

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.....	8
1.3 监测工作实施情况.....	11
2 监测内容与方法.....	15
2.1 扰动土地情况监测.....	15
2.2 取土、弃土情况监测.....	16
2.3 水土保持措施.....	16
2.4 水土流失情况监测.....	17
2.5 监测时段.....	17
2.6 侵蚀单元划分.....	17
2.7 各侵蚀单元侵蚀模数.....	19
3 重点对象水土流失动态监测.....	21
3.1 防治责任范围监测.....	21
3.2 取土料动态监测结果.....	23
3.3 弃土弃渣动态监测结果与分析.....	23
3.4 工程土石方量监测结果.....	23
4 水土流失防治措施监测结果.....	25
4.1 工程措施监测结果.....	25
4.2 植物措施监测结果.....	26
4.3 临时防治措施监测结果.....	26
4.4 水土保持措施防治效果.....	27
5 土壤流失情况监测.....	29
5.1 水土流失面积.....	29
5.2 土壤流失量.....	30
5.3 取土场、弃渣场潜在土壤流失量.....	32
5.4 水土流失危害.....	32

6 水土流失防治效果监测结果	33
6.1 扰动土地整治率.....	33
6.2 水土流失总治理度.....	33
6.3 拦渣率与土石方利用率.....	34
6.4 土壤流失控制比.....	34
6.5 林草植被恢复率.....	34
6.6 林草覆盖率.....	34
7 结论	36
7.1 水土流失动态变化.....	36
7.2 水土保持措施评价.....	37
7.3 存在问题与建议.....	39
7.4 综合结论.....	39
8 附件与附图	41
8.1 附件.....	41
8.2 附图.....	41

前言

益阳大道西延线工程位于赫山区会龙山街道，总长度 5.968km。道路等级为城市主干路一级，设计车速 50km/h，双向六车道。项目建设总投资为 44264.6 万元（土建部分投资 24499.0 万元）。

一期工程从云树路（会龙溪谷处）到志溪河大桥截止，呈西东走向，长 3.76km，涵洞 10 处，路基宽度 42m，一期工程总投资 20280.0 万元（土建部分投资 11489.0 万元），于 2016 年 7 月开工建设，2018 年 6 月完工，工期 2 年。道路标准横断面形式为：2.5m(人行道)+4.0m(绿化带)+13.25m（行车道）+2.5m（中间分隔带）+13.25m（行车道）+4.0m(绿化带)+2.5m(人行道)=42m。

二期工程顺接一期工程，从志溪河（含志溪河大桥的加固修复和新扩建桥梁）到虎山路截止，呈西北走向，长 2.208m,扩建桥梁 130.54 m/1 座，涵洞 14 处。道路标准横断面形式为：2.5m(人行道)+4.0m(绿化带)+13.25m（行车道）+2.5m（中间分隔带）+13.25m（行车道）+4.0m(绿化带)+2.5m(人行道)=42m。二期工程总投资 23984.6 万元（土建部分投资 13010.0 万元），现未开工建设。

本次水土保持监测总结报告只包括一期工程。

益阳大道西延线一期工程总占地面积 27.38hm²，其中主体工程永久占地 25.05hm²，弃渣场区临时占地 2.33hm²，工程未设置取土场及施工临时便道，施工生活区租用民房，施工生产区按需分散布置在主体工程路面上，临时堆土堆置在路基永久占地内。

益阳大道西延线一期工程开挖土石方总量 939608m³，填方总量 853221m³，弃方总量 86387m³。

本工程由湖南省益阳公路桥梁建设有限责任公司负责承建一标段，中彩建工园林集团有限公司承建二标段，湖南教建集团有限公司承建三标段，工

程实际完成总投资 20280 万元，其中土建投资 11489 万元。项目主体工程于 2016 年 7 月开工建设，于 2018 年 6 月竣工并投入试运行，项目水土保持工程于 2019 年 4 月全部完成。

2018 年 6 月，我公司接受项目建设单位（益阳市交通发展投资有限责任公司）的委托，承担本项目的水土保持监测工作。接受委托后，我公司随即组建了监测小组，并根据工程特点，对工程各防治分区按照水土保持施工设计和相关监测规程要求进行了水土保持监测，对各项水土保持措施工程量指标等进行了统计，于 2019 年 5 月完成了《益阳大道西延线一期工程水土保持监测总结报告》。工程监测结果详见水土保持监测特性表。

益阳大道西延线一期工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		益阳大道西延线一期工程							
建设规模	本项目一期工程占地 25.05hm ² , 线路长 3.76km, 涵洞 10 处, 路基宽度 42m, 城市主干道。	建设单位		益阳市交通发展投资有限责任公司					
		建设地点		益阳大道西延线一期工程位于赫山区会龙山街道, 从云树路(会龙溪谷处) 到志溪河大桥截止, 呈西东走向。					
		所属流域		长江流域					
		工程总投资		20280 万元					
		工程总工期		2016 年 7 月~2018 年 6 月					
水土保持监测指标									
监测单位		湖南润泽天任工程咨询有限公司			联系人及电话		张伟其/18907378838		
自然地理类型		丘陵地貌			防治标准		建设类二级防治标准		
监测内容	监测指标		监测方法(设施)			监测指标		监测方法(设施)	
	1.水土流失状况监测		资料收集、调查、侵蚀沟两侧			2.防治责任范围监测		资料收集、调查、实测	
	3.水土保持措施情况监测		资料收集、调查、实测			4.防治措施效果监测		资料收集、调查、实测	
	5.水土流失危害监测		资料收集、调查			水土流失背景值		457t/km ² ·a	
方案设计防治责任范围		31.93hm ²			土壤容许流失量		500t/km ² ·a		
方案设计水土保持投资		1077.75 万元			水土流失目标值		≤500t/km ² ·a		
防治措施	主体工程区		工程措施: 挂双网喷射厚层基材植被防护 18410m ² , 菱形格构梁+生态土工袋防护 9279m ² , 截、排水沟 2256m, 雨水管网 7632m。 植物措施: 草皮护坡 1960m ² , 路面绿化带 3.24hm ² , 撒播草籽 4.29hm ² 。 临时措施: 临时排水沟 3960m, 防尘网覆盖 70000m ² 。						
	弃渣场区		工程措施: 表土剥离 6990m ³ , 土地平整 2.33hm ² 。 植物措施: 植马尾松 6900 株, 撒播草籽 1.73hm ² 。 临时措施: 临时排水沟 1880m, 临时沉砂池 2 个。						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量				
		扰动土地整治率	95%	99%	防治措施面积	27.23hm ²	永久建筑物及硬化面积	15.5hm ²	扰动土地总面积

主体工程主要技术指标								
项目名称		益阳大道西延线一期工程						
	水土流失总治理度	88%	99%	防治责任范围面积	29.14hm ²	水土流失总面积	11.88hm ²	
	拦渣率	95%	99.9%	工程措施面积	2.19hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a	
	土壤流失控制比	1.0	1.0	植物措施面积	9.54hm ²	监测土壤流失情况	500t/km ² ·a	
	林草植被恢复率	98%	99%	可恢复林草植被面积	9.54hm ²	林草类植被面积	9.54hm ²	
	林草覆盖率	23%	35%	实际拦挡弃土(石、渣)量	8.638 万 m ³	总弃土(石、渣)量	8.6387 万 m ³	
	水土保持治理达标评价	六项指标基本满足方案制定标准						
	总体结论	监测结果表明,本工程较好的完成了水土保持方案确定的防治任务,水土保持设施的完好率较高,可发挥其水土保持效益,在对本项目提出的遗留问题进行完善的情况下,可申请水土保持专项验收。						
	主要建议	<p>1、道路 K0+800 附近路堤边坡存在小型塌方,建议施工单位及时清理塌方并加固边坡。</p> <p>2、弃渣场没有全部按照水土保持方案进行措施布设,建议建设单位及时组织施工单位对渣场下边坡进行拦挡措施。</p> <p>3、弃渣场和道路部分边坡林草植被恢复率较低,成活率不高,希望建设单位在后期运行过程中对该区域采取补植补种的措施。</p> <p>4、水土保持工程管护工作力度较薄弱,存在着一定的管理漏洞,建议建设单位加大管护力度,确保水土保持措施效益的正常发挥。</p>						

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、地理位置

益阳大道西延线一期工程位于赫山区会龙山街道，从云树路（会龙·溪谷处）到志溪河大桥截止，呈西东走向，全长 3.76km。项目沿线有花乡路及市政路网，交通便利。

2、工程简况

项目名称：益阳大道西延线一期工程

建设性质：新建

工程规模与等级：线路全长 3.76km，涵洞 10 处，路基宽度 42m，一期工程总投资 20280.0 万元（土建部分投资 11489.0 万元），于 2016 年 7 月开工建设，2018 年 6 月完工，工期 2 年。道路标准横断面形式为：2.5m(人行道)+4.0m(绿化带)+13.25m（行车道）+2.5m（中间分隔带）+13.25m（行车道）+4.0m(绿化带)+2.5m(人行道)=42m。

益阳大道西延线一期工程总占地面积 27.38hm²，其中主体工程永久占地 25.05hm²，弃渣场区临时占地 2.33hm²，工程未设置取土场及施工临时便道，施工生活区租用民房，施工生产区按需分散布置在主体工程路面上，临时堆土堆置在路基永久占地内。

益阳大道西延线一期工程开挖土石方总量 939608m³，填方总量 853221m³，弃方总量 86387m³。

3、各参建单位情况

工程建设单位：益阳市交通发展投资有限责任公司

勘察设计单位：湖南大学设计研究院有限公司

水土保持方案编制单位：益阳市水利水电勘测设计研究院

主体工程施工单位：湖南省益阳公路桥梁建设有限责任公司（一标段）

中彩建工园林集团有限公司（二标段）

湖南教建集团有限公司（三标段）

主体工程监理单位：湖南长顺项目管理有限公司

水土保持监测单位：湖南润泽天任工程咨询有限公司

1.1.2 项目区概况

项目区内总地势东高西低，属丘岗地貌，地形有一定起伏，高程一般35.8~94.8m。

项目区属于亚热带季风湿润气候区，4-8月为雨季，具有气候温暖、四季分明，雨量充足，雨水集中，春暖多变。根据益阳气象站1956年至今实测资料统计，多年平均降水量为1482.7mm，降雨主要集中在4~9月，占全年的60%，其中以5月份最多，占全年的15%；多年平均蒸发量为1207.4mm，主要集中在5~9月，其中以7月份蒸发量最大；多年平均气温均为17.0℃。极端最高气温为43.6℃（1961年7月24日）；极端最低气温为-13.2℃（1972年2月9日）；多年平均年日照时数为1151.4h；多年平均无霜期为271.8d，多年平均风速为2.3m/s，历年最大风速为20.0m/s（N），多年平均汛期最大风速为11.0m/s。

项目区10年一遇1h最大降雨量61.7mm，6h最大降雨量117.6mm，24h最大降雨量155.2mm；20年一遇1h最大降雨量70.9mm，6h最大降雨量136.3mm，24h最大降雨量182.4mm。

一期工程道路终点为志溪河，志溪河是资江的一级支流，位于资江下游南岸，志溪河发源地有两处：左源为桃江县灰山港镇雪峰山茶场天池，右源

为宁乡县铁冲水库。流域总面积 626km²(含宁乡境内 15.7 km²),干流长度 68km (以左源为准),干流平均坡降 1.7‰。志溪河流经桃江县灰山港镇、从金子滩进入赫山区境内,流经赫山区泥江口镇、新市渡镇、龙光桥镇、高新区谢林港镇和会龙山办事处,从南向北于李家洲汇入资江,其中:桃江县境内干流长 28.9km,流域面积 190.1km²,纵坡 8.5%;赫山区境内干流长度 31.4km,流域面积 351.2km²,纵坡 1.6%;高新区境内干流长度 7.7km,流域面积 69.0km²,纵坡 1.7‰。志溪河多年平均年径流量 4.4 亿 m³,多年平均流量 13.9m³/s。

沿线水文地质条件比较简单,地下水类型为孔隙潜水,主要赋存于卵石层中,补给源为溪河的侧向补给及大气降水。据区域水文地质资料及区内同类工程运行现状,工程区河水、地下水对混凝土无腐蚀性。

项目区内土壤类型以水稻土、红壤为主。一期工程末端也有零星分布,红壤主要分布在一期工程沿线。

项目区属亚热带常绿阔叶林带,矮丘植被条件良好,结构可分为次生乔木、灌木 2 个群落,乔木主要有杨树、樟树、杉木、杜仲等,灌木主要有杜鹃、苎麻、小叶黄杨、箬竹等。草类主要有马尼拉草、结缕草、狗牙根、马唐、牛筋草、藜、一年蓬、苍耳、狗尾巴草等草本植物。

根据《全国水土保持规划(2015~2030)》、《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划分公告》(湖南省水利厅,2017.1.22),本工程涉及的益阳市赫山区不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区,市县级水土流失重点预防区和重点治理区划分暂未发布。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,土壤容许流失量为 500t/km²·a。依据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)的有关规定,本项目水土流失防治执行二级标准。水土流失成因主要是人为不合理活动与气候、土壤质地、植被等自然因素的相互作用,

提高植被覆盖率和减少不合理的人为活动是减少水土流失的有效措施。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

在本工程的建设过程中，建设单位专门成立了水土保持方案实施组织机构，负责水土保持工作的组织、协调、设计、施工、监督等工作。通过工程措施、植物措施、临时措施的实施，扰动土地得到了有效的治理，达到了水土保持方案要求的目标。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

本工程主体工程于 2016 年 7 月开工，2018 年 6 月主体工程全部完工。在主体工程施工过程中，水土保持临时措施与主体工程同步实施，主要包括各防治分区的表土剥离、临时排水、临时沉砂以及施工裸露面的临时覆盖等。在主体工程完工后，建设单位委托相关单位对道路沿线绿化工程进行专项设计，并且由施工单位负责绿化施工。截止至 2019 年 4 月底，水土保持措施中的排水工程、绿化工程已按设计要求全部完工，水土保持工作取得了明显成效，有效地控制了项目区的水土流失，达到了水土保持方案要求的各项控制指标。

1.2.3 水土保持方案编报审批情况

2017 年 7 月，益阳市交通发展投资有限责任公司委托益阳市水利水电勘测设计研究院编制水土保持方案报告书，2017 年 11 月，益阳市水利水电勘测设计研究院完成了《益阳大道西路建设项目水土保持方案报告（送审稿）》。2017 年 12 月 9 日，益阳市水利局组织专家组对本水保方案进行了审查并出具审查意见，于 2017 年 12 月底完成《益阳大道西路建设项目水土保持方案报告（报批稿）》。

2018年1月，益阳市水利局以《益阳市水利局关于益阳大道西路建设项目水土保持方案的批复》（益水许[2018]3号文）对本项目水土保持方案进行了批复。

1.2.4 水土保持方案主要设计内容

(1) 水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，本项目一期工程水土流失防治责任范围共31.93hm²，其中项目建设区27.38hm²，直接影响区4.55hm²。水土流失防治责任范围见表1.2.4-1。

表 1.2.4-1 方案设计水土流失防治范围表

序号	分区	项目建设区	直接影响区	合计	备注
1	主体工程区	25.05	4.41	29.46	直接影响区路堑路段取开挖顶线外围5m，路堤路段取填筑坡脚外围5m，弃渣场取下游10m，
2	弃渣场区	2.33	0.14	2.47	
3	合计	27.38	4.55	31.93	

(2) 水土流失防治目标

本工程执行建设类二级防治标准，并根据当地气候、地形等特征对防治标准进行调整，本工程防治目标值详见表1.2.4-2。

表 1.2.4-2 方案设计水土流失防治目标表

分类		规范标准		按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准	
		施工期	试运行期				施工期	试运行期
低山丘陵	扰动土地整治率(%)	*	95	0	0	0	*	95
	水土流失总治理度(%)	*	85	3	0	0	*	88
	土壤流失控制比	0.5	0.7	0	0.3	0	0.8	1
	拦渣率	90	95	0	0	0	95	95
	林草植被恢复率(%)	*	95	3	0	0	*	98
	林草覆盖率(%)	*	20	3	0	0	*	23

(3) 水土保持防治措施及工程量

1) 方案设计防治分区

本项目方案设计水土流失防治分区情况如下：

一级分区：主体工程区、弃渣场区 2 个一级分区；

二级分区：一期路堑工程区、一期路堤工程区、一期弃渣场区、一期临时堆土区 4 个二级分区。

2) 方案设计水土保持措施体系及布局

确定本工程水土流失防治总体布局为：对路堑、路堤工程区采取表土利用、截流、排水、沉砂、边坡防护、绿化等措施，使项目区表土得到保护和合理利用，水土流失得到控制，生态环境得以恢复；对弃渣场区采取拦挡、截流、排水、沉砂、堆渣整治、植被恢复等措施，防治因弃渣带来的水土流失，确保下游居民生命财产安全；对桥梁开挖边坡、临时堆土采取临时拦挡、覆盖措施，减少地表径流的冲刷降及风蚀。通过完整的水土流失防治措施体系，确保泥砂难出沟、不下河，使水土流失在点、线上得以有效控制。

3) 方案设计水土保持措施工程量

①主体工程区

工程措施：挂双网喷射厚层基材植被防护 18410m²，菱形格构梁+生态土工袋防护 9279m²，截、排水沟 10730m，砖砌沉砂池 22 个。

植物措施：草皮护坡 64866m²，路面绿化带 22600m²。

临时措施：袋装土拦挡 2991.8m³，防尘网覆盖 216648m²。

②弃渣场区

工程措施：表土剥离 2850m³，渣场整形土方开挖回填 17855m³，干砌石挡墙 21.5m，截流沟 1213.8m，排水沟 766.9m，砖砌沉砂池 3 个，消力池 6 个，贴坡排水体 666.2m²，框格草皮护坡 2779.5m²，土地平整 2.33hm²，复耕 0.36hm²。

植物措施：框格草皮护坡 2223.6m²，植树造林 1.73hm²（包括植樟树 500 株，植马尾松 500 株，撒播草籽 1.73hm²）。

（4）方案设计水土保持投资

方案设计本项目水土保持总投资 1077.75 万元，其中工程措施费为 406.15 万元，植物措施费为 455.44 万元，临时工程措施费为 73.52 万元，独立费用为 55.81 万元（监理费 8.80 万元，监测费 6.31 万元），基本预备费为 59.45 万元，水土保持设施补偿费 27.38 万元。

1.2.5 水土保持方案变更情况

项目建设无变更工程，没有发生重大水土流失事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

根据合同规定，我单位监测人员多次进入工程施工现场，重点查勘了道路工程区的扰动情况、地表恢复情况、弃渣场使用情况、土石方开挖回填情况等。搜集周边工程监测数据，采用本工程侵蚀沟量测资料进行分析，广泛听取了监理方、施工方对工程项目的详细介绍，包括开竣工时间、完成的工程量、施工过程中采取的措施等，查阅相关的档案资料，了解了水土流失相关情况，根据项目建设实际情况，制定了《益阳大道西延线一期工程水土保持监测实施方案》。

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）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保2015【139】号）的有关规定，编制完成了《益阳大道西延线一期工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

由于委托监测时，项目主体工程已完工，处于试运行阶段，因此我单位并未未设置现场项目部，但及时成立了监测工作小组，对监测工作实行质量负责制，由组长对项目质量总负责，各监测点的工作人员为质量负责人，所有的监测数据必须由质量负责人审核才能接受，监测数据统计后由总负责人进行审核和查验以保证监测成果的高质量。

表 1.3.2-1 本项目投入监测人员汇总表

序号	姓名	担任职务	技术职称	监测工作分工
1	张伟其	项目负责人	高级工程师	负责项目的组织和实施
2	杨晓波	监测员	中级工程师	负责组织实施
3	刘政	监测员	初级工程师	负责组织实施

1.3.3 监测点布设

由于委托监测时，项目主体工程已完工，处于试运行阶段，因此，本项目监测点的设置主要为现场观测，本项目沉砂池未形成，边坡永久防护已实施，因此本阶段主要设置坡面监测点（侵蚀沟量测法）1处；2018年6月至2019年6月水土保持工程施工期间，主要设置沉砂池监测点4处。

具体布设位置见表 1.3.3-1。

表 1.3.3-1 监测点位布设表

地面定点监测				监测内容
监测分区	监测方法	数量	布置位置	
主体工程区	沉砂池法	3	详见附图 3	水土流失量
	侵蚀沟量测法	1	详见附图 3	
弃渣场区	沉砂池法	1	详见附图 3	
项目建设区	调查监测	3次	本工程区	水土保持建设进度、水土保持防治效果

1.3.4 监测设施设备

本项目投入的监测设施和材料主要包括：GPS、测距仪、风速仪、笔记本电脑、数码相机、无人机、普通卷尺以及其他小型量测仪器等。详见表 1.3.4-1。

表 1.3.4-1 投入监测设施设备表

项目	材料或设备名称	数量
监测主要消耗性材料	塑料直尺	2 把
	钢卷尺	2 卷
	皮尺	2 条
	塑料桶	3 个
	量筒	2 个
	记录本	3 个
	纸张、彩条旗等其他消耗性材料	若干
监测主要设备和仪器	手持式 GPS 定位仪	1 台
	激光测距仪	1 台
	风向标	1 套
	坡度尺	2 个
	烘箱	1 个
	环刀	若干
	数码相机	1 个
	笔记本电脑	1 台
监测用车	1 辆	

1.3.5 监测技术方法

本项目在监测过程中，主要采用资料分析、现场巡查、实地量测以及走访座谈的方法；对建设方、施工方提供的技术资料进行分析对比；查阅项目监理单位的监理资料分析；工程选择重点监测区域、设立样方进行详细测量调查，布设 5 处固定监测点，工程采取侵蚀沟量测法和调查监测的方案，获取了有关的水土流失及水土保持效果信息。搜集整理了工程重点部位施工资料进行分析，分析施工扰动地表情况、土石方开挖情况、地表恢复等信息资料。由于监测工作开展时，主体工程已进入试运行期，为了了解项目建设期

的扰动地表情况，监测小组通过查阅监理、施工及建设单位提供的施工时期影像资料，对工程建设过程进行还原和补充，以分析建设期的扰动地表及水土保持状况。

1.3.6 监测成果提交

监测期间共向建设单位提交监测实施方案及监测总结报告各一份，包含相关监测记录及监测影像资料。

2 监测内容与方法

依据水利部文件《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号文）以及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保【2015】139号）的规定，结合本项目实际情况，确定本工程水土保持重点监测的内容。

监测的内容包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施等。监测方法包括地面观测、实地量测、资料分析。

2.1 扰动土地情况监测

监测内容应包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。根据本工程实际情况，主要采用实地量测以及资料分析的方法。由于监测实施阶段工程主体已完工，后续运行过程中不会新增扰动土地面积，因此扰动土地情况整个监测期内监测一次。

表 2.1-1 扰动土地情况

项目区域	扰动土地地类 (hm ²)								
	水田	旱地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	宅基地	荒草地	合计
主体工程区	1.96	1.43	0.35	17.29	0.52	1.16	1.84	0.5	25.05
弃渣场区	0.11	0.52		0.65		0.15		0.9	2.33
合计	2.07	1.95	0.35	17.94	0.52	1.31	1.84	1.4	27.38

表 2.1-2 监测内容及方法一览表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	扰动范围	实地量测	整个监测期内 1 次	
2	扰动面积	实地量测	整个监测期内 1 次	
3	土地利用类型及其变化情况	资料分析	整个监测期内 1 次	

2.2 取土、弃土情况监测

监测内容应包括取土（石、料）场、弃（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。本项目土石方采取内部调运及综合利用的方式，不设取土场，只对弃渣场进行监测。项目弃土场占地面积 2.33hm²，项目弃渣量 8.6387 万 m³，布设位置桩号 K1+800 北。具体详情见表 2.2-1。监测频次及方案见表 2.2-2。

表 2.2-1 弃渣场基本情况表

项目	位置	弃渣场容量	占地面积	弃渣量	平均运距	占地类型	弃渣来源	行政所属
		(万 m ³)	(hm ²)	(万 m ³)	(km)			
弃渣场	一期工程桩号 K1+800 北	>20	2.33	8.6387	3	山谷凹地	一期工程	会龙山街道

表 2.2-2 弃渣场监测内容及方法一览表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	数量	实地量测	每月监测 1 次	精度不小于 90%
2	位置	实地量测	每月监测 1 次	
3	方量	实地量测、资料分析	每月监测 1 次	
4	防护措施	实地量测、资料分析	每月监测 1 次	

2.3 水土保持措施

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。具体监测频次及方案见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测内容及方法一览表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	工程措施	实地量测	每月 1 次	具体监测项包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等
2	植物措施	实地量测	每季度 1 次	
3	临时措施	实地量测、资料分析	每月 1 次	

2.4 水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土弃土潜在土壤流失量和水土流失危害等内容，具体监测频次及方案见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况监测内容及方法一览表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	土壤流失面积	实地量测	每季度 1 次	土壤流失面积、土壤流失量等监测精度不小于 90%
2	土壤流失量	地面观测、实地量测	每季度一次	
3	弃土潜在土壤流失量	实地量测、资料分析	每季度一次	
4	水土流失危害	实地量测、现场调查	每季度一次	发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位

2.5 监测时段

工程于 2018 年 7 月基本完工并投入使用，根据建设单位的委托时间及项目建设的情况，本次监测时段主要为项目建设期和植被恢复期间的监测，主要对存在水土保持问题的主体工程区、弃渣场区等进行重点监测。

对施工期监测主要是收集有关施工资料及竣工资料，根据现场流失情况确定施工期土壤侵蚀强度；水土保持现状监测重点是监测水土保持措施的完成情况、水保工程完好程度、运行情况、存在问题及采取措施后水土流失防治效果，同时收集施工、监理等有关资料，编写水土保持监测总结报告。

2.6 侵蚀单元划分

根据水土流失特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为原地貌（未施工地段）、扰动地表（各施工地段）和实施防治措施的地表（水泥构筑物及防治措施等无危害扰动）三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；

最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随后防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例大增。

施工期某时段（一般以年计）的土壤流失量即等于该时段防治责任范围内各基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀强度乘积的总和。因此侵蚀单元划分及侵蚀强度的监测确定具有十分重要的意义。

2.6.1 原地貌侵蚀单元划分

监测的重点是施工期因项目建设引起的水土流失，对于原地貌的流失评价采用《益阳大道西延线一期工程水土保持方案报告书(报批稿)》中的分类方法和侵蚀模数，即将原地貌水土流失状况分为丘陵区。

2.6.2 地表扰动类型划分

为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对建设项目的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为弃土弃渣、开挖面、建筑物、施工平台等。堆渣、开挖面、平台等具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际需要和本工程的施工特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，共分为 6 类地表扰动类型，结果见下表。

表 2.6.2-1 地表扰动分类表

项目	地表扰动								
流失危害	有危害扰动						无危害扰动		
扰动特征	堆 渣			开挖面		平 台			
侵蚀对象形态	土质低堆渣		土质高堆渣		土质开挖面		施工场地、生活用地等	建筑物、填入洼地的堆渣、受保护的开挖面等	
特征描述	风化物高度 $\leq 4m$		风化物高度 $> 4m$		风化物		地势平坦、零星渣堆、建筑材料	无流失、流失物进入封闭的区域(征地范围)	
代 号	低土堆		高土堆		土质面		土质面	平台	无危害
编 号	1		2		3		4	5	6

1—2 类为堆渣类型，3 类为开挖类型，第 4 类是平台，最后一类称为无危害扰动。

2.7 各侵蚀单元侵蚀模数

2.7.1 原地貌侵蚀模数

通过对项目占地范围内各地类进行水土流失监测，项目区各地类土壤侵蚀模数监测结果详见表 2.7.1-1。

表 2.7.1-1 项目占地范围内各地类水土流失监测值

项目	地 类					
	水田	旱地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	宅基地
各地类面积 (hm ²)	7.45	0.36	2.93	0.13	0.64	1.00
水土流失程度	/	轻度	/	/	/	/
各地类平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	150	1850	350	100	300	150
加权平均后项目区土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² .a)	457					

根据 2015 年卫星遥感数据、益阳市赫山区水土保持资料及实地调查，结合项目占地范围内各预测单元的地形及下垫面等情况，对不同地类原生侵蚀模数进行加权平均计算各分区土壤侵蚀模数背景值根据各分区占地地类比例

采用加权平均法计算取值，原地貌各项目区平均侵蚀模数为 457t/km²·a。

2.7.2 施工期各地表扰动类型侵蚀模数

为了更好地反映开发建设项目的水土流失特点，侵蚀强度分别以雨季月流失量 (t/hm²·m)、平均次降雨流失量 (t/hm²·e) 和侵蚀模数 (t/km²·a) 三种方式表示。

在被测定的几种地表扰动类型中，填筑边坡侵蚀强度最大，平台侵蚀强度最小。相对来说，除填筑边坡以外的几种扰动类型的流失速度都在同一个数量级，填筑边坡的流失速度明显比其它类型大一个数量级。

表 2.7.1-1 基本扰动类型侵蚀强度

预测单元	扰动地表前侵蚀模数 t/(km ² ·a)	施工准备期 (t/Km ² ·a)	施工期(t/Km ² ·a)	自然恢复期 (t/Km ² ·a)
主体工程区	457	14700	12700	1800
弃渣场区	457	12000	8600	1800

2.7.3 防治措施实施后侵蚀模数

根据监测结果，防治措施条件下各扰动类型土壤侵蚀强度监测成果见表 2.7.3-1。其中填筑边坡实施防治措施后的土壤侵蚀模数最大为 500t/km²·a。

表 2.7.3-1 防治措施条件下各扰动类型土壤侵蚀强度

预测单元	扰动地表前侵蚀模数 t/(km ² ·a)	施工准备期 (t/Km ² ·a)	施工期(t/Km ² ·a)	自然恢复期 (t/Km ² ·a)
主体工程区	457	480	1045	450
弃渣场区	457	460	1260	500

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 水土保持方案确定的防治责任范围

一、水土保持方案确定的防治责任范围

根据方案报告书确定的防治责任范围为 31.93hm²，其中主体工程区占地 25.05hm²，弃渣场区占地 2.33hm²，直接影响区 4.55hm²。详细见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 方案确定的项目区防治责任范围表 单位：hm²

序号	分区	项目建设区	直接影响区	合计	备注
1	主体工程区	25.05	4.41	29.46	直接影响区路堑路段取开挖顶线外围 5m，路堤路段取填筑坡脚外围 5m，弃渣场取下游 10m，
2	弃渣场区	2.33	0.14	2.47	
3	合计	27.38	4.55	31.93	

二、实际监测的水土流失防治责任范围

在现场调查和查阅档案、影像资料的基础上，向建设单位、监理单位和施工单位咨询了解施工期工程施工情况和按批复方案实施各项水土保持措施情况，在地形图和卫星图上勾绘确定防治责任范围。

益阳大道西延线一期工程在建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 29.14hm²。其中主体工程区占地 25.05hm²，弃渣场区占地 2.33hm²，直接影响区 1.76hm²。施工期实际发生防治责任范围与方案有些偏差，比方案设计的防治责任范围面积减少 2.79hm²。方案设计与实际发生的防治责任范围对比情况见表 3.1.1-2。

表 3.1.1-2 防治责任范围监测结果一览表 单位: hm^2

序号	项目	分区	方案面积	监测面积	增减变化	备注
1	项目建设区	主体工程区	25.05	25.05	0	
2		弃渣场区	2.33	2.33	0	
3		小计	27.38	27.38	0	
4	直接影响区	主体工程区	4.41	1.62	-2.79	
5		弃渣场区	0.14	0.14	0	
6		小计	4.55	1.76	-2.79	
7	总计		31.93	29.14	-2.79	

与方案设计相比防治责任范围减少的原因主要有以下几点:

1) 直接影响区

由于在方案为可研阶段, 没有考虑到施工特征, 在实际实施过程中, 主体工程区采用彩钢板围挡, 可减少影响区面积。综上所述, 直接影响区面积合计约为 1.76hm^2 , 较方案减少 2.79hm^2 。

3.1.2 建设期扰动土地面积

一、施工期

工程线路全长 3.76km , 涵洞 10 处, 路基宽度 42m , 总占地面积 27.38hm^2 , 其中主体工程永久占地 25.05hm^2 , 弃渣场区临时占地 2.33hm^2 , 工程未设置取土场及施工临时便道, 施工生活区租用民房, 施工生产区按需分散布置在主体工程路面上, 临时堆土堆置在路基永久占地内。

表 3.1.2-1 施工期工程扰动土地面积表

项目区域	扰动土地地类 (hm^2)								合计
	水田	旱地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	宅基地	荒草地	
主体工程区	1.96	1.43	0.35	17.29	0.52	1.16	1.84	0.5	25.05
弃渣场区	0.11	0.52		0.65		0.15		0.9	2.33
合计	2.07	1.95	0.35	17.94	0.52	1.31	1.84	1.4	27.38

二、自然恢复期

自然恢复期施工内容主要为植物措施抚育管理，工程措施管理养护。本工程自然恢复期无新增扰动地表面积。

3.2 取土料动态监测结果

由于工程不需要设置取土场，因此无取土场的动态监测内容。

3.3 弃土弃渣动态监测结果与分析

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的《益阳大道西延线一期工程水土保持方案报告书(报批稿)》，方案一期工程共布设弃渣场 1 处，设计弃渣量 8.6387 万 m³，方案布设弃渣场情况见表 3.3.1-1。

表 3.3.1-1 弃渣场设置情况表

项目	位置	弃渣场容量	占地面积	弃渣量	平均运距	占地类型	弃渣来源	行政所属
		(万 m ³)	(hm ²)	(万 m ³)	(km)			
弃渣场	一期工程桩号 K1+800 北	>20	2.33	8.6387	3	山谷凹地	一期工程	会龙山街道

由于项目在编制水土保持方案时，一期工程土石方工程已完工，弃渣场与后期完工后基本没有变化，因此实际弃渣场情况与方案设置情况基本相同。

3.4 工程土石方量监测结果

查阅工程施工报告、监理报告，工程建设过程中挖方 939608m³，填方 853221m³，弃方 86387m³，工程土石方量监测情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 土石方情况表

分区	挖方(m ³)			填方(m ³)			弃方(m ³)		备注
	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	土石方	去向	
主体工程区	939608	23190	916418	853221	23190	830031	86387	弃渣场	
合计	939608	23190	916418	853221	23190	830031	86387		

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

工程措施监测采用调查法及巡查法，通过收集施工过程中资料来统计施工过程中实施的水土保持工程措施量。

工程措施主要在主体工程区、弃渣场区。主要采用的是排水、拦挡、护坡相结合的措施布置形式。经调查和资料统计，本工程工程措施实施工程量见下表 4.1-1。

表 4.1-1 水土保持工程措施情况表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计 工程量	实际完成 工程量	工程量增减 变化
工程措施	主体工程区	挂双网喷射厚层基材植被防护	m ²	18410	18410	0
		菱形格构梁+生态土工袋防护	m ²	9279	9279	0
		截、排水沟	m	10730	2256	-8474
		砖砌沉砂池	个	22	0	-22
		雨水管网	m	0	7632	7632
	弃渣场区	表土剥离	m ³	2850	6990	4140
		渣场整形土方开挖回填	m ³	17855	0	-17855
		干砌石挡墙	m	21.5	0	-21.5
		截流沟	m	1213.8	0	-1213.8
		排水沟	m	766.9	0	-766.9
		砖砌沉砂池	个	3	0	-3
		消力池	个	6	0	-6
		贴坡排水体	m ²	666.2	0	-666.2
		框格草皮护坡	m ²	2779.5	0	-2779.5
		土地平整	hm ²	2.33	2.33	0
		复耕	hm ²	0.36	0	-0.36

4.2 植物措施监测结果

植物措施主要在主体工程区、弃渣场区等。主体工程区主要采用的是乔灌草相结合的措施布置形式。经调查和资料统计，本工程植物措施实施工程量见下表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持植物措施情况表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减变化
植物措施	主体工程区	草皮护坡	m ²	64866	1960	-62906
		路面绿化带	m ²	22600	32400	9800
		撒播草籽	hm ²	0	4.29	4.29
	弃渣场区	框格草皮护坡	m ²	2223.6	0	-2223.6
		植樟树	株	500	0	-500
		植马尾松	株	500	6900	6400
		撒播草籽	hm ²	1.73	1.73	0

4.3 临时防治措施监测结果

临时措施主要措施实施进度基本与主体工程同时进行，由于项目水土保持监测工作开展时，主体工程已经完工，水土保持各项措施的类型、数量、质量主要通过以下方法完成：

- 1、查阅工程施工报告、监理报告、施工期影像资料；
- 2、查阅工程交工验收报告；
- 3、查阅工程监理质量评价表；
- 4、现场调查、测量。

经调查和资料统计，本工程临时措施实施工程量见下表 4.3-1。

表 4.3-1 水土保持临时措施情况表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减变化
临时措施	主体工程区	临时排水沟	m	0	3960	3960
		袋装土拦挡	m ³	2991.8	0	-2991.8
		防尘网覆盖	m ²	216648	70000	-146648
	弃渣场区	临时排水沟	m	0	1880	1880
		临时沉砂池	个	0	2	2

4.4 水土保持措施防治效果

综合上述工程措施、植物措施及临时措施工程量，能看出建设单位在施工过程中基本落实了水土保持措施“三同时”制度。就目前来看，该工程水土保持措施发挥了应有的效应，建设单位应当加强后期运行阶段的管理，不断的完善水土保持措施制度，保障已实施的措施能发挥出最大的效应。

水土保持措施监测见下表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施监测表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减变化
工程措施	主体工程区	挂双网喷射厚层基材植被防护	m ²	18410	18410	0
		菱形格构梁+生态土工袋防护	m ²	9279	9279	0
		截、排水沟	m	10730	2256	-8474
		砖砌沉砂池	个	22	0	-22
		雨水管网	m	0	7632	7632
	弃渣场区	表土剥离	m ³	2850	6990	4140
		渣场整形土方开挖回填	m ³	17855	0	-17855
		干砌石挡墙	m	21.5	0	-21.5
		截流沟	m	1213.8	0	-1213.8
		排水沟	m	766.9	0	-766.9
		砖砌沉砂池	个	3	0	-3
		消力池	个	6	0	-6

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减变化
		贴坡排水体	m ²	666.2	0	-666.2
		框格草皮护坡	m ²	2779.5	0	-2779.5
		土地平整	hm ²	2.33	2.33	0
		复耕	hm ²	0.36	0	-0.36
植物措施	主体工程区	草皮护坡	m ²	64866	1960	-62906
		路面绿化带	m ²	22600	32400	9800
		撒播草籽	hm ²	0	4.29	4.29
	弃渣场区	框格草皮护坡	m ²	2223.6	0	-2223.6
		植樟树	株	500	0	-500
		植马尾松	株	500	6900	6400
		撒播草籽	hm ²	1.73	1.73	0
临时措施	主体工程区	临时排水沟	m	0	3960	3960
		袋装土拦挡	m ³	2991.8	0	-2991.8
		防尘网覆盖	m ²	216648	70000	-146648
	弃渣场区	临时排水沟	m	0	1880	1880
		临时沉砂池	个	0	2	2

一、主体工程区水土保持措施防治效果

项目主体工程建设过程中，水土保持措施基本与主体工程保持同步施工，挖、填方路段及时进行边坡防护工程施工，防止坡面径流冲刷造成水土流失；主体工程完工后，绿化单位入场进行植物措施施工，避免地表裸露产生的水土流失。

以上措施基本按照批复的水土保持措施设计施工，工程质量评定合格，水土流失防治效果较好。

二、弃渣场水土保持措施防治效果

弃渣场建设过程中，水土保持措施基本与主体工程保持同步施工，弃渣场在持续弃渣过程中，及时对弃渣场进行拦挡等措施，弃渣完成后，对弃渣场进行绿化恢复，防止地表裸露产生水土流失。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

320 国道上饶城区段升级改造项目建设过程中，受施工时段和背景值如降水、地形地貌影响，在工程不同时段水土流失面积也在动态变化中。建设过程中，受施工时段和背景值如降水、地形地貌影响，在工程不同时段水土流失面积也在动态变化中。

5.1.1 建设期水土流失面积动态监测结果

查阅工程施工报告、监理报告、施工图设计，量测不同施工时段施工扰动地表卫星照片。

施工准备期：通过查阅施工过程资料，项目施工准备期主要是进行征地拆迁工作、以及清表等，水土流失面积约为 12.35hm²。

施工期：正式进入施工期后，随着工程的全面进行，道路逐步建设、弃渣场弃渣量逐步增加，水土流失面积随着施工的进行逐步增加，流失最大面积为 27.38hm²。其中主体工程 25.05hm²，弃渣场 2.33hm²。

自然恢复期：工程投入试运行后，除道路路面硬化等和其他工程硬化措施外，其他均处于不同程度的水土流失状态，水土流失面积为 13.85hm²。其中主体工程 11.52hm²，弃渣场 2.33hm²。

具体水土流失面积监测成果见表 5.1-1。

表 5.1-1 各施工阶段不同分区水土流失面积监测成果表

预测分区	施工准备期		施工期		自然恢复期	
	时段(a)	面积(hm ²)	时段(a)	面积(hm ²)	时段(a)	面积(hm ²)
主体工程区	0.25	10.02	1.75	25.05	1	11.52
弃渣场区	0.25	2.33	1.75	2.33	1	2.33
合计		12.35		27.38		13.85

5.2 土壤流失量

工程建设不同时段，受降水、原地貌地形变化、下垫面林草覆盖度、坡度等自然因子的变化以及施工扰动强度、水土保持措施实施等的影响，工程不同时段土壤侵蚀模数也不相同。

5.2.1 原地貌侵蚀模数

根据项目进展，施工准备期约为 3 个月。项目区大部分施工用地都处于原生植被状态，因此各施工区等按原生水土流失量来计算，加权平均后项目区土壤侵蚀模数背景值为 $457\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 5.2.1-1 原地貌侵蚀模数计算表

项目	地 类					
	水田	旱地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	宅基地
各地类面积 (hm^2)	7.45	0.36	2.93	0.13	0.64	1.00
水土流失程度	/	轻度	/	/	/	/
各地类平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	150	1850	350	100	300	150
加权平均后项目区土壤侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	457					

南方红壤丘陵区土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，由表 5.2.1-1 可知，工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 $457\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，在容许流失量以内。

5.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

生产建设项目施工期，因施工活动扰动地表，可能造成植被破坏、改变原地貌类型，破坏原地貌状态下的生态平衡，造成土体抗侵蚀能力降低引起水土流失；在工程土石方挖填过程中可能存在土体外流造成水土流失。上述施工行为可能造成施工期工程沿线土壤侵蚀模数增大。

根据工程施工报告、监理报告，工程施工过程中，首先剥离表土，表土剥离采用挖掘机施工，剥离厚度以彻底清理熟土层，植被以清理到植被根部

为准，剥离的表土坡面撒播草籽临时防护。

根据工程不同时段工程扰动地表情况和水土保持措施实施情况，扰动后工程土壤侵蚀模数见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 扰动后各区土壤侵蚀模数

预测单元	扰动地表前侵蚀模数(t/km ² ·a)	施工准备期(t/km ² ·a)	施工期(t/km ² ·a)	自然恢复期(t/km ² ·a)
主体工程区	457	480	1045	450
弃渣场区	457	460	1260	500

5.2.3 土壤流失量计算

土壤流失量计算采用公式法，其表达式如下：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 (F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik})$$

式中 ΔW — 扰动地表土壤流失量，t；

i—预测单元（1，2，3，……n）；

k—预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F_i —第 i 个预测单元的面积，km²；

ΔM_{ik} —不同单元各时段的土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

T_{ik} —预测时段，a。

根据上述公式以及前述章节确定的水土流失面积和修正后的土壤侵蚀模式进行计算，具体结果见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 各分区各阶段水土流失量监测成果表

监测单元	流失面积 (hm ²)	水土流失量 (t)				占总量 (%)
		施工准备期	施工期	自然恢复期	合计	
主体工程区	25.05	30.06	458.10	51.84	540.00	89.15%
弃渣场区	2.33	2.68	51.38	11.65	65.71	10.85%
小计	27.38	32.74	509.48	63.49	605.71	100.00%
占总量 (%)		5.41%	84.11%	10.48%	100.00%	

从表 5.2.3-1 可以看出，本工程自开工至今土壤流失总量达 605.71t，其中施工期土壤流失量 509.48t，占比 84.11%；工程进入试运行期后，土壤流失量降为 63.49t，占比仅为 10.48%，水土流失大大降低。

5.3 取土场、弃渣场潜在土壤流失量

根据现场监测结果，工程不需要设取土场，设置 1 处弃渣场。查阅益阳大道西延线一期工程工程施工报告、监理报告和现场调查，项目实际布设弃渣场 1 处，占地面积 2.33hm²，弃渣场弃渣量为 8.6387 万 m³。在施工期弃渣场土壤流失量为 51.38t，自然恢复期弃渣场土壤流失量为 11.65t。

5.4 水土流失危害

本工程于 2016 年 7 月开工建设，2018 年 6 月一期工程竣工。工程中的水土保持措施与主体工程基本同步实施，各项治理措施已基本完成。本工程投产运行后，由益阳市交通发展投资有限责任公司对水土保持设施的运行和维护进行管理。该公司管理按照先进管理体系的模式，建立相应的运行期管理机构，并逐级落实岗位责任制。从目前工程完成情况看，有关水土保持的管理责任较为落实，并取得了一定的效果，基本可以保证水土保持设施的正常运行。

根据监测结果，监测时段内，未出现重大水土流失事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据水土保持监测成果，以及业主提供的资料，工程建设实际扰动土地面积 27.38hm²，完成的扰动土地整治面积为 27.23hm²，包括植物措施面积 9.54hm²，工程措施面积 2.19hm²，各防治分区内场地、道路硬化占地面积 15.5hm²，项目区平均扰动土地整治率为 99%，各防治分区情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治情况表

防治分区	占地面积 (hm ²)	建设期实际扰动面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	道路硬化	小计	
主体工程区	25.05	25.05	2.13	7.73	15.04	24.9	99%
弃渣场区	2.33	2.33	0.06	1.81	0.46	2.33	100%
合计	27.38	27.38	2.19	9.54	15.5	27.23	99%

6.2 水土流失总治理度

各防治分区内实际扰动土地范围除去场地、道路、硬化占地面积，实际造成水土流失面积 11.88hm²，各项水土保持工程措施和植物绿化措施等治理面积合计 11.73hm²，由此计算项目区水土流失综合总治理度为 99%，各防治分区水土流失治理情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失治理情况表

防治分区	实际扰动面积 (hm ²)	道路、硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	25.05	15.04	10.01	2.13	7.73	9.86	99%
弃渣场区	2.33	0.46	1.87	0.06	1.81	1.87	100%
合计	27.38	15.5	11.88	2.19	9.54	11.73	99%

6.3 拦渣率与土石方利用率

根据主体工程施工、监理及验收资料统计，经评估组核实，工程建设弃渣量为 86387m³，工程实际拦渣量 86380m³，且工程对渣料堆放区域进行了拦挡、场地平整、植被恢复等措施，水土流失得到有效控制，拦渣率为 99.9%。

6.4 土壤流失控制比

项目区土壤允许侵蚀模数为 500t/km².a，各项水土保持工程措施实施后，平均土壤侵蚀模数可控制在 500t/km².a 以下，工程建设区的土壤流失控制比为 1.0。

6.5 林草植被恢复率

本工程实际占用及扰动面积为 27.38hm²，人工植物措施面积为 9.54hm²，项目建设区综合林草覆盖率达到 35%。项目区可绿化面积（除路面、各类建筑物的地面硬化、各类工程措施覆盖地表面积）9.54hm²，林草恢复率达到 99%。由上述分析可知，本项目林草植被恢复率及林草覆盖率均达到了监测目标值的要求。各分区林草植被恢复率情况详见表 6.5-1。

表 6.5-1 各分区林草植被恢复率情况表

功能分区	实际扰动面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	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 (%)	备注
主体工程区	25.05	7.73	7.73	99%	31%	
弃渣场区	2.33	1.81	1.81	99%	78%	
合计	27.38	9.54	9.54	99%	35%	

6.6 林草覆盖率

项目区可恢复林草植被面积为 9.54hm²，而项目水土保持防治实际恢复林

草植被面积为 9.54hm², 林草覆盖率 35%。各分区林草覆盖率情况详见表 6.5-1。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

一、防治责任范围

查阅工程施工报告、监理报告、施工图设计，结合现场调查监测，益阳大道西延线一期工程于2016年7月开工至2018年6月完工，工程施工期防治责任范围面积为29.14hm²。其中主体工程区占地25.05hm²，弃渣场区占地2.33hm²，直接影响区1.76hm²。由于在方案为可研阶段，没有考虑到施工特征，在实际实施过程中，主体工程区采用彩钢板围挡，可减少影响区面积。直接影响区面积较方案减少2.79hm²。

二、土石方情况

由于项目在编制水土保持方案时，一期工程土石方工程已完工。方案统计的土石方工程量与实际建设过程中土石方量基本无变化。工程建设过程中挖方939608m³，填方853221m³，弃方86387m³。

三、防治效果情况

1、工程建设扰动地表面积27.38hm²，均布设了防护措施（包括地面硬化措施），土地治理面积27.23hm²，扰动土地整治率达99%，达到了防治标准。

2、实际扰动土地面积除去场地、道路、硬化占地面积，造成水土流失面积11.88hm²，水土流失治理面积为11.73hm²，水土流失总治理度为99%，达到了防治标准。

3、工程建设弃渣量为86387m³，工程实际拦渣量86380m³，各项措施实施后，拦渣率99.9%，达到了防治标准。

4、项目所在区域容许土壤流失量为500t/km²·a，目前项目区植被恢复期平均土壤侵蚀量500t/km²·a，土壤流失控制比达1.0。达到了防治标准。

5、项目区可恢复林草植被面积 9.54hm², 实际恢复林草植被面积 9.54hm², 林草植被恢复率 99%。达到了防治标准。

6、工程建设实际恢复林草植被面积为 9.54hm², 林草覆盖率 35%。达到了防治标准。

表 7.1-1 六项指标对比情况

指标名称	实际监测指标	方案制定指标
扰动土地整治率	99%	95%
水土流失总治理度	99%	88%
拦渣率	99.9%	95%
土壤流失控制比	1.0	1.0
林草植被恢复率	99%	98%
林草覆盖率	35%	23%

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持措施体系布局

工程建设期间, 建设单位依据批复的水土保持方案落实了必要的水土保持措施。主体工程施工前, 首先进行表土剥离, 剥离的表土坡面撒播草籽临时防护; 工程建设过程中, 临时截、排水沟布设基本与主体工程同步, 松散堆料及时采取临时覆盖措施。

主体工程填方路段先建设路堤挡墙, 再回填土方, 分层碾压; 路面工程施工过程中, 植物护坡、防洪排导措施、施工临时设施迹地恢复、主线工程植被建设工程等分段施工, 基本与主体工程同时实施。

主体工程完工后, 水土保持措施保存率较好, 防洪排导系统畅通, 植被建设工程按时抚育管理, 水土保持措施体系初步发挥效益, 土壤侵蚀模数逐步降至容许土壤侵蚀模数值以下, 因工程建设产生的水土流失得到有效治理。

7.2.2 水土保持措施工程量

本工程水土保持措施与批复的方案设计措施相比，各项措施均有所变化。

水土保持方案实施后各分区完成的水土保持措施工程量：

(1) 主体工程：

工程措施：挂双网喷射厚层基材植被防护 18410m²，菱形格构梁+生态土工袋防护 9279m²，截、排水沟 2256m，雨水管网 7632m。

植物措施：草皮护坡 1960 m²，路面绿化带 3.24hm²，撒播草籽 4.29hm²。

临时措施：临时排水沟 3960m，防尘网覆盖 70000m²。

(2) 弃渣场区：

工程措施：表土剥离 6990m³，土地平整 2.33hm²。

植物措施：植马尾松 6900 株，撒播草籽 1.73hm²。

临时措施：临时排水沟 1880m，临时沉砂池 2 个。

7.2.3 水土保持措施适宜性

根据现场调查监测，工程已实施的拦挡措施稳定，边坡防护工程坡面无渣土滚落，防洪排导措施顺畅，植物措施成活率较高，林草植被恢复率、植被覆盖度均达到或超过方案设计标准，水土保持措施适宜性较好。

7.2.4 水土保持措施运行情况

根据对已实施的水土保持工程质量评定，水土保持斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程评定结果均合格，水土保持措施运行情况良好。

7.2.5 水土保持措施防治效果

批复水土保持方案确定的水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 88%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率

98%，林草覆盖率 23%。

水土流失防治目标实现值为：扰动土地整治率 99%，水土流失总治理度 99%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 99.9%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 35%。工程水土流失防治目标均达到或超过了目标值，水土保持措施防治效果较好。

7.3 存在问题与建议

1、道路 K0+800 附近路堤边坡存在小型塌方，建议施工单位及时清理塌方并加固边坡。

2、弃渣场没有全部按照水土保持方案进行措施布设，建议建设单位及时组织施工单位对渣场下边坡进行拦挡措施。

3、弃渣场和道路部分边坡林草植被恢复率较低，成活率不高，希望建设单位在后期运行过程中对该区域采取补植补种的措施。

4、水土保持工程管护工作力度较薄弱，存在着一定的管理漏洞，建议建设单位加大管护力度，确保水土保持措施效益的正常发挥。

7.4 综合结论

本项目建设单位对水土保持工作重视，补编了水土保持方案报告书。在工程建设过程中，根据批复的水土保持方案，对防治责任范围内的水土流失进行了有效地治理，使水土保持方案中各项水土流失防治措施逐项落到实处，有效地控制了新增水土流失。

通过监测，项目建设期间，对各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到了水土保持方案报告书的要求。施工期因建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，并取得了较好的生态效益。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在后续设计中补充完善了水土保持措施，施工单位按照施工图的要求，采取表土剥离、边坡防护、截排水沟、土地整治等工程措施，主体工程完工后，建设单位委托施工单位进行了绿化施工，实施了乔灌草结合的绿化方式，不仅美化了环境，而且对有效防治工程运行阶段的水土流失具有重要的作用。

本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率等水土流失防治目标均达到和超过了水土保持方案报告书提出的水土流失防治目标。完成了水土保持方案报告书的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，各项指标达到了水土保持设施专项验收的条件。

8 附件与附图

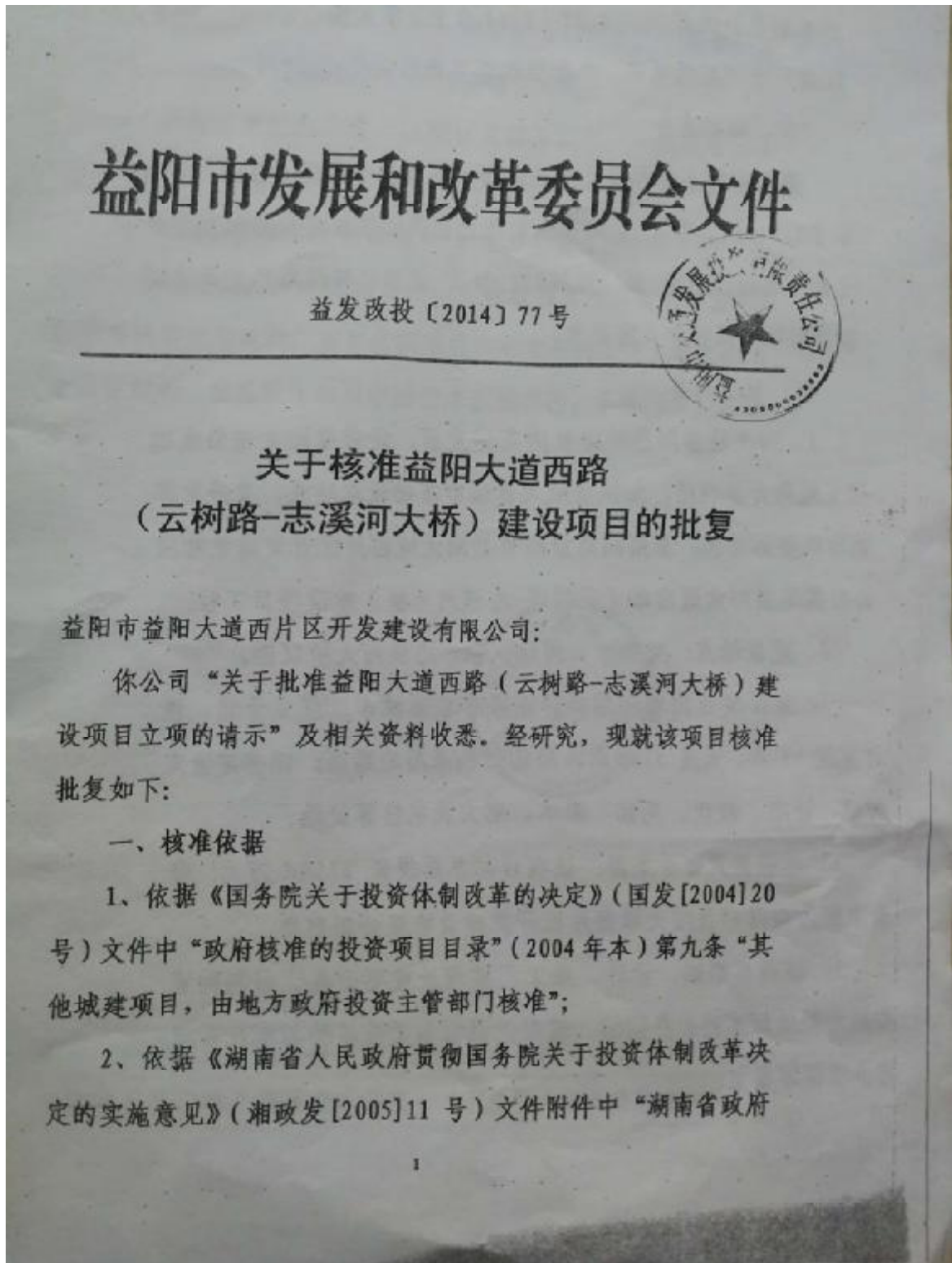
8.1 附件

- 附件 1、发改委批复文件
- 附件 2、规划局文件
- 附件 3、水土方案批复文件
- 附件 4、补偿费缴费单
- 附件 5、现场照片

8.2 附图

- 附图 1、项目地理位置图
- 附图 2、项目区现状卫星地貌图
- 附件 3、项目区监测点布设图
- 附件 4、防治责任范围及分区图

附件 1、发改委批复文件



核准的企业投资项目目录”(2014年本)第九条“城市道路桥梁、隧道”中“其他项目,由市州或区县市政府核准”。

二、核准条件

益阳市国土资源局已出具该项目用地预审意见(益国土资预审字[2014]12号);益阳市规划局已出具该项目建设用地规划许可证(建规[地]字第20130051号);益阳市环保局已出具该项目立项环境保护审查意见表。

三、核准内容

1、为适应益阳经济建设的高速发展,促进益阳大道沿线地区土地的开发利用,加快益阳大道城市基础设施建设,充分发挥城市的整体功能,原则同意益阳市益阳大道西片区开发建设有限公司实施益阳大道西路(云树路-志溪河大桥)建设项目工程。

2、建设地点:益阳市云树路以东、志溪河大桥以西。

3、主要建设内容和规模:道路等级为城市二级主干道,设计宽度42米,长度3760米,路面结构采用砼路面;配套建设人行道、管渠、绿化、亮化、给水、电力及电信等设施。

4、总投资及资金来源:该项目估算总投资27500万元;资金来源为益阳市益阳大道西片区开发建设有限公司自筹。

5、该项目勘察、设计、施工、监理及重要设备、材料购置安装均须依法实行公开招标。请委托具有相关资质的招标代理机构办理招标事宜。

6、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

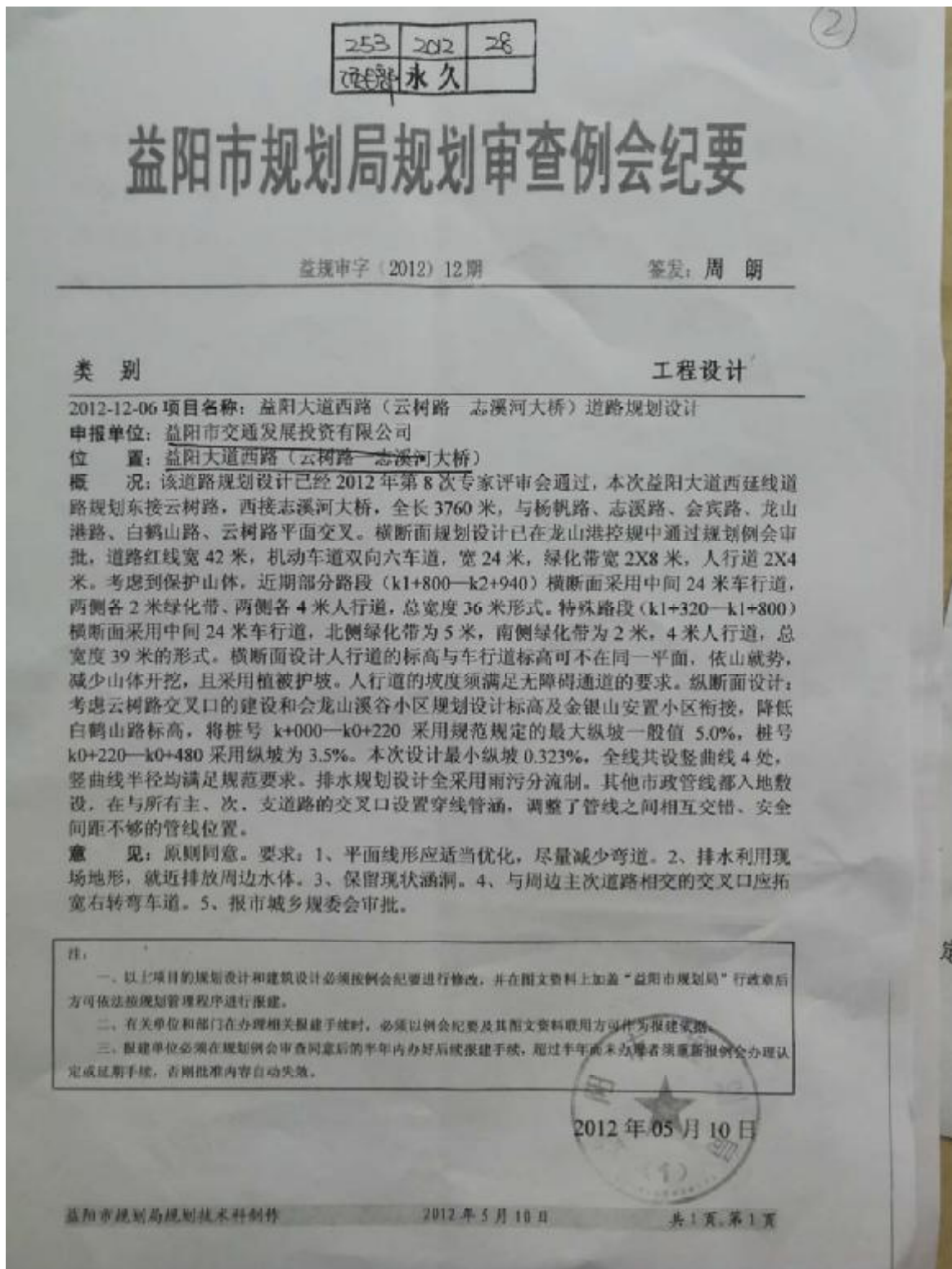
7、请根据本核准文件，办理相关城乡规划、土地使用等手续。

8、本项目核准文件有效期为 2 年，自发文之日起计算，在核准文件有效期内未开工建设的，应在核准文件有效期届满 30 日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。



抄送：市住建局、规划局、国土资源局、环保局、统计局
益阳市发展和改革委员会办公室 2014年4月8日印发

附件 2、规划局文件



附件 3、水土方案批复文件

益阳市水务局文件

益水许〔2018〕3号

益阳市水务局关于 益阳大道西路建设项目水土保持方案的批复

益阳市交通发展投资有限责任公司：

你公司《益阳大道西路建设项目水土保持方案报告书》收悉。

本项目位于赫山区会龙山街道。工程性质为新建，总长度 5968 米，其中一期工程从云树路（会龙·溪谷处）到志溪河大桥截止，呈西北走向，长 3760 米；二期工程顺接一期工程，从志溪河（含志溪河大桥加固修复和新扩建桥梁）到龙虎山路截止，呈西北走向，长 2208 米。采用一级公路标准，设计速度 50 千米/小时，双向六车道。项目需开挖土石方总量 21.47 万立方米，项目总投资 44264.6 万元，其中土建投资 24499.0 万元。项目总工期 3.75 年，2016 年 7 月至 2020 年 4 月。

我局组织对《益阳大道西路建设项目水土保持方案报告书》（以下简称《报告书》）进行了技术评审，提出评审意见。经研究，

我局基本同意该水土保持方案。现就水土流失的预防和治理批复如下：

一、水土保持方案总体意见

(一)基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 46.66 公顷。

(二)同意水土流失防治执行建设类项目二级标准。

(三)水土流失综合防治目标为：扰动土地治理率 100%、水土流失总治理度 100%、土壤流失控制比 0.81/1.19(施工期/试运行期)、拦渣率 99%、植被恢复率 100%、林草覆盖率 48.2%。

(四)同意《报告书》提出的水土流失防治分区和分区防治措施。

(五)同意水土保持方案实施进度安排，建设单位要严格按照《报告书》确定的进度组织实施水土保持工程。

(六)基本同意建设期水土保持估算总投资 2951.29 万元，其中水土保持补偿费 39.89 万元。

二、建设单位在项目建设中应全面落实《水土保持法》的各项要求，重点做好以下工作：

(一)按照批复的水土保持方案和专家意见，做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，加强施工组织和管理工作的，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植

被。做好表土的剥离、保存和弃渣综合利用，建设过程中产生的弃渣要及时清运至方案确定的专门场地有序堆放并进行防护。根据方案要求合理安排施工时序和措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期可能造成水土流失。

(三) 切实开展水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向我局和赫山区水务局提交水土保持监测实施方案、季度报告及总结报告。

(四) 落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

(五) 工程建设期内，每年 1 月底前向我局和赫山区水务局报告上一年度水土保持方案实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

三、本项目的地点、规模发生重大变化或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应及时补充或修改水土保持方案，报我局审批。

四、在下阶段主设单位应根据工程取土、弃渣实际方量、施工条件，拟选取取土场、弃渣场地形地质、周边环境条件等情况，进一步开展工作，复核取土场、弃渣场布置及选址的可行性，并对水土保持工程涉及的拦挡措施、边坡防护措施、堆渣体安全稳定进行复核。

五、本项目投产前应先委托第三方机构编制水土保持设施验收报告后，由建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土

保持方案及其审批决定、水土保持后续设计自主组织验收，验收合格后，通过其官方网站或其他便于公众熟知的方式向社会公开该项目水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告，并向我局报备。

益阳市水务局

2018年1月11日

益阳市水务局办公室

2018年1月11日印发

附件 4、补偿费缴费单

(包括一期和二期工程水土保持补偿费)

NO. 4427

中国建设银行单位客户专用回单

2018年02月05日

0020211517810836679268
流水号: 4306763060NRPYRFUVK

益阳市交通发展投资有限责任公司 43001550067052502072-0001	收款人	全 称 益阳市财政局非税收入汇缴结算户	
中国建设银行股份有限公司益阳银城支行		账 号 439661000018010393073	
		开户行 交通银行股份有限公司益阳分行	
金额 (大写)人民币叁拾玖万捌仟玖佰元整		(小写) ¥398900.00	
凭证种类 电子转账凭证		凭证号码 101281788375	
结算方式 转账		用 途 费用	
汇款交易日期: 20180205 支付清算业务类型: A100 汇款合约编号: 03305201802057871756088 实际付款人帐户: 43001550067052502072 实际付款人户名: 益阳市交通发展投资有限责任公司 <small>实际付款人汇出行: 中国建设银行股份有限公司益阳银城支行</small>		打印柜员: 430676306001 打印机构: 建行益阳银城支行 打印卡号: 4306700001002004	
汇入行行名: 交通银行股份有限公司益阳分行 汇款备注: 费用		 中国建设银行 电子回单 专用章	

打印时间: 2018-03-05 14:49:06

交易柜员: 555555 交易机构: 430676306

本回单可通过建行对公自助设备或建行网站校验真伪
 (借方回单) (付款人回单)

附件 5、现场照片



施工期间现场照片





竣工道路现状





截、排水沟现状





边坡存在的问题