

水保方案（川）字第 0039 号

绵安快速通道科技城大道连接线段
一期工程

水土保持设施验收报告

建设单位：绵阳科技城发展投资（集团）有限公司

编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

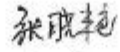
日期：二〇二一年七月

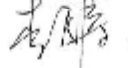


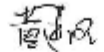
绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程
水土保持设施验收报告

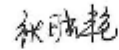
责任页编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

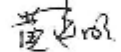
批准： 陈代容  (董事长)

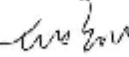
核定： 张晓艳  (高工)

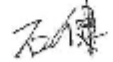
审查： 李天寿  (高工)


校核： 黄建明  (工程师)

项目负责人： 张晓艳  (高工)

编写： 黄建明  (工程师) (参编 1、7 章节)

胡小强  (工程师) (参编 2、3 章节)

石 健  (工程师) (参编 4、5 章节)

傅 斌  (工程师) (参编 6、8 章节)

目 录

前言 1

1 项目及项目区概况.....	7
1.1 建设项目概况.....	7
1.2 项目区概况.....	21
2 水土保持方案和设计情况.....	27
2.1 主体工程设计.....	27
2.2 水土保持方案.....	27
2.3 水土保持方案变更.....	27
2.4 水土保持后续设计.....	28
3 水土保持方案实施情况.....	29
3.1 水土流失防治范围.....	29
3.2 弃渣场设置.....	30
3.3 取土（石、料）设置.....	31
3.4 水土保持措施总体布局.....	31
3.5 水土保持设施完成情况.....	35
3.6 水土保持投资完成情况.....	44
4 水土保持工程质量评价.....	47
4.1 质量管理体系.....	47
4.2 各防治分区水土保持质量评定.....	50

4.3 弃渣场稳定性评估.....	60
4.4 总体质量评价.....	60
5 项目初期运行及水土保持效果.....	61
5.1 初期运行情况.....	61
5.2 水土保持效果.....	61
5.3 公众满意度调查.....	66
6 水土保持管理.....	68
6.1 组织领导.....	68
6.2 规章制度.....	68
6.3 建设管理.....	70
6.4 水土保持监测.....	70
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	74
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	74
6.8 水土保持设施管理维护.....	74
7.1 结论.....	75
8 附件及附图.....	76
6.51 附件.....	76
8.2 附图.....	76

前 言

目前河边镇片区与成绵广高速、成绵复线高速的连接主要是通过辽宁大道连接，通往成都、德阳、罗江方向的道路只有4m宽，公路等级低，只能供小型车辆缓慢通行，大部分车辆选择通过辽宁大道绕行至成都、德阳方向，本项目的建设，不仅极大程度的缓解了市区交通压力，利于改善城区环境质量，减少车辆的能源消耗，更重要的是它将在绵阳科技城集中发展区与外界间建立起便捷的联络通道，必将进一步加快沿线规划片区的开发和建设步伐，为绵阳科技城集中发展区经济的快速发展奠定坚实的基础。它的建设，是十分必要的。

本项目的建设是加快绵阳科技城集中发展区建设的需要，作为我国唯一的国家科技城，绵阳科技城的建设发展得到党中央、国务院的关心关注和中央各部委的大力支持，国家先后批准绵阳开展科技与金融结合、三网融合等多项试点。本项目的建设是适应绵阳市总体规划，配套发展城市交通，增强城市服务功能的需要。本项目的建设是解决目前集中发展区出口通道少，为绵阳科技城集中发展区与外界提供便利通道的迫切需要。本项目建设是改善环境质量，减少能源消耗，坚持科学发展和可持续发展的战略需要。本项目的建设，不仅极大程度的缓解了市区交通压力，利于改善城区环境质量，减少车辆的能源消耗，更重要的是它将在绵阳科技城集中发展区与外界间建立起便捷的联络通道，必将进一步加快沿线规划片区的开发和建设步伐，为绵阳科技城集中发展区经济的快速发展奠定坚实的基础。它的建设，是科学发展，可持续发展战略的具体体现。

本项目位于绵阳市高新区河边镇、磨家镇境内，工程起点接已建的B10道路（起点桩号为LK0+278.977），终点接成绵复线高速路收费站（止点桩号为LK2+985.255），道路等级为城市主干道，设计速度为60km/h，项目建设道路全长2.70km，双向六车道，道路标准断面宽36米，标准横断面布置形式：36米=5米人行道+0.25米路缘带+2.5米辅道+左行车道（3.5+3.25×2）+0.5米中间双黄线+右车行道（3.25×2+3.5）+2.5米辅道+0.25米路缘带+5米人行道，采用城市主干路设计标准，设计速度60公里/小时，沥青混凝土路面，包含两座桥，其中一座为1-20m预应力砼简支小箱梁桥，上部结构为预应力砼简支小箱梁桥，下部结构为轻型桥台桩基础，一座为20m+30m+20m斜腿刚构桥，上部结构为单箱单室箱梁，下部结构为轻型桥台接桩基础。主要包括道路、给排水、电力、照明和通讯管线等。连接线道路右侧的关石堰改移，长度为1064米，沟渠宽20米。项目计划总工期7个月，2014年10月~2015年5月。项目实际开工总工期18个月，2014

年9月~2016年2月。工程水土保持措施已于2021年7月完成了设施验收，总体评价为合格。本项目总投资15398.8万元，土建投资10690.18万元。资金来源为业主自筹及银行贷款。

2014年5月7日，中国（绵阳）科技城管理委员会关于绵安快速通道科技城大道连接线段工程立项的批复。

2014年5月底，绵阳市川交公路规划有限公司完成了《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程可行性研究报告》（二次修改）。

2014年7月，绵阳市水务局以《关于绵安快速通道科技城大道连接线段道路二期工程水土保持方案书的批复》（绵水审(2014)36号）文对方案进行了批复。

2014年9月中旬中冶赛迪完成《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程施工设计》纳入绵阳市科技城大道项目，其总投资约为43.2亿元；相比绵阳市川交公路规划有限公司编制的《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程施工设计》稍有改动，主要改动如下：（1）对线路进行局部调整；（2）增加关石堰改建工程；（3）横断面型式发生变化。本次项目绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程需要重新立项，故根据中冶赛迪完成《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程施工设计》重新进行了水土保持方案编制。

2014年9月10日中国五冶集团有限公司上报四川正菱建设监理咨询有限公司申请开工，四川正菱建设监理咨询有限公司于2014年9月15日批准开工。

2014年12月下旬，四川涪圣工程设计咨询有限公司受业主委托编制完成了《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2015年1月20日绵阳市水土保持办公室在绵阳主持召开了《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程水土保持方案报告书》的技术评审会，通过专家审查后，方案编制单位根据专家审查意见对方案进行了修改和完善，于2015年2月上旬完成了《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2015年2月，绵阳市水务局以《关于绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程水土保持方案书的批复》（绵水审(2015)12号）文对水保方案进行了批复。

2016年8月19日，绵阳市住房和城乡建设局以绵建局[2016]审批35号文《关于绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期初步设计》进行了批复。

2021年7月，建设单位委托绵阳新堂水利工程设计有限责任公司承担本工程的水土

保持监测工作。

中国五冶集团有限公司承担绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持工程施工，本项目水土保持监理工作由监理单位四川正菱建设监理咨询有限公司承担。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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）、《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）以及《关于绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持方案报告书（的批复）》（绵水审〔2015〕12号）中相关法律法规和批复文件的要求，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，生产建设项目投产使用前必须对水土保持设施进行验收，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使用。

建设单位基本按批复的《水土保持方案》要求完成相应的水土保持措施，各项水土保持措施运行正常，满足水土保持设施竣工验收的要求。根据《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）。2021年7月，建设单位委托我公司（四川涪圣工程设计咨询有限公司）编写水土保持设施验收报告，我公司接受委托后积极组织有关专业技术人员开展本项目水土保持设施验收前的报告的调查和编制工作。

我公司按相关行业规程规范及批复的《水土保持方案》要求，积极组织并咨询有关水土保持、水利工程、植物、土壤、环境工程、财务经济等方面的专业技术人员，于2021年7月中旬成立了项目组，通过对本项目批复的《水土保持方案》实施后的现场实际情况调查，查阅分析工程建设相关资料等，结合项目建设的实际情况，确认了本项目水土保持设施验收报告的基础资料。

本工程实际发生的水土流失防治责任范围为24.36m²，其中道路工程区20.07hm²，施工临时占地区0.9hm²，关石堰迁建工程区2.13hm²，关石堰回填区1.26hm²。

项目组通过对本项目水土保持设施完成情况进行现场调查和分析，仔细核对了各项水土保持措施的数量和质量，对照水土保持标准规范、规程确定的验收标准和条件，重点针对项目建设区的排水沟淤积和部分区域植被管护不到位等情况提出整改完善意见。建设单位负责人高度重视完善意见，积极组织施工单位进行落实。2021年7月，项目组现场复核后认为，对照水土保持标准规范、规程确定的验收标准和条件，本项目已具备

水土保持设施验收标准和条件。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）以及《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）相关要求，2021年7月我公司编制完成了《绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持设施验收报告》。本工程共分为5个单位工程，7个分部工程，120个单元工程，根据监理单位质量评定成果，水土保持工程措施总体抽样合格率100%，总体质量等级为合格，水土保持植物措施总体抽样合格率100%，总体质量等级为合格。经项目验收评估组现场抽查复核，项目实施的水土保持工程措施外观质量及结构尺寸总体达到设计和规范要求，无明显外观缺陷，质量合格；植物措施实施得当，乔、灌、草植物种类选择合理，管理措施得力，植物措施的成活率、覆盖度较高，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用，工程质量总体合格，符合验收条件。

本项目水土保持实际措施的总投资829.25万元，其中主体工程已列投资597.06万元，新增水土保持投资232.19万元，其中工程措施137.36万元，植物措施462.28万元，临时措施106.60万元，独立费用74.22万元（水土保持监测费20万元），水土保持补偿费48.78万元，投资减少主要原因一是各项措施完成数量较方案设计略有变化，二是人工、材料价格等因素变化，工程措施、植物措施、临时措施投资情况略有变化，三是独立费用减少，四是基本预备费取消。

在评估工作过程中，得到了绵阳市水利局、四川正菱建设监理咨询有限公司等单位的大力支持，建设单位绵阳科技城发展投资（集团）有限公司及工程施工单位中国五冶集团有限公司等给予了大力协助和配合，在此谨表谢意！

绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持设施竣工验收报告特性表

验收工程名称	绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程	验收工程地点	绵阳市高新区磨家镇、河边镇		
验收工程性质	新建建设类	验收工程规模	道路等级为城市主干道，设计速度为 60km/h,线路总长 2.70km，道路红线宽度为 36 米，并设置天桥 100 米/1 座，涵洞 127 米/3 道，连接线道路右侧的关石堰改移，长度为 1064 米，沟渠宽 20 米。		
所在流域	涪江流域	所属水土流失防治区	省级重点防治区内		
水土保持方案批复	绵阳市水利局，2015 年 2 月 6 日，绵水审〔2015〕12 号				
工期	主体工程：2014 年 10 月~2015 年 4 月，工期 7 个月				
	水保工程：2014 年 9 月~2016 年 2 月，工期 18 个月				
防治责任范围 (hm ²)	批复的防治责任范围	30.09hm ² (其中直接影响区 5.70hm ²)			
	实际建设期扰动范围的防治责任范围	24.36m ²			
	验收的防治责任范围	24.36hm ²			
	验收后的防治责任范围	24.36hm ²			
方案确定水土流失防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成的水土流失防治目标	扰动土地整治率	100%
	水土流失总治理度	97%		水土流失总治理度	100%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.25
	拦渣率	95%		拦渣率	98%
	林草植被恢复率	99%		林草植被恢复率	100%
	林草覆盖率	10%		林草覆盖率	10.61%
主要工程量	工程措施	道路工程区表土剥离 0.20 万 m ³ ，表土回覆 0.20 万 m ³ ，砼截排水沟 8168m；施工临时占地区土地复耕 0.3hm ² ，关石堰回填工程区复耕 0.13hm ² 。			
	植物措施	道路工程区乔灌草绿化灌草 0.20hm ² ，挂三维网护坡 19586.37m ² ，挂网喷混植生护坡 9889.49m ² ，C25 砼人字骨架综合护坡 31875.9m ² 。施工临时占地区乔灌草绿化灌草 0.60hm ² ，关石堰回填工程区撒播植草绿化 1.13hm ² 。			
	临时措施	道路工程区塑料薄膜 32000m ² ，土质排水沟 4500m，沉砂池 10 个。施工临时占地区塑料薄膜 8800m ² ，土质排水沟 2100m。关石堰迁建工程区塑料薄膜 4100m ² 。			
工程质量	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	

评定	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
投资	项目总投资概算	15398.8 万元（其中土建投资 10690.18 万元）	
	水保方案投资概算	本工程水土保持工程总投资为 1303.70 万元，其中新增水土保持专项投资为 292.98 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资 1010.72 万元。	
	实际完成投资	本项目实际完成水土保持总投资为 829.25 万元，主体工程实际实施中具有水保功能的措施投资 597.06 万元，水保方案新增投资 232.19 万元。	
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，已实施的水土保持措施质量总体合格，运行正常，较好地发挥了水土流失防治作用，水土流失防治效果明显，达到批复的《水土保持方案》的要求，满足水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，同意通过水土保持设施验收。		
主体工程 设计单位	中冶赛迪工程技术股份有限公司	施工单位	中国五冶集团有限公司
水保方案 编制单位	四川涪圣工程设计咨询有限公司	监理单位	四川正菱建设监理咨询有限公司
技术报告 编制单位	四川涪圣工程设计咨询有限公司	建设单位	绵阳科技城发展投资（集团）有限公司
地址	绵阳市临园路东段 68 号富临大都会 7 栋写字楼 23 号	地址	绵阳市科创园区九洲大道 255-259 号
联系人及 电话	张晓艳/13508123705	联系人及 电话	熊浩/18615770216
传真/邮编	621000	传真/邮编	621000
电子信箱/ 网页	25057790@qq.com	电子信箱	137595179@qq.com

1 项目及项目区概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

本项目位于绵阳市高新区河边镇、磨家镇境内，工程起点接已建的 B10 道路（起点桩号为 LK0+278.977），终点接成绵复线高速路收费站（止点桩号为 LK2+985.255），道路等级为城市主干道，设计速度为 60km/h，线路总长 2.70km，道路红线宽度为 36 米，沥青混凝土路面，地理坐标为：东经 103°13'15"~103°18'34"，北纬 33°45'5"~33°58'42"。

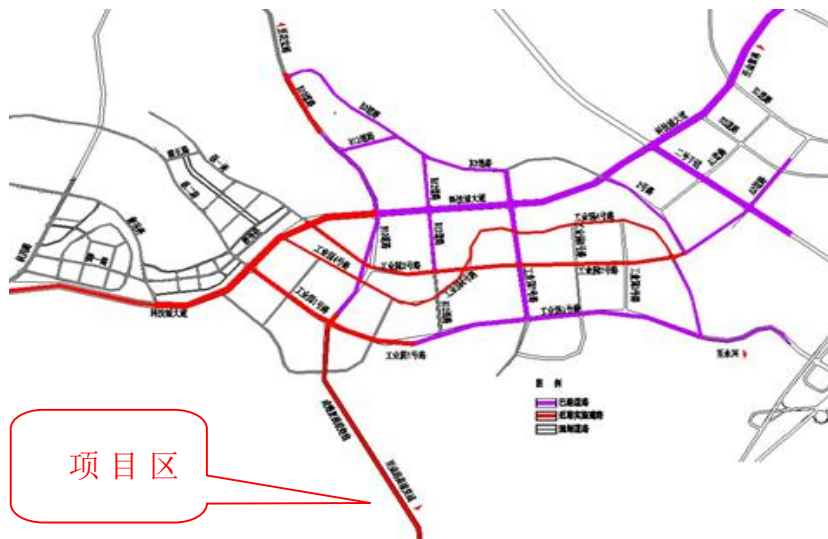


图 1：项目位置图



1.1.2 主要技术指标

项目名称：绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程；

建设单位：绵阳科技城发展投资（集团）有限公司；

建设地点：绵阳市高新区磨家镇、河边镇，经纬 103°13'15" ~ 103°18'34"，北纬 33°45'5" ~ 33°58'42"

流域名称：长江流域；

建设性质：新建

工程规模：建设道路全长 2.70km，双向六车道，道路标准断面宽 36 米，标准横断面布置形式：36 米=5 米人行道+0.25 米路缘带+2.5 米辅道+左行车道（3.5+3.25×2）+0.5 米中间双黄线+右车行道（3.25×2+3.5）+2.5 米辅道+0.25 米路缘带+5 米人行道，采用城市主干路设计标准，设计速度 60 公里/小时，沥青混凝土路面，包含两座桥，其中一座为 1-20m 预应力砼简支小箱梁桥，上部结构为预应力砼简支小箱梁桥，下部结构为轻型桥台桩基础，一座为 20m+30m+20m 斜腿刚构桥，上部结构为单箱单室箱梁，下部结构为轻型桥台接桩基础。主要包括道路、给排水、电力、照明和通讯管线等。连接线道路右侧的关石堰改移，长度为 1064 米，沟渠宽 20 米。

工程投资：本项目实际完成总投资 15398.8 万元，其中土建投资约 10690.18 万元，资金来源为业主自筹及银行贷款。

建设工期：根据项目计划及总体安排，本项目计划于 2014 年 10 月开工，2015 年 4 月竣工，建设工期 7 个月，实际开工时间为 2014 年 9 月，竣工时间为 2016 年 2 月，总工期 18 个月。

1.1.3 项目组成及布置

本工程主要由道路工程、关石堰迁建工程、关石堰回填工程工程、配套给排水、燃气、电力、照明和通讯管线及施工临时设施组成。

表1-1项目组成表

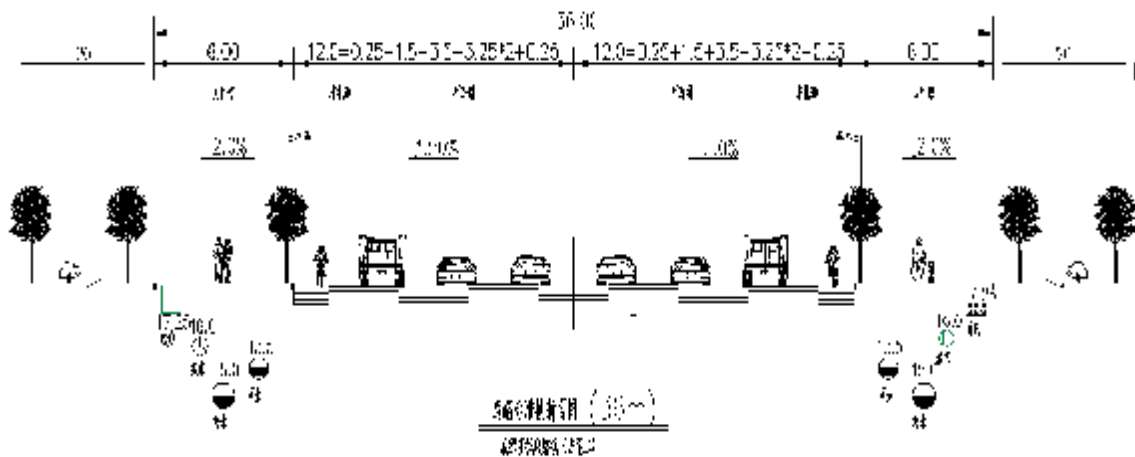
序号	项目组成	项目组成
1	道路工程	建设道路全长 2.70km，双向六车道，道路标准断面宽 36 米，标准横断面布置形式：36 米=5 米人行道+0.25 米路缘带+2.5 米辅道+左行车道（3.5+3.25×2）+0.5 米中间双黄线+右车行道（3.25×2+3.5）+2.5 米辅道+0.25 米路缘带+5 米人行道，采用城市主干路设计标准，设计速度 60 公里/小时，沥青混凝土路面，包含两座桥，其中一座为 1-20m 预应力砼筒支小箱梁桥，上部结构为预应力砼筒支小箱梁桥，下部结构为轻型桥台桩基础，一座为 20m+30m+20m 斜腿刚构桥，上部结构为单箱单室箱梁。
2	给排水	道路雨水管、污水管
3	关石堰迁建	对工程区内关石堰沟进行迁移，迁移河道起点接上游现状关石堰沟，下游通过新建关石堰汇入现有草溪河河道内，迁移河道全长 1063.465m，河底宽 10.0m，顶宽 20.0m。
4	附属设施工程	电力、照明、交通设施等附属工程

1.1.3.1 道路工程

1、路基工程

(1) 主线横断面

道路标准断面宽 36 米，标准横断面布置形式：36 米=5 米人行道+0.25 米路缘带+2.5 米辅道+左行车道（3.5+3.25×2）+0.5 米中间双黄线+右车行道（3.25×2+3.5）+2.5 米辅道+0.25 米路缘带+5 米人行道路面。



6cm AC-20 中粒式沥青砼下面层

20cm 水泥稳定碎石基层

20cm 水泥稳定碎石底基层

40cm 级配砂砾垫层

(2) 桥面铺装:

4cm AC-13 细粒式沥青砼上面层

6cm AC-20 中粒式沥青砼下面层

10cm 钢筋砼桥面铺装

(3) 人行道:

5cm C35 混凝土仿花岗岩砖

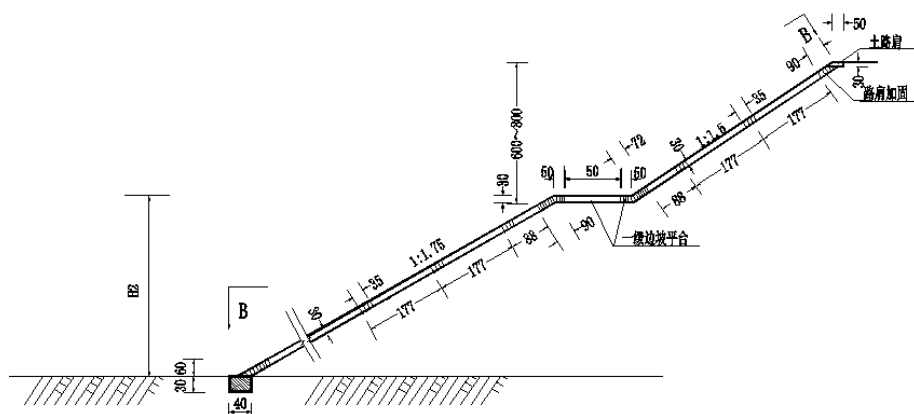
3cm M10 砂浆找平层

8cm C20 混凝土基层

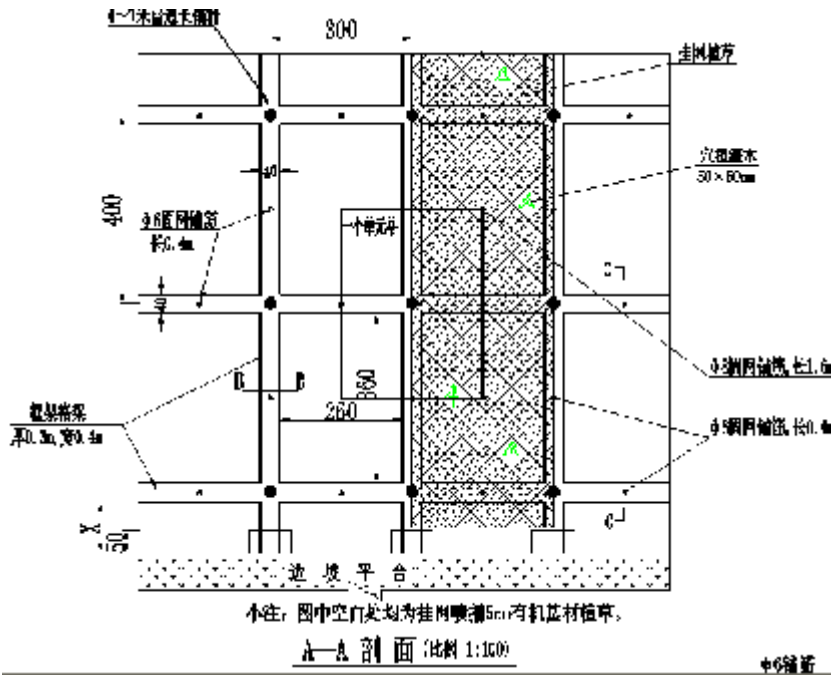
3、路基防护

本项目地形地质条件相对较好，本项目主要为挖方边坡和部分填方路基边坡，且不存在高挖深填路段。路基边坡填高大于 10m 路段均设置桥梁，因此路堤边坡高度均小于 10m，边坡坡度采用 1:1.5。既有路加宽段填方边坡应开挖向路基内侧倾斜 2%-4% 的错台，台阶宽度不小于 2m。受地形限制（河道、既有路及重要构筑物），部分路段线距离较近且纵面高程不同按 1:1.5 放坡距离不足、或放坡导致拆迁增加较大时，设路肩或路堤挡墙收缩坡脚。

路堤边坡视路堤高度、填料性质、水文及地质条件分别采用 M7.5 浆砌块石护坡、C15 砼挡土墙等形式进行防护，并尽量在边坡植草绿化。路堤位于水田、水沟、河道等常有积水的路段，采用一定高度的浆砌块石护坡或护脚进行防护，路堤横断面地面较陡，无法正常填筑的路段，或者因拆迁等原因不能放坡填筑的路段，宜采用路肩挡土墙或路堤挡土墙进行支挡。边坡主要采用 C25 砼人字骨架综合护坡、挂网喷混植生护坡、挂三维网护坡等措施。



填方边坡横剖面

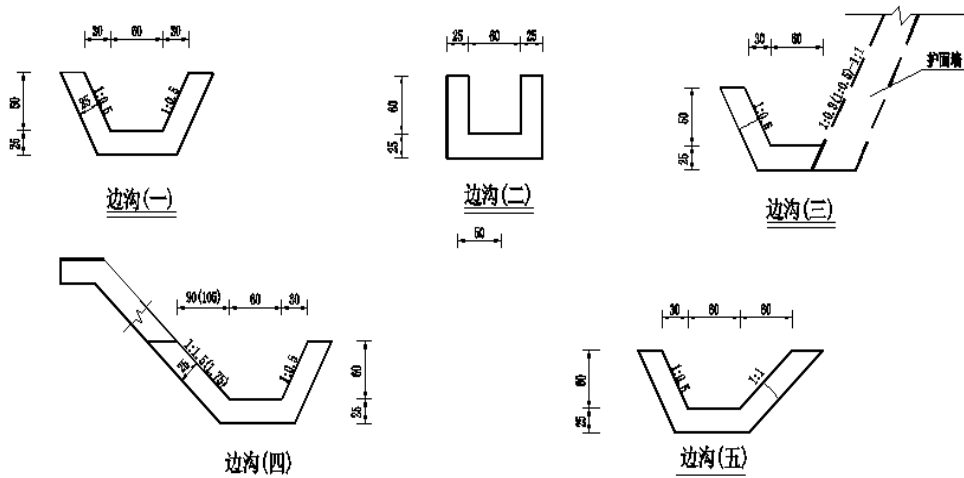


4、路基、路面排水

本工程路基桥涵设计洪水频率为 1/100，排水沟设计洪水频率为 1/15，排水沟纵坡一般不小于 3‰，以将路面水和坡面水横向引入桥涵进出水口，排入较大沟渠。

(1) 路面排水：路面采用沥青混凝土结构，排水横坡采用 2%；路面水以漫流的形式排入路基边沟。

(2) 排水沟：截水沟底宽均为 60cm，深 60cm 的梯形断面，用 5#砂浆砌片（卵）石加固，厚度为 25cm，改沟处厚度为 30cm。根据填高挖深设计成四种形式：边沟（一）、边沟（二）、边沟（三）、边沟（四）、边沟（五）；，雨水通过既有排水沟排走，通过对排水沟断面尺寸复核，排水沟断面尺寸能满足 1/15 洪水要求。



5、桥涵工程

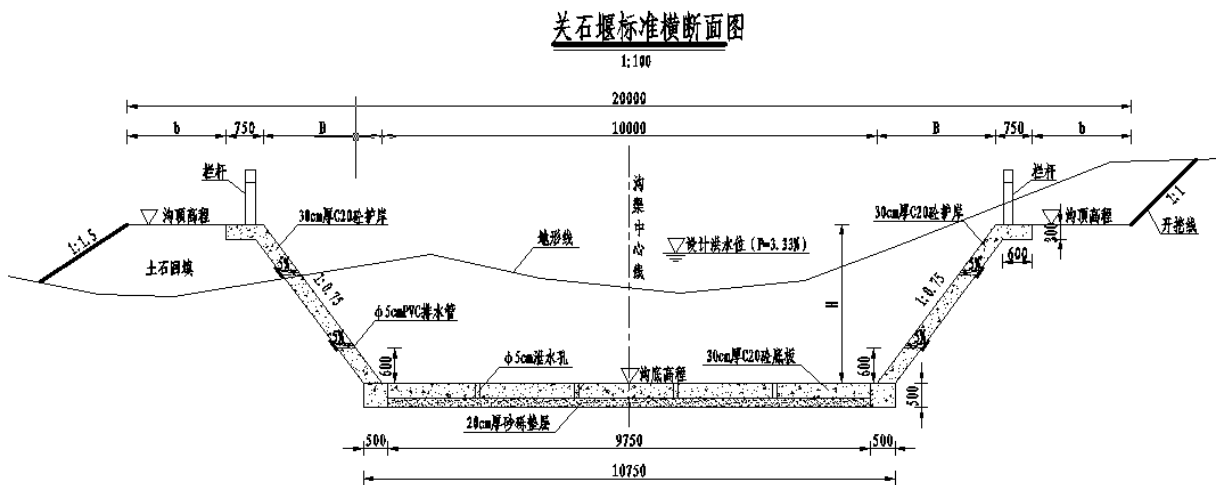
包含两座桥，其中一座为 1-20m 预应力砼筒支小箱梁桥，上部结构为预应力砼筒支小箱梁桥，下部结构为轻型桥台桩基础，一座为 20m+30m+20m 斜腿刚构桥，上部结构为单箱单室箱梁，下部结构为轻型桥台接桩基础。

1.1.3.2 关石堰改建工程

对工程区内关石堰沟进行迁移，迁移河道起点接上游现状关石堰沟，下游通过临时河道汇入现有草溪河河道内，迁移河道全长 1063.465m，起止点设计桩号为 GSK1+060-GSK2+123.465，河底宽 10.0m，顶宽 20.0m（以堤顶平台外边线为准）。河道平面布置上共有 3 个弯道，转弯半径分别为 325.0m、150.0m 和 165.0m。其中桩号 GSK1+501.3-GSK1+522 处，由于上游段河道纵坡较大，在该处设消力池消能。

河道断面的确定原则主要是根据现状地形，考虑河道各段纵坡，及相应洪水流速，保证河堤不受水流冲刷前提下选择合适的断面及材料。

改建关石堰河道均采用 30cm 厚 C20 素砼河堤护岸的梯形明渠形式，护岸坡率为 1:0.75，底板亦为 30cm 厚 C20 砼，底板下设 20cm 厚的砂砾石垫层。



本项目施工临时占地区主要包括材料堆场、砂浆拌和场、表土临时堆放和施工工场等临时用地。

表 1-2 项目沿线施工临时占地区一览表

项目名称	位置	分区	占地面积	主要服务对象	备注
			(hm ²)		
施工临时占地区	公路两侧	表土临时堆放区	0.13	连接线	施工营地就近租用民房
		砂浆拌和场	0.33		
		材料堆场	0.29		
		设备停放	0.15		
合计			0.90	/	/

1.1.3.4 附属工程

本项目附属设施包括安全设施、通信设施、供电照明设施等。

1、雨、污水排水工程

根据《绵阳市城市总体规划纲要》（2006~2020）及《绵阳市排水规划》，项目区排水体制采用雨、污分流的分流制排水体制，雨水分散就近排放，污水分段集中收集排至污水处理厂处理达标后排放。

(1)雨水工程

①本工程采用绵阳市暴雨强度公式：

$$q = \frac{963(1+0.7201g T)}{(t+5)^{0.528}} \quad (l/s \cdot ka)$$

设计参数：

暴雨重现期：P=3年

地面积水时间：t=15min

管道延缓系数：m=2

综合地表径流系数：ψ=0.75，绿地和草地采用 0.15

②雨水管道布设原则

雨水工程均根据集中收集，就近分散排放的原则规划。

本项目雨水管主要承担收集道路路面雨水及两侧用地条件相当的小区雨水的任务，道路沿线设置雨水管道。

道路两侧无规划建设用地或用地条件不匹配的路段的雨水管道仅考虑集道路路面

雨水。

雨水管渠应尽量利用自然地形坡度以最短的距离靠重力流排入附近的湖泊、排洪渠、截洪沟或场地外地势低的低洼地带雨水管网，不得任意集中排放到项目外，形成径流危害下游。

为方便街坊小区雨水收集，在道路交叉口和每隔 100~150m 左右均考虑预留雨水支管。

(2) 污水工程

① 污水量预测及设计比流量

根据《绵阳市城市总体规划纲要》（2006~2020），绵阳市综合用水定额为 520L/人·d，日变化系数为 1.2，考虑综合污水排水定额按用水定额的 85% 计，污水收集率按 95% 计，地下水渗入量按 10% 计，人口密度按 8000 人/km²，污水比流量计算为：

$$q=8000 \times 0.52 \times 0.95 \times 0.85 \times 1.1 / 1.2 = 3079 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{km}^2 = 0.356 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$$

考虑市政管线适当留有余地的设计原则，确定本工程服务区污水比流量设计值为 0.4L/s·ha。

② 污水管道布设原则

污水管道系统应以在管线较短和埋深较小的情况下，让最大区域的污水能自流排出为主要原则，并尽量避免管道跨越水体、山坡等自然屏障。

管道设计坡度尽可能与道路、地形坡度保持一致，地势平坦或局部倒坡路段按最小计算充满度时的不淤流速控制坡度，道路纵坡太大时，设置跌水井。

污水管分段排向污水出口，基本上顺道路坡度铺设。为了方便两侧地块污水的顺利接入和保证与其他管线的交叉空间，污水管一般位于道路下各管线的最底层。管顶覆土深度一般控制在 4.0~5.0m 左右。

为方便街坊小区污水收集，在道路交叉口和每隔 100~150m 左右均考虑预留污水支管，预留支管最小管径控制为 d400。

2、电力、通信等管网工程

(1) 电力工程

电源的引入应符合当地电业局电网规划。本路段路灯采用单（双）臂道路灯，变压器采用 50KVA。道路照明灯具应配光合理，效率高，机械强度高，耐高温、耐腐蚀性好、重量轻、美观、安装维修方便，并具有防水、防尘性能。

(2)通信工程

通信电缆全部埋地穿 PVC 排管，电信交接箱设在辅道或人行道旁，墙边和绿地内，主要采用 2400 对和 1200 对两种规格。

(3)燃气工程

燃气的引入及布置应符合当地燃气部门的规划。下阶段应进一步与其主管部门协商，确认燃气的引入方案，并取得达成共识的书面协议。

(4)管线综合布置

①平面综合

为避免管线之间的相互影响，电力与电讯、电力与燃气、给水一般分置于道路两侧。

②竖向综合

各种管线在道路下的埋深，根据国家规范规定的最小垂直净距和管线在纵向上的排序决定。电力电缆和通讯电缆应尽可能布置在其它四种管线之上。其次为给水管、燃气管、雨水管。各种管道交叉时的处理原则为：压力流管道避让重力流管道，小管避让大管，可弯曲管道避让不可弯曲管道。

1.1.4 施工组织及工期

1.1.4.1 施工组织

1、参建单位

建设单位：绵阳科技城发展投资（集团）有限公司

施工单位：中国五冶集团有限公司

设计单位：中冶赛迪工程技术股份有限公司

方案编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

监理单位：四川正菱建设监理咨询有限公司

验收报告编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

建设内容范围包括本标段内的本工程主要由道路工程、关石堰迁建工程等附属工程，同时负责本标段内的水土保持工程施工。

2、施工用电

沿线大部分没有电力可供引用，主要靠自备发电设备发电用于施工及生活用电。从地方输电线路引用需与当地电力管理部门取得联系并取得使用许可。

3、施工用水

项目区临近城区，施工用水直接从施工就近河道抽取。

4、取土场

项目未设置取土场。

1.1.4.2 项目实际工期

项目 2014 年 9 月正式开工建设，2016 年 2 月主体完工，建设总工期为 18 个月。

1.1.5 土石方情况

1、批复的土石方情况

根据批复的水土保持方案，本工程挖方总量为 65.41 万 m^3 （包括剥离表土 0.18 万 m^3 ），回填方总量为 51.17 万 m^3 （包括绿化用表土 0.18 万 m^3 ），临时弃方 14.24 万 m^3 ，弃土用于绵安快速通道科技城连接线段（科技城互通匝道）路基回填和绿化带回填利用，无永久弃渣。

表 1-3 项目建设原方案土石平衡表 (单位: 万 m³)

分区分段			挖方 (万 m ³)				填方 (万 m ³)				调入 (万 m ³)			调出 (万 m ³)			弃方			备注/去向		
			小计	土方	石方	表土	小计	土方	石方	表土	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方			
道路工 程区	LK0+278.9	路基	1.29	0.87	0.42	0.18	8.09	4.86	3.24	0.06	6.80	3.98	2.82								去往绵安快速通道科技城连接线段(科技城互通匝道)工程	
	77-LK1+278.977	桥涵	0.00		0.00		0.00															
		建渣	0.00		0.00		0.00															
	LK1+278.9	路基	0.73	0.47	0.26		32.56	19.54	13.02	0.04	31.83	19.07	12.76									
	77-LK1+881.977	桥涵	0.00		0.00		0.00															
		建渣	0.45		0.45		0.00										0.45	0.00	0.45			
	LK1+881.9	路基	10.29	6.86	3.43		0.36	0.26	0.10					9.93	6.60	3.33						
	77-LK2+278.977	建渣	0.44		0.44		0.00										0.44	0.00	0.44			
	LK2+278.9	路基	47.52	28.51	19.01		4.84	3.11	1.73	0.02				29.39	16.94	12.46	13.29	8.46	4.82			
	77-LK2+985.522	桥涵	0.06		0.06		0.00										0.06	0.00	0.06			
	关石堰迁建和回填区	4.63	3.24	1.39		5.32	3.72	1.60		0.69	0.49	0.21				0.00	0.00	0.00				
	连接线小计	65.41	39.95	25.46	0.18	51.17	31.48	19.69	0.18	39.32	23.54	15.79	39.32	23.54	15.79	14.24	8.46	5.77				

2、建设过程实际土石方情况

根据竣工和结算资料，本项目土石方开挖量为 65.23 万 m³（其中表土 0.20 万 m³），回填量 52.07 万 m³，弃方为 13.16 万 m³，弃方用于绵安快速通道科技城连接线段（科技城互通匝道）路基回填和中央绿化带回填利用，无弃渣场。

根据绵安快速通道科技城连接线段（科技城互通匝道）工程竣工和结算资料，本项目土石方开挖量为 17.36 万 m³（其中表土 0.96 万 m³），回填量 52.23 万 m³，外借 13.16 万 m³（外借主要为绵安快速通道科技城大道连接线一期工程的弃方），外购 21.71 万 m³（主要为页岩）。

绵安快速通道科技城连接线段（科技城互通匝道）工程和绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程两个项目为同一业主，施工时序上可满足土石方调运，能满足施工要求，弃方得到有效处理，无永久弃渣。

3、工程建设土石方与批复方案土石方比较

与原方案对比分析，实际施工各分区土石流向变化较小，其中挖方减少 0.18 万 m³，填方增加 0.90 万 m³，弃方减少 1.08 万 m³。减少的原因是设计标高发生变化，减少了土石开挖量，增加了回填量，导致工程建设开挖方量减少、回填方量增加。

表 1-3 项目建设实际土石平衡表（单位：万 m³）

分区分段			挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			调入 (万 m ³)	调出 (万 m ³)	弃方 (万 m ³)	备注/去向
			小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	土石方	土石方	土石方	
道路工程区	LK0+278.9 77-LK1+2 78.977	路基	1.52	1.32	0.20	8.3	8.24	0.06	6.78			弃方去往绵安快速通道科技城连接线段（科技城互通匝道）工程
		桥涵	0			0						
		建渣	0			0						
	LK1+278.9 77-LK1+8 81.977	路基	0.78	0.78		32.83	32.78	0.05	32.05			
		桥涵	0			0						
		建渣	0.45	0.45		0					0.45	
	LK1+881.9 77-LK2+2 78.977	路基	10.15	10.15		0.47	0.42	0.05		9.68		
		建渣	0.44	0.44		0					0.44	
	LK2+278.9 77-LK2+9 85.522	路基	47.16	47.16		5.1	5.06	0.04		29.86	12.2	
		桥涵	0.08	0.08		0.01	0.01				0.07	
关石堰迁建和回填区			4.65	4.65		5.36	5.36		0.71	0		
连接线小计			65.23	65.03	0.2	52.07	51.87	0.2	39.54	39.54	13.16	

表 1-4 项目建设期土石方平衡方案批复及实际对比表 (单位: 万 m³)

项 目	挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			弃方 (万 m ³)			变化原因
	批复	实际	变化	批复	实际	变化	批复	实际	变化	
道路工程区	60.78	60.58	-0.20	45.85	46.71	0.86	14.24	13.16	-1.08	实际施工过程中 优化施工工艺, 减少土石方
关石堰迁建和回填区	4.63	4.65	0.02	5.32	5.36	0.04			0.00	
合计	65.41	65.23	-0.18	51.17	52.07	0.90	14.24	13.16	-1.08	

1.1.6 征占地情况

原批复的《水土保持方案》占地面积为占地总面积为 24.39hm², 其中永久占地面积 22.20hm², 临时占地面积 2.19hm²。道路沿线占地类型主要有耕地、园地、草地、住宅用地和水域及水利设施用地等。

表 1-5 项目方案批复占地面积及类型统计表 (单位: hm²)

行政 区	占地性 质	工程单 元	批复方案							面积 (hm ²)
			占地类型及面积 (hm ²)						面积 (hm ²)	
			耕地	园地	其他林 地	草地	住宅用 地	水域及水利 设施用地		
绵阳市 高新区	永久占 地	道路区	8.23	1.38	1.06	2	1.8	5.61	20.07	
		关石堰 迁建工 程区	0.13	0.57	0.03	1.4	0	0	2.13	
	临时占 地	关石堰 回填工 程区	0	0	0	0	0	1.26	1.26	
		施工临 时占地 区	0.33	0	0	0.6	0	0	0.93	
小 计			8.69	1.95	1.09	4	1.8	6.87	24.39	

表 1-6 项目实际占地面积及类型统计表 (单位: hm^2)

行政区	占地性质	工程单元	实际						
			占地类型及面积 (hm^2)						面积 (hm^2)
			耕地	园地	其他林地	草地	住宅用地	水域及水利设施用地	
绵阳市高新区	永久占地	道路区	8.15	1.43	1.15	2.15	1.8	5.39	20.07
		关石堰迁建工程区	0.1	0.6	0.13	1.3	0	0	2.13
	临时占地	关石堰回填工程区	0	0	0	0	0	1.26	1.26
		施工临时占地区	0.25	0	0	0.65	0	0	0.9
小计			8.5	2.03	1.28	4.1	1.8	6.65	24.36

表 1-7 方案批复项目占地与实际占地情况对比表 (单位: hm^2)

行政区	占地性质	工程单元	水保方案批复面积 (hm^2)	实际责任范围 (hm^2)	实际与批复相比 (hm^2)	变化原因
绵阳市高新区	永久占地	道路区	20.07	20.07	0	
		关石堰迁建工程区	2.13	2.13	0	
	临时占地	关石堰回填工程区	1.26	1.26	0	
		施工临时占地区	0.93	0.9	0.03	以实际的临时占地为准
小计			24.39	24.36	0.03	

1.1.7 拆迁 (移民) 移民安置和专项设施改 (迁) 建

本项目无拆迁安置区。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

项目大地貌单元处于四川盆地北部褶皱低山深丘区，区域上呈现由西北的低山地貌向东南的深丘地貌海拔渐次变低的区域地形特征，一般海拔高程 310~800m，区域产状倾向为 N110°S，倾角 7°，山岭间穿插山间河谷及山间平坝。

项目区位于四川盆地西北部丘陵地区。地貌形态以构造剥蚀丘陵为主，在此条件下工作区地貌分为丘陵地貌和河谷堆积地貌两大类。

(1)河谷堆积地貌

河谷堆积地貌主要沿安昌江及其支流草溪河断续分布。主要由冲洪积的河漫滩、一级阶地，堆积的高阶地等组成。

1) 河漫滩及一级阶地

河漫滩沿涪江河谷较为发育，分布面积较大。呈河心滩、边滩等形式。高出河水位 5~10m，支流 3~8m。一般向河床及下游倾斜。洪水期常被淹没。

2) 高阶地为河流发育后期所形成的一种特殊地貌形态。沿涪江零星分布。高出河水位 50~100m。一旁紧靠现代河流，其余三面为古河道环绕。堆积物为高阶地特殊堆积物。

(2)丘陵地貌

工作区各类丘陵地貌形态较为发育。按切割深度为浅丘地貌。分布于沿线一带涪江河谷两侧山地，为宽谷圆缓浅丘，相对高差 10~30m 间。主要由泥岩为主的岩层组成。丘陵形态多为馒头状、塔状，较为圆缓，很少成岭。沟谷开阔、平坦、纵横交织。河溪迂回曲折，水流极缓。侵蚀作用微弱。丘间洼地多第四系坡洪积、残坡积层。

1.2.1.2 地质地震

1) 地层岩性

工作区出露地层为侏罗系中统七曲寺组及第四系。其岩性特征简述如下：

(1)侏罗系

沿线均有分布，主要为侏罗系上统七曲寺组地层。底部为灰白色厚层块状细至中粒长石砂岩，厚 30 余 m，较为稳定。其上为灰白、紫红色泥、钙质长石细粉砂岩与紫红色泥岩不等厚互层。砂岩横向变化较大，常尖灭，泥岩普遍含钙质及粉砂质，向上增厚。厚度变化大。

(2)第四系 (Q)

分布于涪江等主要河流两岸，组成河漫滩及阶地。

1)更新统 (Q2~3fgl)：分布在涪江河谷高级阶地带，其成因类型属冰水堆积层。上部为棕黄、橙黄色粉质粘土，夹有钙质结核及砂姜，直径大者达 10cm。厚 2~13m；下部为砾石层，砾石成份以石英岩、石英砂岩为主，次为变质岩类。砾径 2~6cm，大者达 20cm。局部呈泥质半胶结。

2)全新统 二级阶地 (Q41~2al)：上部为灰黄色粉质粘土，粘性较大，厚 8~12m；下部为砾石层，厚 4~10m。一级阶地和河漫滩 (Q43al)：为近代河流冲积层。一级阶地：上部为灰褐色粉质粘土及粉土，厚 3~8m；下部为青灰色砂卵石层，孔隙度 30~50%，泥质含量 1~2%，砾卵石占 60~75%，含水极丰富。砾石成份以石英岩、石英砂岩为主，次为灰岩及变质岩类。局部呈半胶结。厚 6~10m。

3)河漫滩：为松散砾卵石层，卵石成份以石英岩、石英砂岩为主，次为灰岩、砂岩等，砾径 2~20cm，厚 0~10m。径 2~20cm，厚 0~10m。

项目工程区路线上覆填土层，层厚一般为 1.0~5.0m，高填方处一般为 6.0~12.0m，其下伏主要为第四系全新统残坡积、冲洪积及冲积物，土性由含碎石粉土、含（卵）碎石粉质粘土、粉质粘土、碎石土、粉土、卵石、细砂等组成，组合层厚一般为 5.0~11.0m。第四系堆积层之下下伏侏罗系上统七曲寺细砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩组成的互层韵律地层。

2)地质构造

根据中华人民共和国地质图 H—48—19—C（绵阳市）幅资料，区内所展现的构造形迹是以塑性变形为主，其构造形式系由一套喜山运动形成的一系列北东向开阔平缓的褶皱为主体的构造体系。场区所处的构造为新桥背斜南翼，该背斜属短轴背斜，两翼开阔而对称，倾角 3-10 度，背斜走向呈北西西——南东东，褶皱构造影响轻微，地层中未发现有构造断裂和剧烈的褶皱通过；根据道路区周围基岩出露进行调查和钻探揭露表明：岩层倾向为 130-135°，岩层倾角为 4-10°，岩体裂隙不发育，岩体中见两组裂隙，

第 I 组裂隙：其倾向为 40° ，倾角为 75° ，裂隙间距 $2\sim 4\text{mm}$ ，水平延伸 $1.0\sim 4.0\text{m}$ ，多呈闭合状，结合程度一般，压扭性裂隙，属硬性结构面；第 II 组裂隙：其倾向为 2100° ，倾角为 100° ，裂隙间距 $3\sim 5\text{mm}$ ，水平延伸 $2.0\sim 5.0\text{m}$ ，呈闭合状，结合程度一般，压扭性裂隙，属硬性结构面。区内未发现断层构造，从新构造运动看，整个中更新世，本区地壳处于一个缓慢上升的阶段。而全新世开始，全区存在一个明显的下沉阶段，致使安昌河两岸堆积为一级阶地。全新世晚期，区内又转为缓慢上升，致使一级阶地普遍高出现代河面。

总体而言，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。

3) 地震烈度

工程区地震动峰值加速度 $0.10g$ ，地震动反应谱特征周期 $0.45s$ ，对应的地震基本烈度 VII 度。

4) 不良地质现象

路线范围内目前尚未发现大的崩塌体及滑坡等地质灾害，其潜在的不良地质现象主要为宽缓沟谷内饱和软粘土强度低，易引发地基沉降变形和剪切破坏，其次为泥岩边坡风化碎落和个别破碎厚层砂岩陡坎产生小规模坍塌。

1.2.1.3 气象

绵阳市涪城区属于西北部亚热带湿润季风气候区，气候温和，四季分明，是四川省主要农业生产区之一，具有冬长但无严寒，无霜期长，夏热但无酷暑，春旱秋凉的特点。年降水量不但空间差异大，年际间变化也大，多年平均降水量与少水年之比一般为 1.7，个别地方达到 3 以上，降水量年内分配也很不均，每年 6~9 月降水量一般占全年的 $69.6\sim 86.3\%$ ，12 月至次年 5 月则不足年度的 20% 。

根据绵阳气象站资料统计，涪城区极端最高气温为 37°C ，极端最低气温为 -7.3°C ，年平均气温 16.3°C ，年无霜期 275 天，年日照时数 1306 小时，年平均降雨量 876.5mm ，年平均空气相对湿度 79% 。多年平均蒸发量 789.4mm ， $\geq 10^\circ$ 积温 5320°C ，年蒸发量 789.1mm ，大风日数 7d，平均风速 1.1m/s 。

年无霜期 275 天，年日照时数 1306 小时，年平均空气相对湿度 79% 。多年平均蒸发量 789.4mm ， $\geq 10^\circ$ 积温 5320°C ，年蒸发量 789.1mm ，大风日数 7d，平均风速 3.2m/s 。

表 1-8 工程所在地主要气象要素统计表

名称	单位	数量
极端最高气温	℃	37
极端最低气温	℃	-7.3
年平均气温	℃	16.3
年无霜期	d	275
年日照时数	h	1306
年平均降雨量	mm	876.5
5 年一遇 10min 平均暴雨量	mm	36
5 年一遇 60min 平均暴雨量	mm	45
5 年一遇 6h 平均暴雨量	mm	65
年平均空气相对湿度	%	79
年平均雾日	d	51
≥10°积温	℃	5320
大风日数	d	7
平均风速	m/s	3.2

1.2.1.4 水文

(1) 地表水

本项目区所处的流域安昌河的一级支流—草溪河。

根据绵阳水文局水文资料统计，草溪河流域多年平均降水量为 951.8mm，降水量时空分布不均，年最大降水量发生在 1958 年为 1392mm，最小年降水量发生在 1969 年为 677.8mm，最大为最小的 2.05 倍。降水量年内主要分布在 5~4 月份，占全年降水量的 68.5%，其中 7~9 月份降水量尤为充沛，占全年降水量的 48.9%。

根据分析，草溪河流域光、热、水资源较为丰富，因为季风气候的影响，易形成干旱天气，但水系有利于灌溉，从而大大减小了干旱的灾情。

草溪河流域上游植被较好，地势由西北向东南倾斜，河道弯曲平缓，多为不对称的“U”字形河床，山体地质情况比较稳定，极少滑坡、崩塌、泥石流等重力侵蚀，两岸台地发育，农耕发达，植被较差，水土流失严重。山洪暴发时大量沙石进入河中，是草溪河泥沙的重要来源。

(2) 地下水

地下水：绵阳市规划区范围内的地下水区域为：北起龙门坝，南至松垭，东起富乐山，西至永兴镇。地下储存量 15177.11 万 m^3 ，日给水量 57.39 万 m^3 ；日可开采量 210.105 万 m^3 ，其中建成区可开采量为 19.94 万 m^3 /天。地下水资源主要分布在涪江、安昌河两岸平坝的全新统冲积层孔隙含水层，尤以一级阶地河流冲积砂砾卵石层厚度大，分布广，富水性好，一级阶地地下水厚度为 5-10 m，是城市的主要水源地。

根据区域水文地质资料，区内地表水及地下水水质化学类型均为“ HCO_3-Ca^{++} ”型水，即重碳酸钙型水。根据《公路工程地质勘察规范》（JTJ0104-98）地下水对砼腐蚀性评价标准分析，地下水对砼无腐蚀作用。

1.2.1.5 土壤

项目区土壤属岩层土类型，主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主。根据第二次土壤普查资料，农耕土壤分为 4 个土类，6 个亚类，6 个土属，25 个土种，与四川省土壤分类系统对接、调整后为 5 个土类，7 个亚类，10 个土属，24 个土种。土母质按其岩性及风化物属性而论，大体可归为如下 5 种类型：白垩系城墙岩群残积物、白垩系城墙岩群坡积物、第四系老冲积黄泥、第四系老冲积物和现代河流冲积物。建设区土壤冲积土，土层较薄。工程区内平均土层厚度 0.15-0.4m。

1.2.1.6 植被

涪城区自然植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及西南山地常绿阔叶地带，川东盆地偏温性常绿阔叶林亚带，盆地底部丘陵低山植被地，盆地深丘植被小区，境内植物资源丰富，树种有 57 科 109 属 187 种。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种，林草覆盖率 38.5%。常绿阔叶树种主要有香樟、桉木、栎树、桉树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆、火棘为主，经济树种以柑桔、梨、桃、枇杷为主。

工程建设区植被主要为城市道路景观植物，林草覆盖率 30%。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土流失现状

根据绵阳水保普查成果（各县市区水土流失数据，2013.5.28），涪城区水土流失面积 167.84 km^2 。其中轻度流失面积为 62.41 km^2 ，中度流失面积为 60.33 km^2 ，强烈流失面

积为 28.01km²，极强烈流失面积为 14.66km²，剧烈流失面积为 2.43km²。涪城区水土流失现状见表 1-9。

表 1-9 项目区水土流失现状表

单位：km²

行政区划	侵蚀强度	面积(km ²)	占水土流失面积的 %
涪城区	轻度	62.41	37.18%
	中度	60.33	35.94%
	强烈	28.01	16.69%
	极强烈	14.66	8.73%
	剧烈	2.43	1.45%
小 计		167.84	100.00%

根据《水利部关于全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保[2013]188号）、《四川省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），项目所在的绵阳市涪城区不在国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）3.4.2第3条规定“在城镇及其规划区、开发区、工业园区的项目，应提高防护标准”，由于本项目位于绵阳市涪城区内，故提高项目的防治标准，执行建设类一级标准。

1.2.2.2 水土流失区域划分情况及防治标准

本项目为建设类项目，为丘陵区线型工程，根据《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，本项目所在区属于四川省人民政府公告的水土保持重点治理区，同时由于工程地处绵阳市高新区，人口密度较大，环境要求较高，因此提高防治标准，按一级防治标准执行。

本项目水土流失防治总体目标为预防和治理防治责任范围内的新增水土流失，减少和防治人为造成的新增水土流失，通过治理促进工程区生态环境的恢复，保障工程安全运行。

根据批复的《水土保持方案》，本工程水土流失防治应执行建设生产类项目一级标准。具体目标为：扰动土地整治率为 95%，水土流失总治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率为 99%，林草植被覆盖率为 10%。全部达到方案防治目标。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

中冶赛迪工程技术股份有限公司于 2015 年 5 月底完成本次工程可行性研究报告的修订编制工作。2015 年 1 月 23 日，中国（绵阳）科技城管委会对《关于调整绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程可行性研究报告》进行了批复，批复文号为“科技城管委函[2015]11 号”。

2015 年 8 月 19 日，绵阳市住房和城乡建设局对《关于调绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期初步设计》进行了批复，批复文号为“绵建局[2016]审批 35 号”。

2.2 水土保持方案

2014 年 12 月下旬，四川涪圣工程设计咨询有限公司受业主委托编制完成了《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2015 年 1 月 20 日绵阳市水土保持办公室在绵阳主持召开了《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程水土保持方案报告书》的技术评审会，通过专家审查后，方案编制单位根据专家审查意见对方案进行了修改和完善，于 2015 年 2 月上旬完成了《绵安快速通道科技城大道连接线段道路一期工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2.3 水土保持方案变更

位置和红线范围变化情况

本项目原批复共占用土地面积：24.39hm²，占地类型有耕地、园地、其他林地、草地、住宅用地、水域及水利设施用地等。

（2）弃渣场变化情况

本项目区原批复无弃渣场。

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），本项目未达到重大变更条件，可以不做水土保持方案变更，故本项目未做水土保持方案变更。

表 2-1 本工程与（川水函〔2015〕1561 号）相关条例分析表

川水函[2015]1561 号	批复的水保方案	实际发生	是否变更的情况说明
弃渣量 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场位置变化的; 弃渣量 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场弃渣量增加 50% 含以上的; 弃渣场数量增加超过 20% (含) 的	本项目无永久弃渣, 不设置专门的弃渣场	不涉及	不涉及
取土 (料) 量在 5 万 m ³ (含) 以上的取土 (料) 场位置发生变更	无料场	无料场	不涉及
挡防工程措施减少量 30% 以上的	不涉及	不涉及	不涉及
排水工程措施减少量 30% 以上的	批复的砌石圪工 (排水工程) 9525m ³ , 排水沟 6000m	批复的砌石圪工 (排水工程) 8168m ³ , 排水沟 6600m	不涉及
原批复植物措施面积 10 公顷 (含) 以上, 且总面积减少超过 30% (含) 的	批复植物措施面积 2.61hm ² 。	实际完成植物措施面积 2.61m ² 。	不涉及

本项目水土保持方案为可研设计深度, 在项目实际建设过程中, 经现场调查核实, 本工程主体工程及水土保持措施与原方案设计相比较, 本项目水土流失防治措施布局及大体框架不变, 不存在重大变更, 属于一般变更。

2.4 水土保持后续设计

中冶赛迪工程技术股份有限公司承担本项目初步设计, 将水土保持措施后续设计工程内容纳入主体工程初步设计和施工图设计中。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治范围

3.1.1 方案确定的水土流失防治责任范围

根据批复的《水土保持方案》，本项目确定的水土流失防治责任范围为 30.09hm²，其中项目建设区 24.39hm²，直接影响区 5.70hm²。

表 3-1 批复防治责任范围变化情况表

单位：hm²

防治责任范围			水保方案批复面积 (hm ²)
建设区	1	道路区	20.07
	2	关石堰迁建工程区	2.13
	3	关石堰回填工程区	1.26
	4	施工临时占地区	0.93
	小计		24.39
直接影响区	1	道路直接影响区	3.19
	2	关石堰迁建工程区	0.43
	3	关石堰回填工程区	0.24
	4	施工临时占地区	0.04
	5	拆迁安置区	1.8
	小计		5.70
合计			30.09

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

实际建设过程中，由于后续设计及项目局部优化，本项目在建设中的实际水土流失防治责任范围局部与方案确定的范围存在一定差异。通过对本工程水土保持方案实施后的实际情况调查，经收集相关资料及调查，本项目实际防治责任范围面积 24.36hm²，比批复水土保持方案防治责任范围面积减少 5.73hm²。变化的主要原因为根据现行水土保持要求，防治责任不计列直接影响区，施工临时占地减少，防治责任范围减少。

表 3-2 建设期水土流失防治责任范围表

单位: hm^2

防治责任范围			实际责任范围 (hm^2)
建设区	1	道路区	20.07
	2	关石堰迁建工程区	2.13
	3	关石堰回填工程区	1.26
	4	施工临时占地区	0.90
	小计		24.36
直接影响区	1	道路直接影响区	0.00
	2	关石堰迁建工程区	0.00
	3	关石堰回填工程区	0.00
	4	施工临时占地区	0.00
	5	拆迁安置区	0.00
	小计		0.00
合计			24.36

表 3-3 批复和实际防治责任范围变化情况表

单位: hm^2

防治责任范围			水保方案批复面积	实际责任范围 (hm^2)	实际与批复相比 (hm^2)	变化原因
建设区	1	道路区	20.07	20.07	0.00	实际征占地面积略减少
	2	关石堰迁建工程	2.13	2.13	0.00	
	3	关石堰回填工程	1.26	1.26	0.00	
	4	施工临时占地区	0.93	0.90	-0.03	
	小计		24.39	24.36	-0.03	
直接影响区	1	道路直接影响区	3.19	0.00	-3.19	直接影响区不计列
	2	关石堰迁建工程	0.43	0.00	-0.43	
	3	关石堰回填工程	0.24	0.00	-0.24	
	4	施工临时占地区	0.04	0.00	-0.04	
	5	拆迁安置区	1.8	0.00	-1.80	
	小计		5.7	0.00	-5.70	
合计			30.09	24.36	-5.73	不计直接影

本次验收评估范围为实际发生的水土流失防治责任范围, 面积为 24.36hm^2 。

3.2 弃渣场设置

根据结算资料，本项目未设置弃渣场。

3.3 取土（石、料）设置

根据土石方平衡，本项目未设置取土（石）场。

3.4 水土保持措施总体布局

批复的《水土保持方案》的设计阶段为可研设计阶段，措施布设按照“综合治理”的观点，水土保持施工中以工程措施、植物措施、临时措施相结合的形式对项目区进行了水土流失防治；本项目水土保持措施与主体工程、当地水土保持规划协调。

施工过程中，工程实际水土保持措施布局基本沿用水保方案措施体系，采用永久和临时措施相结合、工程与植物措施相结合的方式对各分区布设措施，措施布设时既注重各自分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重防治分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重防治分区的关联性、连续性、整体性。植物措施在分析当地立地条件的基础上，推荐多种适生物种，供设计时优化选择。施工中以临时措施为主，尽量减少人为扰动和废弃物。实施的水土保持措施体系完整、措施布局合理。

3.4.1 水土流失防治分区

根据批复的《水土保持方案》，将根据工程单元划分为道路工程区、关石堰迁建工程区、关石堰回填工程区、施工临时占地区和拆迁安置 5 个防治分区。考虑本项目工程布局及施工特点。经现场调查，本项目实际水土流失防治分区及面积详见表 3-5。

表 3-5 项目实际水土流失防治分区及面积表

水土流失防治分区			实际责任范围 (hm ²)
建设区	1	道路区	20.07
	2	关石堰迁建工程区	2.13
	3	关石堰回填工程区	1.26
	4	施工临时占地区	0.90
	小计		24.36

3.4.2 水土保持措施总体布局

1、水土保持措施布局原则

根据新增水土流失预测结果及水土流失防治分区,结合主体工程已具有的水土保持功能的工程项目,本工程水土保持防治措施体系由 5 个防治区组成,根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况,确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时措施三大类。以工程措施控制大面积、高强度流失,为植物措施与复耕措施的实施创造条件;以植物措施、复耕措施与工程措施配套,提高水保效果、减少工程投资、改善生态环境;同时为防止施工期间未及时防护的裸露坡面、临时堆渣体等受雨水冲刷而产生水土流失,采取相应的临时措施。

2、分区水土保持措施布局

根据各区水土流失主要影响因子、流失类型和防治重点,结合工程已有的水土保持措施,并结合本工程水土流失预测与危害性分析,根据本区施工损坏水保设施,产生水土流失的类型等,按不同区域分别采取防治措施。

水土保持措施布局由道路工程区、关石堰迁建工程区、关石堰回填工程区、施工临时占地区和拆迁安置 5 个防治分区,不同工程区水土保持措施具体如下:

(1) 道路工程区

防治分区采取的主要措施有:工程措施(表土剥离、表土回填、砼截排水沟);植物措施(乔灌木绿化、挂三维网护坡、挂网喷混植生护坡和 C25 砼人字骨架和撒播植草绿化);临时措施(塑料薄膜、沉沙凼、排水沟),经现场复核,道路工程区域设置的工程措施满足工程建设防洪排导和防护的要求。

防治分区采取的主要措施有：工程措施（表土剥离、表土回填、砼截排水沟和复耕）；植物措施（撒播植草绿化）。

（2）关石堰回填区

防治分区采取的主要措施有：工程措施（表土剥离、表土回填、砼截排水沟和复耕）。植物措施（撒播植草绿化）。

关石堰回填区绿化采用撒播植草相结合的形式。经现场复核，植被生长较好，满足工程绿化和水土保持要求。

（3）施工临时占地区

采取的主要措施有：工程措施（复耕）；植物措施（撒播植草绿化）；临时措施（土质排水沟、沉沙池）；经现场复核，施工临时占地区设置的工程措施满足工程建设防洪排导和防护的要求。

（4）关石堰迁建区

临时措施（塑料薄膜）；经现场复核，关石堰迁建区设置的措施满足防护的要求。

批复水土保持方案与实际水土措施体系及总体布局对照见表 3-6。

表 3-6 水土保持措施体系及总体布局变化对比表

地貌类型	分区	措施类型	方案设计水土保持措	实际完成水土保持措施	变化说明	投资属性	
平坝区	道路工程区	工程措施	截排水工程	截排水工程	/	主体已有	
			M7.5 浆砌石网格植草护坡		护坡纳入植物措施	主体已有	
			表土剥离	表土剥离	/	主体已有	
			表土回覆	表土剥离	/	主体已有	
		植物措施	乔灌草绿化		/	主体已有	
				挂三维网护坡	/	主体已主体已有有	
				挂网喷混植生护坡	/	主体已有	
				C25 砼人字骨架综合护坡		主体已有	
		临时措施	塑料薄膜	塑料薄膜	/	方案新增	
			沉沙凼	沉沙凼	/	方案新增	
			土质排水沟	土质排水沟	/	方案新增	
		关石堰迁建工程区	临时措施	塑料薄膜	塑料薄膜	/	方案新增
		关石堰回填工程区	植物措施	撒播植草绿化	撒播植草绿化	/	方案新增
	施工临时占地区	工程措施	复耕	复耕	/	方案新增	
		临时措施	排水沟、塑料薄膜	排水沟、塑料薄膜	/	方案新增	
		植物措施	撒播植草绿化	撒播植草绿化	/	方案新增	
	拆迁安置区	施工管理措施	施工管理措施	施工管理措施	/	方案新增	

工程建设过程中，按照批复的方案设计内容，水土保持措施以防止新的人为

水土流失、改善区域生态环境为主要目标，按照分区防治的要求，实施综合治理。

编制组实地调查和查看竣工资料，本项目水土流失防治措施总体布局基本维持了批复方案设计体系框架，针对分区水土流失防治的需要，水土保持措施体系与方案保持基本一致，采取工程措施、植物措施相结合的方式防治水土流失。施工中严格控制施工扰动范围，按照水土保持相关要求进行了现场管理，水土保持措施总体布局合理，工程措施与主体工程同时施工，符合三同时的要求，植物措施在工程完工后陆续实施，基本按照设计要求实施完成，目前长势良好，覆盖率和覆盖度较高，取得了较好的水土流失防治效果。

3.4.3 水土保持措施总体布局评价

本项目施工前对部分扰动地表进行了表土剥离，剥离的表土集中堆放在指定区域，用防雨布遮盖；施工期间在场地内设置了排水沟，以满足施工期内的排水要求；施工结束后对裸露地表进行表土剥离后采用乔灌木绿化。

总的来看，在项目建设过程中，工程区水土流失防治分区科学，实施的水土保持措施总体布局较为合理，注重植物措施与工程措施的结合，永久措施与临时措施相结合，采取综合治理措施防治水土流失。项目建设过程中布设了较为完善的排水及绿化措施，在施工过程中实施了完善的临时排水措施，水土保持措施体系将治理水土流失与项目建设区植被相结合，统一布局各种水土保持措施，对于治理和控制水土流失，改善生态环境，保证主体工程的安全运行有积极的作用。

本项目防治责任范围内的水土保持措施布局基本上维持了原设计的措施布局，在满足水土保持效果的前提下，部分区域措施布局根据工程实际情况进行了调整。建设单位对存在水土流失问题的地方及时整治；水土保持措施体系完善，措施布局合理，符合水土保持要求。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施实施情况及工程量

水土保持防治工程措施完成单位工程量如下：

I 道路工程区

根据查阅的工程施工过程资料、监理相关资料及结合现场情况，表土剥离

0.20 万 m³，表土回覆 0.20 万 m³，砼截排水沟 8168m。

II 关石堰回填区

根据查阅的工程施工过程资料、监理相关资料及结合现场情况，关石堰回填工程区复耕 0.13hm²。

III 施工临时占地区

根据查阅的工程施工过程资料、监理相关资料及结合现场情况，施工临时占地区土地复耕 0.3hm²。

工程于 2014 年 9 月正式开工建设，2016 年 2 月主体完工，建设总工期为 18 个月。涉及到道路工程区、关石堰迁建区、关石堰回填区、施工临时占地区各项工程措施在主体工程建设过程中同步实施，有效的控制了因工程建设带来的水土流失影响。水土保持工程措施实施进度满足水土保持工程建设要求。

表 3-7 实际完成和批复水保方案的水土保持工程措施工程量对比情况表

序号	工程或费用名称	单位	原方案工 程量	实际工程 量	工程量变化(增+, 减-)	变化原因	是否降低水 土保持功能	
1	道路工程区	表土剥离	万 m ³	0.18	0.2	+0.02	实际施工过程中增加	否
		表土回覆	万 m ³	0.18	0.2	+0.02	实际施工过程中增加	否
		砼截排水沟	m	9525	8168	-1357	根据结算资料	否
		M7.5 浆砌块石网格护坡	m ³	18293	-	-18293	取消 M7.5 砂浆砌片石护坡, 增加挂 三维网护坡、挂网喷混植生护坡和 C25 砼人字骨架, 纳入植物措施	否
2	施工临时占地区	复耕	hm ²	0.33	0.3	-0.03		否
3	关石堰回填工程区	复耕	hm ²	0.13	0.13	0		否

3.5.2 水土保持植物措施实施情况及工程量

I 道路工程区

根据查阅的工程施工过程资料、监理相关资料及结合现场情况，乔灌木绿化灌木 0.20hm²，挂三维网护坡 19586.37m²，挂网喷混植生护坡 9889.49m²，C25 砼人字骨架综合护坡 31875.9m²。

II 关石堰回填区

根据查阅的工程施工过程资料、监理相关资料及结合现场情况，撒播植草绿化 1.13hm²。

III 施工临时占地区

根据查阅的工程施工过程资料、监理相关资料及结合现场情况，乔灌木绿化灌木 0.60hm²。

工程于 2014 年 9 月正式开工建设，2016 年 2 月主体完工，建设总工期为 18 个月。涉及到道路工程区、关石堰迁建区、关石堰回填区、施工临时占地区各项工程措施在主体工程建设过程中同步实施，有效的控制了因工程建设带来的水土流失影响。水土保持植物措施实施进度满足水土保持工程建设要求。

表 3-8 工程实际完成和方案设计的水土保持植物措施工程量对比表

序号	工程或费用名称		单位	原方案工程量	实际工程量	工程量变化(增+, 减-)	变化原因	是否降低水土保持功能
1	道路工程区	乔灌草绿化	hm ²	0.61	0.81	+0.2	取消 M7.5 砂浆砌片石护坡, 增加挂三维网护坡、挂网喷混植生护坡和 C25 砼人字骨架, 纳入植物措施	否
		挂三维网护坡	m ²	0	19586.37	+19586.37		否
		挂网喷混植生护坡	m ²	0	9889.49	+9889.49		否
		C25 砼人字骨架	m ²	0	31875.9	+31875.9		否
2	施工临时占地区	撒播植草绿化	hm ²	0.6	0.6	0		否
3	关石堰回填工程区	撒播植草绿化	hm ²	1.13	1.13	0		否

3.5.3 水土保持临时措施实施情况及工程量

水土保持防治临时措施完成单位工程量如下：

I 道路工程区

根据查阅的工程施工过程资料、监理相关资料及结合现场情况，塑料薄膜 32000m²，土质排水沟 4500m，沉砂池 10 个。

II 关石堰迁建区

根据查阅的工程施工过程资料、监理相关资料及结合现场情况塑料薄膜 4100m²。

III 施工临时占地区

根据查阅的工程施工过程资料、监理相关资料及结合现场情况，塑料薄膜 8800m²，土质排水沟 2100m。

工程于 2014 年 9 月正式开工建设，2016 年 2 月主体完工，建设总工期为 18 个月。涉及到道路工程区、关石堰迁建区、关石堰回填区、施工临时占地区各项工程措施在主体工程建设过程中同步实施，有效的控制了因工程建设带来的水土流失影响。水土保持植物措施实施进度满足水土保持工程建设要求。。

工程于 2014 年 9 月正式开工建设，2016 年 2 月主体完工，建设总工期为 18 个月。涉及到道路工程区、关石堰迁建区、关石堰回填区、施工临时占地区各项工程措施在主体工程建设过程中同步实施，有效的控制了因工程建设带来的水土流失影响。水土保持临时措施实施进度满足水土保持工程建设要求。

表 3-9 工程实际完成和方案设计的水土保持临时措施工程量对比表

序号	工程或费用名称	单位	原方案工程量	实际工程量	工程量变化 (增+, 减-)	变化原因	是否降低水土保持功能	
1	道路工程区	塑料薄膜	万 m ²	3.01	3.2	0.19	根据施工实际计列	否
		沉沙凼	个	12	10	-2	根据施工实际计列	否
		土质排水沟	m	4000	4500	+500	根据施工实际计列	否
2	施工临时占地区	土质排水沟	m	2000	2100	+100	根据施工实际计列	否
		塑料薄膜	m ²	12330	7500	-4830	根据施工实际计列	否
3	关石堰迁建工程区	塑料薄膜		4260	4100	-160	根据施工实际计列	否

3.5.4 项目完成水土保持措施工程量汇总

本项目水土保持措施随主体工程同时实施，项目实际完成的水土保持措施数量见表 3-10。

表 3-10 实际完成的水土保持措施情况统计表

工程或费用名称		单位	原方案工 程量	实际工 程量	工程量变化(增 +, 减-)	变化原因
第一部分：工程措施						
道路工程区	表土剥离	万 m ³	0.18	0.2	-0.02	实际施工过程增加
	表土回覆	万 m ³	0.18	0.2	-0.02	实际施工过程增加
	砼截排水沟	m	9525	8168	1357	根据结算资料
	M7.5 浆砌块 石网格护坡	m ³	18293		18293	取消 M7.5 砂浆砌片石护坡，增加挂三 维网护坡、挂网喷混植生护坡和 C25 砼人人字骨架，纳入植物措施
施工临时占地 区	复耕	hm ²	0.33	0.3	0.03	
关石堰回填工 程区	复耕	hm ²	0.13	0.13	0	
第二部分：植物 措施						
道路工程区	乔灌木绿化	hm ²	0.61	0.81	-0.2	取消 M7.5 砂浆砌片石护坡，增加挂三 维网护坡、挂网喷混植生护坡和 C25 砼人人字骨架，纳入植物措施
	挂三维网护坡	m ²	0	19586.3 7	-19586.37	
	挂网喷混植生 护坡	m ²	0	9889.49	-9889.49	
	C25 砼人人字 骨架	m ²	0	31875.9	-31875.9	
施工临时占地 区	撒播植草绿化	hm ²	0.6	0.6	0	
关石堰回填工 程区	撒播植草绿化	hm ²	1.13	1.13	0	
第三部分：临时 工程						
道路工程区	塑料薄膜	万 m ²	3.01	3.2	-0.19	根据施工实际计列
	沉沙凼	个	12	10	2	根据施工实际计列
	土质排水沟	m	4000	4500	-500	根据施工实际计列
施工临时占地 区	土质排水沟	m	2000	2100	-100	根据施工实际计列
	塑料薄膜	m ²	12330	7500	4830	根据施工实际计列
关石堰迁建工 程区	塑料薄膜		4260	4100	160	根据施工实际计列

通过以上对比，项目实际完成的水土保持措施工程量比水保方案设计发生了一定的变化。变化原因如下

(1) 《方案报告书》的设计为可行性研究阶段，设计深度较浅，方案中的设计为本工程如何防治施工过程中产生的水土流失提供了大的方向，工程施工根据后续设计及工程实际情况进行了优化，因此在措施种类及工程量上与方案设计有一定的变化。

(2) 道路工程区

该区水土保持方案批复工程措施（表土剥离、表土回填、砼截排水沟）；植物措施（乔灌木绿化灌草、挂三维网护坡、挂网喷混植生护坡和 C25 砼人字骨架综合护坡），临时措施（塑料薄膜、土质排水沟和沉砂池），各项水土保持措施均落实到位。

(3) 关石堰回填区

该区水土保持措施属新增措施，主要有工程措施（复耕）；植物措施（网撒播植草绿化），各项水土保持措施均落实到位。

(4) 施工临时占地区

该区水土保持方案批复工程措施（土地复耕）；植物措施（乔灌木绿化灌草），临时措施（塑料薄膜、土质排水沟）各项水土保持措施均落实到位。

(4) 关石堰迁建工程区

该区水土保持批复的临时措施（塑料薄膜），各项水土保持措施均落实到位。

3.5.5 水土保持实施进度

可研批复建设期本项目工程建设总工期 7 个月，计划于 2014 年 10 月开工，2015 年 4 月完工；实际工程于 2014 年 9 月正式开工建设，2016 年 2 月主体完工，建设总工期为 18 个月。

本工程水土保持措施与主体工程建设基本同步进行，于 2014 年 9 月开始实施，至 2016 年 2 月基本完成工程措施、植物措施和临时措施等防治措施，完成建设单位根据工程建设进展的情况及批复水保方案报告书设计的水土保持措施与要求，对道路工程区、关石堰回填区、关石堰迁建区、和施工场地等道路工程区实施了护坡、排水、绿化美化等水土保持工程与植物措施；并加强施工管理，对建设区的水土流失进行全面控制。

通过对水土保持措施实施时间调查后认为：绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持措施实施时间与主体工程施工进度基本同步，符合“三同时”原则。本工程水土保持措施实施以工程措施为先导，控制施工期中可能发生的高强度水土流失，

再实施植物措施和土地整治措施，三者相结合发挥水土保持效果，在保持水土的同时，也美化绿化了项目建设区景观，改善了局部生态环境。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 方案批复水土保持措施投资

水土保持工程概算总投资约为 1303.70 万元。主体设计已计列的投资约 1010.72 万元，新增水保投资 292.98 万元。新增水保投资包括：工程措施 4.64 万元，植物措施 9.98 万元，施工临时工程 139.18 万元，独立费用 83.28 万元，基本预备费 7.11 万元，水土保持补偿 48.78 万元。

3.6.2 实际完成水土保持措施投资及投资变化分析

本项目实际完成水土保持总投资为 829.25 万元，主体工程实际实施中具有水保功能的措施投资 597.06 万元，水保方案新增投资 232.19 万元。水土保持工程总投资中，工程措施 137.36 万元，植物措施 462.28 万元，临时措施 106.60 万元，独立费用 74.22 万元（水土保持监测费 20 万元），水土保持补偿费 48.78 万元（根据批复缴纳）。本项目实际完成水土保持投资与方案批复投资对比详见下表。

经现场核实和查阅相关施工资料，本项目水土保持措施实际实施水土保持措施基本按照原方案设计框架实施。本项目实际水土保持投资比方案批复投资减少了 474.46 万元。主要变化原因如下：

（1）由于水保方案设计时可研阶段，施工单位根据主体施工图设计，优化施工时序导致相关工程措施数量减少。

（2）工程措施减少的主要原因是工程措施的单价（采用投标单价）降低；临时措施减少的原因塑料薄膜在施工中重复利用。

（3）本项目在施工过程中严格控制成本，未发生费用超支等现象，无基本预备费，减少了 7.11 万元。

（5）独立费用根据合同实际情况记列，独立费用减少 9.06 万元。

表 3-11 项目实际完成水土保持投资与方案批复投资对照表单位：万元

工程或费用名称	单位	方案投资(万元)	实际投资(万元)	变化(增+, 减-)	变化原因	是否降低水土保持功能	
第一部分：工程措施		919.00	137.36	-781.64			
道路工程区	表土剥离	万 m ³	4.197	5.35	1.16	实际施工过程中增加	否
	表土回覆	万 m ³	4.860	5.35	0.49	实际施工过程中增加	否
	砼截排水沟	m	156.97	126.64	-30.33	根据结算资料	否
	M7.5 浆砌块石网格护坡	m ³	757.33	0.00	-757.33	取消 M7.5 砂浆砌片石护坡，增加挂三维网护坡、挂网喷混植生护坡和 C25 砼人人字骨架，纳入植物措施	否
施工临时占地区	复耕	hm ²	0.012	0.01	0.00		否
关石堰回填工程区	复耕	hm ²	0.005	0.00	0.00	否	
第二部分：植物措施		106.34	462.28	355.94		否	
道路工程区	乔灌木绿化	hm ²	91.50	64.80	-26.70	取消 M7.5 砂浆砌片石护坡，增加挂三维网护坡、挂网喷混植生护坡和 C25 砼人人字骨架，纳入植物措施	否
	挂三维网护坡	m ²	0.000	54.29	54.29		否
	挂网喷混植生护坡	m ²	0.000	175.89	175.89		否
	C25 砼人人字骨架	m ²	0.000	157.31	157.31		否
施工临时占地区	撒播植草绿化	hm ²	10.11	9.63	-0.48		否
关石堰回填工程区	撒播植草绿化	hm ²	0.35	0.35	0.00		否
第三部分：临时工程		139.18	106.60	-32.58		否	
道路工程区	塑料薄膜	万 m ²	83.48	88.70	5.23	根据施工实际计列	否
	沉沙凼	个	0.07	0.03	-0.04	根据施工实际计列	否
	土质排水沟	m	6.43	4.44	-2.00	根据施工实际计列	否
施工临时占地区	土质排水沟	m	3.22	2.07	-1.15	根据施工实际计列	否
	塑料薄膜	m ²	34.18	20.79	-13.39	根据施工实际计列	否
关石堰迁建工程区	塑料薄膜		11.81	11.37	-0.44	根据施工实际计列	否
第四部分：独立费用		83.28	74.22	-9.06			
工程建设管理费		3.08	3.02	-0.06			
工程建设监理费		14	0	-14.00			
科研勘测设计费		31.2	31.2	0.00			
水土保持监测费		25	20	-5.00			
水土保持验收费		10	20	10.00	根据实际计列		
一~四部分合计				0.00			
预备费		7.11	0	-7.11			
基本预备费		7.11	0	-7.11			
水土保持补偿费		48.78	48.78	0.00			
水土保持总投资		1303.70	829.25	-474.46			

3.6.3 工程结算程序及计划执行情况评估

3.6.3.1 工程结算程序

项目水土保持工程措施的价款结算方式为：

(1) 核定实际工程量，以承包商测量、监理工程师核实的工程量为依据。

(2) 结算程序为：承包商提交完成工程量统计表→监理工程师审核→建设单位审定→建设单位（财务）支付。

3.6.3.2 计划执行情况

水土保持工程措施主要为道路工程区中具有水保功能的措施、新增的工程措施、临时挡护、排水及绿化措施，水土保持新增的工程措施及植物措施的实施基本与主体工程同时进行。在进行分部工程验收的基础上，按合同金额拨付工程款，投资主要集中在 2015 年-2016 年。

3.6.4 结论

综上，评估组认为工程水土保持设施具备竣工验收条件。

4 水土保持工程质量评价

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量控制

为了确保总体项目工程质量，建设单位加强了项目的工程质量管理，并制定了一系列管理制度，从工程质量、进度、安全、计量、变更、索赔、交工验收等方面强化质量意识，保障工程质量的制度化、规范化、程序化。

建设单位针对工程建设管理，派驻相关人员会同质量监督部门进行工作联络、协调，对合同的执行情况进行监督、考核和管理，并通过对公司行文办公、工程设计变更、工程计量与支付等网络化、信息化管理提高工作效率和管理透明度。

在工程质量管理上，实行多级分控的管理体系。严格要求各施工单位和监理人员按照相关标准和规范施工，经常巡查工地，发现质量问题及时召集监理人员和施工人员解决，对于查出的质量施工采取原因不查清楚不放过，责任人不明确不放过，预防类似事故措施不落实不放过的原则。同时，按要求配备了实验检测设备和检测人员，建立健全的质量、进度、安全、保通、环保、物资、财务、宣传等各项管理机构，并设专人负责，制定严格的质量管理措施，落实质量责任制，对施工工程实行有效控制和管理。

建设单位制度建设及质量管理责任落实，通过系列管理措施的规范和落实，为工程水土流失的防治提供了保障。

评估组认为，项目现行的管理措施基本能满足水土保持工作的需要，可以保证项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施正常运行，并能达到防治水土流失的目的。建设单位质量控制体系是可行的。

4.1.2 设计单位质量控制

设计单位按 GB/T19001-ISO9001 标准质量管理体系组织推行了质量保证体系，在项目中实施质量策划、质量控制、质量保证和质量改进管理，并在认真落实质量保证制度的同时不断提出巩固、完善和提高新目标，以持续改进质量保证

体系。为贯彻“精益求精、不断改善”宗旨和质量方针，实现各项工程投产后良好的经济效益和社会效益，设计单位按照质量体系文件的要求控制设计全过程，强化设计质量的动态控制，并定期进行内部审核，认真贯彻项目建设方针、法规，以优质的设计产品确保工程建设的优质高效。

1、在工程的设计过程中，设计单位强化公司、室、组三级质量管理机构的职责履行，总工程师负责指导监督质量管理体系的有效运行。总工办在总工程师领导下行使职权，明确专人负责协助项目组设总，直接参与工程全过程的质量管理活动，在工程建设全过程对有关政策、设计标准、深度规定、限额设计要求的贯彻执行，新技术、结构、材料的应用等进行有效的管理和监督，并协调各相关专业，确保文件在各有关专业室正确、迅速的传递，在设计手段和资源的配置，技术、档案资料的利用及勘测设计成品的印制出版质量等方面起到可靠的保证和支撑作用。

2、为满足工程项目的设计要求，设计单位以文件形式规定了设计质量有关的过程开发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道及各专业间相互接口。同时选派技术职称和设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的设计审定、审核工作。

3、设计单位明确设计必要的程序，实施分阶段质量控制。确保各阶段设计文件做到基础资料齐全，采用技术标准合理标准，深度符合规定要求，满足工程建设的需要和质量要求。

4、设计单位建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度,坚持三级审核制度，建立健全了质量监督检查制度、改进机制并制定、完善质量责任及相应的考核办法，加大质量管理和产品质量的考核、奖惩力度，确保本项目设计质量。

评估组认为，设计单位质量管理体系是完善的、可行的。

4.1.3 监理单位质量控制

本工程未在施工前期及时委托水土保持监理单位单独开展水土保持监理工作，由主体监理单位负责开展工程建设期的水土保持监理工作。

主体监理单位本着“精心组织、严格监理、热情服务、规范操作”的原则，将水土保持工程监理纳入工程建设监理的范畴，切实履行“四控制、两管理、一

协调”的职责，使水土保持工程质量达到相关规范、设计及合同要求,具体工作如下:

(1)监理单位负责审查水土保持工程承包商现场项目部的质量保证体系和有关质量文件,依据工程承建合同文件、设计文件、技术规范与质量检验标准,对施工前准备工作进行检查,对施工工序与设备及人力资源投入情况进行监督,对水土保持的相关基础工程、隐蔽工程、分项工程、分部工程的质量进行监督检查、签证,对关键工序进行旁站监理。

(2)按施工合同规定,严格审定水土保持工程的施工设备、原材料和半成品构件的质量,审查施工方法、施工技术措施;对违反合同约定,及时进行干预并拒绝进场投入使用。

(3)督促施工单位按设计图纸施工,严格控制质量影响因素,一旦发现既成质量事故,必要时指令施工单位停止施工,督促事故处理方案的实施,对事故处理后的质量进行验收签证。

(4)建立水土保持单位工程开工申请制度和完工验收制度,并配合建设单位组织隐蔽工程验收。

(5)加强工序管理和质量动态控制,关键部位监理人员必须在现场旁站,检查每道工序,发现问题及时纠正。每道工序完工后,必须通过监理签证,如上道工序施工质量不符合设计要求时,不准进入下道工序的施工。

本项目监理工作较为规范,相关质量监督措施落实到位,确保了各项水土保持措施的实施。

评估组认为,监理单位质量管理体系是完善的、可行的。

4.1.4 施工单位质量控制

施工单位严格按照国家相关要求,制定了较为健全的质量保证体系,并严格按照质量体系文件进行质量管理,从资源投入和过程控制上保证工程质量。施工单位项目经理部成立了质量管理组织机构,按照质量检测及控制程序要求严格在质量保证体系下进行管理,从组织措施行保证工程质量真正落到实处。施工单位在工程施工过程中使各施工环节都处于受控状态,整个过程都有“质量记录”,并由项目部质检部门定期召开质量专题会,发现问题及时纠正,从而推进和完善质

量管理工作，使质量管理走向标准化。

本项目施工管理较为规范，施工方法科学，施工质量满足水土流失防治要求。

4.2 各防治分区水土保持质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据建设单位提供的相关资料,经验收组实地核查,依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GBT22490-2008,以下简称技术规程),对于绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持设施进行单位工程和分部工程划分。

单位工程指可以独立发挥作用,具有相应规模的单项治理措施和较大的单项工程;分部工程是单位工程的主要组成部分,可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程;单元工程主要按规范,结合工种、工序、施工的基本组成划分,是工程质量评定、工程计量审核的基础。

绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程共布设有斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程、防洪排导工程、临时防护工程5个单位工程。

斜坡防护工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程和拦渣工程可划分为7个分部工程120个单元工程。具体见表4-1。

表 4-1 本项目水土保持工程项目划分表

单位工程名称	分部工程名称	单元工程量统计表
斜坡防护工程	综合护坡	45
土地整治工程	场地整治	5
防洪排导工程	防洪排导设施	9
植被建设工程	点片状植被	4
临时防护工程	拦挡	15
	排水	34
	覆盖	8
合计		120

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 质量评定标准

本项目总体评定主要是以单位工程评定为基础，其评定等级分为优良和合格两级。工程项目质量优良标准为：单位工程质量全部合格，其中有 50% 以上的单位工程优良，且主要建筑单位工程为优良；合格标准：单位工程质量全部合格。

单位工程在分部工程质量评定的基础上，采用专家评定法评定质量等级。单位工程评定标准，优良标准为：分部工程质量全部合格，其中有 50% 达到优良，主要分部工程质量优良，且施工过程中未发生过任何重大质量事故；中间产品全部合格其中砼拌和物质量达到优良；原材料质量合格；外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检测资料齐全。合格标准为：分部工程质量全部合格；中间产品和原材料全部合格；外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检测资料齐全。

4.2.2.2 水土保持工程质量评定

(1) 竣工资料检查情况

验收组检查了水土保持工程质量检验和工程质量评定资料。包括主要原材料的检验、施工单位“三检”、监理工程师初验等环节的资料。

本项目实施的水土保持措施（包括工程措施、植物措施、临时措施）可以划

分为 5 个单位工程、7 个分部工程、120 个单元工程。

(2) 质量评定情况

水保措施质量评定是根据施工记录、监理记录、工程外观和处理缺陷等进行综合评定。2016 年 1 月，建设单位绵阳科技发展投资（集团）有限公司监理单位川正菱建设监理咨询有限公司、设计单位中冶赛迪工程技术股份有限公司、施工单位中国五冶集团有限公司等单位对本工程各项水土保持措施分部工程及单位工程进行了验收。验收人员查阅了所有水土保持措施单位工程相关施工记录、监理记录等。最终评定：本项目 120 个单元工程全部合格，合格率 100%，7 个分部工程全部合格，合格率 100%；5 个单位工程全部评定为合格，合格率 100%。详见表 4.2-2。

项目区各项水土保持单位工程总体合格，水土保持措施布局合理，质量符合设计要求，起到了良好的水土流失防治、绿化美化、植被恢复等多重效果，具备验收条件。

表 4-2 水土保持措施质量评定汇总表

合同名称	序号	分部工程名称	单元工程量统计表			单位 工程 质量 等级
			合格个数 (个)	优良个 数 (个)	合格率 (%)	
绵安快速通道科 技城大道连接线 段道路一期工程 水土保持	1	综合护坡	45	0	100	合格
	2	场地整治	5	0	100	合格
	3	防洪排导设施	9	0	100	合格
	4	点片状植被	4	0	100	合格
	5	拦挡	15	0	100	合格
	6	排水	34	0	100	合格
	7	覆盖	8	0	100	合格
	合计			120	0	100

(3) 质量核查情况

我公司组织相关工程、植物相关专业技术人员对水土保持措施中的斜坡防护工程、植被建设工程、土地整治工程及排导工程进行了现场核查。核查的单位工程包括除临时防护工程外的其余单位工程，核查的分部工程包括工程护坡、植物护坡、截排水、点片状植被、场地整治、土地恢复等分部工程。对工程措施如工程护坡、截排水、挡渣墙主要核查其外观质量及几何尺寸检查；对场地整治主要核查其覆土厚度，平整度现场检查；对植物措施采用样方调查。

资料检查及现场检查结果表明：本工程抽查单元工程共 20 个，20 个单元工程全部合格，合格率 100%；7 个分部工程全部合格，合格率 100%；5 个单位工程全部评定为合格，合格率 100%。详见表 4.2-3。现场核查情况详见表 4.2-4。

项目区各项水土保持单位工程总体合格，水土保持措施布局合理，质量符合设计要求，起到了良好的水土流失防治、绿化美化、植被恢复等多重效果，具备验收条件。

表 4-3 各防治区水土保持措施核查结果汇总表


项目名称		单元工程现场核查情况					分部工程核查结论	单位工程核查结论
		抽样数	合格数	合格率	优良数	优良率		
斜坡防护工程	综合护坡	14	14	100	0	0	合格	合格
土地整治工程	场地整治	2	2	100	0	0	合格	合格
防洪排导工程	防洪排导设施	1	1	100	0	0	合格	合格
植被建设工程	点片状植被	3	3	100	0	0	合格	合格
合计		20	20	100	0	0	合格	合格

表 4-4 水土保持措施现场核查情况

措施名称	具体位置	核查时间	质量描述	现场照片
斜坡护坡	道路两侧	2021.7.11	框格外观治理较好，护坡坡面植物生长良好，起到了防护作用，保存完好	
斜坡护坡	道路两侧	2021.7.11	挂三维网外观治理较好，护坡坡面植物生长良好，起到了防护作用，保存完好	

<p>斜坡护坡</p>	<p>道路两侧</p>	<p>2021.7.11</p>	<p>框格外观治理较好，护坡坡面植物生长良好，起到了防护作用，保存完好</p>	
<p>截排水</p>	<p>道路右侧</p>	<p>2021.7.11</p>	<p>排水工程砌体抹面平整、压光、直顺，无裂缝、空鼓等现象，砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满、勾缝密实，浆砌石质量和规格符合设计要求，保存完好，排水通畅。</p>	

<p>截排水</p>	<p>道路右侧</p>	<p>2021.7.11</p>	<p>排水工程砌体抹面平整、压光、直顺，无裂缝、空鼓等现象，砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满、勾缝密实，浆砌石质量和规格符合设计要求，保存完好，排水通畅。</p>	
<p>点片状植被</p>	<p>道路右侧</p>	<p>2021.7.11</p>	<p>撒播植草绿化，覆盖率大于 99%，植被生长良好，景观效果好，保存完好，起到了很好的水土流失防治作用</p>	

点片状植被	道路右侧	2021.7.11	撒播植草绿化, 覆盖率大于 99%, 植被生长良好, 景观效果好, 保存完好, 起到了很好的水土流失防治作用	
-------	------	-----------	--	---

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目现无永久弃渣场，因此无需专门开展稳定性评估。

4.4 总体质量评价

建设单位在工程建设中高度重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量管理体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

经过内业竣工资料检查和现场检查分析，对本项目水土保持工程措施质量评价如下：拦挡工程墙面板光洁、线形顺适美观、无破损，板缝均匀、砌体分层砌筑紧密错缝，沉降缝直顺贯通，砌体砂浆嵌填饱满、密实，灰缝均匀，预埋件、泄水孔、反滤层、排水设施符合设计规范的要求；护坡工程表层清理后无淤泥、腐殖土、树根、建筑垃圾等杂物，石料粒径、级配、坚硬度、渗透系数、土工合成材料的保土、透水、防堵性能及抗拉强度符合设计要求，无风化石料、无通缝、浮石、空洞、叠砌，砂浆勾缝密实，坡面平整美观；排水工程砌体抹面平整、压光、直顺，无裂缝、空鼓等现象，砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满、勾缝密实，浆砌石质量和规格符合设计要求；工程整地严格按照表土堆放、土地平整、表土返填、覆盖造地的顺序进行，覆土平均厚度达到设计要求，工程扰动土地得以改善，土地生产力得以恢复，确保了植物生长。

本项目水土保持植物措施竣工后，建设单位联合监理单位、施工单位对植物措施进行了检查验收。验收数据表明，植物措施达到了设计与合同的要求，符合行业规范。

经验收人员实地调查复核，本项目水土保持植物措施：乔、灌、草植物品种选择合理，管理措施得力，植物措施的成活率、覆盖度较高，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用。工程质量总体合格，符合验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

根据工程建设与运行管理实际情况，水土保持设施作为工程整体的一部分，管护工作由绵阳科技城发展投资（集团）有限公司负责，建设单位制定了专门的管理维护制度，落实责任，建立规章，定期对开挖边坡、排水沟等部位的水土保持设施和项目区植物措施进行检查，出现异常情况及时采取对策措施，对损毁部分及时进行修复加固，对死亡植被及时进行补植，以确保水土保持设施的正常运行。

从运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行基本正常。据实地调查，项目区排水和绿化等水土保持设施运行良好。

5.2 水土保持效果

5.2.1 防治标准等级与指标体系

根据批复的水土保持方案，本工程水土流失防治应执行建设生产类项目二级标准，具体防治目标：扰动土地整治率达 95%，水土流失总治理度达 97%，土壤流失控制比达 1，拦渣率 95%，林草植被恢复率达 99%，林草覆盖率为 10%。

5.2.2 水土流失治理效果

根据水土流失防治效果现场调查和竣工资料检查，本工程达到的防治目标如下：

扰动土地整治率扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

经监测，本项目实际扰动土地总面积为 24.36hm²，各类措施治理面积加上建筑物占压面积共 24.36hm²，扰动土地整治率为 100%，达到验收目标值 95%。

各分区的扰动土地整治率见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率一览表

分区		总面积	扰动面积	工程措施面积	植被覆盖面积	硬化及建筑物面积	整治面积	扰动土地整治率
1	道路区	20.07	20.07		0.88	19.19	20.07	100.00
2	关石堰迁建工程区	2.13	2.13	2.13			2.13	100.00
3	关石堰回填工程区	1.26	1.26	0.13	1.13		1.26	100.00
4	施工临时占地区	0.9	0.9	0.3	0.6		0.9	100.00
合计		24.36	24.36	0.43	2.61	19.19	24.36	100.00

2、水土流失治理度

水土流失治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施,并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积,以及建立良好排水体系,并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

经监测,本工程水土流失面积 24.36hm^2 ,本项目水土流失治理面积为 24.36hm^2 ,项目区水土流失总治理度为 100%,达到验收目标值 97%。水土流失治理面积情况见表 6-2。

表 5-2 水土流失总治理度一览表

分区		总面积	硬化及建筑物面积	工程措施面积	植被覆盖面积	水土流失面积	水土保持措施面积	水土流失总治理度
1	道路区	20.07	19.19		0.88	20.07	20.07	100.00
2	关石堰迁建工程区	2.13	0	2.13	0	2.13	2.13	100.00
3	关石堰回填工程区	1.26	0	0.13	1.13	1.26	1.26	100.00
4	施工临时占地区	0.9	0	0.3	0.6	0.9	0.9	100.00
合计		24.36	19.19	0.43	2.61	24.36	24.36	100.00

3、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内,容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

本工程土壤容许流失量为 500t/km²·a。由水土保持监测资料得知,工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大,本项目自投入试运行以来,运行正常,且植被恢复较好,目前扰动地表已得到较大改观,施工扰动区域大面积被建筑物覆盖、道路硬化、工程设施、植被所覆盖,水土流失已得到有效控制,经分析,本工程建设区内年均土壤侵蚀模数为 300t/km²·a,土壤流失控制比为 1.25,达到到目标值 1.0。

表 5-3 土壤流失控制比一览表

分区	占地面积	监测末期 土壤侵蚀 (t/km ² ·a)	允许土壤 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失	
				控制比	
1	道路区	20.07	300	500	1.67
2	关石堰迁建工程区	2.13	300	500	1.67
3	关石堰回填工程区	1.26	500	500	1.00
4	施工临时占地区	0.9	500	500	1.00
合计		24.36	400	500	1.25

4、拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石渣）总量的百分比。弃土弃渣量是指生产建设过程中产生的弃土、弃石、弃渣量，也包括临时弃土弃渣。

经查阅施工资料,本项目土石方开挖量为 65.23 万 m³(其中表土 0.20 万 m³), 回填量 52.07 万 m³, 弃方为 13.16 万 m³,弃方用于绵安快速通道科技城连接线段(科技城互通匝道)路基回填和中央绿化带回填利用。结合项目实际,建设过程中存在一定的转运和堆土,考虑施工过程中的少量流失,拦渣率达到 98%,达到验收目标值 95%。

5.2.3 生态环境恢复

林草植被恢复率指项目建设区内,林草类植被面积占可恢复林草植被(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比,可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。

1、林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内,林草类植被面积占可恢复林草植被(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比。

该工程水土保持方案实施后,实测项目区域实际可恢复植被面积为 2.61hm²,植物措施面积为 2.61hm²。大部分植被恢复良好,部分区域植被生长一般,林草植被恢复率 100%,达到验收评估目标值 99%。林草被恢复率计算见下表。。

表 5-4 林草植被恢复率一览表

分区		项目区	林草植被	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
		面积 (hm ²)	面积 (hm ²)		
1	道路区	20.07	0.88	0.88	100.00
2	关石堰迁建工程区	2.13	0	0	
3	关石堰回填工程区	1.26	1.13	1.13	100.00
4	施工临时占地区	0.9	0.6	0.6	100.00
合计		24.36	2.61	2.61	100.00

2、林草覆盖度

林草覆盖率为项目建设区内林草植被面积占项目建设区面积的百分比。林草类植被面积是指开发建设项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。项目建设期验收范围的面积为 24.36hm²，林草面积为 2.61hm²，林草覆盖率为 10.71%，满足水保方案制定的 10%的目标值。

表 5-5 各防治分区林草覆盖率一览表单位：hm²

分区		项目区	林草植被	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草植被覆盖率 (%)
		面积 (hm ²)	面积 (hm ²)			
1	道路区	20.07	0.88	0.88	100.00	4.38
2	关石堰迁建工程区	2.13	0	0		0.00
3	关石堰回填工程区	1.26	1.13	1.13	100.00	89.68
4	施工临时占地区	0.9	0.6	0.6	100.00	66.67
合计		24.36	2.61	2.61	100.00	10.71

5.2.4 水土保持效果综合评价

本项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范，资料翔实，成果可靠。水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求和规范标准，工程质量部分优良，总体合格；工程措施防护效果达到方案设计要求，充分显示出工程措施的基础性和速效性。

在设计、施工招投标、工程管理、施工质量、竣工验收、绿化养护等环节中，建设单位做到了高标准、严要求，并根据实际条件及时调整物种搭配，使得植物措施的品种选择和配置科学、合理，进场苗木的规格达标、形态优美、长势良好。在栽植过程中也按照行业标准操作，栽种季节合适，养护中各项措施到位，保证了较高的成活率和保存率。根据检查结果，植物措施质量总体评价合格。

从项目水土保持效果看，水土流失六项防治目标基本达到了批复的《方案报告书》防治目标值，具备水土保持设施竣工验收的条件，同意组织本工程的水土保持设施竣工验收。

表 5-6 六项指标达标情况

序号	防治指标类型	批复方案水土流失防治目标值	实际达到指标值	达标情况
1	扰动土地整治率 (%)	97	100	达标
2	水土流失总治理度 (%)	97	100	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.25	达标
4	拦渣率 (%)	95	98	达标
5	林草植被恢复率 (%)	99	100	达标
6	林草覆盖率 (%)	10	10.61	达标

5.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，验收组共向项目周边群众发放 36 张调查表，收回有效调查表 28 张。通过抽样进行民意调查，目的在于了解绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响，以作为本次技术评估工作的参考，调查对象包括农民、工人学生、经商者、市民等。被调查者中 20-30 岁 10 人、30-50 岁 16 人 50 岁以上 2 人。其中男性 20 人，女性 8 人，验收组以此作为本次验收工作的参考，为今后的水土保持工作落实提供依据，公众满意度调查统计情况见表 5-6。

表 5-6 项目水土保持公众调查统计表

调查年龄段		20-30 岁	30-50 岁	50 岁以上	男	女		
调查总数	30 人	10	16	2	20	8		
职业		农民	居民	学生	经商者			
人数		17	5	4	2			
调查项目	调查项目评价							
	好	%	一般	%	差	%	说不清	%
项目对当地经济影响	25	83	2	7	0	0	1	3

项目对当地环境影响	22	73	5	17	0	0	1	3
不影响农业生产活动	26	87	2	7	0	0	0	0
项目林草植被建设	24	80	2	7	1	3	1	3
土地恢复情况	23	77	4	13	0	0	1	3

在被调查者人中，86%的人认为绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程对当地经济有较大的促进，83%的人认为项目建设对当地经济有较好的影响，73%的人认为项目对当地环境的影响较好，80%的人认为项目区林草植被建设搞的好，77%的人认为对扰动的土地恢复得好，87%的人认为施工对农业生产不产生不良影响。

调查数据结果表明，大多数人认为绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程对于推动当地的经济发展和改善当地居民生活起到了积极的作用，工程建设过程中开挖边坡等扰动地表采取了相应的治理措施，基本能按照水土流失防治要求采取各种水土保持措施，扰动区得到了有效治理。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

绵阳科技城发展投资(集团)有限公司作为绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程项目的项目法人,负责本项目的建设、经营和管理。根据《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》中的“坚持谁开发利用资源谁负责保护,谁造成水土流失谁负责治理和补偿的原则”,建设单位积极组织实施了绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持工程的实施。

在工程建设过程中,建设单位将有关水土保持措施及要求纳入主体工程建设计划中,成立绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程施工水土保持工作领导小组:分管副总任组长,施工指挥部分管领导、总工,设计单位代表、监理等相关人员为组员,各组成单位指定兼职人员负责此项工作。

生态环境保护与水土保持工作始终坚持“五个基本落实”即:“组织领导措施落实、技术保障措施落实、监督管理措施落实、资金保证措施落实、考核奖惩措施落实”。努力做到“环水保”工作与主体工程的“三同时”。环境保护和水土保持管理工作,贯穿于整个工程建设过程。

6.2 规章制度

在工程建设初期,建设单位制定了以目标管理为核心的一系列规章制度,形成了施工、监理、设计、建设各司其职、密切配合的合作关系,制定了《工程合同管理制度》、《环境保护及水土保持管理实施细则》等规章制度。

根据《环境保护及水土保持管理实施细则》,建设单位对水保工作职责作了明确分工:

1、绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程施工期的环境保护、监理工作由建设委托相关单位进行实施开展;设计单位负责技术工作指导;水土保持专项负责人员负责监督管理;地方环境保护、水土保持行政主管部门大力配合、监督,共同搞好环境保护、水土保持工作。

2、建设单位负责本项目建设过程中的环境保护、水土保持工作的领导,会同地方行政主管部门对本建设项目采取的措施及实施情况进行监督和管理。其主要

职责:(1)在工程施工承包和发包工作中将环境保护、水土保持措施与主体工程的措施、工期同时作为重要条件纳入其中。(2)在施工过程中,及时掌握工程施工环境保护、水土保持动态,定期检查和总结实施情况,确保环境保护、水土保持工作与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工。(3)协调施工单位、设计单位、监理人员、地方行政主管部门相关各方的关系,消除遗漏和缺口,完善各项措施。

3、施工单位负责本项目施工期环境保护、水土保持、文物保护工作的实施,接受监理人员、建设单位、地方行政主管部门的监督检查。其主要职责:(1)加强进场施工人员的宣传和教育,提高全员施工期环境保护水土保持工作的意识,增强法制观念。(2)严格执行本项目《环境影响报告》和《水土保持方案报告书》的设计要求,严格按照批准的施工组织设计组织施工,将环境保护、水土保持措施落实到施工全过程。(3)及时向地方行政主管部门和监理人员编报结合工程特点的施工期环境保护、水土保持工作与施工措施,主动接受监督检查。(4)坚持和完善工作实施记录、工作总结及文档管理,办理竣工验收事宜。

4、监理人员的主要职责:根据施工期环境保护、水土保持、措施和方案,负责对施工单位的施工内容及其工程质量进行日常监理定期向建设单位提交环境保护、水土保持监理月报,参与该专业工程验收评定。

5、设计单位的主要职责:及时提供经行政主管部门批复的《环境影响报告》和《水土保持方案报告书》,进行该专业的设计(文字)交底,在施工过程中不断完善环、水保工程设计,参与环、水保工程检查与验收评定。

根据《环境保护及水土保持管理实施细则》,建设单位制定了严格的奖罚规定:

(1)每季度进行检查、考核一次,对其工作较差的单位和事例将视其程度进行通报。

(2)对于施工中对环境保护、水土保持工作措施不力的,由现场工程监理发出整改通知,责令限期整改;对于整改不及时或达不到要求的,由现场监理估列整改费用报建设单位在季度验工计价中扣用于安排其他单位和人员帮助进行整改。

(3)环境保护、水土保持工作考核纳入《“六位一体”劳动竞赛实施办法》考评奖惩范围之内。

6.3 建设管理

建设过程中，涪城区相关政府部门等对项目建设给予了大力支持，创建了和谐有序的施工环境和有利条件工程建设期间，施工承包单位认真履行合同，主体工程中具有水土保持功能的工程和水土保持方案补充的水土保持工程，均依据其设计要求顺利实施，局部施工方案调整时，也得到了设计方、监理方和建设单位的同意。

验收阶段，2021年7月，验收组首次实地调查，发现项目区内排水淤积、部分区域地表裸露等问题，验收组提出清理淤积排水沟、植被补植的整改建议。建设单位高度重视整改意见，认真落实整改意见，迅速组织有关人员按整改意见的要求对现场进行了相关措施的补充、完善，目前，各项整改措施全部完成。

6.4 水土保持监测

6.4.1 水土保持监测情况

根据《水利部关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）和《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）的相关规定，本项目建设单位2021年7月才委托绵阳新堂水利工程设计有限责任公司（以下简称“监测单位”）进行水土保持监测工作，其水土保持监测时间较晚，监测工作较为滞后。

为了及时掌握建设期的水土流失动态，对建设期出现的水土流失问题采取有效的防治措施，根据项目水土保持方案中有关技术规程规范要求提出了水土保持监测计划。

建设后期建设单位委托绵阳新堂水利工程设计有限责任公司担任本项目水土保持设施验收；绵阳新堂水利工程设计有限责任公司对建成后工程区进行了现场巡查监测，对发现的水土流失问题及时提出，进一步防治因工程建设扰动而引起的水土流失。在本工程水土保持设施验收过程中监测单位对工程区水土流失情况又进行了进一步的现场监测工作。

本次验收报告编制组对工程建设过程中的相关资料进行了核查,同时结合现场勘查对工程建设过程中的水土保持措施实施情况及效果进行了公众回访调查。调查结果显示:在工程建设期间,施工单位较好的实施了主体工程设计中具有水保功能的措施,有效地减少了工程扰动引起的水土流失。本工程施工期间工程区未发生水土流失事故及水土流失危害。

6.4.2 本次竣工验收过程中的水土保持监测

6.4.2.1 调查监测内容

根据项目区的具体情况,本工程水土保持监测的内容包括:

(1)影响水土流失因子监测。包括地形地貌、土壤性质、植被覆盖率和降水等因子。

(2)项目建设区水土保持生态环境监测。如地形、地貌和水系变化情况,项目建设占地和扰动地表面积,挖填方量和占地面积,弃土(石、渣)量、堆放形态和面积,临时堆土的数量、堆放时间、形态和占地面积,项目建设区林草覆盖率、植被生长情况等。

(3)项目建设区水土流失动态监测。包括水土流失类型、面积、温度和流失量变化,对下游和周边地区造成的危害和趋势。

(4)水土保持成效监测。具体是:各类水土保持措施的数量和质量,林草成活率、保存率、生长情况和覆盖率,工程措施的稳定性、完好程度和运行情况,各类措施的拦渣保土效果。

(5)防治目标监测。反映出设计水平年、运行期监测结束时的扰动土地整治率,水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率6项指标。

6.4.2.2 调查方法

(1)实地调查法(调查巡查法)

地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度,项目占地面积、扰动地表面积等采用实地调查法。

(2)植物样方监测法

采用抽样统计和调查、测量等方法,即选择有代表性的地块,分别确定调查地

样方，先现场量测、计算种盖度(或郁闭度),再计算出场地的林草覆盖度。

6.4.2.3 现场调查监测时段和区域

本次竣工验收过程中的调查监测时段为：2021年7月，共1个月。本次调查监测分区主要为工程实际扰动的区域，即道路工程区、施工临时占地区、关石堰迁建工程区和关石堰回填区。

6.4.3 现场调查监测结果

1、水土流失防治责任范围

根据工程建设期间实际征占地情况，通过查阅有关工程资料和对现场进行查勘，项目建设期实际水土流失防治责任范围为 24.36hm²。实际水土流失防治责任范围面积较方案确定的面积未发生改变。

2、弃土弃渣量动态监测结果

根据竣工和结算资料，本项目土石方开挖量为 65.23 万 m³（其中表土 0.20 万 m³），回填量 52.07 万 m³，弃方为 13.16 万 m³，弃方用于绵安快速通道科技城连接线段（科技城互通匝道）路基回填和中央绿化带回填利用，无弃渣场。

3、土壤流失量监测结果

通过翻阅项目建设期资料和调查得知，工程投入试运行后，各项防护措施稳定正常运行，工程区扰动开挖面得到了良好恢复，绿化效果良好，水土流失得到了有效控制，项目区平均土壤侵蚀模数达到 300t(km².a)。

4、水土流失防治目标

运行期扰动土地整治率达到 100%，水土流失总治理度 100%，土壤流失控制比 1.25，拦渣率 98%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 10.61%。

6.4.4 水土流失防治措施效果

本次水土流失防治措施效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的调查。

工程措施监测主要是工程措施实施后，措施的使用情况、发挥作用情况、防护范围和扰动面稳定情况。植物措施监测主要对林草成活率、密度，草地的覆盖率等进行现场调查和量测。

现场调查结果显示：项目建设扰动范围内绿化措施及土地整治措施已经实施；各区挡护、排水等工程措施已经实施，现场调查未发现明显的水土流失区域。工程试运行后，业主对实施的水土保持措施进行了较好的维护，各防治区实施的

水土保持措施有效地保护和改善了项目区的生态环境。

6.5 水土保持监理

主体监理单位监理部进驻工作现场后,及时配备了监理工程师并及时安排进场,编写“环保水保工程监理细则”,积极开展对当地现场环境的调查工作;并依据相关法律法规规定和合同要求,工程开工后督促施工单位严格执行水土保持“三同时”制度,使其满足合同文件的要求;督促施工单位按照批复水保方案实施各项水土保持措施严格按设计要求和施工规范组织施工。

1、监理制度

为了保证各项措施的落实,监理单位制定了各项工作制度,主要包括措施审查制度、监督检查制度、工作记录制度、工作报告制度书面确认制度,例会和专题会议制度。

2、监理内容

监理工程师审查施工单位监理环境保护与水土保持体系,并在工程实施过程中监督其运行情况;

审批承包人所报的水土保持措施;对水土保持措施的落实进行全面监控,对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理,防止和减轻水土流失。

参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动;组织召开水土保持问题现场协调会。

监理部定期组织对施工单位现场控制情况进行检查和随机抽查。

根据检查情况,对存在问题的单位发出整改通知,责令进行整改。对不认真进行整改的,报请总监理工程师统一,下发“工程暂停令”进行停工整改;对于严重违规行为进行处罚。从而制止了水土保持违规违约行为,保证了水土保持措施的落实。

监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

3、监理过程

根据合同约定和工程进度要求,主要进行施工现场监理工作,监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同,执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。本工程水土保持监理工作主要为各区主体设计的具有

水土保持功能措施和方案新增的各项水土保持措施。

主体工程监理单位采取了确保工程质量和进度的有效措施对提高工程施工质量、保证施工安全,加快施工进度,控制水保投资起到了重要作用,确保了水保工程质量优、效果好、投资少、效益高。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设单位主动和当地水行政主管部门取得联系,积极主动接受绵阳水务局等水行政主管部门的监督和检查,确保批复的《水土保持方案》的顺利实施。

主动汇报本项目水土保持工作情况,接受当地水行政主管部门的监督与检查。地方水行政主管部门,对工程开展了多次水土保持监督检查工作,并提出了口头监督检查意见,建设单位已积极按照意见落实完善。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅《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)可知,对一般性生产建设项目,本项目征占地面积 24.39hm^2 ,补偿费按 $2.0\text{元}/\text{m}^2$ 计,水土保持补偿费合计 48.78 万元。本项目已按批复要求缴纳水土保持补偿费。

6.8 水土保持设施管理维护

水土保持设施管理机构由建设单位负责,建设单位制定了专门管理维护制度,落实专人,建立规章制度,定期对点片状植被、排水沟等部位的水土保持设施进行检查,出现异常情况及时采取对策措施,对损毁部分及时进行修复、加固,以确保水土保持设施的正常运行。从目前的运行情况看,水土保持管理责任明确,规章制度落实到位,水土保持设施运行基本正常。据实地调查,项目区绿化、排水等水土保持设施运行良好。

7 结论

7.1 结论

本项目各项水土保持措施已按批复的《水土保持方案》的要在建设期间基本得到落实。已实施的水土保持措施质量总体合格行正常，较好地发挥了水土流失防治作用，水土流失防治效果明达到批复的《水土保持方案》的要求，满足水土保持标准、规范程确定的验收标准和条件，同意通过水土保持设施验收。

7.2 遗留问题安排

绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程施工过程中，在本项目防治水土流失方面取得了一定的成效，但是还存在一些问题，为此提出以下如建议：

1、加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理；方便今后查阅和使用；尤其做好重要资料的备份，避免资料的遗失。

2、项目区排水沟以及排水管道容易产生泥沙淤积情况，建议建设单位有关负责人加强对于排水沟巡查、管护，防止沟道淤积、保证排水通畅；加强对建设区占地区植物的管护力度，对长势较差或已死亡的植株和草皮及时进行补植，以确保植物措施充分发挥其水土保持作用。

3、加强与市、市水行政主管部门的沟通和联系，接收并积极配合当地水行政主管部门的监督检查,进一步健全水土保持工作的管理制度，使水土保持工作规范化、制度化和长期化。

8 附件及附图

6.51 附件

(1) 项目建设及水土保持大事记；

(2) 现场照片；

(3) 2015年1月23日，中国（绵阳）科技城管委会对《绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程可行性研究报告》进行了批复，批复文号为“科技城管委函[2015]11号”。

(4) 2015年2月6日，绵阳市水务局以《关于绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持方案报告书的批复》（绵水审〔2015〕12号）对绵安快速通道科技城大道连接线段一期工程水土保持方案进行了批复。

(5) 五方责任主体完工验收证书；

(6) 水土保持补偿费缴费凭证；

(7) 单位工程验收鉴定书和分部工程验收鉴定书。

8.2 附图

1、主体工程总平面图；

2、水土流失防治责任范围

3、水土保持措施布设竣工验收图；