袁家坝基础设施一期建设项目

水土保持方案报告书

建设单位：广元市园区建设投资集团有限公司

编制单位：四川水方工程勘测设计有限公司

二〇二三年八月

工 程 设 计

资 质 证 书

证书编号：A251022049

有 效 期：至2022年03月20日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称：四川水方工程勘测设计有限公司

经 济 性 质：有限责任公司（自然人投资或控股）

资 质 等 级：农林行业（农业综合开发生态工程）专业乙级；水利行业丙级。

可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。******

发证机关：四川省住房和城乡建设厅

2017年03月20日

No.AZ 0152020

四川省住房和城乡建设厅文件

川建审发〔2023〕41号

四川省住房和城乡建设厅关于延长建设工程企业资质有效期的通知

各市（州）住房城乡建设行政主管部门，各建设工程企业、有关单位：

为贯彻落实《住房和城乡建设部办公厅关于建设工程企业资质有关事宜的通知》（建办市函〔2022〕361号）要求，进一步优化建筑市场营商环境，减轻企业负担，做好建设工程企业资质改革有关衔接工作，经研究，决定继续延长我省建设工程企业资质有效期，现将有关事项通知如下。

一、由我厅核发的建筑业、工程勘察、工程设计、工程监理企业资质，资质证书有效期于2023年12月31日前届满的，

统一延期至2023年12月31日。

二、由市（州）、扩权县（市）住房城乡建设行政主管部门核发的建筑业企业施工总承包、专业承包三级等资质（不含专业作业备案资质），资质证书有效期于2024年12月31日前届满的，统一延期至2024年12月31日。住房和城乡建设部对施工总承包、专业承包三级等资质有新规定的，从其规定。

三、相关建设工程企业资质有效期将在四川省建筑市场监管公共服务平台自动延期，并上传至全国建筑市场监管公共服务平台，原有企业资质证书继续有效。

四、自本通知发布之日起，我厅和市（州）、扩权县（市）住房城乡建设行政主管部门暂不受理建筑业、工程勘察、工程设计、工程监理企业资质延续业务。

四川省住房和城乡建设厅

2023年2月27日

信息公开选项：主动公开

袁家坝基础设施一期项目

水土保持方案报告书

责任页

（四川水方工程勘测设计有限公司）

批　　准：尚绿叶

核　　定：王永文

审　　查：张德宝

校　　核：梁述林

项目负责人：王永慧

编　　写：王永慧

参加编制人员：

姓　名	分　工	职务/职称	签字
王永文	综合说明	工程师	
梁述林	方案编制总则、项目区概况、结论与建议	工程师	
王永慧	水土流失防治责任范围及分区、水土流失预测、水土保持监测	技术员	
王永慧	项目概况、主体工程水土保持分析与评价、防治目标水土保持措施设计、投资估算及效益分析	技术员	
王永慧	实施保障措施、制图	技术员	

现场照片

目 录

1 综合说明 1

1.1 项目简况 1

1.2 编制依据 4

1.3 设计水平年 5

1.4 水土流失防治责任范围 5

1.5 水土流失防治目标 6

1.6 项目水土保持评价结论 7

1.7 水土流失预测结果 8

1.8 水土保持措施布设成果 8

1.9 水土保持监测方案 9

1.10 水土保持投资及效益分析成果 9

1.11 结论 9

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 21

2.4 土石方平衡 21

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 33

3.1 主体工程选线水土保持评价 33
3.2 建设方案与布局水土保持评价 34
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 42
4 水土流失分析与调查 45
4.1 水土流失现状 45
4.2 水土流失影响因素分析 46
4.3 土壤流失量调查 47
4.4 水土流失危害分析 54
4.5 指导性意见 54
5 水土保持措施 56
5.1 防治区划分 56
5.2 措施总体布局 56
5.3 分区措施布设 58
5.4 施工要求 61
6 水土保持监测 63
6.1 监测范围和时段 63
6.2 监测内容和方法 63
6.3 监测点位布设 67
6.4 实施条件和成果 67
6.4.3 监测成果 69
7 水土保持投资概算及效益分析 70
7.1 投资概算 70

7.2 效益分析 77
8 水土保持管理 81
8.1 组织管理 81
8.2 后续设计 81
8.3 水土保持监测 82
8.4 水土保持监理 82
8.5 水土保持施工 83
8.6 水土保持设施验收 84

附件：

1、委托书；

2、可行性研究报告的批复；

3、红线图；

4、土石方综合利用协议；

5、选址意见书；

6、项目名称变更情况说明

附图：

1、项目地理位置图；

2、项目区水系图；

3、项目区土壤侵蚀强度分布图。

4、总平面图布置图；

5、水土流失防治责任范围图。

6、水土保持措施布设（含监测点位）；

7、临时沉沙池典型设计图；

8、项目占地面积图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）项目建设必要性

1）是积极响应“十二五”发展规划，建设全面小康社会

目前处于国家“十二五”发展阶段，坚持以人为本、服务为先，建立健全基本市政设施，增强招商引资力度，从而对现有资源进行有组织、有计划、有步骤的开发。中铝基础建设项目建成可以逐步完善广元市利州区市政基础设施体系的建设。依托项目对区域内的规划、实施，使本项目建成后完备的市政基础设施布设不断向周边拓展，逐步形成规划统的城市基础设施体系。成为推动广元市社会经济全面、快速发展的有力保障，造良好的投资环境，将全面提升区域价值，实现广元市大开放、大招商、招大商的总体构想，更好的加快当地经济建设步伐，提高就业率，推动区域经济发展，建设全面小康社会，提高人民生活水平。项目建成后，通过引进劳动密集型加工产业等措施建成扩大就业、提升经济总量、优化工业经济结构、拉动城镇化建设的产业园区，实现高额利税。

2）调整和优化产业结构，承接东部产业转移

通过中招基础建设项目，改变广元市利州区基础设施薄弱现状，营造良好的投资环境。将使广元市利州区实现“三通平”，具有吸引企业的外部条件，实现” 元市大开放、大招商、招大商的总体构想。从而提高自主创新能力，加快实现结构优化升级和增长方式转变，提高经济发展水平，增强市场竞争力和可持续发展能力:加快发展新兴产业，改造提升传统产业形成具有一定技 术集中度和产业规模的特色产业集群，完善发展循环经济分，优化配置资源，发挥资源优势，建立行业内部及相互之间的产业链。合理调整市场布局，优化产业布局，挖掘发展潜力。

3）加快区域经济建设，统筹城乡发展

成渝两地升格为全国城乡统筹综合配套改革试验区，广元市作为成渝北线的节点城市，将成为特区政策外延的受益地。项目将全面提升区域价值，更好的加快当地经济建设步伐，推动区域经济发展，紧密结合三江新区建设。规划建设三江新区是广元市紧紧抓住国家重要战略机遇期，加快全面建没小康社会的重要举措，是适应全省空

间战略调整与变化趋势、建设川陕甘结合部经济增长极的必然选择，是探索欠发达地区改革开发新思路、统筹城乡发展和加强区域合作的有效途径。三江新区定位为“川陕甘结合部的优势特色和新兴产业集聚区、秦巴山区统筹城乡发展示范区、广元现代化生态低碳山水新城区”。因此项目的建设客观上将迅速促进了广元市利州区经济开发区乃至广元市的发展，为使广元市尽快成为区域中心城市，在未来迈向特大城市的行列科学合理地拓展了城市用地，为广元市城市及城乡统筹综合配套建设和社会经济的可持续发展奠定良好的基础。

综上所述，该项目的建设是必要的。

（2）项目基本情况

袁家坝基础设施一期项目位于广元经济开发区袁家坝街道办事处。项目中心点地理坐标为东经：105° 47′8.779"，北纬：32° 23′47.77"，工程周边供水、供电、通信设施完备，交通便利，地理位置优越。本项目对启明星铝业东侧的 1#块地，占地面积 4.64hm^2，及规划道路西侧的 2#块地，占地面积 26.68hm^2，进行土石方开挖、回填、碾压等。排水工程涉及排洪涵洞共计 0.16 公里。

本项目属于新建建设类项目，占地面积为 37.89hm^2（378946.67m^2），其中永久占地 31.32hm^2，临时占地 6.57hm^2。占地类型为耕地、草地、园地、林地、其他土地。工程土石方挖填总量为 142.88 万 m^3，其中挖方 72.79 万 m^3，填方 70.09 万 m^3（含表土回覆 8.83 万 m^3），余方 2.7 万 m^3，运至广运物流道路工程项目综合利用，无弃方，无借方。

本工程已于 2017 年 4 月开工建设，于 2017 年 8 月竣工，总工期为 5 个月。本《方案》属于补报方案，工程总投资 16200 万元，土建投资 13770 万元，资金来源为自筹及其他渠道。工程不涉及拆迁安置及专项设施改迁建。

根据施工总体布置，本项目共设施工场地 3 处，用于堆存施工期间的表土，位于场平工程占地范围内，施工场地占地面积 0.16hm^2，不再新增占地。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2015 年 6 月，中节能建设工程设计院有限公司完成本项目初步设计。

2023 年 8 月，受建设单位的委托，四川水方工程勘测设计有限公司（以下简称“我公司”）承担袁家坝基础设施一期项目水土保持方案报告书的编制工作（委托书见附件）。接受委托后，我公司立即组织技术人员深入项目区，对项目组成、工程布局、

自然环境和水土流失现状等进行了调查，并收集相关图件和基础资料。在认真分析工程建设资料及现场工作的基础上，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等规范、标准和文件的要求，于2023年8月编制完成了《袁家坝基础设施一期项目水土保持报告书》。

1.1.3 自然简况

本项目区地势较为平缓，地貌属于中切割剥蚀构造中山区，北缘南秦岭正地槽背斜及广元地区早期两个断裂带（临庵寺—茶坝大断裂，马角坝—罗家坝大断裂）；东连大巴山中生代过渡带；西临龙门山边缘坳陷带。受不同时期断裂地层影响，地层相互掩盖、堆积，地层发育较好，场地位于南河I级阶地及基岩陡坡山前缓坡，岩层埋深一般，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组泥岩，据区域地质资料，该区地层多呈单斜构造，地层产状为165°∠12°。项目区内地表无大的冲沟切割，场地内无液化沙土，无土洞，无断裂通过，无滑坡、岩溶、塌陷、泥石流、采空等不良地质现象及地质灾害，无不良物理地质现象发育，地形平缓，无自然山坡，场地原始高程469~490m，场地最大高差近25m，设计场平高程为469.4m。

据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图GB18306－2015》，工作区所在区域场地地震动反应谱特征周期值为0.40s，地震动峰值加速度为0.10g，对应地震基本烈度为Ⅶ度。工作区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第二组。

项目区属亚热带温暖湿润季风气候区，因为北隔秦岭，东南屏华蓥山脉，源自或途经西伯利亚的冷空气难以入侵流域内，具有四川盆地底部共同的气候特征：四季分明，雨量充沛，冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾。项目区年均温16.1℃，一月均温6.9℃，七月均温26℃，极端最高气温40.3℃（1953年8月19日）、极端最低气温-3.80C°（1956年1月9日），多年平均降水量941.8mm，降水量年内季节分配不均，降水变率较大，主要集中于6月~9月，占全年降水量的70%左右，相对湿度76%左右，风向受秦岭和大巴山影响，多为北风，平均风速1.3m/s，最大达8级。除山区外，霜雪少见，无霜期长达291天。

项目区土壤类型以黄壤土为主，本项目所占林地、草地、耕地、园地面积分别为0.66hm^2、0.93hm^2、24.77hm^2、0.21hm^2，可剥离表土厚度分别为0.10m、0.30m，可剥离表土共计8.83万m^3，实际已剥离表土8.83万m^3。

利州区属亚热带常绿阔叶林，天然植被以南山为界，由南向北过度到常绿、落叶阔叶混交林和针叶林，北部是青冈、马尾松、华山松为代表的植被区，南部是柏木、慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松、柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于环境自然多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、小叶榕、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。利州区植被覆盖率为 38.40%。

根据《全国水土保持区划》（试行），项目所在利州区属于西南紫色土区。

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点治理区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188 号），利州区属于国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）项目区属于西南土石山区，项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 500t/ km².a，土壤侵蚀模数背景值为 300t/km²·a，水土流失强度以微度为主。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起实施）；

（2）《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（四川省人大常委会，1993 年 12 年 15 日颁布，1997 年 10 月 17 日第一次修改，2012 年 9 月 21 日修订通过，自 2012 年 12 月 1 日起施行）；

（3）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 1 月 17 日，2023 年 3 月 1 日起施行）。

1.2.2 技术标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

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

（4）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

（5）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；

（6）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（7）《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）；

（8）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/ T22490-2008）；

（9）《土地利用现状分类标准》（GB/ T21010-2017）；

（10）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（11）《中国设计地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

（12）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；

（13）《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）。

1.2.3 规范性文件

1、水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》办水保【2018】135 号;

2 水利部水土保持监测中心关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（办水保 2023 177 号文）。

1.2.4 技术文件及资料

（1）《袁家坝基础设施一期项目施工图设计》（中节能勘设工程设计院有限公司，2015 年 6 月）；

（2）项目区地理位置图、水系图、土壤侵蚀分布图;

（3）《四川省中小流域暴雨洪水手册》、《四川省暴雨统计参数等值线图》；

（4）工程涉及的其它相关技术资料。

1.3 设计水平年

本工程于 2017 年 4 月开工，于 2017 年 8 月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年”规定，结合项目施工工期，本方案的设计水平年为主体工程完工后第一年，即 2018 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求，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。本项目水土流失防治责任范围包括场平工程区、排水工程区等工程建设区的永久占地及临时占地范围，水土流失防治责任范围面积共计 37.89hm^2

（378946.67m^2）。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《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划分成果》（办水保〔2013〕188 号），项目所在的广元市利州区、经开区属于国家级水土流失重点预防区，根据《全国水土保持区划（试行）》确定项目区属西南紫色土区；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的有关规定，“位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点治理区和重点治理区，应执行一级标准”，故本项目执行西南紫色土区水土流失防治指标值一级标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定，并应符合下列规定:

（1）根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保〔2012〕512 号），利州区属于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），确定项目设计水平年执行西南紫色土区水土流失防治一级标准;

（2）本工程不位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;

（2）区域土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比不应小于 1，本工程土壤流失控制比提高 0.15;

（3）项目区属浅丘地貌，渣土防护率不调整;

（4）项目不属于城镇区，渣土防护率和林草覆盖率不调整;

（5）项目属于国家级水土流失重点预防区林草覆盖率提高 2%;

调整后，项目施工期水土流失防治目标值为：渣土防护率 92%、表土保护率 92%;项目设计水平年水土流失防治目标值为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 94%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。其防治目标见表 1.5-1。

防治目标	一级标准		指标修正				采用标准	
	施工期	设计水平年	侵蚀强度	城市区域	国家级水土流失重点治理区	干旱程度	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					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

表1.5-1　水土流失防治目标值修正计算表

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

项目建设区不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区和易引起严重水土流失和生态恶化区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点实验区和水土保持长期定位观测站，项目建设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、基本农田。项目区属于国家级水土流失重点预防区，方案执行水土流失防治一级标准，满足水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）工程建设方案及布置基本合理，工程占地、土石方调配及利用、施工布置、施工工艺合理可行，符合水土保持要求。

（2）工程建设按节约用地、布局紧凑、少挖低填、便于施工以及生产管理的原则进行平面布局。

（3）项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合水土保持要求，项目占地是合理可行的。

（4）项目施工工艺、施工工序基本合理，水土流失重点部位的基础开挖，施工时间基本避开了汛期，基本符合水土保持相关要求。

（5）主体设计了完善的排水系统，包括排水管网等永久排水设施，同时，主体工

程设计了景观绿化措施，这些措施充分体现了良好的水土保持功能，且防治措施体系足够完善，施工期临时防护措施足够到位。

综上所述，本项目建设方案与布局基本合理，能够达到减少水土流失的目的，符合相关规范水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

从预测结果汇总分析表中可以看出，本工程预测期内可能产生的土壤流失总量为2400.77t，其中背景水土流失量713.16t，因项目建设扰动新增土壤流失量1687.61t，新增土壤流失量占总土壤流失量的70.29%，从预测结果汇总分析表中可以看出，本工程产生水土流失的重点区域为场平工程，其新增土壤流失量分别占新增土壤流失总量的80.51%，项目的水土流失最重要时段是施工期，其新增土壤流失量占总新增土壤流失总量的97.81%。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程属浅丘地貌，根据项目组成及施工特点，水土流失防治分区分为场平工程区、排水工程区。其水土保持措施布设及主要工程量如下:

一、场平工程区

对占用的耕地、林地、园地和草地进行剥离表土并集中堆放于表土临时堆放场。施工过程中，路堑边坡坡顶设置临时截水沟，雨季边坡采用临时苫盖措施，在永久排水沟建成前设置临时排水、沉沙措施；路堑路堤边坡采用骨架护坡植草防护，路基两侧布设盖板沟、边沟、排水沟、沉沙池和排水顺接工程；施工结束后，绿化区域回填表土，植乔灌草绿化。

工程措施：表土剥离7.11万m^3、表土回覆7.11万m^3。

临时措施：防雨布苫盖800m^2。

二、排水工程区

施工过程中，在临时堆土场外围设置土袋拦挡；在土袋拦挡外设置临时排水沟；在堆土坡面设置防雨布苫盖措施；施工结束后，进行土地复耕。

工程措施：表土剥离1.72万m^3。

临时措施：防雨布苫盖800m^2，临时沉沙池2座，临时排水沟730m。

1.9 水土保持监测方案

1、监测内容：水土流失因子、扰动土地状况、水土流失状况、水土流失防治成效。

2、监测范围：本项目水土保持监测范围为 37.89hm^2（378946.67m^2）。

3、监测时段：监测总时段为 2017 年 4 月至 2017 年 8 月，共计 5 个月。

4、监测方法：地面监测、调查监测和场地巡查监测相结合的方法。

5、监测点布设：布设水土流失临时监测点位共 2 处。

6、监测成果及报告：监测期间做好监测记录，及时提供监测季报等资料，监测工作完成后及时编制本项目《水土保持监测总结报告》，作为水土保持验收的依据。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

（1）投资

本项目水土保持估算总投资为 634.77 万元，其中主体已有投资 505.48 万元，新增水土保持投资 129.29 万元，新增投资中独立费用 28.36 万元，基本预备费 4.87 万元，水土保持补偿费 75.79 万元。

（2）水土保持效益分析

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失总治理度达到 99.97%、土壤流失控制比为 1.03、渣土防护率达到 99.92%、表土保护率达到 99.98%、林草植被恢复率达到 99.92%、林草覆盖率为 34.48%。各防治指标均达到或超过防治目标值，水土保持效益良好。

1.11 结论

1、结论

本工程的实施符合水利部水保［2007］184 号文的规定。项目区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，防治标准为西南紫色土区一级标准；本工程未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，区域内无限制项目建设的水土保持制约因素，工程的建设是可行的。

2、建议

1）为确保有效的控制本项目在实施过程中人为的水土流失，在工程施工期间，应将批复的水土保持方案落实到建设过程当中，业主方应将水土保持责任落实到施工单

位，并将细化到合同中，做到管理到位，监督到场，责任到人。

2）本项目施工面及施工强度较大，业主单位应尽量缩短工期，加强施工过程中的临时防护措施，按照“先拦后弃”的原则，在开挖、回填、堆垫、转运等各个环节必须采取拦挡、截排水等措施。施工迹地应及时清理，做到施工不流土，竣工不露土。

3）在施工过程中，要防治地面来水，做好主体工程区及其他设施的监理、监测工作。保证每项单元工程在枯水季节完成全部结构施工。

4）业主单位应积极履行水土保持法定义务，严格落实水土保持“三同时”制度。工程建设涉法规的水事活动，应严格按照上级有关部门的批复意见，尽职尽责的履行法律义务。并依照本《方案》所述原则和措施，在市区两级水保部门的监督指导下，实现本报告书所要求的六项防治目标。

5）下阶段做好水土保持验收，建设单位应按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）的要求进行由建设单位自主开展水土保持设施的验收，验收合格后方可投产使用。

本工程水土保持方案特性详见表 1.11-1。

表 1.11-1　　袁家坝基础设施一期项目水土保持方案特性表

项目名称	袁家坝基础设施一期项目		流域管理机构		嘉陵江水利委员会
涉及省（市、区）	四川省	涉及地市或个数	广元市	涉及县或个数	经开区
项目规模	场地平整 568.42 亩及相应的照明、绿化、管网、挡墙等基础配套设施。	总投资（万元）	16200.00	土建投资（万元）	13770
动工时间	2017 年 4 月	完工时间	2017 年 8 月	设计水平年	2018 年
工程占地（hm^2）	37.89	永久占地（hm^2）	31.32	临时占地（hm^2）	6.57
土石方量（万 m^3）		挖方	填方	借方	余方
		72.79	70.09	/	2.7
重点防治区名称		嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区			
地貌类型		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）		37.89	容许土壤流失量[$t/(km^2 \cdot a)$]		500
土壤流失预测总量（t）		2400.77	新增土壤流失量（t）		1687.61
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区一级标准			
防治目标	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

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td><td>（%）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">林草植被恢复率（%）</td><td>97</td><td>林草覆盖率（%）</td><td>25</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施及工程量</td><td>分区</td><td colspan="2">工程措施</td><td colspan="2">植物措施</td><td>临时措施</td></tr>
<tr><td>排水工程区</td><td colspan="2">雨水管 664m，雨水检查井 46 座，表土剥离 1.72 万 m^3，表土回覆 1.72 万 m^3，</td><td colspan="2">/</td><td>密目网遮盖 800m^2</td></tr>
<tr><td>场平工程区</td><td colspan="2">表土剥离 7.11 万 m^3，表土回覆 7.11 万 m^3</td><td colspan="2">/</td><td>防雨布遮盖 800m^2</td></tr>
<tr><td colspan="3">水土保持总投资（万元）</td><td>634.77</td><td colspan="2">独立费用（万元）</td><td>28.36</td></tr>
<tr><td colspan="2">监理费（万元）</td><td>5.00</td><td>监测费（万元）</td><td>12.27</td><td>补偿费（万元）</td><td>75.79</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案编制单位</td><td colspan="2">四川水方工程勘测设计有限公司</td><td>建设单位</td><td colspan="2">广元市园区建设投资集团有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">法定代表人</td><td colspan="2">尚绿叶</td><td>法定代表人</td><td colspan="2">孙绍兵</td></tr>
<tr><td colspan="2">地址</td><td colspan="2">广元市利州区东坝苴国路金橄榄国际中心 26 楼</td><td>地址</td><td colspan="2">广元经济技术开发区万盛路东段 5 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">邮编</td><td colspan="2">628000</td><td>邮编</td><td colspan="2">628000</td></tr>
<tr><td colspan="2">联系人及电话</td><td colspan="2">贾芸竹/15378555311</td><td>联系人及电话</td><td colspan="2">孙绍兵/17790375792</td></tr>
<tr><td colspan="2">传真</td><td colspan="2">0839-3290060</td><td>传真</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">电子邮箱</td><td colspan="2">330220810@qq.com</td><td>电子邮箱</td><td colspan="2">/</td></tr>
</table>

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：袁家坝基础设施一期项目

建设单位：广元市园区建设投资集团有限公司

建设地点：广元市经济技术开发区袁家坝街道办事处

建设性质：新建

所属流域：嘉陵江流域

项目建设内容及规模：场地平整 568.42 亩及相应的照明、绿化、管网、挡墙等基础配套设施。

项目投资：总投资 16200 万元，其中土建投资 13770 万元，资金来源为自筹及其他渠道。

建设工期：本项目于 2017 年 4 月开工，于 2017 年 8 月完工，总工期为 5 个月。

本工程项目组成及主要技术指标详见表 2.1-1~表 2.1-2。

<table>
<tr><td colspan="7">一、项目基本情况</td></tr>
<tr><td>1</td><td>项目名称</td><td colspan="5">袁家坝基础设施一期项目</td></tr>
<tr><td>2</td><td>建设地点</td><td colspan="2">广元市经开区袁家坝街道办事处</td><td>所在流域</td><td colspan="2">嘉陵江流域</td></tr>
<tr><td>3</td><td>工程性质</td><td colspan="5">新建，建设类项目</td></tr>
<tr><td>4</td><td>项目业主</td><td colspan="5">广元市园区建设投资集团有限公司</td></tr>
<tr><td>5</td><td>建设规模</td><td colspan="5">场地平整 568.42 亩及相应的照明、绿化、管网、挡墙等基础配套设施。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>建设期</td><td colspan="5">于 2017 年 4 月开工，于 2017 年 8 月完工，总工期为 5 个月</td></tr>
<tr><td>7</td><td>总投资</td><td colspan="2">16200 万元</td><td colspan="2">土建投资</td><td>13770 万元</td></tr>
<tr><td colspan="7">二、主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">项目组成</td><td colspan="3">占地面积（hm^2）</td><td rowspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>永久占地</td><td>临时占地</td></tr>
<tr><td>1</td><td>场平工程</td><td>31.32</td><td>31.32</td><td>/</td><td>场平工程占地范围</td></tr>
<tr><td>2</td><td>排水工程</td><td>6.57</td><td>/</td><td>6.57</td><td>涵洞占地范围</td></tr>
<tr><td>10</td><td>合计</td><td>37.89</td><td>31.32</td><td>6.57</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">三、施工条件</td></tr>
<tr><td>排水</td><td colspan="6">施工期间利用场内设置的截排水沟收集施工期的雨水，汇入沉沙池，经沉淀后排入周边自然沟渠。</td></tr>
<tr><td>用水</td><td colspan="6">直接从河道抽水，然后通过软管输送至项目区。</td></tr>
</table>

用电	本工程用电从周边电网搭接电力线至项目区，并且自备 100kW 柴油发电机组一台。						
四、项目土石方挖填工程量（自然方、万 m^3）							
项目组成	挖方	填方	调入方	调出方	借方	余方方	去向
袁家坝基础设施一期项目	72.79	70.09	/	/	/	2.7	用于广运物流场平工程项目
合计	72.79	70.09	/	/	/	2.7	

表 2.1-1　本工程项目组成及主要技术指标表

2.1.2 地理位置及交通条件

本项目位于袁家坝街道办事处，在国家级广元经济技术开发区内。广元经济技术开发区坐落于广元市，位于大西南与大西北的重要综合交通枢纽之上，距广元市中心城区仅 1.5 公里。项目区地理位置图见图 2.1-1。

图 2.1-1 项目区地理位置示意图

2.1.3 项目组成

本项目由场平工程、排水工程组成。

表 2.1-2 项目组成表

项目组成	内容
场平工程	本项目场平工程分两个区域，一是启明星铝业东侧的 1#块地，占地面积 4.64hm^2，二是规划道路西侧的 2#块地，占地面积 26.68hm^2，主要包括土石方开挖、回填、碾压等。
排水工程	本项目主要承担区域内的排洪任务，总汇水面积 231.8ha，占地面积 6.57hm^2，1#排水管主要是将袁家坝基础设施地块一西南角现有雨水管引至本项目排洪涵洞。

2.1.3.1 场平工程

由调查资料可知

1）主要填方段分布在启明星铝业东侧的 1#块地段，最大填深 7.78m。

2）主要挖方段分布在规划道路西侧的 2#块地左侧、最大挖深 13.19m。

本项目采用方格网法计算土石方，方格网基本尺寸为 10m×10m。1#块地以 A 点（x=3587120.00，y=572160.00）为网格基点；2#块地以 B 点（x=3586860.00，y=572050.00）为网格基点，场地放坡，填方按 1: 1.5，挖方按 1:1，计算的土石方量为计算土石方，未考虑松散系数。

1.当表层为有机质合量大于 8% 的耕士、表土、泥和席植上等时应先拉外或处理后方能回填。

2.场地平整时，填方地段应分层压实。石查填料每层厚度不大于 0.5m,其余填镇料每层厚度不大于 0.3m，压实系数不小于 9.3%。

3.石渣填料最大粒径不得超过每层厚度的了 3/4。

4.淤泥和淤泥质土一般不宜作为填料，如需作为填料需晾晒，可采用镇一层淤泥和淤泥质土后再填一层石渣，增加回填区的骨架，从页保证填筑体的质量，淤泥和淤泥质土厚度不超过 0.3m，石渣厚度不起过 0.5m。

5.土方开挖应从上至 下分层分段依次进行，随时注意控制边坡坡度。当遇淤泥和淤泥质土时开挖边技坡度不大于 1:1. 5。

6.工程施工应尽量避开雨季， 如雨季施工，施工单位应制定保证工程质量和安全施工的施工技术方案。

2.1.3.2 排水工程

本项目主要为解决城市防洪排涝，汇水总面积 231.8 公顷，片区主要为典型丘陵地带，整体地势北高南低，片区内大小自然沟渠众多，对于原装较大沟渠的起点均设计灌渠收集至排洪渠，主排洪渠位于一期之间的规划道路下，道路走向北高南低，排

洪渠为倒坡排向，设计尺寸为 3.5m×2.5m 的箱涵，坡度 0.3%

（1）雨水工程

为方便道路雨水的收集和排放，雨水管道敷设在道路南侧，敷设管径 DN800-DN1500，布置在排水工程区。

本项目共计设计 DN800Ⅱ级钢筋承插砼管 15m，DN1000III 级钢筋承插砼管 327m，DN1000Ⅱ级钢筋承插砼管 57m，DN1200III 级钢筋承插砼管 100m，DN1200Ⅱ级钢筋承插砼管 100m，DN1500Ⅱ级钢筋承插砼管 57m，钢筋混凝土雨水检查井 46 座。

（2）道路工程

通信线路主要采用通信管道，设计管孔数除电信公用网外，还应适当考虑电信专用网、有线电视和智能化小区管理系统等。缆线排管布置于南侧人行道下，距离南侧道路红线 1.8m。十字梁隧道不设置通信管道，仅在隧道两端预留后期道路接入接口。覆土按 1.5~2m 控制，道路交叉口处根据缆线控制标高综合考虑各管线竖向要求而定，保证道路两侧的电信使用要求。

图 2.1-10　管线综合标准横断面图

（3）涵洞工程

1）涵洞设计总体原则

切实贯彻国家有关法规和技术政策，遵循“安全可靠、技术先进、实用耐久、经济合理、保护环境、节约资 源”的要求。并综合考虑使用要求、本地区的自然条件、材料来源、便于施工和养护等因素。重视与周围环境、人文景观的协调；充分听取当地政府和有关主管部门的意见。

立足科学发展观，着力于自主创新，紧密结合工程建设条件，适时引进国内外最新技术，精细设计，以提高工程建设质量和降低工程建设成本。

工程设计切实立足与“可到达、可检查、可维护、可更换“的四可理念，以降低运营期的维护难度及工作量，降低维护成本。桥涵构造物设计充分考虑结构的安全性、耐久性的要求。

2）涵洞设计技术指标

1.设计安全等级：一级。

2.环境类别：I 类。

3.荷载等级：城-A 级。

表 2.1-7　涵洞类别及主要尺寸表

序号	中心桩号	结构型式	尺寸（B×H）
1	K0+000~K0+380	钢筋混凝土盖板涵	2.0m×2.0m
2	K0+380~K1+320	钢筋混凝土盖板涵	3.5m×2.5m
3	K1+320~K1+460	双排钢筋混凝土顶管	3.5m×2.5m
3	K1+320~K1+798	钢筋混凝土盖板涵	3.5m×2.5m

2.1.4 项目总体布置

2.1.4.1 总平面布局

项目地块位于广元市袁家坝片区内，项目位于规划袁家坝工业区以西，总占地面积 568.42 亩。东侧为袁家坝工业园区，西侧距离绵广高速约 700 米，南侧为规划滨江路和嘉陵江，交通便利，尾水的排放方便。

整个厂区由东至西依次为管理区、生产区。各区之间均用道路相隔。

项目设有主次两个入口，在地块南北向分别布置。主入口临厂区综合楼一侧，为主要管理运行人员及办公车辆出入，工程新建次入口在生化池与终沉池之间，便于生产及泥渣运输车辆的进出。

管理区位于整个地块的东侧主入口旁，主要为厂区综合楼及露天停车场，便于人员进出交通。

生产区各建（构））筑物根据工艺生产流程分别布置于地块的中侧与西侧。

排水工程主要位于建构筑物周围。绿化区围绕主体建筑区，构成区内环状绿地系统，营造良好的景观层次。工程的环境景观与绿化设计将完全根据建筑总体布局及竖向进行统一设计。植物配置以本地树种为主，疏密适当，高低错落，形成一定的层次感；色彩丰富，主要以常绿树种作为“背景”，四季不同花色的花灌木进行搭配。尽量避免裸露地面，广泛进行垂直绿化以及各种灌木和草本类花卉加以点缀，使厂区达到四季常绿，三季有花。

2.1.4.2 竖向布置

项目原始地形较平坦，相对高差较小。场地地面高程 465～490m，高差 25m；设计厂地地坪标高为 469.40m。主体设计中将场地适当挖填，使场地略高于城市道路，使建筑有良好的视觉形象，并为场地内雨、污水排放提供了便利条件，场地平整设计后地势平坦，厂内道路采用沥青混凝土路面，道路最小纵坡为 0.3%，横坡为 1.0%。室外场地的连接方式采用平坡式。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置原则

项目进度安排依据本项目工程特点，以及项目场地的自然条件如雨季、旱季等因素，综合考虑，统筹兼顾。

按先难后易、先重点后一般的原则。

2.2.1.1 施工管理机构

成立建设指挥部及专职的监理部，以便对项目施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、环境保护、水土保持等工作进行统一管理，地方政府参与领导管理，以发挥其优势及积极性。成立专职的监理机构对工程质量进行监督、计量与支付，确保工程质量及工期。

2.2.1.2 施工组织管理

本项目地形、地质条件相对简单，为确保工程质量和工期，必须组建精干的管理机构，严格控制施工进度和质量。项目应根据工程数量、施工难易、工期安排等划分

施工单元，施工单位采用招标方式确定。工程实施中必须认真贯彻“百年大计，质量第一”的方针和国家有关质量法规，实行项目法人责任制、工程招投标制、监理制和合同管理制，强化质量管理，形成一套行之有效的质量管理体系。

2.2.1.3 施工组织实施原则

项目施工组织应结合区域气候水文特征，充分考虑项目区雨热同季，区内各季节性冲沟汛期与雨季基本一致的特点，施工单位应制定周密的施工进度计划，组织优秀精良的施工队伍，配备先进的施工机械设备，采购充足且质量合格的材料，同时加强各分项工程施工的衔接配合，切实采取有效措施保证施工的顺利推进。

各分项工程遵循制订施工计划—施工准备—认可施工报告—组织实施—检验合格—转入下道工序的原则，并作好各工序间的衔接配合，使之按部就班、有条不紊的顺利进行。

1）排水工程、建构筑基础工程等宜安排在枯水季节进行，以避开雨季对施工产生的不利影响，也能避免因地下水位上升等因素造成的地基潮湿和干扰，降低建构筑基础施工难度，从而有效确保工程质量，减轻水土流失。

2）本项目施工土石方挖填工程量较大，因此应要求在满足工程质量要求前提下，工程开挖回填产生的多余土石方在项目场地内平衡，尽量将开挖土石方综合利用，最大限度的减小项目弃方，减轻工程建设水土流失。

3）对于填方区域一定要分层填筑，并且控制每层的填筑厚度，达到规范要求的压实度，减少后期沉降，保证建构筑物的安全稳定。

4）施工过程中尽量避免生物处理系统停止运行，一次停水时间不超过 1 周，累计停水时间不超过一个月。生物系统改造应尽量分系列进行，一个系列完成后再进行另一个系列的改造和安装，但系列改造时其它系列仍然正常运行，尽量缩短停水时间。

5）本工程新建构筑物距离已建构筑物距离较近，基坑开挖时应充分考虑对现状处理设施的加固措施，制定切实可行的加固方案。

2.2.2 施工布置

1、施工场地

根据施工总体布置，因工程区距离居民很近，因此施工单位所成立项目经理部的办公生活区用房采取租用民房，材料仓库等则自搭工棚。共设施工场地 3 处，位于场

平工程占地范围内，施工场地占地面积 0.16hm²，不再新增占地。

表 2.2-1　施工场地区设置情况表

项目	位置	占地面积（hm²）	占地类型	备注
1#施工场地	2#场地	0.04	其他土地	位于永久占地范围内
2#施工场地	2#场地	0.07	其他土地	
3#施工场地	2#场地	0.05	其他土地	
合计		0.16		

2、弃渣场

本项目不产生弃方，不单独设置弃渣场。

3、取料场

本项目不涉及取料场。

2.2.3 施工条件

1、供电：项目区施工用电接市政电网供电。

2、供水：项目区施工用水接市政自来水管网供水。

3、施工道路：采用周边既有道路进行运输。

4、施工材料：本项目所需的砖、水泥、木材、钢材、砂、碎石、油料及其他建筑材料等均从附近材料市场就近购买，混凝土全部购买商品混凝土，由此产生的水土流失由供货商负责，并在购买合同中明确。

2.2.4 施工工艺

本项目施工主要包括表土剥离、场地平整，排水工程等施工。土石方工程以及路面工程施工以机械化施工为主。与水土流失有关的施工方法及施工工艺分别为：

2.2.4.1 表土施工

表土剥离采用机械或人工施工，集中堆放。为避免表土产生水土流失，在表土四周采取拦挡、排水措施，表面采用密目网临时覆盖，以防止降雨侵蚀造成土壤流失。

2.2.4.2 施工场地施工

本项目施工场地主要为工程材料堆放区域，设置在场平工程范围内。施工期间应及时开挖临时排水沟，以免在雨天时引起水土流失或影响施工进度。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接。

2.2.4.3 场地平整

场平开挖采用机械开挖，用反铲挖土机在停机面一次开挖，采用 5t 自卸车运土，推土机施工。为防止超挖和保持边坡坡度正确，机械开挖至接近设计坑底标高或过坡边界，预留 200mm 厚土层，用人工开挖和修坡。项目在平整中充分利用原有地形地貌，解决地形高差关系，尽量减少土石方开挖方量。减少土石方量的同时力求建筑与道路、景观之间关系自然、协调。

2.2.4.4 管线工程施工工艺

管道工程全部采用开槽施工，施工方案: ①雨水管和污水管道大部分位于地基下，管道埋深大多为 0.7~2.4m，由于项目区大致地形为西高东低，根据地形开挖沟槽铺设污水管，即可满足将雨水、污水排出项目区的要求。②沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。管沟开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧或两侧，及时回填。所有室外管道在厂区地面回填至设计高程以后经自然沉降（或碾压）后进行安装。消防与排水管道安装基槽开挖后，槽底需夯实平整，槽底铺 20cm 中沙做基础，以防不均匀沉降。最后验证各种管道的安装高程是否满足设计要求。

2.2.4.5 夏（雨）季施工

加强地面施工时的养护，避免烈日暴晒造成强度不足，干裂等质量缺陷，砼渗入缓凝型减水剂，延长砼初凝时间。项目部组成防洪领导小组，检查各机械设备，电箱等是否有防雨棚，道路排水设施是否通畅，检查各机电设备并做好记录，对各库房、配电房、塔吊基础的防水情况进行检查，各起吊设备，外脚手架应安装避雷装置，防治雷击，大风后及时检查其稳定性、安全性。

2.2.4.6 涵洞施工

涵洞基坑开挖应在干燥状态下进行，基础开挖根据具体地形地貌和开挖断面形式，采用人工配合反铲挖掘机，自上而下开挖。涵管的砌筑或安装根据不同的涵管类型采取不同的施工方法。进行涵洞两侧的回填时，填料由附近的路堑开挖料提供，采用人工分层摊料，人工夯实。

2.3 工程占地

本工程总占地面积为 37.89hm²（378946.67m²）。占地中永久占地 31.32hm²，临时占地 6.57hm²。占地类型包括耕地、林地、园地、草地、其他土地。项目占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目占地统计表

项目组成	合计	占地类型				合计	占地性质
	耕地	林地	园地	草地	其他土地		
场平工程	23.18	0.66	0.21	0.93	6.34	31.32	永久占地
排水工程	5.73	/	/	/	0.84	6.57	临时占地
合计	24.77	0.66	0.21	0.93	7.18	37.89	

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方平衡原则

根据现场查勘，结合建设项目平面布设以及项目所在地的地形、地貌等条件，拟定土石方平衡原则:

（1）合理安排施工时序，满足自身利用的原则：应充分满足工程填筑和后续利用需求，以减少工程弃渣量和外购量。工程填筑时，优先考虑利用本区域开挖量，区域内不能满足时，进行区间调运。

（2）各分项工程土石方量均折算为自然方。

2.4.2 表土平衡分析

（1）项目区表土资源量情况

由于本工程已建设完工，经咨询项目业主及施工图纸，原占地类型主要为有林地、耕地、园地、草地及其他土地，该部分用地土质均较，为减少成本投入，同时保护表土资源，本项目在施工前期已对项目区占地范围内可剥离区域的表土进行了剥离，剥离厚度为耕地 0.3m，林地、草地 0.1m，剥离面积为 30.5hm²，共计剥离 8.83 万 m³。

（2）表土平衡分析

经统计，本项目建成后需绿化覆土面积 29.43hm²，覆土厚度 30cm，需绿化覆土量 8.83 万 m³（自然方）。剥离表土，共计剥离约 8.83 万 m³，表土堆放至场平工程区域内的施工场地，全部用于绿化覆土，因此绿化无需购买表土。

表 2.4-1 项目区表土剥离量一览表

剥离区域	表土可剥离量				实际表土剥离量		
	土地类型	剥离厚度（m）	剥离面积（hm²）	剥离量（万 m³）	剥离厚度（m）	剥离面积（hm²）	剥离量（万 m³）
场平工程区	林地	0.1	0.66	0.07	0.1	0.66	0.07
	草地	0.1	0.93	0.09	0.1	0.93	0.09
	耕地	0.3	23.18	6.95	0.3	23.18	6.95
排水工程区	耕地	0.3	5.73	1.72	0.3	5.73	1.72
合计			30.5	8.83		30.5	8.83

表 2.4-2 表土平衡分析表

剥离区域	可剥离量		绿化需土量			
	可剥离厚度（m）	剥离面积（hm²）	剥离量（万 m³）	覆土面积（hm²）	覆土厚度（m）	覆土量（万 m³）
耕地	0.3	28.91	8.67	29.43	0.3	8.83
林地	0.1	0.66	0.07			
草地	0.1	0.93	0.09			
合计	/	30.5	8.83	29.43	0.3	8.83

2.4.3 土石方平衡

1、场平工程

根据回顾性调查及查阅主体设计原始资料，场平工程土石方具体情况如下:

项目原始地形较平坦，相对高差较小。场地地面高程 465～490m，高差 25m；设计厂地地坪标高为 469.40m。主体设计中将场地适当挖填，使场地略高于城市道路。

本项目场平工程施工过程中开挖面积为 31.32hm²，平均深度为 1.9m；回填面积为 30.27hm²，回填平均深度为 1.9m。总挖方量为 58.1 万 m³，总填方量为 57.12 万 m³，其中剥离表土 7.11 万 m^3。

2、排水工程

根据回顾性调查及查阅主体设计原始资料，排水工程土石方具体情况如下:

本项目场平工程施工过程中开挖面积为 6.57hm²，平均深度为 2.2.m；回填面积为 6.21hm²，回填平均深度为 2m。总挖方量为 14.69 万 m³，总填方量为 12.97 万 m³，其中剥离表土 1.72 万 m^3。

表 2.4-3　工程土石方概算表　　单位：万 m³

主体工程							
项目组成	部位	开挖量			回填量		
		面积（hm²）	平均挖深（m）	合计（万 m³）	面积（hm²）	平均回填（m）	小计（万 m³）
场平工程	地块地基	31.32	1.9	58.1	30.27	1.9	57.12
排水工程	排洪涵洞占地	6.57	2.2	14.69	6.21	2	12.97
小计		37.89	\	72.79	36.48	\	70.09

表 2.4-4　工程土石方平衡表　　单位：万 m³

项目组成	开挖量			回填量		调入		调出		余方	
	土石方	表土剥离	合计	土石方	合计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
场平工程	51.03	7.11	58.1	57.12	57.12	\	\	\	\	0.98	广运物流场平工程项目综合利用
排水工程	12.97	1.72	14.69	12.97	12.97	\	\	\	\	1.72	
合计	64	8.83	72.79	\	70.09	\	\	\	\	2.7	

注：1、表 2.4-3、2.4-4 表中土石方均为自然方；

2、各行均可按“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃+综合利用”进行校核，表中没有的项按 0 计；

本工程土石方平衡分析见表 2.4-4，土石方流向情况见图 2.4-1。

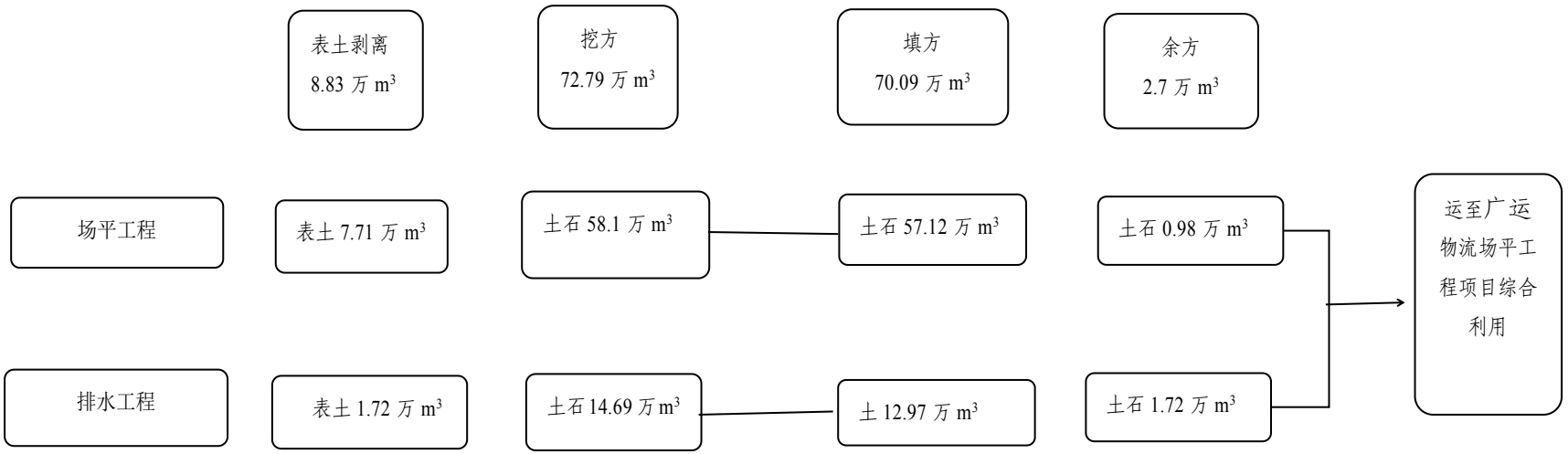

图 2.4-1 土石方流向框图

表 2.4-5　　土石方平衡表

序号	项目	挖方			填方	调入		调出		借方		余方	
		表土	土石方	合计	土石方	数量	来源	数量	去向	土石方	来源	土石方	方向
①	场平工程	7.11	51.03	58.1	57.12							0.98	广运物流场平工程项目综合利用
②	排水工程	1.72	12.97	14.69	12.97							1.72	
	合计	8.83	64	72.79	70.09							2.7	

注：1、各行均可按“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃+综合利用”进行校核，表中没有的项按 0 计。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目建设总工期 5 个月，于 2017 年 4 月开工，于 2017 年 8 月完工，实施进度表见表 2.6-1。

表 2.6-1　　主体工程实施进度表

时 间	2017 年 4 月—2017 年 8 月				
项 目	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
施工准备					
场平工程					
排水工程区					
设备安装					
设备调试					
竣工验收					

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

广元市位于四川盆地北部边缘，地处龙门山与米仓山的交接地带，区内地形起伏大，南北高，中部河谷走廊地势平坦，地貌上盆地向山地过渡明显，且多河谷。

利州区属盆地丘陵向山区过渡地带，地形地貌以中低山区为主，平均海拔 900 米。地质构造体系属米仓山、龙门山和盆北低山三大地貌交汇地带，大部份地区位于米仓山走廊以南，为典型的侵蚀台阶状中低山地形。地势北高南低，延缓下降，江河溪沟纵横，山体切割强烈，地表起伏不平，地貌复杂多样，有河流冲积平坝、丘陵、台地、低山、中山等。海拔在 386 米至 1391 米之间，最高点海拔 1391 米，最低点海拔 386.1 米，利州区城镇海拔约 524 米左右。

本项目区属构造侵蚀低山地形中的鸡爪状台梁地形，台梁边缘具阶梯状陡峻谷坡。地势上总体呈北高南低，主要通过坡顶台梁、山腰斜坡，跨越冲沟、凹槽等微地貌单元。项目区内地表无大的冲沟切割，场地内无液化沙土，无土洞，无断裂通过，无滑

坡、岩溶、塌陷、泥石流、采空等不良地质现象及地质灾害，无不良物理地质现象发育，地形平缓，无自然山坡。

2.7.2 地质

1、地质构造

广元市利州区地处四川盆地北部边缘，嘉陵江上游。区内总体地势为北西高，南东低，北部金洞乡、三堆镇、白朝乡、宝轮镇及赤化镇等部分地区为龙门山中山，相对高差 1314.9 米。一般山脊海拔高程为 1100～1300 米，谷底 480～510 米，呈现出山高谷深地貌景观。最高点为海拔 1708 米的龙池山，南部逐渐过渡到低山丘陵地带。山区河谷深切，地形崎岖，受地层岩性和地质构造的制约，按成因类型及形态特征将该区地貌分为三个大类，即侵蚀堆积地貌、侵蚀构造地貌、构造溶蚀地貌。利州区位于龙门山断裂东北端，位于摩天岭断块南端，与武都～天水地震带相邻，历史上地震受这些断裂构造活动影响。

工程场地处于龙门山构造带的北中段附近的西侧，北侧与秦岭地槽褶皱系相邻，西侧紧靠龙门山断裂构造带，南侧紧邻成都拗陷。从区域构造活动背景来看，断裂活动由外围至场区有活动减弱的特点；远场区及外围断裂构造具晚更新世活动性，近场区则以中更新世活动断裂为主，工程区范围内无较大断裂构造通过。

测区位于四川盆地北部，境内地质西北受龙门山断裂带的影响，东受米苍山东西向构造带与巴中莲花状构造的控制，西南受绵阳带状构造制约，属四川盆地北缘弧形褶皱带，表现为舒缓宽展的褶皱，断裂构造不发育，岩层具有单斜构造特征，地质构造较简单，但线路距离龙门山断裂带较近，区域稳定性将受到龙门山构造活动的不利影响，应注意由于地质断裂活动应力释放对高陡边坡、大型桥隧及挡防工程稳定性的不良影响。

2、地层岩性

沿线地层由第四系、侏罗系上统莲花口组上段岩层组成。其岩性特征简述如下:

（1）第四系（Q4）

①人工填土层（Q4ml）

主要由块石、碎石、粉质粘土、生活垃圾等组成，碎块石含量占70%以上，架空现象显著，孔隙间多充填粉质粘土，厚度分布不均匀，主要分布于房前屋后及原老路路基处。

②残坡积层（Q4el+dl）

黄褐色，稍湿，可塑状，主要由粉质粘土组成，其间充填少量块石、碎石，含量20～30%不等，厚度分布不均匀，主要分布于山体斜坡地带。

③崩坡积层（Q4c+dl）

杂色，松散，主要由块石、碎石组成，其间充填少量粉质粘土，块碎石含量一般70～80%不等，主要分布于山体斜坡中下部。

④坡洪积层（Q4dl+pl）

杂色，松散，主要由块石组成，基本无充填，主要分布于项目区冲沟沟槽地带。

（2）侏罗系上统莲花口组上段（J3l2）

主要为砂岩、泥岩不等厚互层，局部夹砾岩，岩层产状163°∠10°。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）规定，勘察区地震基本烈度为Ⅶ度，Ⅱ类场地震动反应谱特征周期为0.40s，地震动峰值加速度0.10g。

4、水文地质

区域内岩体及第四系堆积物具有一定的含（透）水性，根据不同岩土的物理性质及地下水的赋存条件，可将测区地下水划分为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水两种类型。

1、第四系孔隙潜水

分布于测区残坡积、坡洪积、人工填土层等第四系土层中的地下水，主要受大气降水补给，汇流排泄至低洼地带。测区第四系土体结构均较松散，降水通过表层孔隙入渗至下部泥岩隔水层，形成上层滞水，该类地下水的汇水面积小，补给条件差，其富水性与降水密切相关。该类水在雨后易形成短暂的含水层，然后向低洼处排泄，局部地段形成上层滞水，部分下渗补给基岩裂隙水。该类地下水水量不稳定，枯雨季水量及埋深相差较大。在山坡中部及下部的坡积物中，雨后短期内可形成顺基岩表面的孔隙潜水，主要由大气降水补给，溪沟等地带主要受沟水补给。水田塘池等地带有人

为引水充灌等作用影响。总体来说，区内第四系孔隙潜水弱发育，富水性较差，局部塘池、水田地带，受直接补给作用影响，相对较发育。

2、基岩裂隙水

主要是构造侵蚀低山区分布的低等富水性裂隙潜水，主要赋存于区内基岩岩体节理裂隙内，由于总体岩性分布差异较大，厚薄不均，且其补给来源均有不规律性，因而其分布具有不均一性。该类型地下水主要受大气降水补给，砂岩为路线区主要含水岩组，节理裂隙发育，由于其与泥岩互层的结构特征影响，其水力联系较差，受泥岩的相对完整岩体隔水层阻隔及沟谷切割控制，于沟谷低洼处分散排泄，地下水流量随降雨量的变化而变化，径流模数一般小于 0.01 ~ 0.5L/s•km^2。

5、不良地质及特殊性岩土

根据调查，项目区不良地质总体弱发育，仅存在小规模的差异风化、危岩崩塌、顺层岩坡等不良地质现象，分述如下: 1、差异风化: 测区岩性主要为砂岩、泥岩互层，因泥岩抗风化能力较弱，一般表层风化均较严重，泥岩裸露地带开挖后内坡形成的泥岩裸露坡面多表现出不同程度的风化碎落现象，泥岩与砂岩接触地带多形成差异风化岩腔; 2、危岩崩塌: 主要分布于内侧挖方边坡地带，因内侧开挖一般较陡，开挖后砂岩裸露，加之岩体节理裂隙较发育，现期局部地带可见岩体裂缝等现象，重力作用下存在向下坠落形成崩塌的隐患。

2.7.3 气象

广元市位于四川盆地北部边缘，嘉陵江上游，川陕甘结合部，北与陕西省汉中市和甘肃省陇南地区交界，南与南充市为邻，东与巴中接镶，西与绵阳毗连，地理坐标东经 104° 36′ ~106° 48′ ，北纬 30° 31′ ~32° 56′ ，东西长 189.43 公里，南北宽 117.24 公里，幅员总面积 1.63 万平方公里。

广元地处秦岭南麓，是南北的过渡带，属于亚热带湿润季风气候，即有南方的湿润气候特征，又有北方天高云淡、艳阳高照的特点。南部低山，冬冷夏热; 北部中山区冬寒夏凉，秋季降温迅速。年平均气温 16.1℃，七月份气温 26.1℃，元月份气温 4.9℃。年降雨量 800 ~ 1000 毫米，日照数 1300 ~ 1400 小时，无霜期 220 ~ 260 天，四季分明，适宜生物繁衍生息。但自然灾害，特别是旱、涝灾害频繁。广元气候夏无酷热，冬少严寒，最热月平均气温27.1℃，极端最高气温39.3℃。最冷月均5℃，极端最低气温-9.2℃，年均日照为 1338 ~ 1561 小时，无霜期达 264-305 天。年平均降水量 1031 毫米，大部分

地区在1000毫米以上。

广元市年降水量的分布特点是:①西部和东部降水偏多,西部和东部各有一个1300毫米和1200毫米的降水中心。南部降水少于北部。全市降水分布呈一鞍形。②在同一山地,南婆多余北坡,西坡少于东坡。③沿嘉陵江河谷和低山地带,一年降水量在1000毫米左右,为降水量东西分界的过渡带。④四季降水分布不均匀,各市各地夏秋季降水多,冬季和春季降水少,夏秋季的降水可达全年的80%,而冬春季只占20%,在春季,青川、市中区、剑阁的降水仅为160~190毫米,易发生春旱。在夏季,苍溪降水量不足500毫米,易发生夏伏旱,而其余地区多发生洪涝。在秋季,旺苍和苍溪易发生秋霜,而在冬季,全市年年东旱。

区境内属亚热带季风性湿润气候区。气候差异较大,形成了春迟、夏长、秋凉、冬冷四季分明的气候特点。建区以来有气象记载的境内年平均气温16.4℃,最高气温40.5℃(2000年8月15日),最低气温-6℃(2008年1月30日)。常年日照时数1389.1小时,日照百分率31%,太阳辐射总量平均91.67千卡/平方米。年均无霜期286天。降水空间分布不均,南多北少,季节性降水明显,分干湿两季,降水集中在夏秋两季,冬春两季降水少。2016年全区31个观测点降雨量总计24663.8毫米。最大月降雨量为568.5毫米。

2.7.4 水文

利州区境内河流主要有过境河嘉陵江、白龙江、硬头河等河流,水资源丰富,水域面积约境14400公顷,水资源年平均总量113亿立方米。本地水平均径流7.57亿立方米,占境内水资源总量的6.79%;地下水平均径流0.35亿立方米,占境内水资源总量的0.31%;另有过境水平均径流105亿立方米,占境内水资源总量的92.90%。嘉陵江流经境内159公里(含支流白龙江10公里),过境水52.98亿立方米。境内有中型水库2座(工农水库和紫云水库)、小(一)型水库9座、小(二)型水库66座,年工程蓄水量7100万立方米,常年蓄水5500万立方米。

2.7.5 土壤

利州区基质以石灰岩和砂岩为主,土壤类型多样,类型有紫色土冲积土,山地黄壤及少量黄棕壤。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土,冲积土,低山中上部为山地黄壤和黄棕壤。质地以中壤和砂壤为主,偶而有少量的重壤和轻壤土,土壤化学

性质呈酸性或微酸性反应，PH 值一般在 5.0～6.0 左右。土层厚度一般多在 40～100 厘米之间，表土层为 5～30 厘米左右。水平分布与垂直分布差异明显，且多呈犬牙交错的复合分布。全区土壤可划分 10 个土类、16 个亚类、43 个土种。利州区土壤主要以紫色土为主，紫色土属于较为肥沃的农业土壤，但由于微团聚体发育较差，遇水易于散碎，抗蚀能力较弱，因此紫色土地区也是水土流失比较严重的地区之一。其成土母质主要有侏罗系沙溪庙组、侏罗系自流井组、侏罗系蓬莱镇组、侏罗系遂宁组等为主的紫红色砂泥岩、页岩的残积物、坡积物和一些沉积物。

项目区土壤类型以黄壤土为主。本项目所占林地、草地、耕地面积分别为 0.66hm^2、0.93hm^2、28.91hm^2、，可剥离表土厚度分别为 0.10m、0.10m、0.30m，可剥离表土总计 30.5 万 m^3，本项目实际已剥离表土 8.83 万 m^3。

2.7.6 植被

利州区属亚热带常绿阔叶林，天然植被以南山为界，由南向北过度到常绿、落叶阔叶混交林和针叶林，北部是青冈、马尾松、华山松为代表的植被区，南部是柏木、慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松、柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于环境自然多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、小叶榕、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区，木耳、核桃、板栗主要产于白朝、宝轮、三堆、金洞、大石、荣山一带的乡镇。

全区林业用地面积 100995.5hm²，占全区幅员面积的 68.2%，其中乔木林地 49411hm²，占林业用地的 48.9%，疏林地 362.2hm²，占林业用地的 0.4%，灌木林地 18946.1hm²，占林业用地的 18.8%，未成造林地 746.3hm²，占林业用地的 0.7%，无林地 31528.3hm²，占林业用地的 31.2%，全区活立木总蓄积量 311.68hm²，森林覆盖率为 59.23%。项目区无珍惜动植物，不占用基本农田，不涉及景区及自然保护区。

2.7.7 其他

本项目建设区域不涉及饮水水源保护区，水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、地下洞室、岩溶（洞）、滑坡危险区和泥石流

易发区内，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家规定的水土保持长期定位观察站，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>的通知》（水保办[2013]188号），项目所在地广元市利州区属于国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区），工程建设无法避让水土流失重点预防区，因此本方案将采用水土流失防治一级标准，最大限度减少水土流失。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

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）关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经调查，结合工程主体设计，对本工程选址逐条进行分析，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

制约性文件	项目	相关规定	本项目情况	相符性分析
水土保持法	控制预防	地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。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。	本项目不单独设置取土场、取砂场和石料场，工程所用建筑材料均在周边合法的商品料场采购；项目区不属于崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区	符合
		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。	本工程位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，主体施工适当提高防护标准、优化施工工艺等措施目标，从而控制因工程建设造成的水土流失。	符合
		在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托我公司开展本项目水土保持方案编制，满足本条要求	符合
		依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目土石方用于土石方回填，无弃渣产生。	符合
		在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	本项目不在干旱缺水地区。	符合
		在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	在方案审批后由各级水行政主管部门督促其缴纳水土保持补偿费。	符合
		对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复	本项目已将项目区可剥离表土进行剥离，全部作为项目区后期绿化覆土，施工期间并布设相关水土保持措施。	符合

		植被，对闭库的尾矿库进行复垦。		
《生产建设项目水土保持技术规范（GB50433-2018）》	工程选址	主体工程选址（线）应避让区域: 水土流失重点预防区和重点治理区; 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 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	本项目建设涉及国家级重点预防区，且无法避让，本方案将提高防治标准完善水土保持措施; 已避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 不涉及水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	工程选址满足制约性规定要求

本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，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。项目建设符合国家产业政策。根据《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划分成果》（办水保〔2013〕188 号），项目所在区域无法避让国家级水土流失重点预防区，因此存在一定的制约性因素，但通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，可有效控制造成的水土流失。

项目建设地点位于袁家坝街道办事处内，建设区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流、地下洞室、岩溶（洞）等不良地质现象，场地稳定，工程地质条件较好，适宜本工程建设。

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

本项目主体工程选址符合《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定，从水土保持角度分析，主体工程选址基本不存在制约性因素。

综上，工程选线可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于对主体工程建设方案的约束性规定，详见表 3.2-1。

表 3.2-1　主体工程建设方案的约束性规定

文件	限制性规定	本项目	结论
《生产建设项目水土保持技术标	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥比例的方案。减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本工程无填高大于 20m 的路堤，全线无挖深大于 30m 的路堑；路堤、路堑在保证稳定的基础上，采用了植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	符合规范要求

准》第3.2.2条建设方案应符合规定	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。		本项目不属于城镇区	符合规范要求
	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础。经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。		本项目未涉及该部分设施。	符合规范要求
	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类项目，建设方案应符合下列规定。	1、应优化方案，减少工程占地和土石方量：公路、铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采耳阶梯式布置	1）主体设计根据地貌地质条件及工程需求，对建设方案进行优化，减少了工程占地和土石方规模。	符合规范要求
		2、截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提一级	本项目截排水和拦挡工程已提高工程等级和防洪标准	符合规范要求
		3、宜布设雨洪集蓄、沉沙设施	本项目无需设置雨洪集蓄设施，本方案新增沉沙设施	符合规范要求
		4、提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点。	本方案已调高植物措施标准2个百分点	符合规范要求

从表3.2-1-可以看出，主体工程建设方案满足水土保持限制性规定，不存在水土保持方面的制约性因素，建设方案基本合理，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为37.89hm^2（378946.67m^2）。占地中永久占地31.32hm^2，临时占地6.57hm^2。占地类型包括耕地、林地、草地、其他土地。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50433-2018），对本项目占地评价如下:

1、占地完整性

根据建设项目用地预审与选址意见书，本项目规划总占地面积为37.89hm^2（378946.67m^2），其中永久占地31.32hm^2，临时占地6.57hm^2。

2、占地面积分析

施工场地设置在场平工程范围内，在满足施工要求的前提下尽量少新增占地。施工生活区租用附近民房，避免新增临时占地。

3、占地类型分析评价

本工程永久占地中，含场平工程和排水工程。工程选址得到了广元市城乡规划建设和住房保障局同意，选址符合《广元市城市总体规划（2010-2030）》要求，工程地址及红线范围明确，因此，本项目占地是合理可行的。

本工程占用了林地、耕地、草地、园地及其他土地等资源，但未占用基本农田及公益林，在施工过程中因项目建设加剧了其水土流失，但在施工过程中采取了相应的防护措施，而且在施工结束后由于路面硬化和各种水土保持措施开始发挥作用，可将水土流失降低到环境容许值。

本工程在项目区共设置三处施工场地（1#、2#、3#），均为临时堆土场，本项目施工场地占地能满足施工需要，本着节约土地资源的原则，为尽量减少新征占土地，该项目施工工场布置在规划用地红线范围内，通过合理安排施工工序，在项目永久占地范围内解决，不另新征占土地，符合节约土地精神，项目占地面积合理。

施工道路、用水、用电不新增占地。从水土保持角度分析，该区域施工不会影响周边道路交通，也不会对周边群众生产生活造成影响，在施工结束后场地全部硬化，不会对区域水土流失造成较大影响。

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

为减少项目建设过程中的水土流失，主体工程土石方经过平衡计算，并对开挖、填筑料的松散性系数进行折算，综合考虑了工程建设的实际情况，尽量实现土石方挖填平衡，减少取土、弃渣。

1、表土平衡分析评价

（1）可剥离表土量分析评价

经现场踏勘，本项目占地类型中耕地、园地、草地和林地具有丰富的表土资源，表土资源属于宝贵资源，且项目区内有可以利用的表土，所以工程建设过程中应合理规划利用表土资源。表土剥离范围主要针对耕地、林地、园地、草地，其中耕地剥离厚度为 30cm，林地、园地和草地剥离厚度为 10cm，可剥离表土量 8.83 万 m^3。

（2）表土剥离保护、集中防护及利用分析评价

本方案设计剥离量为 8.83 万 m^3，需覆土量 8.83 万 m^3，本项目剥离表土临时堆放在表土临时堆场内，并采取土袋拦挡、防雨布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池等水土流失防治措施。前期剥离的表土满足本项目所需表土量。

综上所述，本项目对项目区可用表土全部进行了剥离，且全部用于本项目绿化覆土，最大限度保护项目建设区的表土资源，满足水土保持相关要求。

2、土石方平衡分析评价

本工程土石总开挖量 72.79 万 m^3（含表土剥离 8.83 万 m^3，），本工程土石总回填量 70.09 万 m^3（含表土回覆 8.83 万 m^3），产生废弃土石方 2.7 万 m^3 运至广运物流场平工程项目综合利用。工程无需设置砂石料场等，满足水土保持要求。

综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、调运等符合水土保持要求，合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取料场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程无弃方，不设弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据拟建场平工程的特点，以及工程沿线的地形地貌、地层岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定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、场平工程

场平以机械为主，根据地形开挖，开挖方式应从上而下进行，为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果。场地回填平整尽利用机械施工，减少施工期限，同时，小的基础开挖工程以人工为主，有利于减少工程施工作业面，减少对地表的扰动。符合水土保持技术要求。

1）地表清除工程

在获得监理工程师许可的情况下，利用推土机、挖掘机及汽车配合，进行场地清理，本工程采用挖掘机、推土机作业并人工配合，自卸车运输的施工方法，将施工范围内的树木、灌木丛、杂草等进行清理，按要求做到具备边坡土方开挖和回填碾压条件，清理完毕后，对挖除杂物造成的坑穴进行填平压实，为挖填后续工作做好准备。

2）挖方工程

挖方工程在核实其长度、岩土成分及数量的条件下，以机械施工为主，人工施工为辅，布置多个作业面，对土方及松动爆破后的岩石，以挖土机或推土机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤，严禁在路上滞留，以免造成新的水土流失。

3）填方工程

填方工程在施工过程中以装载机或推土机伴以人工找平，或采用平地机找平，压路机碾压密实。挖、填方路段应根据施工情况及时修建各类临时措施、工程措施和植物措施，将可能造成的水土流失降低到最小。

2、排水工程

1）管网工程

结合本项目的工艺流程，根据各个管线性质以及建构筑物对各种管线的安全距离要求及各个管线相互间的安全距离要求，合理布置管线位置。

本着新建管线避让已建管线，压力流避让重力流，易弯曲管线避让不易弯曲管线，临时管线避让永久管线等原则，地下各种管线布置时尽量满足各管道间的规范规定的最小水平净距要求，地下各种管线相互交叉时应满足各管道间的规范规定的最小竖向净距的要求。

2）涵洞工程

涵洞开工前根据设计资料，结合现场实际地形、地质情况，对其位置、方向、长度、出入口高程以及与排洪系统的连接等进行核对，优先施工对地基需要处理的涵洞，为涵背过渡段及路堤大面积填筑创造条件，涵洞施工利用就近的拌合站集中供应混凝土。

3、施工场地

本项目施工场地主要是向沿线居民或单位租房，不存在新增水土流失问题。施工结束后临时设施拆除，迹地裸露，在短时间内也将加大工程区水土流失。拌和场在施工过程中，在有条件的情况下可根据工程、拆迁、征地等条件将其设置在工程永久占地区内，以减少工程占地。

以上各项工程施工工艺除了有利于各项工序间的交叉衔接外，还满足工作建设进度要求，保证施工安全，减少地面重复开挖扰动，有利于水土保持。主体采用的施工工艺是合理的。通过分析认为，本项目施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

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场平工程

一、工程措施

1、表土剥离

根据实际调查以及查询主体工程设计资料，本项目对项目区永久占用的林地、草地和耕地，按“可剥尽剥”的原则进行了剥离，并将剥离的表土堆放在施工场地用于绿化覆土。场平工程区剥离表土面积为 24.77hm²，共计 7.11 万 m³。表土剥离不仅保证了建设使用土地面积，使可耕植土地面积稳定，还有效保护地表熟土资源不流失、不浪费，达到了水土保持的目的，从而使工程对环境带来的水土流失进一步降低，起到了水土保持作用，因此属于水土保持措施。

二、临时措施

1、方格网布设

方格网的布设根据总平面图上设计的各建筑物、道路、管线的分布情况，再结合现场的地形条件来确定。先布设方格网的主轴线，再确定其他的方格网点。

方格网的布设应满足以下要求:

1）主轴线应位于场地中央，与建筑物轴线平行或垂直。

2）纵横主轴线严格正交，长度能控制整个场地为宜。

3）主轴线的定位点称为主点，一条主轴线上不能少于三个主点，以便检核。

4）主点间应能通视，距离适中，以满足精度要求。

5）其他方格网线要垂直于主轴线，网点间应通视良好，距离适宜。

方格网的布设步骤:

1）选定主轴线

与建筑或道路平行或垂直选定两条互相垂直的主轴线。

①横向主轴线的确定：横向主轴线是建筑方格网的布设基础，应布设在整个建筑场地的中央，并靠近主要建筑。横向主轴线的方向应与主要建筑的轴线平行或垂直，并且定位点不得少于 3 个，其位置常选在建筑场地主要道路一侧，并避开一切建筑和构筑物。

②纵向主轴线的确定：纵向主轴线与横向主轴线相垂直。

2）确定主轴点

主轴点也称主点，是主轴线上的主要标志点， 主轴线在实地定位时，是通过测设主轴点达到轴线定位的目的。主轴点必须建立永久性标志。

3）确定周边封闭直线的位置

主轴线的各端点应延伸到场地的边缘，建筑方格网的网点间的相互连接应根据建筑的分布情况确定。

4）方格网的加密

当方格网的主轴线选定后，就可根据建筑的大小和分布情况而加密方格网。加密格网点时，应注意以下几点:

①以简单、实用为原则，在满足测角、量距的前提下，各网点的点数应尽量减少;

②方格网的转折角应严格为 90°;

③方格网的边长一般为 100~300m，相邻格网点要保证通视;④点位要能长期保存。

2、临时覆盖

场平工程区基础采取桩基础，涉及土石方较少，且施工期从 2017 年 3 月开始，基坑开挖处于非雨季。回填土就近堆放在基坑周边，表层土松散裸露，如遇大风天气，将产生较大水土流失，针对其裸露地带，主体工程采取了防雨布覆盖措施，共计防雨布 0.08hm²。

三、总体评价

根据现场查勘及咨询建设单位，目前建构筑物工程区已基本完成，正在进行装饰工程的施工。从水土保持角度分析认为，主体工程设计的表土剥离、基坑排水沟、集水井、临时覆盖等措施可满足该区域的水土保持要求，可不再进行补充设计。本方案仅提出水土保持防治要求。

3.2.7.2排水工程

一、工程措施

1、雨水排水管网

建设区排水工程充分考虑了各功能区分布、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项目区域的冲刷，能有效减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用，达到了水土保持的目的，从而使工程对环境带来的水土流失进一步降低，起到了水土保持作用，因此属于水土保持措施。

项目在建设过程中设计布置了比较完善的排水系统，以满足雨水排水需要。本项目在项目区的东侧和西侧布设了一套雨水管网，雨水管网共设置了 664m（管径规格为 DN800，15m; DN1000，15mDN800，384m; DN1200，208m; DN1500，57m; ），本方案将从水土保持防洪排导工程措施的要求对其排水管网的过水能力进行校核。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中防洪排导工程坡面洪峰流量确定公式计算:

$$Q = 0.278kiF$$

式中：Q---最大洪峰流量，m^3/s;

k---径流系数，0.6;

i----平均 1h 降雨强度，mm/h; i=55mm（该区域 5 年一遇最大 1 小时降雨）;

F----山坡集水面积，km^2；取该项目最大集雨面积 0.015km^2。

经计算，Q = 0.138m^3/s，根据该项目区场地内排水设计，该项目区采用排水管径规格为 DN800 型号的混凝土排水暗管，管道流量设计计算公式:

$$Q=VA;$$

$$V=1/n*R^{2/3}*I^{1/2}$$

式中：R----水力半径，m;

I----水力坡降；0.2%

n----粗糙系数，钢筋砼管取 n=0.012;

A----水流断面，m^2;

根据室外排水设计规范 DN800～DN1500 管径设计充满度为 0.6，经计算，DN800 管径 DN800=0.157m^3/s＞0.138m^3/s。因此，经过校核，该项目设置的管径的排水系统都可满足该项目区域最大 1 小时降雨强度下的洪峰流量排水要求。

从水土保持角度分析认为，排水系统满足最大降雨强度排水要求。

2、雨水管

本项目共计设计 DN800Ⅱ级钢筋承插砼管 15m，DN1000III 级钢筋承插砼管 327m，DN1000Ⅱ级钢筋承插砼管 57m，DN1200III 级钢筋承插砼管 100m，DN1200Ⅱ级钢筋承插砼管 100m，DN1500Ⅱ级钢筋承插砼管 57m，钢筋混凝土雨水检查井 46 座。

雨水管可有效的收集积水，其水土保持功能显著。

3、表土剥离

根据实际调查以及查询主体工程设计资料，本项目对项目区永久占用的林地、草地和耕地，按“可剥尽剥”的原则进行了剥离，并将剥离的表土堆放在施工场地用于绿化覆土。排水工程区剥离表土面积为 5.73hm^2，共计 1.72 万 m^3。表土剥离不仅保证了建设使用土地面积，使可耕植土地面积稳定，还有效保护地表熟土资源不流失、不浪费，达到了水土保持的目的，从而使工程对环境带来的水土流失进一步降低，起到了水土保持作用，因此属于水土保持措施。

二、临时措施

1、临时覆盖

场平工程区基础采取桩基础，涉及土石方较少，且施工期从2017年3月开始，基坑开挖处于非雨季。回填土就近堆放在基坑周边，表层土松散裸露，如遇大风天气，将产生较大水土流失，针对其裸露地带，主体工程采取了密目网覆盖措施，共计密目网0.08hm²。

2、临时沉沙池

在临时截排水沟出水口处设临时沉沙池，排入排水沟，沉沙池采用土质梯形结构，临时沉沙池底宽1.0m，上宽2.0m，深1.0m。施工结束后拆除临时沉沙池并回填，共布置临时沉沙池2座。

3、临时排水沟

施工期间，在临时堆土场周围布置临时排水沟，按3级标准进行设计，采用为3年一遇10min最大降雨量暴雨排水工程设计标准，超高为0.2m。临时排水沟采用土质，梯形断面，底宽40cm，深40cm，沟壁坡比1:0.5，土工布防渗，沟底纵坡与地表坡度一致，且不低于0.5%。场地使用结束后，拆除临时排水沟并回填，共布置临时排水沟730m。

三、总体评价

根据现场查勘及咨询建设单位，目前建构筑物工程区已完成。从水土保持角度分析认为，工程设计的表土剥离、临时覆盖等措施可满足该区域的水土保持要求，可不再进行补充设计。本方案仅提出水土保持防治要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 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。即假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

（4）各类植物措施均应界定为水土保持工程。

基于主体工程施工、安全、周边环境影响等方面考虑，在主体设计中已采取一定

的防护措施，包括截排水沟、边坡绿化、行道树、中央绿化带等，上述各项防护措施在满足主体设计需要的同时，具有一定的水土保持功能。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系，投资列入主体设计已有投资。

3.3.2 界定结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的界定原则，以防治水土流失为主要目标的防治工程，界定为水土保持工程，并纳入水土保持措施投资；以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不界定为水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价。

主体工程设计的水土保持措施工程量及投资见表 3.3-2。

表 3.3-2 主体工程设计水土保持措施工程量汇总表

项目组成	措施类型	措施项目	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
排水工程	工程措施	DN800 雨水管	m	15	528.97	0.79
		DN1000 雨水管	m	384	783.41	30.08
		DN1200 雨水管	m	208	903.5	18.79
		DN1500 雨水管	m	57	1035	18.79
		雨水检查井	座	46	158.00	5.6
	临时措施	密目网遮盖	m^2	800	3	0.24
场平工程	工程措施	土方开挖	m^3	72.79	41.66	0.31
		土方回填	m^3	70.09	51.44	0.35
		表土回覆	万 m^3	7.11	384.03	0.34
		表土剥离	万 m^3	7.11	334.03	0.29
	临时措施	临时覆盖	m^2	800	23.03	1.84
主体已有水保措施合计						505.48

3.3.3 水土保持评价完善性意见

（1）从水土保持角度看，主体设计没有水土保持方面的限制性因素；

（2）主体工程选址从水土保持的角度分析，项目属于国家级水土流失重点预防区，工程选址存在制约性因素，本方案将采用一级防治标准，因此工程选址可行；

（3）主体工程设计中对平面布置和施工组织、施工工艺进行优化，尽量减少工程

建设土石方，节约建设用地，有利于减少工程建设引起的水土流失，保护区域生态环境；本方案建议在后续施工过程中，优化项目土石方调运，尽量减少土石方调运的次数和数量;

（4）主体工程中设计的水土保持措施，从植物绿化进行了考虑，这些措施均有良好的水土保持功效;

（5）主体工程水土保持措施不完善，本方案将进行补充;

（6）建议工程建设过程中严格按照主体工程设计的施工工艺，遵循施工组织设计，对主体工程设计和本方案新增水土保持措施保质保量完成，以保证水土保持设施防护效果，积极控制项目建设和后期运行过程中的水土流失。

4 水土流失分析与调查

通过对项目区地形地貌、土壤植被、地表组成物质、水土流失现状以及土地利用现状等因素进行全面分析，结合主体工程设计资料，较准确地分析及预测工程扰动、破坏原地表面积，统计工程土石方开挖、回填量，预测新增水土流失量，确定水土流失的重点预测部位。同时根据工程布局，着重对工程施工过程中可能造成的地表扰动、破坏林草植被情况，以及对各区域新增水土流失量及其危害进行预测和评价，并掌握施工过程中新增水土流失发生的重点时段和重点区段，为制定水土流失总体防治方案和单项防治措施设计，明确监测的重点时段和重点区段提供可靠的理论依据。本项目于2017年4月开工建设，于2017年8月完工。故采取水土流失预测。

4.1 水土流失现状

（1）项目区所在区域水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号），本工程涉及的广元市利州区属于国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区），根据区域水土流失遥感资料分析及水土流失现状调查，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在疏幼林中，片蚀主要发生在植被局部遭受破坏的山坡，沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在岩性松软的裸露山坡地带。

利州区幅员面积为1535.25平方公里，区境内农业发达，坡耕地多，水土流失严重。根据四川2019年度水土流失动态监测复核成果显示，利州区水土流失面积550.34km^2，其中轻度水土流失面积为380.13km^2，占水土流失面积的69.07%，中度流失面45.52km^2，占水土流失面积的8.27%，强烈侵蚀面积39.40km^2，占流失面积的7.16%，极强烈侵蚀面积52.65km^2，占流失面积的9.57%，剧烈侵蚀面积32.64km^2，占流失面积的7.77%。

表4.1-1 水土流失现状表

编号	侵蚀强度	利州区	
		面积（km²）	占水土流失面积的%
1	轻度水力侵蚀	380.13	69.07
2	中度水力侵蚀	45.52	8.27
3	强烈水力侵蚀	39.40	7.16
4	极强烈水力侵蚀	52.65	9.57
5	剧烈水力侵蚀	32.64	5.93
	合　计	550.34	100.00

（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》（SL1902007）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)，对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km²·年。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值。

经计算，确定水土流失强度主要表现为轻度侵蚀，水土流失类型主要为面浊和沟蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主，项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值为 1576t/km².a，项目占地范围内年平均土壤侵蚀量约为 597.15t。

表 4.1-2　原始地貌水土流失因子调查表

项目组成	用地类型	面积（hm²）	坡度	植被覆盖度（%）	侵蚀强度	侵蚀模数（t/km²·a）	年侵蚀量（t/a）
场平工程	林地	23.18	15°~25°	45~60	中度	3750	869.25
	耕地	0.66	5°~8°	/	轻度	1500	9.90
	园地	0.21	5°~8°	45~60	轻度	1500	3.15
	草地	0.93	5°~8°	45~60	轻度	1500	13.95
	其他土地	6.34	/	/	微度	300	19.02
	小计	37.89			轻度	1576	597.15
排水工程	耕地	5.73	5°~8°	/	轻度	1500	85.95
	其他土地	0.84	/	/	微度	300	2.52
	小计	6.57			轻度	1576	103.54
合计		37.89			轻度	1576	597.15

（3）项目区所处的水土流失重点防治区

项目区水土流失以水力侵蚀为主，属西南紫色土区，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 500t/km².a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

水土流失的形成与区域地形地貌、岩性、土壤、植被、气候等自然因素和人为因素密切相关。

1、自然因素

地形因素：项目区内地形较平，高差较小，缺乏水土流失的地形条件，决定了项

目区自然因素造成的土壤侵蚀较轻。

降水因素：项目区内的降水在年内和年际分布极不均匀，6 月~9 月降水量占全年降雨量 80%以上，大雨或暴雨集中在汛期，此时久晴后的土壤结构十分疏松，在大雨或暴雨形成的地面径流冲刷下，地表土壤必将出现一定的剥蚀和冲刷。

土壤因素：土壤是被侵蚀的主要对象，水土流失的大小亦决定于土壤的特征，尤其是土壤的透水性、抗蚀性和抗冲性。由于项目区年内降雨不均匀，汛期前久晴后的土壤具备上述特质，易被侵蚀。

2、人为因素

项目区人为活动频繁，工程开挖和填筑都会对土地造成不良扰动，进而导致崩塌等水土流失形式发生。人为因素是项目区水土流失的主要因素。

4.2.2 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/T 21010-2017），结合实地调查，经统计，本工程建设过程中扰动地表面积 37.89hm^2，占地类型为耕地、林地、园地、草地、其他土地，植被损毁面积为 6.55hm^2，项目扰动地表面积详见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目扰动地表面积表 单位：hm^2

项目组成	合计	占地性质					
	耕地	林地	园地	草地	其他土地		
场平工程	23.18	0.66	0.21	0.93	6.34	31.52	永久占地
排水工程	5.73				0.84	6.57	临时占地
合计	28.91	0.66	0.21	0.93	7.18	37.89	

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本工程土石总开挖量 72.79 万 m^3（含表土剥离 8.83 万 m^3），本工程土石总回填量 70.09 万 m^3（含表土回覆 8.83 万 m^3），产生的 2.7 万 m^3 弃渣运至广运物流场平工程项目综合利用。

4.3 土壤流失量调查

4.3.1 调查范围

本项目水土流失调查范围为项目已扰动区域，共计 37.89hm^2（378946.67m^2）。调查单元分为场平工程区和排水工程区。

4.3.2 调查时段

建设单位于2023年8月委托编制本项目水土保持方案，但项目已于2017年4月开工建设，于2017年8月竣工。接受委托后，我公司组织技术人员对现场进行回顾性调查分析。建设期调查时段为2017年4月~2017年8月。

表4.3-1 调查时段及面积表

项目分区	施工期	
	调查时段（a）	调查面积（hm²）
场平工程区	1	31.52
排水工程区	1	6.57
合计	/	37.89

4.3.3 调查方法

根据调查内容的特点和工程占地范围，调查方法采用资料收集（回顾性调查）和野外调查相结合的方法。

资料收集：主体工程施工工艺及施工布置、项目区地形图、所在区土地利用状况、水土流失现状、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失资料等，通过合理的取舍，选择有效数据进行室内分析。

野外调查：用实测地形图，以项目区为调查对象，参照典型地物把水土流失情况勾绘到地形图，同时在野外进行相关的文字记录，选择典型地段进行典型调查。

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

根据对项目区水土流失特点分析和区域现状调查，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素，确定工程占地范围内平均水土流失背景值1576t/km^2·a。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

（1）工程堆积体

各工程区的开挖表土临时堆放区域和弃渣场堆渣，因此施工期该区域可按照工程堆积体上方无来水土壤流失量计算公式计算；工程运行期该部分可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀量测算。其中上方无来水土壤流失量公式如下：

$$M_{dw}=100\cdot X\cdot R\cdot G_{dw}\cdot L_{dw}\cdot S_{dw}$$

式中：

M_{dw}——上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数，t/（km^2 • a）；

X——工程堆积体形态因子，无量纲；

R——降雨侵蚀力因子，MJ • mm/（hm^2 • h）；

G_{dw}——上方无来水工程堆积体土石质因子，t • hm^2 • h/（hm^2 • MJ • mm）；

L_{dw}——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw}——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

根据上式计算，工程堆积体上方无来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-3。

表 4.3-3　　上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	丘陵区
				施工场地
1.0	工程堆积体	M	$M_{dy}=100\cdot X\cdot R\cdot G_{dw}\cdot L_{dw}\cdot S_{dw}$	6735.75
1.1	工程堆积体形态因子	X		1.00
1.2	降雨侵蚀力因子	R	$0.053pn^{1.655}$	4206.10
1.3	工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{b1\delta}$	0.052
1.4	工程堆积体坡长因子	L_{kw}	$L_{dw}=（\lambda/5）^{f1}$	1.6
1.4.1	坡长	λ		10
1.5	工程堆积体坡度因子	S_{kw}	$S_{dw}=（\theta/25）^{dl}$	0.16
1.5.1	坡度	θ		6

（2）工程开挖面

项目区施工期土壤侵蚀模数按照上方有来水工程开挖面土壤流失量公式计算；工程运行期可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀量测算。其中上方有来水土壤流失量公式如下：

$$M_{kw}=F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}+100\cdot R\cdot G_{kw}\cdot L_{kw}\cdot S_{kw}$$

式中：

M_{kw}——上方来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数，t/（km^2 • a）；

R——降雨侵蚀力因子，MJ • mm/（hm^2 • h）；

G_{kw}——上方无来水工程开挖面土石质因子，t • hm^2 • h/（hm^2 • 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。

F_{ky}——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ/hm^2；

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。

根据上式计算，工程开挖面上方有来水土壤侵蚀模数计算详见表4.3-4。

表4.3-4　　上方有来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	丘陵区
				场平工程/排水工程
1.0	工程开挖面	M	$M_{kw}=F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}+100\cdot R\cdot G_{kw}\cdot L_{kw}\cdot S_{kw}$	5914.88
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053pn^{1.655}$	4206.10
	年降雨量			1020.90
1.2	工程开挖面土石质因子	G_{kw}	$G_{dw}=0.004e^{4.28SIL（1-CLA）/\rho}$	0.0074
	土体密度	ρ		1.38
	粉粒（0.002~0.05mm）含量	SIL		0.21
	粘粒（<0.002mm）含量	CLA		0.32
1.3	开挖面坡长因子	L_{kw}	$L_{dw}=（\lambda/5）^{-0.57}$	1.0
	坡长	λ		5
1.4	开挖面坡度因子	S_{kw}	$S_{dw}=0.8\sin\theta+0.38$	1.07
	坡度	θ		60
1.5	径流冲蚀力因子	F_{ky}	$F_{ky}=10000W^{0.95}$	28396.52
1.6	土质因子	G_{ky}	$G_{ky}=0.004e^{1.86SIL（1-CLA）/\rho}$	0.06
1.7	坡长因子	L_{ky}	$L_{ky}=（\lambda/5）^{-0.73}$	1.0
1.8	坡度因子	S_{ky}	$S_{ky}=1.18\sin\theta+0.10$	1.12

4.3.3.3 自然恢复期土壤侵蚀模数

（1）一般扰动地表

工程自然恢复期可按照植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算公式计算。植被破坏型一般扰动地表土壤流失量公式如下:

$$M_{yz}=100\cdot K\cdot R\cdot L_y\cdot S_y\cdot BET$$

式中：

M_{yz}——植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

X——工程堆积体形态因子，无量纲；

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——体坡度因子，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。

根据上式计算，植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-5。

表 4.3-5　本工程自然恢复期土壤侵蚀模数取值

序号	项目	因子	公式	丘陵区	
				第一年	第二年
1.0	一般扰动地表	M_{yz}	$M_{yz}=100 \cdot K \cdot R \cdot L_y \cdot S_y \cdot BET$	829	497
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053pn^{1.655}$	4206.10	4206.10
1.2	土壤可蚀性因子	K		0.007	0.007
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=（\lambda/20）^m$	1.22	1.22
	坡长	λ		30	30
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	2.31	2.31
	坡度	θ		10	10
1.5	植被覆盖因子	B		0.10	0.06
1.6	工程措施因子	E		1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1

4.3.4 调查与预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工期、自然恢复期水土流失量分别进行定量计算，当调查与预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数

以下时，不再计算。本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失调查与预测采用《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）推荐的经验公式进行计算调查与预测，水土流失量计算公式如下:

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

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

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2} \quad (3)$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t;

ΔW——扰动地表新增土壤流失量，t;

i ——预测单元，1，2，3，……， n;

k ——预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期;

Fi ——第 i 个调查与预测单元的水土流失面积，km^2;

*M*ik——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/（km^2.a）;

Δ*M*ik——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/（km^2.a），只计正值，负值按 0 计;

*M*i0 ——不同预测单元土壤侵蚀模数背景值，t/（km^2.a）;

Ti ——预测时段（扰动时段），a。具体见表 4.3-6。

表 4.3-6　项目区土壤流失量调查结果表

防治分区	土壤流失单元	预测时段	土壤侵蚀背景值（t/km²·a）	扰动后侵蚀模数（t/km²·a）	侵蚀面积（hm²）	侵蚀时间（a）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）
场平工程	上方有来水-工程开挖面	施工期	1576	5914	31.32	1	493.60	1852.26	1358.66
	地表翻扰型-一般扰动地表	自然恢复期（第一年）	500	829	9.34	1	46.70	77.43	30.73
	地表翻扰型-一般扰动地表	自然恢复期（第二年）	500	497	9.34	1	46.70	46.42	0.00
排水工程	上方有来水-工程开挖面	施工期	1576	5914	6.57	1	106.06	398.01	291.95
	地表翻扰型-一般扰动地表	自然恢复期（第一年）	500	829	2.01	1	10.05	16.66	6.61
	地表翻扰型-一般扰动地表	自然恢复期（第二年）	500	497	2.01	1	10.05	9.99	0.00
合计		施工期					599.66	2250.27	1650.61
		自然恢复期					113.5	150.5	37
		小计					713.16	2400.77	1687.61

从调查结果汇总分析表中可以看出，本工程预测期内可能产生的土壤流失总量为2400.77t，其中背景水土流失量713.16t，因项目建设扰动新增土壤流失量1687.61t，新增土壤流失量占总土壤流失量的70.29%，从预测结果汇总分析表中可以看出，本工程产生水土流失的重点区域为场平工程，其新增土壤流失量分别占新增土壤流失总量的80.51%，项目的水土流失最重要时段是施工期，其新增土壤流失量占总新增土壤流失总量的97.81%。

4.4 水土流失危害分析

本项目本工程可能造成的水土流失危害主要有以下几个方面:

（1）施工对地表植被的破坏造成水土保持设施的破坏，对周围生态环境造成危害，本工程损坏水土保持设施面积为37.89hm²。施工中土石方开挖、填筑、碾压等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，而植被的损坏，使其截留降水，涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

（2）工程挖填土方存在一定规模的土方临时堆放，如不采取水土流失防治措施，在暴雨径流作用下，极易引发水土流失，严重影响场地下游群众生活生产安全。

（3）工程施工形成大量的松散土方，在大风的作用下可能形成扬尘，扬尘对周边居民生活将产生较大影响。

（4）泥沙进入周边河道，影响沟道行洪。

（5）淤塞城市排水系统，影响城市防洪

由于水土流失，大量土壤、砂粒进入城市排水系统，造成淤塞，增大城市的防洪压力，严重时会在暴雨时出现城市内涝，甚至造成巨大的生命财产损失。

4.5 指导性意见

1、防治重点时段与部位

通过以上预测和分析，施工期为本工程水土流失重点防护时段；施工中弃渣临时堆放造成的水土流失量大，未建道路、景观绿化是本工程水土流失防治的重要区域。

2、防治措施意见

本水保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调查与预测结果，将未实施道路及硬化场地的填筑开挖与填筑作为水土流失防治的重点。由于主体工程设计中对道路及硬化场地部分已采取相应的具有水土保持功能的各项措施，本水保方案通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施，达到减小水土流失的目的。

3、对施工进度安排的意见

从水土流失调查与预测结果来看，景观绿化工程区的施工是本工程水土流失的主要来源，主要原因是景观绿化工程区占地面积大，水土流失产生的基数值大，因此应合理安排主体工程施工时段，避免雨季高强度施工，雨季来临前应及时对开挖填筑裸露面进行防护，以减小水土流失危害。

4、对水土保持监测的指导性意见

从水土流失预测结果来看，景观绿化工程区的施工是新增水土流失的主要来源，不仅水土保持措施主要针对以上区域开展，而且水土保持监测也应以以上区域为重点，并兼顾其它水土流失区域。在监测过程中，应依据各区域水土流失特点，布置固定监测点位，合理拟定具体的监测时段、方法和频次，特别加强重点区域雨季监测，以此为主体工程及水保工程施工、运行管理服务。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区原则

（1）区内气候特征、地貌、地面物质组成和外营力（侵蚀营力和抗蚀性）相似，区间存在差异。

（2）分区的工程建设类型一致，造成水土流失的成因、形式、强度、发生发展过程保持相对一致，区间存在差异。

（3）区内防治措施选择具有相似性，区间存在差异。

（4）根据工程的特点、区内地形地貌、工程布局、建设时序、新增水土流失特点、防治责任范围等因素，进行水土流失防治分区，并根据水土流失的危害程度确定重点防治部位。

5.1.2 防治分区

根据建设单位提供的设计资料，经现场实际踏勘，以及结合平面布局图综合分析确定，本项目水土流失防治责任范围面积共计37.89hm^2，共划分为2个防治分区，分别是场平工程区、排水工程区。

本工程水土流失防治分区结果见表5.1-1。

表5.1-1 水土流失防治分区表 **（单位：hm^2）**

序号	防治分区	防治责任范围面积（hm^2）	防治范围
1	场平工程区	31.32	永久占地
2	排水工程区	6.57	临时占地
合计		37.89	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布局原则

水土保持措施设计应符合《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等国家及地方相关法律法规，遵循科学合理、三个效益显著、便于实施的原则，与主体工程相互协调。对主体工程设计中已满足水土保持要求的措施，在方案中仅进行说明，不再计列投资，防止重复投资；对于不能满足水土保持要求的，进行补充设计，并增加部分其水土保持措施投资。

具体应遵循以下几条原则:

1、预防为主的原则。本方案将依据国家、四川省以及地市的水土保持有关法规和技术标准，布置多项预防性措施，尽量使水土流失消失在前期状态，减少对本工程和周边环境的不利影响。合理安排实施进度和施工工序，减少施工中对地表的扰动、植被的破坏，尽可能避免由于施工不当而造成新的水土流失。

2、确保防洪安全的原则。尽量减少因工程开挖、回填对周边河道造成淤积、污染。

3、与主体工程相衔接的原则。方案编制在充分论证主体工程具有的水土保持功能的基础上进行，与主体工程设计相衔接，避免重复设计。根据主体工程施工工艺及工程进程，逐步推进落实项目区的水土保持措施。

4、综合防治的原则。在设计中通过对水土流失防治区域的划分，遵循全面治理和重点治理相结合、防治与监督相结合的设计思路，从改善景观、有效防治水土流失的目的出发，按照工程建设时序、工程布局，因地制宜、因害设防，采取水土保持工程措施、植物措施、临时措施及施工组织措施相结合，进行区内控制、分段治理，合理配置各项防治措施。

5、生态优先的原则。根据项目区的自然特点，以有效防治工程建设过程中可能产生的水土流失为主要目的，在坚持生态环境效益第一的前提下，注重工程建设与自然环境协调发展，改善生态景观，优化美化周边环境。水土保持措施与环境、景观要求相结合，植物品种的选择尽量考虑乡土、生态景观的要求

6、经济可行的原则。通过对主体工程中具有水土保持功能的措施分析和评价，确定补充完善和新增水土保持措施项目，达到投资最省，使水土流失降到最低程度的经济合理的设计方案。

5.2.2 措施总体布局

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持措施总体布局应遵循“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的原则，坚持局部与整体防治、单项措施与综合防治相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施布置。

本方案对主体设计中具有水土保持功能措施已进行了评价和水土保持工程界定，对以防治水土流失为主要目标而界定为水土保持工程的措施本方案将其纳入防治措施体系，对以主体工程设计功能为主同时兼有水土保持功能的工程不将其纳入水土流失

防治体系。对不满足水土保持对主体工程的约束性规定的已提出了应补充的范围，本方案将对补充新增的措施进行细化设计，使其与主体已有的防治措施构建完整的水土流失防治体系。本项目水土流失防治体系总体布局见表 5.2-1、图 5.2-1。

表 5.2-1　水土流失防治体系表

防治分区	措施类型	措施名称	布设位置	结构形式	备注
场平工程区	工程措施	表土剥离	占用耕地、林地、草地区域	剥离厚度 10-30cm	主体已有
		表土回覆	绿化区域	表土	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	裸露路基及边坡	防雨布	主体已有
排水工程区	工程措施	表土回覆	临时堆土场	整地、施肥	主体已有
		雨水井	道路两侧	钢筋混凝土	主体已有
		雨水排水管	道路下	Ⅱ级钢筋承插砼管	主体已有
		沉沙池	转弯处、出水口或距离过长	砖砌	主体已有
	临时措施	临时排水沟	临时堆土坡脚	土质	主体已有
		临时沉沙池	临时排水沟出水口	土质	主体已有
		临时覆盖	临时堆土上方	彩条布	主体已有

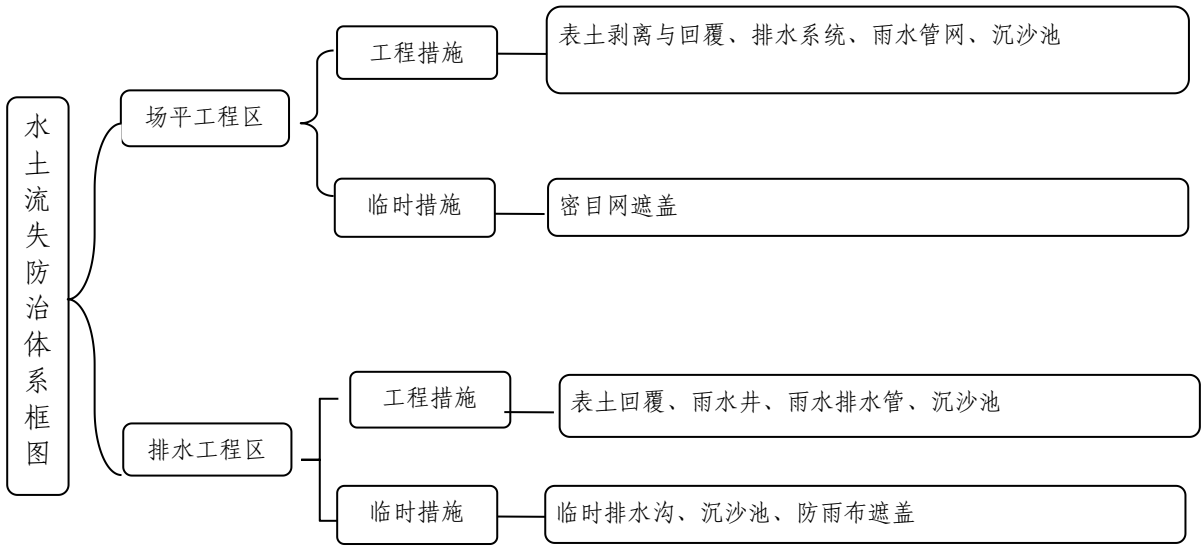

图 5.2-1　水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 布设标准及布设原则

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)的规定，本项目的植被恢复与建设工程级别，根据主体工程气候条件、立地条件、征地范围绿化要求综合确定。弃渣

场执行 5 级标准。

5.3.2 分区措施布设

5.3.2.2 场平工程区

1、工程措施

1）表土剥离

施工前对场平工程区占用的耕地、草地、林地进行表土剥离，剥离厚度为 10cm~30cm，剥离量为 7.11 万 m^3，剥离的表土集中堆放在临时堆土场，后期作为本项目绿化覆土。

2）表土回覆

主体工程完工后，为了恢复植被和绿化，需对恢复植被区进行覆土。表土来源为本区剥离的表土，覆土厚度为 20~100cm，表土回覆量为 7.11 万 m^3。

2、临时措施

1）防雨布遮盖（可重复利用）

施工期间，在裸露边坡采取防雨布遮盖措施，共计需防雨布遮盖面积 800m^2。

3、场平工程区水土保持措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1　　场平工程区水土保持措施及工程量表

措施类型	工程内容	单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	万 m^3	7.11	主体已有
	表土回覆	万 m^3	7.11	主体已有
临时措施	防雨布遮盖	m^2	800	主体已有

5.3.2.3 排水工程区

1、工程措施

1）表土剥离

对排水工程区进行表土剥离，剥离厚度为 30cm，剥离量为 1.72 万 m^3，剥离的表土集中堆放在施工场地，后期作为本项目绿化覆土。

2）表土回覆

主体工程完工后，为了恢复植被和绿化，需对恢复植被区进行覆土。表土来源为本区剥离的表土，边坡覆土厚度为 50cm，表土回覆量为 1.72 万 m^3。

2、临时措施

1）密目网遮盖（可重复利用）

施工期间，在裸露边坡采取密目网遮盖措施，共计需实施防雨布遮盖面积 800m^2。

2）临时沉沙池

在临时截排水沟出水口处设临时沉沙池，排入排水沟，沉沙池采用土质梯形结构，，临时沉沙池尺寸为下口宽 1.0m，上口宽 1.30m，深 1.0m，池壁坡比 1:0.15。施工结束后拆除临时沉沙池并回填，共布置临时沉沙池 2 座。

3）临时排水沟

施工期间，在临时堆土场周围布置临时排水沟，按 3 级标准进行设计，采用为 3 年一遇 10min 最大降雨量暴雨排水工程设计标准，超高为 0.2m。临时排水沟采用土质，梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，沟壁坡比 1:0.15，土工布防渗，沟底纵坡与地表坡度一致，且不低于 0.5%。场地使用结束后，拆除临时排水沟并回填，共布置临时排水沟 730m。

3、排水工程区水土保持措施工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2　排水工程区水土保持措施及工程量表

措施类型	工程内容	单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	万 m^3	1.72	主体已有
	表土回覆	万 m^3	1.72	主体已有
	DN800 雨水管	m	15	主体已有
	DN1000 雨水管	m	384	主体已有
	DN1200 雨水管	m	208	主体已有
	DN1500 雨水管	m	57	主体已有
	雨水检查井	座	46	主体已有
	沉沙池	座	2	主体已有
临时措施	防雨布遮盖	m^2	800	主体已有
	临时沉沙池	座	2	主体已有
	临时排水沟	m	730	主体已有

5.3.2.7 水土保持措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3　水土保持措施及工程量表

防治区	措施类型	工程内容	单位	数量	备注
场平工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	7.11	主体已有
		表土回覆	万 m^3	7.11	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m^2	800	主体已有
排水工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	1.72	主体已有
		DN800 雨水管	m	15	主体已有
		DN1000 雨水管	m	384	主体已有
		DN1200 雨水管	m	208	主体已有

		DN1500 雨水管	m	57	主体已有
		表土回覆	万 m^3	1.72	主体已有
		沉沙池	座	2	主体已有
		雨水检查井	座	46	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m^2	800	主体已有
		临时沉沙池	座	2	主体已有
		临时排水沟	m	730	主体已有

5.4 施工要求

5.4.1 施工原则

1、按照“三同时”制度，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。水土保持工程均围绕主体工程布设，与主体工程相配合、协调，实行同时施工，在不影响主体工程施工的前提下，可利用主体工程一切施工场地、道路交通、物资供应、供电供水等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

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

3、先工程措施再植物措施，工程措施安排在先，土方工程应避开大风天气；植物措施应以春、秋季为主；施工完毕后，及时进行土地平整，植物措施在土地平整的基础上尽快实施。

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

5.4.2 材料供应及苗木来源

1、施工交通条件

水土保持工程交通与主体工程交通保持一致，利用主体工程的交通条件，本工程无需新增施工便道。

2、施工材料来源

水土保持工程措施建设所需建筑材料主要为石料以及绿化用土，其中石料来源与主体工程保持一致，在当地正规供应商处购买；绿化用土利用工程施工前剥离的表土。植物措施苗木主要来源于当地的苗木公司，采用商品购买的方式解决。

3、施工用水、用电

水土保持工程施工用电和施工用水同主体工程一致。

5.4.3 施工方法

（1）土方开挖、硬化层清除：临时排水沟、沉沙池等土石方开挖，采用人工作业，施工场地硬化层清除采用小型机械作业。

（2）临时覆盖：施工期间临时覆盖采用密目布遮盖，防治雨季雨水冲刷。土工布可反复使用，用后应回收或处理，做好环保。

5.4.4 施工进度安排

本项目本项目总工期为 5 个月，工程已于 2017 年 4 月开工，于 2017 年 8 月完工，2018 年为主体工程水土保持措施恢复期。水土保持方案实施进度应根据主体工程建设总进度计划，结合各项水土保持措施的需要，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程建设期及自然恢复期水土流失为主要目标，考虑气温、气候、季节等自然因素，制定本项目水土保持方案中各项防治措施的实施进度计划。

本项目水土保持措施施工进度安排详见下表 5.4-1 所示。

表 5.4-1　水土保持措施实施进度安排横道图

项目组成		2017 年				
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
场平工程区	主体工程					
	表土剥离					
	表土回覆					
	防雨布遮盖					
排水工程区	表土剥离					
	表土回覆					
	雨水管网布设					
	临时排水沟					
	临时沉沙池					

图例：工程措施　　植物措施
　　临时措施　　主体工程

6 水土保持监测

按照《中华人民共和国水土保持法》的要求，依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》的规定和《水土保持监测技术规程》等技术标准、规范，开发建设项目必须做好水土保持监测工作。

6.1 监测范围和时段

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/T 51240-2018），生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。本工程为建设类项目，结合项目特点，确定项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积为37.89hm^2。根据水土流失预测结果分析，本项目水土保持监测重点区域为场平工程区。

6.1.2 监测时段

本项目属建设类项目，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2009]187号文）的规定，本工程监测时段应自施工期（包括施工准备期）开始至设计水平年结束。

本工程为新建项目，于2017年4月开工，于2017年8月完工，总工期5个月，结合项目实际情况确定本工程监测时段。本项目监测时段从2017年4月开始，止于2018年8月。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）的有关规定，结合本项工程的实际情况确定监测内容。水土保持监测内容应括扰动土地情况、取土弃土情况、水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。

（1）扰动土地情况监测应包括下列内容

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）取土弃土情况监测应包括下列内容

1）工程外借土情况以及来源;

2）工程开挖土石方情况;

3）弃土方量以及去向情况;

4）项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式;

（3）水土流失情况监测应包括下列内容

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）水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度;

4）水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度;

5）生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害;

（4）水土保持措施实施情况及效果监测应包括下列内容

1）植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;

2）工程措施的类型、数量、分布和完好程度;

3）临时措施的类型、数量和分布;

4）主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况;

5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;

6）水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)及《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）相关要求和工程实际情况，本项目主要采用调查监测法、定点监测法、遥感监测法以及资料分析相结合的方法，根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下:

（1）调查监测法

1）地形、地貌植被的扰动面积及扰动强度的变化，采用实地量测、管线路

径调查、地形测量等方法，对地形和植被的变化进行监测。

2）场地占用土地面积和扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

3）项目挖方、填方数量，临时堆土数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的临时堆土数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度等采用地形测量法。

4）水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）中规定的方法进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

5）水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

（2）定点监测法

1）沉沙池法：利用场地周边设置的简易沉沙池，场地流失物沉积于池内，通过定期量测沉积物数量，降水时观测排水含沙量，从而推算水土流失情况。有条件时，暴雨时增加对沉沙池排水的取样及含沙量的测算。

2）实地量测

实地量测法是通过工程现场实地调查、量测确定工程扰动土地面积、土壤流失面积、水土保持措施实施数量、水土流失防治效果等。实地量测需要定期采取全区域调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS、照相机、标杆、尺子等工具，按不同工程扰动类型分类测定扰动面积。填表记录每个单项工程区的扰动土地情况（特别是开挖面坡长、坡度、岩石类型等）、水土保持措施实施情况。各项水土保持措施实施后，利用标准样地法监测水土流失防治效果。

（3）遥感监测法

遥感监测法是以高精度航片或遥感影像为主要数据源，结合相关资料和地面调查，通过解译获得监测区域在施工前项目区域内的土地类型、植被分布、地面坡度、地质

土壤、地形地貌及土壤侵蚀的分布、面积和空间特性数据。利用遥感监测获得施工期重点监测地块（开挖面、地表扰动地块、水土保持工程地段、植被破坏及恢复地块、重点绿化地段等）在不同时段的水土流失数据和防护措施实施情况，将不同时期遥感监测成果进行数据对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。通过业主提供项目建设区的地形图，建立数字高程模型（DEM），对遥感航拍（卫星）影像处理，同时在施工现场建立野外解译标志，采取人机交互式解译方法，提取项目建设区的土地利用信息，依照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》的要求，完成遥感监测。

6.2.3 监测频次

本项目监测频次根据《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）执行。本项目施工前首先对各监测点进行一次全面的监测，以了解当前的水土流失状况。施工期间，各项监测内容对应的监测频率如下:

①地形地貌整个监测期监测1次;地表物质施工准备期和设计水平年各监测1次；植被状况施工准备期测定1次；气象因子每月1次。

②扰动土地情况应至少每月监测1次,其中正在使用的取土弃渣场至少每两周监测1次；对3级以上弃渣场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

③水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

④水土流失防治成效应至少每季度监测1次,其中临时措施应至少每月监测1次。

⑤水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

设计水平年监测频次如下:

①水土流失量监测按水、风蚀季节进行，大风和大雨后要及时加测;

②植被生长、成活率、盖度及防治土壤侵蚀效果工程实施后以及恢复一年后各测1次;

③工程措施防治效果，在工程实施前后各测1次;

④水土流失治理面积，工程实施前后各监测1次;

⑤土地平整面积及效果，在工程实施前后各测 1 次。

6.3 监测点位布设

1、监测点位布设原则

（1）监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征;

（2）监测点应与项目构成和工程施工特性相适应;

（3）监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区;

（4）监测点布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点;

（5）监测点应相对稳定，满足持续监测要求。

2、监测点位布设

根据项目建设中在不同施工阶段可能造成的水土流失特点，为充分掌握不同时段的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，按照“全面监测、典型监测、便于监测、避免干扰”的原则，进行监测点布设。

同时，为确定不同水土流失情况，则在布设条件允许的情况下，其内部选择 2 个或 2 个以上监测区（或同一监测区采用两种监测方法），以分析其差异，提高监测成果的精度，从而确定水土流失主要影响因素，为同类型、不同类型水土流失防治提供比较、参考的依据。本项目拟定在场平工程区、排水工程区各布设 1 个监测点位，共计 2 个监测点位。监测点位布设详见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点及监测方法

序号	监测分区	监测点位置	监测方法	监测内容	监测频次
1	场平工程区	/	调查法	水土流失量、防治效果	雨季一个月监测一次，非雨季两个月监测一次 24h 降雨大于 50mm 时加测一次;
2	排水工程区	/	调查法	水土流失量、防治效果	雨季一个月监测一次，非雨季两个月监测一次 24h 降雨大于 50mm 时加测一次;

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施、人员配备及费用

本工程水土保持监测由建设单位可自行监测或委托监测机构进行监测工作，承担监测任务的单位应具体相应水土流失监测技术条件和能力，本工程监测时间

为 16 个月，监测范围为 37.89hm^2，因此，本方案建议配置 2 名监测人员，包括 1 名监测工程师、1 名监测员。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、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。

表 6.4-1　水土保持监测费计算表

序号	费用名称	单位	数量	单价	金额（元）	备注
一	人工费				26000	
1	观测技术员	人	2 人 1.3 年	10000 元/人.年	26000	按每年工作半年计
二	消耗性材料费				8000	
1	办公材料	年	1	1000	2000	
2	实验材料	年	1	1500	3000	
3	取样材料	年	1	1000	2000	
4	其它工具	年	1	500	1000	
三	水土保持监测设备折旧费				42676.00	
1	计算机	台	1	6000	2625.00	折旧年限 8 年
2	打印机	台	1	2000	1166.00	折旧年限 6 年
3	烘箱	个	1	2600	910.00	折旧年限 10 年
4	数码摄相机	个	1	5500	3208.00	折旧年限 6 年
5	全站仪	台	1	30000	17500.00	折旧年限 6 年
6	激光测距仪	个	1	4000	2333.00	折旧年限 6 年
7	机械天平	台	2	1670	584.00	折旧年限 10 年
8	气象站观测仪	套	1	8000	5600.00	折旧年限 5 年
9	无人机	套	1	15000.00	8750.00	折旧年限 6 年
合 计					44276.00	

6.4.2 监测机构

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号）的规定，本工程水土保持监测工作可由建设单位按要求自行组织监测，编制水土保持监测报告，也可委托有关机构组织实施完成。

6.4.3 监测成果

监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编写完成《水土保持监测总结报告》，报送建设单位和水行政主管部门。

监测成果应包括水土保持监测报告、监测表格、相关的监测图件及监测影像资料。具体为：

（1）监测报告

监测报告包括《建设项目监测实施方案》、《建设项目水土保持监测季度报告表》和《建设项目水土保持监测总结报告》。监测报告的内容应包括几方面：①建设项目及水土保持工作概况；②重点部位水土流失动态监测结果；③水土流失防治措施监测结果；④土壤流失量分析；⑤水土流失防治效果监测结果；⑥结论。

（2）监测数据

主要包括观测成果表、数量统计表、水土保持工程措施统计表、植被措施现场调查表、水土流失动态监测成果表和水土保持防治措施效果动态监测表，作为监测成果报告的附表。

（3）监测图件

主要包括项目区地理位置图、水土保持防治责任范围图、水土保持措施布局图、水土流失监测设施典型设计图和典型水土流失图片等，作为监测报告的附图。

（4）影像资料

包括监测过程中拍摄的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。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则与依据

7.1.1.1 编制原则

（1）主体工程已有的且纳入水土保持措施体系的措施投资，直接计入方案的水土保持方案的投资中；

（2）本工程水保投资的价格水平年、主要材料单价与主体工程一致；

（3）不足部分用依据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）及《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）编制。

7.1.1.2 编制依据

（1）《水土保持工程概（估）算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

（2）《四川省水利水电工程概（估）算编制规定及定额》（水利厅川水发〔2015〕9号）；

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

（4）《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）；

（5）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收费标准的通知》（川发改价格〔2014〕1041号）；

（6）《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介机构服务事项的决定》（国发〔2015〕58号）；

（7）四川省水利厅关于印发《增值税率调整后<四川省水利水电工程概（估）算编制规定及定额>相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）；

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

（9）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据 增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）。

7.1.1.3 编制方法

根据四川省《四川省水利水电工程概（估）算编制规定及定额》的要求，本方案水保投资由工程措施、植物措施、监测措施、临时工程、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等组成。各项工程单价和费用组成计算方法为:

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大系数等5部分组成。

临时工程包括临时措施和其他临时工程。

独立费用由建设管理费、科研勘测设计费（本项目主要为方案编制费）、工程建设监理费、竣工验收技术评估费、招标代理费、经济技术咨询费等项目组成。

预备费包括基本预备费，不考虑价差预备费。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 项目划分

本方案投资估算分为工程措施、植物措施、监测措施、临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费、水土保持总投资等部分。

（1）人工、材料预算单价

水土保持措施投资人工预算单价与主体工程预算保持一致，本项目主体工程人工单价为79.28元/工日，即9.91元/工时。

主要材料单价采用主体价格，其余辅材采用市场价和信息价。根据四川省水利厅关于印发《增值税率调整后<四川省水利水电工程概（估）算编制规定及定额>相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号），材料采购及保管费费率取2.8%，其中苗木、草、种子采购及保管费费率取1.1%。本项目主要材料价格见表7.1-1。

表7.1-1　　材料预算价格表

序号	材料名称	单位	预算价（元）	备注
1	水泥	t	384.62	信息价
2	特细砂	m^3	185.04	信息价
3	0#柴油	kg	8.01	信息价
4	防雨布	m^2	5.79	信息价
5	砖	千块	558.77	信息价
6	编织袋	个	0.52	信息价
7	草籽	Kg	114.00	信息价

8	汽油	Kg	8.51	信息价
9	电	Kw · h	0.90	信息价
10	土工布	m^2	3.50	信息价

（2）施工机械台时费

施工机械使用费按《水土保持工程概算定额》附录一“施工机械台时费定额”计算。施工机械台时费定额的折旧费除以 1.15，修理及替换设备费除以 1.11，安装拆卸费不变。本项目施工台时费见表 7.1-2。

表 7.1-2　　施工机械台时汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	胶轮车	0.81	0.23	0.58			
2	74kW 推土机	153.15	16.52	20.55	0.86	30.31	84.91
3	油动挖掘机 0.5m^3	158.83	19.11	18.44	1.48	34.10	85.71
4	自卸汽车 3.5t	92.47	6.88	3.56		16.42	65.61
5	拖拉机轮式 37KW	62.56	2.64	3.29	0.16	16.42	40.05
6	蛙式夯实机 2.8KW	28.57	0.15	0.91		25.26	2.25
7	灰浆搅拌机	32.90	2.86	4.81	1.07	16.42	7.74

7.1.2.2 概算单价

本工程工程措施单价、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大系数组成。

（1）直接工程费

直接工程费由基本直接费、其他直接费组成。

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）

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

由直接工程费×间接费费率计算

（3）企业利润

按（直接工程费+间接费）×企业利润率计算

（4）税金

按（直接工程费+间接费+企业利润）×综合税率计算，根据川水函〔2019〕610号计取税金。

（5）工程措施单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

其各项费率见表 7.1-3。

表 7.1-3　　水保定额措施单价费率取费表

序号	费率名称	土石方工程	混凝土工程	基础处理工程	其他工程	植物措施
1	其他直接费率	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
2	间接费率	4.5	5.5	6.5	5.5	4.0
3	企业利润	7	7	7	7	7
4	税　率	9	9	9	9	9
5	扩大系数	10	10	10	10	10

备注：参照最新《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知规定，其他直接费费率主要参照主体工程执行。

7.1.2.4 独立费用标准

1、项目建设管理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施、监测措施和临时措施费用之和的 2%计列。

2、科研勘测设计费

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）的相关规定，科研勘测设计费根据合同实际取 10.00 万元。

3、项目建设监理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670 号）对项目建设监理费取费规定，本项目建设监理费取工程措施、植物措施和临时措施之和的 2.5%。

4、竣工验收报告编制费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）对项目竣工验收技术评估费规定，竣工验收报告编制费取6.00万元。

5、招标代理费：水土保持措施投资不大，与主体工程一并招标，招标代理费不计。

6、经济技术咨询费：以工程土建投资中标金额为计算基数，《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，经济技术咨询费取1.00万元。

7.1.3 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准的通知>》（川发改价格〔2014〕1041号），根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿收费标准的通知》（川发改价格〔2014〕1041号）和四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发<四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法）>的通知（川财综〔2014〕6号）两个文件要求规定执行，本项目为一般性生产建设项目，水土保持补偿费按2.0元/m^2计算。本项目征占地面积共计37.89hm^2，其中永久占地31.32hm^2（313222.84m^2），临时占地6.57hm^2（65723.83m^2），实为378946.67m^2，共需缴纳水土保持补偿费约75.79万元（757893.34元）。

7.1.4 预备费

7.1.4.1 基本预备费

按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施及独立费用五部分之和的10%计算。

7.1.4.2 价差预备费

根据国家计委投资（1999）1340号文的规定，价差预备费暂不计列。

7.1.5 投资总估算

本方案投资估算分为工程措施、临时措施、独立费用、基本预备费、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。

本项目水土保持估算总投资为634.77万元，其中主体已有投资505.48万元，新增水土保持投资129.29万元，新增投资中独立费用28.36万元，基本预备费4.87万元，水土保持补偿费75.79万元（合计757893.34元）。所有投资于2017年~2018年完成。

本项目水土保持工程总估算表、分部工程估算表等详见7.1-4-~7.1-8。

表 7.1-4　水土保持工程投资估算总表　　**单位：万元**

序号	工程或费用名称	主体计列	方案新增					合计
			建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	小计	
第一部分	工程措施	498.81					498.81	498.81
一	场平工程区	74.89					74.89	74.89
二	排水工程区	423.92					423.92	423.92
第二部分	临时措施	6.66					6.66	6.66
一	场平工程区	1.84					1.84	1.84
二	排水工程区	4.83					4.83	4.83
第三部分	监测措施		8.00		4.27		12.27	12.27
一	土建设施							
二	设备及安装				4.27		4.27	4.27
三	观测运行费		8.00				8.00	8.00
第四部分	独立费用					28.36	28.36	28.36
一	建设管理费					5.36	5.36	5.36
二	科研勘测设计费					10.00	10.00	10.00
三	工程建设监理费					5.00	5.00	5.00
四	竣工验收技术评估费					6.00	6.00	6.00
五	招标代理服务费					1.00	1.00	1.00
六	经济技术咨询费					1.00	1.00	1.00
Ⅰ	第一至四部分合计	505.48	16.00		4.27	28.36	48.63	554.11
Ⅱ	基本预备费	一至五部分合计×10%					4.87	4.87
	价差预备费						/	/
Ⅲ	水土保持补偿费						75.79	75.79
Ⅳ	工程投资合计						129.29	634.77
	静态投资（Ⅰ+Ⅱ+Ⅳ）						129.29	634.77
	总投资（Ⅰ+Ⅱ+Ⅲ+Ⅳ）						129.29	634.77

表 7.1-5 主体已有措施投资概算表 **单位：万元**

项目组成	措施类型	措施项目	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
排水工程	工程措施	DN800 雨水管	m	15	528.97	0.79
		DN1000 雨水管	m	384	783.41	30.08
		DN1200 雨水管	m	208	903.5	18.79
		DN1500 雨水管	m	57	103.5	18.79
		雨水检查井	座	46	158.00	5.6
		表土剥离	m^3	71700.00	20.96	150.28
		表土回覆	m^3	71700.00	22.58	199.38
		沉沙池	座	2		0.21
	临时措施	密目网遮盖	m^2	800	3	0.24
		临时沉沙池	座	2		0.12
		土方开挖	m^3	24.24	16.51	0.05
		土工布	m^2	129.28	4.48	0.07
		临时排水沟	m	428		4.23
		土方开挖	m^3	24.24	16.51	0.05
		土工布	m^2	129.28	4.48	0.07
场平工程	工程措施	表土剥离	m^3	17200.00	20.96	36.05
		表土回覆	m^3	17200.00	22.58	38.84
	临时措施	临时覆盖	m^2	800	23.03	1.84
主体已有水保措施合计						505.48

表 7.1-6 独立费用计算表 **单位：万元**

编号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	合计	备注
1	建设管理费	（工程措施费+植物措施费+临时措施费）×2%	5.36	参考相关编规
2	科研勘察设计费		10.00	参考相关编规，结合项目实际计列
3	水土保持监理费		5.00	参考相关编规，结合项目实际计列
4	水土保持设施验收技术评估费		6.00	参考相关编规，结合项目实际计列
5	招标代理服务费		1.00	参考相关编规，结合项目实际计列
6	经济技术咨询费		1.00	参考相关编规，结合项目实际计列
7	1 至 6 项合计		28.36	

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

项目	征占地面积（hm^2）	补偿标准	合计（万元）
袁家坝基础设施一期项目	37.89	2.0 元/m^2	75.79

表 7.1-8 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大系数
1	土方开挖	m^3	16.51	11.65	0.35		0.31	0.55	0.90		1.24	1.50
2	密目网遮盖	m^2	4.48	0.99	2.20		0.08	0.21	0.24		0.34	0.41
6	表土剥离	m^3	20.96	0.82	0.04	14.37	0.40	0.70	1.14		1.57	1.91
7	表土回覆	m^3	22.58	9.44	1.04	5.93	0.43	0.76	1.23		1.69	2.05
8	浆砌砖	m^3	650.88	88.12	373.74	2.45	12.07	30.96	35.51		48.86	59.17
9	土方回填	m^3	26.48	11.49	373.74	6.57	0.50	0.89	1.44		1.99	2.41
10	砂浆抹面	m^2	17.82	8.50	3.98	0.23	0.33	0.85	8.83		1.34	1.62

7.2 效益分析

7.2.1 效益分析原则

（1）首先考虑水土保持措施的基础效益、生态效益和社会效益，在此基础上考虑经济效益。

（2）水土保持的效益既是多方面的，也是有限度的，要实事求是、客观地、恰如其分地进行水土保持效益分析。

7.2.2 分析计算方法

本《方案》对水土保持综合治理措施的计算与评价的方法是：在实地调查的基础

上采用《水土保持综合治理效益计算方法》进行分析计算。

7.2.3 水土保持效益计算指标

水土流失防治效益分析主要是对照方案采取的水土流失防治措施，预测可能达到的防治效果。具体的量化指标为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等6项控制性指标。根据方案设计的水土保持措施的数量，可明确水土保持方案实施后水土流失治理面积、林草植被建设面积、渣土防护量、表土剥离及保护量，可列表给出各防治区工程措施面积、植物措施面积、永久建构筑物占地（包括场地、道路硬化面积和水面面积）、可绿化面积等，从而计算设计水平年六项防治指标的预期达到值。

方案中对可绿化的占地实施了植被恢复措施，随着林草的逐渐成长，植物治理坡面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土、改善土壤结构的能力逐年增强，项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制。此外，随着项目区内植被覆盖及郁闭度的提高，对于项目区周边地区的景观和小气候也会带来很多有益的作用。项目运行2~3年后，施工期产生的水土流失影响将基本消除，并将发挥其综合环境效应。

1、水土流失治理度

水土流失治理度=(水土流失治理面积/建设区水土流失总面积)×100%

建设区水土流失总面积=项目建设区面积－永久建筑物占地面积－场地道路硬化面积－水面面积－建设区内未扰动面积

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比＝项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度

项目区容许土壤流失量500t/km²·a。

3、渣土防护率

渣土防护率=(实际拦渣量/总弃渣量)×100%

4、表土保护率

表土保护率=(保护表土数量/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%

本项目占地面积为37.89hm²，扰动土地面积为37.89hm²，根据主体工程布置及水土保持措施布设情况，本项目项目区水土流失防治面积情况见表7.2-1。

表7.2-1 项目区水土流失防治面积统计表

建设区	总占地面积（hm²）	水土流失面积（hm²）	水域面积（hm²）	永久建构筑物面积（hm²）	硬化道路面积（hm²）	工程措施面积（hm²）	植物措施面积（hm²）	可绿化面积（hm²）
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
占地面积	37.89	37.89	/	/	22.22	0.10	13.06	13.07

根据上表统计情况，本项目水土流失防治六项指标计算结果见表7.2-2。

表7.2-2 水土流失防治指标计算表

防治指标	目标值	计算依据		单位	数量	计算结果	达标情况
水土流失治理度	97%	水土流失治理面积		hm²	37.88	99.97%	达标
		水土流失面积		hm²	37.89		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许值		t/km²·a	500	1.03	达标
		方案目标值		t/km²·a	497		
渣土防护率	94%	实际拦挡永久弃渣量+临时堆土量		万 m³	8.82	99.92%	达标
		永久弃渣量+临时堆土量		万 m³	8.83		
表土保护率	92%	保护表土数量		万 m³	8.83	99.98%	达标
		可剥离表土总量		万 m³	8.832		
林草植被恢复率	97%	林草植被面积	⑦	hm²	13.06	99.92%	达标
		可绿化面积	⑧	hm²	13.07		
林草覆盖率	25%	林草总面积	⑦	m²	13.06	34.48%	达标
		项目建设区面积	①	m²	37.89		

由上述各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等6项指标均能够达到本方案提出的西南紫色土区一级标准要求。

7.2.4 水土保持效益分析

1、保土效益

各防治区域经主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护治理后，流失的土壤得到有效的控制，土壤流失控制比达到1.0，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到497t/km²·a，项目区水土流失将得到很好的治理，达到了方案目标的要求。

2、生态效益

通过本方案的实施，项目区内水土流失得到有效控制，土地利用结构得到一定调

整，水土流失得到全面治理。特别是防治了建设过程中的水土流失，既涵养水源，又遏制水土流失，改良了土壤物理化学性质，提高了土壤肥力。本方案设计在土建施工前对耕地、草地、园地、林地等可剥离区域进行了表土剥离，待土建施工结束后，再将这些表土用于恢复植被，合理有效的保护了水土资源，使工程建设破坏的植被得到最大限度的恢复，土壤侵蚀程度大大降低。建设区除了布设植物绿化的区域外，基本已被建筑物覆盖和硬化，基本不再产生土壤流失，这些区域的水土保持功能得到了加强，有利于生态环境的恢复和改善。

3、水土保持功能分析

工程施工期间，施工活动改变了项目区原有的地表物质组成、地表形态、土壤理化性状、土壤渗透性等，从而降低该区域原地貌涵养水源和保持水土的能力。项目区内土壤侵蚀强度较施工前大量增强，经过预测，本项目施工期和自然恢复期新增水土流失量713.16t，但水土保持措施实施后，至设计水平年，可最大限度地减少了水土流失。

4、对周边及下游水土流失影响

项目所在区域所处地质条件较好，在实施水土保持措施后，建设过程中产生的水土流失量较少，不会对当地及下游河道、水系和城市造成较大影响。

5、社会效益评价

水土保持方案实施后，形成工程措施、植物措施和临时措施相结合的综合防治体系，增强了项目区的保土保水能力，使自然景观得到最大程度的恢复，改善了项目区的生态环境，人为造成的水土流失得到了有效地控制和治理。

环境是人们赖以生存的条件，环境的好坏直接影响人们的生活质量。通过水土保持措施的实施，新增水土流失量被有效控制，减少了土壤的侵蚀和河道泥沙的淤积，改善了水质。林草植被建设大大的改善了环境质量，为广大群众提供了一个良好的生态环境和舒适的视觉空间，体现出建设单位较高的生态环境意识和工作水平。项目建成后，水土保持措施已实施完成景观及生态环境质量逐步得到改善，生态效益逐步显现。

8 水土保持管理

为保障建设单位顺利实施本项目水土保持方案，满足水土保持方案设计的水土保持措施实施进度和质量要求，有效控制工程建设造成的水土流失，促进项目区及周边生态环境良性发展，本方案结合工程实际，拟定方案实施保障措施如下。

8.1 组织管理

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。建设单位应尽快成立水土保持管理机构，设专人负责水土保持工作，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。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）、《水利部关于印发生产建设项目水土保持监督管理管理办法的通 知》（办水保〔2019〕172号）在工程管理工作中，建设单位应主要采取以下管理措施:

（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）在方案实施过程中建设单位应与水行政主管部门密切配合，对水行政主管部门监督检查中发现的问题立即处理解决，对不符合设计要求的，应责令其重建。建设单位应加强对施工单位的监督检查，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，自觉接受水行政主管部门的监督检查。

8.2 后续设计

本项目建设将按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本水土保持方案批复后，建设单位应委托相关设计单位依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及水土保持方案，与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

重要防护对象应当开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。如果后续设计中存在重大变更，业主单位需编制水土保持变更报告，送审相关水行政主管部门。

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）中相关规定，经审批的项目，如性质、规模、建设地点、水土保持措施等发生重大变化时，建设单位应及时修改水土保持方案，并按照规定程序重新报批水土保持方案，对重要措施变更时原行政审批机关备案。具体按照水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）、《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）等相关文件要求执行。

8.3 水土保持监测

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。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，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。

承担水土保持监测的单位应按《水土保持监测技术规范》编制详尽监测实施方案，对项目建设过程中水土流失的产生部位及危害进行监测，同时对方案的实施过程及实施后水土流失量的变化和水土保持效果进行跟踪调查和监测，将出现的问题及时向上级主管部门汇报，并提出处理意见。

监测单位应定期向水行政主管部门报告监测成果，项目结束时完成客观、翔实的水土保持监测报告，作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测总结报告、临时点位和影像资料。

8.4 水土保持监理

8.4.1 水土保持监理管理

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

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕060号）“凡是主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20hm^{2}以上或者挖填土石方总量在20万m^{3}以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200hm^{2}以上或者挖填土石方总量在200万m^{3}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”。

8.4.2 水土保持监理内容

建设单位在项目开工前需落实水土保持监理单位，本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。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告。

（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）监理单位对水土保持工程施工建设各阶段随时进行实施进度、质量、资金落实等情况的监督检查，将出现的问题及时向业主汇报，在监督方法上采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采取行政、经济等手段使水保措施真正落到实处。

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

8.5 水土保持施工

8.5.1 主体工程施工的水土保持要求

（1）施工期间严格控制施工占地范围，对建设场地四周进行打围，减少对建设范

围外土地及地表植被产生扰动，减少对周边生态环境的影响;

（2）施工场地入口设置公示牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保部门的联系方式，以便周边群众受到施工影响时与有关部门取得联系，并得到妥善解决;

（3）施工时根据天气和施工情况定期清扫、洒水，减少道路二次扬尘;

（4）路基挖填等土石方工程尽量避开雨天或大风天气，工程施工严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，杜绝随意弃土和不按设计程序施工的现象;

（5）严格按照施工进度安排保质保量地完成工程建设，减少地表裸露时间及水土流失。

8.5.2 水土保持措施施工的管理要求

（1）施工单位应以经审核的水土保持初步设计和施工图设计作为水土保持措施实施的依据，严格按照水土保持要求进行施工;

（2）施工期间，施工单位应按确定的水土保持措施体系和相关施工要求，合理安排工期，积极落实各项工程、植物及临时防护措施，减少水土流失;

（3）施工过程中，若主体工程需进行设计变更，原水土保持方案确定的防治措施体系无法达到控制减少水土流失的要求，则需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序变更或补充水土保持施工设计报原审批机关批准后，再进行相应的施工。

8.6 水土保持设施验收

根据“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（〔2018〕133 号）”、《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)、《生产建设项目水土保持问题分类及责任单位责任追究标准（试行）》的通知（水保监督函〔2019〕23 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）和“《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）”，在本水土保持方案的建设和实施中，工程建设单位应积极与当地水土保持管理部门共同配合，积极接受地方水行政主管部门的监督检查。地方水行政主管部门也必须制定相应的监督检查机制，加强事中事后监管，严肃查处违法违规行为，严格责任追究。

水土保持设施的验收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），水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，并主持项目验收会议。验收组包括生产建设单位、水土保持方案编制单位、监测单位、监理单位、施工单位。项目技术审查会后10个工作日内，需将水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告在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20个工作日。工程投入前需向相关水行政主管部门的报备。

水土保持设施的验收工作应严格执行水土保持设施验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治，水土保持设施验收的内容、程序等按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及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）、《水利部关于印发生产建设项目水土保持监督管理管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）执行:

（一）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。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，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

（二）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产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，并明确水土保持设施验收合格的结论。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。

（三）公开验收情况。生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反应的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（四）报备验收材料。水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。水土保持设施验收合格并交付使用后，建设

单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

建设单位在水土保持设施验收材料公示结束后、建设项目投入使用前，向水土保持设施验收报备机关报备材料，取得报备机关出具的报备证明后，项目方可投入使用。