

绵安快速通道科技城大道蓼口庙至金家林段
二期道路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：绵阳科技城发展投资（集团）有限公司

编制单位：绵阳腾达工程勘测咨询有限公司

二〇二一年八月



绵安快速通道科技城大道麥口庙至金家林段

二期道路工程

水土保持监测总结报告

责任页

绵阳腾达工程勘测咨询有限公司

批 准： 张 兴 旺

核 定： 周 元 林

审 查： 蔡 科 光

校 核： 朱 元 合

编 写： 蒋 华

目录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 建设项目概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	15
1.3 监测工作实施情况.....	16
2 监测内容与方法.....	25
2.1 扰动土地情况.....	25
2.2 取料、弃渣情况.....	25
2.3 水土保持措施.....	25
2.4 水土流失情况.....	26
3 重点对象水土流失动态监测.....	28
3.1 防治责任范围监测.....	28
3.2 取料场监测结果.....	30
3.3 弃渣场监测结果.....	30
3.4 土石方流向情况监测结果.....	31
3.5 其他重点对象监测结果.....	32
4 水土流失防治措施监测结果.....	33
4.1 工程措施监测结果.....	33
4.2 植物措施监测结果.....	34
4.3 水土保持措施防治效果.....	35
5 土壤流失情况监测.....	38

5.1 水土流失面积.....	38
5.2 土壤流失量.....	38
5.3 水土流失危害.....	39
6 水土流失防治效果监测结果.....	40
6.1 扰动土地整治率.....	40
6.2 水土流失总治理度.....	40
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	41
6.4 土壤流失控制比.....	41
6.5 林草植被恢复率.....	42
6.6 林草覆盖率.....	42
7 结论.....	43
7.1 水土流失动态变化.....	43
7.2 水土保持措施评价.....	44
7.3 存在问题及建议.....	44
7.4 综合结论.....	44
8 附图及有关资料.....	46
8.1 附图.....	46

前 言

绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段道路工程建设项目位于绵阳市涪城区城郊乡寥口庙村。道路全长 3822m，设计宽度 60m。根据业主立项文件，本工程分为三期进行建设，一期道路长度 1200m、二期道路长 1200m、三期道路长 1102m。本次监测范围为二期建设工程。

本工程道路长 1200m，采用城市主干路，设计时速主车道 60km/h，辅车道 30km/h，道路宽 60 米，长 1200 米（桩号 K1+520~K2+720）。项目总工期 7 个月，2015 年 4 月~2015 年 11 月。工程水土保持措施已于 2021 年 8 月完成了设施验收，总体评价为合格。本项目总投资 19930.00 万元，土建投资 13910.00 万元。资金来源为业主贷款融资。

根据现场实际调查监测，本项目土石方总开挖量为 28.77 万 m³，填方总量为 25.31 万 m³，无外购，弃方 3.46 万 m³，弃方已统一外运至绵阳安县黄土镇方碑村安昌河河堤外采砂形成的深坑（目前地类现状为其他土地（荒地））回填综合利用。

工程总投资 19930.00 万元，土建投资 13910.00 万元。资金来源为业主贷款融资。

工程实际开工时间为 2015 年 4 月，竣工时间为 2015 年 11 月，总工期 7 个月。

为加强项目水土流失防治工作，及时反映项目区水土流失特征和实时变化，为管理部门和建设单位提供决策依据，按照《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 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）等法律法规的要求，本项目须开展建设期水土保持监测工作，编制水土保持监测总结报告作为工程水土保持设施竣工验收的必备依据。2021 年 7 月，受绵阳科技城发展投资（集团）有限公司，我公司负责本项目水土保持生态环境监测工作。需说明的是：我公司接受委托对项目进行监测时，该项目已进入运行阶段，本报告是在现状基础上对项目占地区的水土流失进行监

测，施工过程中资料来源主要为查阅工程设计、施工、竣工资料及业主介绍。

针对项目特点，本项目主要针对工程水土流失防治责任范围内水土保持措施的实施情况、实施效果进行监测；对项目水土流失治理达标情况进行分析评价，为竣工验收提供依据；对项目区水土流失状况进行监测，根据“建设项目水土保持监测规程（办水保[2015]139号）”要求，编写水土保持监测意见一份，及时向业主书面通报存在的问题，通过采取有效的防治措施，减轻因工程建设产生的新增水土流失，保护项目区生态环境，维护主体工程的正常运行；积累项目水土保持方面的数据资料，为水行政主管部门实施有效的监督管理和治理水土流失提供科学依据。

接受委托后，我公司成立了绵安快速通道科技城大道蓼口庙至金家林段二期道路工程水土保持监测项目组。根据工程的特性、水土流失及其防治的特点，该项目主要采用调查监测进行水土保持生态环境监测。在全面搜集区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等资料的基础上，多次进驻现场，对工程水土流失的影响因子、水土流失状况、水土保持措施执行情况、项目防治效果进行现场监测，经数据汇总和对监测结果综合分析的基础上，于2021年8月编制完成了《绵安快速通道科技城大道蓼口庙至金家林段二期道路工程水土保持监测总结报告》。

通过本项目监测工作的开展，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理，更好地保护项目区水土资源，维护主体工程的正常运行，促进人与自然和谐相处。

本项目水土保持监测工作得到了建设单位、监理单位及本工程相关各参建单位和部门的大力支持与协助，在此一并表示诚挚的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标			
项目名称	绵安快速通道科技城大道蓼口庙至金家林段二期道路工程		
建设规模	道路长 1200m,占地 9.71hm ²	建设单位、联系人	绵阳科技城发展投资（集团）有限公司、 龚仁杰
		建设地点	绵阳市涪城区城郊乡蓼口庙村
		所属流域	长江流域

绵安快速通道科技城大道廖口庙至金家林段二期道路工程
前言

		工程总投资		19930.00 万元						
		工程总工期		2015 年 4 月 - 2015 年 11 月, 总工期 7 个月						
水土保持监测指标										
监测单位		绵阳腾达工程勘测咨询有限 公司			联系人及电话			匡龙腾 18328502549		
自然地理类型		浅丘			防治标准			一级标准		
监测 内容	监测指标		监测方法 (设施)			监测指标		监测方法 (设施)		
	水土流失状况 监测		定点巡查、调查监测			防治责任范围 监测		查阅资料和 现场调查		
	水土保持措施 情况监测		巡查、调查监测			防治措施效果 监测		调查监测		
	水土流失危害 监测		现场调查和巡查			水土流失 背景值		1500t/km ² •a		
方案设计防治责 任范围		10.04hm ²			土壤容许流 失量		500t/km ² •a			
水土保持投资		965.52 万元			水土流失 目标值		500t/km ² •a			
防治措施		现浇和浆砌石排水沟 2860m, 土地整治 0.75hm ² ; 栽植乔木银杏、榕树等 899 株, 栽植红叶石楠、红花继木、金叶女贞 6045.91m ² , 植草 3.2hm ² 。								
监测 效果 结论	分类指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	扰动土地 治率		95%	100%	防治措施 面积	4.55hm ²	永久建筑 物及硬化 面积	5.16m ²	扰动 土地 总面积	9.71hm ²
	水土流失 总治理度		98%	100%	防治责任 范围面积		9.71hm ²	水土流失 总面积		9.71hm ²
	土壤流失 控制比		1.0	1.60	工程措施面积		0.75hm ²	容许土壤 流失量		500t/km ² •a
	拦渣率		95%	98%	植物措施面积		3.80hm ²	监测土壤 流失情况		311.53t/km ² •a
	林草植被 恢复率		100%	100%	可恢复林草 植被面积		3.80hm ²	林草类植被 面积		3.80hm ²
	林草覆 盖率		28%	39.18%						
	水土保持治理 达标评价		项目建设区各项水土流失防治指标均达到一级水土流失防治标准。							

绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程
前言

总体结论	1 建设单位重视水土保持工作; 2 基本上按照水保方案进行了实施; 3 各项水土保持措施基本满足防治需求,基本达到一级防治标准的要求。
主要建议	(1) 部分植被恢复较差的区域应进行补植并加强管护。 (2) 加强对水土保持设施运行的维护和管理。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

绵安快速通道科技城大道蓼口庙至金家林段道路建设工程项目位于绵阳市涪城区城郊乡蓼口庙村。道路全长 3822m，设计宽度 60m。根据业主立项文件，本工程分为三期进行建设，一期道路长度 1200m、二期道路长 1200m、三期道路长 1102m。本次验收范围为二期建设工程。

本工程道路长 1200m，采用城市主干路，设计时速主车道 60km/h，辅车道 30km/h，道路宽 60 米，长 1200 米（桩号 K1+520~K2+720）。



图 1-1: 项目位置图

1.1.1.2 建设性质

新建建设类。

1.1.1.3 工程规模与等级

新建道路长 1200 米。道路横断面布置形式为：4.5 米人行道+7 米辅道+3 米侧分带+11.5 米车行道+8 米中央分隔带+11.5 米车行道+3 米侧分带+7 米辅道+4.5 米人行道。道路等级：城市主干路。

1.1.1.4 项目组成

本工程由主体工程及弃渣场构成。其中，主体工程包括：道路工程、管网工程、景观工程、其他辅助工程等，主体工程占地面积 8.96hm²；弃渣场占地面积 0.75 hm²。

(1) 道路工程

绵阳科技城大道（寥口庙～金家林路段）南起绵阳市八家堰安昌河大桥工程止点（桩号 K0+000），终点顺接既有裕都大道（桩号 K3+821.914），路线全长 3821.914m。设计速度 V=60 km/h，设计圆曲线最小半径 R=450m（规范不设超高最小 R=600，设超高最小半径 R=150），设计平曲线最小长度 L=344.762m（规范平曲线最小长度 L=100），设计缓和曲线最小长度 L=110（规范缓和曲线最小长度 L=50）均满足规范要求。

(2) 路面工程

根据道路交通特性和已经通过的方案设计，并结合周边已建成道路的路面结构形式拟定本工程采用沥青路面结构。基层上应喷洒透层油，为了沥青上、下面层能紧密结合，保持整体性，在各沥青层间均需洒粘层油。

本项目路段位于全国道路气候分区的 V2 区，道路为新建道路，路面类型为沥青混凝土路面，道路交通量达到饱和状态时的设计年限 20 年，路面结构达到临界状态的设计年限为 15 年；车行道设计年限累计当量轴次 Ne=2.0×10⁷ 次/车道，路面设计弯沉 20.8（BZZ-100KN、0.01mm）；辅道设计年限累计当量轴次 Ne=1.0×10⁷ 次/车道，路面设计弯沉 23.9（BZZ-100KN、0.01mm）；路面设计的结构参数：统一采用圆柱体试件测定抗压回弹模量和劈裂强度。沥青混凝土

在弯沉指标计算中用 20℃ 抗压模量，底层拉应力计算时采用 15℃ 抗压模量，允许拉应力计算时采用 15℃ 劈裂强度。半刚性材料的设计龄期：水泥稳定类为 3 个月。

（3）管网工程

本项目管网工程是指埋设于道路下面的雨水污水管道设施。本工程有雨水管 3590 米，污水管 2693 米。

其他管网工程主要包括检查井及井盖、电力浅沟盖板、雨水篦子、高压水枪冲洗疏通雨水管、雨水管支管。

（4）景观工程

本工程绿化主要包括道路两侧行道树及中间绿化带植树绿化。

道路行道树选用银杏、香樟、榕树、紫薇等，行道树之间以 6 米为标准间距，均选用 10-15cm 的胸径，兼顾近期和远期效应。以独景树银杏树树池种植形成街道节点景观，结合道路外侧绿化带，为市民提供休憩空间。共计种植行道树 2510 株。

（5）附属工程

其他辅助工程主要包括交通标志、交通标线、交通信号灯、无障碍设施、照明工程等，因上述其他辅助工程不涉及土石方开挖扰动，与水土保持无关，故本方案不再细述。

1.1.1.5 投资

工程总投资 19930.00 万元，其中土建投资约 13910.00 万元，资金来源为业主贷款融资。

1.1.1.6 建设工期

建设工期 7 个月，本工程于 2015 年 04 月开始正式施工，主体工程于 2015 年 11 月完工。

1.1.1.7 占地面积

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，工程占地 9.71hm²，道路工程区 8.96hm²，弃渣场 0.75 hm²，占地类型为耕地、园地、其他土地和居民点及工矿用地。

表 1-3 工程实际占地情况 单位：hm²

项目	占地类型及面积 (hm ²)					合计
	耕地		园地	其他土地	居民点及工矿用地	
	旱地	水田	果园	荒地	农村居民点	
道路工程区	0.10	5.02	1.37	2.35	0.12	8.96
弃渣场				0.75		0.75
小计	0.10	5.02	1.37	3.10	0.12	9.71

1.1.1.8 土石方

根据现场实际调查监测，项目建设区开挖土石方 28.77 万 m³（含表土剥离 2.69 万 m³），填方总量 25.31 万 m³（含表土回覆 2.69 万 m³），弃方 3.46 万 m³，弃方由建设单位与当地政府部门签订协议后，统一外运至安县黄土镇方碑村，对采砂形成的采空区进行回填。

表 1-4 项目建设实际土石方平衡表 (单位: 万 m³)

项目分区	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	外购 (万 m ³)	弃方/综合利用 (万 m ³)
道路工程区	28.77	25.31		3.46
合计	28.77	25.31		3.46

表 1-5 项目建设期土石方平衡方案批复及实际对比表 (单位: 万 m³)

工程区	土石方开挖			土石方回填			弃方/综合利用		
	批复方案	实际	增减(±)	批复方案	实际	增减(±)	批复方案	实际	增减(±)
道路工程区	28.77	28.77	0	25.31	25.31	0	3.46	3.46	0
小计	28.77	28.77	0	25.31	25.31	0	3.46	3.46	0

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区位于绵阳市涪城区内。

涪城区境内丘陵起伏，沟谷纵横，地势西北高，东南低，最高海拔 693m，最低海拔 410m。丘陵地带较为平缓，呈条状分布，一般相对高差不超过 50m，且以浅丘面积较大。地处涪江、安昌河汇流处。区境多为冲积平坝和浅丘地貌。

1.1.2.2 气象

项目区属于北亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，四季分明，雨量充沛，夏热冬暖等特点。根据绵阳市气象局多年观测资料统计，多年平均气温 16.2℃，多年平均降雨量为 963.2mm，在时空上分布不均匀。时间上表现为年际间变化大，年内降雨时间和降雨量集中，年降雨量最大为 963.20mm(1981 年)，最小为 642.8mm(1994 年)。降水量集中在每年 6 月至 9 月，占全年总降水量的 60-80%。其中月均降雨量最高为 7 月，最低为 12 月。丰水年与枯水年呈周期性变化。

表 1-6 涪城区气象特征值统计表

项 目		项目区
年平均气温 (°C)		16.2
年最高气温 (°C)		37.7
年最低气温 (°C)		-3.4
年平均相对湿度 (%)		79
降雨量	多年平均降雨量 (mm)	963.2
	5 年一遇 1h 最大降雨量 (mm)	54.71
	5 年一遇 24h 最大降雨量 (mm)	129.68
	10 年一遇 1h 最大降雨量 (mm)	60.5
	10 年一遇 24h 最大降雨量 (mm)	167.32
	20 年一遇 1h 最大降雨量 (mm)	77
	20 年一遇 24h 最大降雨量 (mm)	263.2
	100 年一遇 1h 最大降雨量 (mm)	131.81

项 目	项目区
100年一遇24h最大降雨量(mm)	308.17
全年无霜期(d)	354.8
年平均日照数(h)	1019
≥10℃积温	5884
多年平均风速(m/s)	1.2

1.2.3 水文

(1) 地表水

工程区主要位于涪江水系范围内，过境主要河流有安昌河。过境流量在1500-3000m³/s。

(2) 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15177.10万立方米，日给水量57.39万立方米；日可开采量210.105万立方米，其中建成区可开采量为19.94万立方米/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米，是城市的主要水源地。

工程场地在地貌单元上系安昌河I级阶地，场地地下水类型主要为孔隙型潜水，卵石层为场地地下水的含水层。

勘察期间为平水期，受附近工地施工降水影响，测得现场地潜水稳定水位在-7.7~-8.1m左右，标高480~505。根据本区域地质水文资料，地下水有随季节变化的特点，变化幅度在2.0左右，常年最高水位标高约501m。该场地卵石层渗透系数K值为25m/d左右。

1.1.2.4 地质

(一) 地质结构及其特性

工作区出露地层为侏罗系中统七曲寺组组及第四系。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(Q₂~3_{fgl})：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(Q₄₁~2_{al})：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(Q_{43al})：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 m；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。

(二)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。

（三）地震

根据 GB18306-2001《中国地震动参数区划图》国家标准修改单附录 A、B，《四川、甘肃、陕西部分地区地震动峰值加速度区划图》(1: 100 万)、《四川、甘肃、陕西部分地区地震动峰值加速度区划图》(1: 100 万)，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。

1.1.2.5 土壤

绵阳市位处亚热带，地带性土壤为黄壤，由于地貌及成土母质类型复杂，农业历史悠久，人为活动影响深刻，因此，除受土壤地带性规律支配的地带性土壤外，还分布有大面积受土壤区域性规律支配的非地带性土壤，而且二者在空间分布上往往构成一定组合。

绵阳市地带性土壤虽为黄壤，由于地质构造的影响，黄壤主要分布于平原边缘丘陵及台地，此外，在人类长期耕垦影响下，原始黄壤遭受不同程度的侵蚀，在侵蚀严重地区，下伏红层（基岩）出露地表，经风化后，发育为紫色土。绵阳市平原内以冲积土为主；东南、西南、西北面边缘地带为丘陵或台地，主要分布黄壤及紫色土，构成平原水稻土三面被其他土壤环绕的 U 形土壤组合图式。

本工程范围内土壤类型为冲积土。

1.1.2.6 植被

项目区属亚热带常绿阔叶林区，植被类型繁多，生长旺盛，林草覆盖率为 38%，乔木主要有柏木、马尾松等树种；灌木主要有马桑、黄荆、灌丛等；草本植物主要有丝茅草、铁线草等。经调查建设区主要的植被类型主要为灌木林、荒草。

项目沿线乔木主要有小叶榕、香樟、银杏等，灌木主要有紫怀穗、南天竹、夹竹桃等，草种主要有狗牙更、麦冬草、黑麦草等。涪城区林草覆盖率达 38%。

1.1.2.7 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），涪城区属于水力侵蚀西南土石山区，容许土壤流失量 500t/(km²·a)。涪城区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。水力侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀，其中以面蚀的侵蚀量最大，且分布较广。

根据全国第一次水利普查成果（各县市区水土流失数据,2013.5.28），涪城区水土流失面积 167.84 km²，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 17.09km²。区域内水土流失现状详见表 1-7。

表 1-7 项目区水土流失现状表

项 目		涪城区	
侵蚀面积		167.84	
强度分级	轻度流失	面积	62.41
		占流失面积	37.18%
	中度流失	面积	60.33
		占流失面积	35.94%
	强烈流失	面积	28.01
		占流失面积	16.69%
	极强烈流失	面积	17.09
		占流失面积	10.18%

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（属城区范围），故提高项目的防治标准，执行建设类一级标准。

1.2 水土保持工作情况

一、建设过程中水土流失防治情况

建设单位较重视项目的水土保持工作,工程在建设过程中,修建了截排水沟、在施工前对表土进行剥离,将剥离的表土进行遮盖,施工结束后将表土回铺,并采取种植乔灌木及撒播种草措施进行绿化,水土保持措施与主体工程达到了同时设计、同时施工。

二、水土保持方案编报及变更情况

2015年12月,受建设单位绵阳科技城发展投资(集团)有限公司的委托,(四川涪圣工程设计咨询有限公司)开始《绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程水土保持方案报告书》的编制工作,于2015年12月完成了《绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程水土保持方案报告书(报批稿)》的编制工作。

2016年2月2日,绵阳市水务局以《关于绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程水土保持方案报告书的批复》(绵水审〔2016〕16号)对绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程水土保持方案进行了批复。

本工程于2015年4月开始正式施工,主体工程于2015年11月完工,建设单位、监理单位和施工单位在项目建设过程中重视水土保持措施的实施和管理,对工程占地和土石方工程严格按照水土保持方案的要求进行用地控制和土石方调配,施工道路、施工场地、拌合站等施工临时设施占地的整体布置。在施工准备前期,施工单位在对施工图设计和水土保持方案等资料进行分析研究的基础上,针对水土保持方案编制时依据的可行性研究报告与施工图设计资料的差异性,施工单位对施工组织设计进行了优化完善,在具体实际施工过程中,对各措施进行了优化、调整,并与主体工程同时实施水土保持措施,工程后期对施工临时设施用地进行植物种植和土地复耕等生态保护措施。

水保方案无重大变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

由于监测工作滞后,监测进场时项目早已完工,监测组根据实际情况按照批

复的水保方案，参考水保方案里面的监测内容制定了监测计划，监测计划制定完毕后及时开展了项目监测工作。

1.3.2 监测项目部设置

2021年7月，受绵阳科技城发展投资（集团）有限公司，绵阳腾达工程勘测咨询有限公司承担绵阳科技城发展投资（集团）有限公司承担绵安快速通道科技城大道廖口庙至金家林段二期道路工程水土保持监测工作。2021年7月，我公司立即成立了绵安快速通道科技城大道廖口庙至金家林段二期道路工程水土保持监测项目组，并组织技术人员按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、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）的相关规定要求，通过实地调查工程区水土流失现状及水土保持措施实施情况，并查阅工程设计、监理和施工资料，结合《绵安快速通道科技城大道廖口庙至金家林段二期道路工程（报批稿）》，落实监测器材和指派监测人员开展工作。项目组成员及分工见表1-8。

由于本工程监测工作委托时间较晚，开展监测工作时，主体工程已完工，项目已投产运行，因此监测工作根据实际主要对项目运行期的水土流失及水土保持措施效益情况进行监测。

表 1-8 水土保持监测人员及分工

姓名	分工
林绵刚	总监测工程师，制定监测实施方案，指导和参与地面，质量检查，数据汇总分析，成果编报
范少斌	监测工程师，负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测总结报告
李瑞雪	监测员，负责相关面积、方量指标和工程措施调查
蒲春国	监测员，负责水土流失量观测、数据整理记录和现场摄像
曾雪梅	监测员，现场调查及防治效果分析评价

1.3.3 监测点布设

1.3.3.1 监测点布设原则

(1) 典型性原则

结合新增水土流失预测结果，以基坑和开挖边坡为重点，选择典型场所及典型样点进行监测；

(2) 代表性原则

根据工程施工工艺及工程水土流失特点相似性，选取有代表性区域进行监测；

(3) 结合项目实际情况布设原则

布设水土流失监测点应该结合工程的实际情况，同时与主体工程设计及施工相一致，保证项目水土保持监测与工程实际情况相吻合。

1.3.3.2 监测点布设主要思路

根据批复的《水保方案》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，以及在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。其中，路基工程区和边坡工程区为水土流失重点监测区。

项目监测组根据工程目前的实际情况，从多方面，多角度的了解项目建设过程水土保持情况，从收集资料开始，分析确定重要监测内容和重点区域进行监测点布设。根据工程实际情况采取以下思路进行项目区水土保持监测点布设：

(1) 根据工程特点，重点监测工程建设的水土流失情况及措施建设运行情况，

对实施工程措施、植物措施及水土流失强的区域进行监测点布设，按设计要求主要有排水沟工程措施，植物措施等；

(2) 针对工程建设过程中临时施工占地，监测中以巡查、调查为主，不设永久监测点；

(3) 选取有代表性的边坡进行典型样地观测，在获取近期典型样点水土流失程度的同时推求项目建设过程中水土流失状况。

(4) 针对项目的施工工艺情况，主要采取调查和巡查的监测方法。

1.3.3.3 监测点布设结果

结合项目情况，监测组进行现场踏查，确定本项目监测点 5 个，以调查监测为主，采用巡查进行监测。具体布置见下表 1-9。

表 1-9 工程水土保持监测点布设情况

分区	监测点位置	编号	监测点	监测内容	监测方法	监测设备
			类型			
道路工程区	K2+100	1#	巡查样地	整治情况	定位、 巡查监测	皮尺、坡度 仪、测距仪
道路工程区	K2+500	2#	巡查样地	整治情况	定位、 巡查监测	皮尺、坡度 仪、测距仪
道路工程区	K2+700	3#	巡查样地	整治情况	定位、 巡查监测	皮尺、坡度 仪、测距仪
道路工程区	绿化带内	4#	巡查样地	整治情况	定位、 巡查监测	皮尺、坡度 仪、测距仪
弃渣场	弃渣场	5#	巡查样地	整治情况	定位、 巡查监测	皮尺、坡度 仪、测距仪

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：数码相机、测距仪、钢卷尺、坡度仪等。本项目采用监测仪器、设备详见下表 1-10。

表 1-10 工程水土保持监测设施及设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	简易坡面量测		个	2	用于观测水土流失量
2	植被样方		个	2	用于调查植被生长情况
二	设备				
5	手持式 GPS	麦哲伦 Triton	台	2	监测点、场地、渣场的定位量测
6	皮尺、钢卷尺		套	3	措施调查
7	坡度仪				用于测量坡度
8	测距仪		台	2	测量面积
9	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片记录
10	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
11	易耗品			1	样品分析用品、玻璃器皿、插钎等

1.3.5 监测技术方法

1.3.5.1 回顾性监测

回顾性调查监测主要包括通过查阅项目施工、监理资料，并参照类比工程确定本项目不同地表扰动情况。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（工程措施和植物措施）实施情况。

1.3.5.1 调查监测

调查监测是指定期采取全线路抽样调查的方式，通过现场实地勘测，结合 1:2000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，测定地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程、土地整治等）实施情况。

1、面积调查

面积监测采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后监测记录监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等。

水土流失防治责任范围监测

(1) 项目建设区

监测元素：永久占地、临时占地以及各类占地动态扰动变化过程；

监测方法：结合工程设计资料、施工进度采用测距仪、皮尺等监测仪器进行核算，进行面积测量。

(2) 直接影响区

项目建设可能影响区域面和各类土地利用类型面积。

(3) 水土流失面积监测

主要对工程建设扰动区域土壤侵蚀模数大于容许土壤侵蚀模数区域采用皮尺等监测仪器进行实地核算、面积测量。

(4) 其它面积监测

包括工程建设过程中植被临时恢复生长面积，复垦等水土保持措施面积。

监测方法：结合工程设计资料、施工进度采用 GPS、皮尺等监测仪器进行实地核算，进行面积测量。

2、植被调查

(1) 乔木生长情况

1) 树高：采用测高仪进行测定；

2) 胸径：采用胸径尺进行测量；

3) 冠幅：晴天选取合理时间利用太阳光产生阴影进行量算。

本项目不涉及高大乔木。

(2) 灌草存活率和保存率

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。

分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = f_e / f_d \quad C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

3、其它调查监测

(1) 重点调查

重点调查主要是对道路边坡、渣场在施工过程中，由于某种特殊情况（重大水土流失事件、检查、会议、突发性事件、业主要求等）而开展的监测工作。由于监测对象及时间不确定，因此临时监测根据实际情况及监测目的进行目的性监测。本项目临时监测主要通过施工期资料调查和分析的方法上对项目情况进行调查监测，并判断施工期造成水土流失时间的严重程度。

(2) 巡查

巡查主要是管道工程区及施工区域进行全面监测，针对项目直接影响区亦采用巡查的监测方法。巡查监测内容主要有工程实施的水土保持措施运行情况，包括工程措施的完整性、完好性，植物措施的成活率、盖度等等。巡查项目建设过程中是否存在重大水土流失隐患，工程施工结束后是否有未进行水土流失治理的盲区，例如，土地治理存在缺陷、土质冲沟造成下垫面侵蚀等。巡查工程建设可能造成水土流失对直接影响区的影响程度。

(3) 水土流失影响因子监测

对项目区的地形地貌、气象、水文、植被、土壤类型，土地利用类型和社会经济因子，通过《水土保持方案报告书》及查阅相关资料获取。

土壤因子监测内容有土壤类型以及土壤理化性质（主要是土壤容重）。

(4) 水土流失防治动态监测

A 土壤流失状况

土壤侵蚀类型、形式及影响土壤侵蚀主要因子，土壤侵蚀强度结合现场实地监测参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。



B 水土保持措施防治效果监测

防治措施数量与质量

工程水土保持数量由现场测量结合监理资料进行确定，施工质量由监理单位确定。

防护工程稳定性、完好程度和运行情况

工程水保措施主要有排水沟，表土剥离、表土回覆、土地整治，工程施工质量由施工监理单位确定，监测过程中查看措施运行情况，因工程施工可能造成的影响，完好程度。

	
<p>排水沟</p>	<p>道路绿化</p>
	
<p>边坡绿化</p>	<p>弃渣场（土地整治）</p>

监测照片

1.3.6 监测成果提交情况

2021年7月，受绵阳科技城发展投资（集团）有限公司，绵阳腾达工程勘

测咨询有限公司承担绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程水土保持监测工作。我公司先后向建设单位提交了水土保持监测意见。根据工程实际情况，本项目监测组介入时工程早已完工，施工过程中的水土流失情况不能通过准确测量得到，仅通过查阅施工过程影像资料，施工原始记录数据和现场监测结果等进行分析得出，通过对项目区的调查和监测点监测结果结合现有资料于2021年8月编制完成了《绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。本项目扰动土地情况监测方法主要采用实地量测、和资料分析相结合的监测方法。对于扰动土地面积采用施工征占地文件、图纸、协议等等资料分析、实地量测等方法，取弃土场边坡坡度、高度等因子采用实地量测法。本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	面积		
道路工程区	边坡、道路开挖面	占压扰动原地貌及扰动面积变化情况	资料分析 实地量测	每月一次
弃渣场	堆土范围	占压扰动原地貌及扰动面积变化情况	资料分析 实地量测	每月一次

2.2 取料、弃渣情况

本项目无取料；本项目废弃土石方 3.46 万 m³。弃方由建设单位与当地政府部门签订协议后，统一外运至安县黄土镇方碑村，对采砂形成的采空区进行回填。

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施监测内容：对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。主要采用实地量测调查和资料分析的方法进行。

表 2-2 水土保持措施实施效果监.内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
道路工程区	截排水等工程、数量、质量、完好程度、运行情况等	植草护坡、栽植乔灌木措施实施进度、数量、成活率、保存率等	/	查阅监理和竣工资料、调查、巡查、数据分析、无人机低空航拍等	每月
弃渣场	土地恢复措施数量、质量、完好程度、运行情况等	/	/	查阅监理和竣工资料、调查、巡查、数据分析、无人机低空航拍等	每月

2.4 水土流失情况

工程建设对当地水土流失的影响主要是工程施工活动。根据工程建设的实际情况和《报告书》对水土保持监测的要求，结合现场调查，水土流失的重点区域是路基工程区和边坡工程区。

根据查阅的工程施工过程资料、监理等竣工资料，在施工期，项目建设区全面施工、扰动，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀、沟蚀为主。试运行期工程建设已全面完工，产生水土流失的面积主要是路基边坡绿化区域和弃渣场，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主。

表 2-3 水土流失情况监.内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	水土流失面积	水土流失量	水土流失危害		
道路工程区	扰动范围、面积、土地利用类型等变化情况			查阅监理和竣工资料、调查、巡查、数据分析、无人机低空航拍等	每个月监测 1 次，根据实际情况灵活调整监测频次
弃渣场	扰动范围、面积、土地利用类型等变化情况			查阅监理和竣工资料、调查、巡查、数据分析、无人机低空航拍等	每个月监测 1 次，根据实际情况灵活调整监测频次

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

一、批复水土保持方案防治责任范围

根据《绵安快速通道科技城大道蓼口庙至金家林段二期道路工程》(报批稿), 绵阳科技城发展投资(集团)有限公司绵安快速通道科技城大道蓼口庙至金家林段二期道路工程水土防治责任范围为项目建设区和直接影响区, 本工程建设区 9.71hm², 影响区 0.33hm², 防治责任范围 10.04hm²。

表 3-1 水土流失防治责任范围表 单位: hm²

序号	分区	单位	建设区面积	直接影响区面积	防治责任范围
1	道路工程区	hm ²	8.96	弃渣场按照周边影响区域 10m 范围计入直接影响区	8.96
2	弃渣场	hm ²	0.75		1.08
合计		hm ²	9.71		10.04

二、监测的实际防治责任范围

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, 本项目此次验收范围内建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 9.71hm², 其中建设区 9.71hm², 直接影响区 0.00hm²。详见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围表 单位: hm^2

序号	分区	单位	建设区面积	直接影响区面积	防治责任范围	防治对象
1	道路工程区	hm^2	8.96	根据川水函 [2014]1723 号文件要求 不计列直接 影响区面积	8.96	开挖面
2	弃渣场	hm^2	0.75		0.75	堆土场
合计		hm^2	9.71		9.71	

表 3-2 监测结果表明, 本项目建设实际水土流失防治责任范围与方案批复的责任范围存在一定差异。实际水土流失防治责任范围比水土保持方案计列面积减少 0.33hm^2 。根据川水函[2014]1723 号文件要求不计列直接影响区面积, 变化的主要原因主要为减少 0.33hm^2 弃渣场直接影响区面积。

3.1.2 背景值监测

结合本项目实际, 工程区水土流失类型主要为水力侵蚀。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。

3.1.3 建设期扰动土地面积

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, 道路工程区占地 8.96hm^2 , 弃渣场占地 0.75hm^2 , 占地类型为耕地、园地、其他土地、居民点及工矿用地。详见表 3-3。

表 3-3 项目建设期占损地表面积统计表 单位: hm^2

项目	占地类型及面积 (hm^2)	合计
----	---------------------------	----

	耕地		园地	其他土地	居民点及工矿用地	
	旱地	水田	果园	荒地	农村居民点	
道路工程 区	0.10	5.02	1.37	2.35	0.12	8.96
弃渣场				0.75		0.75
小计	0.10	5.02	1.37	3.10	0.12	9.71

3.2 取料场监测结果

本项目建设所需片块石料、砂石料可在就近的具有开采资格的料场购买，不涉及取料场。实际与批复方案一致。

3.3 弃渣场监测结果

绵安快速通道科技城大道蓼口庙至金家林段二期道路工程弃方 3.46 万方，弃方由建设单位与当地政府部门签订协议后，统一外运至安县黄土镇方碑村，对采砂形成的采空区进行回填。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据决算资料和现场踏勘，本项目土石方总开挖量为 28.77 万 m³，填方总量为 25.31 万 m³，无外购，弃方 3.46 万 m³，弃方由建设单位与当地政府部门签订协议后，统一外运至安县黄土镇方碑村，对采砂形成的采空区进行回填。

表 3-4 项目建设实际土石方平衡表 (单位: 万 m³)

项目分区	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	外购 (万 m ³)	弃方/综合利用 (万 m ³)
道路工程区	28.77	25.31		3.46
合计	28.77	25.31		3.46

表 3-5 项目建设土石方平衡方案批复及实际对比表 (单位: 万 m³)

工程区	土石方开挖			土石方回填			弃方/综合利用		
	批复方案	实际	增减(±)	批复方案	实际	增减(±)	批复方案	实际	增减(±)
道路工程区	28.77	28.77	0	25.31	25.31	0	3.46	3.46	0
小计	28.77	28.77	0	25.31	25.31	0	3.46	3.46	0

3.5 其他重点对象监测结果

本项目基本无大型高挖深填区域,实际施工的施工便道主要利用乡镇已有道路,临时堆土场主要堆放在路基占地范围内,无乱堆乱放现象。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计

通过了解《绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程水土保持方案报告书》，本项目水土保持工程措施主要包括排水沟、土地整治等工程。工程措施设计详见表 4-1。

表 4-1 工程措施设计表

防治分区	措施类型		单位	数量	投资属性
道路工程区	工程措施	排水沟	m	2830	主体已有
弃渣场	工程措施	土地整治	hm ²	0.75	方案新增
		整治排洪沟	m	98	方案新增

4.1.2 实施情况

根据查阅竣工资料及现场调查，本项目项目已实施的水土保持工程措施主要为防洪排导措施、土地整治措施等。实际实施的工程措施详见表 4-2 和表 4-3。

表 4-2 主体设计的具有水保功能的措施完成情况统计表

项目分区	措施类型		单位	数量	投资 (万元)	布设位置	实施时间
道路工程区	工程措施	排水沟	m	2860	34.33	道路两侧	2015.4~2015.11

表 4-3 水保方案新增措施完成情况统计表

项目分区	措施类型	措施名称	单位	数量	布设位置	实施时间
弃渣场	工程措施	土地整治	hm ²	0.75	渣表	2015.10-2015.11
		整治排洪沟	m	98	弃渣场下游	2015.10-2015.11

4.1.3 监测结果

我公司依据工程建设运行情况，于 2021 年 07 月就该项目的现场情况，采用实地测量和调查监测法，对本程实施的水土保持工程措施进行监测。根据监理、施工资料，该项目设计水土保持工程措施已基本实施，数量有增减。总体而言项目区措施基本到了防止高强度水土流失的效果。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计

通过了解《绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程水土保持方案报告书》，本项目水土保持植物措施主要包括栽植乔木、灌木及种草等。植物措施设计详见表 4-4。

表 4-4 植物措施设计表

防治分区	措施类型		单位	数量	投资属性
道路工程区	植物措施	栽植乔木	株	2510	主体已有
		栽植灌木	m ²	0	主体已有
		植草	hm ²	3.27	主体已有

4.2.2 实施情况

根据现场监测统计结果，截止监测期末，绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程已实施的水土保持植物措施主要为栽植乔木、灌木、种草等，详见表 4-5。

表 4-5 已实施完成水土保持植物措施工程量表

项目分区	措施类型	措施名称	单位	数量	布设位置	实施时间
道路工程区	植物措施	栽植乔木	株	899	道路绿化区	2015.10-2015.11
		栽植灌木	m ²	6045.91	道路绿化区	2015.10-2015.11
		植草	hm ²	3.2	道路绿化区及边坡	2015.10-2015.11

4.2.3 监测结果

采用实地测量和调查监测法，对绵阳科技城发展投资（集团）有限公司绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程实施的水土保持植物措施进行监测。道路工程区大量种植银杏、榕树等乔木，红叶石楠、红花继木、金叶女贞等灌木；在边坡空地植结缕草等，以达到垂直绿化效果。通过大量绿化，工程区达到了防尘、隔臭、降噪的目标，使工程区空气得到净化。

根据现场监测、施工及监理资料，该项目设计的水土保持植物措施起到了一定的水土流失防治效果，撒播植草林草覆盖率总体较高，局部相对较低，建议建设单位加强管育。

4.3 水土保持措施防治效果

通过了解《绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程水土保持方案报告书》，对照项目施工过程中实施的水土保持防治措施与效果，检验项目建设过程中水土流失是否得到有效控制，是否达到了水土保持方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目水土保持防护工程的技术合理性。

根据现场监测及查阅施工、监理资料统计结果，本项目建设区采取的水土保

持措施详见表 4-8。

表 4-8 水土保持措施监测表（主体工程已有）

分区	措施	项 目	单位	工程数量	投资（万 元）	布设位置	实施时间
道路工 程区	工程措 施	排水沟	m	2860	34.33	道路两侧	2015.4~2015.11
		栽植乔 木	株	899	715.22	道路绿化区	2015.10~2015.11
	植物措 施	栽植灌 木	m ²	6045.91	63.88	道路绿化区	2015.10~2015.11
		植草	hm ²	3.2	102.90	道路绿化区及边 坡	2015.10~2015.11

表 4-9 水土保持措施监测表（新增）

分区	措施	项 目	单位	工程数量	投资（万元）	布设位置	实施时间
弃渣场	工程措 施	场地平整	hm ²	0.75	3.67	渣表	2015.10~2015.11
		整治排洪 沟	m	98	25.92	弃渣场下游	2015.10~2015.11

工程建设中各施工区采取了排水设施、土地恢复等措施，将工程建设产生的土石基本拦住，防止其再次流失；后期采取植物措施后，有效地控制了松散土的流失。随着植被发育及覆盖度的提高，施工扰动地表将得到有效保护，而且在投入运行后不再产生扰动地表活动。通过采取各项水土保持措施，使原有的水土流失状况得到基本治理，使新增水土流失得到有效控制，尤其是水土流失防治措施实施后的水土流失量比施工阶段明显减少，保证了工程的正常运行，创造了良好的生态环境，实现了区域生态经济的可持续发展。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

工程施工期间，由于建设单位对施工环境的进一步认识，通过后期主体工程的优化设计，严格控制扰动范围，《水土保持方案报告书》确定的防治责任范围面积和扰动土地面积均基本不变。

工程试运行期，由于主体工程已全部工，水土流失面积较施工期有所减少，水土流失发生的主要部位为复垦区域及绿化区域。水土流失面积详见表 5-1。

表 5-1 水土流失面积表 单位 hm^2

防治分区	实际征占地面积
道路工程区	8.96
弃渣场	0.75
小计	9.71

5.2 土壤流失量

本项目为新建建设类项目，根据水土保持监测情况分析，采用地面监测、调查法对项目区进行了水土流失量监测，土壤流失重点区域为道路工程区及弃渣场。

根据本工程总体布置、施工时序及特点、施工记录和实地调查监测，参考类似已建工程水土流失规律、强度等实际情况，对工程开挖、占地扰动区分时段、分部位进行水土流失量推算，建设期各区的平均土壤侵蚀模数，详见表 5-2。由表中数据统计可知，工程区水土流失总量为 594t。

表 5-2 植被恢复期水土流失量统计表

预测区域	植被恢复期						
	预测范围	预测时段	背景侵	扰动后土壤	背景	预测	新增
	(hm ²)	(年)	蚀模数	侵蚀模数	流失量	流失量	流失量
			t/km ² .a	t/km ² .a	t	t	t
道路工程区	5.82	1	2454	4800	143	280	137
弃渣场	0.75	1	3200	19684	24	148	124
小计	6.57				167	427	260

5.3 水土流失危害

本工程在建设期，没有发生重大水土流失事件，建设区临近沟渠、塘堰无淤堵现象，工程建设及试运行中未造成明显的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 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，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。通过调查项目区相关资料。绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程实际扰动土地总面积为 9.71hm²，各类措施治理面积加上建筑物占压面积共 9.71hm²，扰动土地整治率为 100%，满足水保方案制定的 95% 目标值。各分区的扰动土地整治率见表 6-1。

表 6-1 各防治分区扰动土地整治率一览表单位：hm²

防治分区	总面积	扰动面积	工程措施 面积	植被覆盖 面积	永久 建筑 物占 压面 积	整 治 面 积	土地整治率
道路工程区	8.96	8.96	0	3.8	5.16	8.96	100
弃渣场	0.75	0.75	0.75	0	0	0.75	100
合计	9.71	9.71	0.75	3.8	5.16	9.71	100

6.2 水土流失总治理度

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。

经实地监测，水土流失总治理度是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。本项目造成水土流失面积 9.71hm²，本项目水土流失治理面积为 9.71hm²，水土流失总治理度为 98.41%，满足水土保持方案制定的 97%目标值。水土流失治理面积情况见表 6-2。

表 6-2 各防治分区水土流失总治理度一览表单位：hm²

防治分区	总面积	硬化建筑物面积	工程措施面积	植被覆盖面积	水土保持措施面积	总治理度
	单位：hm ²					%
道路工程区	8.96	5.16	0	3.8	8.96	100%
弃渣场	0.75	0	0.75	0	0.75	100%
合计	9.71	15.32	3.85	3.8	9.71	100%

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

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。

根据查阅工程相关资料获知，弃渣统一外运至绵阳安县黄土镇方碑村安昌河河堤外采砂形成的深坑（目前地类现状为其他土地（荒地））回填综合利用。综合拦渣率达 98%。

6.4 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。

本项目土壤容许流失量为 500t/km².a。由工程建设期有关资料得知，工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大，本项目自投入运行以来，运行正常，且植被恢复较差区域已经经过补撒草种，目前已得到较大改观，施工扰动区域大面积被建筑物、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，本项目

建设区内年均土壤侵蚀模数为 311.53t/(km².a)，土壤流失控制比为 1.60，满足水保方案制定的目标值。

表 6-3 各防治分区水土流失控制比一览表单位：hm²

防治分区	占地面积	监测末期侵蚀模数 (t/km ² .a)	容许土壤流失量 (t/km ² .a)	水土流失控制比
道路工程区	8.96	212.05	500	2.36
弃渣场	0.75	1500	500	0.33
合计	9.71	311.53	500	1.60

6.5 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 3.80hm²，植物措施面积为 3.80hm²。大部分植被恢复良好，部分区域植被生长一般，林草植被恢复率达 100%，满足水土保持方案制定的 100%的目标值。林草被恢复率计算见下表。

林草植被恢复率见表 6-4。

表 6-4 各防治分区林草植被恢复率一览表单位：hm²

防治分区	总面积	扰动面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率
	单位：hm ²				%
道路工程区	8.96	8.96	3.80	3.80	100%
弃渣场	0.75	0.75			/
合计	9.71	9.71	3.80	3.80	100%

6.6 林草覆盖率

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。

工程区扰动土地面积 9.71hm²，可绿化面积 3.80hm²，采取林草措施面积 3.80hm²，林草植被覆盖率达到 39.18%，满足水保方案制定的 28%的要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

监测结果表明，本工程建设水土流失防治责任范围面积为 9.71hm²，实际水土流失防治责任范围面积比原方案批复面积减少 0.33hm²，减少原因主要为减少 0.33hm²弃渣场直接影响区面积。

根据现场实际调查监测，根据现场实际调查监测，根据决算资料和现场踏勘，本项目土石方总开挖量为 28.77 万 m³，填方总量为 25.31 万 m³（无外购，弃方 3.46 万 m³，弃方由建设单位与当地政府部门签订协议后，统一外运至安县黄土镇方碑村，对采砂形成的采空区进行回填。

水土保持方案编制时项目已完工，工程建设土石方与批复方案土石方数量一致。

通过监测，项目区扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比为 1.60，拦渣率为 98%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 39.18%，6 项水土流失防治指标均达到了水土保持方案批复的目标值。

表 7-1 水土流失防治指标达标情况一览表

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（%）	95	100%	达标
2	水土流失总质量度（%）	98	100%	达标
3	土壤流失控制比	1	1.60	达标
4	拦渣率（%）	95	98%	达标
5	林草植被恢复率（%）	100	100%	达标

6	林草覆盖率 (%)	28	39.18%	达标
---	-----------	----	--------	----

7.2 水土保持措施评价

通过实地监测,为有效防治工程建设产生的水土流失,建设单位组织施工单位在施工建设过程中基本遵循水土保持“三同时”原则,积极落实水土保持方案设计的各项水土流失防治措施。修建的排导工程、土地整治工程等水土保持工程措施布局合理,排水通畅,工程完好率达95%以上;实施的植物措施采用乔灌草相结合,配置合理,工程区绿化较好,苗木品种以绿化树种为主,成活率达90%以上;项目区水土保持措施保存率达85%以上。各项水土流失防治措施效果明显,达到水土保持方案设计要求。对改善区域生态环境状况起到了积极作用。

7.3 存在问题及建议

一、存在的问题

(1) 水土保持监测工作开展较滞后,导致施工准备期及施工期开始阶段的水土流失状况特别是土壤流失量只能通过调查、类比方法得出,从而一定程度上影响土壤流失量监测数据的准确性。

(2) 水土保持植物措施养护不够及时,造成部分灌木、幼苗出现干枯死亡现象。

二、建议

(1) 加强植物措施的养护,以确保苗木、草种成活率和保存率,对裸露的区域采取绿化措施。

(2) 定期对已实施的水保措施进行巡查,加强管护,确保继续发挥良好水土保持效益。

7.4 综合结论

建设单位在本项目建设过程中重视水土保持工作,项目成立了水土保持工作机构,建立了水土保持工作制度,落实了专人负责水土保持工作,并开展了水土保持监理、监测工作。建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较为

全面、系统的治理，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。工程建设产生的各类开挖面、临时堆渣、施工场地等得到了及时整治。施工过程中的水土流失得到了有效控制。经过综合整治，项目区的生态环境得到明显改善。项目区水土保持工程措施和植物措施运行情况良好，总体上具备较强的水土保持功能，达到了防治水土流失的目的，满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

通过实施水土保持措施，因项目建设扰动的土地得到全部整治，造成的水土流失面积得到全部治理，产生的临时堆土全部得到综合利用项目区水土流失得到有效控制。

通过监测，绵安快速通道科技城大道寥口庙至金家林段二期道路工程在施工建设过程中，全面贯彻执行水土保持法律法规，基本遵循水土保持“先拦后弃”原则及水土保持“三同时”制度，并严格按照批复的水土保持方案认真落实各项水土保持措施。监测结果表明，水土保持方案实施情况良好，水土保持措施质量合格、运行状况良好，六项水土流失防治指除林草覆盖率外其余指标均达到水土保持方案确定的目标值。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图；
- (2) 监测分区及监测点布设图；
- (3) 防治责任范围图；