

清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：恩施大清江国际旅游度假区有限公司

监测单位：恩施浚源水利水保工程技术服务有限公司

2020年11月

项目名称	清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目		
建设单位	恩施大清江国际旅游度假区有限公司		
编制单位	恩施浚源水利水电工程技术有限公司		
审 定	郑博文		
监测 项目部	监测工程师	沈 骞	沈骞
	监 测 员	刘登权	刘登权
校 核	沈 骞		沈骞
报告编写	沈 骞		沈骞
	刘登权		刘登权

目 录

清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目水土保持监测特性表	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.1.1 基本情况	1
1.1.2 项目区概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	5
1.2.1 建设单位水土保持管理	5
1.2.2 “三同时”落实情况	5
1.2.3 水土保持方案编报情况	5
1.2.4 水土保持监测成果报送情况	6
1.3 监测工作实施情况	6
1.3.1 监测工作委托情况及实施方案编制情况	6
1.3.2 监测机构设置与监测队伍建设	7
1.3.3 监测点布设	7
1.3.4 监测设施设备	8
1.3.5 监测技术方法	8
1.3.6 监测成果	9
1.3.7 重大水土流失危害事件处理	9
2 监测内容与方法	10
2.1 监测内容	10
2.1.1 扰动土地情况	10
2.1.2 取、弃土场情况	10
2.1.3 水土保持措施	10
2.1.4 水土流失情况	11
2.2 监测方法	12
2.2.1 背景值监测	12
2.2.2 调查监测	13
2.2.3 地面观测	17
2.2.4 临时监测	19
2.2.5 巡查	19
2.3 监测时段	21
2.4 监测频次	21
3 重点部位水土流失动态监测	22
3.1 防治责任范围监测	22
3.1.1 水土保持防治责任范围	22
3.1.2 建设期扰动土地面积	23
3.2 取土（石、料）监测结果	24

3.3	弃土（石、渣）监测结果.....	25
3.4	土石方流向情况监测结果.....	25
4	水土流失防治措施监测结果.....	27
4.1	工程措施监测结果.....	27
4.1.1	工程措施的设计情况.....	27
4.1.2	工程措施的实施情况.....	27
4.2	植物措施监测结果.....	28
4.2.1	植物措施的设计情况.....	28
4.2.2	植物措施的实施情况.....	28
4.3	临时防治措施监测结果.....	29
4.3.1	临时措施的设计情况.....	29
4.3.2	临时措施的实施情况.....	30
4.4	水土保持措施防治效果.....	30
4.4.1	水土保持措施实施进度.....	30
4.4.2	水土保持措施工程量汇总表.....	31
4.4.3	水土保持措施防治效果评价.....	33
5	土壤流失情况监测.....	34
5.1	水土流失面积.....	34
5.2	土壤流失量.....	35
5.2.1	各侵蚀单元侵蚀模数.....	35
5.2.2	土壤流失量动态监测结果.....	35
5.3	取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	38
5.4	水土流失危害.....	38
6	水土流失防治效果监测结果.....	39
6.1	扰动土地整治率.....	39
6.2	水土流失总治理度.....	39
6.3	拦渣率与弃渣利用情况.....	40
6.4	表土保护率.....	40
6.5	土壤流失控制比.....	40
6.6	林草植被恢复率及林草覆盖率.....	41
7	结论.....	42
7.1	水土流失动态变化.....	42
7.2	水土保持措施评价.....	43
7.3	存在问题及建议.....	43
7.4	综合结论.....	43

清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目								
建设规模	一期建设内容主要为游客中心、停车场及配套建设给排水、供配电、消防、环保、绿化、室外道路、场地硬化等辅助设施。本期项目建设占地17926m ² ，建筑占地1859m ² ，本期实际完成投资0.305亿元，实际于2017年8月开工，2018年11月完工。			建设单位、联系人		恩施大清江国际旅游度假区有限公司				
				建设地点		湖北省巴东县水布垭镇				
				所属流域		长江流域				
				工程总投资		0.65亿元（设计）		0.305亿元（实际）		
				工程总工期		16个月				
水土保持监测指标										
监测单位		恩施浚源水利水保工程技术有限公司			联系人及电话					
自然地理类型		山地			防治标准		I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）			
	1.水土流失状况监测		调查监测		2.防治责任范围监测		调查监测、查阅资料			
	3.水土保持措施情况监测		调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测			
	5.水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		898t/km ² •a			
方案设计防治责任范围		4.66hm ²			土壤容许流失量		500t/km ² •a			
方案设计水土保持投资		306.46万元			水土流失目标值		500t/km ² •a			
防治措施	工程措施： (1)建筑物区：雨水排水系统124m、表土剥离0.03万m ³ ；(2)道路及活动场地区：雨水排水系统1452m、表土剥离0.16万m ³ 、覆土0.06万m ³ ；(3)绿化景观区：表土剥离0.07万m ³ 、覆土0.20万m ³ 。									
	植物措施： (1)道路及活动场地区：撒播草籽0.14hm ² （主要是停车位透水砖内撒播草籽）；(2)绿化景观区：绿化美化0.47hm ² 。									
	临时措施： (1)建筑物区：临时排水沟 55m、沉沙池 1 座；(2)道路及活动场地区：临时排水沟 168m、沉沙池 2 座、临时覆盖 0.11hm ² ；(3)绿化景观区：临时拦挡 28m、临时覆盖 0.05hm ² 。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量（防治责任范围面积）1.80hm ²					
		扰动土地整治率	95	99.78	防治措施面积	0.64hm ²	永久建筑物及硬化面积	1.156hm ²	扰动土地总面积	1.80hm ²
		水土流失总治理度	97	99.38	项目建设区面积		1.80hm ²	水土流失总面积		0.644hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.18	工程措施面积		0.03hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² •a
		林草覆盖率	27	33.89	植物措施面积		0.61hm ²	监测土壤流失情况		423t/km ² •a
		林草植被恢复率	99	99.35	可恢复林草植被面积		0.614hm ²	林草类植被面积		0.61hm ²
		拦渣率	95	98.01	实际拦挡弃渣量		3.95万m ³	总弃渣量		4.03万m ³
		表土保护率	92	96.15	实际保护表土量		0.25万m ³	可剥离表土量		0.26万m ³
水土保持治理达标评价		水土保持措施防治效果基本实现预期的治理目标且基本达到了方案目标值。								
总体结论		水土保持措施完善，工程施工产生的水土流失控制在工程设计范围内，没有对施工范围外区域产生影响；土壤侵蚀强度低于施工期的土壤侵蚀强度。								
主要建议		完善水土保持措施的后续管理制度，确保对水土保持措施的定期检查和维护。加强植物后期抚育管理，对未成活苗木进行补植。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 基本情况

清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目由恩施大清江国际旅游度假区有限公司投资建设。项目位于巴东县水布垭镇，距水布垭镇约 0.5km，通过武陵路与水布垭镇相连。

项目规划红线面积 43034m²，建筑占地面积 6836m²，建筑总面积 17361m²，建筑密度 17%，容积率 0.43，绿地率 54%。配套建设给排水、供配电、消防、环保、绿化、室外道路、场地硬化等辅助设施。项目土石方开挖总量 6.41 万 m³，土石方回填总量 6.41 万 m³，无永久弃渣。项目设计总投资额为 0.65 亿元。计划总工期 1 年，2016 年 11 月开工，2017 年 10 月完工。

根据恩施清江水布垭旅游景区开发进度，结合本项目实际情况，对本项目实行分期建设，一期建设内容主要为游客中心、停车场及配套建设给排水、供配电、消防、环保、绿化、室外道路、场地硬化等辅助设施。本期项目建设占地 17926m²，建筑占地 1859m²，本期实际完成投资 0.305 亿元，实际于 2017 年 8 月开工，2018 年 11 月完工，总工期 16 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地质

（一）地质构造

工程位于联合弧形构造--长阳复式背斜西翼的次级褶皱三友坪向斜的东翼。岩层走向 320°~340°，倾 SW（倾上游、偏左岸），倾角 10°~18°。主要构造形迹为断层、裂隙、剪切带等。

项目区地壳稳定性较高，无大的断裂构造，构造条件简单。

（二）地层岩性

勘察资料显示，区域土层多为第四系残坡积（Q^{el+dl}）粉质粘土、含粘质砂

土。各土层特征简述如下：

第四系残坡积（ Q^{el+dl} ）粉质粘土、含粘质细砂土，按土的成因类型及力学强度划分为二个亚层：

（2-1）粉质粘土：黄色、橙黄色，可塑～硬塑，见有灰白色条带及橙红色泥质斑块，底部含灰白色细砂土。钻探岩心呈柱状，切面较粗糙，手捻略具砂感，断口粗糙，无光泽，摇震无反应，干后强度易散，韧性差。钻进返水，孔壁完整。部分地段表层有20～40cm耕植土。层厚0.80～4.50m。

（2-2）含粘质砂土：以紫红色细砂为主，局部夹少量黄褐色粉质粘土，镐可挖掘。底部夹有紫红色砂岩块，砂岩块呈强风化，锤击可碎。稍湿，结构松散～稍密，无光泽，摇震有水湿现象，干后强度易散，韧性差。部分地段表层有20～40cm耕植土层。钻进返水，孔壁完整。层厚2.10～8.00m。

1.1.2.2 地形地貌

本项目所在地巴东县隶属于湖北省恩施土家族苗族自治州，位于川鄂交界的巫峡与西陵峡之间。境内三山（大巴山、巫山、武陵山）盘距，两江（长江、清江）分割。处于东经 $110^{\circ}04' \sim 110^{\circ}32'$ ，北纬 $30^{\circ}13' \sim 31^{\circ}28'$ ，居恩施土家族苗族自治州的东北部。东连兴山、秭归、长阳，南接五峰、鹤峰，西临建始、重庆巫山，北靠神农架林区，全县国土面积 3351.6km^2 。

巴东县南北狭长，东西最大距离 15.6km ，南北最大距离 137.6km ，县境内地表崎岖，地势西高东低，南北高低悬殊。长江、清江分割县境，北有大巴山余脉盘距、中有巫山山脉延伸，南有武陵山余脉峙立。全县最高点小神农架海拔 3005m ，最低点红庙岭长江边海拔 66.8m ，最大相对高差达 2938.2m ，地表坡度平均达 28.6° ，其中 25° 以上的面积占总面积的 66% 。地形以山地为主，其中海拔 1200m 以上的高山占总面积的 37.09% ， $800\text{—}1200\text{m}$ 的二高山占总面积 33.07% ， 800m 以下的低山，山间谷地占总面积 29.84% 。土地以山坡林地、草地为主，农耕地占 13.01% ，水面占 2.03% ，概称“八山半水一分半田”。

工程区域属鄂西中低山地貌单元，地貌为清江流域阶地，河流走向 $N30^{\circ}E$ ，岩

层走向与河谷斜交（ $55^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ）。高程 400m 以上谷坡平缓；400m 以下是阶梯状高陡谷坡，属“U”型峡谷。项目区地势起伏较小，海拔标高 420-435m，地表水系不发育。

1.1.2.3 地震

本工程位于湖北省巴东县南部，根据《中国地震动峰值加速度区域图》，本区地震动峰值加速度分区为 0.05g，因此本区属地震烈度 VI 度区，据此判定区域地壳稳定性属相对稳定。

1.1.2.4 河流水文

工程区南侧河流属清江，上距恩施市 117km，清江是长江出三峡后第一条大支流，发源于鄂西齐岳山龙洞河，全长 423km，总落差 1430m，流域面积 10860km²，多年平均流量 296m³/s，下游水布垭电站蓄水后，正常水位 400m。项目区高程为 420m~435m，清江水位对项目区无影响。

项目区内无溪沟，主要为大气降水入渗，地表水系不发育。

1.1.2.5 气象

本区属于亚热带季风气候区，空气湿润，雨量充沛，四季分明。区内多年平均气温 13.0℃，7 月平均气温 24℃，最高气温 37℃，元月日平均气温 -1℃~3℃，最低气温 -15℃，在气象分区上属长江流域暴雨中心，降雨具连续、集中、强度大、且 7 月份雨量特别丰富的特点。区内多年平均降雨量为 1474.4mm，年平均降雨日为 171 天，月最多暴雨达 7 次，连续暴雨达 5 天，最大日降雨量为 422.9mm。丰沛的降雨，为区内的地表水和地下水提供了丰富的补给来源。项目区气象特征表见表 1-1。

表 1-1 项目区气象特征表

项 目	单 位	巴东县
多年平均年降水量	mm	1474.4
历年最大日降水量	mm	422.9
十年一遇 1h 最大降雨量	mm	54.5
多年最小降水量	mm	827
多年平均气温	℃	13

项 目	单 位	巴东县
极端最高气温	°C	37
极端最低气温	°C	-15
多年平均无霜期	d	250
多年平均日照时数	h	1300

1.1.2.6 土壤

项目区土壤主要是黄壤，分黄壤和黄壤性土两个亚类、六个土属。并与第四纪黏土发育的土壤交错分布。

黄壤具有明显的发生层次，其农业土壤剖面构型为耕作层—心土层—母质层。自然土表层有10~30cm的未分解或半分解枯枝落叶腐殖质层，其下为粘重、紧实的淀积层，颜色为黄至棕黄色。黄壤的有机质随植被类型而异。在自然土中，有机质由于腐殖质层存在，可高达5%以上，但心土层则迅速降低，耕作黄壤随熟化程度提高而增加。氮、钾含量均属中等水平。在农业土壤中大部分磷以闭蓄态存在于土壤中，使绝大部分黄壤速效磷低于10mg/kg，是典型的缺磷土壤之一。由于土壤淋溶强，盐基饱和度低，土壤酸度大，PH值4.73~5.14。母岩既紧实又易破碎，挖后即可种植。土层薄，砂粒多，易流失。

区域土壤理化性状见表 4—2。

表 1-2 土壤理化性状表

土壤种类	有机质含量	全氮	全磷	全钾	速效磷	速效钾	酸碱度	容重
	%				ppm			g/cm ³
黄壤	1.86	0.10	0.03	1.86	4	117	4.7~6.6	1.45

1.1.2.7 植被

项目区位于湖北省西南部山区，属于亚热带大陆性季风湿润气候，为植物生长提供了良好的生态条件。植被主要由常绿阔叶林、针叶林及针阔叶林混交为主，主要树种有马尾松、杉木、桉木、水杉、柏木、栎类、刺槐、紫穗槐等，树冠在5-20m不等，经果林主要有板栗、柑橘、茶叶等，主要草种有狗牙根、紫花苜蓿、羊茅、三叶草等。项目区植被保护较为严格，本项目区林草覆盖率约为50%以上。

1.1.2.8 水土流失防治分区及防治执行标准

项目区位于武陵山国家级水土流失重点预防区范围，属国家级重点预防区。项目区水土流失主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主。项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）第4.0.2条规定，项目水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

恩施大清江国际旅游度假区有限公司作为项目法人，成立了由建设、施工、监理等各参建单位组成的水土保持管理领导小组，设置在建设单位工程部，由部长统筹协调水土保持相关事宜，委托恩施浚源水利水保工程技术服务有限公司开展了本项目水土保持监测工作，水土保持监理工作由主体工程监理单位一并承担。同时委派公司工程部专职人员全面负责水土保持方案及后续工程设计中关于水土保持工作内容和要求的落实工作，并自觉接受各级水行政主管部门的监督检查，落实监督检查意见。

1.2.2 “三同时”落实情况

水土保持工程与主体工程建设基本同步进行，于2017年8月开始实施，至2018年11月基本完成工程、植物等水土保持措施，2019年3月至2019年5月对部分工程措施和植物措施进行了补充完善，对堵塞的排水沟进行了疏通。

1.2.3 水土保持方案编报情况

2016年8月，建设单位委托恩施浚源水利水保工程技术服务有限公司开展本工程的水土保持方案的编制工作。

2016年8月编制完成《清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2016年9月通过了巴东县水土保持局组织的技术审查。编制单位根据专家评审意见，对报告进行认真修改，于2016年10月完成了《清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2017 年 1 月 3 日，巴东县水土保持局以“巴水保许可〔2017〕1 号”《关于<清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目水土保持方案报告书>的批复》批复了本项目水土保持方案报告书。批复防治责任范围 4.66hm²。

1.2.4 水土保持监测成果报送情况

按照《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）、《水利部办公厅关于印发<水土保持监测技术规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139 号）等文件和技术规程的要求，恩施浚源水利水保工程技术有限公司开展了本项目水土保持监测工作，形成了监测成果，以水土保持监测总结报告的形式报送给工程环水保部和水土保持管理领导小组。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作委托情况及实施方案编制情况

根据《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58 号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》（办水保〔2015〕247 号）、《水利部办公厅关于印发<水土保持监测技术规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139 号）等文件的要求，于 2019 年 5 月委托恩施浚源水利水保工程技术有限公司开展了水土保持监测工作。

监测单位依据项目《清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目水土保持方案报告书》及其批复文件，组织技术人员对工程施工现场进行查勘和调查，针对项目的具体特点，于 2019 年 5 月编制完成《清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目水土保持监测实施方案》（以下简称《实施方案》），对水土保持监测的内容、时段、监测点布设、主要观测指标及其方法与频次、监测工作组织管理、主要成果和实施进度等进行设计。并以监测实施方案作为监测工作的技术依据，成立了清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目水土保持监测项目部，组织项目组人员进行现场踏勘、收集分析相关资料，了解了项目施工区的水土流失状况对现场工程扰动地貌情况及施工中生产的水土流失情况进行详细调查，根据水土保持方案和相关规定、规范性文件中规定的监测内容及工程实施进展情况，布设

监测点，开展监测工作，于 2019 年 12 月完成各项监测任务。

监测实施方案确定的工程水土保持监测重点为：工程填方边坡、土质挖方边坡等。监测工作过程中，监测技术人员按照实施方案设置的监测布局及内容进行现场监测，按照建筑物区、道路及活动场地区、绿化景观区等监测分区，主要对扰动土地面积、水土流失防治责任范围、弃土（渣）情况、土壤侵蚀状况、水土流失防治措施实施情况及防治效果等指标进行监测。

1.3.2 监测机构设置与监测队伍建设

为保障本项目水土保持监测工作按期、高质量地完成，为争创水土保持生态文明工程创造条件，根据《中华人民共和国水土保持法》等法律、法规和文件的规定，为了对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少工程建设中的水土流失，成立了水土保持监测工作小组。项目组人员配置详见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测项目组人员配置表

姓 名	职 责
	全面负责该项目所有工作
	负责协调和管理，并审核技术资料
	现场监测、数据整理、分析
	现场监测、数据整理、分析
	现场监测、影像资料收集整理
	现场监测、监测点布设、监测点观测
	现场监测、影像资料收集
	后勤保障

1.3.3 监测点布设

根据《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），水土保持监测的重点为：水土保持方案落实情况、弃渣的处置方式、扰动地表及植被压占情况、水土保持措施实施情况及水土保持责任制落实情况。

为了全面落实监测重点，在监测过程中，按照水土保持方案的布设并结合施

工现场实际情况，对固定监测点进行优化和调整，共设置固定监测点 3 处，建筑物区游客中心 1 处、道路及活动场地区停车场 1 处、绿化景观区游客中心后侧绿化带 1 处。

1.3.4 监测设施设备

(1) 监测设施

根据主体工程建设情况，利用主体工程修建的排水沟，布设植物样方等。

(2) 监测设备

本项目水土保持监测设备主要包括：皮尺、测距仪、GPS、数码相机、摄像机、笔记本电脑等。

1.3.5 监测技术方法

现场监测主要采用调查监测为主、内业资料分析为辅，主要对扰动土地面积、水土流失防治责任范围、弃渣情况（占地面积、方量、去向、防护、综合利用等情况）、土壤侵蚀量、水土流失防治措施实施情况及防治效果等情况进行监测。

(1) 沉沙池法

沉沙池、排水沟监测方法主要用于建筑物区和道路广场区等区。利用各区现有沉沙池、排水沟等设施，定期监测沉沙池、排水沟内泥沙淤积量，根据淤积量推算该区域土壤流失量。

(2) 植被样方调查

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

1) 林木生长情况

①树高：采用测高仪进行测定。

②胸径：采用胸径尺进行测定。

2) 存活率和保存率

根据本工程实际情况，造林成活率在随机设置的 4m×4m（或 2m×2m）的三个重复样方内，于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分

数，单位为%，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m² 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

3) 林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中： C_i 为林地、草地郁闭度或盖度； A_i 为相应郁闭度、盖度的面积； A 为流域总面积。

1.3.6 监测成果

监测单位按照相关规程，编制了《监测实施方案》并布设了监测点和监测设施，按照相关规程规范和《监测实施方案》的部署，查阅了本项目建设期的施工资料，按照规程规范对试运行期进行了监测，于 2020 年 11 月对所有监测成果进行汇总分析，完成《清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目水土保持监测总结报告》。

1.3.7 重大水土流失危害事件处理

经巡查监测和调查，施工期和运行初期（2017 年 8 月至 2019 年 12 月），本项目没有因人为因素而造成对主体工程、人员、交通、村庄、河流、耕地等有较大负面影响的水土流失危害，如滑坡、泥石流、大面积崩塌、堵塞河流、冲毁交通路线和村庄耕地等。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

2.1.1 扰动土地情况

项目扰动土地情况监测主要采用实地量测、资料分析的监测方法。监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。本项目扰动土地情况监测情况详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测一览表

监测分区	征占地面积 (hm ²)	主要土地利用类型	监测频次	监测方法
建筑物区	0.19	其他草地	汛期每月 1 次, 非汛期 2 月 1 次	调查监测、图上测量、资料分析
道路及活动场地区	1.14	其他草地、公路用地		
绿化景观区	0.47	其他草地		
合计	1.8			

2.1.2 取、弃土场情况

对生产建设活动中所有的取土场、弃渣场和临时堆放场进行监测, 监测内容包括弃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。本项目弃渣(土、石)情况监测详见表 2-2。

表 2-2 弃渣(土、石)情况监测一览表

监测方法	监测区域	监测内容	监测频次
实地量测和资料分析	临时堆渣、表土堆放	临时堆渣的数量、位置、方量	1次/季度
		表土剥离、防治措施落实情况等	1次/季度
		临时堆渣场的数量、位置、方量、表土剥离以及防治措施落实情况等	施工前1次, 施工结束1次

2.1.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用地面观测、实地量测和资料分析的监测方法。

水土保持工程措施和临时防护措施监测包括实施进度、位置、规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好率、运行情况和拦渣保土效果。

水土保持植物措施监测包括实施进度、不同阶段的林草种植面积、成活率、生长情况、林草覆盖度、郁闭度、拦渣保土效果和扰动地表林草自然恢复情况等。水土保持措施的监测内容、方法和频次详见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施监测一览表

监测方法	监测区域	监测内容		监测频次
地面观测、实地量测	整个工程区（建筑物区、道路及活动场地区、绿化景观区）	水土保持措施建设情况及防治效果	工程措施施工进度、位置、规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况和拦渣保土效果	1次/季度
			植物措施实施进度、不同阶段的林草种植面积、成活率、生长情况、林草覆盖度、郁闭度、拦渣保土效果和扰动地表林草自然恢复情况	施工前 1 次，施工结束 1 次
			临时措施施工进度、位置、规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况和拦渣保土效果	

2.1.4 水土流失情况

本项目水土流失情况监测主要采用调查监测和资料分析的方法。针对不同地表扰动类型的流失特点，选取现场调查、同类工程经验、查阅施工期影像资料等进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及土壤流失量。水土流失情况监测详见表 2-4。

表 2-4 水土保持措施监测一览表

监测方法	监测区域	监测内容	监测频次
资料分析、现场调查	整个工程区（建筑物区、道路及活动场地区、绿化景观区）	水土流失面积	1 次/月
		土壤流失量	
		弃渣潜在土壤流失量	
		水土流失灾害事件	事件发生后 1 周内完成监测
		遇暴雨、大风等情况	加测 1 次

2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》的要求，结合项目区实际情况，本次监测采取地面观测、调查监测、临时监测和巡查相结合的方法。在防治责任区范围内，对水土流失影响较大的地段，进行地面观测；对水土流失影响较小的地段，进行调查监测。

2.2.1 背景值监测

在查阅资料、实地调查、咨询相关专家，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的基础上，对工程占地区域的水土流失背景值进行综合估判。经过对各土地利用类型的水土流失背景值进行加权计算，最终算得本工程所在区域平均水土流失背景值为 $898\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 2-5 工程区域气象特征值表

项 目	单 位	巴东县
多年平均年降水量	mm	1474.4
历年最大日降水量	mm	422.9
十年一遇 1h 最大降雨量	mm	54.5
多年最小降水量	mm	827
多年平均气温	°C	13
极端最高气温	°C	37
极端最低气温	°C	-15
多年平均无霜期	d	250
多年平均日照时数	h	1300

表 2-6 项目区各地类土壤侵蚀情况表

序号	土地利用类型	坡度 (°)	林草盖度 (%)	土壤侵蚀强度	平均土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]
1	其他草地	5~20	80	轻度	940
2	公路用地	0~5		微度	100
综合					898

2.2.2 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过实地查勘，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的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、渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况，分析计算水土流失面积、植被覆盖度等指标，评价水土保持措施效果等，分析水土流失潜在危害以及发展趋势。

(一)面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。面积监测的时段主要是施工期。

(1)水土流失防治责任范围监测

监测指标包括工程永久占地、临时占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对工程占地面积的变化进行监测。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合扰动土地实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

(2)水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在施工期开展。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

(二)植被监测

植被监测主要是在水土流失背景调查与林草植被恢复期，通过全面调查或典型地段观测，对天然林草和人工林草分别测算。主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况等。根据调查观测，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖率和多度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、

演替与发展趋势、质量措施等。

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并按下式计算林地郁闭度和草地盖度： $D = f_d / f_e$

式中： D ——林地的郁闭度（或草地的盖度）；

f_e ——样方面积， m^2 ；

f_d ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

在上述工作的基础上，按下式计算类型区林草的植被覆盖率： $C = f / F$

式中： C ——林（或草）植被覆盖率，%；

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、草本等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行（见表 2-7）。

表 2-7 植被多度分级表

多度级代号	多度特征	相当于覆盖率（%）
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76% ~ 100%
COP1	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51% ~ 75%
COP2	植株遇见较多	26% ~ 50%
COP3	植株遇见尚多	6% ~ 25%
SP	植株散生，数量不多	1% ~ 5%
SOI	植株只个别遇到	< 1%
Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别

(三)水土流失影响因子监测

水土流失影响因子监测是在施工期和林草植被恢复期开展监测工作。

(1)地形地貌监测

地形地貌背景调查时着重对影响水土流失的地貌类型的调查，在施工期间，

主要调查关键地貌部位的形态改变（如重点部位的高程、坡长和坡度的变化）。

A、地貌类型

在一定的范围内，各种地貌形态彼此在成因上相互联系，有规律地组合，称之为地貌类型。同一类型有相同的地貌形态组成，反映了一定的外表形态和成因。根据《水土保持综合治理技术规范》，地貌类型划分指标见表 2-8，2-9。

表 2-8 地貌类型区划分指标

地貌类型区	海拔高程（m）	相对高差（m）
中山区	> 1000	> 500
低山区	500 ~ 1000	200 ~ 500
丘陵区（山前台地）	< 500	< 200
洼地区（谷地）	可低于海平面	可成负地形
平原区	< 200	< 50

表 2-9 小地形地貌部位划分

一级分类	二级分类
山地	山脊、山坡、山麓
丘陵区	丘顶（梁）、丘波、丘间凹地、丘间低地
沟谷地	沟掌、沟坡、阶地、沟底、滩地、冲积扇

B、小地形

调查地块的地貌部位和坡地特征，坡地特征包括坡位、阶地、坡向、坡度等。

坡度一般分为五级：小于 5°、5 ~ 15°、15 ~ 25°、25 ~ 35°和大于 35°。在平缓坡面较多地区，坡度组成也可以分为六级：小于 3°、3 ~ 8°、8 ~ 15°、15 ~ 25°、25 ~ 35°和大于 35°，然后计算出各级坡度所占面积的数量和百分比。地面坡度的组成对确定土地合理利用方式，认识水土流失形式和强弱等密切相关。

(2)地面组成物质

地面组成物质主要指土壤和形成土壤的主要母质、母岩。调查时，需要了解不同的土壤发生类型及其分布，可以利用土钻或其他方法取样，进行土层厚度、土壤质地、容重的分析，以便采取适应的整地工程与植树种草措施。

如条件允许，可以采用机械分析的方法进行土壤质地与机械组成的测定，如

采用机械分析法，质地分类可以采用国际制。

(3)降雨量监测

通过搜集项目区降雨资料和询问当地人员每年的降雨情况，分析一年中最大降雨量和最小降雨量出现的月份，得出一年中降雨季节（即汛期和非汛期）的分布，分析降雨强度和时间分布与水土流失产生的相关关系，确定降雨对水土流失的影响，以及降雨对产生水土流失危害的关系。

多年降雨资料主要利用沿线气象站、水文站等搜集往年的降雨资料，只在背景调查时调查一次，当年降雨情况在每次现场监测时通过询问建设单位或当地其他人员，记录主要的降雨情况，如大雨、暴雨或特大暴雨等发生的时间段，条件允许也可以利用临近气象站、水文站记录当年的降雨情况。

(四)水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行初期开展。

(1)施工期

A 水土流失状况监测

主要监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定。

B 水土保持措施防治效果

① 防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

② 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指绿格网箱挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、沉降等不

稳定情况出现，做出定性描述。

③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

施工期水土流失防治动态监测主要是针对工程的全部区域开展。

(2) 林草植被恢复期

A 水土流失状况监测

主要监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

B 水土保持措施效果

① 防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

② 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指绿格网箱挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

林草植被恢复期水土流失防治动态监测主要是针对工程的全部区域开展。

2.2.3 地面观测

(1) 工程措施挡护效果监测

对弃渣场、开挖面监测点的挡墙、护坡、截排水沟等工程措施设固定观测点，监测其稳定、安全性、完整性等和运行情况；并在坡面设固定观测点，监测弃渣场拦渣效果和弃渣稳定性、垮塌和坡面冲刷情况和开挖坡面稳定、安全性等。

a.采取实时差分 GPS（RTK）定位，结合全站仪等量测设备，对监测点进行高精度形态变化情况测量。首先进行一次本底基础数据测定，测出各控制点的坐标，组成独立的坐标系。然后，每次监测时对所布置的控制点进行坐标测定，将测出的数据与前一次测定的基本数据进行对比，对空间形态变化进行对比分析，计算出每一次监测点的动态变化值，确定各部位的变化量，评价其措施和坡面的稳定性。

b.采取常规方法。通过巡视调查量测弃渣场弃渣堆放和回采过程的动态变化情况，将观测数据记录后填表、上图并计算出变化量，分析水土流失的变化情况。同时，用数码相机、摄像机定点记录监测对象的图象数据，作为直观对比依据。

(2)弃渣场坡面、施工开挖及堆填边坡水土流失量监测

采用简易水土流失观测场、坡面细沟水土流失监测法、堆积体积法，观测水土流失量。

a. 简易水土流失观测场

在弃渣场顶面、坡面和公路开挖及堆填坡面按规范布置观测样地，进行水土流失监测。根据各监测点大小，按不同坡度坡面及植被不同类型，在各渣场观测样地布置 1~2 组观测桩，布置的观测桩应在坡面上中下均匀布设，结合监测仪器观测，达到能从坡顶至坡底全面量测控制。

在汛期前将直径 0.5~1cm、长 50~100cm、类似钉子形状的钢钎或方 3~4cm、长 40~60cm 竹、木钎（竹、木钎应通过油漆防腐处理），根据坡面面积，按一定距离（如间距 1m 左右）分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根布设。观测桩应沿坡面垂方向打入，桩顶与坡面齐平，并应在顶上涂上红漆，编号登记入册。另在每组观测桩附近做上明显记号，以便观测。

每次大暴雨之后或汛期终了，通过观测桩顶与距地面高差，计算出土壤侵蚀

的土层流失深度和土壤侵蚀量（计算公式采用：SL277-2002 水土保持监测技术规程）。

观测弃渣场坡面、护坡边坡冲刷变化情况及侵蚀沟深和宽度等，量测坡面形成初的坡度、坡长、地面组成物质等，量测侵蚀沟的体积计算出流失量。

b.坡面细沟水土流失监测法

主要适用于道路、开挖边坡等土质开挖面坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测原始坡面的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。

c.堆积体积法

在开挖和填筑边坡坡脚、取土场、弃渣场等监测区域的水流出口沟洼处，水土流失会形成堆积体，量算堆积体体积，推算水土流失量。

水土流失量，由面状流失加上侵蚀沟流失得出总流失量。

2.2.4 临时监测

临时监测主要是在工程施工建设过程中，由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下，而采取的一种监测方法。由于临时监测的不确定性，故监测内容和方法均不确定，根据现场实际情况开展监测工作。

2.2.5 巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中和林草植被恢复期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其是对于直接影响区的影响情况监测。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

(一)施工期

(1)水土流失危害监测

A 对周边沟道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、询问管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

(2)重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

(二)林草植被恢复期

(1)水土流失危害监测

A 对周边沟道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、询问管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

(2)重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

表 2-10 水土保持监测方法表

序号	监测项目	监测方法	监测要求
1	降雨强度、降雨量	收集气象资料	当地气象部门获取
2	工程措施效果	RTK、全站仪等定位观测	定点观测
3	渣体稳定、变化量	RTK、全站仪等定位观测	定点观测、量测
4	坡面稳定	GPS定位、实地测量等	定点观测、量测
5	植被生长状况、覆盖度等	设标准样方、区测定	植被恢复后现场调查
6	坡面水土流失	设样方埋观测桩、小区测定	定点观测
7	弃渣水土流失	现场调查测定	定点观测
8	施工弃渣流向	收集施工数据、现场调查	调查弃渣流向、数量
9	工程施工水土流失	现场调查、测定	调查水土流失数量
10	水土保持设施建设及效果	现场调查、测定	调查水保设施建设质量、数量

2.3 监测时段

本工程为房屋建筑工程，因此监测时段应划分为施工建设期和试运行期（即林草植被恢复期）。结合工程的实际情况和《方案报告书》的要求，监测时段为2017年8月开始，2019年12月监测工作结束。

2.4 监测频次

根据《监测实施方案》，本项目监测频次为雨季（5~10月）监测2~4次，根据降雨情况具体确定监测时间，非雨季监测2次。

水土流失情况每年监测5次，水土流失危害每年监测3次，水土保持防治效果中：防治措施的数量和质量每年监测1次，林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度每年2次，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况每年2次，各项措施的拦渣保土效果每年5次，如遇特大暴雨等根据情况增加监测次数。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1)水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的《方案报告书》，本项目水土保持方案确定的防治责任范围为4.66hm²。其中，项目建设区4.3hm²，直接影响区0.36hm²。

表 3-1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

防治分区	项目建设区			直接影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计		
建筑物区	0.68		0.68	0.05	0.73
道路及活动场地区	1.3		1.3	0.13	1.43
绿化景观区	2.32		2.32	0.18	2.5
合计	4.3	0	4.3	0.36	4.66

(2)监测防治责任范围

根据水土保持现场监测和查阅相关资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，确定本工程本次验收范围实际发生的水土流失防治责任范围为1.80hm²。

本次验收范围实际发生的水土流失防治责任范围见表 3-2。

表 3-2 实际发生的水土保持防治责任范围表 单位：hm²

防治分区	项目建设区			直接影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计		
建筑物区	0.19		0.19		0.19
道路及活动场地区	1.14		1.14		1.14
绿化景观区	0.47		0.47		0.47
合计	1.80		1.80	0.00	1.80

(3)防治责任范围变化情况

本工程本次验收范围实际发生的防治责任范围比批复的防治责任面积减少 2.86hm²。详见对比表3-3。

表 3-3 本项目防治责任范围变化统计表 单位: hm²

防治分区	方案设计			监测结果			增减情况		
	小计	项目 建设 区	直接 影响 区	小计	项目 建设 区	直接 影响 区	小计	项目 建设 区	直接 影响 区
建筑物区	0.73	0.68	0.05	0.19	0.19		-0.54	-0.49	-0.05
道路及活动 场地区	1.43	1.30	0.13	1.14	1.14		-0.29	-0.16	-0.13
绿化景观区	2.50	2.32	0.18	0.47	0.47		-2.03	-1.85	-0.18
合计	4.66	4.30	0.36	1.80	1.80		-2.86	-2.50	-0.36

防治责任范围变化的原因:

一、项目建设区

(1)由于本项目分期进行建设,本次验收范围为一期工程,原方案未对本项目进行分期统计,导致本次验收范围较方案批复面积减少;

(2)本期工程的施工生产生活区布设在二期建设范围内,二期建设继续利用,因此本期未将施工生产生活区纳入验收范围,不计入本期防治责任范围。

二、直接影响区

直接影响区面积为方案设计阶段估列的工程建设过程中可能影响的面积,经现场监测及查阅工程施工、监理资料,该项目施工过程相对规范,工程实际扰动范围均在永久占地或临时占地范围内,未造成水土流失危害等,按照《生产建设项目水土保持技术规程》(GB50433-2018),不再计列直接影响区面积。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据现场监测及查阅相关征地、施工资料,本工程扰动地表面积动态监测结果见表3-4。

表 3-4 扰动土地面积动态监测结果

防治分区	累计扰动面积 (hm ²)					
	2017 年 三季度	2017 年 四季度	2018 年 一季度	2018 年 二季度	2018 年 三季度	2018 年 四季度
建筑物区	0.07	0.12	0.16	0.19	0.19	0.19
道路及活动场地区	0.22	0.33	0.78	1.14	1.14	1.14
绿化景观区	0.03	0.16	0.28	0.33	0.47	0.47
合计	0.32	0.61	1.22	1.66	1.80	1.80

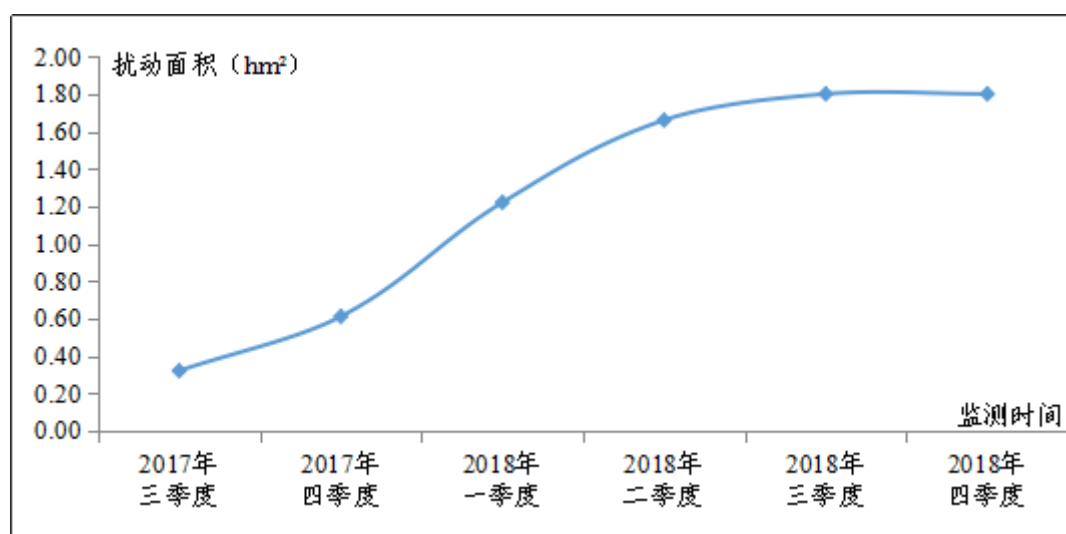


图 3-1 扰动面积动态变化曲线图

通过表3-4和图3-1可以看出，随着主体工程的进度，扰动土地面积逐渐增大，2018年三季度达到最大。

3.2 取土（石、料）监测结果

（1）设计取土（石、料）情况

根据《水土保持方案报告书》，本项目所需石料可就近采购，质量满足要求，施工单位应选择已编报水土保持方案的合法料场采购砂石料。本项目未设置取土（石、料）场。

（2）取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

根据现场监测和查阅施工资料，本项目所需的砂石料均就近采购，未设置取土（石、料）场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

（1）设计弃土（石、渣）情况

根据批复的《水土保持方案报告书》，本项目土石方平衡后，无永久弃渣产生，未设置弃渣场，剥离的表土集中堆放在道路及活动场地区内。

（2）弃渣场监测结果

根据现场监测及查阅相关施工资料，在实际施工过程中，实际未产生永久弃渣，未设置永久弃渣场。施工前期剥离的表土集中堆放在绿化景观区内。

3.4 土石方流向情况监测结果

（1）设计土石方平衡情况

根据批复的水土保持方案，本工程土石方挖填总量为12.82万 m^3 ，其中挖方6.41万 m^3 （含表土剥离0.69万 m^3 ），填方6.41万 m^3 （含表土回填0.69万 m^3 ），无借方和弃方。方案设计土石方平衡见表3-5。

表 3-5 方案设计土石方平衡

防治分区		挖方	填方	本区利用	调入方量		调出方量		永久渣体	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向
建筑物区	场地平整	1.71	1.24	1.24			0.47	道路及活动场地区	0	
	表土	0.09					0.09		0	
道路及活动场地区	场地平整	2.94	3.97	2.94	1.03	建筑物区、绿化景观区			0	
	表土	0.28					0.28		0	
绿化景观区	场地平整	1.07	0.51	0.51			0.56	道路及活动场地区	0	
	表土	0.32	0.69	0.32	0.37				0	
合 计		6.41	6.41	5.01	1.4		1.4		0	

(2) 实际土石方平衡情况

本工程本次验收范围土石方总量8.06万m³，其中挖方总量为4.03万m³（含表土剥离量0.26万m³），填方总量4.03万m³（含表土回覆量0.26万m³），无借方和弃方。实际土石方平衡见表3-6。

表 3-6 实际土石方平衡表

防治分区	挖方	填方	本区 利用	调入方量		调出方量		永久渣体	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
建筑物区	0.23	0.49	0.23	0.30		0.04			
（表土）	0.03			0.00		0.03			
道路及活动 场地区	2.98	2.39	2.39	0.00		0.59			
（表土）	0.16	0.06	0.06	0.00		0.10			
绿化景观区	0.56	0.89	0.56	0.33					
（表土）	0.07	0.20	0.07	0.13					
合 计	4.03	4.03	3.31	0.76		0.76		0.00	
表土	0.26	0.26		0.13		0.13			

(3) 土石方变化原因分析

与批复的水土保持方案相比，工程土石方挖填量均发生变化，主要是由于本次验收范围为本项目的一期工程，仅为原方案设计的一部分，导致挖填量均减少。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

主要监测了已实施的水土保持工程措施的实施时间、数量、质量与防治效果等，主要工程包括：土地整治工程和排水工程等。即工程措施效果。用GPS、皮尺、激光测距仪观测对各区域的挡墙、截排水等工程措施进行观测，监测其稳定性、安全性、完整性和运行情况等。

4.1.1 工程措施的设计情况

根据批复的《水土保持方案报告书》，设计的水土保持工程措施为：

- (1)建筑物区：雨水排水系统 604m、表土剥离 0.09 万 m³；
- (2)道路及活动场地区：雨水排水系统 2789m、表土剥离 0.28 万 m³；
- (3)绿化景观区：表土剥离 0.32 万 m³、覆土 0.69 万 m³。

表 4-1 方案设计的水土保持工程措施

措施类型			单位	分区工程数量			
				建筑物区	道路及活动场地区	绿化景观区	合计
工程措施	排水措施	雨水排水系统	m	604	2789		3393
	表土剥离	方量	万 m ³	0.09	0.28	0.32	0.69
	覆土	方量	万 m ³			0.69	0.69

4.1.2 工程措施的实施情况

通过现场监测及查阅相关施工资料，本工程实际完成的工程措施为：

- (1)建筑物区：雨水排水系统 124m、表土剥离 0.03 万 m³；
- (2)道路及活动场地区：雨水排水系统 1452m、表土剥离 0.16 万 m³、覆土 0.06 万 m³；
- (3)绿化景观区：表土剥离 0.07 万 m³、覆土 0.20 万 m³。

实际完成的工程措施量详见表4-2。

表 4-2 实际完成的工程措施统计表

措施类型			单位	分区工程数量			
				建筑物区	道路及活动场地区	绿化景观区	合计
工程措施	排水措施	雨水排水系统	m	124	1452		1576
	表土剥离	方量	万 m ³	0.03	0.16	0.07	0.26
	覆土	方量	万 m ³		0.06	0.20	0.26

4.2 植物措施监测结果

主要监测了已实施的水土保持植物措施的实施时间、数量、质量与防治效果等，主要包括：林草植被恢复情况、植物措施效果等。用GPS、皮尺、测距仪、钢卷尺等对各区域植树种草等植物措施进行监测，监测其保存率和成活率等。

4.2.1 植物措施的设计情况

根据批复的《水土保持方案报告书》，设计的水土保持植物措施为：

(1)绿化景观区：绿化美化 2.32hm²。

方案设计的水土保持植物措施详见表4-3。

表 4-3 方案设计的水土保持植物措施

措施类型		单位	分区工程数量			
			建筑物区	道路及活动场地区	绿化景观区	合计
植物措施	绿化美化	hm ²			2.32	2.32

4.2.2 植物措施的实施情况

通过现场监测及查阅相关施工资料，本工程实际完成的水土保持植物措施为：

(1)道路及活动场地区：撒播草籽0.14hm²(主要是停车位透水砖内撒播草籽)。

(2)绿化景观区：绿化美化 0.47hm²。

实际完成的植物措施详见表4-4。

表 4-4

植物措施完成情况统计表

措施类型		单位	分区工程数量			
			建筑物区	道路及活动场地区	绿化景观区	合计
植物措施	绿化美化	hm ²			0.47	0.47
	撒播草籽	hm ²		0.14		0.14

4.3 临时防治措施监测结果

主要监测了已实施的水土保持临时措施的实施时间、数量、质量与防治效果等，主要工程包括：临时拦挡工程、临时苫盖工程和临时排水工程等。即临时措施效果。用GPS、激光测距仪观测对各区域的临时拦挡、临时截排水和临时苫盖等临时措施的监测，监测其临时防护情况等。

4.3.1 临时措施的设计情况

根据批复的《水土保持方案报告书》，设计的水土保持临时措施为：

(1)建筑物区：临时排水沟 324m、沉沙池 3 座。

(2)道路及活动广场区：临时排水沟 476m、沉沙池 5 座、临时拦挡 192m、临时覆盖 0.28hm²。

方案设计的水土保持临时措施详见表4-5。

表 4-5

方案设计的水土保持临时措施

措施类型			单位	分区工程数量			
				建筑物区	道路及活动场地区	绿化景观区	合计
临时措施	临时排水沟	长度	m	324	476		800
		基础开挖	m ³	45	67		112
	沉沙池	座	座	3	5		8
		基础开挖	m ³	14.76	24.6		39.36
		M7.5 浆砌石	m ³	9.21	15.35		24.56
		M10 砂浆抹面	m ²	21.06	35.1		56.16
	临时拦挡	长度	m		192		192

措施类型			单位	分区工程数量			
				建筑物区	道路及活动场地区	绿化景观区	合计
		临时拦挡填筑	m ³		480		480
		临时拦挡拆除	m ³		480		480
	临时覆盖	面积	hm ²		0.28		0.28

4.3.2 临时措施的实施情况

通过现场监测及查阅相关施工资料，本工程实际完成的水土保持临时措施为：

- (1)建筑物区：临时排水沟 55m、沉沙池 1 座。
- (2)道路及活动场地区：临时排水沟 168m、沉沙池 2 座、临时覆盖 0.11hm²。
- (3)绿化景观区：临时拦挡 28m、临时覆盖 0.05hm²。

实际完成的临时措施详见表4-6。

表 4-6 临时措施完成情况统计表

措施类型			单位	分区工程数量			
				建筑物区	道路及活动场地区	绿化景观区	合计
临时措施	临时排水沟	长度	m	55	168		223
		基础开挖	m ³	9.9	30.24		40.14
	沉沙池	座	座	1	2		3
		基础开挖	m ³	2.25	4.5		6.75
	临时拦挡	长度	m			28	28
		临时拦挡填筑	m ³			70	70
		临时拦挡拆除	m ³			70	70
	临时覆盖	面积	hm ²		0.11	0.05	0.16

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施进度

根据现场监测及查阅相关施工资料，水土保持措施实施进度基本与主体工程

建设进度一致，于 2017 年 8 月开始实施，至 2018 年 11 月基本完成工程、植物等水土保持措施，2019 年 3 月至 2019 年 5 月对部分植物措施进行了补充完善。详见表 4-7。

表 4-7 水土流失防治动态监测表

防治分区	水土保持措施			单位	完成工 程量	实施时间	
	措施类型	措施名称					
建筑物区	工程措施	排水措施	雨水排水系统	m	124	2018.6~2018.10	
		表土剥离	方量	万 m³	0.03	2017.8~2017.9	
	临时措施	临时排水 沟	长度	m	55	2017.9~2017.12	
			基础开挖	m³	9.9		
		沉沙池	座	座	1	2017.9~2017.12	
			基础开挖	m³	2.25		
道路及活 动场地区	工程措施	排水措施	雨水排水系统	m	1452	2017.12~2018.8	
		表土剥离	方量	万 m³	0.16	2017.8~2017.12	
		覆土	方量	万 m³	0.06	2018.9~2018.10	
	植物措施	撒播草籽			hm²	0.14	2018.9~2018.10
	临时措施	临时排水 沟	长度	m	168	2017.9~2018.3	
			基础开挖	m³	30.24		
		沉沙池	座	座	2	2017.9~2018.3	
			基础开挖	m³	4.5		
		临时覆盖	面积	hm²	0.11	2018.3~2018.7	
	绿化景观 区	工程措施	表土剥离	方量	万 m³	0.07	2017.8~2017.10
覆土			方量	万 m³	0.2	2018.7~2018.8	
植物措施		绿化美化			hm²	0.47	2018.8~2018.11
临时措施		临时拦挡	长度	m	28	2017.10~2017.11	
			临时拦挡填筑	m³	70		
			临时拦挡拆除	m³	70		
		临时覆盖	面积	hm²	0.05	2017.10~2018.5	

4.4.2 水土保持措施工程量汇总表

根据现场监测及查阅相关施工资料，本工程实际完成的水土保持措施工程量

统计详见表 4-8。

表 4-8 水土保持措施监测表

防治分区	水土保持措施			单位	设计工 程量	完成工 程量	变化	
	措施类型	措施名称						
建筑物区	工程措施	排水措施	雨水排水系统	m	604	124	-480	
		表土剥离	方量	万 m³	0.09	0.03	-0.06	
	临时措施	临时排水 沟	长度	m	324	55	-269	
			基础开挖	m³	45	9.9	-35.1	
		沉沙池	座	座	3	1	-2	
			基础开挖	m³	14.76	2.25	-12.51	
			M7.5 浆砌石	m³	9.21		-9.21	
			M10 砂浆抹面	m²	21.06		-21.06	
道路及活 动场地区	工程措施	排水措施	雨水排水系统	m	2789	1452	-1337	
		表土剥离	方量	万 m³	0.28	0.16	-0.12	
		覆土	方量	万 m³		0.06	0.06	
	植物措施	撒播草籽			hm²		0.14	0.14
	临时措施	临时排水 沟	长度	m	476	168	-308	
			基础开挖	m³	67	30.24	-36.76	
		沉沙池	座	座	5	2	-3	
			基础开挖	m³	24.6	4.5	-20.1	
			M7.5 浆砌石	m³	15.35		-15.35	
			M10 砂浆抹面	m²	35.1		-35.1	
		临时拦挡	长度	m	192		-192	
			临时拦挡填筑	m³	480		-480	
			临时拦挡拆除	m³	480		-480	
	临时覆盖	面积	hm²	0.28	0.11	-0.17		
绿化景观 区	工程措施	表土剥离	方量	万 m³	0.32	0.07	-0.25	
		覆土	方量	万 m³	0.69	0.2	-0.49	
	植物措施	绿化美化			hm²	2.32	0.47	-1.85
	临时措施	临时拦挡	长度	m		28	28	
			临时拦挡填筑	m³		70	70	
			临时拦挡拆除	m³		70	70	
		临时覆盖	面积	hm²		0.05	0.05	

4.4.3 水土保持措施防治效果评价

通过监测情况看，各防治区工程措施包括土地整治工程和排水工程稳定性、安全性、完整性好，运行情况正常。拦挡工程牢固、稳定、安全、完整，拦挡效果明显。土地整治工程完整、完全，表土返还符合要求。排水工程稳定、畅通。

各防治分区植物措施包括植树、种草等。植物措施保存率达95.5%、成活率97.3%，项目区内目前植物措施生长状况较好，防护效果明显。

各防治区水土保持措施及时到位，完整、稳定、安全。

综上所述，通过已实施的与方案设计的水土保持临时措施对比，措施数量发了一定的变化，主要是由于本次验收范围为工程一期，所实施的水土保持措施为原设计的一部分，同时因为施工时施工项目因地制宜进行优化，造成实施的和设计的措施项目和数量差异，但水土流失防护效果满足水土保持规范要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

通过查阅施工资料并结合现场监测结果分析，本工程水土流失面积动态变化见表5-1。

表 5-1 水土流失面积动态监测结果

防治分区	水土流失面积(hm ²)						
	施工期						试运行期
	2017年 三季度	2017年 四季度	2018年 一季度	2018年 二季度	2018年 三季度	2018年 四季度	2019年
建筑物区	0.07	0.12	0.16	0.19	0.19	0.19	
道路及活动场地区	0.22	0.33	0.78	1.14	1.14	1.14	0.14
绿化景观区	0.03	0.16	0.28	0.33	0.47	0.47	0.47
合计	0.32	0.61	1.22	1.66	1.80	1.80	0.61

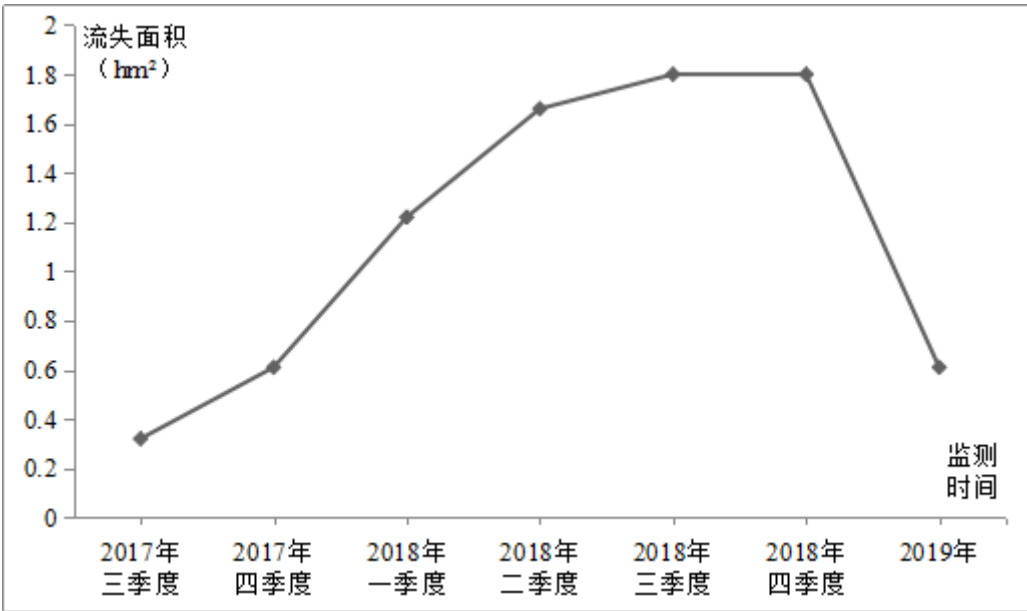


图 5-1 水土流失面积变化曲线图

由表 5-1 和图 5-1 可以看出，水土流失面积于 2018 年四季度达到最大；2019 年进入运行期后，将建筑物及场地硬化扣除，水土流失面积达到最小。

5.2 土壤流失量

5.2.1 各侵蚀单元侵蚀模数

(1) 施工期土壤侵蚀模数

通过对施工现场监测，结合各区施工进度，水土流失影响因子，查阅其他同类项目施工期侵蚀模数等，综合分析得出施工期土壤侵蚀模数，具体见表 5-2。

表 5-2 施工期土壤侵蚀模数

防治分区	施工期土壤侵蚀模数					
	2017 年 三季度	2017 年 四季度	2018 年 一季度	2018 年 二季度	2018 年 三季度	2018 年 四季度
建筑物区	5800	6500	1550	1050	750	450
道路及活动场地区	4900	5300	3300	2050	1250	750
绿化景观区	4900	4200	3100	1850	1150	850

(2) 防治措施实施后侵蚀模数

防治措施中的完全措施土壤侵蚀量较小，基本忽略不计。完善措施仍存在一定程度的土壤侵蚀。防治措施实施后土壤侵蚀模数见表 5-3。

表 5-3 防治措施实施后土壤侵蚀模数

防治分区	试运行期土壤侵蚀模数
	2019 年
建筑物区	0
道路及活动场地区	450
绿化景观区	480

备注：本表中侵蚀模数为存在侵蚀的区域的侵蚀模数，建筑、硬化等区域不存在水土流失，未计算在内。

5.2.2 土壤流失量动态监测结果

根据现场监测及施工资料数据分析得出，本工程截止 2019 年底，共造成土壤流失量 40.39 t，详见表 5-4。

表 5-4 土壤流失量统计

防治分区	土壤流失量 (t)							合计
	2017 年 三季度	2017 年 四季度	2018 年 一季度	2018 年 二季度	2018 年 三季度	2018 年 四季度	2019 年	
建筑物区	1.02	1.95	0.62	0.50	0.36	0.21		4.66
道路及活动场地区	2.70	4.37	6.44	5.84	3.56	2.14	0.32	25.37
绿化景观区	0.37	1.68	2.17	1.53	1.35	1.00	2.26	10.36
合计	4.09	8.00	9.23	7.87	5.27	3.35	2.58	40.39

5.2.2.1 各阶段土壤流失量

各阶段土壤流失量根据监测时段分为 7 个阶段进行统计，2017 年三季度 4.09t、2017 年四季度 8t、2018 年一季度 9.23t、2018 年二季度 7.87t、2018 年三季度 5.27t、2018 年四季度 3.35t、2019 年 2.58t，累计流失量 40.39t。土壤流失量、动态变化为：2017 年三季度至 2018 年一季度，因工程施工造成大量开挖和堆填边坡，侵蚀面积逐渐增大，土壤流失量逐渐增加，从 2018 年二季度开始，随着地表不断开始硬化，工程措施和植物措施不断完善，侵蚀模数开始降低，土壤流失量开始下降，2019 年进入试运行期后，水土流失变化趋势减缓，基本趋于稳定。详见表 5-5 和图 5-2。

表 5-5 各季度土壤流失量统计表

季度	2017 年 三季度	2017 年 四季度	2018 年 一季度	2018 年 二季度	2018 年 三季度	2018 年 四季度	2019 年	合计
流失量 (t)	4.09	8.00	9.23	7.87	5.27	3.35	2.58	40.39

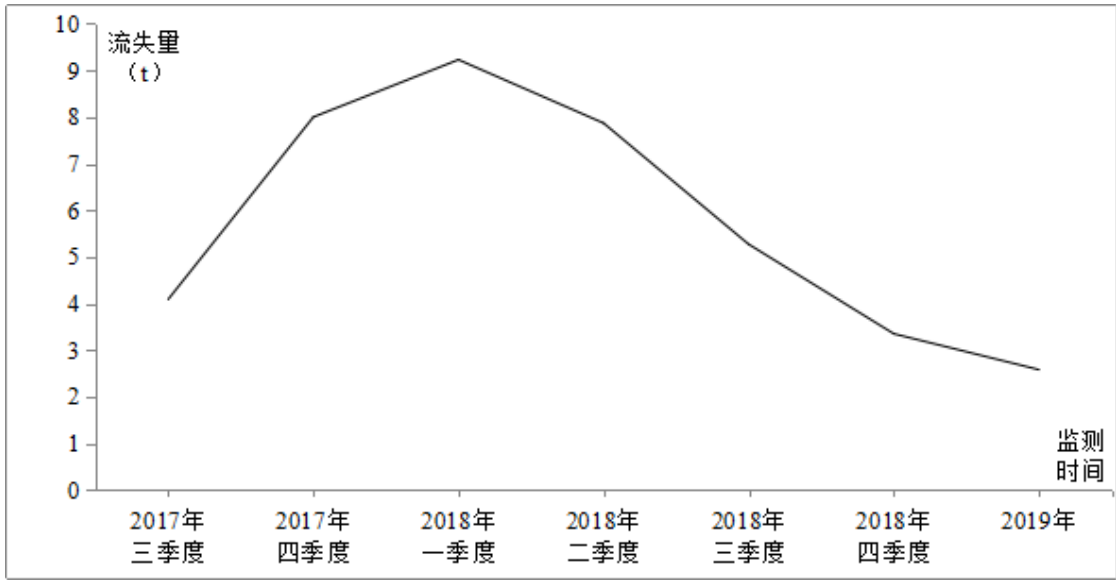


图 5-2 水土流失量变化曲线图

5.2.2.2 各扰动地表类型土壤流失量

扰动地表类型按照水土流失防治分区进行划分，即建筑物区、道路及活动场地区、绿化景观区，建筑物区 4.66t，占 11.54%、道路及活动场地区 25.37t，占 62.81%、绿化景观区 10.36t，占 25.65%。详见表 5-6 及图 5-3。

表 5-6 各扰动地表类型土壤流失量统计表

防治分区	流失量（t）	占比
建筑物区	4.66	11.54%
道路及活动场地区	25.37	62.81%
绿化景观区	10.36	25.65%
合计	40.39	100.00%

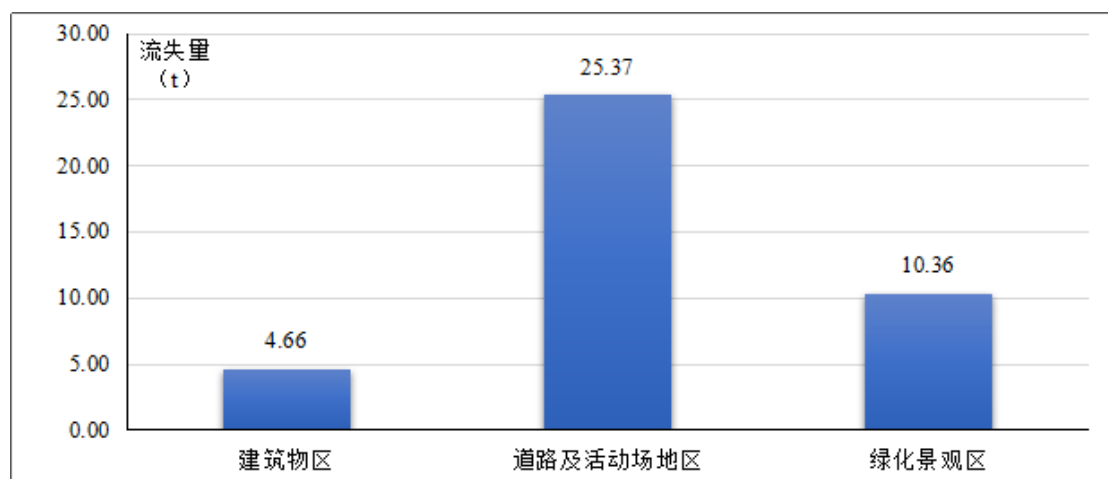


图 5-3 各防治分区水土流失量柱状图

由表5-6和图5-3可见，道路及活动广场区土壤流失量最大，主要是因为道路及活动广场区占地面积最大，开挖时间长，开挖、填筑过程中，大量地表被破坏，失去了原有的水土保持功能，使得土壤侵蚀模数增加；绿化景观区次之，主要是由于这些区域开挖扰动时间长，造成裸露面积大、裸露时间长，使得水土流失量较大。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据实际监测情况，统计监测的取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。本项目无取土（石、料）场和永久弃渣场，因此本报告只有临时弃土（石、渣）潜在土壤流失量进行分析。弃土（石、渣）的流失部位主要是渣体表面，流失时间主要是施工期。通过对临时弃土（石、渣）表面及周边采取了临时防治措施，把渣体控制在弃渣场和临时堆土场范围之内，未对周边农田、河道、林地等造成较大危害。

5.4 水土流失危害

通过对本项目施工现场进行监测，并调查了项目区居民，未发现由于本项目施工带来的水土流失危害事件，在工程施工过程中，对极易产生水土流失危害的部位及时采取了工程和植物措施，未造成重大的水土流失危害事故。

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，不扰动的土地面积不计算在内。

根据现场监测及查阅相关施工资料，项目区总的扰动土地面积达到 1.80hm^2 ，整治面积 1.796hm^2 ，扰动土地整治率为99.78%。

表 6-1 扰动土地整治率 单位 hm^2

防治分区	项目建 设区面 积	扰动 面积	建筑物及 场地道路 硬化	水土流失治理面积			扰动土 地整治 面积	扰动土 地整治 率(%)
				植物 措施	工程 措施	小计		
建筑物区	0.19	0.19	0.18		0.01	0.01	0.19	100
道路及活动场地区	1.14	1.14	0.976	0.14	0.02	0.16	1.136	99.65
绿化景观区	0.47	0.47		0.47		0.47	0.47	100
合计	1.8	1.8	1.156	0.61	0.03	0.64	1.796	99.78

6.2 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。水土流失治理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。

本工程扰动土地面积 1.80hm^2 ，本项目水土流失面积 0.644hm^2 ，水土流失治理达标面积 0.64hm^2 ，计算得出本项目水土流失总治理度为99.38%，具体计算见

表6-2。

表 6-2 水土流失总治理度 单位 hm^2

防治分区	项目建 设区面 积	扰动 面积	建筑物及 场地道路 硬化	水土 流失 面积	水土流失治理面积			水土流失 总治理度 (%)
					植物 措施	工程 措施	小计	
建筑物区	0.19	0.19	0.18	0.01		0.01	0.01	100
道路及活动场地区	1.14	1.14	0.976	0.164	0.14	0.02	0.16	97.56
绿化景观区	0.47	0.47		0.47	0.47		0.47	100
合计	1.8	1.8	1.156	0.644	0.61	0.03	0.64	99.38

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率为采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量与弃土（石、渣）总量的百分比。因本项目在实际施工中，开挖和回填共产生临时堆土 4.03 万 m^3 ，通过采取临时拦挡和覆盖等措施，有效拦挡弃渣 3.95 万 m^3 ，拦渣率达到 98.01%，拦渣率达到本项目水土保持方案设计的目标值。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。通过对本项目原占地情况进行调查和分析，占用草地范围内可剥离表土厚度约为 15cm，本次验收范围内可剥离表土总量 0.26 万 m^3 ，在表土保持过程中，通过采取临时拦挡、覆盖措施等，有效保护表土数量 0.25 万 m^3 ，表土保护率 96.15%。

6.5 土壤流失控制比

根据《水土保持区划》，本工程所在区域属西南紫色土区，土壤容许侵蚀模数为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，截止2019年底，项目区内平均土壤侵蚀模数为 $423 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，计算得土壤流失控制比为1.18。达到方案批复防治标准。具体计算见表6-3。

表 6-3 土壤流失控制比计算表

防治分区	2018 年三季度		2018 年四季度		2019 年	
	侵蚀模数	土壤流失控制比	侵蚀模数	土壤流失控制比	侵蚀模数	土壤流失控制比
建筑物区	750	0.67	450	1.11		
道路及活动场地区	1250	0.4	750	0.67	450	
绿化景观区	1150	0.43	850	0.59	480	1.04
合计	1171	0.43	744	0.67	423	1.18

6.6 林草植被恢复率及林草覆盖率

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。

本工程建设区面积为 1.80hm^2 ，可恢复植被面积 0.614hm^2 ，完成植物措施面积 0.61hm^2 ，林草植被恢复率 99.35%，林草覆盖率为 33.89%。详细计算见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	可恢复植被面积 (hm^2)	已恢复植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
建筑物区	0.19				
道路及活动场地区	1.14	0.144	0.14	97.22	12.28
绿化景观区	0.47	0.47	0.47	100	100
合计	1.8	0.614	0.61	99.35	33.89

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据工程建设期水土流失面积不断变化和各区域在不同阶段水土流失差异较大的特点的实际情况,监测单位采取现场调查、定点监测,结合降雨资料推算,自监测初期至监测末期,工程造成土壤流失40.39t,水土流失防治责任范围面积1.80hm²,工程扰动面积1.80 hm²。工程区内所有水土保持措施实施并发挥效益后,场地、道路部分得到硬化,植被覆盖面积增加,项目区的侵蚀模数恢复到423t/km²·a,土壤侵蚀允许值为500 t/km²·a,因此水土流失控制比为1.18。本工程未产生永久弃渣,临时堆土采取临时拦挡、覆盖等措施,水土流失得到有效控制,拦渣率达98.01%;项目施工前期对可利用的表土进行了剥离并集中堆放,采取临时拦挡和覆盖等措施,表土保护率达到96.15%,项目区林草植被恢复率达99.35%,林草覆盖率33.89%。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),对水保方案设计 & 实际达到的指标进行分析评价如表7-1。

表 7-1 本工程水土保持措施防治效果表

防治指标类型	方案目标	一级防治标准	实际达到指标值	达标方案目标情况	达标一级标准情况
扰动土地整治率(%)	95	/	99.78	达标	/
水土流失总治理度(%)	97	97	99.38	达标	达标
土壤流失控制比	1	1	1.18	达标	达标
拦渣率(%)	95	92	98.01	达标	达标
表土保护率	/	92	96.15	/	达标
林草植被恢复率(%)	99	97	99.35	达标	达标
林草覆盖率(%)	27	23	33.89	达标	达标

备注:一级防治标准为《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)中西南紫色土区中一级标准。

由上表可以看出,各项防治目标均达到了方案设计的目标值。

7.2 水土保持措施评价

工程进入运行期时，各种地表都停止扰动，水土保持措施全部到位，施工场地得到迹地清理，规范堆放和拦挡，项目区内水土流失得到有效治理，水土流失总治理度达到了 99.38%，各种扰动的可绿化区域进行了植树植草防护，林草恢复率和林草覆盖率均达到方案目标。

(1)工程建设过程中产生的弃渣以及工程施工扰动所产生的水土流失基本被控制在工程设计范围内，没有对施工范围外区域产生影响。

(2)工程后期的土地整治措施跟进及时，在施工结束后各区域的植被恢复措施发挥了一定的水土保持功能，整个项目区的土壤侵蚀强度明显低于施工期的土壤侵蚀强度，土壤侵蚀强度基本恢复至微度级。

(3)水土保持措施的布局合理，数量和质量满足设计要求，防治效果明显，运行情况良好。施工基本满足“三同时”制度要求和水土保持技术规范。

7.3 存在问题及建议

(1)完善水土保持措施后续管理制度。落实运行期后的营运机构及其管护责任，定人定责，确保水土保持设施的正常运行。

(2)并加强植物措施管护，提高植物措施成活率和保存率，提高项目区内植被盖度，确保植物措施发挥最大的保护生态环境的功能，降低项目区内水土流失。

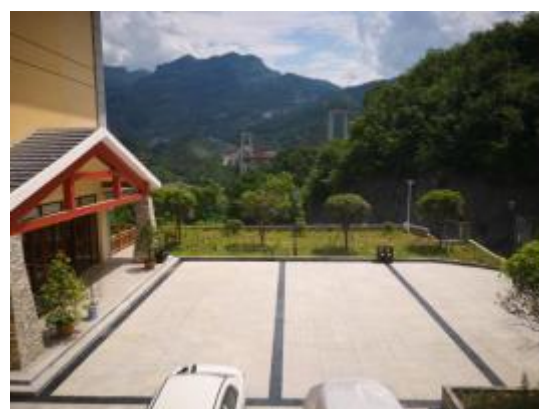
7.4 综合结论

由于建设单位对水土保持工作的重视，同时按照《方案报告书》设计逐步落实各项水土保持措施，在工程建设初期，就采取了水土保持工程措施和临时防护措施进行防护。施工期间按照水土保持方案设计要求，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，使《方案报告书》中的各项水土流失防治措施逐项落到实处，减少了工程建设可能带来的水土流失，将工程建设过程中产生的弃渣以及工程施工扰动所产生的水土流失有效控制在防治责任范围内，未对周边产生危害。经计算目前项目区内六项防治指标均达到了《方案报告书》的设计要求。

监测照片



游客中心



游客中心前广场



游客中心周边园林绿化



游客中心周边园林绿化



游客中心园林绿化



游客中心园林绿化



<p>雨水排水沟</p>  <p>生态停车场</p>	<p>雨水排水沟</p>  <p>生态停车场</p>
 <p>生态停车场周边挡墙</p>	 <p>生态停车场内绿化</p>
 <p>生态停车场停车位内植草</p>	 <p>生态停车场内绿化</p>
 <p>施工生产生活区（利用后期永久用地）</p>	 <p>施工生产生活区（利用后期永久用地）</p>



游客中心2012年影像图



游客中心2019年影像图

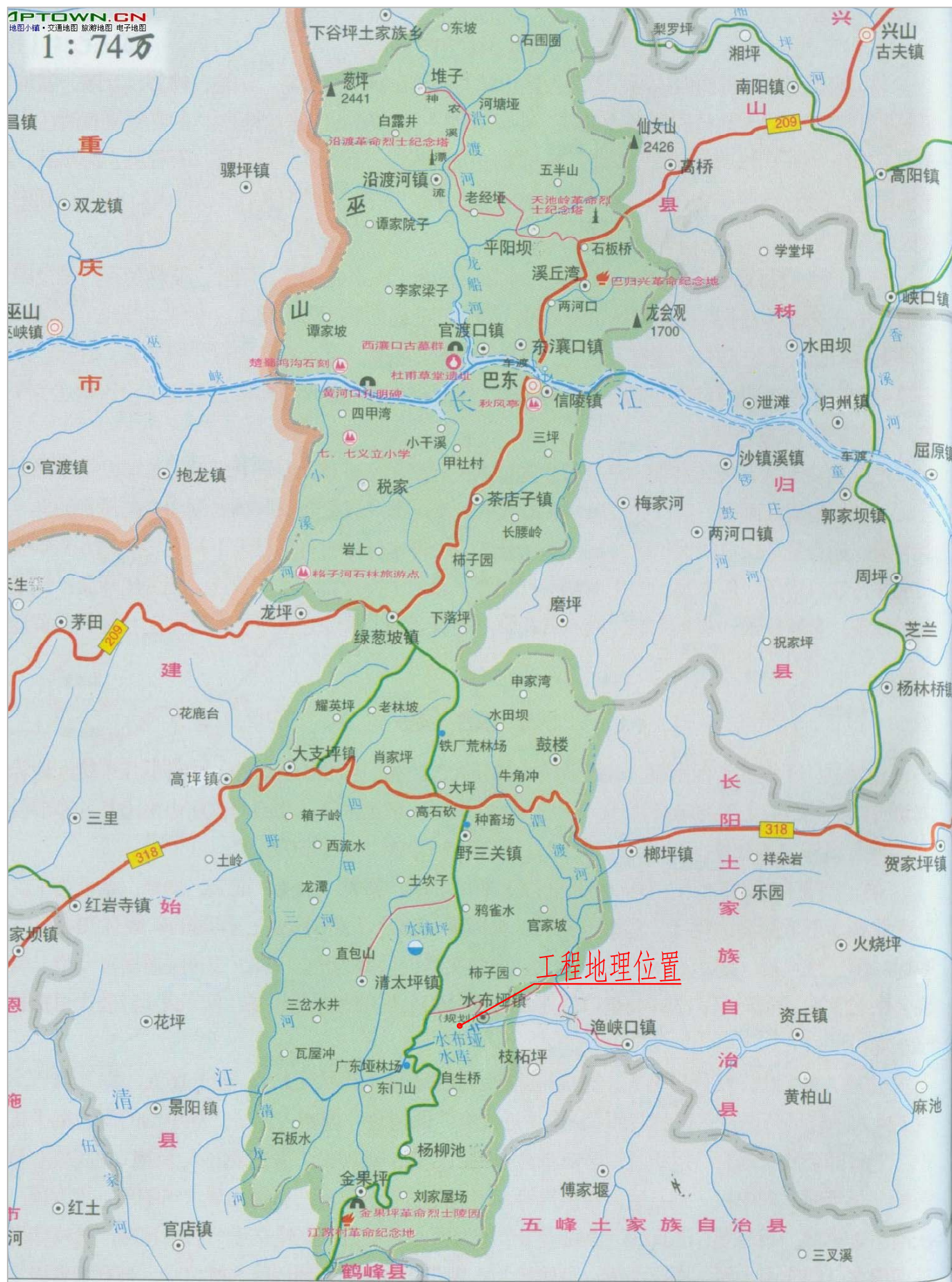


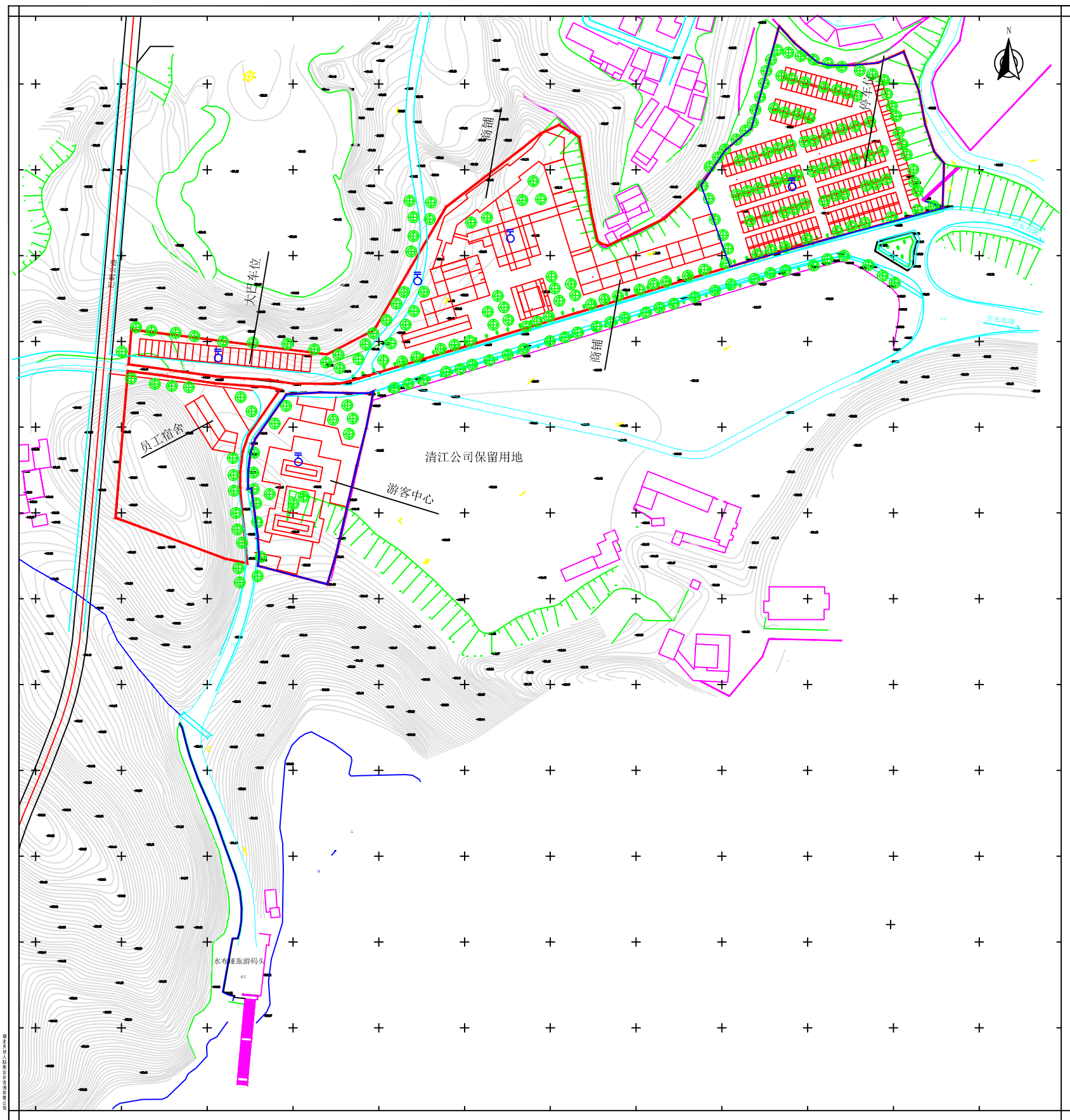
生态停车场2012年影像图



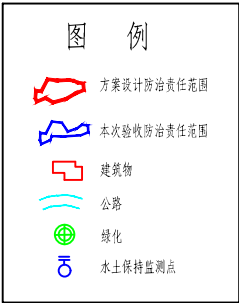
生态停车场2019年影像图

附图一





实际防治责任范围					
防治分区	项目建设区			直接影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计		
建筑物区	0.19	0	0.19		0.19
道路及活动场地区	1.14	0	1.14		1.14
绿化景观区	0.47	0	0.47		0.47
合计	1.8	0	1.8	0	1.8



恩施浚源水利水保工程技术服务有限公司

批 准	审核	清江蝴蝶崖风景区水布垭游客中心建设项目	验 收 阶 段
审 查	校 核	水土保持防治责任范围 措施及监测点布设图	水土保持 部 分
设 计	制 图		
设计证号			
比 例	见 图	日 期	2020年11月
		图号：SB-YS-02	