

绵阳快速通道科技城大道启动区 4 号道路工程

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：四川星悦绿水工程咨询有限公司

二〇二一年八月



绵安快速通道科技城大道启动区 4 号道路工程
水土保持设施验收报告

责任页编制单位：四川星悦绿水工程咨询有限公司

批准：王学琴(总经理)

核定：尹洪星(高级工程师)

审查：李永俊(高级工程师)

校核：巫青松(高级工程师)

项目负责人：张 莉(工程师)

编写：杨证奥(助理工程师) (第一章、第二章)

张 莉(工程师) (第三章、第四章)

马天宇(助理工程师) (第五章、第六章)

唐 霞(工程师) (第七章、第八章)

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.....	17
2 水土保持方案和设计情况.....	24
2.1 主体工程设计.....	24
2.2 水土保持方案.....	24
2.3 水土保持方案变更.....	24
2.4 水土保持后续设计.....	25
3 水土保持方案实施情况.....	26
3.1 水土流失防治范围.....	26
3.2 弃渣场设置.....	27
3.3 取土（石、料）设置.....	27
3.4 水土保持措施总体布局.....	27
3.5 水土保持设施完成情况.....	30
3.6 水土保持投资完成情况.....	34
4 水土保持工程质量评价.....	37
4.1 质量管理体系.....	37
4.2 各防治分区水土保持质量评定.....	40
4.3 弃渣场稳定性评估.....	43
4.4 总体质量评价.....	43
5 项目初期运行及水土保持效果.....	44
5.1 初期运行情况.....	44
5.2 水土保持效果.....	45
5.3 公众满意度调查.....	49

6 水土保持管理	51
6.1 组织领导.....	51
6.2 规章制度.....	51
6.3 建设管理.....	53
6.4 水土保持监测.....	53
6.5 水土保持监理.....	54
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	55
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	55
6.8 水土保持设施管理维护.....	55
7 结论	57
7.1 结论.....	57
8 附件及附图	58
6.51 附件.....	58
8.2 附图.....	58

前 言

项目的建设是适应中国科技城建设发展战略的需要,是加快绵阳科技城集中发展区建设的需要,是适应绵阳市城市总体规划,配套发展城市交通,增强城市服务功能的需要,为集中发展区各组团提供区间集散通道的迫切需要。本项目的建设符合绵阳科技城集中发展区总体规划、绵阳市区域性综合交通枢纽建设规划,无论是从居住、交通、还是集中发展区建设及发展“通道经济”建设等方面都起到重要作用;同时项目的实施有利于吸引社会资金,推动沿线城镇经济的发展,增加就业机会,使沿线居民的收入水平得到提高,生活水平得到改善;项目的实施必将大大提高道路通行能力和服务水平,解决目前城市交通和过境交通拥堵现状,进一步改善区域交通环境和出行条件;建设完善的基础设施将进一步改善沿线城镇投资环境,提升区位优势,增强城市竞争能力和城市承载能力,因此,本项目的建设是非常必要的。

绵安快速通道科技城大道启动区4号路起点接科技城大道,止点接已建的工业园区4号路,长约4187m,并对已建的道路进行局部改造,改造长度78m,建设道路全长约4265m,道路标准断面宽20米,双向两车道,标准横断面布置形式:20米=5.5米人行道+9米车行道+5.5米人行道,采用城市支路设计标准,设计速度20公里/小时,沥青混凝土路面,包含一座桥,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接桩基础。主要包括道路、给排水、燃气、电力、照明和通讯管线等。

2015年1月,中国(绵阳)科技城管理委员会以《关于绵安快速通道科技城大道启动区1、2、4号道路工程可行性研究报告的批复》(科技城管委函[2015]17号)对本项目进行了立项批复。

2015年4月四川涪圣工程设计咨询有限公司完成《绵安快速通道科技城大道启动区4号道路工程水土保持方案报告书》(报批稿)。

2015年4月，绵阳市水务局以《关于绵安快速通道科技城大道启动区4号道路工程水土保持方案报告书的批复》绵水审〔2015〕32号文对方案进行了批复。

2016年8月，绵阳市住房和城乡建设局以《关于绵安快速通道科技城大道启动区1、2、4号道路工程初步设计的批复》绵建局〔2016〕审批38号文对初步设计进行了批复。

2017年5月，建设单位完成绵安快速通道科技城大道启动区1、2、4号道路工程施工图设计文件审查备案。

2016年6月项目开工，2019年1月竣工。

2021年7月，建设单位委托绵阳华宇工程勘测设计有限公司承担本工程的水土保持监测工作。

建设单位：绵阳科技城发展投资(集团)有限公司。

设计单位：中冶赛迪工程技术股份有限公司。

监理单位：四川正菱建设监理咨询有限公司。

施工单位：中国五冶集团有限公司

方案编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

监测单位：绵阳华宇工程勘测设计有限公司

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）（水保〔2017〕365号）。2021年7月，建设单位委托我公司（四川星悦绿水工程咨询有限公司）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。

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，仔细核实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。2021年8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启动区4号道路工程水土保持设施验收报告》。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。

本工程实际发生的水土流失防治责任范围为11.85hm²，其中道路工程区10.89hm²，施工临时工程区0.96hm²。

本工程水土保持工程总投资为 1178.93 万元，总投资中，工程措施 694.70 万元，植物措施 288.05 万元，临时措施 87.01 万元，独立费用 73.02 万元，预备费 12.33 万元，水土保持补偿费 23.82 万元。

在验收报告编制工作过程中，绵阳市水利局、建设、施工、监测等单位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启动区4号道路工程

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启动区4号道路工程	验收工程地点	绵阳市高新区河边镇		
验收工程性质	新建建设类	验收工程规模	绵安快速通道科技城大道启动区4号路起点接科技城大道，止点接已建的工业园区4号路，长约4187m，并对已建的道路进行局部改造，改造长度78m，建设道路全长约4265m，道路标准断面宽20米，双向两车道		
所在流域	涪江流域	所属水土流失防治区	市级水土流失重点		
水土保持方案批复	2015年4月，绵阳市水务局，绵水审〔2015〕32号文				
工期	主体工程：2016年6月~2019年1月，工期32个月				
	水保工程：2016年6月~2019年1月，工期32个月				
防治责任范围 (hm ²)	批复的防治责任范围	13.86hm ² (含直接影响区)			
	实际建设期扰动范围的防治责任范围	11.85hm ²			
	验收的防治责任范围	11.85hm ²			
	验收后的防治责任范围	11.85hm ²			
方案确定水土流失防治目标	扰动土地整治率	96.64	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	100		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	99.73		拦渣率	99.80%
	林草植被恢复率	100		林草植被恢复率	100%
	林草覆盖率	12.26		林草覆盖率	12.32%
主要工程量	工程措施	道路工程区表土剥离0.66万m ³ ，表土回覆0.66万m ³ ，雨水管网4982m，人行道透水砖44340m ² ，施工临时设施区土地整治0.76hm ² 。			
	植物措施	道路工程绿化行道树1080株，植草1812m ² ，施工临时设施区植草绿化0.20hm ² 。			
	临时措施	道路工程区：纤维布覆盖38600m ² ，土质排水沟6600m，沉沙池21个。 施工临时设施区：纤维布覆盖8600m ² ，土质排水沟1560m，沉沙池8个，土袋拦挡1100m ³ 。			

项目及项目区概况

工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
投资	水保方案投资概算	本工程水土保持工程总投资为 709.41 万元,总投资中,工程措施 409.70 万元,植物措施 76.96 万元,临时措施 86.22 万元,独立费用 100.39 万元,预备费 12.33 万元,水土保持补偿费 23.82 万元。	
	实际完成投资概算	本工程水土保持工程总投资为 1178.93 万元,总投资中,工程措施 694.70 万元,植物措施 288.05 万元,临时措施 87.01 万元,独立费用 73.02 万元,预备费 12.33 万元,水土保持补偿费 23.82 万元。	
	变化原因	(1) 工程措施人行道透水砖、雨水管网工程量及单价增加,投资增加 285 万元。 (2) 植物措施单价增加,投资增加 211.09 万元。 (3) 临时措施增加 0.79 万元。 (4) 独立费用实际减少,减少 27.37 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。		
水土保持监测单位	绵阳华宇工程勘测设计有限公司	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
验收编制单位	四川星悦绿水工程咨询有限公司	建设单位	绵阳科技城发展投资(集团)有限公司
地址		地址	绵阳科教创业园区
联系人及电话	马天宇 18328502549	联系人及电话	张柯 15882771173
传真/邮编		传真/邮编	621000
电子信箱/网页		电子信箱	

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

绵安快速通道科技城大道启动区4号道路工程位于绵阳市涪城区河边镇，项目起点位于河坝房子接规划的科技城大道，经过在建的成绵复线联络线，沿草溪河右岸与草溪河基本平行，与启动区2号道路相交，止点接已建的工业园4号道。道路位于园区中部，与2号道路交叉，并平行于草溪河，是园区连接科技城大道与永兴镇的重要辅助通道。

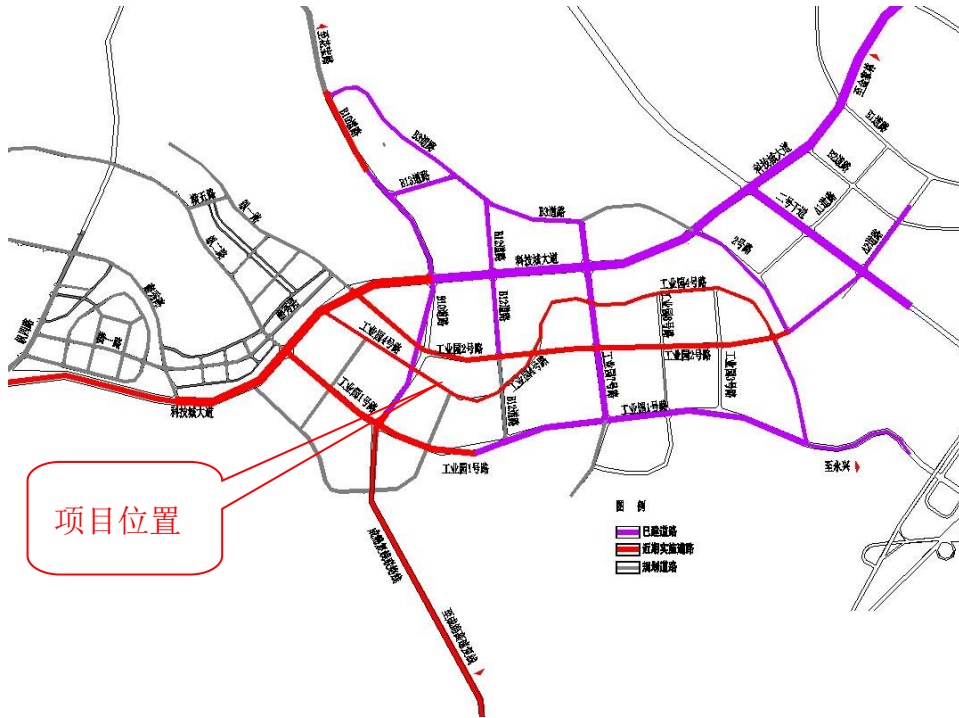


图 1：项目位置图

1.1.2 主要技术指标

项目名称：绵安快速通道科技城大道启动区4号道路工程；

建设单位：绵阳科技城发展投资(集团)有限公司；

建设地点：绵阳市高新区河边镇；

流域名称：长江流域；

建设性质：新建；

工程规模：绵安快速通道科技城大道启动区 4 号路起点接科技城大道，止点接已建的工业园区 4 号路，长约 4187m，并对已建的道路进行局部改造，改造长度 78m，建设道路全长约 4265m，道路标准断面宽 20 米，双向两车道，标准横断面布置形式：20 米=5.5 米人行道+9 米车行道+5.5 米人行道，采用城市支路设计标准，设计速度 20 公里/小时，沥青混凝土路面，包含一座桥，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接桩基础。主要包括道路、给排水、燃气、电力、照明和通讯管线等。

工程投资：本项目总投资 14120.24 万元，土建投资 10896.96 万元。

建设工期：项目开工时间为 2016 年 1 月，竣工时间为 2019 年 1 月，总工期 32 个月。

1-1 主要技术指标表

一、项目基本情况					
1	项目名称	绵安快速通道科技城大道启动区 4 号道路工程			
2	建设地点	绵阳高新区	所属流域	长江流域	
3	公路等级	次干路	工程性质	新建	
4	建设单位	绵阳科技城发展投资（集团）有限公司			
5	建设规模	里程长度 (km)	4.265	设计速度 (km/h)	20
		路基宽度 (m)	20	车道数	两车道
		路面结构类型	沥青混凝土	设计洪水频率	1/100
6	总投资	本项目总投资 14120.24 万元，土建投资 10896.96 万元			
7	建设期	工期 32 个月，即 2016 年 6 月~2019 年 1 月			
二、项目组成及主要技术指标					
项目组成	占地面积 (hm ²)				
	小计	永久占地	临时占地	备注	

道路工程区	10.89	10.89	/	主要为路基工程及桥涵工程等
施工临时工程区	0.96	/	0.96	主要为临时表土堆放及拌和系统等
合计	11.85	10.89	0.96	
三、项目土石方挖填工程量(万 m ³)				
项目组成	挖方	填方	外借	弃方
项目区	13.17	28.65	15.48	0
备注	土石方除标明为松方外，其余均为自然方。			

1.1.3 项目组成及布置

绵安快速通道科技城大道启动区 4 号路起点接科技城大道，止点接已建的工业园区 4 号路，长约 4187m，并对已建的道路进行局部改造，改造长度 78m，建设道路全长约 4265m，道路标准断面宽 20 米，双向两车道，标准横断面布置形式：20 米=5.5 米人行道+9 米车行道+5.5 米人行道，采用城市支路设计标准，设计速度 20 公里/小时，沥青混凝土路面，包含一座桥，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接桩基础。主要包括道路、给排水、燃气、电力、照明和通讯管线等。

表1-2项目组成表

序号	项目组成	项目组成
1	道路工程	建设道路全长约 4265m，道路标准断面宽 20 米，双向两车道，标准横断面布置形式：20 米=5.5 米人行道+9 米车行道+5.5 米人行道，采用城市支路设计标准，设计速度 20 公里/小时，沥青混凝土路面，包含一座桥。
2	给排水	雨水管、污水管
3	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

启动区 4 号道路的中线均与规划中线一致，总长度 4.19km。设计最小 R=200，最小曲线 L=144.5（规范最小 R=20，最小 L=40），最小竖曲线半径 R 和长度 L：R=8000，L=85.5；纵坡设置：最大 0.91%，最小 0.3%。

标准横断面布置形式：20 米=5.5 米人行道+9 米车行道+5.5 米人行道

路面结构形式如下：

(一)车行道

4cm 细粒式 SBS 改性沥青混合料 SMA-13

6cm 中粒式普通沥青混合料 AC-20C

6cm 中粒式普通沥青混合料 AC-20C

0.6cm 纤维沥青碎石同步下封层

20cm 5.5% 水泥稳定碎石上基层

20cm 4.5% 水泥稳定碎石下基层

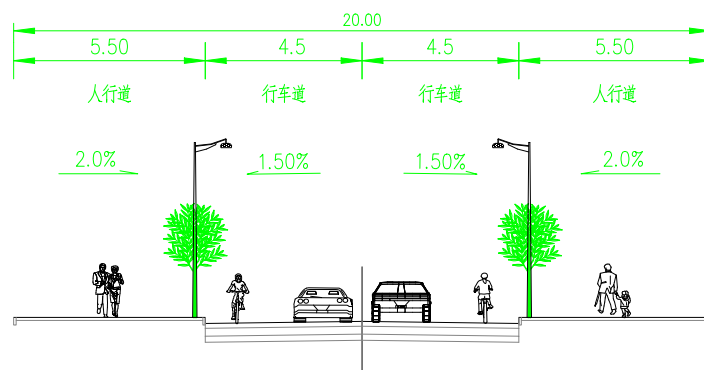
20cm 级配碎（砾）石底基层

(二)人行道结构

6cm C30 人行道砖

3cm M7.5 砂浆垫层

20cm 4.5%水泥稳定碎石基层



道路典型横断面图 (20m)

工业园4号路

1、路基

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

路基宜选用级配较好的粗粒土作为填料。填土前应先将原地表进行清理，整平压实，有草去草，有树挖根；对水田应排水疏干，并清除表土；对水塘应排干水并清淤，合理安排工期，尽量避开雨季。

道路设计范围路基施工前应清除地表草皮、树根、垃圾、杂填土等，原则上清表 ≥ 0.3 米，本次设计采用的清表厚度为0.4米，并碾压密实达到设计要求。

2、路基防护

由于周围地块场平开发利用后，其地块场平（建筑）标高必然与道路路面标高非常接近，地块开发利用后其路基边坡将随之消失。为避免工程浪费，结合其它城镇项目的处理经验，本次设计对路基边坡做如下处理：以下超填超挖的土方工程量应从对应的地块场平土方中扣除，避免重复计量。

(1) 对填方边坡在人行道外边缘超填2米，其超填范围填料采用一般粘土即可，如挖方挖出的较好的土质可直接利用（除膨胀土、软土、杂填土等）。超填范围设置向外的4%的坡度，填方坡率为1:2.0。边坡不再做单独的边坡防护，如地块场平较为滞后，可以对边坡做简易的植草覆盖以利城市美观和城市防尘。

(2) 对于挖方边坡在人行道外边缘超挖2米，超挖范围设置向外的4%的坡度，挖方坡率1:1.5。边坡不再做单独的边坡防护，如地块场平较为滞后，可以对边坡做简易的植草覆盖以利城市美观和城市防尘。

(3) 若道路两侧有景观绿带，则不再超填超挖，路基边坡结合景观统一设计。

(4) 对于部分较高边坡采用常规边坡坡率+永久边坡防护。本次边坡防护以生态绿色边坡防护为主，边坡防护形式如下：

1) 填方边坡

当 $H \leq 4m$ 采用喷播植草防护；

当 $H > 4m$ 采用人字形截水骨架防护；

2) 挖方边坡

当 $H \leq 3m$ 采用喷播植草防护；

当 $3 < H \leq 8m$ 采用三维网垫客土喷播植草；

当 $H > 8$ 时采用人字形截水骨架防护。

3、路床、低填浅挖路基处理

对于填挖高度小于(路面厚度+0.8)m的路基按低填浅挖路基处治设计。故低填土质地基段应超挖至(路面厚度+0.8)m的深度进行回填碎(卵)石土压实处理。

土质及全风化石质浅挖方路段,应在路面底面超挖80cm并回填碾压实,压实度不小于96%(主干路)或95%(次干路/支路)。地下水丰富路段应加强雨水排水设计。

4、特殊路基

(1)本路段的不良地质类型主要有:沿线浅表层覆盖的薄层杂填土、种植土等,这些土层结构松散,稳定性差,在道路施工清表时应予以清除(局部较深段落应采取换填处理)。

(2)浅层软基,采用清表和换填的处理方式(结合路床换填处理)。

5、桥梁

包含一座桥,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接桩基础。

1.1.3.2 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:

$$q = \frac{963(1+0.720\lg T)}{(t+5)^{0.528}} (l/s \cdot ha)$$

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: $\psi=0.75$, 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

设计单位：中冶赛迪工程技术股份有限公司。

监理单位：四川正菱建设监理咨询有限公司。

水土保持工程施工单位：中国五冶集团有限公司

水土保持工程方案编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

验收报告编制单位：四川星悦绿水工程咨询有限公司

2、施工用电

通过已建成全区的输电网，施工用电从电网接入。

3、施工用水

本项目施工用水从草溪河或市政供水管网接入。

4、取土场

项目未设置取土场。

1.1.4.2 项目实际工期

项目 2016 年 6 月正式开工建设，2019 年 1 月主体完工，建设总工期为 32 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，本项目土石方开挖量为 12.69 万 m³（其中表土 0.63 万 m³），回填量 27.26 万 m³，从绵安快速通道科技城大道启动区 1 号道路工程外借土方 14.57 万 m³用于路基回填和绿化带回填利用，无永久弃渣。

(2) 建设过程实际土石方情况

根据查阅相关资料，本项目施工阶段土石方开挖量为 13.17 万 m³（其中表土 0.66 万 m³），回填量 28.65 万 m³，从绵安快速通道科技城大道启动区 1 号道路工程外借土方 15.48 万 m³，用于路基回填和绿化带回填利用，无永久弃渣。

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)	外借 (万 m ³)	弃方 (万 m ³)	备注 /来源
		小计	土 石 方	表土	小计	土 石 方	表土	土 石 方	土 石 方	土 石 方	土 石 方	
道路 工程 区	道路 工程区 SK0+000~ SK2+640	5.09	4.67	0.42	19.17	18.75	0.42			14.08		启动 区 1 号道 路工 程
	SK2+640~ SK4+187	8.08	7.84	0.24	9.48	9.24	0.24			1.4		
小计		13.17	12.5 1	0.66	28.65	27.99	0.66			15.48		

(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, 土石方挖填有一定的变化, 其中挖方增加 0.48 万 m³, 填方增加 1.39 万 m³, 外借增加 0.91 万 m³, 无弃方。主要变化原因为方案编制为可研阶段, 设计阶段和深度受限, 实际施工有一定变化。

表 1-4 项目土石方对比 (单位: 万 m³)

项目	挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			外借 (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	批 复	实 际	变 化	
道路 工程区	12.69	13.17	0.48	27.26	28.65	1.39	14.57	15.48	0.91	0	0	0	实际 回填 增加
合计	12.69	13.17	0.48	27.26	28.65	1.39	14.57	15.48	0.91	0	0	0	

1.1.6 征占地情况

原批复的《水土保持方案》占地面积为 11.91hm², 占地类型主要有耕地、园地、林地、草地、住宅用地和水域及水利设施用地等。

通过对本项目批复的《水土保持方案》实施后的实际情况调查, 查阅工程建设用地手续等, 结合现场调查, 工程建设区范围 11.85hm², 占地类型主要有耕地、园地、林地、草地、住宅用地和水域及水利设施用地等。与批复方案对比减少 0.06hm², 减少的主要原因为施工设施占地减少。

表 1-5 方案批复项目占地与实际占地情况对比表 (单位: hm^2)

占地性质	工程单元	批复方案							实际							差异 (+, -)
		占地类型及面积 (hm^2)						面积 (hm^2)	占地类型及面积 (hm^2)						面积 (hm^2)	面积 (hm^2)
		耕地	园地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地		耕地	园地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地		
永久占地	道路工程区	4.35	1.2	1.09	0.54	2.19	1.52	10.89	4.16	1.15	1.43	0.54	2.26	1.35	10.89	0
临时占地	施工临时工程区	0.82			0.2			1.02	0.76		0.2				0.96	-0.06
小计		5.17	1.2	1.09	0.74	2.19	1.52	11.91	4.92	1.15	1.63	0.54	2.26	1.35	11.85	-0.06

1.1.7 拆迁(移民)移民安置和专项设施改(迁)建

项目区项目房屋拆迁和移民安置、补偿均由镇政府统一解决,解决方式包括:统建房安置、自建房安置和货币化住房安置,本工程建设不考虑移民安置。

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 3100~800m,区域产状倾向为 $N110^{\circ}S$,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 5~10 米，支流 3~8 米。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，零星分布。高出河水位 50~100 米。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。分布于沿线一带河谷两侧山地，为宽谷圆缓浅丘，相对高差 10~30 米间。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 余米，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)

主要分布于河流两岸，组成河漫滩及阶地。

1)更新统(Q2~3fg1):分布在河谷高级阶地带,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10厘米。厚2~13米;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2~6厘米,大者达20厘米。局部呈泥质半胶结。

2)全新统 二级阶地(Q41~2a1):上部为灰黄色粉质粘土,粘性较大,厚8~12米;下部为砾石层,厚4~10米。一级阶地和河漫滩(Q43a1):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3~8米;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6~10米。

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2~20厘米,厚0~10米。径2~20厘米,厚0~10米。

拟建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 $3^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 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 $130^{\circ}\sim 135^{\circ}$,岩层倾角为 $4^{\circ}\sim 10^{\circ}$,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2~4mm,水平延伸1.0~4.0m,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 210° ,倾角为 100° ,

裂隙间距 3~5mm, 水平延伸 2.0~5.0m, 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) 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。

工区地震基本烈度VII度, 动峰值加速度值 0.10g。

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, 春早秋凉的特点。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 69.6~86.3%, 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℃, 极端最低气温为 -7.3℃, 年平均气温 16.3℃, 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℃, 年蒸发量 789.1 mm, 大风日数 7d, 平均风速 1.1m/s。

表 1-6 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

项目区内主要河流为草溪河。草溪河流域位于绵阳市东南平坝丘陵区，形状狭长，呈羽状，河床以砂卵石为主。流域内地势由西北向东南倾斜，高程一般在450m-700m（黄海高程）之间，整个流域内相对高差较小，河道落差为150m，流域地貌以平坝、低丘为主。

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 167.84km²。其中轻度流失面积为 62.41km²，中度流失面积为 60.33km²，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 1-7。

表 1-7 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%

项目区属西南紫色土区，水土流失类型以水蚀为主，侵蚀强度为中度，容许水土土壤流失量为 500t//km²·a。根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区 1:1 万地形图分析，并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，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，然后参考当地相关水保资料，结合《四川省水利厅关于印发〈四川省开发建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定〉的函》（川水函[2014]1723 号）最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型

下的土壤侵蚀模数背景值。经计算，项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区以微度侵蚀为主。

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，根据批复方案、《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城区，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类项目一级标准。实施后目标为：扰动土地整治率为 96.64%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率 99.73%，林草植被恢复率为 100%，林草植被覆盖率为 12.26%。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2015年1月，中国（绵阳）科技城管理委员会以《关于绵安快速通道科技城大道启动区1、2、4号道路工程可行性研究报告的批复》（科技城管委函[2015]17号）对本项目进行了立项批复。

2016年8月，绵阳市住房和城乡建设局以《关于绵安快速通道科技城大道启动区1、2、4号道路工程初步设计的批复》绵建局〔2016〕审批38号文对初步设计进行了批复。

2017年5月，建设单位完成绵安快速通道科技城大道启动区1、2、4号道路工程施工图设计文件审查备案。

2.2 水土保持方案

2015年4月四川涪圣工程设计咨询有限公司完成《绵安快速通道科技城大道启动区4号道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2015年4月，绵阳市水务局以《关于绵安快速通道科技城大道启动区4号道路工程水土保持方案报告书的批复》绵水审〔2015〕32号文对方案进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

（1）位置和红线范围变化情况

通过对本项目批复的《水土保持方案》实施后的实际情况调查，查阅工程建设用地手续等，结合现场调查，工程建设区范围11.85hm²，占地类型主要有耕地、园地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地和水域及水利设施用地等。与批复方案对比减少0.06hm²，减少的主要原因为施工设施设施占地减少。

（2）弃渣场变化情况

本项目区原批复无弃渣场，实际无渣场。

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
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 1.46hm ² 。	实际完成植物措施面积 1.46m 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

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 13.86hm²，其中项目建设区 11.91hm²，直接影响区 1.95hm²。

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	道路工程区	10.89
	2	施工临时工程区	1.02
	小计		11.91
直接影响区	1	道路工程区	1.67
	2	施工临时工程区	0.28
	小计		1.95
合计			13.86

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

经收集相关资料及调查，本项目实际防治责任范围面积 11.85hm²，比批复水土保持方案防治责任范围面积减少 2.01hm²。主要变化原因为，根据现行水土保持要求，防治责任不计列直接影响区，防治责任范围减少。

表 3-2 批复和实际防治责任范围变化情况表

防治责任范围			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
建 设 区	1	道路工程区	10.89	10.89	0.00	实际征占地面 积略减少
	2	施工临时工程区	1.02	0.96	-0.06	
	小计		11.91	11.85	-0.06	
直 接 影 响 区	1	道路工程区	1.67	0.00	-1.67	不计列
	2	施工临时工程区	0.28	0.00	-0.28	
	小计		1.95	0.00	-1.95	
合计			13.86	11.85	-2.01	不计直接影响 区，防治责任 范围减少

3.2 弃渣场设置

本项目无弃渣场。

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》，考虑本项目工程布局及施工特点，将根据工程单元划分为道路工程区、施工临时工程区。经现场调查，本项目实际水土流失防治分区及面积详见表 3-3。

表 3-3 项目实际水土流失防治分区及面积表

分区	数量 (hm ²)
道路工程区	10.89
施工临时工程区	0.96
小计	11.85

3.4.2 水土保持措施总体布局

1、水土保持措施布局原则

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、总体设计、全面布局、科学配置。

(2) 减少对原地貌和植被的破坏，合理布设弃土（石、渣）场、取料场，弃土（石、渣）场应集中堆放。

(3) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）。

(4) 注重吸收当地水土保持治理的成功经验，作为本工程防治措施布设的一个参考。

(5) 树立人与自然和谐的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(6) 工程措施、植物措施、临时措施要合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。

(7) 工程要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

(8) 植物措施要尽量选用乡土树草种，并考虑绿化美化效果。

(9) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

2、分区水土保持措施布局

根据本建设工程水土流失特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与重建和提高土地生产力相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

(1)道路工程区

该工程区为工程路基部分，路面排水措施和部分植物防护措施在主体工程设计中均已包含，水保方案中补充设计阶段未考虑的表土剥离及回填措施、施工期临时防护措施、及路基施工管理措施。

(2)施工临时工程区

水保方案中补充表土临时堆放区周边的排水沟、沉沙池、临时覆盖、拦挡等临时措施、拌和场的防护及排水措施、迹地恢复措施以及施工管理措施。

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 3-4。

表 3-4 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	方案措施	实际实施措施
平坝区	道路工程防治区	工程措施	路基排水沟	雨水管网
			人行道透水砖	人行道透水砖
			表土剥离及回填	表土剥离及回填
		植物措施	植树	乔灌草绿化
			喷播植草防护	/
		临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖	临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖
	施工临时占地防治区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕
		植物措施	撒播植草	撒播植草
		临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、临时拦挡	临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、临时拦挡

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，用密目网遮盖；施工期间在场内地内设置了排水沟，以满足施工期内的排水要求；对临时堆土采取了拦挡及遮盖措施，对裸露较长的区域进行了临时撒播植草，施工结束后对裸露地表进行土地整治。

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；水土保持措施体系基本完善，措施布局合理，基本符合水土保持要求。

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：

1、道路工程区

(1) 工程措施

施工对可剥离的表土进行剥离，表土剥离 0.66 万 m³，后期绿化覆土 0.66 万 m³。铺设雨水管网 4982m，人行道透水砖 44340m²。

(2) 植物措施

栽植银杏等行道树 1080 株，栽植麦冬草坪 1812m²。

(2) 临时措施

施工期间对裸露地表采取纤维布遮盖 38600m²，路基布设临时土质排水沟 6600m，末端及转角布设沉沙池 21 个。

表 3-5 道路工程区措施表

分区	措施				单位	方案 工程量	实际 工程量	工程 量变化
	措施 类型	单位工程	分部 工程	措施名称				
道路 工程 区	工程 措施	土地整治	场地 整治	表土剥离	万 m ³	0.63	0.66	0.03
		土地整治	土地 恢复	表土回覆	万 m ³	0.63	0.66	0.03
		防洪排导	排水	截排水沟	m	6699.2	0	-6699.2
				雨水管	m	0	4982	4982
		防洪排导	工程 护坡	人行道 透水砖	m ²	28470	44340	15870
	植物 措施	植被建设	点片状 植被	行道树	株	1398	1080	-318
				植草	m ²	1914	1812	-102
	临时 措施	临时防护	遮盖	纤维布	m ²	40792	38600	-2192
			沉沙	尘沙 凼	个	21	21	0
			排水	土质 排水沟	m	4227	6600	2373

2、施工临时工程区

(1) 工程措施

施工结束后土地复垦 0.76hm²，土地整治 0.96hm²。

(2) 植物措施

施工场地撒播植草 0.20hm²。

(3) 临时措施

施工期间对裸露地表及堆土采取纤维布遮盖 8600m²，布设临时土质排水沟 1560m，末端及转角布设沉沙池 8 个，临时堆土采取土袋拦挡 1100m³。

表 3-5 施工临时工程区措施表

分区	措施				单位	方案 工程量	实际 工程 量	工程 量变化	
	措施 类型	单位工程	分部 工程	措施名称					
施工临时 占地区	工程 措施	土地整治	土地	复垦	hm ²	0.82	0.76	-0.06	
			恢复	土地整理	hm ²	1.02	0.96	-0.06	
	植物 措施	植被建设	点片状 植被	撒播植草 绿化	hm ²	0.2	0.2	0	
	临时 措施	临时防护	遮盖	纤维布	m ²	9808	8600	-1208	
				沉沙	尘沙函	个	10	8	-2
				排水	土质排水沟	m	1447	1560	113
				挡护	土袋拦挡	m ³	1007.62	1100	92.38

工程于 2016 年 6 月开工建设，2019 年 1 月竣工，建设总工期为 32 个月。涉及到道路工程区、施工临时工程区，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设计要求。

3.5.2 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 3-7。

表 3-7 实际完成的水土保持措施情况统计表

分区	措施				单位	方案 工程量	实际 工程量	工程 量变化	变化 说明
	措施 类型	单位工程	分部 工程	措施名称					
道路 工程 区	工程 措施	土地整治	场地 整治	表土剥离	万 m ³	0.63	0.66	0.03	结合 实际 优化 调整
		土地整治	土地 恢复	表土回覆	万 m ³	0.63	0.66	0.03	
		防洪排导	排水	截排水沟	m	6699.2	0	-6699.2	
				雨水管	m	0	4982	4982	
		防洪排导	工程 护坡	人行道透水砖	m ²	28470	44340	15870	
	植物 措施	植被建设	点片状 植被	行道树	株	1398	1080	-318	
				植草	m ²	1914	1812	-102	
	临时 措施	临时防护	遮盖	纤维布	m ²	40792	38600	-2192	
			沉沙	尘沙函	个	21	21	0	
			排水	土质排水沟	m	4227	6600	2373	
	施 工 临 时 占 地 区	工程 措施	土地整治	土地 恢复	复垦	hm ²	0.82	0.76	
土地整理					hm ²	1.02	0.96	-0.06	
植物 措施		植被建设	点片状 植被	撒播植草绿化	hm ²	0.2	0.2	0	
临时 措施		临时防护	遮盖	纤维布	m ²	9808	8600	-1208	结合 实际 优化 调整
			沉沙	尘沙函	个	10	8	-2	
			排水	土质排水沟	m	1447	1560	113	
			挡护	土袋拦挡	m ³	1007.62	1100	92.38	

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的表土剥离、表土回覆、行道树绿化、透水砖、临时排水沟、临时遮盖各项水土保持措施均落实到位。后续设计路边沟改为雨水管网。

（2）施工临时设施区

该区水土保持方案批复的土地整治、排水沟、沉沙池、土袋拦挡等各项水土保持措施均落实到位。

3.5.3 水土保持实施进度

本工程水土保持措施与主体工程建设基本同步进行，于2016年6月开始实施，至2019年1月完成工程措施、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、施工临时工程区等防治区实施了截排水、绿化、挡护、土地整治等水土保持措施；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启动区4号道路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

本工程水土保持工程总投资为709.41万元，总投资中，工程措施409.70万元，植物措施76.96万元，临时措施86.22万元，独立费用100.39万元，预备费12.33万元，水土保持补偿费23.82万元。

3.6.2 实际完成水土保持措施投资及投资变化分析

本工程水土保持工程总投资为 1178.93 万元，总投资中，工程措施 694.70 万元，植物措施 288.05 万元，临时措施 87.01 万元，独立费用 73.02 万元，预备费 12.33 万元，水土保持补偿费 23.82 万元。

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。

经查阅相关资料及咨询业主，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按批复投资增加了 469.52 万元。主要变化原因如下：

- (1) 工程措施人行道透水砖、雨水管网工程量及单价增加，投资增加 285 万元。
- (2) 植物措施单价增加，投资增加 211.09 万元。
- (3) 临时措施增加 0.79 万元。
- (4) 独立费用实际减少，减少 27.37 万元。

表 3-8 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

序号	工程或费用名称	方案投资	实际投资	增减(+,-)	原因
	一至三部分合计	572.88	1069.76	496.88	
	第一部分:工程措施	409.7	694.70	285.00	透水砖铺筑、雨水管网增加,投资增加
	第二部分:植物措施	76.96	288.05	211.09	植物措施单价增加
	第三部分:临时工程	86.22	87.01	0.79	
	第四部分:独立费用	100.39	73.02	-27.37	实际减少
一	建设单位管理费	2.1	2.1	0.00	
二	工程建设监理费	21	0	-21.00	主体计列
三	科研勘测设计费	40.92	40.92	0.00	实际减少
四	水土保持监测费	31.36	15	-16.36	
五	水土保持设施验收技术评估编制	5	15	10.00	
	一至四部分合计	673.26	1142.78	469.51	
	基本预备费(6%)	12.33	12.33	0.00	
	水土保持补偿费	23.82	23.82	0.00	
	工程静态总投资	709.41	1178.93	469.52	

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，保障工程质量管理的制度化、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，可以保障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启动区4号道路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启动区4号道路工程共布设有土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程4个单位工程，7个分部工程，205个单元工程。具体见表4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分情况表

单位工程名称	分部工程名称	单元工程量统计表
土地整治工程	场地整治	2
	土地恢复	2
防洪排导工程	排水	50
植被建设工程	点片状植被	2
临时防护工程	拦挡	22
	排水	81
	覆盖	46
合计		205

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 道路工程区质量评定

道路工程区实施的水土保持措施划分为土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程共 4 个单位工程，单位划分为场地整治、土地恢复、排水、点片状植被、临时排水、临时遮盖共 6 个分部工程，共 97 个单元工程。

根据监理单位质量评定结论，水土保持防护设施完善，充分发挥了水土保持防护效果，植被生长情况良好。工程区所含的 97 个单元 97 个为合格，质量评定为合格。

表 4-2 道路桥梁工程区水土保持措施评定统计表

项目区	单位工程名称	分部工程名称	单元工程量统计表
道路工程区	土地整治工程	场地整治	1
		土地恢复	1
	防洪排导工程	排水	50
	植被建设工程	点片状植被	1
	临时防护工程	排水	6
		覆盖	38
	合计		97

4.2.2.2 施工临时工程区工程质量评定

施工临时工程区实施的水土保持措施划分为土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程共 3 个单位工程，单位划分为场地整治、土地恢复、点片状植被、临时排水、临时拦挡、临时遮盖共 6 个分部工程，共 108 个单元工程。

根据监理单位质量评定结论，水土保持防护设施完善，充分发挥了水土保持防护效果。工程区所含的 108 个单元 108 个为合格，质量评定为合格。

表 4-4 施工临时设施区水土保持措施评定统计表

项目区	单位工程名称	分部工程名称	单元工程量统计表
施工临时工程区	土地整治工程	场地整治	1
		土地恢复	1
	植被建设工程	点片状植被	1
	临时防护工程	拦挡	22
		排水	75
		覆盖	8
	合计		108

工程组在质量评估工作中，检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录。认为项目水土保持工程措施在施工过程中较好实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，符合质量管理的要求。

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 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。

对水土保持工程措施质量评定，主要依据其监理报告，并在现场查勘时按照水土保持设施验收技术规程相关要求通过抽查核实进行评定，抽查核实水土保持设施的数量、质量，对重要单位工程进行核实和评价。

单位工程在分部工程质量评定的基础上，采用专家评定方法评定质量等级。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。

评估组在现场查勘中，对重要单位工程，按规定要求全面核查了工程措施的外观质量，并对关键部位的几何尺寸进行了测量；对非重要单位工程，核查了主

要分部工程的外观质量，并对关键部位的几何尺寸进行了测量；对重点评估范围内的水土保持单位工程进行了全面查勘，其分部工程的抽查核实比例达85%以上，对重点评估范围以外的水土保持单位工程查勘比例达50%以上，分部工程抽查核实比例达90%以上。

4.2.2.4 水土保持工程质量评定

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。2017-2019年建设单位先后组织监理、设计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205单元工程全部合格，合格率100%，7个分部工程全部合格，合格率达到100%；4个单位工程全部合格，合格率达到100%。

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。

4.3 弃渣场稳定性评估

无弃渣。

4.4 总体质量评价

通过水土保持措施现场评估调查，项目组认为：本项目水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求，总体合格；工程措施防护效果基本达到水土保持方案设计要求，充分显示出工程措施的基础性和速效性；内业资料基本齐全，基本满足验收要求。建设单位基本落实了植物措施，并建立了有效地内部管理制度，从植物措施抚育管理、后期养护等实施过程都有专门员工负责维护管理；植物措施完成质量基本合格，防护效果较为明显，达到了批复的《水土保持方案》设计防治目标，内业资料较为齐全，满足水土保持设施验收要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

水土保持措施随主体工程建设相继落实实施，起到了良好的水土保持作用。经现场调查和了解，从水土保持工程实施至今，各项防护措施较好防治了水土流失危害的发生。由于建设单位积极采取了设计的工程措施和植物措施，施工期间未造成较大的水土流失危害，随着水土保持工程基本稳定，工程区生态环境得到了恢复和改善。目前各区域的水土保持工程基本稳定，已完成的水土保持设施运行状况良好，历经多个汛期，各项措施发挥其应有的水土保持作用，有效的控制了工程区的水土流失，保证建设项目安全度汛，未对周边农田、村庄、道路、河道、植被等造成危害。

在水土保持设施运行过程中，建设单位派专人对各项水土保持设施进行定期巡查，定期上报运行实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失；并派专人负责管理档案工作。

在运行期，公司将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护中，在公司的相关部门配备了水土保持专职人员，具体负责水土保持设施管理维护，制定的具体措施如下：

(1) 巡查记录

由兼职人员负责，对各项水土保持设施进行定期巡查，并做好记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现问题及时上报处理。

(2) 及时维修

如发现水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保公路及水土保持设施安全运行，有效控制运行过程中的水土流失。生产运行过程中主要对部分植物生长不佳区域进行了补植及景观改造提升。

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类项目一级标准。实施后目标为：扰动土地整治率为 96.64%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率 99.73%，林草植被恢复率为 100%，林草植被覆盖率为 12.26%。

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。

本项目实际扰动土地总面积为 11.85hm²，各类措施治理面积加上建筑物占压面积共 11.85hm²，扰动土地整治率为 100%，达到验收目标值 96.64%。

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	
	单位：hm ²						%	
一	道路工程区	10.89	10.89		1.26	9.63	10.89	100.00
二	施工临时工程区	0.96	0.96	0.76	0.2		0.96	100.00
合计		11.85	11.85	0.76	1.46	9.63	11.85	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。

本工程水土流失面积 11.85hm²,本项目水土流失治理面积为 11.85hm²,项目区水土流失总治理度为 100%,达到验收目标值 100%。

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
		单位: hm ²						
一	道路工程区	10.89	9.63		1.26	10.89	10.89	100.00
二	施工临时工程区	0.96	0	0.76	0.2	0.96	0.96	100.00
合计		11.85	9.63	0.76	1.46	11.85	11.85	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,到目标值 1.0,满足水保方案制定的目标值 1。

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 ($t/km^2 \cdot a$)	允许土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	水土流失
					控制比
一	道路工程区	10.89	300	500	1.67
二	施工临时工程区	0.96	500	500	1.00
合计		11.85	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，本项目施工阶段土石方开挖量为 13.17 万 m^3 （其中表土 0.66 万 m^3 ），回填量 28.65 万 m^3 ，从绵安快速通道科技城大道启动区 1 号道路工程外借土方 15.48 万 m^3 ，用于路基回填和绿化带回填利用，无永久弃渣。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 99.80%，达到验收目标值 99.73%。

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 1.46 hm^2 ，植物措施面积为 1.46 hm^2 。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 100%。

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)		
一	道路工程区	10.89	1.26	1.26	100.00
二	施工临时工程区	0.96	0.2	0.2	100.00
合计		11.85	1.46	1.46	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 11.85hm²，林草面积为 146hm²，林草覆盖率为 12.32%，满足水保方案制定的 12.26%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)			
一	道路工程区	10.89	1.26	1.26	100.00	11.57
二	施工临时工程区	0.96	0.2	0.2	100.00	20.83
合计		11.85	1.46	1.46	100.00	12.32

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。

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启动区 4 号道路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启动区 4 号道路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启动区4号道路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启动区4号道路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启动区4号道路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启动区4号道路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启动区4号道路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、监理单位、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,接受监理单位、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单位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、监理单位的主要职责: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》考评奖罚范围之内。

6.3 建设管理

建设过程中,相关政府部门等对项目建设给与了大力支持,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。

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月才委托绵阳华宇工程勘测设计有限公司(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。

接到监测委托任务后,监测单位及时成立了项目水土保持监测小组,并在业主的配合下,从2021年7月开始连续组织有关技术人员深入现场进行调查,并按照《水土保持监测技术规程》、批复的水土保持方案以及施工技术资料,通过回顾调查等方法对施工期的水土流失情况进行分析,同时通过植物样地等观测设施,对自然恢复期项目区水土流失情况进行监测。于2021年8月编制完成了本项目的水土保持监测总结报告。

6.4.2 水土保持监测设施及过程

根据本项目水土保持措施的总体布局,水土保持监测工作评估单位进行了现场调查,项目水土流失情况主要通过对施工单位和监理单位的影像资料获得。在现场调查过程中,使用的主要监测设备有高精度 GPS 仪、卷尺、皮尺、坡度计、记录板等。

2021 年 8 月建设单位委托了水土保持监测单位,监测单位按照相关要求开展了水土保持监测工作。

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

本项目已按批复文件要求足额缴纳了水土保持补偿费。

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、雨水管网等部位的水土保持

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启动区 4 号道路工程施工过程中，在本项目防治水土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;
- (2) 水土保持补偿费缴费凭证;
- (3) 主体验收资料。

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;
- 4、项目建设前、后遥感影像图;

水保大事件

2015年1月，中国（绵阳）科技城管理委员会以《关于绵安快速通道科技城大道启动区1、2、4号道路工程可行性研究报告的批复》（科技城管委函[2015]17号）对本项目进行了立项批复。

2015年4月四川涪圣工程设计咨询有限公司完成《绵安快速通道科技城大道启动区4号道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2015年4月，绵阳市水务局以《关于绵安快速通道科技城大道启动区4号道路工程水土保持方案报告书的批复》绵水审〔2015〕32号文对方案进行了批复。

2016年8月，绵阳市住房和城乡建设局以《关于绵安快速通道科技城大道启动区1、2、4号道路工程初步设计的批复》绵建局〔2016〕审批38号文对初步设计进行了批复。

2017年5月，建设单位完成绵安快速通道科技城大道启动区1、2、4号道路工程施工图设计文件审查备案。

2016年6月项目开工，2019年1月竣工。

2021年7月，建设单位委托绵阳华宇工程勘测设计有限公司承担本工程的水土保持监测工作。



道路及绿化



道路及绿化



雨水系统



道路及绿化



道路及绿化



道路及绿化



道路及绿化



道路及绿化



道路及绿化



道路及绿化