

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 项目区概况.....	9
1.3 水土保持工作情况.....	11
1.4 监测工作实施情况.....	13
2 监测内容和方法.....	17
2.1 扰动土地情况.....	17
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测.....	18
2.3 水土保持措施监测.....	18
2.4 水土流失情况.....	19
2.5 监测方法.....	20
3 重点对象水土流失动态监测.....	22
3.1 防治责任范围监测.....	22
3.2 取土（石、料）监测结果.....	23
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	23
3.4 土石方平衡情况监测结果.....	23
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
4.2 植物措施监测结果.....	28
4.3 临时防护措施监测结果.....	30
4.4 水土保持措施防治效果.....	31
5 土壤流失情况监测.....	33
5.1 水土流失面积.....	33
5.2 土壤流失量.....	33
5.3 取土弃土潜在土壤流失量.....	34
5.4 水土流失危害.....	34
6 水土流失防治效果监测结果.....	35
6.1 水土流失总治理度.....	35
6.2 渣土防护率.....	35
6.3 土壤流失控制比.....	36
6.4 表土保护率.....	36
6.5 林草植被恢复率.....	36
6.6 林草覆盖率.....	36
7 结论.....	38
7.1 水土流失动态变化.....	38
7.2 水土保持措施评价.....	38
7.3 存在问题及建议.....	39

7.4 综合结论.....	39
8 附件及附图.....	40
8.1 附件.....	40
8.2 附图.....	40

前 言

三江国际项目项目位于广西三江侗族自治县侗乡大道南侧，南面为山地，西侧为廊桥新都小区，附近有苏城国际大酒店，交通便利。三江侗族自治县是广西唯一的侗族自治县，目前已被列为广西旅游重点县，划归桂北旅游区。由于地理位置靠近桂林市（130km 二级路），也是桂林大旅游图的有名的侗族代表景点，因此贵阳至桂林、张家界至北海两条旅游线路把三江侗族自治县当成中转站，入境游客已经把三江侗族自治县当成黔东南少数民族地区旅游长线的歇息点。项目所属区域建设起步较晚，项目周边基础配套不够完善，且周边商业氛围不够浓厚。三江国际项目依托三江侗族自治县得天独厚的山水自然环境、宜人的气候条件、深厚的历史文化底蕴以及日益凸显的交通区位优势，精心打造大型商业区、高尚住宅区、小型公寓楼等各种功能集于一体的高端人文社区，为三江侗族自治县的城市建设添砖加瓦。

本项目总占地面积 3.89hm²，其中永久占地 3.65hm²，临时占地 0.24hm²，项目总建筑面积 11424.68m²，其中计容总建筑面积为 104328.72m²，不计容总建筑面积 9015.96m²，建设内容包括土建工程、安装工程、电力电信、消防、室内外给排水、室内外电气工程以及配套建设道路工程、解化工程等，主要拟建建筑物有 1 栋公寓楼、7 栋低层商住楼、1 栋高层商住楼及其配套裙楼，建筑基底面积 14471.68m²，建筑密度 41.83%，容积率 3.015，绿化率 35%。

三江国际项目 2013 年 9 月动工建设，2015 年 6 月建设完成，实际工期 22 个月。

本项目总投资 15000 万元，土建投资 8250 万元。本项目资金来源为：业主自筹。本项目总占地面积 3.89hm²，其中永久占地 3.65hm²，临时占地 0.24hm²。本项目土石方挖方总量为 10.62 万 m³，填方 6.05 万 m³，临时堆土 0.37 万 m³，永久弃渣 4.20 万 m³；三江侗族自治县正处于快速发展阶段，许多地方需要进行基础设施的建设，建设单位经与三江侗族自治县宏业页岩砖厂及三江侗族自治县森林公安局协商，永久弃方中适合制砖的土方可运至砖厂当作该厂的制砖原料，适合砌墙的片石或可填路的碎渣可运至县城周边各基建项目作为项目的防护墙或铺路材料（详见协议书）。

2014 年 10 月业主委托广西北海水电勘测设计院有限公司编制完成《三江国际项目项目水土保持方案报告书》（送审稿），2015 年 1 月 8 日，三江侗族自治县水利

局组织有关专家对《三江国际项目项目水土保持方案报告书》（送审稿）召开了技术审查会。广西北海水电勘测设计院有限公司根据审查意见对“报告书”进行了认真修改完善，编制完成了《三江国际项目水土保持方案报告书》（报批稿）。于2015年3月20日，取得了《三江县水利局关于对三江国际项目项目水土保持方案的批复》（三水水保字【2015】3号）。

广西航晨置业开发有限公司三江分公司在于2012年3月委托深上海经纬建筑规划设计研究院编制完成了《三江国际项目项目建筑方案设计》。初步设计及施工图设计阶段，建设单位将属于土建内容的水土保持工程措施纳入到主体工程一并进行了设计、招标、施工，对工程主体及附属建设区等所有项目建设区均进行了有效治理。

为了掌握工程建设造成水土流失情况和水土保持防治情况，以便于项目水土保持工作和项目的竣工验收提供科学依据，项目业主柳州市荣和投资有限公司委托广西捷耀工程咨询有限公司（以下简称“我单位”）对三江国际项目进行水土保持专项监测。2020年7月我单位编制完成了《三江国际项目水土保持监测总结报告》。

本项目水土保持监测主要以巡查监测的监测方法为主。在各防治责任区进行全面调查和巡查，监测工程施工对土地的扰动情况、弃土弃渣的处理情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。三江国际项目水土流失防治体系已建成，对防治水土流失、保护水土资源和三江国际项目的安全运行发挥了巨大的作用。三江国际项目水土流失防治总体上达到了水土保持方案确定的防治目标。

2020年7月23日，广西航晨置业开发有限公司三江分公司于三江侗族自治县组织召开三江国际项目水土保持设施验收会议。验收组成员及代表察看了工程现场，查阅技术资料，听取水土保持设施验收报告编制单位、施工单位、设计单位、监理单位关于水土保持工作情况、监测单位关于水土保持监测情况的汇报，以及水土保持施工单位的补充说明，经质询、讨论，形成了三江国际项目水土保持设施验收意见。

验收组认为，该项目实施过程中基本落实了水土保持方案及批复文件要求，基本完成了水土流失预防和治理任务，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，符合水土保持设施验收的条件，同意该项目水土保持设施通过验收。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		三江国际项目									
建设内容及规模	项目总建筑面积 11424.68m ² , 其中计容总建筑面积为 104328.72m ² , 不计容总建筑面积 9015.96m ² , 建设内容包括土建工程、安装工程、电力电信、消防、室内外给排水、室内外电气工程以及配套建设道路工程、解化工程等, 主要拟建建筑物有 1 栋公寓楼、7 栋低层商住楼、1 栋高层商住楼及其配套裙楼, 建筑基底面积 14471.68m ² , 建筑密度 41.83%, 容积率 3.015, 绿化率 35%。		建设单位		广西航晨置业开发有限公司三江分公司						
			建设地点		侗乡大道南侧, 附近有苏城国际大酒店						
			所在流域		珠江流域						
			工程投资		本项目总投资 15000 万元, 土建投资 8250 万元。本项目资金来源为: 业主自筹。						
			工程总工期		项目于 2013 年 9 月开工建设, 2015 年 6 月建设完成, 实际工期 22 个月。						
水土保持监测指标											
监测单位		广西捷耀工程咨询有限公司			联系人及电话			李原雄/17736609131			
自然地理类型		平原微丘区			防治标准			一级			
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		地面观测、实地量测		2.防治责任范围监测		实地量测、资料分析				
	3.水土保持措施情况监测		资料分析、实地量测		4.防治措施效果监测		资料分析、地面观测				
	5.水土流失危害监测		地面观测		水土流失背景值		500t/(km ² ·a)				
方案设计防治责任范围		4.90hm ²			土壤容许流失量			500t/(km ² ·a)			
方案设计水土保持投资		314.25 万元			水土流失目标值			500t/(km ² ·a)			
防治措施		(1) 已建工程区: 工程措施: 清表工程 1500m ³ , 土地整治覆土 1500m ³ , 浆砌石排水沟 2186m, 植草砖 10800m ² 。植物措施: 绿化工程 8700m ² , 边坡植被防护 1300m ² 。(2) 在建工程区: 工程措施: 清表工程 1700m ³ , 土地整治覆土 1700m ³ , 浆砌石排水沟 311m, 植草砖 2500m ² 。植物措施: 绿化工程 3700m ² , 边坡植被防护 400m ² 。临时措施: 临时排水沟 100m, 临时覆盖 100m ² 。(3) 未建工程区(施工生产区): 工程措施: 清表工程 500m ³ , 土地整治覆土 500m ³ , 浆砌石排水沟 110m, 植草砖 800m ² 。植物措施: 绿化工程 400m ² , 边坡植被防护 500m ² 。临时措施: 临时覆盖 400m ² 。(4) 临时堆土场区: 植物措施: 直播种草 0.24hm ² 。临时措施: 播撒草籽临时覆盖 0.24hm 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					
		扰动土地整治率		95	/	防治措施面积	1.72hm ²	永久建筑物及硬化面积	2.13hm ²	扰动土地总面积	3.89hm ²
		水土流失治理度		97	97.73	防治责任范围面积		3.89hm ²	水土流失总面积		1.76hm ²
		土壤流失控制比		1.0	1.0	工程措施面积		0.04hm ²	容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)
		拦渣率		95	98.91	植物措施面积(含自然恢复)		1.72hm ²	监测土壤流失情况		500t/(km ² ·a)
		林草植被恢复率		99	99.42	可恢复林草植被面积		1.73hm ²	林草类植被面积		1.72hm ²
		林草覆盖率		27	44.22	实际拦挡弃土(石、渣)量		/	总弃土(石、渣)量		/
	水土保持治理达标评价		各项指标达均到预定目标								
总体结论		本工程水土保持措施总体布局合理, 完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务, 水土保持设施工程质量合格, 水土流失得到有效控制, 项目区生态环境得到根本改善。经试运行, 未发现重大质量缺陷, 水土保持工程运行情况基本良好, 达到了防治水土流失的目的, 整体上已具备较强的水土保持功能, 能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。									
主要建议		建议建设单位继续作好水土保持植物措施的实施工作, 对已实施的植物措施进行补植和养护, 控制区域水土流失的发生。在建工程区东南面边坡有裸露的情况, 建议对裸露边坡及地表补种植草护坡。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目地理位置

三江国际项目位于广西三江侗族自治县侗乡大道南侧，南面为山地，西侧为廊桥新都小区，附近有苏城国际大酒店，交通便利。

1.1.2 主要技术指标

建设性质：新建。

建设规模：项目总建筑面积 11424.68m²，其中计容总建筑面积为 104328.72m²，不计容总建筑面积 9015.96m²，建设内容包括土建工程、安装工程、电力电信、消防、室内外给排水、室内外电气工程以及配套建设道路工程、解化工程等，主要拟建建筑物有 1 栋公寓楼、7 栋低层商住楼、1 栋高层商住楼及其配套裙楼，建筑基底面积 14471.68m²，建筑密度 41.83%，容积率 3.015，解化率 35%。

1.1.3 项目投资

本项目总投资 15000 万元，土建投资 8250 万元。本项目资金来源为：业主自筹。

1.1.4 施工规划布置

三江国际项目主要由已建工程区、在建工程区、未建工程区（施工生产生活区）和临时堆土场区组成。项目总建筑面积 11424.68m²，其中计容总建筑面积为 104328.72m²，不计容总建筑面积 9015.96m²，建设内容包括土建工程、安装工程、电力电信、消防、室内外给排水、室内外电气工程以及配套建设道路工程、解化工程等，主要拟建建筑物有 1 栋公寓楼、7 栋低层商住楼、1 栋高层商住楼及其配套裙楼，建筑基底面积 14471.68m²，建筑密度 41.83%，容积率 3.015，解化率 35%。

现目场他呈不规则长条形，主要进设有 1 栋公寓楼。7 栋低层住接、1 栋高层商住楼及其配套裙楼，总建筑面积 114244.68m²，建筑基底面积 14471.68m²。高层商住楼第 17+1-28 层，位于项目西部，低层商住楼为 6-6+1 层，位于项目的东部，公寓楼为 3 层，位于高层商住楼及低层商住楼之间。各种构（建）筑物基本沿着侗乡大道平行布设，其中在建工程——高层商住楼及其配套裙楼集中布置在项目地块西部，并两两排列，高层商住楼楼下设置有地下停车场，公寓楼位于高层商住楼东侧；低层商住楼主要布置在项目地块的东部，沿着侗乡大道呈一“字排开。高层大型商业、沿街商业街主出入口位于侗乡大道侧，并退道路有足够大的广场以及商业街，有利于最大化

的吸引和分流城市入群。建筑周围均设置环形车道，住宅出入口布置于小区的环形车道上，地下停车场出入口位于停车场西南侧，与住宅出入口分开，提供人们更安全的出行环境。项目区在建筑物周围、道路两侧及空地植草种树，使得区域内庭院绿树成荫，与石板路交错，营造出清雅、灵秀幽静的景色意境。

施工生产生活区布置在 6#楼南侧规划的地面停车场用地上，占地面积为 0.16hm²

临时堆土场布设在施工生产生活区东侧，临时占地 0.24hm²，现地貌为平地。现阶段施工生产生活区和临时堆土场区已完全拆除。

1.1.4.1 已建工程区

已建工程区位于项目东部，占地面积为 2.57hm²，已建成 2 作 7#低层商住楼。根据调查，已建工程区内设置有较为完善的排水系统、景观绿化工程及边坡防护措施，护坡形式采取放缓边坡、浆砌石挡墙、边坡排水沟等进行防护，对处于膨胀土地段的边坡采用种植竹子的生物技术进行治理和防护。已建工程区内空闲区已采用水泥混凝土、铺贴地砖等对地面、道路进行硬化。

1.1.4.2 在建工程区

在建工程区位于项目区西部，占地面积为 0.92hm²，建设内容主要为 1#高层商住楼（4 个单元）及其配套裙楼、公寓楼，现已完工。

1.1.4.3 未建工程区

未建工程区为项目规划的生态停车场，占地面积为 0.16hm²，位于项目区南部，施工期间施工生产生活区设置在未建工程区内，现阶段施工生产生活区已完全拆除，按项目规划建成生态停车场。

1.1.4.4 附属工程布置

1、对外交通

三江国际位于广西三江侗族自治县侗乡大道南侧，南面为山地，西侧为廊桥新都小区，附近有苏城国际大酒店，交通便利。

2、给排水系统

(1) 给水系统

本项目用水由三江自来水管公司供给，原厂区供水系统较完善，供水量可满足本项目生活需求，因此可从厂区原有供水管道接入本项目，在小区室外形成 DN300 给水环网。室内外给水系统采用市政管网直接供水和统一生活水池加变频加压设施供水相结合的供水方式。

(2) 排水系统

本项目排水系统采用雨、污水分流制排水。

污水系统：本工程设置独立的污水管道，污水经过管道收集后排入化粪池，经化粪池处理后流入污水管道。

雨水系统：屋面雨水采用单斗单立管系统排除，雨水斗汇水面积按三江县降雨强度设置，设计重现期为 1a；地面雨水由带暗沟或雨水口收集，小区设置独立雨水管道，雨水经排水系统收集后主要排入屏山大道雨水管网。

(3) 消防用水

项目消防系统采用与生活用水系统合并使用的消防给水系统，室外消防用水量为 25L/S，室内消火栓用水量为 15L/S，同时使用的水枪支数为 2 支。室内消火栓应每层均设，且设在明显易于取用地点，栓口离地面高度 1.1m，其出水方向向下。室外消防给水管道与市政管道连接成环状，建筑物内的消防竖管在屋面各自连接成环状管网。消防给水管道采用给水铸铁管，胶圈接口。室外消防用水由市政消火栓供给。

3、通讯系统

项目已有中国移动、中国联通和中国电信三大运行商的无线信号覆盖，通讯信号强，能保证工程通讯要求。

表 1.1-1 工程项目组成及工程特性表

一、项目基本情况											
1	项目名称	三江国际项目									
2	建设地点	侗乡大道南侧，附近有苏城国际大酒店									
3	工程等级	二级				4	建设性质	新建项目			
5	建设单位	广西航晨置业开发有限公司三江分公司									
6	建设规模	项目总建筑面积 11424.68m ² ，其中计容总建筑面积为 104328.72m ² ，不计容总建筑面积 9015.96m ² ，建设内容包括土建工程、安装工程、电力电信、消防、室内外给排水、室内外电气工程以及配套建设道路工程、解化工程等，主要拟建建筑物有 1 栋公寓楼、7 栋低层商住楼、1 栋高层商住楼及其配套裙楼，建筑基底面积 14471.68m ² ，建筑密度 41.83%，容积率 3.015，绿化率 35%。									
7	总投资	15000 万元			8	土建投资	8250 万元				
9	建设期	项目于 2013 年 9 月动工建设，2015 年 6 月建设完成，实际工期 22 个月。									
二、项目组成						三、主要经济技术指标					
项目组成	占地面积 (hm ²)			主要工程		项目名称		基本情况			
	永久占地	合计		总占地面积 (hm ²)	总建筑面积 (m ²)	计容总建筑面积 (m ²)	不计容总建筑面积 (m ²)	建筑基底面积 (m ²)	建筑密度 (m ²)	容积率	绿地率
已建工程区	2.57	2.57		3.89	11424.68	104328.72	9015.96	14471.68	41.83	3.015	35
在建工程区	0.92	0.92									
未建工程区(施工生产生活区)	0.16	0.16									
临时堆土场	0.24	0.24									
合计	3.89	3.89									
四、项目土石方挖填工程量 (万 m ³)											
序号	项目区	开挖	回填	调入		调出		废弃			
				数量	来源	数量	去向	临时	去向	永久	去向
①	已建工程区	4.4	2.39					0.15	临时堆土场区	1.86	砖厂或县城周边各基建项目
②	在建工程区	5.35	2.84					0.17		2.34	
③	未建工程区(施工生产生活区)	0.87	0.82					0.05			
合计		10.62	6.05					0.37		4.2	

工程主要参建单位如下:

表 1.1-2 主要参建单位情况表

序号	参建单位	单位名称
1	建设单位	广西航晨置业开发有限公司三江分公司
2	设计单位	上海经纬建筑规划设计研究院有限公司
3	监理单位	广西磊诚工程管理咨询有限公司
4	施工单位	三江县第二建筑工程公司
5	水土保持方案编制单位	广西北海水电勘测设计院有限公司

1.2 项目区概况

1、地形、地质

1、地层岩性

三江县境地处云贵高原东缘，桂北山区与桂中丘陵接壤地带，因而地形地势及山体形态较为复杂。加之受所在地气候与地质构造环境的制约，境内山岭连绵，丘坡起伏，大多数山体作北北东-南南西展布；大体可分为各福山-黄莲山、莱江山-仙塘山、乌狼坡-青鹅岭、三省坡-龙香岭及白云山等五大山脉。

2、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，柳州市地震基本烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s。据国家地震台网资料，柳州市及周边断层活动强度较低，对本建设项目稳定性影响较小，沿线设施等构造物采取简易设防。

2、地貌

柳州地势由北向南倾斜，柳江从城市中部环绕而过，在市区呈 U 形向北敞开。柳州北、东、西三面被山丘陵包围，南面为张开的岩溶盆地。由于柳江流经市区，柳州地貌特点是河流阶地地貌与岩溶地貌叠加。地貌单元为柳北弧峰河曲岩溶平原，柳东弧峰峰林岩溶河曲地块，柳南峰林谷地岩溶平原，柳西弧峰岩溶阶地平原等。河流阶地发育有五级，以 I、II 级阶地分布较广，展布于柳西、柳北、柳东广大地区。

本项目位于广西北部，地貌分为残余山地、陡崖窄脊山、V 行谷、河谷丘陵、河流谷地、残余山前梯地等六种层次一级地貌。

三江侗族自治县处于亚热带南岭湿润气候区，属山地谷地气候区，雨量充沛，雨热同季。根据三江侗族自治县气象局气象统计数据，全县多年平均气温 18.3℃，最冷

月份为 1 月，多年平均气温 7.3℃，极端最低气温 5.2℃，最热月份为 7 月，多年平均气温 27.3，极端奇高气温 39.5℃，活动积温为 5691.4，空气相对湿度 81%以上。多年平均日照时数 1334.3 小时。多年均降雨量为 1730.2mm。全年风向已东北偏北风为多，其次北风和东北风；理念平均雾日 79 天，年平均无霜期 321 天。

本报告中的气象资料来源于自 1961 年至今三江县统计数据，三江县主要气象指标如下表 1.2-1。

表 1.2-1 三江县主要气象指标统计表

行政区	年平均气温 (°C)	历年极端最高气温 (°C)	历年极端最低气温 (°C)	多年平均降水量 (mm)	十年一遇 1 小时最大降雨量 (mm)	年平均相对湿度 (%)	多平均日照时数 (小时)	多年平均无霜期 (天)
三江县	18.3	27.3	5.2	1730.2	87.3	81	1334.3	321

注:以上气象资料来源于三江县自治县气象站，统计资料系列长度为 1961 年-2010 年。

4、水文

三江侗族自治县境内河流纵横，属珠江上游西江水系的一部分；全县大小河川 74 冬，全长 68km；其中有 16 条主要河流；集雨面积 50km² 至 100km² 以下有 8 条，100km² 以上的 8 条，主干河流有 3 条。

距离本项目最近的地表水体为浔江，不涉及水源保护区。浔江又名古宜河，是融江的主要支流，该江发源于资源县西部的车田乡金子山，自东北向西南流经资源县的车田、两水乡，于贝子河口流入龙胜县，称桑江，汇集龙胜境内诸溪河，流经龙胜县的江底、泗水、龙胜（县城）、瓢里乡，从沙宜石门（虎石门）流入三江县，途径斗江、古宜（县城）、老堡乡，于老堡口 31.2km 与都柳江汇合为融江，河流全长 208km，其中车田至古言 145.8km，古宜至老堡口 31.2km。流域面积 5083.21km²，其中广西境内 4427.48km²，年径流量 58.0033 亿 m³。河段枯、丰水期明显，每年 4 月进入汛期，4~9 月为丰水期，枯水期为 9 月至次年 3 月，多年平均径流量 55.55 亿 m³，多年平均流量 177.0m³/s，枯水期平均流量 89.0m³/s，丰水期流量占全年径流总量的 71%，枯水期径流量占全年径流总量的 29%，年平均水温 21.4℃。

5、土壤

三江侗族自治县以北属红壤地带性土壤，随着山地海拔高度的变化分为红壤地带和黄壤地带。合县垂直分布规律大体是：海拔在 500m 以下的丘陵为红壤性土壤，500~850m 为黄红壤地带性土壤，850m 以上为黄壤地带性土壤。据统计，红壤占总面积 75.66%，黄红壤占 19.97%，黄壤占 4.37%，在各种土壤类中，厚层砂页岩红壤为

最多。三江县土壤土层深厚，土壤肥沃，非常适宜林木特别是经济林木、果树、茶叶的生长。

项目区内土壤类型主要是黄壤。

6、植被

三江侗族自治县是广西重要的木材基地县之一，也是全国重点林业县。属于山地重丘地带，山多平地少，森林覆盖率 77.44%。植物种类繁多，有珍贵树种五针松、银杉等。土特产久负盛名；茶叶、茶油、油桐、罗汉果、猕猴桃、柑橘、香菇、木耳等在国内外国都很有名气，其中茶叶年产近 4000 吨，价值近 2 亿元。茶油面积 76 万亩，曾被誉“中国茶油之乡”。有“广西茶叶之乡”的称号，正在向全国茶叶大县迈进。境内有七十四条大小河流纵横交错，“三江”得名于境内的三条大江，即榕江、浔江、苗江。一年四季，山地气候为主。

1.3 水土保持工作情况

1.3.1 水土流失防治工作情况

根据《开发建设项目水土保持方案管理办法》的要求，水土保持方案编制应与主体工程同时进行，2014 年 10 月业主委托广西北海水电勘测设计院有限公司编制完成《三江国际项目水土保持方案报告书》（送审稿），2015 年 1 月 8 日，三江县水利局组织有关专家对《三江国际项目水土保持方案报告书》（送审稿）召开了技术审查会。广西北海水电勘测设计院有限公司根据审查意见对“报告书”进行了认真修改完善，编制完成了《三江国际水土保持方案报告书》（报批稿）。于 2015 年 3 月 20 日，取得了《三江县水利局关于对三江国际项目水土保持方案的批复》（三水水保字【2015】3 号）。

工程开工前，项目建设单位的生产技术部负责对项目建设过程中的安全、环保等进行管理，该部门设专门岗位及人员督导现场文明施工及施工过程中的环境保护工作，水土保持是该部门负责的主要任务之一。

在施工过程中，生产技术部向施工单位提出了文明施工环境保护的相关管理要求，土建施工单位按照文明施工和环保的要求，采取了一些水土保持工程措施和临时措施，有效的减少了水土流失的危害。工程建设后期，主要实施了水土保持植物措施。本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的要求。

随着对开发建设项目水土保持工作重要性的逐步了解，项目建设单位在工程建设

前委托广西磊诚工程管理咨询有限公司开展本工程水土保持监理工作，于工程建设后期委托广西捷耀工程咨询有限公司开展本工程水土保持监测工作，并按照本工程水土保持方案报告书及批复文件实施相应工作。

本项目于2013年9月开始施工，2015年6月完工。工程建设期间，建设单位根据施工中发现的水土流失问题，积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。实施的水土保持措施和投资如下：

(1) 已建工程区

已建工程区实施的水土保持措施主要是工程措施和植物措施，工程量如下：

工程措施：清表工程 1500m³，土地整治覆土 1500m³，浆砌石排水沟 2186m，植草砖 10800m²。

植物措施：绿化工程 8700m²，边坡植被防护 1300m²。

(2) 在建工程区

在建工程区实施的水土保持措施主要是工程措施、植物措施和临时措施，工程量如下：

工程措施：清表工程 1700m³，土地整治覆土 1700m³，浆砌石排水沟 311m，植草砖 2500m²。

植物措施：绿化工程 3700m²，边坡植被防护 400m²。

临时措施：临时排水沟 100m，临时覆盖 100m²。

未建工程区（施工生产生产区）

未建工程区（施工生产生活区）实施的水土保持措施主要是工程措施、植物措施和临时措施，工程量如下：

工程措施：清表工程 500m³，土地整治覆土 500m³，浆砌石排水沟 110m，植草砖 800m²。

植物措施：绿化工程 400m²，边坡植被防护 500m²。

临时措施：临时覆盖 400m²。

临时堆土场区：

植物措施：直播种草 0.24m²。

临时措施：播撒草籽临时覆盖 0.24m²。

本项目实际完成水土保持总投资 295.08 万元，其中主体设计中具有水土保持功能的投资为 267.26 万元，方案新增水土保持投资 27.83 万元（其中工程措施投资 0 万元，

植物措施 0.01 万元，临时措施 0.24 万元，独立费投资 24.13 万元，基本预备费 1.50 万元，水土保持补偿费 1.95 万元）。

1.3.2 水土保持监督检查落实情况

接受委托后，我单位及时向建设单位、设计单位、施工单位、监理单位收集相关资料，并开展现场调查了水土保持设施的监测工作，据收集到的资料以及现场调查的情况，本工程较好的落实了水土保持方案以及方案批复提出的水土流失防治措施，水土保持设施运行情况良好，基本达到了防治水土流失的目的，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

1.3.3 水土流失危害事件的处理

据管理部门的介绍，结合建设单位、设计单位、施工单位、监理单位收集相关资料，并经过现场调查，本工程未发生水土流失危害事件。

1.4 监测工作实施情况

（1）监测技术路线

根据相关法律、法规和文件的规定，建设单位广西航晨置业开发有限公司三江分公司委托广西捷耀工程咨询有限公司进行三江国际项目水土保持监测工作，接受委托任务后，我公司及时组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，依据《水土保持监测技术规程》、《三江国际项目水土保持方案报告书》（报批稿），以及三江侗族自治县“三水水保字【2015】3号”的要求，编制了《三江国际项目水土保持监测实施方案》，并成立了三江国际项目水土保持监测小组，监测人员定期进驻施工现场，全面铺开三江国际项目水土保持监测工作。

根据工程的进展情况，监测人员按照《监测合同》和《监测实施方案》的要求，采取定点监测和现场巡查监测法对工程进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。

水土保持监测实施方案，水土流失监测分为建设期和自然恢复期两个时段，由于水土流失主要发生在工程建设期，相应建设期是水土保持监测的重点时段。

监测过程中，以巡查监测的监测方法为主。在各防治责任区进行全面调查和巡查，监测工程施工对土地的扰动情况、弃土弃渣的处理情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

（2）监测布局

本项目水土流失防治分为 4 个防治分区：已建工程区、在建工程区、未建工程区

(施工生产生活区)和临时堆土场区。水土保持监测分区和水土流失防治分区一致,各监测分区基本情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 水土保持监测分区及面积表 单位: hm²

序号	监测分区	监测面积	占地类型
1	已建工程区	2.57	永久占地
2	在建工程区	0.92	永久占地
3	未建工程区(施工生产生活区)	0.16	永久占地
4	临时堆土场区	0.24	临时占地
合计		3.89	

(3) 监测内容

每个区域的监测内容,一般都包括数个具体的监测指标,对于每个指标,设计相应的监测方法、频次(或监测时段),并通过必要的监测设施与设备进行测试。对于水土流失状况,需要选择监测点、布设相关的设施,进行动态监测;对于植被类型及林草覆盖率、水土保持设施及其效果等,则可以通过阶段性的观测,得到必要的数据;对于地貌、降雨以及地面组成物质等,则可以通过调查、收集资料和分析整理,获得相应的信息。

1.4.1 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定要求,结合本项目建设区的地形、地貌及侵蚀类型,按调查监测和巡查相结合的方法进行监测。

1、调查监测

定期或不定期通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆、皮尺、卷尺等工具,按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积,记录水土保持措施(排水沟、排水管、沉沙池、绿化等)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,然后用手持 GPS 沿各分区边界行走,从而丈量该区域的面积,或通过现场调查,在工程平面布置图上勾绘各区域边界,数字化后通过软件平台获得该区域面积。

② 植被监测:采用与面积测量相同的方法得到植物措施实施面积,对于乔、灌木,则通过计数方式记录栽植数量。

③ 问询:通过与现场管理人员谈话,调查、记录水土保持措施实施的相关情况。

2、巡查

对项目防治区不定期地进行巡逻、拍照，随时掌握项目区工程措施的损坏情况、植被恢复情况和水土流失状况情况，如发现工程措施有损坏或植被需要补种地及时反馈建设单位。

1.4.2 监测时段

根据规范的规定，监测时段可分为建设期、自然恢复期二个大的时段，由于水土流失主要发生在工程建设期，相应建设期是水土保持监测的重点时段。

1.4.3 监测点布设

结合水土保持方案中的各个分区的水土流失特点，为充分掌握各种侵蚀类型的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，按照“典型监测、便于监测”的原则，确定监测单元，并根据水土流失预测结果，本项目在项目建设区内设置 4 个固定水土保持监测点。监测点位置详见表 1.3-1。

表 1.3-1 工程水土流失监测点布设表

序号	监测点	位置	监测方法	监测内容
1	已建工程区	建筑楼四周	调查监测	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
2	在建工程区	建筑楼四周	调查监测	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
3	未建工程区(施工生产生活区)	建筑楼四周	调查监测	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
4	临时堆土场	堆土面	调查监测	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果

1.4.4 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有 GPS、数码相机、摄像机等设备，详见表。

表 1.3-2 水土保持监测设备和仪器一览表

分类	设施和设备	单位	数量
一	设备		
1	手持 GPS	台	1
2	摄像机	台	1
3	数码相机	台	1
4	笔记本电脑	台	1
三	消耗性材料费		
1	皮尺	条	6
2	米尺	条	6
3	钢卷尺	条	6
4	记录夹	本	6

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

2.1.1 监测内容

扰动土地情况监测的内容包括项目的建设区水土流失情况。本工作主要对已建工程区、在建工程区、未建工程区（施工生产生活区）、临时堆土场等4个防治分区以及各分区的永久占地面积、土地利用类型等进行调查核实。

此外，还需与水土保持方案提出的进行对比，找出变动情况和变动原因。

2.1.2 监测要求

- 1、扰动土地情况监测应采用实地量测和资料分析的方法。
- 2、实地量测采用抽样量测的方法，山区、丘陵区抽样间距不大于3km，平原、高原、盆地抽样间距不大于5km。
- 3、实地量测监测频次应不少于每季度1次。
- 4、监测精度不小于90%。

2.1.3 监测程序

1、根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。

2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。

3、分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。

2.1.4 项目区扰动土地情况

根据现场调查及监测分析，本工程项目区扰动土地面积详细情况见表2.1-1。

表 2.1-1 工程扰动面积监测结果表 单位：hm²

序号	项目	占地性质	行政区域	占地类型及数量 (hm ²)
				建设用地
1	已建工程区	永久占地	三江县	2.57
2	在建工程区	永久占地		0.92
3	未建工程区（施工生产生活区）	永久占地		0.16
4	临时堆土场	临时占地		0.24
合计				3.89

2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测

本工程未设置专门的取土、弃土场，故未实施取土弃土场的监测。

2.3 水土保持措施监测

2.3.1 水土保持工程措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本工程对建设区实施了砖砌排水沟、浆挂钢丝网喷射混凝土、购置表土和绿化覆土等水土保持工程措施。工程措施的监测采取地面观测、调查监测相结合进行监测其水土流失情况。已完成的水土保持工程措施布设基本完善，起到了一定的水土保持效果，水土保持工程措施监测情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持工程措施监测情况表

序号	防治分区	措施名称	单位	已完成量	监测方法
1	已建工程区	清表工程	m ³	1500	地面观测、 调查相结合 进行
		土地整治覆土	m ³	1500	
		浆砌石排水沟	m	2186	
		植草砖	m ²	10800	
2	在建工程区	清表工程	m ³	1700	
		土地整治覆土	m ³	1700	
		浆砌石排水沟	m	311	
		植草砖	m ²	2500	
3	未建工程区（施工 生产生活区）	清表工程	m ³	500	
		土地整治覆土	m ³	500	
		浆砌石排水沟	m	110	
		植草砖	m ²	800	

2.3.2 水土保持植物措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，已实施的水土保持植物措施地表覆盖度在 90% 以上，苗木成活率在 95% 以上、保存率 90% 以上，工程水土保持植物措施质量总体合格，可起到水土流失防治和美化环境的作用，水土保持植物措施监测情况详见表 2.3-2。

表 2.3-2 水土保持植物措施监测情况表

序号	防治分区	措施名称	单位	已完成量	监测方法
1	已建工程区	绿化工程	m ²	8700	地面观 测、调查 相结合进 行
		边坡植被防护	m ²	1300	
2	在建工程区	绿化工程	m ²	3700	
		边坡植被防护	m ²	400	
3	未建工程区（施工 生产生活区）	绿化工程	m ²	400	
		边坡植被防护	m ²	500	
4	临时堆土场区	直播种草	hm ²	0.24	

2.3.3 水土保持临时措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本项目的临时措施主要有：在在建工程区的场地平整区周边及场内设置了密目网覆盖；两侧设置了临时排水沟，同时对裸露边坡和地表采用密目网进行临时覆盖；在未建工程区施工过程中裸露的土地临时覆盖；临时堆土场区设置了临时覆盖。临时措施采取地面观测、调查监测相结合的方法进行监测其水土流失情况。根据现场监测调查，已完成的水土保持临时措施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持临时措施取得良好的保持水土的效果。水土保持临时措施监测情况如表 2.3-3。

表 2.3-2 水土保持临时措施监测情况表

序号	防治分区	措施名称	单位	已完成量	监测方法
1	在建工程区	临时排水沟	m	100	地面观测、调查相结合进行
		临时覆盖	m ²	100	
2	未建工程区	临时覆盖	m ²	400	
3	临时堆土场区	播撒草籽临时覆盖	hm ²	0.24	

2.4 水土流失情况

2.4.1 监测内容

1、水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。

① 土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。

② 水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

2.4.2 监测要求

1、水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。

2、水土流失情况监测频次应符合以下要求：

① 土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。

② 土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。

3、土壤流失面积监测精度不小于 90%。

2.4.3 监测程序

1、工程建设前，根据水土保持方案，监测防治责任范围内土壤流失面积。

2、工程建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。

3、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。

4、按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度和年度报告。

2.4.3 水土流失情况监测

通过现场调查，本工程项目区内植被恢复较好，各项措施已经发挥效益，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等，分析确定项目建设区治理后的平均土壤侵蚀模数为 500t/(km².a)。根据各阶段监测结果统计，工程累计扰动原地貌、损坏土地总面积为 3.89hm²，累计土壤侵蚀总量为 622.39t。工程水土流失监测情况如表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失监测情况表

序号	防治分区	实际占地 (hm ²)	监测时段土壤流失量 (t)	监测方法
1	已建工程区	2.57	469.31	地面观测、 调查相结合进行
2	在建工程区	0.92	102.85	
3	未建工程区（施工生 产生活切）	0.16	11.72	
4	临时堆土场	0.24	38.51	
合计		3.89	622.39	

2.5 监测方法

2.5.1 调查监测

调查监测主要采用全面调查和重点调查相结合的方法进行。全面调查是掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况，在全面调查的基础上确定需要重点监测的区域进行重点调查。施工占用的土地面积及水土流失防治责任范围、地形地貌改变情况、弃土弃渣量变化情况、水土保持防治情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采取调查监测的方法获取相关信息。

(1) 面积监测

根据主体工程建设进度，对扰动和破坏区采用定点跟踪监测与随机抽样调查监测相结合的方法，首先对调查点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、标段、扰动类型和监测数据编号等，然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

(2) 植被监测

在水土保持林草措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖度的测算方法是：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 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、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D=f_d / f_e \quad C=f / F \times 100\%$$

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_e —样方面积， m^2 ；

f_d —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 。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

(1) 水土流失防治责任范围

根据《三江国际项目水土保持方案报告书》及其批复，本项目水土流失防治责任范围为 4.90hm²，其中项目建设区面积为 3.89hm²，直接影响区面积为 1.01hm²。与方案设计相比，实际发生水土流失防治面积减少了 1.01hm²，其中直接影响区面积减少了 1.01hm²。

防治责任范围变化的主要原因：在施工过程中，建设单位重视水土保持各项措施的落实，积极督促施工单位提高水土保持意识，严格将工程范围控制在拟定的建设范围内，布设水土保持措施，在保存水土的同时减少了对周围环境的影响，直接影响区减少。

表 3.1-1 防治责任范围监测表 单位 hm²

序号	项目分区	水土流失防治责任范围								
		项目建设区			影响区			小计		
		方案批复	实际发生	增减	方案批复	实际发生	增减	方案批复	实际发生	增减
1	已建工程区	2.57	2.57	0	1.01	0	-1.01	4.9	3.89	-1.01
2	在建工程区	0.92	0.92	0						
3	未建工程区	0.16	0.16	0						
4	施工生产生活区	(0.16)	(0.16)	0						
5	临时堆土场	0.24	0.24	0						
合计		3.89	3.89	0	1.01	0	-1.01	4.9	3.89	-1.01

注：“-”表示工程实际发生的水土流失责任范围比方案批准的少。

(2) 建设期扰动土地面积

三江国际项目在建设施工过程中，由于场地平整、土建施工等活动影响，使原有地形地貌和植被受到不同程度的损坏，导致原地表降低或丧失水土保持功能。根据业主提供的设计资料并结合实地勘察，经统计分析，本项目建设扰动原地貌、损坏土地和植被面积为 3.89hm²，见下表 3.1-2。

表 3.1-2 工程地表扰动面积监测结果表 单位: hm²

序号	项目	占地性质	行政区域	占地类型及数量 (hm ²)
				建设用地
1	已建工程区	永久占地	三江县	2.57
2	在建工程区	永久占地		0.92
3	未建工程区	永久占地		0.16
4	施工生产生活区	临时占地		(0.16)
5	临时堆土场	临时占地		0.24
合计				3.89

3.2 取土(石、料)监测结果

本项目未设置专门的取土场。

3.3 弃土(石、渣)监测结果

本项目未设置弃渣场, 故未设置监测点。

3.4 土石方平衡情况监测结果

本项目土石方挖方总量为 10.62 万 m³, 填方 6.05 万 m³, 临时堆土 0.37 万 m³, 永久弃渣 4.20 万 m³; 三江县正处于快速发展阶段, 许多地方需要进行基础设施的建设, 建设单位经与三江县宏业页岩砖厂及三江县森林公安局协商, 永久弃方中适合制砖的土方可运至砖厂当作该厂的制砖原料, 适合砌墙的片石或可填路的碎渣可运至县城周边各基建项目作为项目的防护墙或铺路材料(详见协议书)。本项目实际土石方量情况见表 3.3-1、3.3-2 和 3.3-3。

表 3.3-1

水土保持方案土石方量分析表

单位: 万 m³

项目		挖方			填方	调入		调出		借方		弃方			
		表土	普通土石方	小计	数量	数量	来源	数量	去向	数量	来源	临时	去向	永久	去向
已建工程区	场地平整	0.15	2.85	3	1.62							0.15	临时堆土场	1.23	砖厂或县城周边各 基建项目
	基础挖填		1.4	1.4	0.77									0.63	
	小计	0.15	4.25	4.4	2.39							0.15		1.86	
在建工程区	场地平整	0.17	1.25	1.42	1.12							0.17		0.13	
	地下层挖填		3.18	3.18	1.34									1.84	
	基础开挖		0.75	0.75	0.38								0.37		
	小计	0.17	5.18	5.35	2.84							0.17	2.34		
未建工程区	场地平整	0.05	0.82	0.87	0.82							0.05			
合计		0.37	10.25	10.62	6.05							0.37	4.2		

注：1、表中土石方均为自然方，挖方+借方+调入=填方+调出。2、设置的施工生产生活区、临时堆土场已经拆除，且按规划修建为道路和乔木林地。

表 3.3-2

实际土石方量分析表

单位: 万 m³

项目		挖方			填方	调入		调出		借方		弃方			
		表土	普通土石方	小计	数量	数量	来源	数量	去向	数量	来源	临时	去向	永久	去向
已建工程区	场地平整	0.15	2.85	3	1.62							0.15	临时堆土场	1.23	砖厂或县城周边各 基建项目
	基础挖填		1.4	1.4	0.77									0.63	
	小计	0.15	4.25	4.4	2.39							0.15		1.86	
在建工程区	场地平整	0.17	1.25	1.42	1.12							0.17		0.13	
	地下层挖填		3.18	3.18	1.34									1.84	
	基础开挖		0.75	0.75	0.38									0.37	
	小计	0.17	5.18	5.35	2.84							0.17	2.34		
未建工程区	场地平整	0.05	0.82	0.87	0.82							0.05			
合计		0.37	10.25	10.62	6.05							0.37	4.2		

注: 1、表中土石方均为自然方, 挖方+借方+调入=填方+调出。2、设置的施工生产生活区、临时堆土场已经拆除, 且按规划修建为道路和乔木林地。

表 3.3-3

实际土石方量与水土保持方案土石方量对比分析表

单位: 万 m³

项目	挖土数量			填方数量			调入			调出			借方		
	方案	实际	增减	方案	实际	增减	方案	实际	增减	方案	实际	增减	方案	实际	增减
已建工程区	4.4	4.4	0	2.39	2.39	0									
在建工程区	5.35	5.35	0	2.84	2.84	0									
未建工程区	0.87	0.87	0	0.82	0.82	0									
合计	10.62	10.62	0	6.05	6.05	0									

注: 1、表中土石方均为自然方, 挖方+借方+调入 = 填方+调出。2、设置的施工生产生活区、临时堆土场已经拆除, 且按规划修建为道路和乔木林地。

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 工程措施设计情况

根据水土保持方案报告书，项目水土保持工程措施包括清表工程、土地整治覆土、浆砌石排水沟和植草砖等。

表 4.1-1 水土保持方案工程措施布局表

序号	防治分区	措施名称	单位	备注
1	已建工程区	清表工程	m ³	主体设计
		土地整治覆土	m ³	主体设计
		浆砌石排水沟	m	主体设计
		植草砖	m ²	主体设计
2	在建工程区	清表工程	m ³	主体设计
		土地整治覆土	m ³	主体设计
		浆砌石排水沟	m	主体设计
		植草砖	m ²	主体设计
3	未建工程区	清表工程	m ³	主体设计
		土地整治覆土	m ³	主体设计
		浆砌石排水沟	m	主体设计
		植草砖	m ²	主体设计

4.1.2 工程措施实施情况及监测结果

本工程实施的水土保持工程措施有：

一期：

(1) 已建工程区

工程措施：清表工程 1500m³，土地整治覆土 1500m³，浆砌石排水沟 2186m，植草砖 10800m²。

(2) 在建工程区

工程措施：清表工程 1700m³，土地整治覆土 1700m³，浆砌石排水沟 311m，植草砖 2500m²。

(3) 未建工程区（施工生产生产区）

工程措施：清表工程 500m³，土地整治覆土 500m³，浆砌石排水沟 110m，植草砖 800m²。

监测结果表明：排水工程设施基本完善，混凝土排水沟内没有明显的冲刷和沉淀

痕迹，形成良好的排水功能。水土保持工程措施经历了雨季的考验，大部分仍保持稳定完好，总体上工程质量良好。

主要水土保持工程措施及实施进度详见表，主要效果图见附件照片。

表 4.1-2 水土保持工程措施实施情况表

防治分区	措施分类	工程量名称	单位	方案设计	实际实施	增减变化
已建工程区	工程措施	清表工程	m ³	1500	1500	0
		土地整治覆土	m ³	1500	1500	0
		浆砌石排水沟	m	2186	2186	0
		植草砖	m ²	10800	10800	0
在建工程区	工程措施	清表工程	m ³	1700	1700	0
		土地整治覆土	m ³	1700	1700	0
		浆砌石排水沟	m	311	311	0
		植草砖	m ²	2500	2500	0
未建工程区 (施工生产 生活区)	工程措施	清表工程	m ³	500	500	0
		土地整治覆土	m ³	500	500	0
		浆砌石排水沟	m	110	110	0
		植草砖	m ²	800	800	0

本项目实际实施水土保持工程措施的工程量变化的主要原因：

(1) 水土保持方案是依据工程可行报告编制的，具体实施则是依据主体工程初步设计和施工图进行的，因项目区的排水沟、浆砌石挡墙的数目在初步设计和施工图阶段进行了调整，故相应的水土保持工程也作了相应的调整；

(2) 根据施工图设计，原方案设计的面积跟实际面积有明显的减少，至各分区的水土保持措施有所减少。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据水土保持方案报告书，本项目水土保持植物措施为场区内绿化工程和边坡植被防护等。

表 4.2-1 水土保持方案植物措施布局表

序号	防治分区	措施名称	单位	备注
1	已建工程区	绿化工程	m ²	主体设计
		边坡植被防护	m ²	主体设计
2	在建工程区	绿化工程	m ²	主体设计
		边坡植被防护	m ²	主体设计
3	未建工程区	绿化工程	m ²	主体设计
		边坡植被防护	m ²	主体设计
4	临时堆土场区	直播种草	hm ²	方案新增

4.2.2 植物措施实施情况及监测结果

经统计，本工程共完成的水土保持植物主要有：

(1) 已建工程区

植物措施：绿化工程 8700m²，边坡植被防护 1300m²。

(2) 在建工程区

植物措施：绿化工程 3700m²，边坡植被防护 400m²。

(3) 未建工程区（施工生产区）

植物措施：绿化工程 400m²，边坡植被防护 500m²。

(4) 临时堆土场区：

植物措施：直播种草 0.24hm²。

水土保持植物措施及实施进度详见表 4.2-2，主要效果图见附件照片。

表 4.2-2 水土保持植物措施实施情况表

序号	防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际实施	增减变化
1	已建工程区	绿化工程	m ²	8700	8700	0
		边坡植被防护	m ²	1300	1300	0
2	在建工程区	绿化工程	m ²	3700	3700	0
		边坡植被防护	m ²	500	400	-100
3	未建工程区（施工生产生活区）	绿化工程	m ²	400	400	0
		边坡植被防护	m ²	500	500	0
4	临时堆土场区	直播种草	hm ²	0.24	0.24	0

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据水土保持方案报告书，项目水土保持临时措施主要包括临时排水沟和临时密目网覆盖等。

表 4.3-1 水土保持方案临时措施布局表

序号	防治分区	措施名称	单位	备注
1	在建工程区	临时排水沟	m	方案新增
		临时覆盖	m ²	
2	未建工程区（施工生产生活区）	临时覆盖	m ²	
3	临时堆土场区	播撒草籽临时覆盖	m ²	

4.3.2 临时措施实施情况及监测结果

实际施工过程中实施的临时措施：

（1）在建工程区

临时措施：临时排水沟 100m，临时覆盖 100m²。

（2）未建工程区（施工生产区）

临时措施：临时覆盖 400m²。

（3）临时堆土场区：

临时措施：播撒草籽临时覆盖 0.24hm²。

临时防治措施详见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土保持临时措施实施情况表

防治分区	措施分类	工程量名称	单位	方案设计	实际实施	增减变化
在建工程区	临时措施	临时排水沟	m	896	100	-796
		临时沉沙池	座	6	0	-6
		临时覆盖	m ²	400	100	-300
未建工程区 (施工生产 生活区)	临时措施	临时排水沟	m	168	0	-168
		临时沉沙池	座	2	0	-2
		临时覆盖	m ²	800	400	-400
临时堆土场 区	临时措施	临时排水沟	m	208	0	-208
		临时沉沙池	座	2	0	-2
		播撒草籽临时覆盖	hm ²	0.24	0.24	0
		临时拦挡	m	200	0	-200

4.4 水土保持措施防治效果

本项目水土保持措施按方案设计防治体系布设，依据分区分项布设水土保持工程措施、植物措施和临时措施，与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。截至监测期末，项目区布设的各项水土保持措施防护、运行情况良好，有效防止了项目水土流失的发生，各项防治指标均达方案设计目标值要求。

表 4.4-1 水土保持措施监测表

防治分区	措施分类	工程量名称	单位	方案设计	实际实施	增减变化
已建工程区	工程措施	清表工程	m ³	1500	1500	0
		土地整治覆土	m ³	1500	1500	0
		浆砌石排水沟	m	2186	2186	0
		植草砖	m ²	10800	10800	0
	植物措施	绿化工程	m ²	8700	8700	0
		边坡植被防护	m ²	1300	1300	0
在建工程区	工程措施	清表工程	m ³	1700	1700	0
		土地整治覆土	m ³	1700	1700	0
		浆砌石排水沟	m	311	311	0
		植草砖	m ²	2500	2500	0
	植物措施	绿化工程	m ²	3700	3700	0
		边坡植被防护	m ²	500	400	-100
	临时措施	临时排水沟	m	896	100	-796
		临时沉沙池	座	6	0	-6
		临时覆盖	m ²	400	100	-300
	未建工程区 (施工生产 生活区)	工程措施	清表工程	m ³	500	500
土地整治覆土			m ³	500	500	0
浆砌石排水沟			m	110	110	0
植草砖			m ²	800	800	0
植物措施		绿化工程	m ²	400	400	0
		边坡植被防护	m ²	500	500	0
临时措施		临时排水沟	m	168	0	-168
		临时沉沙池	座	2	0	-2
		临时覆盖	m ²	800	400	-400
临时堆土场		植物措施	直播种草	hm ²	0.24	0.24
	临时措施	临时排水沟	m	208	0	-208
		临时沉沙池	座	2	0	-2
		播撒草籽临时覆盖	hm ²	0.24	0.24	0
		临时拦挡	m	200	0	-200

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据现场调查监测分析，本工程扰动原地貌、损坏土地总面积 3.89hm²。工程扰动面积监测情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程扰动面积监测结果表 单位：hm²

序号	项目	占地性质	行政区域	占地类型及数量 (hm ²)
				建设用地
1	已建工程区	永久占地	三江县	2.57
2	在建工程区	永久占地		0.92
3	未建工程区 (施工生产生活区)	永久占地		0.16
4	临时堆土场	临时占地		0.24
合计				3.89

注：项目已完工，施工生产生活区、临时堆土场已拆除，相应按规划建设为小区道路和乔木林地。

5.2 土壤流失量

5.2.1 工程各监测时段土壤流失量

根据监测结果统计所知，工程累计扰动原地貌、损坏土地总面积为 11.46hm²，累计土壤侵蚀总量为 1210.73t。工程各监测时段土壤流失量详见表 5.2-1。

表 5.2-1 工程各监测时段土壤流失量统计表

分区	扰动时段	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀模数($\text{t}/$ ($\text{km}^2\cdot\text{a}$))	时间 (年)	流失总量
已建工程区	施工期	2.57	8936	2.0	459.31
	自然恢复期	1.0	1000	1.0	10.0
在建工程区	施工期	0.92	8936	1.2	98.65
	自然恢复期	0.42	1000	1.0	4.20
未建工程区	施工期	0.16	5636	1.2	10.82
	自然恢复期	0.09	1000	1.0	0.90
临时堆土场区	施工期	0.24	12539	1.2	36.11
	自然恢复期	0.24	1000	1.0	2.4
合计	施工期				604.89
	自然恢复期				17.50
	小计				622.39

5.2.2 项目区治理后土壤侵蚀模数的确定

1、项目区治理后侵蚀模数

通过监测期内各监测分区的调查监测结果，工程建设区域各项水土流失防治措施实施后的土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

表 5.2-2 各分区防治自然恢复期侵蚀模数

序号	项目分区	平均土壤侵蚀模数($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)
1	已建工程区	500
2	在建工程区	500
3	未建工程区（施工生产生活区）	500
4	临时堆土场	500

5.3 取土弃土潜在土壤流失量

本工程无弃渣场、取土场，未设点监测。

5.4 水土流失危害

通过项目区监测调查、巡查，走访当地群众的过程中，未发现与本工程相关的水土流失危害，工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内，不对周边环境有直接的水土流失危害，项目总体水土保持情况良好。

6 水土流失防治效果监测结果

根据广西壮族自治区人民政府 2000 年 8 月 24 日发布的《自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（桂政发[2000]40 号），三江侗族自治县属于广西壮族自治区人民政府公告的水土流失重点预防保护区；根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008），本项目执行建设类项目一级防治标准，并根据降雨量、土壤侵蚀强度及地形进行修正，修正后本项目水土流失防治目标为：扰动土地整治率达 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率达 95%，林草植被恢复率达 99%，林草覆盖率达 27%。

6.1 水土流失治理度

本项目可治理水土流失面积为 1.76hm²（可治理水土流失面积=扰动土地面积-构筑物及硬化面积），水土流失治理面积为 1.72hm²，水土流失治理度为 97.73%（目标值 97%）。水土流失治理度达到防治目标值。具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度计算表

防治区	造成水土流失面积(不含永久建筑物和硬化面积)(hm ²)	水保措施防治面积(hm ²)	计算公式	水土流失治理度(%)
已建工程区	1.01	0.98	水保措施防治面积/造成水土流失面积(不含永久建筑物)	97.03
在建工程区	0.42	0.41		97.62
未建工程区(施工生产生活区)	0.09	0.09		100
临时堆土场	0.24	0.24		100
综合效益	1.76	1.72		97.73

6.2 渣土防护率

本项目土石方挖方总量为 10.62 万 m³，填方 6.05 万 m³，临时堆土 0.37 万 m³，永久弃渣 4.20 万 m³；目前三江县正处于快速发展阶段，许多地方需要进行基础设施的建设，建设单位经与三江县宏业页岩砖厂及三江县森林公安局协商，永久弃方中适合制砖的土方可运至砖厂当作该厂的制砖原料，适合砌墙的片石或可填路的碎渣可运至县城周边各基建项目作为项目的防护墙或铺路材料，本项目不涉及弃渣场。临时堆土场临时堆放表土 0.37 万 m³，约合 4995t，结合监测，临时堆土场土壤流失量为 54.32t，即项目渣土防护率为 98.91%（目标值为 95%）。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目建设区内,容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

三江国际项目项目所在区域土壤容许流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ 。根据土壤流失量监测结果,该项目治理后的平均土壤侵蚀模数为 $500t/km^2 \cdot a$,则土壤流失控制比为 1.0 (目标值 1.0)。

6.4 表土保护率

本项目不涉及表土保护率计算。

6.5 林草植被恢复率

根据现场调查,项目区林草可恢复面积为 $1.73hm^2$ (林草可恢复面积=扰动土地面积-建筑物及硬化面积-工程措施),植被覆盖面积为 $1.72hm^2$,林草植被恢复率为 99.42% (目标值 99%)。林草植被恢复率达到防治目标值。具体见表 6.1-2。

表 6.1-2 林草植被恢复率计算表

防治区	项目建设区面积 (hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	计算公式	林草植被恢复率 (%)
已建工程区	2.57	0.99	0.98	林草植被恢复率=林草植被面积/可恢复林草植被面积(不含复耕面积)	98.99
在建工程区	0.92	0.41	0.41		100
未建工程区(施工生产生活区)	0.16	0.09	0.09		100
临时堆土场	0.24	0.24	0.24		100
综合效益	3.89	1.73	1.72		99.42

6.6 林草覆盖率

项目区扰动土地面积为 $3.89hm^2$,植物措施实施面积为 $1.72hm^2$,林草覆盖率为 44.22% (目标值 27%)。林草覆盖率达到防治目标值。具体见表 6.1-3。

表 6.1-3 林草覆盖率计算表

防治区	项目建设区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	计算公式	林草覆盖率 (%)
已建工程区	2.57	0.98	林草植被恢复率=林草植被面积/可恢复林草植被面积(不含复耕面积)	38.13
在建工程区	0.92	0.41		44.56
未建工程区(施工生产生活区)	0.16	0.09		0.56
临时堆土场	0.24	0.24		100
综合效益	3.89	1.72		44.22

根据上述计算结果得知，项目建设过程中各防治分区均进行了合理的防治措施。通过实施工程措施和植物措施治理，各防治区地表植被得到了有效的改善，项目区水土流失得到根本控制，水土流失强度较低，各项指标均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)确定的防治目标。水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境将会发生明显改善，达到水土保持方案设计要求和治理目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

三江国际项目在试运行期间,水土保持措施逐步发挥效益,水土流失强度大幅减小。根据监测结果,现对三江国际项目水土保持治理六项指标的达标情况作出如下评价:

表 7.1-1 防治目标达标情况表

防治标准	方案目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治(%)	95	/	达标
水土流失治理度(%)	97	97.93	达标
水土流失控制比	1	1.0	达标
拦渣率(%)	95	98.91	达标
林草植被恢复率(%)	99	99.42	达标
林草覆盖率(%)	27	44.22	达标

本工程建设过程中,建设单位注重水土流失防治工作,积极落实了各项水土保持措施,通过治理,项目区的水土流失得到了有效的控制,生态环境明显改善,各项治理指标均达到了水土保持方案提出的各项防治目标。

7.2 水土保持措施评价

本工程已实施水土保持工程措施主要有浆砌石排水沟、植草砖、土地整治覆土等。通过现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸,项目区内各项工程措施实施情况良好,运行稳定。区内排水沟按设计尺寸进行施工,砌体保存较完整,无坍塌、裂缝现象。各项工程措施的有效实施对项目区内土体的保护及为后续的植物措施的落实发挥了良好的水土保持作用;水土保持植物措施有绿化工程和植草护坡等。通过沿线巡视以及典型植被样地调查,各防治分区扰动地表基本完成植被绿化工作;水土保持临时措施主要为人工排水沟开挖、密目网覆盖等,针对项目区内易发流失部施工期布设了有效的临时防护措施,减轻了项目工程施工扰动对外界造成的影响,有效减轻了项目水土流失。

三江国际项目在施工过程中已经采取了一定量的水土保持措施,水土保持工程质量良好,各项措施现已初步发挥效益,总体看该工程施工单位对水土保持工程比较重

视，按照批复的《三江国际项目水土保持方案报告书》（报批稿）的要求施工，落实较好，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目治理的实际出发，总结出存在的问题，同时针对问题提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。本工程主要存在的问题如下：

（1）三期东南侧有局部边坡裸露情况，建议对裸露地表补种草籽等植物措施。

（2）厂区内部分绿化工程成活率低，出现植被稀疏现象，建议对其补植补种。

（3）工程运营单位继续认真做好经常性的水土保持措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，确保水保设施完好并长期发挥作用，防止发生新的水土流失。

（4）总结水土保持工程实施的经验和教训，为运行期水土保持工程的维护提供指导。

（5）运营单位组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然的和谐共处的良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，水土保持设施工程质量合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。

经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 《关于三江国际·中鑫广场建设项目备案的批复》（三发改字（2014）174号）；
- (2) 《关于三江国际项目水土保持方案的批复》；
- (3) 《三江侗族自治县水利局水行政执法通知书》；
- (4) 弃土协议；
- (5) 建设用地规划许可证；

8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图；
- (2) 水土流失防治责任范围；
- (3) 水土保持措施布设竣工验收图；
- (4) 项目建设前、后遥感影像图；
- (5) 其他相关图件；