

西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程(三期)

# 水土保持监测总结报告

建设单位：广西壮族自治区百色公路发展中心

监测单位：广西北海水电勘测设计院有限公司

2020年3月

西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程(三期)

水土保持监测总结报告

责任页

广西北海水电勘测设计院有限公司

# 目 录

前言.....	1
<b>1 建设项目及项目区概况.....</b>	<b>5</b>
1.1 项目概况.....	5
1.2 项目区概况.....	11
1.3 水土流失主要形式和危害.....	15
<b>2 监测实施.....</b>	<b>16</b>
2.1 监测目标与原则.....	16
2.2 监测工作实施情况.....	18
<b>3 监测内容和方法.....</b>	<b>19</b>
3.1 监测内容.....	19
3.2 监测方法.....	20
3.3 监测时段和监测点布设.....	21
<b>4 水土流失动态监测结果与分析.....</b>	<b>23</b>
4.1 防治责任范围监测结果与分析.....	23
4.2 弃渣弃土监测结果.....	24
4.3 工程扰动地表情况及损坏水土保持设施面积监测结果.....	25
<b>5 水土流失防治动态监测结果.....</b>	<b>26</b>
5.1 工程措施及实施进度.....	26
5.2 植物措施及实施进度.....	27

5.3 临时措施及实施进度 .....	27
<b>6 土壤流失量分析 .....</b>	<b>29</b>
6.1 侵蚀单元划分 .....	29
6.2 土壤流失分析 .....	29
<b>7 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>31</b>
7.1 扰动土地整治率 .....	31
7.2 水土流失总治理度 .....	31
7.3 拦渣率与弃渣利用率 .....	31
7.4 土壤流失控制比 .....	32
7.5 林草植被恢复率与林草覆盖率 .....	32
<b>8 结论 .....</b>	<b>34</b>
8.1 水土保持措施评价 .....	34
8.2 水土流失动态变化与防治达标情况 .....	34
8.3 综合结论 .....	35

附图：

- 1 项目区地理位置图
- 2 项目水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

# 前 言

西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）位于广西西北部的百色市西林县境内，是国道 G357 土黄至云南省罗平县公路的重要组成路段。工程建设内容包括三段，即西林至八大河段、洛里支线、绕城线，全长 103.89 km，其中新建 5.12 km，改造 98.77 km。

西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程实际施工分三期建设，其中一期、二期工程已于 2017 年 1 月完成水土保持验收，一期、二期工程验收范围为：西林县城绕城线、西林至洛里段公路。西林至洛里段起讫桩号为 K0+000~K25+506.578，全长约 25.51km；西林县城绕城线起讫桩号为 K0+000~K4+624.312，绕城线全长约 4.62km；一期、二期工程验收范围总长度为 30.13km，其中新建段长 5.12km，改建段长 25.01km。

本水保监测总结报告仅对西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）进行验收，三期工程验收范围为：项目起点 K15+675.90 位于百色市西林县八达镇土黄村。途经泥洞村、者夯村、央革村、古障镇、西舍村、马蚌村、马蚌镇，终点位于马蚌镇八大河村（终点为滇桂交界点，桩号 K89+527.00），路线终点接国道 G357 线云南省罗平（滇桂界）至八大河公路改造工程终点，三期工程全长 73.759 km。

2010 年 7 月 26 日，广西壮族自治区水利厅以《关于西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程水土保持方案的函》（桂水水保函[2010]54 号）对本工程水土保持方案予以批复。

已批复的水土保持方案中，项目建设规模为改扩建三段道路，即西林至八大河段、洛里支线、绕城线，全长 102.14 km，其中新建 17.40 km，改造 84.74 km。总占地面积 331.76hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 296.03hm<sup>2</sup>，临时占地面积 35.73hm<sup>2</sup>。土石方开挖量 521.75 万 m<sup>3</sup>，填方 447.43 万 m<sup>3</sup>，借方 9.50 万 m<sup>3</sup>，弃方 53.82 万 m<sup>3</sup>。工程总投资 71694 万元，

土建投资 54588 万元。防治责任范围 331.76hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 331.76hm<sup>2</sup>，直接影响区 122.79hm<sup>2</sup>。

三期工程由广西壮族自治区百色公路发展中心（原广西壮族自治区百色公路管理局，下同）建设。工程总投资 4.62 亿元，土建投资 3.21 亿元；工程于 2015 年 4 月开始施工准备，2018 年 9 月完工，总工期 42 个月。

在项目实施过程中，广西壮族自治区百色公路发展中心按照生产建设项目水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，将本期工程水土保持方案提出的水土保持措施和投资纳入到主体工程后续设计中，并在建设过程中落实各项水土保持措施，包括表土剥离、表土回覆、边坡防护、弃渣集中堆放、浆砌石拦挡、截排水设施、临时堆土防护、土地整治及绿化措施等，并组织开展了水土保持监理和监测工作。

水土保持专项监测报告为验收必备条件。2015 年 3 月，建设单位委托广西北海水电勘测设计院有限公司承担了本期工程水土保持监测任务，通过多级现场监测，详细调查项目区自然及社会经济概况、水土流失与水土保持现状等背景资料的基础上，结合本项目工程建设的自然条件、地理特性、总体布局、施工工艺和工程进展情况，通过实地踏勘，对工程各个分区的扰动面积、扰动类型、弃土弃渣数量、水土流失数量、水土保持措施的布设进展情况及防治效果进行了实地监测，完成 15 期监测季度报告，并于 2020 年 3 月编制完成《西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）水土保持监测总结报告》。

西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）主要技术指标见开发建设项目水土保持监测特性表。

开发建设项目水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标			
项目名称	西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程(三期)		
建设规模	项目三期工程建设道路全长 73.759 km。	建设单位	广西壮族自治区百色公路发展中心
		建设地点	百色市西林县
		所在流域	珠江流域
		工程总投资	4.62 亿元
		工程总工期	42 个月（2015 年 4 月至 2018 年 9 月）
		项目建设区	225.26 hm <sup>2</sup>
建设项目水土保持工程主要技术指标			
自然地理类型	丘陵	工程性质	新建
水土流失监测量	12373.7t	“两区”公告	不涉及国家级或自治区级水土流失重点防治区
防治责任范围面积	225.26 hm <sup>2</sup>	方案目标值	500t/(km <sup>2</sup> a)
项目建设区面积	225.26 hm <sup>2</sup>	水土流失容许值	500t/(km <sup>2</sup> a)
直接影响区面积	/	工程措施	表土剥离 5.13 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 5.13 万 m <sup>3</sup> , 植物场地整治 76.12 hm <sup>2</sup> , 边坡防护 420 m <sup>3</sup> , 现浇砼路堤边沟 3760m, 浆砌石截排水沟 4520 m, 挡渣墙 1020 m。
水土流失背景值	500t/(km <sup>2</sup> a)	植物措施	绿化 53.40 hm <sup>2</sup> , 撒播草籽 19.05 hm <sup>2</sup> 。
水土保持工程投资	2107.87 万元	临时措施	临时拦挡 2580m, 临时排水 6050m, 沉沙池 120 座, 临时苫盖 18.50hm <sup>2</sup> 。
水土保持监测主要技术指标			
监测单位全称	广西北海水电勘测设计院有限公司		
水土保持治理达标评价	(1)扰动土地整治率：方案目标值为 98%，实现值为 99.97%，达到预定目标。 (2)水土流失总治理度：方案目标值为 92%，实现值为 99.87%，达到预定目标。 (3)土壤流失控制比：方案目标值为 1.0，实现值为 1.0，达到预定目标。 (4)拦渣率：方案目标值为 95%，实现值 97.41%，达到预定目标。 (5)林草植被恢复率：方案目标值为 99%，实现值为 99.96%，达到预定目标。 (6)林草覆盖率：方案目标值为 27%，实现值为 32.16%，达到预定目标。		

<p>总体结论</p>	<p>西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）在施工期间因工程建设扰动和破坏了原地表和植被，加剧了原有的水土流失。通过采取工程措施、植物措施和临时防护措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度大为减小，各项防治指标达到方案预定目标，基本落实水土保持“三同时”制度，水土保持工程总体上稳定完好。</p>
<p>主要建议</p>	<p>建议工程主管部门认真作好经常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员 and 责任，加强植被后期抚育工作，防止新的水土流失发生。</p>

# 1 建设项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目地理位置

西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）位于广西西北部的百色市西林县境内，是国道 G357 土黄至云南省罗平县公路的重要组成路段。行政区划属于百色市西林县。项目具体位置详见附图 1。

### 1.1.2 项目建设规模及特性

工程名称：西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）

建设性质：改扩建。

建设规模：项目起点 K15+675.90 位于百色市西林县八达镇土黄村。途经泥洞村、者夯村、央革村、古障镇、西舍村、马蚌村、马蚌镇，终点位于马蚌镇八大河村（终点为滇桂交界点，桩号 K89+527.00），路线终点接国道 357 线云南省罗平（滇桂界）至八大河公路改造工程终点，三期工程全长 73.759 km。

工程投资：工程总投资约 4.62 亿元，土建投资 3.21 亿元。

建设单位：广西壮族自治区百色公路发展中心；

主体工程设计单位：南宁市新点线交通勘测设计有限责任公司、茂名市交通设计院；

主要施工单位：中交一公局第四工程有限公司、湖南湘江工程建设有限公司、广西长长路桥建设有限公司、安徽开源路桥有限责任公司、中冶天工集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、恩施自治州华泰交通建设有限公司；

主体工程监理单位：广西桂通工程咨询有限公司；

水土保持方案编制单位：广西交通科学研究院有限公司；

水土保持监理单位：同主体监理单位；

水土保持工程施工单位：同主体施工单位；

水土保持监测单位：广西北海水电勘测设计院有限公司。

1.1-1 西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程特性表

一、项目的基本情况							
1	项目名称	西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）					
2	建设地点	百色市西林县	所在流域		珠江流域		
3	工程等级	二级公路	工程性质		改扩建		
4	建设单位	广西壮族自治区百色公路发展中心					
5	投资单位	广西壮族自治区百色公路发展中心					
6	建设规模	长度 (km)	线路长 73.759km				
		行车速度 (km/h)	40km/h				
		路基宽度(m)	8.5m				
		路面结构	沥青混凝土路面				
		桥涵工程	桥梁 8 座（共长 369m）				
7	总投资	4.62 亿元	土建投资		3.21 亿元		
8	建设期	2015 年 4 月至 2018 年 9 月，总工期 42 个月					
二、项目组成及主要技术指标							
项目组成		占地面积 (hm <sup>2</sup> )			主要项目名称	主要技术指标	
		永久	临时	合计			
1	路基工程区	205.02		205.02	公路 (km)	73.759	
2	桥梁工程区	0.35		0.35	桥梁 (座)	20	
3	附属工程区	0.84		0.84			
4	弃渣场区		12.46	12.46	弃渣场 (处)	40	
5	施工便道区		2.95	2.95	长度 (m)	5892	
6	施工生产生活区		3.64	3.64	生产生活区 (处)	15	
7	合计	206.21	19.05	225.26			
三、项目土石方挖填工程量							
项目组成		挖方 (万 m <sup>3</sup> )	填方 (万 m <sup>3</sup> )	调运 (万 m <sup>3</sup> )		借方 (万 m <sup>3</sup> )	弃方 (万 m <sup>3</sup> )
				调出	调入		
路基工程区		421.3	200.98				220.32
桥梁工程区		0.36	0.17				0.19
附属工程区		0.28	0.28				
施工便道区		0.42	0.27				0.15
合计		422.36	201.70				220.66

### 1.1.3 项目组成

#### (1) 路基工程区

西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）建设规模为：项目起点 K15+675.90 位于百色市西林县八达镇土黄村。途经泥洞村、者夯村、央革村、古障镇、西舍村、马蚌村、马蚌镇，终点位于马蚌镇八大河村（终点为滇桂交界点，桩号 K89+527.00），路线终点接国道 357 线罗平（滇桂界）至八大河公路改造工程终点，三期工程全长 73.759 km。

本项目共设置小桥 5 座 136.72 m，中桥 2 座 105.12 m，大桥 1 座 128.12 m。全线布设弃渣场 40 处，施工生产生活区 15 处，施工便道约 5892 m。

根据建设内容，工程分为路基工程区、桥梁工程区、附属工程区、弃渣场区、施工生产生活区、施工便道区，共 6 个分区。

#### 路基工程

西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）按山岭重丘区二级公路标准建设，设计速度 40km/h。设计荷载为公路-II 级，大、中桥设计洪水频率采用 1/100，小桥、涵洞及路基设计洪水频率采用 1/50。路基宽度为 8.5m，行车道宽 2×3.75m，采用 24 cm 水泥混凝土下面层+3 cm AC-10 沥青混凝土上面层复合式路面。

主线路基高度设计以路基边缘标高高出百年一遇洪水频率的计算水位+壅水高+波浪高+0.5m 安全高度进行控制。受地下水和地表水影响的路段，路槽底面高出地下水位和地表积水位 2m，确保路面处于干燥状态。

#### 路面工程

主线路面为沥青混凝土路面，结构如下：5cmAC-13cm 细粒式改性沥青混凝土；28cm 水泥混凝土面层；20cm 水泥稳定碎石基层（5%）；20cm 水泥稳定碎石底基层

(3.5%); 20cm 级配碎石垫层 (岩基段可取消此垫层)。路面总厚度 93cm。

### (2) 桥涵工程

本项目共设置小桥 5 座 136.72 m, 中桥 2 座 105.12 m, 大桥 1 座 128.12 m。大桥上部构造采用预应力混凝土 T 梁、预应力混凝土空心板。大桥、中桥设计洪水频率为 1/100, 小桥和涵洞设计洪水频率为 1/50。桥梁工程区占地面积 0.35 hm<sup>2</sup>, 全为永久占地。

### (3) 弃渣场区

本项目永久弃方 220.66 万 m<sup>3</sup>, 共设弃渣场 40 处, 总占地 12.46 hm<sup>2</sup>。目前均已办理移交手续。

表 1.1-2 弃渣场一览表

序号	桩号	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	对比原方案
1	K18+500 右	2.2	0.12	与原方案一致
2	K20+400 左	0.6	0.03	
3	K20+800 左	0.6	0.03	
4	K26+700 左	1.0	0.06	
5	K28+600 左	0.4	0.02	
6	K31+500 左	16.4	0.93	
7	K35+100 右	0.4	0.02	
8	K38+200 右	0.7	0.04	
9	K39+300 右	15.3	0.86	与原方案一致
10	K40+500 右	14.9	0.84	与原方案一致
11	K43+700 右	0.5	0.03	
12	K45+300 左	0.6	0.03	
13	K45+800 右	0.9	0.05	
14	K48+850 左	1.0	0.06	
15	K49+600 右	0.8	0.05	
16	K49+900 右	0.7	0.04	
17	K50+800 右	0.9	0.05	

18	K51+300 右	0.5	0.03	
19	K53+400 右	20.4	1.15	与原方案一致
20	K55+800 右	18.0	1.02	与原方案一致
21	K58+300 左	0.5	0.03	
22	K59+200 左	0.4	0.02	
23	K62+800 右	14.2	0.80	与原方案一致
24	K64+500 左	46.4	2.62	与原方案一致
25	K66+200 左	0.6	0.03	
26	K68+800 左	0.6	0.03	
27	K68+800 右	0.4	0.02	
28	K70+100 左	0.7	0.04	
29	K70+800 右	1.0	0.06	
30	K71+200 左	0.2	0.01	
31	K72+660 右	18.3	1.03	与原方案一致
32	K73+350 右	0.4	0.02	
33	K75+200 右	0.4	0.02	
34	K76+150 右	18.7	1.06	与原方案一致
35	K77+600 右	0.8	0.05	
36	K79+100 右	0.9	0.05	
37	K82+000 左	0.9	0.05	
38	K84+300 右	0.3	0.02	
39	K85+500 右	0.6	0.03	
40	K87+750 右	17.6	0.99	与原方案一致
总计		220.66	12.46	

#### (4) 施工生产生活区

公路沿线设置施工生产生活区,其中施工生产区内布置堆料场、预制场和拌合场等,共占地 3.64 hm<sup>2</sup>。施工生活区利用原有养护站作为施工生活区,不再另计占地。

#### (5) 施工便道区

本项目区域交通运输条件较好，周边道路沟通县乡形成运输网络，除此之外，等级公路与施工场地之间修建了施工便道；部分偏离既有道路路段或隧道进出口困难路段，也修筑了施工便道。构筑完善的交通运输体系。

新开辟的施工便道，结合当地农村公路建设选线，工程结束后部分施工便道用于地方农村道路。经统计，西林至八大河公路三期工程项目建设期间共修筑施工便道 5892 m，占地面积 2.95 hm<sup>2</sup>，平均路基宽 5.0 m。

### 1.1.4 工程占地

在原水土保持批复中，本工程占地面积为 232.24 hm<sup>2</sup>。

在实际施工过程中，西林至八大河公路三期工程实际占地面积为 225.26 hm<sup>2</sup>，其中永久占地 206.21 hm<sup>2</sup>，临时占地 19.05 hm<sup>2</sup>。本期工程占地类型主要是交通用地、宅基地、其他草地、其他林地等。在实际施工过程中，整个项目区不同程度的受到了扰动，工程扰动土地面积为 225.26 hm<sup>2</sup>。工程占地情况详见表 1.1-3。

表 1.1-3 工程占地一览表

序号	分区	占地性质	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	路基工程区	永久	205.02
2	桥梁工程区	永久	0.35
3	附属工程区	永久	0.84
4	弃渣场区	临时	12.46
5	施工便道区	临时	2.95
6	施工生产生活区	临时	3.64
10	合计	永久	206.21
		临时	19.05
		合计	225.26

## 1.1.5 土石方平衡

原水土保持方案批复的土石方开挖量 521.75 万 m<sup>3</sup>，填方 447.43 万 m<sup>3</sup>，借方 9.50 万 m<sup>3</sup>，弃方 53.82 万 m<sup>3</sup>。

本期工程土石方总挖方量 422.36 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 201.70 万 m<sup>3</sup>，弃方 220.66 万 m<sup>3</sup>；弃方堆放于弃渣场内。弃方运至公路沿线附近的 40 处弃渣场堆放。

通过合理调配项目内部土石方量，优化施工工艺，尽量将挖方回填利用，有效地利用了多余土石方，提高土石方综合利用率，实际施工中地形较为复杂，根据实地调整，增加了部分挖填方量。

土石方平衡情况详见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程占地一览表 单位：hm<sup>2</sup>

分区	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
路基工程区	421.3	200.98				220.32
桥梁工程区	0.36	0.17				0.19
附属工程区	0.28	0.28				0
施工便道区	0.42	0.27				0.15
合计	422.36	201.70				220.66

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 地形、地貌与地质

本项目在区域地质构造上位于南岭东西复杂构造带西部，康滇“之”字形构造尾部北侧，广西“山”字形构造前弧西翼的西侧。由于上述各构造体系的互相牵制，相互干扰，更由于项目区各地块、岩块的力学性质具有一定的差异，因而项目区形成较复杂的构造外观。地质构造线大致可分为北西南东向构造和北东南西向构造。形成于加里东期、

印支期和燕山期，主要分布在路线方案的中部，路线方案的其余部分多以河谷和洼地为主，地质构造影响较小。

根据《中国地震动参数区划图(GB1 8306—2001)》，本项目所在区域地震动峰值加速度小于 0.05g，地震动反映谱特征周期为 0.35s。根据《公路工程技术标准》，地震动峰值加速度等于或小于 0.05g 的地区的公路工程，构造物可采用简易设防。

## 1.2.2 水文

### (1) 地表水

路线沿线河流属珠江流域西江水系，主要河流干流有驮娘江、南盘江。古障河、清水江等为主要支流。路线沿线范围内水库有央达、八索、罗雄水库。其中受影响的只有央达水库。

公路施工期间，在沿河、水库及跨河路段必须严格控制施工红线范围，加强临时拦挡、排水等措施，弃渣及时清运至指定弃渣场，严禁将弃土弃渣等置于河岸边。

### (2) 地下水

沿线地下水较丰富，主要是松散堆积层孔隙潜水、基岩裂隙水和碳酸岩裂隙岩溶水。松散堆积层孔隙潜水分布于条带状的河谷一、二级阶地，除受大气降水补给外，在大部分地段与河流呈互补关系，局部还有地下水的补给。基岩裂隙水主要贮存于砂砾岩、板岩、灰岩、花岗岩构造裂隙中，基本以潜水为主，水量 0.022~0.955m<sup>3</sup>/s，水位埋深 5~27m。区域内地下水属于重碳酸钙型和碳酸镁型水，无有害元素，适合工程用水。

## 1.2.3 气象

路线位于桂西北地区，属亚热带季风气候区，太阳辐射量较强，温度较高，热量丰富，雨量适中，气候温暖，大部分地区夏长冬短，霜期短，雨热同季，夏无酷热。由于

地形变化大，山地垂直气候分带明显，呈季节性变化，冬季为旱季，利于施工。项目区地处北回归线附近，属亚热带季风气候，由于山地、植被等因素的影响，形成明显的区域性气候特征。全县气候特点总概括为：夏无酷暑，冬无严寒，半年雨水半年干，西北多雨易洪涝，东南少雨常干旱。多年平均气温 19.6℃，大于等于 10℃，积温为 6241℃；多年平均日照时数为 1620h，多年平均降雨量 1130.0mm，最大 24h 降雨量 135.0mm，项目地主导风向为 SE，多年平均风速为 1.1m/s。

西林县多年平均降雨量 1130.0mm，降雨主要集中在 5~10 月，雨季降水量约为全年降水量的 70~85%：每年 4 月至 9 月为雨季。气象特征值成果见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程项目区域基本气象特征值

行政区	多年年均 降水量 (mm)	≥10℃积温 (℃)	年平均气温 (℃)	无霜期 (d)	极端气温		平均风速 (m/s)
					最低气温 (℃)	最高气温 (℃)	
西林县	1130.0	6241	19.6	342	-3.0	39.7	1.1

#### 1.2.4 土壤

项目区土壤类型主要有黄壤、红壤、水稻土等几个类别，成土母质主要有页岩、砂页岩、第四纪红土、河流冲积物等。其中主要为以红壤土居多，主要分布在海拔 1200m 以下的砂页岩地区，分为红壤亚类和黄红壤亚类，土壤肥力较高，透水性好，宜种性广。

#### 1.2.5 植被

天然林植被：县境内海拔 1000m 以上地带常见高山栲林、黄栌林，马蚌、古障乡（镇）一带有大片的细叶云南松林；海拔 1000m 以下常见滇青桐、红椎、滇润楠分布；海拔 390~700m 的驮娘江河谷常见有南亚热带代表树种木棉树、广西芒木（火绳树）、榕树、马郎等等，灌木常见有余甘子、红花柴、黄杞等。在现状森林植被中，以落叶栎类群落占优势，全县各乡（镇）均有分布，占森林总面积的 48.6%。近年来，由于山火频发、

毁林开荒等原因，使天然原生植被尤其是栎类林木，遭到严重破坏，现仅于古障镇王子山、八达镇花贡、那佐乡新隆、足别乡白老等地保存有少量原始森林外，其余多为天然次生林。

人工林植被：由于近年来当地大量造林、人工植被不断增加。常见的人工林植被松、杉、油茶、油桐、竹、八角、板栗、桃、李、梨、柑、橙、芭蕉等。

草甸植被：全县草地可划分为低中山草丛草场、低中山灌丛草场、低中山疏林草场和零星草场 5 类。草群中以禾木科为主，莎草科和豆科次之，全县草类约有 47 属 74 种以上。优势草种有吊丝草、野谷草、白茅、扭鞘香茅、画眉草等，亚优势的草种有拟金草、龙爪草、竹节草、狼尾草、竹叶草等。

农作物植被：稻田植被以中稻为主，旱地植被有玉米、豆类、薯类等，其它植被有甘蔗、棉花、茶叶、烟叶等。

项目所在地西林县林草覆盖率为 82.20%（其中项目建设区 63.13%）。

## 1.2.6 水土流失情况

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）和广西壮族自治区人民政府桂政发[2017]5 号文《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点防治区的通告》，本项目所在区域不涉及国家级或自治区级水土流失重点防治区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度，土壤容许流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

根据根据《广西水土保持公报(2018 年)》调查数据，本工程所在区域水土流失以轻度水力侵蚀为主，工程设计西林县行政区水土流失面积详见表 1.2-2。

表 1.2-2 工程所涉及地区水土流失面积统计表 单位: km<sup>2</sup>

行政区划	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
西林县	697.41	47.77	37.78	12.67	0.40	796.03

备注: 表中数据为根据《广西水土保持公报(2018年)》数据。

### 1.3 水土流失主要形式和危害

本工程项目区内水土流失型式以水蚀为主,水土流失主要是在施工过程中产生。根据水土保持方案的预测,本工程建设过程中由于施工活动扰动了原地貌、损坏土地和植被以及弃土堆放,如果不采取水土保持措施,可能造成较大水土流失量。

本工程在建设过程中已按照水土保持方案及时实施了相应的水土保持防护措施,落实了相应的水土保持措施,根据水土保持监测结果,整个工程的水土流失面积很少,没有发生明显的水土流失现象以及造成水土流失危害。

## 2 监测实施

开展西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）水土保持监测的目标是为了通过选择合理的监测内容、完善的监测方法和科学的评价体系，对项目及项目区的水土流失成因、流失量、流失强度变化以及水土保持生态环境建设效益等进行监测，及时掌握工程各区水土流失情况和水土保持方案的实施效果，发现问题，及时改进或完善，最大限度地减少工程建设对项目区及项目周边地区生态环境的负面影响；围绕工程水土流失的防治目标，为监测管理机构提供监测基础数据，为监测管理机构更好的对项目水土流失进行控制服务，为水土保持专项验收提供依据。因此，水土保持监测是水土流失防治的重要环节之一，对水土保持方案的实施和监督管理具有保证作用，对做好项目区水土流失防治工作具有重要的意义。

### 2.1 监测目标与原则

#### 2.1.1 水土保持工程监测目标

根据批复的水土保持方案，水土保持监测目标主要有 3 个方面：

- （1）对水土流失动态实施监测分析，为水土流失防治提供依据；
- （2）对水保措施及其效果进行评价，为水土保持设施管护提供依据；
- （3）对水土流失效果进行评价，为开发建设项目管理运行提供依据。

#### 2.1.2 水土保持监测的原则

依据《水土保持监测技术规程》等相关技术标准，综合运用多种手段和方法，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持效果等进行动态监测和分析；为反映工程水土流失防治责任范围内水土流失状况及防治情况，掌握水土保持工程实施过程

与投入使用初期水土流失及周边环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程监测工作开展过程中按照如下监测原则：

#### （1）重点监测

结合工程特点及实际情况，针对水土流失严重区域进行重点监测，掌握水土流失动态变化情况、水土保持措施实施状况及水土流失防治情况，以便及时采取有效措施，尽可能的减少工程建设造成的水土流失。

#### （2）多种监测方法综合运用

采用地面监测、调查监测和巡查监测，及时获取水土流失状况的背景、动态数据和水土流失强度、程度信息。多种监测方法的综合运用保证监测结果的准确性，可靠性和可比性，综合运用各种方法可以互相弥补及检验，各种监测结果也可以互为验证。

#### （3）临时观测

调查监测为该项目监测的主要方法。由于本项目属新建建设类项目，工程施工对地面扰动时间长，因此，地面监测采用临时监测的方法，依据工程进度和当地气象、地形地貌、地质等特性确定临时观测点，以扩大点位监测的覆盖面。

#### （4）客观真实原则

通过开展本项目水土保持监测工作（实地测量、试验分析等）所获得的监测数据需严格按照相关技术规范进行测定，所有监测相关数字必须保证客观真实，不进行编造、虚构，用数据说话，使得监测工作更加具有依据性和指导性，所提交的监测成果报告应定性、定量进行评价。

#### （5）技术、经济可行性和操作性强的原则

根据本项目工程建设的实际情况，各监测分区具有不同的水土流失特点。因此，结合该项目建设情况、水土保持现状及水土流失预测结果，确定技术经济可行、操作性强的监测方法。

## 2.2 监测工作实施情况

2015年3月,建设单位委托广西北海水电勘测设计院有限公司承担了本期工程水土保持监测任务,通过多级现场监测,详细调查项目区自然及社会经济概况、水土流失与水土保持现状等背景资料的基础上,结合本项目工程建设的自然条件、地理特性、总体布局、施工工艺和工程进展情况,通过实地踏勘,对工程各个分区的扰动面积、扰动类型、弃土弃渣数量、水土流失数量、水土保持措施的布设进展情况及防治效果进行了实地监测,完成15期监测季度报告,并于2020年3月编制完成《西林至八大河(含土黄至洛里支线)公路工程(三期)水土保持监测总结报告》。

## 3 监测内容和方法

### 3.1 监测内容

#### 3.1.1 防治责任范围动态监测

##### 3.1.1.1 项目建设区

###### 1、永久占地

永久占地是工程建设单位为工程建设永久征地区域，水土保持监测过程中复核工程建设是否在红线范围内施工。

###### 2、临时占地

复核临时占地使用情况及扰动面积情况，租用后是否恢复原地貌状况及原土地使用功能状况。

##### 3.1.1.2 直接影响区

直接影响区为工程建设过程中可能造成该区域水土流失的区域，监测过程主要复核工程建设影响工程周边环境水土流失状况。

#### 3.1.2 弃土弃渣动态监测

主要监测土石方开挖、回填利用、弃渣堆放情况，以及土石方开挖临时堆放后防护措施及拦渣率，工程完工后监测工程开挖产生多余土石方堆放情况及防护措施实施效果以及堆放土石方对周围环境的影响。

### 3.1.3 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是针对施工期和试运行期开展监测工作，监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果动态监测和水土流失危害监测。

#### 1、水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要有水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外，对监测内容还包括水土流失面积的监测。

#### 2、水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；林草生长情况及植被覆盖率、已经实施的水土保持措施拦渣保土效果；监督及管理软措施实施情况监测。

## 3.2 监测方法

本期工程水土保持监测以地面监测为主。

对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况、植物措施实施效果主要采用调查监测方法获取数据。

调查监测是指定期或不定期通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合 1:70000 的地形图、数码相机、标杆、钢尺等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，填表记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施（护坡工程、土地整治工程等）实施情况。

1、面积监测:采用手持式 GPS 对监测点定位、现场丈量的方法进行。首先对全线进行地貌类型分区，在各类型区布设 3-5 个监测点并用 GPS 定位。丈量扰动区域的长和宽的水平距离，并计算其扰动面积。

2、植被监测：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为水平投影面积，要求乔木林 20×20m、灌木林 5×5m、草地 2×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和各类型区林草林草覆盖率。

计算公式为： $D=fd/F_e$

$$C=f/F \times 100\%$$

式中： $D$ —林地郁闭度（或草地盖度）；

$C$ —林草覆盖度，%；

$f_d$ —样方内树冠（草冠）投影面积， $m^2$ ；

$F_e$ —样方面积， $m^2$ ；

$f$ —林草地面积， $hm^2$ ；

$F$ —类型区总面积， $hm^2$ 。

调查监测必须结合水土保持方案、相关设计文件对监测区域的地貌地形、水系、土壤、植被、土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测，获取主要水土流失因子变化和水土保持防治效益的数据。同时进行实地调查，以评估工程施工引起的水土流失及其影响。

### 3.3 监测时段和监测点布设

#### 3.3.1 监测时段

根据规范的规定，监测时段可分为施工期、试运行期、生产运行期三个大的时段。本期工程水保监测自项目开始施工 2015 年 4 月施工建设起，至 2018 年 12 月止，总计完成 15 期监测季度报告，1 份监测总结报告。主要监测水土保持措施的效果及施工期发生的水土流失量，水土保持措施的运行效果等。监测期当 1 日过程暴雨量大于 50mm 时需要进行加测。

### 3.3.2 监测点布设

西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）是线状的建设生产类项目，根据本工程水土保持方案及项目水土流失特点，我公司进行了多次调查监测，根据西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程（三期）水土流失的特点和水土保持布局特征，并考虑观测与管理的便利性，总共设置固定监测点7个，主要采用沉砂池监测法，对工程的施工期状况进行监测。

### 3.4 土石方流失情况监测结果

通过多次现场监测及查阅有关施工过程的相关技术资料，并结合现场调查，施工过程中的基础开挖、回填，场地平整等，虽然施工过程中扰动破坏严重，但是施工单位严格按照设计要求进行防护处理，施工结束后，各项水土保持措施均发挥效益，土壤侵蚀强度已经降至工程建设前，工程水土保持措施效果较好。

此次水土保持监测的重点是施工期是否做好相关水土保持防护工作，项目区是否产生重大水土流失，项目现状是否满足水土保持验收的要求等。项目绿化完成时，各项水土保持措施均已发挥作用，各临时占地绿化工作也都已完成，地表已基本没有裸露部分，所以侵蚀模数和土壤流失量也降低到允许流失的范围内。

## 4 水土流失动态监测结果与分析

### 4.1 防治责任范围监测结果与分析

#### 4.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据广西壮族自治区水利厅以《关于西林至八大河（含土黄至洛里支线）公路工程水土保持方案的函》（桂水水保函[2010]54号），本工程水土流失防治责任范围331.76hm<sup>2</sup>，其中项目建设区331.76hm<sup>2</sup>，直接影响区122.79hm<sup>2</sup>。详见表4.1-1。

表 4.1-1 方案批复水土流失防治责任范围面积表

序号	项目组成	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
1	路基工程	205.02
2	桥隧工程	1.36
3	附属设施工程	0.84
4	取土场	2.01
5	弃渣场	8.17
6	临时堆土场	6.87
7	施工便道	3.60
8	施工生产生活区	4.36
9	直接影响区	85.95
合计		318.19

#### 4.1.2 工程建设防治责任范围监测结果

根据工程建设实际情况，通过实地测量核实，查阅项目征地文件，参考竣工资料得出工程实际发生水土流失防治责任范围为225.26hm<sup>2</sup>。工程建设实际发生的防治责任范

围见下表 4.1-2。

**4.1-2 工程实际发生的水土流失防治责任范围面积表**

序号	分区	占地性质	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	路基工程区	永久	205.02
2	桥梁工程区	永久	0.35
3	附属工程区	永久	0.84
4	弃渣场区	临时	12.46
5	施工便道区	临时	2.95
6	施工生产生活区	临时	3.64
7	合计		225.26

### 4.1.3 水土流失防治责任范围变化原因

与工程可行性研究阶段相比，本工程竣工运行阶段水土流失防治责任范围减少了 92.93 hm<sup>2</sup>。主要原因是：①减少道路两侧施工作业带宽度，减少了面积；②从现场调查看，项目范围内无明显施工痕迹，植被恢复良好，验收评估期间不计直接影响区；③实际施工取消了取土场、临时堆土场等临时占地，占地面积减少。

**表 4.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位：(hm<sup>2</sup>)**

序号	防治分区	方案面积	实际面积	实际与方案增减
1	项目建设区	232.24	225.26	-6.98
1.1	路基工程	205.02	205.02	0
1.2	桥隧工程	1.36	0.35	-1.01
1.3	附属设施工程	0.84	0.84	0
1.4	取土场	2.01		-2.01
1.5	弃渣场	8.17	12.46	4.29
1.6	临时堆土场	6.87		-6.87
1.7	施工便道	3.60	2.95	-0.65

1.8	施工生产生活区	4.36	3.64	-0.72
2	直接影响区	85.95	0	-85.95
合 计		318.19	225.26	-92.93

## 4.2 弃渣弃土监测结果

经现场监测，本期工程全线弃渣量 220.66 万  $m^3$ ，全线共设置弃渣场 40 处，占地面积 12.46 $hm^2$ ，弃渣结束后进行土地整治，覆土绿化，实际拦挡的弃渣量为 214.94 万  $m^3$ 。

工程对弃渣场的使用严格遵守相关规范，各项水土保持防护措施有效实施，弃渣场使用稳定，有效减少了工程造成的水土流失。

## 4.3 工程扰动地表情况及损坏水土保持设施面积监测结果

据统计，工程实际共扰动土地面积为 225.26 $hm^2$ ，损坏水土保持措施面积 225.26 $hm^2$ 。

## 5 水土流失防治动态监测结果

### 5.1 工程措施及实施进度

本期工程的水土保持工程措施主要有：表土剥离、覆土绿化、土地整治、浆砌石骨架护坡、混凝土护坡、浆砌石截排水沟、混凝土截排水沟、沉沙池、浆砌石挡墙等。

经调查统计，本期工程完成的水土保持工程措施工程量为：表土剥离 5.13 万  $m^3$ ，表土回覆 5.13 万  $m^3$ ，植物场地整治 76.12  $hm^2$ ，边坡防护 420  $m^3$ ，现浇砼路堤边沟 3760m，浆砌石截排水沟 4520 m，挡渣墙 1020 m。

工程措施主要在 2015 年 4 月至 2018 年 9 月完成。

#### (1) 路基工程区

表土剥离 3.92 万  $m^3$ ，边坡防护 420  $m^3$ ，现浇砼路堤边沟 3250 m，植物场地整治 72.45 $hm^2$ ，复耕植土 3.92 万  $m^3$ 。

#### (2) 桥梁工程区

现浇砼路堤边沟 510 m，植物场地整治 0.02  $hm^2$ 。

#### (3) 附属工程区

浆砌石截、排水沟 150 m，植物场地整治 0.01  $hm^2$ 。

#### (4) 弃渣场区

表土剥离 8.10 万  $m^3$ ，挡渣墙 1020 m，浆砌石截、排水沟 4520 m，土地平整 5.82  $hm^2$ ，复耕植土 8.10 万  $m^3$ 。

#### (5) 施工便道区

复耕场地整治 4.12  $hm^2$ 。

#### (6) 施工生产生活区

植物场地整治 3.64 hm<sup>2</sup>。

工程措施主要在 2015 年 4 月至 2018 年 9 月完成。

## 5.2 植物措施及实施进度

本期工程植物措施主要有撒草籽，植草皮，草灌喷播，植乔木株，植灌木株。

经调查统计，本期工程完成的水土保持植物措施工程量为：绿化 53.40 hm<sup>2</sup>，撒播草籽 19.05 hm<sup>2</sup>。

(1) 路基工程区：绿化面积 53.36 hm<sup>2</sup>。

(2) 桥梁工程区：绿化面积 0.03 hm<sup>2</sup>。

(3) 附属工程区：绿化面积 0.01 hm<sup>2</sup>。

(4) 弃渣场区：撒播草籽：12.46 hm<sup>2</sup>。

(5) 施工便道区：撒播草籽：2.95 hm<sup>2</sup>。

(6) 施工生产生活区：撒播草籽：3.64 hm<sup>2</sup>。

植物措施主要在 2018 年 1 月至 2018 年 9 月完成。

## 5.3 临时措施及实施进度

本工程建设完工后，临时措施已全部拆除或平整，施工过程中采取的水土保持临时措施只能从施工记录和监理记录中查询。

通过查询施工记录和监理报告，工程在建设过程中采取了相应的临时防护措施，有效控制了水土流失危害，主要体现在：施工生产生活区根据实际情况采取临时挡墙防护，临时排水沟和临时挡水土埂排除周围汇水，有效防止土体受雨水冲刷产生流失。

经调查统计，本期工程完成的水土保持临时工程量为：临时拦挡 2580m，临时排水 6050m，沉沙池 120 座，临时苫盖 18.50hm<sup>2</sup>。

(1) 路基工程区

临时排水沟 2850 m，临时拦挡 1205 m，临时沉砂池 64 座，密目网 54200 m<sup>2</sup>。

(2) 桥梁工程区

临时挡墙 85 m，临时排水沟 185 m，临时沉砂池 35 座，密目网 2900 m<sup>2</sup>。

(3) 附属工程区

密目网 1100 m<sup>2</sup>。

(4) 弃渣场区

临时拦挡 1230 m，密目网 105400 m<sup>2</sup>。

(5) 施工便道区

临时排水沟 875 m。

(6) 施工生产生活区

临时排水沟 2140 m，临时沉砂池 21 座，密目网 21400 m<sup>2</sup>。

临时措施主要在 2015 年 4 月至 2018 年 6 月完成。

## 6 土壤流失量分析

### 6.1 侵蚀单元划分

根据项目施工特点，结合建设活动类别和水土流失的类型等，为了便于分析确定本项目工程施工期间各施工区的土壤侵蚀模数和土壤流失量，对于工程水土流失防治责任范围内相同或相雷同的占地区域划分成不同的侵蚀单元。

#### 1、原地貌侵蚀单元划分

本期工程水土流失防治具体分区为：路基工程区、桥梁工程区、附属工程区、弃渣场区、施工生产生活区、施工便道区。

#### 2、地表扰动类型划分

本项目地表扰动类型主要为挖损和占地两种类型。本项目主体工程区为挖损类型，临时堆土场区、施工生产区为占地类型。

#### 3、防治措施分类

根据各水土流失防治分区的特点、危害程度、防治目标和批复的水土保持方案报告书，本项目水土保持措施类型主要是包括工程防护措施、植物措施、临时防护措施。

### 6.2 土壤流失分析

目前本项目已竣工绿化或硬化，各项目水土保持设施已建成并发挥水土保持效益。根据各监测点定位观测的结果，绿化恢复，植被正常生长，说明工程运行期水土流失较少，工程水土保持措施效果较好。

本次监测土壤流失量为 12373.7 t，详见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤流失量计算表 (2015 年 4 月~2018 年 9 月)

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	非硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀模 (t/km <sup>2</sup> .a)	流失量(t)
路基工程区	205.02	55.44	4500	8731.8
桥梁工程区	0.35	0.06	4000	8.4
附属工程区	0.84	0.03	3500	3.7
弃渣场区	12.46	12.46	6500	2834.7
施工便道区	2.95	2.95	4000	413.0
施工生产生活区	3.64	3.64	3000	382.2
<b>合计</b>	<b>225.26</b>	<b>74.58</b>		<b>12373.7</b>

## 7 水土流失防治效果监测结果

### 7.1 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。

根据监测结果，施工期间扰动土地面积 225.26  $\text{hm}^2$ ，施工结束后，完成治理面积 225.19  $\text{hm}^2$ ，扰动土地整治率为 99.97%，水土流失总治理度为 99.87%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

### 7.2 水土流失总治理度

水土流失总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。水土流失治理达标面积是指在水土流失总面积中实施的水土保持措施已初步发挥作用的面积，各项措施的防治面积均以投影面积计。

工程（三期）扰动土地整治效果分析如表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 扰动土地整治效果分析表

防治分区	扰动地表面积 ( $\text{hm}^2$ )	造成水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	水保措施防治面积 ( $\text{hm}^2$ )	硬化及永久建筑物面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动土地整治率 (%)	水土流失总治理度 (%)
路基工程区	205.02	55.44	55.41	149.58	99.99	99.95
桥梁工程区	0.35	0.06	0.05	0.29	97.14	83.33
附属工程区	0.84	0.03	0.02	0.81	98.81	66.67
弃渣场区	12.46	12.46	12.46	0	99.99	99.99

施工便道区	2.95	2.95	2.95	0	99.99	99.99
施工生产生活区	3.64	3.64	3.64	0	99.99	99.99
综合效益	225.26	74.58	74.48	150.71	99.97	99.87

### 7.3 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。

计算公式：拦渣率（%）=[采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量/弃土（石、渣）总量] ×100%。

经现场监测，本期工程全线弃渣量 220.66 万 m<sup>3</sup>，全线共设置弃渣场 40 处，占地面积 12.46hm<sup>2</sup>，弃渣结束后进行土地整治，覆土绿化，实际拦挡的弃渣量为 214.94 万 m<sup>3</sup>，拦渣率为 97.41% ，符合水土保持方案确定的 95%的标准要求。

### 7.4 土壤流失控制比

按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。根据水土保持监测报告编制单位提供的监测结果，运行初期土壤侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.0。达到水土保持方案设计的目标。

### 7.5 林草植被恢复率与林草覆盖率

西林至八大河公路三期工程扰动地表面积为 225.26hm<sup>2</sup>，在目前经济、技术条件下，项目建设区内可恢复植被面积 72.48 hm<sup>2</sup>，植物措施面积 72.45hm<sup>2</sup>。项目区林草植被恢复率为 99.96%，林草覆盖率为 32.16%。水土保持效果良好，同时改善了生态环境。

工程（三期）植被恢复防治效果分析如表 7.5-1 所示。

表 7.5-1 植被恢复防治效果分析表

防治分区	防治责任 范围面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被 面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	植被恢复率 (%)	林草植被覆盖度 (%)
路基工程区	205.02	53.39	53.36	99.94	26.03
桥梁工程区	0.35	0.04	0.03	75.00	8.57
附属工程区	0.84	0.02	0.01	50.00	1.19
弃渣场区	12.46	12.46	12.46	100.00	100.00
施工便道区	2.95	2.95	2.95	100.00	100.00
施工生产生活区	3.64	3.64	3.64	100.00	100.00
综合效益	225.26	72.48	72.45	99.96	32.16

## 8 结论

### 8.1 水土保持措施评价

水土保持监测除了反映建设项目水土流失状况、水土保持措施的实施情况外，也是对水土保持方案的检验。通过对方案的水土流失预测及防治措施的评价，对进一步完善水土保持方案编制，提高方案编制水平，促进开发建设项目水土保持工作深入发展具有重要意义。

### 8.2 水土流失动态变化与防治达标情况

根据施工和监理记录，结合实际调查监测，本期工程的水土保持工程措施主要有：表土剥离 5.13 万  $m^3$ ，表土回覆 5.13 万  $m^3$ ，植物场地整治 76.12  $hm^2$ ，边坡防护 420  $m^3$ ，现浇砼路堤边沟 3760m，浆砌石截排水沟 4520 m，挡渣墙 1020 m。

本工程实施的植物措施有：绿化 53.40  $hm^2$ ，撒播草籽 19.05  $hm^2$ 。

工程在建设过程中采取的临时防护措施有：临时拦挡 2580m，临时排水 6050m，沉沙池 120 座，临时苫盖 18.50 $hm^2$ 。

上述各项工程均按照水土保持方案设计施工修建，目前均运行良好，达到了防治水土流失、保护工程本身安全的防治效果，水土保持防治效果显著。

完成的水土保持治理达标情况如下：

工程防治责任范围内实际扰动面积为 225.26 $hm^2$ ，扰动土地整治面积为 225.19  $hm^2$ ，扰动土地整治率 99.97%（目标值 98%）。

工程防治责任范围内水土流失面积 74.58  $hm^2$ ，目前完成治理措施达标面积 74.48  $hm^2$ ，完成水土流失总治理度 99.87%（目标值 92%）。

根据土壤流失量监测结果，本项目治理后的平均土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，则土壤流失控制比为 1.0（目标值 1.0）。

根据土壤流失量监测结果，本项目采取措施后实际拦渣率达到 97.41%（目标值 95%）。

工程防治责任范围内可恢复林草植被面积  $72.48\text{ hm}^2$ ，目前已完成人工林草植被面积  $72.45\text{ hm}^2$ ，林草植被恢复率可达 99.96%（目标值 99%），林草覆盖率可达 32.16%（目标值 27%）。

工程（三期）水土流失防治指标对比分析如表 8.2-1 所示。

**表 8.2-1 水土流失防治指标对比分析表**

防治指标	方案设计	已完成	综合评价
扰动土地整治率	98%	99.97%	达标
水土流失总治理度	92%	99.87%	达标
拦渣率	95%	97.41%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
林草植被恢复率	99%	99.96%	达标
林草覆盖率	27%	32.16%	达标

总体上看，本项目已完成工程的防护、拦渣、植物措施等工程运行效果良好，人为水土流失基本得到控制，水土保持工程的实施明显改善项目区的生态环境。

通过对工程沿线村民的调查访问，证实本期工程在施工期没有发生水土流失事故，做到总体危害较小，达到防治水土流失的效果。

### 8.3 综合结论

建设单位重视项目工程建设中的水土保持工作，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案，报水利厅批准，在施工过程中认真按照水土保持方案中设计落

实水土保持防治措施。目前已完成的防治措施有：各防治区的表土剥离；各防治区绿化恢复；施工过程中各防治区临时堆土的临时拦挡、临时排水设施和临时覆盖措施。六项防治指标均达标。目前已完成的防治措施均运行良好，对于防治人为水土流失起到了一定的作用。

在项目建设过程中，施工方基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时能尽量减少工程开挖弃渣对周边环境的破坏，同时搞好开挖地面的防护措施。施工过程中对工程建设引起的扰动情况、弃渣情况、开挖情况、水土流失的变化情况、各类水土保持工程的实施情况及防治效果等，做了相应的调查、记录，以便给后面实施监督管理时提供一定依据。

建设单位将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了与项目相关设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，以确保水土保持方案的顺利实施。对水土流失防治责任区内的水土流失进行着全面、系统的整治，彻底完成了部分水土保持方案确定的防治任务。对工程的各类开挖面、临时堆渣、施工场地等都重视边施工边及时整治、拦挡、恢复植被，力保施工过程中的水土流失得到有效控制。