场地区	3.36	27.68	24.32	57.62
	施工道路区	2.46	15.24	12.78	30.29
	电缆敷设及施工作业带区	0.84	5.94	5.10	12.09
	合计	6.66	48.86	42.20	100.00
分阶段	施工期（含施工准备期）	3.18	37.14	33.96	80.48
	自然恢复期	3.48	11.72	8.24	19.52
	合计	6.66	48.86	42.20	100.00

6.4 水土流失危害分析

（1）扰动地表、破坏土壤结构

工程建设破坏原地表和土壤结构，使土壤养分流失、土地生产力下降。同时土壤中的生物、微生物数量也会大大降低，土体入渗和蓄水能力降低，造成地表的肥力下降、水土保持能力下降。

（2）影响项目区周边环境

本工程建设占用、损坏地表植被，损失一定的植被生物量，影响项目区周围环境的植被覆盖率。同时项目建设过程中产生临时堆置土方，如不对其采取有效的防护措施随意堆放，将对项目区及周边环境造成影响。

（3）对工程建设本身的影响

项目进入自然恢复期后，挖填形成的边坡若不采取相应的水土保持措施防护，其坡面发生水土流失可能对项目自身构成威胁，影响工程安全，甚至付出更大的代价治理水土流失，影响项目经济效益的发挥。

为确保本工程在施工过程中产生的水土流失在可控及允许范围内，针对上述分析提出如下意见：

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

（2）水土保持措施采用工程措施和临时措施相结合的方式。永久工程排水措施已由主体工程进行设计。本方案将通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，按水土保持要求充分发挥保障项目建设安全、减少水土流失的目的。

（3）水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本工程的水土流失绝大部分发生在施工期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。所以，水土保持工程实施进度必须与主体工程一致，防止水土流失防治措施与主体工程脱节。

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

7 水土流失防治

7.1 水土流失防治责任范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，防治责任范围指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域。生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本工程防治责任范围面积为1.06hm^2，其中永久占地0.03hm^2，临时占地1.03hm^2。

表 7.1-1 水土流失防治责任范围表

防治分区	防治责任范围（hm^2）		防治责任范围面积（hm^2）	备注
	永久占地	临时占地		
电缆竖井施工场地区	0.03	0.51	0.54	主要建设12座工作竖井及施工场地占地范围
施工道路区		0.40	0.40	667m新建汽运道路占地
电缆敷设及施工作业带区		0.12	0.12	261m电缆敷设沟槽及施工作业带占地
合计	0.03	1.03	1.06	

7.2 设计水平年

本工程计划于2027年3月开工，2028年2月完工，总工期为12个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定，可为主体工程完工的当年或后一年”，结合工程建设特点、地理位置、自然环境条件等因素，本方案的设计水平年确定为主体工程完工的当年，即2028年。

7.3 水土流失防治目标

7.3.1 执行标准等级

本工程建设扰动区域位于四川省成都市成华区境内，根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号）及《成都市水土保持规划（2015-2030年）》，工程所在成都市成华区不属于国家级、四川省省级及市级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，但位于成华区城市区，因此依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

7.3.2 防治目标

本工程未处于极干旱或干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不调整；区域土壤侵蚀强度以微度为主，土壤流失控制比提高 0.25；项目区不属于高中山区，但工程区位于城市区，渣土防护率提高 2%；本工程位于城市区，因此林草覆盖率提高 2%。本工程属建设类项目，其防治目标见表 7.3-1。

表 7.3-1 防治目标值表

序号	防治指标	西南紫色土区一级标准		修正值						采用标准	
		施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	城市区	水土流失重点防治区	林草植被限制	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度(%)	*	97							*	97
2	土壤流失控制比	*	0.85		+0.25					*	1.1
3	渣土防护率(%)	90	92				+2			92	94
4	表土保护率(%)	92	92							92	92
5	林草植被恢复率(%)	*	97							*	97
6	林草覆盖率(%)	*	23				+2			*	25

7.4 防治区划分

7.4.1 分区依据

本方案依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区，将水土流失影响因素相同的区域划分到一起。

7.4.2 分区原则

水土流失防治分区划分应便于分区分类进行典型设计，便于与主体工程设计衔接。分区原则如下：

（1）各区之间应具有显著差异性；

（2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；

（3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；

（4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

（5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；

（6）对布置在永久占地范围内的临时工程不单独划分防治区。

（7）分区的结果应对防治措施的总体布局和水土流失监测具有分类指导的作用，有利于分类实施各项防治措施，有利于水土流失监测。

7.4.3 防治分区

按照防治分区原则、主体功能布局以及建设时序等，将项目建设区分为电缆竖井施工场地区、施工道路区和电缆敷设及施工作业带区 3 个分区，水土流失防治分区情况详见表 7.4-1

表 7.4-1 水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围面积（hm^2）	范围
电缆竖井施工场地区	0.54	主要建设 12 座工作竖井及施工场地占地范围
施工道路区	0.40	667m 新建汽运道路占地
电缆敷设及施工作业带区	0.12	261m 电缆敷设沟槽及施工作业带占地
合计	1.06	

7.5 措施总体布局

7.5.1 水土保持措施总体布局

一、电缆竖井施工场地区

主体考虑了本区施工前期的泥浆沉淀池，施工过程中的砖砌排水沟，施工后期的撒播种草；本方案考虑对施工前期对工作竖井开挖区域进行表土剥离，对施工临建区四周设置临时排水沟及临时沉沙池，对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，临时堆表土表面及裸露地表处设置临时遮盖，对临时堆料及堆土坡脚处设置临时拦挡，对临时堆料及堆土表面设置临时遮盖，对施工场地临时堆存材料区域设置临时隔离，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治及表土回覆。

二、施工道路区

主体考虑了本区施工前的铺设钢板；本方案考虑在施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治及撒播种草。

三、电缆敷设及施工作业带区

本方案考虑对施工前期对沟槽开挖区域进行表土剥离，对临时堆土表面设置临时遮盖，对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，对施工作业带区域设置临时隔离，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治、表土回覆及撒播种草。

7.5.2 水土保持防治措施体系

水土保持措施布设总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面水土流失防治相互结合，充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，利用水土保持林草和土地整治措施蓄水保土，实现水土流失防治。

具体为：对堆料及堆表土边坡进行拦挡，使开挖面产生的水土流失在“点”上集中拦蓄；采取排水沟对场地汇水进行排导，使水土流失在“线”上有效控制，减少地表径流冲刷；同时对临时占地进行植被恢复，注重施工过程中的临时拦挡、临时覆盖等临时措施，通过点、线、面防治措施的有机结合、相互作用，形成立体的综合防治体系，达到保护地表、防治水土流失、改善生态环境的目的。本工程水土流失防治措施体系见表 7.5-1。

表 7.5-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

项目分区	措施类型	措施分项	措施性质	备注
电缆竖井施工场地区	工程措施	砖砌排水沟	主体已列	坑底四周
		表土剥离	方案新增	工作竖井开挖区域
		表土回覆	方案新增	工作竖井开挖区域
		土地整治	方案新增	迹地恢复区域
	植物措施	撒播种草	主体已列	本区域占用绿化带处
	临时措施	泥浆沉淀池	主体已列	竖井施工区域
		临时排水沟	方案新增	施工临建区四周
		临时沉沙池	方案新增	排水沟出口处
		土袋拦挡	方案新增	临时堆料及堆土坡脚处
		防雨布遮盖	方案新增	临时堆料及堆土表面
		防雨布铺垫	方案新增	施工场地临时堆存材料区域
施工道路区	工程措施	土地整治	方案新增	本区域占地范围
	植物措施	撒播种草	方案新增	本区域占地范围内
	临时措施	铺设钢板	主体已列	临时道路路面铺
电缆敷设及施工作业带区	工程措施	表土剥离	方案新增	沟槽开挖区域
		表土回覆	方案新增	迹地恢复区域
		土地整治	方案新增	绿化区域
	植物措施	撒播种草	方案新增	绿化区域
	临时措施	土袋拦挡	方案新增	临时堆表土坡脚处
		防雨布遮盖	方案新增	临时堆土表面
		防雨布铺垫	方案新增	施工作业带占地区域

7.6 工程等级与设计标准

7.6.1 工程措施

土地整治

本工程属于西南土石山区，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，开挖区覆土厚度按 20cm 标准执行；植被恢复区域，土壤翻松厚度按 20cm 执行。人为扰动后的土地，整治后立地条件应具备绿化需要，采取人工施肥、机械耕翻地等土壤改良措施。

7.6.2 植物措施

植被恢复与建设工程等级参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程位于城市区，植被恢复与建设工程执行 1 级标准。

7.6.3 临时措施

（1）临时排水沟

本工程位于成都市成华区城市区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），截排水沟排水标准应提高一级，按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）相关规定，本工程临时排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨。

（2）土袋拦挡、密目网遮盖

苫盖、拦挡等措施执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于“临时防护工程”的规定。

7.7 分区措施布设

根据水土保持防治责任范围界定及防治分区，本工程分为电缆竖井施工场地区、施工道路区和电缆敷设及施工作业带区 3 个分区。按照水土保持法律法规和技术规范的要求，各分区水土保持措施如下：

7.7.1 电缆竖井施工场地区

本工程共设置工作竖井 12 处，永久占地面积 0.03hm^2，施工场地临时占地面积 0.51hm^2。在施工期因竖井开挖和土石方临时堆存，易发生水土流失。针对这些实际情况，本水土保持方案考虑采取工程、植物、临时措施相结合的方式进行防治。

7.7.1.1 工程措施

为便于主体工程施工结束后迹地恢复，本方案补充设计表土剥离及回覆、土地整治等工程措施。

（1）砖砌排水沟（主体已列）

主体设计在坑底布置砖砌排水沟，排水沟采用 0.3m×0.3m 矩形断面，排水沟能有效排除基坑内雨水，经复核，主体设计排水沟长 150m，能够满足竖井底部排水，本方案不再新增相关措施。

（2）表土剥离、表土回覆（方案新增）

本方案考虑施工前期对工作竖井开挖区域进行表土剥离表土剥离厚度为 20cm，经统计，本工程共剥离表土 0.03hm^2/60m^3。

施工结束后，回覆表土至竖井回填区域，土源采用前期剥离的表土，回覆表土 60m³，平均厚度 20cm。

（3）土地整治（方案新增）

根据后期迹地恢复的需要，方案设计对后期迹地恢复区域进行土地整治。在施工结束后施工单位应及时清理杂物，除去永久占地，土地整治面积为 0.29hm²。

土地整治包括场地清理和整地两部分：首先，清理并收集建筑垃圾、废弃物等，对占压区域进行坑凹回填、整平改造，恢复利用；然后平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，翻地以秋翻为主，翻地宜深，多在 15cm～20cm，春翻 10cm～12cm。

7.7.1.2 植物措施

撒播种草（主体已列）

本区域植物措施主要为主体设计考虑的绿化带恢复，为保持迹地恢复后与周边景观相协调，主体设计采用撒播种草的方式进行绿化，需要进行绿化的面积为 0.50hm²。

施工结束后对基面永久占地范围先进行土地翻松，其后在整平的土面上撒播草籽，草种拟选用黑麦草和狗牙根混合草种等。种子级别为一级，发芽率不低于 80%，种子用量 80kg/hm²，撒播草籽面积 0.29hm²，共需草籽 23.20kg。

7.7.1.3 临时措施

结合本工程实际情况，本区临时措施主要是主体设计的泥浆沉淀池，方案新增的防雨布遮盖、防雨布铺垫、临时排水沟、临时沉沙池。

（1）泥浆沉淀池（主体已列）

根据主体设计资料，本工程顶管段的工作竖井施工过程中会产生泥浆，主体工程设计了 1 座泥浆沉淀池对竖井施工产生的泥浆进行处理，泥浆沉淀池可提高水资源利用率，减少外排施工用水的泥沙含量，具有良好的水土保持效果。泥浆沉淀池为土质梯形，上口长 5m，上口宽 3m，深 2m，边坡 1:0.2。

（2）防雨布铺垫（方案新增）

本区施工临时场地，在施工过程中对堆存材料的区域采用防雨布铺垫，以保护表层土不被破坏，经估算本区需防雨布铺垫 4000m²。

（3）临时拦挡、防雨布遮盖（方案新增）

本区表土和回填土临时堆放于施工临时场地一角，占地面积约 0.51hm²，采用土袋临时拦挡和防雨布临时遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡护设计规格为堆高 0.40m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡护 72m³；同时采用防雨布对堆土进行覆盖，需防雨布 2400m²。

（4）临时排水沟、沉沙池（方案新增）

为防止施工期雨水对施工临建区的冲刷，施工中沿施工临建区四周开挖临时土质排水沟，以拦截地表径流冲刷，减少水土流失，起到临时防护作用，待场地和表土临时堆存点使用结束后，拆除临时排水沟。

经计算，在施工临建区周边需设置临时土质排水沟 984m，临时排水沟采用梯形断面，断面尺寸为上口边 0.5m、下底边 0.3m、深 0.3m，挖成后需拍实。同时，临时排水沟出口处设一个 1.5m×1.0m×1.0m（长×宽×深）的临时沉沙池，池壁素土夯实，本区共需布置临时沉沙池 12 座。临时排水沟和沉沙池使用结束后回填处理，恢复迹地。

（6）临时排水沟过流能力复核

临时排水沟过流能力按 5 年一遇进行复核。

①排水沟设计重现期降雨强度计算

设计重现期降雨强度按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中推荐的计算公式：

$$Qm=16.67\Phi qF \quad （公式一）$$

式中：Qm——坡面设计洪峰流量（m³/s）；

q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

Φ——径流系数，取 0.55；

F——坡面汇水面积。

$$Q=CpCtq_{5,10} \quad （公式二）$$

式中：$q_{5,10}$——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（mm/min）；

Cp——重现期转换系数；

Ct——降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值（q_t/q_{10}）。

坡面汇流历时计算公式：

$$t_1 = 1.445\left(\frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}}\right)^{0.467}$$

（公式三）

式中：t_1—坡面汇流历时（min）；

Ls—坡面汇流的长度（m）；

i_s—坡面流的坡降，以小数计；

m_1—地面粗度系数，可按地表情况查表确定，m_1 本公式取值 0.20；

本方案根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行取值：$q_{5,10}$ 取 2.09，Cp 取 0.86。

其截/排水沟最大洪峰量如下表。

表 7.7-1 电缆竖井施工场地区临时排水沟最大洪峰流量计算表

项目分区	措施类型	径流系数Φ	降雨强度 (mm/min)	汇水面积 F(km^2)	洪峰流量 Q(m^3/s)	重现期（年）
电缆竖井施工场地区	临时排水沟	0.65	2.09	0.0008	0.019	5 年

*注：1）根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），工程区 5 年重现期和 10min 降雨历时的平均降雨强度为 2.09mm/min；

2）表中各排水设施设计汇水面积以最大汇水面积计。

②排水设施断面验算

截、排水沟断面尺寸根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中所推荐的公式近似试算确定。排水沟设计参数具体见表 7.7-2。

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

（公式四）

式中：*Q*—排水流量，m^3/s；

A—过水断面面积，m^2；

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

C—流速系数；

n—排水沟糙率；

R—水力半径，m；

i—排水沟纵坡比降。

表 7.7-2 电缆竖井施工场地区临时排水沟断面设计参数表

排水沟类型	断面形式	尺寸 (m)	水深（m）	糙率 (n)	坡比降 i	过水断面	湿周	谢才系数	流量 (m^3/s)	安全超高（m）
临时排水沟	梯形	0.3×0.3 坡比 1:0.5	0.20	0.022	0.01	0.08	0.87	30.56	0.074	0.10

*注：表中临时排水沟纵坡比降为平均比降。

经验算分析，本工程临时排水沟过流能力均大于其设计汇水面积重现期 5 年内洪峰流量，满足相关排水规范要求。

7.7.1.4 工程量

本区各项水土保持措施类型及工程量统计详见下表。

表 7.7-3 电缆竖井施工场地区水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	工程量	备注
电缆竖井施工场地区	工程措施	砖砌排水沟		m	150	主体已有
		表土剥离	面积	hm^2	0.03	方案新增
			方量	m^3	60	
		表土回覆		m^3	60	方案新增
		土地整治		hm^2	0.29	方案新增
	植物措施	撒播种草		hm^2	0.29	主体已有
	临时措施	防雨布铺垫		m^2	4000	方案新增
		防雨布遮盖		m^2	2400	方案新增
		土袋拦挡		m^3	72	方案新增
		临时排水沟	长度	m	984	方案新增
			挖方	m^3	133	
		临时沉沙池		座	12	方案新增
		泥浆沉淀池		座	1	主体已有

7.7.2 施工道路区

为便于施工机械及材料的运输，全线需新修临时施工道路约 667m。

7.7.2.1 工程措施

土地整治（方案新增）

施工结束后，及时清理恢复占地区迹地，对占地区域开展土地整治，恢复其原有的使用功能，本区需土地整治面积 0.21hm^2。

7.7.2.2 植物措施

撒播种草（方案新增）

本区主体设计未布设植物措施，针对占地区域，方案设计采取撒播种草的方式恢复植被。经统计，本区需绿化的面积为 0.21hm^2。

施工结束后对占用草地的施工道路先进行土地翻松，其后在整平的土面上撒播草籽，草种拟选用黑麦草和狗牙根混合草种等。种子级别为一级，发芽率不低于 80%，种子用量 80kg/hm^2。撒播草籽面积 0.21hm^2，共需草籽 16.80kg。

7.7.2.3 临时措施

铺设钢板（主体已列）

为了满足施工机械的正常通行，主体设计考虑在临时道路路面铺设钢板进行隔离，

防止施工机械沉陷的同时减小地表扰动，经统计需铺设钢板 4000m²，实际施工过程中，铺设措施可根据现场实际情况用草垫等其他铺垫物替代，并重复使用。

7.7.2.4 工程量

本区各项水土保持措施类型及工程量统计详见下表。

表 7.7-4 施工道路区水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
施工道路区	工程措施	土地整治	hm^2	0.21	方案新增
	植物措施	撒播种草	hm^2	0.21	方案新增
	临时措施	钢板铺设	m^2	4000	主体已有

7.7.3 电缆敷设及施工作业带区

7.7.3.1 工程措施

（1）表土剥离、表土回覆（方案新增）

本方案考虑施工前期对沟槽开挖区域进行表土剥离，表土剥离厚度为 20cm，经统计，本工程共剥离表土 0.04hm²/80m³。

施工结束后，首先将表土平铺到需进行迹地恢复的区域，共需回覆表土 80m³，回覆的表土厚度 20cm。

（2）土地整治（方案新增）

根据后期绿化的需要，方案设计对后期绿化区域进行土地整治。土地整治在主体工程施工结束后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，土地整治面积为 0.08hm²。

土地整治包括场地清理和整地两部分：首先，清理并收集建筑垃圾、废弃物等，对占压区域进行坑凹回填、整平改造，恢复利用；然后平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，翻地以秋翻为主，翻地宜深，多在 15cm～20cm，春翻 10cm～12cm。

通过土地整治可以改善土壤理化性状，给作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

7.7.3.2 植物措施

针对占地区域，本方案设计采用撒播种草的方式进行迹地恢复。

（1）草种选择：推荐草种为狗牙根和黑麦草 1:1 混播

（2）种植面积及方法：本方案新增撒播种草的面积为 0.08hm²，草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深 2cm～3cm，撒播后覆土 1cm～2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为 80kg/hm²，种草采用面状整地。

7.7.3.3 临时措施

（1）临时拦挡、防雨布遮盖（方案新增）

本区表土临时堆放于施工作业带内，占地面积约 0.12hm^2，采用土袋临时拦挡和防雨布临时遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡护设计规格为堆高 0.40m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡护 36m^3；同时采用防雨布对堆土进行覆盖，需防雨布 600m^2。

（2）防雨布铺垫（方案新增）

在施工过程中对施工作业带占地区域采用防雨布铺垫，以保护表层土不被破坏，经估算本区需防雨布铺垫 400m^2。

7.7.3.4 工程量

本区各项水土保持措施类型及工程量统计详见下表。

表 7.7-5 电缆敷设及施工作业带区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
工程措施	表土剥离	m^3	80	方案新增
	表土回覆	m^3	80	方案新增
	土地整治	hm^2	0.08	方案新增
植物措施	撒播种草	hm^2	0.08	方案新增
临时措施	土袋拦挡	m^3	36	方案新增
	防雨布遮盖	m^2	600	方案新增
	防雨布铺垫	m^2	400	方案新增

7.7.4 防治措施工程量汇总

根据建设项目特点，本工程水土保持措施工程量汇总详见表 7.7-6。

表 7.7-6 水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	水土流失防治分区			合计
			电缆竖井施工场地区	施工道路区	电缆敷设及施工作业带区	
工程措施	砖砌排水沟	m	**150**			150
	表土剥离	m^3	60		80	140
	土地整治	hm^2	0.29	0.21	0.08	0.58
	表土回覆	m^3	60		80	140
植物措施	撒播种草	hm^2	**0.29**	0.21	0.08	0.58
临时措施	泥浆沉淀池	座	**1**			1
	铺设钢板	m^2		**4000**		4000
	临时排水沟	m	984			984
	临时沉沙池	座	12			12
	土袋拦挡	m^3	72		36	108
	防雨布遮盖	m^2	2400		600	3000
	防雨布铺垫	m^2	4000		400	4400

注：加粗为主体已列措施。

7.8 施工组织

7.8.1 施工组织形式

水土保持措施是对主体设计中具有水土保持功能的措施进行评价分析，对可能产生水土流失防护措施不足的补充，本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则。水土保持工程纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，项目的水土保持工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成施工。

7.8.2 施工条件及材料来源

水土保持工程均围绕主体工程布设，实行同时施工，因此可以利用主体工程的施工场地、交通道路、物资供应、供电供水等，施工条件可以得到保证。水土保持工程措施建筑材料利用主体工程同类材料供给料源，植物措施草籽按设计质量等级和规格要求通过市场进行采购，临时措施材料按设计技术指标和性能要求通过市场采购获得。

7.8.3 施工方法

水土保持防治措施与主体工程在同一区域施工，主体工程已布置了相应施工交通条件，可以满足施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，施工用水用电可由主体工程供水、供电系统统一供应。材料均可按当地市场价格就近购买。

水土保持措施的主要施工方法如下：

1、工程措施实施方案

（1）土石方开挖

以机械开挖为主，人工开挖为辅。

（2）表土剥离及堆放

在地形平缓、剥离面积较大时可动用施工机械进行剥离，在地形有一定起伏、剥离面积较小时主要以人力对表土进行剥离。挖掘机装土、自卸汽车运土。剥离的表土临时就近堆放，剥离表土分层堆放，边坡不大于1:2。

（3）土地整治

土地整治包括场地清理和整地等。

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

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

（4）覆土施工

造林种草之前用推土机或人工进行覆土平整，覆土土源来自施工前各区剥离表土，采用自卸汽车或手推车运输土料。

（5）土石方回填

回填土方应依照施工规程进行，分层填压，确保填土密实度达到规范标准。场地整平可直接用3m^{3}挖掘机开挖土方，88kW推土机配合集土，15t自卸汽车运至低洼地填筑，重型碾压机碾压料。

2、植物措施实施

根据项目区自然气候、土壤条件，选择适宜当地生长的树种、草种实施植物措施。

植树：土地整治——挖树穴——施基肥——定苗覆土；

撒草：土地整治——耙地整平——施肥——撒播草籽。

整地：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等。

植树挖穴、植苗及撒播草种、培肥、灌溉、抚幼等都以人工为主。

3、临时措施实施方案

本工程临时措施包括临时排水沟、土袋拦挡、临时遮盖、临时铺垫等。

（1）编织袋挡墙：购买编织袋，人工装土入编织袋，封包、人工堆砌。施工结束后拆除、清理。

（2）排水沟：按规格进行挖沟，将挖起的土填筑于排水沟下边坡侧，排紧压实筑成沟帮，经常检查水流对沟帮的冲刷情况，如发现缺口，应及时填补。

（3）临时覆盖：采用人工铺设、搭接方法施工，要求全面遮盖，并利用编织袋装土或石头等物对土工布压实，施工结束后要求拆除、清理。

7.8.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《水土保持综合治理验收规范》（GB/T15773-2008）等的相关规定，水土保持各项治理措施的基本要求是：总体布局合理，各项措施位置恰当，规格尺寸符合设计要求，施工质量符合设计标准，经暴雨洪水考验后基本完好。

排水沟能有效地控制地表径流，排水去处要妥善处理。在经过规定频率的暴雨考验后，排水沟及护坡等的完好率能达到 90%以上。

水土保持绿化的位置应符合各类植株所需要的立地条件，采用经济价值高、保土保水能力强的优良植物，当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。

7.8.5 施工布置

主体工程总体布置综合考虑周围环境、地形地貌、交通运输、水文气象等客观条件和拦河闸工艺特点，做到因地制宜、统筹安排、紧凑合理、节约用地、控制建设投资、降低运行费用，提高经济效益，处理了区内与区外、生产与生活的关系，尽量减少征占地，减少土石方工程量，方便施工，合理利用现有资源。

水土保持措施施工布置要与主体工程紧密结合、协调一致，在施工时间和施工顺序及施工用料都和主体工程有机结合，充分利用主体工程场地和配套设备。

7.8.6 施工进度安排

水土保持方案的实施应纳入工程施工招标文件。各承包方在建设主体工程的同时完成水土保持措施。根据主体施工进度安排，结合各水土流失防治分区所采取的水土保持措施，以尽量减少工程施工期间的水土流失为宗旨，安排水土流失防治分区的水土保持措施实施进度。水土保持措施进度表详见下表。

（注：主体工程━━━━ 水保工程━ ━ ━ ━）

表 7.8-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图

组成部分				2027年					2028年
				3月~4月	5月~6月	7月~8月	9月~10月	11月~12月	1月~2月
主体工程	施工准备								
	工作竖井								
	电缆隧道掘进								
	电缆敷设								
	电缆敷设、架线								
	金具安装								
	消缺								
水保措施	电缆竖井施工场地区	工程措施	砖砌排水沟*						
			表土剥离						
			表土回覆						
			土地整治						
		植物措施	撒播种草*						
		临时措施	泥浆沉淀池*						
			临时排水沟						
			临时沉沙池						
			土袋拦挡						
			防雨布遮盖						
			防雨布铺垫						
	施工道路区	工程措施	土地整治						
		植物措施	撒播种草						
		临时措施	铺设钢板*						
	电缆敷设及施工作业带区	工程措施	表土剥离						
			表土回覆						
			土地整治						
		植物措施	撒播种草						
		临时措施	土袋拦挡						
			防雨布遮盖						
			防雨布铺垫						

8 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《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），该项目属于编制水土保持方案报告表，实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不作相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

9 水土保持投资及效益分析

9.1 投资估算

9.1.1 编制原则及依据

9.1.1.1 编制原则

（1）投资概算编制的项目划分、费用构成、表格形式等依据《水利部关于发布<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号）；

（2）主体工程已有水土保持投资与主体工程一致；

（3）主体工程定额中未明确的工程项目，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率；

（4）水土保持投资估算价格水平年与主体工程一致，为2026年第一季度。

9.1.1.2 编制依据

（1）工程量根据设计图纸资料按有关规定计算；

（2）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（3）《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323号）；

（4）《水利工程设计概(估)算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323号）；

（5）《水利工程施工机械台时费定额》（水总〔2024〕323号）；

（6）水泥、砂石、风、水、电价等，按主体工程提供价格计算；

（7）《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）；

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

9.1.2 编制说明与估算成果

9.1.2.1 编制说明

本方案投资概算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

本工程新增水保措施人工预算单价为 6.38 元/工时计。主要材料预算价格与主体工程一致，主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价，材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料就近从市场购买，其他次要材料价格参考市场价确定，均为不含增值税价格。项目区主要材料及机械单价见表 9.1-1、9.1-2。

表 9.1-1 材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	基价（元）	备注
1	施工用水	m^3	2.98		主体工程提供，均为不含增值税价格
2	施工用电	kW·h	0.63		
3	柴油	t	8750	3020	
4	草籽	kg	57.9		参照最新市场价格并调整为不含增值税价格
5	土袋	个	0.85		
6	防雨布	m^2	2.00		

表 9.1-2 施工机械台时汇总表　　**单位：元**

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费
1	01072	拖拉机 37kW	27.11	3.19	2.78	0.20	13.29
2	01053	推土机 59kW	56.24	9.17	12.36	0.47	20.84
3	01054	推土机（74kw）	77.96	16.81	20.92	0.86	25.97
4	03013	自卸汽车 8t	60.09	17.99	11.19		23.25
5	01038	装载机 $2m^3$	80.97	18.11	14.13		41.07

9.1.2.2 建筑安装工程费

本工程措施单价由直接费、间接费、企业利润、材料补差、税金组成。

（1）直接费

直接费由基本直接费、其他直接费组成。

A 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（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费（元/台时）

B 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

由直接费×间接费费率计算

（3）企业利润

按（直接费+间接费）×企业利润率计算

（4）材料补差

根据相关主要材料的材料预算价格与材料基价的价格差值乘以材料消耗量，计算得出相关材料费用的补差金额。

（5）税金

按（直接费+间接费+企业利润）×综合税率计算。

（6）建筑安装工程费措施单价

建筑安装工程费单价=直接费+间接费+企业利润+材料补差+税金，其各项费率见表 9.1-3：

表 9.1-3 水保定额措施单价费率取费表　　单位：%

编号	费用名称	计费基础	土方工程	其他工程	土地整治、林草工程
1	其他直接费	基本直接费	3.3	3.3	2
2	间接费	直接费	5	7	6
3	利润	直接费＋间接费	7	7	7
4	税金	直接费＋间接费＋利润+材料补差	9	9	9

9.1.2.3 设备费

设备费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

9.1.2.4 编制

a 工程措施、植物措施费用

按工程量×单价或指标计算。

措施费用=措施单价×工程量

b 监测措施费

根据《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（定额〔2023〕16 号）计算。

c 施工临时工程费

施工临时工程费包括临时防护工程、其他临时工程费和施工安全生产专项三部分组成。其中临时防护工程按临时工程量×单价计算；其他临时工程费按一至三部分投资合计的 1.5%计列；施工安全生产专项按一至四部分建安工作量之和的 2.5%计算（不含设备购置费）。

9.1.2.5 独立费用

独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费组成。

a 建设管理费

项目经常费中，其他项目经费按一至四部分投资合计的0.6%计列；水土保持竣工验收费根据《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（定额〔2023〕16号）计算。（2）技术咨询费按一至四部分投资合计的1.5%计列；本工程无弃渣场，不计列弃渣场稳定安全评估费。

b 科研勘测设计费

包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准，并参考同类项目收费情况并结合实际合同费用计取。

c 工程建设监理费

本工程水土保持监理并入主体监理一并进行，不单独计列此项费用。

9.1.2.6 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革局、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）的相关规定，本项目为一般性生产技术，水土保持补偿费按1.3元/m^2计列。

本工程占地面积为1.06hm^2，应缴纳水土保持补偿费1.378万元。

9.1.2.7 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

基本预备费按一至五部分合计的5%计算。

本项目不计列价差预备费。

9.1.2.8 水保投资总概算

本方案水保投资概算分为工程措施、植物措施、施工临时工程、监测措施、独立费用、预备费、水土保持补偿费、水土保持静态总投资、水土保持方案总投资等部分。

本工程水土保持总投资为52.46万元。其中，主体已有水土保持投资为35.38万元，新增水土保持投资为17.08万元。其中，水土保持工程措施投资2.96万元，水土保持植物措施投资14.58万元，监测措施费3.33万元，施工临时工程投资23.61万元，独立费用5.85万元，预备费0.75万元，水土保持补偿费1.378万元。

本工程水土保持工程总概算表、分部工程概算表等详见表9.1-4至9.1-11。

表 9.1-4 水保投资概算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已有	合计
		建安安装工程费	设备购置费	独立费用	小计		
	第一部分：工程措施	0.52			0.52	2.44	2.96
一	电缆竖井施工场地区	0.24			0.24	2.44	2.68
二	施工道路区	0.11			0.11		0.11
三	电缆敷设及施工作业带区	0.17			0.17		0.17
	第二部分：植物措施	0.19			0.19	14.39	14.58
一	电缆竖井施工场地区					14.39	14.39
二	施工道路区	0.14			0.14		0.14
三	电缆敷设及施工作业带区	0.05			0.05		0.05
	第三部分：监测措施	2.35	0.98		3.33		3.33
一	水土保持监测	0.33	0.98		1.31		1.31
1	土建设施	0.33			0.33		0.33
2	设备及安装		0.98		0.98		0.98
二	弃渣场稳定监测				0.00		0
三	建设期观测费	2.02			2.02		2.02
	第四部分：施工临时工程	5.06			5.06	18.55	23.61
	（一）临时防护工程	4.80			4.80	18.55	23.35
一	电缆竖井施工场地区					0.09	0.09
二	施工道路区	3.85			3.85	18.46	22.31
三	电缆敷设及施工作业带区	0.95			0.95		0.95
	（二）其他临时工程	0.06			0.06		0.06
	（三）施工安全生产专项	0.20			0.2		0.2
	第五部分：独立费用			5.85	5.85		5.85
一	建设管理费			3.03	3.03		3.03
1	项目经常费			2.91	2.91		2.91
2	技术咨询费			0.12	0.12		0.12
二	科研勘测设计费			2.82	2.82		2.82
三	工程建设监理费			0.00	0.00		0
I	一至五部分合计	8.12	0.98	5.85	14.95	35.38	50.33
II	基本预备费				0.75		0.75
III	水土保持补偿费				1.378		1.378
∑	水保总投资（I+II+III)				17.08	35.38	52.46

表 9.1-5 新增水土保持工程措施概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
	第一部分：工程措施				0.52
一	电缆竖井施工场地区				0.24
1	表土剥离	m^3	60	8.89	0.05
2	土地整治	hm^2	0.29	5251.72	0.15
3	表土回覆	m^3	60	7.44	0.04
二	施工道路区				0.11

1	土地整治	hm^2	0.21	5251.72	0.11
三	电缆敷设及施工作业带区				0.17
1	表土剥离	m^3	80	8.89	0.07
2	土地整治	hm^2	0.1	5251.72	0.04
3	表土回覆	m^3	80	7.44	0.06

表 9.1-6 新增水土保持植物措施概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
	第二部分：植物措施				0.19
一	施工道路区				0.14
1	撒播种草	hm^2	0.21	6579.53	0.14
二	电缆敷设及施工作业带区				0.05
1	撒播种草	hm^2	0.08	6579.53	0.05

表 9.1-7 新增施工临时工程概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
	第四部分：施工临时工程				5.06
（一）	临时防护工程				4.80
一	电缆竖井施工场地区				3.85
1	临时排水沟	m^3	133	8.30	0.11
2	临时沉沙池	m^3	36.95	14.23	0.05
3	土袋拦挡	m^3	72	132.09	0.95
4	拆除土袋	m^3	72	14.23	0.10
5	防雨布遮盖	m^2	2400	4.13	0.99
6	防雨布铺垫	m^2	4000	4.13	1.65
二	电缆排管区				0.95
1	防雨布遮盖	m^3	600	4.13	0.25
2	防雨布铺垫	m^3	400	4.13	0.17
3	土袋拦挡	m^3	36	132.09	0.48
4	拆除土袋	m^3	36	14.23	0.05
（二）	其他临时工程	万元	4.04	1.50%	0.06
（三）	施工安全生产专项	万元	7.92	2.50%	0.20

表 9.1-8　独立费用计算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价（万元）
	第五部分：独立费用		5.85
一	建设管理费		3.03
1	项目经常费		2.91
（1）	水土保持竣工验收费	水土保持竣工验收费根据《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复（定额〔2023〕16 号）。	2.86
（2）	其他费用	按一至四部分新增水保投资合计的 0.6%计列；	0.05
2	技术咨询费		0.12
（1）	经济技术咨询费	按一至四部分新增水保投资合计的 1.5%计列	0.12

（2）	弃渣场稳定安全评估费	本项目无弃渣场，不计列弃渣场稳定安全评估费	/
二	科研勘测设计费		2.82
1	工程科学研究试验费	本项目规模小，不计列	/
2	工程勘测设计费	按合同计列	2.82
三	工程建设监理费	本工程由主体工程监理一并监理。	0

表 9.1-9 水土保持补偿费表

行政区划	占地面积（hm^2）	水土保持补偿费标准（元/m^2）	水土保持补偿费（万元）
成都市成华区	1.06	1.3	1.378

表 9.1-10 水土保持措施分年度投资表（单位：万元）

序号	工程或项目名称	建设工期		小计
		2027 年	2028 年	
1	第一部分：工程措施	2.56	0.4	2.96
2	第二部分：植物措施		14.58	14.58
3	第三部分：监测措施	0.67	2.66	3.33
4	第四部分：施工临时工程	23.48	0.13	23.61
5	第五部分：独立费用	2.98	2.87	5.85
6	预备费		0.75	0.75
7	水土保持补偿费	1.378		1.378
8	水保总投资（I+II+III)	31.06	21.394	52.46

表 9.1-11 工程单价汇总表

单位：元

定额编号	项目名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械费	拌运	其他直接费	间接费	企业利润	材料补差	税金
08064	土地整治	1hm^2	5251.72	121.22	3554.42	271.14		78.94	241.54	298.71	252.12	433.63
01162+01448	表土剥离	100m^3	889.36	44.66	10.61	390.12		14.70	23.00	33.82	299.02	73.43
参考全国水利 10464	表土回铺	100m^3	743.88	560.04	28.00			19.41	30.37	44.65		61.42
01004	排水沟开挖	100m^3	830.46	637.36	19.12			21.66	33.91	49.84		68.57
03056	土袋挡护	100m^3	13209.14	7413.56	2833.05			338.14	740.93	792.80		1090.66
03057	拆除土袋挡护	100m^3	1423.19	1071.84	32.16			36.43	79.83	85.42		117.51
08057	撒播草籽	1hm^2	6579.53	354.09	4863.60			104.35	319.32	394.90	0.00	543.26
参考 03003	防雨布遮盖	100m^2	412.99	102.08	218.28			10.57	23.17	24.79		34.10

9.2 效益分析

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障项目工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，在效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次考虑其他方面的效益。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标。

（1）水土流失治理度

水土流失治理度=（项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积）×100%。实施水土保持治理措施后，至设计水平年项目区水土流失治理度详见表 9.2-1。

表 9.2-1 项目区水土流失治理度计算表

项目	防治责任范围	水土流失总面积	水土流失治理达标面积				水土流失治理度
			植物措施	工程措施	建筑物占压/硬化面积	合计	
	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	%
电缆隧洞工程区	0.54	0.54	0.287	0.01	0.23	0.53	97.59
施工道路区	0.40	0.4	0.208		0.19	0.40	99.50
电缆排管区	0.12	0.12	0.0799		0.04	0.120	99.92
合计	1.06	1.06	0.57	0.01	0.46	1.04	98.58

（2）土壤流失控制比

土壤流失控制比＝项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量；项目区容许土壤流失量 500t/（km^2·a）。实施水土保持治理措施后，至设计水平年项目区土壤流失控制比见表 9.2-2。

表 9.2-2 项目区土壤流失控制比计算表

项目	项目区容许土壤流失量	治理后的平均土壤侵蚀模数	土壤流失控制比
	$t/km^2.a$	$t/km^2.a$	
电缆竖井施工场地区	500	280	1.79
施工道路区	500	300	1.67
电缆敷设及施工作业带区	500	290	1.72
合计	500	289	1.73

（3）渣土防护率、表土保护率

渣土防护率=(项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣、临时堆土总量）×100%；表土保护率=（项目水土流失

防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量）×100%；实施水土保持治理措施后，至设计水平年项目区渣土防护率及表土保护率计算见表 9.2-3。

表 9.2-3 项目区渣土防护率及表土保护率计算表

永久弃渣、临时堆土量（万 m^3）	实际拦渣、临时堆土量（万 m^3）	渣土防护率（%）	可剥离表土量（m^3）	表土剥离及保护量（m^3）	表土保护率（%）
0.65	0.64	98.46	2135	2120	99.30

（4）林草植被恢复率、林草覆盖率

林草植被恢复率=（项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积）×100%；

林草覆盖率=（项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/总面积）×100%。实施水土保持治理措施后，至设计水平年项目区林草植被恢复率及林草覆盖率计算见表 9.2-4。

表 9.2-4 项目区林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治责任范围（hm^2）	植物措施面积（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（%）
1.06	0.57	0.58	99.12	54.24

实施水土保持治理措施后，至设计水平年各项防治指标达标情况见表 9.2-5。

表 9.2-5 项目设计水平年水土流失防治指标达标情况

序号	指标名称	设计水平年防治目标	方案实施目标值	达标情况
1	水土流失治理度（%）	97	99.05	达标
2	土壤流失控制比	1.1	1.73	达标
3	渣土防护率（%）	94	98.46	达标
4	表土保护率（%）	92	99.30	达标
5	林草植被恢复率（%）	97	99.12	达标
6	林草覆盖率（%）	25	54.24	达标

水土保持方案实施后，至设计水平年，水土流失治理面积 1.06hm^2、林草植被建设面积 0.57hm^2、渣土防护量为 0.64 万 m^3、可减少水土流失量约 47.9t。届时水土流失治理度达到 99.05%，土壤流失控制比达到 1.73，渣土防护率达到 98.46%，表土保护率 99.30%，林草植被恢复率达到 99.12%，林草覆盖率达到 54.24%。各项水土流失防治指标均能达到或超过方案防治目标值，项目水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

10 水土保持管理

为了全面落实本工程水土保持方案，确保方案按计划实施，使工程建设过程中产生的水土流失及时得到治理，恢复植被，维护工程建设运行安全，工程建设单位在领导、技术及资金上予以保证，并在项目区水土保持监督机构的积极配合下，加强监管力度，确保各项水土保持措施发挥实效。

10.1 组织管理

10.1.1 管理机构与人员

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

10.1.2 管理措施

（1）加强水土保持宣传、教育工作，提高施工人员和管理人员的水土保持意识。并通过合同管理和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

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

（3）及时向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况。

10.2 后续设计

1、水土保持方案报告批复后，建设单位必须委托具有相应资质的设计单位完成水土保持招标设计和施工图设计，并报水行政主管部门备案。

2、水土保持方案和水土保持工程设计变更应按规定报水行政主管部门报审批准。

3、方案报批核准后，建设单位应严格按照水保方案严格实施，加强水土保持监测工作，严格落实好“三同时”工作。

10.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水

保〔2019〕160号）和《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），该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不作相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

10.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）等文件规定，本工程主体工程开展监理工作，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。同时，本工程征占地面积及挖填土石方总量均未超过双“20”，因此本工程由主体工程监理单位代为开展水土保持工程施工监理工作。

10.5 水土保持施工

10.5.1 施工管理

（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、工程招投标制和工程监理制）质量保证措施，委托给相应资质的施工单位，在承包合同中明确承包商防治水土流失的责任。

（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，尽量避免其对占用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，保证其排水效果的通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

（5）各类水土保持措施，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，不符合要求的及时整改，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、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度的落实。

（9）施工单位应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。

10.5.2 水土保持招投标

在工程发包标书中提出水土保持要求。在招标文件中，详细列出水土保持工程内容，明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围，并以合同形式明确中标单位应承担的防治水土流失的责任、义务。采取公平、公开、公正的原则进行招标确定施工单位。对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的实施作出承诺。

中标后，施工单位与业主签订的施工合同中要明确承包商的水土流失防治责任，制定实施、检查、验收的具体方法和要求；在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。变动较小的，由施工单位向监理单位报告并征得同意即可。变动较大的，如主要措施的规模、位置发生变化时，按方案报批程序报原方案备案机关重新备案。

10.6 水土保持设施验收

根据水土保持法律法规和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）和《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）、《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）等规定，建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

本工程编制水土保持方案报告表，验收备案时需提供验收鉴定书。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

本工程编制水土保持方案报告表，水土保持设施验收材料为水土保持设施验收鉴定书。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

建设单位应当在取得报备回执后5个工作日内登录全国水土保持信息管理系统，填报生产建设项目水土保持设施验收情况等相关信息。