

广西郁江老口航运枢纽工程

水土保持设施验收报告



建设单位：南宁交通资产管理有限责任公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2020年8月

目 录

前言.....	1
1 项目及项目区概况.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 项目区概况.....	19
2 水土保持方案和设计情况.....	24
2.1 主体工程设计.....	24
2.2 水土保持方案编报审批.....	24
2.3 水土保持方案后续设计情况.....	25
3 水土保持方案实施情况.....	26
3.1 水土流失防治责任范围.....	26
3.2 取（弃）土场.....	29
3.3 水土保持措施总体布局.....	29
3.4 水土保持设施完成情况.....	31
3.5 水土保持投资完成情况.....	37
4 水土保持工程质量.....	42
4.1 质量管理体系.....	42
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	44
4.3 总体质量评价.....	47
5 工程初期运行及水土保持效果.....	48
5.1 工程运行情况.....	48
5.2 水土保持效果.....	48
6 水土保持管理.....	51
6.1 组织领导.....	51
6.2 规章制度.....	51

6.3 建设过程.....	52
6.4 监理监测.....	52
6.5 水行政主管部门监督检查情况.....	53
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	53
6.7 水土保持设施管理维护.....	53
7 结论.....	54
7.1 结论.....	54
7.2 遗留问题安排.....	54
8 附件及附图.....	55
8.1 附件.....	55
8.2 附图.....	55

前言

西江航运干线由郁江、浔江、西江、珠江组成，右江是西江水系郁江的北源，是西南水运出海的南线通道。广西郁江老口航运枢纽工程（以下简称老口航运枢纽工程）是广西继西江航运一二期工程建设—桂平航运枢纽工程、西江航运建设二期工程—贵港航运枢纽工程—那吉航运枢纽工程—鱼梁航运枢纽工程之后又一个航电结合的内河建设项目，是郁江千吨级航道建设的重要枢纽工程，也是郁江流域防洪控制性工程。老口航运枢纽工程的建设，是郁江防洪体系工程建设的需要，是航电结合并缓解负荷增长的需要。

老口航运枢纽工程为郁江综合利用规划梯级中的第七个梯级，是一座以航运、防洪为主，结合发电，兼顾为改善南宁市水环境创造条件的综合性枢纽工程。老口枢纽坝址位于郁江上游南宁市西乡塘区，在左、右江汇合口下游 4.7km 处，上距山秀水电站坝址 84km，距金鸡滩水电站坝址 121km，下距西津坝址 204km。2007 年 5 月，国家发展和改革委员会以发改交运[2007]1121 号文对本工程项目建议书予以批复。2007 年 6 月广西水电院与广西交通院联合编制完成了《广西郁江老口航运枢纽工程可行性研究报告》，2010 年 1 月，广西水电院与广西交通院联合编制完成了《广西郁江老口航运枢纽工程初步设计报告》并通过中交水运规划院设计有限公司的技术审查。2009 年 8 月 18 日，水利部以水保函[2009]277 号文对该工程水土保持方案予以批复。

老口航运枢纽工程主要由船闸工程、拦河坝工程（含副坝 6 座）、电站厂房工程、鱼道及配套设施、对外交通工程和航道整治工程等组成，总装机容量 150MW，总库容 25.8 亿 m^3 ，正常蓄水位 75.50m，工程规模为大(1)型，工程等别为 I 等，主要建筑物级别为 1 级，次要建筑物级别为 2 级，临时建筑物级别为 4 级；拦河坝、泄水闸坝各建筑物级别为 1 级，船闸为 III 级船闸。项目组成包括枢纽工程建设区、交通道路区、施工工厂及生活区、料场区、弃渣场区和水库坍岸防护区；项目总征占地面积 319.27 hm^2 （不含水库淹没区 2400 hm^2 ），土石方挖填总量 988.62 万 m^3 。

工程总投资 54.62 亿元，其中土建投资 22.26 亿元，水土保持工程投资 7450.74 万

元，项目于2011年12月开工，2019年1月主体工程完工投入试运营。由南宁交通资产管理有限责任公司建设并负责现场管理。

在项目实施过程中，南宁交通资产管理有限责任公司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，包括枢纽工程区挡护、排水措施、土地整治及绿化措施等。同时组织开展了水土保持监理和监测工作。

考虑到项目水土保持工作的专业性和复杂性，为了做好水土保持设施验收工作，建设单位委托广西泰能工程咨询有限公司开展本项目水土保持设施验收工作。泰能公司对照本工程水土保持方案及其批复文件，结合后续设计文件及现场水土保持措施实施情况，开展水土保持设施验收工作。经核查，泰能公司认为：本项目实施的水土保持措施形成了较完整的水土流失防治体系，有效控制项目建设造成的水土流失，保护了沿线生态环境。本工程的水土保持设施总体上达到了竣工验收的条件和要求。

广西郁江老口航运枢纽工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	广西郁江老口航运枢纽工程	验收工程地点	广西南宁市西乡塘区、江南区、隆安县和崇左市扶绥县		
验收工程性质	新建	验收工程规模	工程等级为 I 等（过船吨位 1000t、装机 150MW）		
所在流域	珠江流域	所在省级水土流失重点防治区	扶绥县属于桂西南丘陵台地自治区级水土流失重点治理区		
水土保持方案批复部门、时间及文号	2009 年 8 月 18 日水利部以水保函[2009]277 号文予以批复。				
工期	建设期	主体工程	2011 年 12 月~2019 年 1 月		
		水土保持工程	2011 年 12 月~2019 年 1 月		
防治责任范围	水土保持方案确定的防治责任范围		6901.58hm ² （含水库淹没区 6421.63hm ² ）		
	实际防治责任范围		2719.27hm ² （含水库淹没区 2400.00hm ² ）		
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成水土流失防治目标	扰动土地整治率	97.82%
	水土流失总治理度	95%		水土流失总治理度	96.54%
	控制比	1.25		控制比	1.67
	拦渣率	96%		拦渣率	98%
	林草植被恢复率	99%		林草植被恢复率	99.06%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	49.96%
主要工程量	工程措施	剥离表土 17.73 万 m ³ ，护坡砼 33916m ³ ，浆砌石护脚 37786m ³ ，排水沟砼 11067m ³ ，浆砌砖（石）排水沟 1483m ³ ，浆砌石挡土墙 805m ³ ，块石护坡 25170m ³ ，框格骨架梁护坡 7298m ³ ，回填耕植土 17.73 万 m ³ 。土方开挖 57539m ³ ，土地整治 75.67hm ² ，穴状整地 1.81 万个。			
	植物措施	园林景观绿化 30.87hm ² ，草皮护坡 17.12hm ² ，撒播草籽 107.49hm ² ；栽植灌木 1.04 万株，栽植乔木 0.49 株。			
	临时措施	无纺布苫盖 5.23 万 m ² ，土方开挖 2600m ³ 。			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定		
	工程措施	合格	合格		
	植物措施	合格	合格		
投资（万元）	水土保持方案投资		7438.30 万元		
	实际投资		7450.74 万元		
	投资变化原因		主厂区景观绿化标准提高，施工管理区绿化美化，新增框格骨架梁植草护坡，因此投资增加。		
工程总体评价	广西郁江老口航运枢纽工程完成了水土保持方案和后续设计的相关内容和开发建设项目所要求的水土流失的防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。				
水土保持方案编制单位	广西桂禹工程咨询有限公司	主要施工单位	广东水电二局股份有限公司、中建筑港集团有限公司、春涛国际建筑有限公司、浙江省第一水电建设集团股份有限公司等		
水土保持监测单位	珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站	监理单位	广西桂能工程咨询集团有限公司、广州新珠工程监理有限公司、广西八桂工程监理咨询有限公司		
水土保持设施验收报告编制单位	广西泰能工程咨询有限公司	建设单位	南宁交通资产管理有限责任公司		
地址/邮编	南宁市建政路 10 号/530023	地址/邮编	南宁市江北大道凌铁段 20 号/530022		
联系人/电话	黄栋学/0771-5699456	联系人/电话	张勇/13877125499		
电子信箱	471069193@qq.com	电子信箱	214567841@qq.com		

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

郁江老口枢纽坝址位于郁江上游南宁市西乡塘区，在左、右江汇合口下游 4.7km 处，上距山秀水电站坝址 84km，距金鸡滩水电站坝址 121km，下游距西津坝址 204km。

1.1.2 主要技术经济指标

工程名称：广西郁江老口航运枢纽工程。

建设性质：新建项目。

建设规模：老口枢纽总库容为 25.8 亿 m³，电站装机容量 150MW，船闸通航标准为 1000t 级顶推驳船队，工程等别为 I 等。

工程投资：工程总投资 54.62 亿元，土建投资 22.26 亿元，水土保持工程投资 7450.74 万元。

建设单位：南宁交通资产管理有限责任公司建设并负责运营管理。

质量监督单位：广西壮族自治区交通工程质量监督站。

主体工程设计单位：广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院、广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院。

主要施工单位：广东水电二局股份有限公司、中建筑港集团有限公司、春涛国际建筑有限公司、浙江省第一水电建设集团股份有限公司等。

主体工程监理单位：广西桂能工程咨询集团有限公司、广州新珠工程监理有限公司、广西八桂工程监理咨询有限公司。

水土保持方案编制单位：广西桂禹工程咨询有限公司

水土保持监理单位：广西桂能工程咨询集团有限公司

水土保持工程施工单位：同主体工程施工单位。

水土保持监测单位：珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站。

本工程主要经济技术指标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 主要经济技术指标表

一、项目的基本情况					
项目名称	广西郁江老口航运枢纽工程				
建设地点	广西南宁市西乡塘区、江南区、隆安县和崇左市扶绥县				
所属流域	珠江流域西江水系				
工程性质	新建	工程等级	I 等		
总投资	54.62 亿元	土建投资	22.26 亿元		
建设单位	南宁交通资产管理有限责任公司				
总工期	2011 年 12 月开工建设, 2019 年 1 月主体工程完工投入试运行, 总工期 86 个月				
(一) 水库					
坝址以上流域面积	72368km ²	多年平均径流量	391 亿 m ³		
设计洪水 (P=0.2%)	24500m ³ /s	校核洪水 (P=0.05%)	28100m ³ /s		
拦河坝	左岸接头土坝	粘土心墙土坝	溢流坝长度/泄洪孔闸门数	227.6m/13孔	
	泄水闸坝	混凝土溢流坝	最大坝高/坝顶长	92.50/75.42m	
	右岸接头坝	混凝土重力坝	鱼道长度/宽度	718.869m/3m	
	鱼道	横隔板式			
正常蓄水位/正常蓄水位以下库容	75.5m/25.8 亿 m ³				
多年平均悬移质输沙量 (万 t)	985/639	天然/百色水利枢纽建成后			
多年平均悬移质含沙量 (kg/m ³)	0.250/0.162	天然/百色水利枢纽建成后			
(二) 电站					
装机容量	150MW				
多年平均发电量	6.398 亿 kW·h	电站布置形式	河床式		
二、项目组成及主要技术指标					
分区	用地面积 (hm ²)			主要技术指标	
	合计	永久用地	临时用地	过船吨位	1000t
枢纽工程建设区	154.76	154.76		闸室尺寸 (长×宽×水深)	190m×23m×3.5m
交通道路区	3.59		3.59		
施工工厂及生活区	24.73		24.73	设计年货运量	1200 万 t
料场区	6.73	6.73		闸首、闸室长度	268m
弃渣场区	62.79		62.79		
水库坍岸防护区	66.67	16.64	50.03		
合计	319.27	178.13	141.14		

三、项目土石方工程量 (单位: 万 m ³)						
序号	分区	挖方	填方	借方	弃方	备注
1	枢纽工程建设区	593.9	364.14	65.47	295.23	
2	交通道路区	0.43	0.43			
3	施工工厂及生活区	2.68	2.68			
4	水库坍岸防护区	12.18	12.18			
合计		609.19	379.43	65.47	295.23	

1.1.3 工程投资

本项目由南宁交通资产管理有限责任公司建设, 南宁交通资产管理有限责任公司负责现场管理。工程总投资 54.62 亿元, 其中土建投资 22.26 亿元, 水土保持工程投资 7450.74 万元。

1.1.4 项目组成及布置

老口枢纽是一座以航运、防洪为主, 结合发电, 兼顾为改善南宁市水环境创造条件的综合性水利枢纽。枢纽总体布置方案沿坝轴线从左到右的布置依次为: 左岸接头土坝, 长 334m; 船闸, 长 49m; 门库坝段, 长 35m; 泄水闸坝, 长 387m; 河床式电站厂房, 长 145.1m; 右岸接头重力坝, 长 75.42m。坝顶总长度为 1025.52m。鱼道布置于电站厂房右侧, 总长 718.869m。

广西郁江老口航运枢纽工程由枢纽工程建设区、交通道路区、施工工厂及生活区、弃渣场区、水库坍岸防护区组成, 总占地面积 319.27hm²。

1.1.4.1 枢纽工程建设区

(1) 船闸

根据内河通航标准及船闸设计规范, 船闸通航标准为 1000t 级货船, 船闸级别定为 III 级, 其有效尺度: 长×宽×门槛水深 = 190m×23m×3.5m。船闸布置在左岸 I 级阶地上, 地面高程为 64~78m, 上闸首与大坝连接, 闸室位于坝轴线下游。

船闸由上游引航道、上闸首、闸室、下闸首和下游引航道等组成。船闸主要建筑物有闸首、闸室、导航墙、靠船墩、导流墩等, 根据工程地质条件, 闸首、闸室均采用边

墩和底板连接的整体式重力式结构，引航道导墙、靠船墩、分水堤采用重力式结构，引航道护坡采用混凝土或草皮护坡结构。

上引航道工程:口门区内引航道总长 556m，其中导航、调顺段长 256m，停泊段长 300m。引航道底宽 60m，底高程为 68.50m。在口门以外通过连接段与上游河道中主航道衔接。在停泊段内共布置 13 个靠船墩。

下引航道:口门区内引航道总长 580.0m，其中导航、调顺段长 256m、停泊段长 300m。航道底高程 57.5m;在停泊段设 13 个靠船墩。

闸首及闸室总长 268m，其中上闸首 43m，闸室段长 185m，下闸首长 40m。上、下闸首空口净宽 23m，顶面高程上闸首 83.0m~92.0m，下闸首 83.0m，闸室墙长 185m，闸室墙顶高程 83.0m。下游引航道主导墙和靠船墩均布置在左侧，主导墙与闸首左边墩平齐，副导墙布置在右侧，向右侧扩宽，下游过闸船舶为直进曲出。

(2) 拦河坝

拦河坝由挡水建筑物及泄水建筑物组成。其中挡水建筑物包括门库坝段、右岸混凝土重力坝、左岸接头土坝以及副坝。泄水建筑物为泄水闸坝。鱼道设在坝轴线处与右岸重力坝垂直相交。

1) 挡水建筑物

①左岸接头土坝

左岸接头土坝布置在船闸左侧宽阔的 I 级阶地上，采用粘土心墙土坝，上、下游坝坡均为 1:2.5，坝高一般为 15m 左右。左岸接头土坝全长 506.76m。地基为残坡积粘土、碎石土和 I 级阶地冲积粘土，下部为砂卵砾石，为中等~强透水层，

②右岸接头混凝土重力坝

厂房右侧 I 级阶地下伏基岩强风化下限埋深较浅，因此右岸混凝土重力坝，全长 58.02m，最大坝高 92.50m。基础为弱风化砂岩、砂岩夹砾岩。

③右岸副坝

近库右岸杜屋村西北面存在 6 处小垭口，原地面高程约 74.7m~85.5m，低于水库校核水位，设 6 座土石混合坝型的副坝，副坝坝顶高程为 87.0m，副坝高度约 2.0m~12.1m 不等。副坝基础落于粘土、含砾粉质粘土层上，为弱~微透土层。

2) 泄水建筑物

泄水闸坝布置在原河床位置，基本占据河床宽度范围，左侧通过门库坝段与船闸相连，右岸与水电站厂房毗邻。泄水闸坝前沿总长 337.20m，采用大孔口泄流闸坝宽顶堰型式，堰顶高程 61.50m，最大坝高 42m；共设 13 孔泄水闸坝，孔口净宽 22m，闸坝坝顶设一台 2×500kN 永久门机。

3) 基础处理

泄水闸坝、门库坝段及重力坝段的基础采用浅层固结灌浆，孔距 2.5m，孔深 5m。

为减小基底渗透压力，在闸坝、两岸接头坝等挡水建筑物基础下布置防渗帷幕灌浆，采用单排布置，孔距 2m，灌浆深度 10m。

4) 鱼道

鱼道位于电站厂房右侧，利用电站的发电尾水，诱导鱼类进入鱼道，采用的横隔板式的结构型式。鱼道宽度为 3m，池室长度初步按 (1.0~1.2) 倍鱼道宽度考虑，池室长度取 3.6m，池室深度取 2.5m。横隔板式鱼道由进口段、明渠段、箱涵段和出口段组成，总长 718.869m。鱼道进口设在发电厂房尾水下游处，进口高程为 59.0m，鱼道出口布置于厂房上游较远处，出口高程为 71.21m。

(3) 电站厂房

电站厂房为河床式厂房，布置于右岸 I 级阶地，左侧为泄水闸坝段，右侧与右岸重力坝段相连。厂房由主机间、安装间组成，电站厂房全长 140.4m，采用河床式、由进水管、主机间、尾水管等组成。厂房为枢纽挡水建筑物的一部分，厂内机组纵轴线与坝轴线平行，由于厂房上下游水位较高，厂房型式采用钢筋混凝土半封闭式结构。厂房内安装 5 台灯泡贯流式水轮发电机组，单机容量 30MW，电站总装机容量 150MW。

交通桥面与溢流坝工作桥面同高程，为 92.35m。主机间最大高度 52.85m。机组安装高程为 53.4m，运行层高程 67.5m，2000kN/500kN/50kN 桥式起重机轨顶高程为 85.05m，主机间净宽 20.6m。安装间位于主机间右侧，上下游方向宽度 62.368m。安装场与运行层同高程，为 67.5m，净平面尺寸 20.6m×36.02m，建基面高程 54.3m，屋顶高程 92.35m。副厂房位于主机间及安装间下游侧，净宽为 12m。

1.1.4.2 交通道路区

老口航运枢纽工程位于郁江上游南宁市，在左、右江汇合口下游约 4.7km 的郁江河段上，坝址距南宁市约 28km，工程对外交通方便。

1) 场外交通道路

根据现有的交通运输条件，本工程选择公路交通作为主要的对外交通方式。

左岸对外交通公路：左岸拟修建 3.72km 的公路与南宁至百色二级公路相接，该道路全线按二级公路标准建设，设计行车速度 40km/h，路基宽 9m、路面宽 7m、路肩宽 2×1m。

右岸对外交通公路：右岸拟修建约 4.52km 的公路与南宁南站至扬美镇方向的县道相接，该道路全线按三级公路标准建设，设计行车速度 30km/h，路基宽 7.5m、路面宽 7m、路肩宽 2×0.25m。

对外交通已单独立项（附件 8），不再纳入本工程验收范围。

2) 场内交通道路

场内交通运输以汽车为主。场内交通道路主要为施工期间连接各施工工厂之间、生产与生活区之间、至弃渣场的施工道路及生活区内部的道路等。

左岸布置场内施工道路 1.25km，全部为拓宽原有道路，从施工营地南侧直接到排楼坪弃渣场。右岸布置场内施工道路 2.13km，其中新修道路 1.25km，扩建现有道路 0.88km。场内施工道路路基宽 7.5m，泥结石路面宽 6m。施工道路占地面积 3.59hm²。

1.1.4.3 施工工厂及生活区

左岸：施工设施主要布置在坝轴线上、下游 150m~200m 工程永久占地的范围内；坝轴线上游主要布置金属结构安装场、施工机械停放保养场、生活福利设施等；坝轴线下游主要布置砂石筛分系统及砂料堆放场、混凝土系统、钢筋、模板加工场；另外，在左坝头进场公路附近，布置预制构件场、仓库系统等，施工设施布置占地面积约 10.23hm²。

右岸：施工设施主要沿进场公路布置；在靠近厂房施工区，布置砂石筛分系统及毛料堆放场、混凝土系统、钢筋厂、模板厂及仓库系统等，其余沿途布置机电设备金属结构安装场、施工机械停放保养场、生活福利设施，施工设施布置占地面积约 14.50hm²。

1.1.4.4 弃渣场区

1) 方案设计弃渣场

表 1.1-2 方案设计弃渣场特性表

序号	渣场名称		渣场位置	渣场占地面积 (hm ²)	堆渣高程 (m)	计划堆渣量 (万 m ³ ,松方)	渣场容量 (万 m ³)
1	左岸	松柏岭弃渣场	在坝址左岸下游约 0.5km 处	32.49	80~100	387.8	450
2		排楼平弃渣场	坝址左岸下游约 4km 处	25.5	80~95	108	130
3	右岸弃渣场		在坝址上游约 1.5km 处	32.75	85~115	321.6	375
4	水库坍岸区弃渣场		居民点附近的低洼地带	8.54		24	24.7
	合计			99.28		841.4	979.7

2) 实际弃渣场

本工程挖方总量为 609.19 万 m³，填方总量为 379.43 万 m³，借方总量为 65.47 万 m³，产生永久弃方 295.23 万 m³，其中综合利用 115.25 万 m³，运至弃渣场堆渣量为 179.98 万 m³。

表 1.1-3 实际实施弃渣场特性表

序号	渣场名称		渣场位置	渣场占地面积 (hm ²)	渣场扰动面积 (hm ²)	堆渣高度 (m)	堆渣量
1	左岸	松柏岭弃渣场	在坝址左岸下游约 0.5km 处	20	20	6.8	152.56
2		排楼坪弃渣场	坝址左岸下游约 4km 处	42.79	0.86	1.5	13.0
3	右岸弃渣场		鱼类增殖站南侧	(3.15)	(3.15)	4.58	14.42
合 计				62.79			179.98

注：右岸弃渣场位于永久占地内，考虑将其纳入枢纽工程建设区，占地不再重复考虑。

通过对方案设计弃渣场与实际布设弃渣场对比，实际实施中取消坍岸防护区弃渣场，水库坍岸防护区弃渣全部就地回填用于场地填方，不再设置弃渣场；项目实际实施产生弃渣量较少，除了部分综合利用外，其余弃渣分别堆放至右岸弃渣场和左岸松柏岭、排楼坪弃渣场，可满足堆渣需要，且堆渣范围面积和堆渣高度均减小。

1.1.5 施工组织及工期

本工程主要包括枢纽工程施工和航道整治工程施工。

本工程施工主要程序为，一期左、右两岸同时施工，即右岸施工右 7 孔溢流坝、发电厂房、右岸重力坝及鱼道等项目；左岸施工船闸、左岸接头土坝等项目。二期施工左 12 孔溢流坝和门库段，利用已建好的右 7 孔溢流坝导流，同时利用二期围堰蓄水发电和船闸通航。

1.1.5.1 导流工程施工

(1) 右岸围堰

① 临时土石围堰

施工程序：临时围堰由横向土石围堰和纵向草土围堰组成。先开挖截水槽，然后在上游、下游同时填筑横向土石围堰，再从上游、下游相向填筑纵向草土围堰。

施工方法：截水槽砂砾石开挖，用 50m³ 驳船作为工作平台，1m³ 反铲挖掘机开挖，渣料堆于防渗槽以外，配合抽砂泵清理槽底；土料取自厂房开挖区，挖掘机装料，自卸汽车运至堰址，以端进法填筑，推土机推平，压路机碾压；草料可在当地收购，人工分

层沉放。护坡块石料取自维罗石料场，自卸汽车运至围堰附近，人工抛投。

围堰基础高喷灌浆，在堰顶按常规钻孔进行基础高喷灌浆施工。

② 混凝土纵堰

施工程序：在临时围堰形成后即开挖基础，在部分基础开挖出来后，随即进行混凝土浇筑，直至完成。

施工方法：混凝土纵堰与溢流坝闸墩相结合，石方开挖采用潜孔钻或手风钻钻孔爆破，石渣和砂砾石均采用 3m³ 挖掘机挖装，自卸汽车运至右岸弃渣场。混凝土水平运输采用自卸汽车运输，从右岸拌和楼运料到浇筑点，卸入吊罐，由履带吊吊运入仓。

③ 一期横向土石围堰

在临时围堰保护下施工，用挖掘机开挖截水槽，回填粘土防渗。围堰填筑、块石护坡等施工方法与临时土石围堰相同。

④ 围堰拆除

采用长臂反铲挖掘机倒退挖装，自卸汽车运至右岸弃渣场。

(2) 左岸土石围堰

左岸土石围堰主要是保护船闸施工，为枯水期围堰，分别在第二年和第三年枯水期填筑。土料取自船闸开挖区，围堰填筑、块石护坡、截水槽砂砾石开挖、围堰基础高喷灌浆、围堰拆除等施工方法与右岸土石围堰相同。左岸土石围堰拆除渣料运至左岸弃渣场。

1.1.5.2 一期工程

一期闸坝、厂房、右岸重力坝及鱼道均集中在右岸，安排在一期施工。

(1) 土石方开挖

施工特点：厂房、右岸重力坝及鱼道基础开挖量大，提前开挖；厂房基坑开挖深度达 35m。

主要施工程序：基础上部开挖不受洪水影响，进场后可开挖，厂房下部、一期溢流坝及鱼道基础开挖在围堰保护下完成。

主要施工方法：土方、砂砾石采用挖掘机直接开挖；石方开挖采用潜孔钻机钻孔爆破；挖掘机挖装渣料，自卸汽车运至围堰填筑、厂房回填或右岸弃渣场。

(2) 土石方填筑

主要为厂房安装间回填，主要利用开挖土料回填，自卸汽车直接运土料至填筑点卸料，推土机摊铺，夯实机或压路机碾压。

(3) 混凝土浇筑

①一期 5 孔溢流坝

施工特点：下部砼浇筑量大(约占 48%)，但结构简单，易于实施；上部砼浇筑量少(约占 20%)，但闸墩浇筑高度达 30.85m，排架高度达 18.8m；下游消力池、护坦约占 32%。

施工方法：采用自卸汽车水平运输，高架门机吊运入仓为主，门机布置在溢流坝上游，可控制全部堰体及闸墩浇筑，消力池有部分门机控制不到，可采用履带起重机辅助施工。

②发电厂房

主要施工程序：以主厂房为主线，自下而上逐层浇筑；在浇筑厂房混凝土的同时，可穿插浇筑进、出口各部位混凝土。

施工方法：采用自卸汽车水平运输，高架门机吊运入仓。门机按上、下游分别布置，以控制整个厂房

③ 右岸重力坝、鱼道

右岸重力坝，结构较为简单，混凝土采用自卸汽车水平运输，履带起重机吊运入仓。

鱼道，介于厂房安装间与右岸重力坝之间，其穿过坝段部分为箱涵段，故施工厂房及重力坝时，兼顾鱼道施工，采用与重力坝相同的施工方法施工。

1.1.5.3 二期基坑交通

二期工程包括 9 孔溢流坝、门库坝段及二期围堰；二期工程施工期间，左岸船闸已通航，右岸厂房已发电，基坑交通受到极大的限制；为了减少施工期淹没，二期工程在一个枯水期内完成。

为确保施工顺利进行，从两岸分别修建施工道路进入基坑：右岸，利用上游混凝土纵堰，以斜坡道连接坝顶桥面，同时填高上游横向围堰，从上游围堰进入基坑；左岸，在船闸闸室段修建一座交通桥跨过闸室，同时填高下游横向围堰，从下游围堰进入基坑。

1.1.5.4 二期土石围堰

防渗槽砂砾石开挖：施工方法与右岸临时围堰相同。

围堰填筑：上游围堰从右岸弃渣场取料，挖掘机挖装，自卸汽车运输，从右岸坝顶公路桥进料，经过混凝土纵堰至上游横堰堰址，自右向左抛填进占；下游围堰从左岸弃渣场取料，经闸室交通桥进料，自左向右抛填进占。围堰填筑要求在第四年10月底以前完成，以保证闸坝有足够的施工时间。

围堰拆除：二期土石围堰在闸坝浇筑及闸门安装完成后须全部拆除，采用反铲挖掘机倒退法挖装，自卸汽车运输出渣，上游围堰运至右岸弃渣场弃渣，下游围堰运至左岸弃渣场弃渣。若后期水上拆除难度大，可采用抓斗挖泥船抓挖，泥驳船运至河道深水区卸渣。

1.1.5.5 二期闸坝、门库坝段

(1) 土石方开挖

土方、砂砾石采用挖掘机直接开挖；石方开挖采用潜孔钻机钻孔爆破，挖掘机挖装渣料，自卸汽车运输出渣，渣料分别运往左、右岸弃渣场。

(2) 混凝土浇筑

考虑到二期混凝土浇筑强度较高，混凝土分别由左、右岸拌和系统供应；右岸供料约70%，左岸供料约30%；采用自卸汽车运输至基坑，卸料入混凝土吊罐，高架门机吊运入仓；下游消力池部分门机控制不到的部位，采用履带起重机辅助施工。

1.1.5.6 右岸副坝

右岸副坝共6座，距坝址约4km，均为土石坝。

土方开挖：采用挖掘机挖装，自卸汽车运往回填区域。

土石方回填：施工工期安排与厂房开挖同步进行，厂房土石开挖渣料由自卸汽车直

接运至副坝卸料，推土机摊铺，压路机碾压。

1.1.5.7 左岸接头土坝

清基挖土：采用挖掘机挖装，自卸汽车运往左岸弃渣场。

坝体填筑：施工工期安排与船闸开挖同步进行，采用挖掘机挖装土料，自卸汽车运至土坝卸料，推土机摊铺，压路机碾压。

1.1.5.8 船闸

(1) 施工程序

船闸开挖拟分段进行，施工顺序为先开挖上闸首、下闸首、闸室，以满足大量混凝土浇筑的要求，再开挖上、下游导航墙，然后可全年开挖引航道，引航道出入口段暂时不开挖用于挡水，待船闸施工将要结束的枯水期开挖。各部位开挖采用自上而下、分层开挖方法，每层开挖台阶高度约为 6m。岩石基底开挖要根据规范要求预留保护层。基坑底部宽度大于闸底轮廓每侧为 2m，以便架立模板支撑及布置施工机具。基坑开挖边坡，粘土、砂砾石及强风化岩为 1:1.5，弱风化岩为 1:0.75，左岸一侧在坡度中间预留 3m 宽的马道，以便于施工布置和增加边坡稳定。

船闸混凝土浇筑分为以下四个阶段完成：第一阶段先浇筑船闸上、下闸首底板和部分侧墙，接着浇筑闸室底板混凝土；第二阶段主要完成闸室侧墙及上、下闸首的上部混凝土浇筑；第三阶段主要完成船闸上、下游导航墙、分水墙、靠船墩浇筑。第四阶段主要完成上、下游引航道护坡混凝土的浇筑。

(2) 施工方法

粘土、砂砾石、强风化岩层开挖用 2m³ 挖掘机挖装，配 20t 自卸汽车出渣。弱风化岩开挖采用 100 型潜孔钻机钻孔爆破，推土机集渣，2m³ 挖掘机配 20t 自卸汽车出渣。由于泥岩极易风化，基岩保护层开挖采用小炮松动，人工撬挖方法。

土方填筑利用开挖的渣料填筑，采用分层填筑方法，用 2m³ 装载机挖装，20t 自卸汽车运输，75~132kW 推土机平整，最后用 10t 羊脚碾碾压，使其达到设计要求。砂卵石填筑则主要为反滤排水体填筑，由人工铺填、用蛙式夯实机夯实。

船闸混凝土浇筑采用 15t 履带吊或高架门机、15t 自卸汽车组合运输，采用 15t 自卸汽车运输混凝土至浇筑点，卸入 4m³或 1m³卧罐由高架门机或履带吊吊运入仓，门机工作范围外的混凝土浇筑主要采用履带式起重机吊运入仓。

上下闸首及闸室墙的混凝土主要由 3 台 MQ540/30 型高架门座式起重机配 4m³卧罐吊运入仓，轨道沿船闸中心线布置。上、下游主副导墙、分水墙、靠船墩混凝土采用 50t 履带吊配 1m³卧罐吊运入仓，采用插入式振捣器平仓振捣。上、下游护坡采用 10t 自卸汽车运输混凝土至浇筑点，配予人工手推车进行施工。

1.1.5.9 基础处理

拦河坝帷幕灌浆布置于上游趾板上，距坝轴线 1.5m，厂房帷幕灌浆布置在进水口底板，基础帷幕灌浆安排在底板混凝土浇筑完成后进行，采用地质钻机钻孔，灌浆泵灌浆；灌浆施工与上部混凝土浇筑平行作业，对于闸墩部位，为了不影响上部混凝土施工，则采用预埋灌浆管解决。船闸基础处理采用桩基进行处理，布置直径 1m 的钻孔桩，间隔 3m 布置，桩基穿过软弱夹层和软硬岩剪切面，桩基施工采用 150 型回旋钻机钻孔，灌注混凝土。

1.1.5.10 航道整治工程施工

根据河势及航道的特性，结合工程施工条件，从经济合理的角度考虑，陆上土方开挖采用斗容为 1.0m³的液压挖掘机挖土，105kW 的推土机将土推至低洼处；疏浚工程采用 1.0m³反铲式挖泥船进行开挖，泥驳装运至抛泥区抛卸；陆上炸石采用手持式风钻钻孔，人力挑抬清渣；水下炸礁工程采用钻机船钻孔，微差式电引爆，抓扬式挖泥船清渣，泥驳装运至抛泥区抛卸；筑坝工程采用船舶运输块石，人力抛筑坝体，人工砌筑坝面。水下抛筑坝体高程高于设计水位后进行整理，按设计尺度用打桩拉线方法进行干砌，以控制坝顶标高、尺寸及平整度；护岸工程采用民船装运、人力抛填块石，混凝土挡墙及护坡面层现浇施工。

1.1.5.11 弃渣场

本工程共布置 3 个弃渣场，弃渣场堆渣遵循先挡后弃的原则，堆渣边坡采用自然放

坡，分层弃渣，每层厚约 1m，并碾压密实，对堆渣坡面采用覆盖耕植土，撒播草籽、栽植乔灌木的方法防护，在渣场顶面进行绿化，并在渣场周边设置截排水明沟。

1.1.5.12 施工工期

可研阶段本工程计划建设工期为 46 个月；

工程实际于 2011 年 12 月进入施工阶段，2019 年 1 月主体工程完工投入试运营，总工期 86 个月；

工程准备：2011 年 12 月中旬进场进行施工准备以及临时工程施工

主体工程开工：2012 年 5 月 10 日

下闸蓄水：2014 年 10 月 22 日

第一台机组投产发电：2015 年 1 月 10 日

水库蓄水：2015 年 6 月 23 日

五台机组全部投产：2016 年 7 月 30 日

主体工程完工：2019 年 1 月 11 日

1.1.6 土石方情况

本工程挖方总量为 609.19 万 m^3 ，填方总量为 379.43 万 m^3 ，借方总量为 65.47 万 m^3 ，产生永久弃方 295.23 万 m^3 。其中运至弃渣场堆放弃渣量为 179.98 万 m^3 ，综合利用弃渣量为 115.25 万 m^3 。

表 1.1-4 土石方平衡计算表

项目主要组成		开挖			回填	调入	调出	借方	弃方
		土方开挖	石方开挖	小计					
枢纽工程 建设区	副坝	14.8	6.56	21.36	30.58			9.22	
	鱼类增殖站	15.16	25.37	40.53	26.11				14.42
	左岸主体工程	340.37	50.34	390.71	150.15				240.56
	右岸主体工程	114.02	20	134.02	124.02			30.25	40.25
	施工管理区	5.23	2.05	7.28	33.28			26.00	
	小计	489.58	104.32	593.9	364.14			65.47	295.23
交通道路区		0.35	0.08	0.43	0.43				
施工生产生活区		2.68		2.68	2.68				
水库坍岸防护区		12.18		12.18	12.18				
合计		504.79	104.4	609.19	379.43			65.47	295.23

左岸：左岸土石方开挖 390.71 万 m³，土石方回填 150.15 万 m³，经土石方平衡后，弃渣约 240.56 万 m³。其中松柏岭弃渣场共弃渣 152.56 万 m³，排楼坪弃渣场弃渣 13.0 万 m³，左岸弃渣外运综合利用 75 万 m³，分别运往西乡塘区石埠街道办老口村老口公交场地 50 万 m³，南宁市图旭页岩砖厂 25 万 m³（附件 6）。

右岸：右岸土石方开挖 134.02 万 m³，土方及土石方回填 124.02 万 m³，经土石方平衡后，需要借方 30.25 万 m³，借方来源于右岸土料场；产生弃方 40.25 万 m³。弃方运至江南区江西镇同江村停车场项目作为填方利用（附件 6）。

鱼类增殖站土石方开挖 40.53 万 m³，回填土石方量 26.11 万 m³，经土石方平衡调配，产生永久弃方 14.42 万 m³，全部运至右岸弃渣场堆放。

右岸布置了 2 个土料场，取土料共 64.57 万 m³，其中 1#土料场开挖土料 18.07 万 m³，2#土料场开挖土料 47.40 万 m³。

施工管理区土石方开挖 7.28 万，回填土石方量 33.28 万，借方 26.00 万 m³，借方全部来源于土料场开挖土料。

1.1.7 工程征占地情况

根据验收调查，广西郁江老口航运枢纽工程实际占地面积为 319.27hm²（不含水库淹没区占地 2400.00hm²），其中枢纽工程建设区 154.76hm²，交通道路区 3.59hm²，施工工厂及生活区 24.73hm²，弃渣场区 62.79hm²，料场区 6.73hm²，水库坍岸防护区 66.67hm²。详见表 1.1-5。

由于排楼坪弃渣场实际弃渣量减少，实际扰动面积减小，渣场大部分区域处于征地前的状态，经统计，实际扰动地面积为 300.13hm²，详见表 1.2-2。

表 1.1-5 项目实际占地面积统计表

序号	分区	用地面积 (hm ²)		
		合计	永久用地	临时用地
1	枢纽工程建设区	154.76	154.76	
2	交通道路区	3.59		3.59
3	施工工厂及生活区	24.73		24.73
4	料场区	6.73	6.73	
5	弃渣场区	62.79		62.79
6	水库坍岸防护区	66.67	16.64	50.03
合计		319.27	178.13	141.14

表 1.1-6 项目实际扰动面积统计表

序号	分区	用地面积 (hm ²)		
		合计	永久用地	临时用地
1	枢纽工程建设区	154.76	154.76	
2	交通道路区	3.59		3.59
3	施工工厂及生活区	24.73		24.73
4	料场区	6.73	6.73	
5	弃渣场区	43.65		43.65
6	水库坍岸防护区	66.67	16.64	50.03
合计		300.13	178.13	122.00

1.1.8 移民安置和专项设施改迁建

本工程水土保持方案将移民安置区和专项设施改迁建纳入直接影响区考虑。

经过实际调查和查阅资料，本工程库区搬迁人口可在本村屯内后靠安置，由业主出资，地方政府负责实施，其产生的水土流失亦由地方政府负责治理，不在本水土保持验收范围内；专项设施迁改建项目由业主出资委托专业单位设计并实施，部分改复建设施重新立项并单独编制水土保持方案，因此不再纳入本工程的验收范围。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

老口航运枢纽工程坝址位于郁江上游南宁市，在左、右江交汇处下游 4.7km 的郁江河段上，区域地貌主要为岩溶峰丛谷地、孤峰平原、丘陵及狭长盆地。坝区地貌以丘陵平原区为主，山包低矮平缓，连绵起伏，河床两岸 I 级阶地发育较对称，地势平坦开阔。I 级阶地右岸宽约 110~370m，高程为 77.3~81.4m，左岸宽 190~350m，高程为 77.0~81.0m，阶地上为水田或旱地，植被发育一般。河谷为开阔的“U”型谷，河床宽约 450m，高程一般 59~62m，枯水期水深最大 2~3m，原河床靠近右岸地势较高，枯水期沙滩露出水面，现被大量采砂，河床地形变得复杂，水深变幅大。

(2) 气象

工程区地处低纬度，属于亚热带季风气候区，气候温和，雨量丰沛，降雨主要受海洋暖气团和内陆气团的影响。根据南宁气象站 30 年（1974~2018 年）的实测资料统计，多年平均气温为 21.6℃，多年最高月平均气温为 28.4℃，出现在每年 7 月，多年最低月平均气温 12.7℃，出现在每年的 1 月。极端最高气温为 40.4℃，极端最低气温为 -2.1℃。多年平均降水量为 1265mm，每年降雨量主要集中在 4~9 月份，约占全年降雨量的 78.3%，在此期间常出现暴雨天气，其主要成因是台风与热带低压所致，实测最大 1 小时降雨量 83.5mm（1971 年 5 月 16 日），最大 6 小时降雨量 182.8mm（1967 年 7 月 7 日），最大 24 小时降雨量 217.7mm（1974 年 7 月 23 日）。多年平均蒸发量 1607.8mm，实测月最大蒸发量 195.8mm，出现在 7 月，实测月最小蒸发量 69.9mm，出现在 2 月。多年平均风速为 1.6m/s，最大风速为 16.9m/s，相应风向 SSW。多年平均相对湿度为 79%。无霜期 345 天以上，平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 7329℃，无霜期 360 天以上。

(3) 水文

老口坝址控制集水面积为 72368km²，多年平均径流量 391 亿 m³。郁江洪水由暴雨形成，7~9 月为台风盛行期，西南低涡也是形成流域大暴雨的主要天气系统，多发生在 5~8 月期间，根据实测资料统计，南宁站年最大洪峰流量出现的时间是在 6 月下旬到 10 月上旬，一场洪水过程一般为 10~20 天。洪水具有一定的季节性，即 5~6 月份，多由锋面雨造成，7~9 月份则由低压槽（低涡）和台风雨造成。

(4) 土壤

工程涉及区域土壤共分 7 个土类、21 个亚类，7 个土类分别是：赤红壤（砖红壤性红壤）、水稻土、菜园土、冲积土、紫色土、石灰土、沼泽土。成土母质主要有石灰岩、砂页岩、第四系红土、第三系泥岩、粉砂岩、寒武系和泥盆系的砂岩夹泥岩、砾岩、河流冲积物、页岩、紫色砂页岩、洪积物以及硅质岩等，不同的母质经过长期的风、水、化学物质及各种微生物的作用形成多种土壤类型。其中分布面积较大的是赤红壤和水稻土。赤红壤富铝化作用明显、腐殖质含量低且质量差、土壤呈酸性反应、盐基不饱和，磷含量低且有效性低，总体来说肥力较差，有不少地方尚是荒芜的，多为丘陵坡地或者台地、老阶地，适宜造林，土壤侵蚀比较严重；水稻土主要分布在河流两岸的冲积平原、台地、阶地和谷地中，水稻土土层深厚，耕性良好，肥力较高，氮、磷、钾含量多属中上水平，是区域最重要的粮食生产用地。其他土壤中大部分通透性及耕性较好，土壤呈微酸性至酸性，有机质含量较高，总体来看土壤肥力大部分属于中等级别。土壤的成土母质主要是石灰岩、砂页岩等，质地主要为轻壤，抗蚀性差，且地形起伏不平，坡度较大，因此很容易受侵蚀，其中主要是水蚀，易造成水土流失。

(5) 植被

工程涉及区域处于低纬度，亚热带季风气候区，温暖潮湿的气候十分适宜植被的生长，在全国植被分区中属华南、西南热带雨林、季雨林区域。植被资源类型多样，主要的植被类型有次生长绿季节雨林、亚热带常绿季雨阔叶林、暖性针叶林、人工针阔混交林、灌木丛与灌草丛、石灰岩残丘植被、竹林、人工植被以及南宁市区的园林植被等。

乔木类型的有：马尾松、杉木、湿地松、桉树、苦楝、人面子、芒果、黄桐、麻楝、团花（黄梁木）、蚬木、木荷、山茶、阿丁枫、橄榄、八角枫、蒲葵等。

藤本植物主要有：悬钩子、刺果藤、涩叶藤、红花青藤、蛇藤、过江龙、白藤等。

草类主要有狗牙根、竹节草、铁芒箕、野牡丹、野菊花、桃金娘、狗尾草、黄茅草等。

农作物有水稻、玉米、甘蔗、豆类、花生、薯类等。果树主要有橄榄、扁桃、荔枝、

龙眼、杨桃、木菠萝、芒果、板栗等。另外有引进的园林树种鱼尾葵、假槟榔、王棕、望天树、小叶榕、台湾相思等。

由于原生植被多遭破坏、人工采伐和陡坡开垦，坝区及库区周边很少有原生植被，大部分演替为次生植被和人工植被，种类主要有按树、马尾松等，农作物主要有水稻、玉米、甘蔗、香蕉等，区域森林覆盖率在 18.3% ~ 44.2% 之间，林草植被覆盖率 21.6% ~ 46.2%，植被覆盖较好。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

依据 2019 年广西水土保持公报的调查结果，南宁市西乡塘区、江南区和隆安县，崇左市扶绥县水土流失类型以轻度、中度水力侵蚀为主，水土流失调查面积统计见下表。

表 1.2-1 项目区水土流失遥感调查面积统计表 单位: km²

序号	地区	行政区	水力侵蚀					合计
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
1	西乡塘区	面积 (km ²)	181.05	60.08	24.81	19.03	8.00	292.97
		比例 (%)	61.80	20.51	8.47	6.50	2.73	100.00
2	江南区	面积 (km ²)	117.87	54.23	33.52	33.47	24	263.09
		比例 (%)	44.80	20.61	12.74	12.72	9.12	100.00
3	隆安县	面积 (km ²)	186.48	72.04	36.27	36.96	24.59	356.34
		比例 (%)	52.33	20.22	10.18	10.37	6.90	100.00
4	扶绥县	面积 (km ²)	465.54	188.93	96.49	84.83	52.71	888.50
		比例 (%)	52.40	21.26	10.86	9.55	5.93	100.00
合计		面积 (km ²)	950.94	375.28	191.09	174.29	109.3	1800.90
		比例 (%)	52.80	20.84	10.61	9.68	6.07	100.00

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》(水利部公告[2013]188号)，本工程所在地港口区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《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治理区的通告》(桂政发[2017]5号)，本工程所在扶绥县属于桂西南丘陵台地自治区级水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目建设区沿途经过的地区为属

于全国土壤侵蚀类型 II 级区划的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。本项目建设区域不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

1985年，国家计划委员会以计土（1985）1075号文对“关于珠江流域西江水系郁江综合利用规划报告审查意见的批复”。

1993年，国务院以国函[1993]70号文批复同意《珠江流域综合利用规划报告》。同时本工程也符合国函〔2007〕40号文批复的《珠江流域防洪规划》。

2005年7月提交了《广西南宁老口航运枢纽工程预可行性研究报告》，国家发展和改革委员会于2007年5月对工程项目建议书进行了批复（发改交运[2007]1121号），同意建设老口航运枢纽工程。

2007年6月广西水电院与广西交通院联合编制完成了《广西郁江老口航运枢纽工程可行性研究报告》。

2010年1月，广西水电院与广西交通院联合编制完成了《广西郁江老口航运枢纽工程初步设计报告》并通过中交水运规划院设计有限公司的技术审查。

2011年4月，交通运输部下发《关于广西郁江老口航运枢纽工程初步设计的批复》（交水发[2011]222号）。

2012~2013年，广西水电院与广西交通院联合编制完成《广西郁江老口航运枢纽工程施工图设计》。

2014年7月，中水珠江规划勘测设计有限公司对《广西郁江老口航运枢纽工程施工图设计》进行审查，并完成审查报告。

2.2 水土保持方案编报审批

2008年6月，广西桂禹工程咨询有限公司承担广西郁江老口航运枢纽工程水土保持方案报告书的编制工作，并完成《广西郁江老口航运枢纽工程水土保持方案报告书》（送

审稿)；

2008年12月，水利部水土保持监测中心在南宁市主持召开了本工程水土保持方案报告书（送审稿）审查会并形成了专家组评审意见；

2009年7月，广西桂禹工程咨询有限公司编制完成了《广西郁江老口航运枢纽工程水土保持方案报告书》（报批稿）；

2009年8月，水利部以水保函[2009]277号文印发《水利部关于广西郁江老口航运枢纽工程水土保持方案的批复》。

2.3 水土保持方案后续设计情况

方案批复后，依据《广西郁江老口航运枢纽工程水土保持方案报告书》（报批稿）及其批复的要求，受业主委托，广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院负责广西郁江老口航运枢纽工程设计工作，并同时完成项目的水土保持后续设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 实际的水土流失防治责任范围

根据广西郁江老口航运枢纽工程相关设计资料及现场核查，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 2719.27hm²，工程建设实际发生的防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

序号	分区	本次验收面积
1	枢纽工程建设区	154.76
2	交通道路区	3.59
3	施工工厂及生活区	24.73
4	料场区	6.73
5	弃渣场区	62.79
6	水库坍岸防护区	66.67
7	水库淹没区	2400.00
合计		2719.27

3.1.2 水土流失防治责任范围变化与分析

根据竣工、征地、土地使用批复等资料查阅，实际发生的防治责任范围面积为 2719.27hm²。水土流失防治责任范围变化详见表 3.1-2。

表 3.1-2 水土流失防治责任范围变化情况表 单位：hm²

序号	分区	方案面积	本次验收面积	实际与方案增减
一	项目建设区			
1	枢纽工程建设区	90.46	154.76	64.30
2	交通道路区	29.52	3.59	-25.93
3	施工工厂及生活区	10.29	24.73	14.44
4	料场区	6.6	6.73	0.13
5	弃渣场区	99.28	62.79	-36.49
6	临时堆土区	5.5		-5.5
7	水库坍岸防护区	57.5	66.67	9.17
8	水库淹没区	6421.63	2400.00	-4021.63
小计		6720.78	2719.27	-4001.51

二	直接影响区			0.00
1	枢纽工程建设区	5.97		-5.97
2	交通道路区	8.72		-8.72
3	施工工厂及生活区	0.43		-0.43
4	料场区	0.54		-0.54
5	弃渣场区	8.01		-8.01
6	水库坍岸防护区	105.8		-105.80
7	移民安置区	1.36		-1.36
8	专项设施改复建	49.97		-49.97
	小计	180.8		-180.80
	合计	6901.58	2719.27	-4182.31

本次验收建设期范围内的水土流失防治责任范围面积较原方案批复面积稍有变化，原因主要有：

(1) 枢纽工程建设区

可研设计阶段未考虑鱼类增殖站的建设，实际施工中，根据相关法律法规，在右岸坝头西北侧靠近郁江侧增设鱼类增殖站，考虑右岸弃渣场位于永久占地内，将其占地纳入本工程枢纽建设区范围，因此共增加占地 64.30hm²。

(2) 交通道路区

可研阶段考虑左右岸对外交通道路的建设，将其纳入水土保持方案防治责任范围，实际建设中左右岸对外交通道路重新单独立项，重新编报水土保持方案，因此不在本验收范围计列，交通道路验收范围减少 25.93hm²。

(3) 施工工厂及生活区

施工工厂及生活区根据施工现场的实际需要和实际布置情况，施工工厂及生活区占地面积增加。

(4) 弃渣场区

可研设计阶段考虑松柏岭、排楼坪、右岸弃渣场和水库坍岸区弃渣场，实际施工中主要利用左岸松柏岭弃渣场和排楼坪弃渣场；右岸弃渣场主要接收鱼类增殖站开挖产生的弃渣；水库坍岸防护区产生的弃方就近回填于塌岸区的周边，将弃方全部综合利用，

不再布置弃渣场。因此弃渣场验收范围减少，实际占地面积减少 36.49hm²。

(5) 土料场区

可研阶段本工程共选用三个砂石料场，其中天然砂石料场 2 个，人工砂石料场 1 个，三个料场分别是扬美天然砂砾石料场、牛轭滩天然砂砾石料场及维罗人工骨料场。实际施工中砂砾石及人工骨料均采用购买的形式，不再由建设单位自行开采，因此相应的水土保持责任转移。可研阶段未考虑土料场的设置，而实际施工中根据施工需要，右岸增设两个土料场用于坝区回填，料场区占地面积略有增加。

(6) 临时堆土场区

本工程施工期间各防治区产生的表土全部就近堆放于各区施工扰动范围内，从后期利用的角度考虑，可以减少转运及转运过程中的损失，本工程施工中产生的表土取消集中堆放，因此取消临时堆土场区。

(7) 水库坍岸防护区

根据实际情况，经统计，水库坍岸防护区面积增加。

(8) 水库淹没区

水库淹没区根据实际淹没范围统计，实际淹没范围减少。

(9) 直接影响区

建设过程中，建设单位按照批复的水土保持方案，积极开展水土保持后续设计及施工图设计，严格按方案要求落实各项水土保持措施，加强施工组织和管理工作的，各类施工活动严格限定在用地范围内，各类建设占地均符合水土保持要求。经查阅相关资料及走访周边群众，在施工期间未发生明显的水土流失现象，未对征占地外围的区域产生影响，因此不计直接影响区。

3.2 弃渣场设置

本项目实际设置弃渣场 3 处；分别为左岸松柏岭弃渣场和排楼坪弃渣场，右岸鱼类

增殖站南侧弃渣场，弃渣场特性表详见表 3.1-3，根据广西南宁水利电力设计院《广西南宁郁江老口航运枢纽工程左岸松柏岭弃渣场及右岸弃渣场稳定评价报告》，左岸松柏岭弃渣场和右岸弃渣场总体处于稳定状态。

表 3.1-3 弃渣场特性表 单位: hm^2

序号	渣场名称		渣场位置	渣场占地面积 (hm^2)	渣场扰动面积 (hm^2)	堆渣高度 (m)	堆渣量
1	左岸	松柏岭弃渣场	在坝址左岸下游约 0.5km 处	20	20	6.8	152.56
2		排楼平弃渣场	坝址左岸下游约 4km 处	42.79	0.86	1.5	13
3	右岸弃渣场		鱼类增殖站南侧	(3.15)	(3.15)	4.58	14.42
合 计				62.79			179.98

注：右岸弃渣场位于永久占地内，考虑将其纳入枢纽工程建设区，不再重复计算面积。

3.3 料场区

本工程共设置料场 2 处，1#土料场位于枢纽管理区支路东侧，2#土料场位于枢纽管理区外北侧。

表 3.3—1 土料场特性表 单位: hm^2

序号	土料场名称		土料场位置	土料场占地面积 (hm^2)	土料场扰动面积 (hm^2)	开挖深度 (m)	取土量	开挖边坡坡比
1	右岸	1#土料场	枢纽管理区支路东侧	1.48	1.48	24	18.07	1:0.75
2		2#土料场	枢纽管理区外北侧	5.25	5.25	15	47.40	1:1.2
合 计							65.47	

料场区共取土料 65.47 万 m^3 ，边坡自然稳定，取料形成的边坡及空地撒播草籽绿化。

3.4 水土保持措施总体布局

本项目的水土流失防治根据工程的功能划分为枢纽工程建设区、交通道路区、施工工厂及生活区、弃渣场区、料场区和水库坝岸防护区等 6 个防治分区。

本项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施和临时防治措施相

结合，建立完整有效的水土保持防护体系。

各防治分区的水土保持措施总体布局如下：枢纽工程建设区施工前剥离表土，施工期间对临时堆土及裸露面采用土工布临时覆盖，左右岸下边坡采用护坡砼和块石防护，坡脚采用浆砌石防护，场内左右岸占地范围内布设浆砌砖（石）排水沟和混凝土截排水沟，左岸上边坡布设框格骨架梁植草护坡，空地回填耕植土，坝区空地绿化美化；交通道路区设置浆砌石和混凝土排水沟，道路沿线穴状整地栽植乔木绿化，临时堆土采用土工布临时覆盖；土料场区设置浆砌石排水沟，回填耕植土撒播草籽绿化；施工生产生活区回填耕植土，撒播草籽绿化，施工期间采用无纺布临时覆盖建筑材料及临时堆土等；弃渣场区设置浆砌石排水沟、浆砌石挡墙，回填耕植土土地整治后进行撒播草籽、栽植乔木绿化，施工期间临时堆土采用无纺布覆盖；水库坝岸防护措施进行土地整治，布设框格骨架梁植草护坡，撒播草籽绿化。

本工程实际实施的水土流失防治措施体系见表 3.4-1。

表 3.4-1 水土流失防治措施体系

防治分区	水土流失防治措施布置		
	工程措施	植物措施	临时防护措施
枢纽工程建设区	表层土清理，护坡砼，浆砌石护脚，混凝土排水沟，浆砌石排水沟，框格骨架梁防护，回填耕植土。	坝区绿化美化 草皮护坡	无纺布
交通道路区	土方开挖，浆砌石排水沟，穴状征地，混凝土排水沟	草皮护坡	无纺布
土料场	混凝土排水沟，回填耕植土	撒播草籽绿化	
施工工厂及生活区	回填耕植土	撒播草籽，绿化美化	无纺布
弃渣场区	土方开挖，回填耕植土，浆砌石排水沟，浆砌石挡墙，穴状整地，土地整治	撒播草籽，栽植乔灌木	无纺布
水库坝岸防护区	土地整治，框格骨架梁防护	撒播草籽 草皮护坡	

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 实际完成水土保持措施

(1) 枢纽工程建设区

枢纽工程建设区施工前剥离表土，施工期间对临时堆土及裸露面采用土工布临时覆盖，左右岸下边坡采用护坡砣和块石防护，坡脚采用浆砌石防护，场内左右岸占地范围内布设浆砌砖（石）排水沟和混凝土截排水沟，左岸上边坡布设框格骨架梁植草护坡，空地回填耕植土；植物措施主要有栽植乔灌木、铺植草皮和撒播草籽绿化；临时措施为土工布临时覆盖和开挖临时排水沟。

表 3.5-1 枢纽工程建设区水土保持措施完成工程量表

措施类型	措施	单位	数量
枢纽工程建设区	表层土清理	万 m ³	17.73
	护坡砣	m ³	33916
	浆砌石护脚	m ³	37786
	排水沟砣	m ³	3667
	浆砌砖（石）排水沟	m ³	58
	块石护坡	m ³	25170
	框格骨架梁护坡	m ³	7042
	回填耕植土	m ³	87500
植物措施	草皮护坡	m ²	165234
	园林景观	m ²	236247
临时措施	土方开挖	m ³	2600
	无纺布	万 m ²	2.50

(2) 交通道路区

交通道路区设置浆砌石排水沟、混凝土排水沟，穴状整地，边坡铺植草皮防护，施工期间采用无纺布临时覆盖。

表 3.5-2 交通道路区水土保持措施完成工程量表

措施类型	措施	单位	数量
工程措施	土方开挖	m ³	10800
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	845
	穴状整地	万个	0.28
	排水沟砼	m ³	7367
植物措施	草皮护坡	m ²	3600
临时措施	无纺布	万 m ²	0.96

(3) 土料场区

土料场区设置混凝土排水沟，回填耕植土，施工后期撒播草籽绿化。

表 3.5-3 土料场区水土保持措施完成工程量表

措施类型	措施	单位	数量
工程措施	排水沟砼	m ³	33
	回填耕植土	m ³	16000
植物措施	撒播草籽绿化	hm ²	4.22

(4) 施工工厂及生活区

施工结束后回填耕植土，撒播草籽绿化，绿化美化，施工期间采用无纺布临时覆盖。

表 3.5-4 施工工厂及生活区水土保持措施完成工程量表

措施类型	措施	单位	数量
工程措施	回填耕植土	m ³	49460
植物措施	撒播草籽	hm ²	17.48
	绿化美化	hm ²	7.25
临时措施	无纺布	万 m ²	0.88

(4) 弃渣场区

弃渣场区堆渣结束后回填耕植土，渣场内设置浆砌石排水沟、浆砌石挡土墙，进行土地整治，穴状整地；植物措施为撒播草籽和栽植乔木，临时措施为无纺布临时覆盖。

表 3.5-5 弃渣场区水土保持措施完成工程量表

措施类型	措施	单位	数量
弃渣场区	土方开挖	m ³	46739
	回填耕植土	m ³	40310
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	580
	M7.5 浆砌石挡土墙	m ³	805
	穴状整地	万个	1.53
	土地整治	hm ²	15.24
植物措施	撒播草籽（狗牙根等）	hm ²	25.36
	植树	万株	0.49
临时措施	种植灌木	万株	1.04
	无纺布	万 m ²	0.89

（6）水库坍岸防护区

水库坍岸防护区施工结束后进行场地整治，撒播草籽绿化。

表 3.5-6 水库坍岸防护区水土保持措施完成工程量表

措施类型	措施	单位	数量
工程措施	土地整治	hm ²	60.43
	框格骨架梁护坡	m ³	256
植物措施	撒播草籽	hm ²	60.43
	草皮护坡	hm ²	0.24

3.5.2 方案设计与实际完成情况对比分析

广西郁江老口航运枢纽工程水土保持完成的主要水土保持措施工程量与水土保持方案设计的工程量比较详见表 3.5-7。

表 3.5-7 方案设计水土保持工程措施与完成工程对比情况表

序号	项目名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增减量
一	枢纽工程建设区				
1	工程措施				
	表层土清理	万 m ³	23.12	17.73	-5.39
	护坡砼	m ³	15518	33916	18398
	浆砌(抛)石护脚	m ³	19923	37786	17863
	排水沟砼	m ³	75	3667	3592
	浆砌砖(石)排水沟	m ³	320	58	-262
	块石护坡	m ³	58210	25170	-33040
	框格骨架梁护坡	m ³		7042	7042
	回填耕植土	m ³		87500	87500
2	植物措施				
	撒播草籽(猪屎豆)	万 m ²	1.3		-1.3
	草皮护坡	m ²	226371	165234	-61137
	园林景观	m ²	2400	236247	233847
	铺植草皮				
3	临时措施				
	土方开挖	m ³	1100	2600	1500
	无纺布	万 m ²	2.6	2.5	-0.1
二	交通道路区				
1	工程措施				
	土方开挖	m ³	10800	10800	0
	回填耕植土	m ³	11970		-11970
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	6530	845	-5685
	穴状整地	万个	0.44	0.28	-0.16
	排水沟砼	m ³	253	7367	7114
2	植物措施				
	撒播草籽	万 m ²	2.39		-2.39
	植树	万株	0.44		-0.44
	种植灌木	万株	0.67		-0.67
	草皮护坡	m ²	18595	3600	-14995
3	临时措施				
	无纺布	万 m ²	1.2	0.96	-0.24
三	施工工厂及生活区				
1	工程措施				
	土方开挖	m ³	6540		-6540
	回填耕植土	m ³	58710	49460	-9250
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	7250		-7250

序号	项目名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增减量
	穴状整地	万个	2.94		-2.94
	C10 砼	m ³	6.8		-6.8
	浆砌砖	m ³	34.2		-34.2
2	植物措施				
	撒播草籽	万 m ²	9.15	17.48	8.33
	植树	万株	2.94		-2.94
	种植灌木	万株	4.41		-4.41
	绿化美化	万 m ²		7.25	7.25
3	临时措施				
	无纺布	万 m ²	0.75	0.88	0.13
四	料场区				
1	工程措施				
	排水沟砼	m ³	33	33	
	喷 C20 砼	万 m ²	0.4		-0.4
	回填耕植土	m ³	11340	16000	4660
2	植物措施				
	撒播草籽(狗牙根等)	万 m ²	0.3	4.22	3.92
	植树	万株	0.14		-0.14
	种植灌木	万株	0.21		-0.21
	挂网喷播	万 m ²			0
五	弃渣场区				
1	工程措施				
	土方开挖	m ³	17030	46739	29709
	回填耕植土	m ³	483150	40310	-442840
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	7240	580	-6660
	M7.5 浆砌石挡土墙	m ³	7360	805	-6555
	反滤料	m ³	1150		-1150
	水泥砂浆抹面	m ²	22290		-22290
	穴状整地	万个	23.11	1.53	-21.58
	土地整治	hm ²		15.24	
2	植物措施				
	草皮护坡	万 m ²	7.00		-7.00
	撒播草籽(狗牙根等)	万 m ²	73.34	25.36	-47.98
	植树	万株	23.11	0.49	-22.62
	种植灌木	万株	38.13	1.04	-37.09
3	3、临时措施				
	无纺布	万 m ²	5.00	0.89	-4.11
六	临时堆土区				
1	工程措施				

序号	项目名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增减量
	土方开挖	m ³	1740		-1740
	粘土麻袋	m ³	1970		-1970
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	1210		-1210
	土地整治	hm ²	5.5		-5.5
2	植物措施				
	撒播草籽（猪屎豆）	万 m ²	8.5		-8.5
	撒播草籽（狗牙根等）	万 m ²	4.5		-4.5
	植树	万株	0.6		-0.6
3	临时措施				
	无纺布	万 m ²	1.5		-1.5
七	水库坍岸防护区				
1	工程措施				
	土地整治	hm ²	40.86	60.43	19.57
	框格骨架梁护坡	m ³		256	256
2	植物措施				
	撒播草籽	万 m ²	40.86	60.43	19.57
	草皮护坡	m ²		2350	2350
	竹子护坡	根	36612		-36612

具体变化原因分析如下：

1、枢纽工程建设区

枢纽工程建设区水土保持措施基本按照水土保持方案批复实施，主要增加的水土保持措施为框格骨架梁护坡，施工后期回填耕植土绿化美化；植物措施取消水保方案设计的撒播草籽的绿化措施，采取园林景观绿化及铺植草皮的绿化方式进行。

2、交通道路区

交通道路区水保方案设计回填耕植土及栽植乔灌木的措施取消，纳入枢纽建设区考虑，不再本防治区重复计列，根据施工道路周边汇水情况，浆砌石排水沟改为混凝土排水沟。

3、施工工厂及生活区

水保方案设计浆砌石排水沟，浆砌砖排水沟等水保措施，结合该区域周边地形等情况，该区域取消排水沟的设计，部分区域绿化美化纳入枢纽工程建设区，不再在本防治区计列，撒播草籽面积增加。

4、料场区

取消方案设计的乔灌草相结合的绿化方式，对场地内回填耕植土后撒播草籽绿化，减少了后期养护及管理成本。

5、弃渣场区

弃渣场区由于实际堆渣量和弃渣占地面积减小，回填耕植土工程量减小，浆砌石排水沟及浆砌石挡土墙工程量减小，取消反滤料及水泥砂浆抹面的水土保持措施，排楼坪弃渣场未扰动区域保持原状，因此撒播草籽及栽植乔灌木数量减小。

6、临时堆土场区

临时堆土场区由于剥离表土根据运距及剥离量，实际均在各防治区内布置，不再单独划分该区，相应的水土保持措施在各防治区内体现，不再单独计列。

7、水库坍岸防护区

水库坍岸防护区占地面积增加，土地整治面积增加，土地整治后撒播草籽绿化和铺植草皮，对靠近水域的上边坡采用框格骨架梁内植草防护，取消竹子护坡的绿化措施。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持实际结算投资

通过查阅工程合同与结算资料，广西郁江老口航运枢纽工程实际完成水土保持投资 7450.74 万元，其中工程措施投资 4337.94 万元，植物措施投资 1941.94 万元，临时工程投资 149.73 万元，独立费用 649.03 万元，水土保持补偿费 372.10 万元。

表 3.6-1 实际完成水土保持措施总投资表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	其它费用	合计
1	工程措施	4337.94				4337.94
1.1	枢纽工程建设区	3464.21				3464.21
1.2	交通道路区	396.50				396.50
1.3	土料场区	46.12				46.12
1.4	施工工厂及生活区	141.21				141.21
1.5	弃渣场区	275.17				275.17
1.6	水库坍岸防护区	14.73				14.73
2	植物措施		1941.94			1941.94
2.1	枢纽工程建设区		1448.62			1448.62
2.2	交通道路区		4.01			4.01
2.3	土料场区		0.18			0.18
2.4	施工工厂及生活区		388.85			388.85
2.5	弃渣场区		95.14			95.14
2.6	水库坍岸防护区		5.15			5.15
3	临时工程	149.73				149.73
3.1	临时防护工程	24.13				24.13
3.2	其他临时工程	125.6				125.60
4	独立费用			649.03		649.03
4.1	工程建设管理费			128.59		128.59
4.2	水土保持监理费			156.8		156.80
4.3	科研勘测设计费			197.50		197.50
4.4	水土保持监测费			126.34		126.34
4.5	水土保持设施自验报告编制费			39.80		39.80
5	水土保持补偿费				372.1	372.10
水土保持工程总投资		4487.67	1941.94	649.03	372.10	7450.74

表 3.6-2

实际完成工程措施投资表

单位：万元

分区	措施类型	单位	数量	投资
枢纽工程建设区	表层土清理	万 m ³	17.73	506.99
	护坡砼	m ³	33916	1350.16
	浆砌石护脚	m ³	37786	704.26
	排水沟砼	m ³	3667	176.15
	浆砌砖(石)排水沟	m ³		
	块石护坡	m ³	25170	196.50
	框格骨架梁护坡	m ³	7042	280.33
	回填耕植土	m ³	87500	249.81
交通道路区	土方开挖	m ³	10800	30.99
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	845	11.24
	穴状整地	万个	0.28	0.39
	排水沟砼	m ³	7367	353.88
土料场区	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	33	0.44
	回填耕植土	m ³	16000	45.68
施工工厂及生活区	回填耕植土	m ³	49460	141.21
弃渣场区	土方开挖	m ³	46739	134.09
	回填耕植土	m ³	40310	115.09
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	580	7.72
	M7.5 浆砌石挡土墙	m ³	805	15.00
	穴状整地	万个	1.53	2.13
	土地整治	hm ²	15.24	1.15
水库坍岸防护区	框格骨架梁护坡	m ³	256	10.19
	土地整治	hm ²	60.43	4.54
合计				4337.94

表 3.6-3 实际完成植物措施投资表 单位: 万元

分区		措施	单位	数量	单价	投资
枢纽工程建设区	绿化工程	草皮护坡	m ²	165234	11.13	183.91
		园林景观	m ²	236247	53.53	1264.71
交通道路区	绿化工程	草皮护坡	m ²	3600	11.13	4.01
施工生产生活区	绿化工程	撒播草籽	hm ²	17.48	420	0.73
		绿化美化	hm ²	7.25	53.53	388.12
弃渣场区	绿化工程	撒播草籽(狗牙根等)	hm ²	25.36	420	1.07
		植树	万株	0.49	123	60.27
		种植灌木	万株	1.04	32.5	33.80
土料场区	绿化工程	撒播草籽	hm ²	4.22	420	0.18
水库坍岸防护区	绿化工程	草皮护坡	m ²	2350	11.13	2.62
		撒播草籽	hm ²	60.43	420	2.54
合计						1941.94

表 3.6-4 实际完成临时措施投资表 单位: 万元

分区	措施	单位	数量	单价	投资
一、临时措施					24.13
枢纽工程建设区	土方开挖	m ³	2600	22.41	5.83
	无纺布	万 m ²	2.5	3.50	8.75
交通道路区	无纺布	万 m ²	0.96	3.50	3.36
施工生产生活区	无纺布	万 m ²	0.88	3.50	3.08
弃渣场区	无纺布	万 m ²	0.89	3.50	3.12
二、其他临时措施费					125.60
合计					149.73

表 3.6-5 实际完成独立费用投资表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	费用金额(万元)	备注
一	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时工程费)×2%	128.59	
二	科研勘测设计费		198.39	
三	水土保持监理费		156.8	
四	水土保持监测费		126.34	
五	水土保持设施验收报告编制费		38.91	
合计			649.03	

3.6.2 水土保持实际投资变化情况

广西郁江老口航运枢纽工程水土保持方案投资 7438.33 万元，工程实际完成水土保持投资 7450.74 万元，实际完成较方案增加 12.41 万元，其中工程措施减少 820.28 万元，植物措施增加 1334.58 万元，临时措施减少 6.73 万元，独立费用减少 95.19 万元，基本预备费减少 399.37 万元。详见表 3.6-6。

表 3.6-6 水土保持设施投资完成情况对照表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案批复投资	实际完成投资	增减量
一	第一部分：工程措施	5158.22	4337.94	-820.28
二	第二部分：植物措施	607.36	1941.94	1334.58
三	第三部分：临时工程	156.46	149.73	-6.73
四	第四部分：独立费用	744.22	649.03	-95.19
五	水土保持补偿费	372.1	372.1	0.00
六	基本预备费	399.37		-399.37
	工程总投资	7438.33	7450.74	12.41

3.6.3 水土保持实际投资变化原因

1) 弃渣场区实际扰动面积减少，表土剥离面积、覆土量及整地面积减少，因此工程措施减少。

2) 植物措施由于坝区的绿化标准提高，在保持水土的同时形成绿化人造景观，加强了美化，因此植物措施投资增加。

3) 临时措施费用减少，实际建设时根据建设的实际需要，部分区域不采取临时措施也可以满足本工程的水土保持需要，因此取消临时措施。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

水土保持工程的质量不仅影响到防治责任范围内及周边地区生态环境的保护和改善，而且直接关系到主体工程自身的安全与正常运行，关系到国家和人民的生命财产安全。为保证水土保持工程施工质量，在施工过程中建立了安全生产、质量目标责任制，加强了薄弱环节和工程主要部位的质量控制；对各施工单位实施科学的全过程管理，并建立层层负责的质量责任制，使工程质量处于良好的受控状态。建立了建设单位负责、监理单位监控、施工单位保证、政府部门监督的质量管理体系，确保了水土保持方案的实施，水土保持工程措施和植物措施基本到位，有效地控制了工程建设过程中的水土流失，保护和改善了防治责任范围内及周边地区生态环境。

4.1.1 建设单位制度建设及质量管理

为加强广西郁江老口航运枢纽工程的工程质量管理，强化全员质量意识，使工程质量管理制度化、规范化、程序化，确保总体项目工程质量等级达到优良，建设单位制定了《广西郁江老口航运枢纽工程质量管理办法》、《工程质量处罚实施细则的规定》、《工程实验管理规定》等一系列加强工程建设项目管理的办法、制度和措施。

在工程质量管理上，建设单位严格要求各施工单位和监理人员按照相关标准和规范施工，经常巡查工地，发现质量问题及时召集监理人员和施工人员解决，对查出的质量事故采取事故原因不查清不放过，事故责任人不明确不受处分不放过，预防类似事故的措施未落实不放过的原则。同时，按要求配备试验检测设备和试验检测人员，建立健全质量、进度、环保、安全、保通、物资、财务、宣传等各项管理机构，并设专人负责各项工作，制定严格的质量管理措施，落实质量责任制，对施工过程进行有效控制和管理。

为了确保工程内实、外美、质优，在开工之前建设单位与各施工单位签订了“只有达到优良工程标准才合格”的专项条款，并打破常规，将建设中的质量、稽查、试验等管理办法及处罚细节明明白白地写入合同中，严格操作程序、监理程序，并始终采用严

格的合同化管理、规范化施工。同时，他们专门组织工程稽查队伍，对监理进行“监理”。建设单位、监理单位和施工单位等部门经常组织开展检查工作，确保工程质量。广西郁江老口航运枢纽工程水质量、投资、安全、进度都得到了良好的控制。

4.1.2 监理单位质量控制

在工程质量控制上各监理单位要求全体人员始终坚持用合同文件、设计图纸、技术规范去检查、验收、评定每个分项工程的质量；各监理单位要求每个监理人员对重点工程、隐蔽工程的关键部位和各工序质量要求严格把关，确保各工序施工质量符合设计及规范要求。在施工各阶段，根据不同项目工程施工的实际情况，有针对性地进行跟踪调查，对问题较多的地段和工点，安排专业人员进行隐蔽工程重点旁站检查；严格把施工准备阶段的原材料规格质量关及施工过程中的平行实验、抽检实验关。监理工程师对施工全过程进行全面检查、监控和管理，严格执行监理程序，对每一道工序的质量具有否决权。

4.1.3 施工单位质量保证

施工项目部作为水土保持工程施工责任人，对水土保持工程全面负责。工程施工严格按照国家、交通部颁发的有关部门施工技术规范进行施工，严格控制工程材料的质量，严格控制每一道工序的工程质量，以工序质量保证分项工程的质量，以分项工程的质量保证分部工程、单位工程和整体建设项目的工程质量优良。

4.1.4 质量监督单位

广西郁江老口航运枢纽工程在实施的过程中受到广西壮族自治区水利厅及当地水行政主管部门的高度重视。工程质量管理实行“政府监督、社会监理、企业自检”的三级质量保证体系，实行“业主管理、社会监督”的双向质量监管方式，各负其责，齐抓共管，确保工程质量优良目标的实现。业主、承包人、监理人员均自觉接受上级部门的检查监督，对检查提出的工程质量问题及时按要求进行整改，接受社会监督。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程项目划分及结果

水土保持工程的项目划分根据中华人民共和国水利行业标准 SL336-2006《水土保持工程质量评定规程》，参照土建工程质量评定情况，以及水土保持工程设计，结合实际工程项目实施和合同管理情况进行，本项目有关的划分依据见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程项目划分依据

单位工程	分部工程	单元工程划分
拦渣工程	基础开挖与处理	每个单元工程长 50~100m，不足 50m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程
	墙体	每个单元工程长 30~50m，不足 30m 的可单独作为一个单元工程，大于 50m 的可划分为两个以上单元工程
	防洪排水	按施工面长度划分单元工程，每 30~50m 划分为一个单元工程，不足 30m 的可单独作为一个单元工程，大于 50m 的可划分为两个以上单元工程
斜坡防护工程	工程护坡	1、基础面清理及削坡升级，坡面高度 12m 以上的施工面长度每 50m 作为一个单元工程；坡面高度 12m 以下的每 100m 作为一个单元工程 2、浆砌石、干砌石或喷涂水泥砂浆，相应坡面护砌高度，按施工面长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程 3、坡面有涌水现象时，设置反滤体，相应坡面护砌高度，按施工面长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程 4、坡脚护砌或排水渠，相应坡面护砌高度，按施工面长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程
	植物护坡	高度在 12m 以上的坡面，按护坡长度每 50m 作为一个单元工程；高度在 12m 以下的坡面，每 100m 作为一个单元工程
	截(排)水	按施工面长度划分单元工程，每 30~50m 划分为一个单元工程，不足 30m 的可单独作为一个单元工程
土地整治工程	场地整治	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程，不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 可划分为两个以上的单元工程
	防洪排水	按施工面长度划分单元工程，每 30m~50m 划分为一个单元工程，不足 30m 的可单独作为一个单元工程
	土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程
防洪排导	基础开挖与处理	每个单元工程长 50~100m，不足 50m 的可单独作为一个单元工程
	墙体	每个单元工程长 30~50m，不足 30m 的可单独作为一个单元工程，大于 50m 的可划分为两个以上单元工程

单位工程	分部工程	单元工程划分
	防洪排导设施	按段划分, 每 50~100m 作为一个单元工
临时防护工程	拦挡	每个单元工程量为 50~100m, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程, 大于 100m 的可划分为两个以上单元工程
	沉沙	按容积分, 每 10~30m ³ 为一个单元工程, 不足 10m ³ 的可单独作为一个单元工程, 大于 30m ³ 的可划分为两个以上单元工程
	排水	按长度划分, 每 50~100m 作为一个单元工程
	覆盖	按面积划分, 每 100~1000m ² 为一个单元工程, 不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程
植被建设工程	点片状植被	以设计的图斑作为一个单元工程, 每个单元工程面积 0.1~1hm ² , 大于 1hm ² 可划分为两个以上的单元工程
	线网状植被	按长度划分, 每 100m 为一个单元工程

(1) 单位工程: 可以独立发挥作用, 具有相应规模的单项治理措施和规模大的单项工程。

(2) 分部工程: 单位工程的重要组成部分, 可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程。同时考虑工程量和投资相对均衡。

(3) 单元工程的划分依据《水利水电单元工程质量评定标准》进行。

根据上述项目划分的依据, 本工程共划分为 20 个单位工程, 33 个分部工程, 653 个单元工程。

4.2.2 各防治区工程质量评价

本次自查初验主要针对重要单位工程、关键工程, 以技术文件、施工档案、工程质量检测及评定资料为依据, 进行工程量完成情况和工程内部质量及外观质量检测的评估工作, 方法是抽样复核与调查, 重要单位工程全面核查, 其它单位工程则核查关键部位。

依据本工程水土保持监理总结报告, 本工程水土保持措施属于 19 个单位工程, 划分 32 个分部工程, 641 个单元工程; 经现场核查 19 个单位工程、32 个分部工程的外观形状、轮廓尺寸、石料质量、表面平整度、浆砌石勾缝等情况, 核查结果全部合格。水土保持措施单元工程划分及分部工程质量评定见表 4.2-2。

表 4.2-2

工程项目划分及结果

单位：个

防治分区	单位工程	分部工程	单元评定			分部工程 评定	单位工程 评定
			总计	合格(个)	优良(个)		
枢纽工程 建设区	防洪排导工程	混凝土排水沟	25	25		合格	合格
	斜坡防护工程	块石护坡	5	5		合格	合格
		浆砌石护脚	20	20		合格	合格
		植物护坡	18	18		合格	合格
		截排水沟	35	35		合格	合格
	土地整治工程	场地整治	3	3		合格	合格
		土地恢复	16	16		合格	合格
		防洪排水	5	5		合格	合格
	临时防护工程	苫盖	34	34		合格	合格
		开挖	21	21		合格	合格
	植被建设工程	点片状植被	14	14		合格	合格
		种植灌丛	3	3		合格	合格
交通道路 区	防洪排导工程	混凝土排水沟	6	6		合格	合格
	临时防护工程	苫盖	9	9		合格	合格
	植被建设工程	点片状植被	2	2		合格	合格
		种植灌丛	1	1		合格	合格
施工生产 生活区	土地整治工程	场地整治	6	6		合格	合格
		土地恢复	10	10		合格	合格
	临时防护工程	苫盖	2	2		合格	合格
			75	75		合格	合格
	植被建设工程	点片状植被	9	9		合格	合格
		种植灌丛	2	2		合格	合格
弃渣场区	挡渣工程	墙体	5	5		合格	合格
		防洪排水	12	12		合格	合格
	土地整治工程	场地整治	24	24		合格	合格
		土地恢复	120	120		合格	合格
	植被建设工程	点片状植被	9	9		合格	合格
		种植乔木	17	17		合格	合格
料场区	防洪排导工程	混凝土排水沟	3	3		合格	合格
	土地整治工程	场地整治	6	6		合格	合格
	植被建设工程	点片状植被	4	4		合格	合格
水库坍岸 防护区	土地整治工程	场地整治	60	60		合格	合格
	斜坡防护工程	植物护坡	14	14		合格	合格
防护区	植被建设工程	点片状植被	58	58		合格	合格
合计	20	33	653	653		合格	合格

通过检查监理资料、管理资料、竣工资料，广西郁江老口航运枢纽工程档案管理规范，竣工资料齐全，主体工程中的水土保持建设按照有关规程规范的要求，坚持了对原材料、购配件的检验，严格施工过程的质量控制程序，各项治理证明文件完整，资料齐全。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告、工程施工总结资料进行了重点抽查，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求。通过现场调查认为：各工程区水土保持工程措施布局基本到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水土保持措施能有效发挥其各自的水土保持功能，发挥了较好的防护作用；植物措施质量主要采取查阅相关资料，并结合外业调查核实的方法。根据植物措施实施点位多、各区域相对集中的特点，植物措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。经现场检查核实，植物生长普遍良好，表现出了对环境很强的适应性和很高的协调性，不仅能有效防治水土流失，而且能绿化美化生态环境，总体合格，成活率基本达到了规定标准，已基本具备验收条件；临时措施在施工过程中实施，施工结束后已无保存。通过施工单位提供的资料及调查，按工程量完成情况及工程外观质检测量值来确定临时措施工程的优劣。通过查阅资料及调查认为：项目区在施工过程中相应水土保持临时措施布局到位，外观质量符合设计和规范要求，施工过程中能有效防治水土流失。

4.3 总体质量评价

通过现场核查，查阅有关质量管理制度、整理检验评定记录及水土保持监理质量评定结论认为：广西郁江老口航运枢纽工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范，资料详实，成果可靠，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，达到了防治水土流失的目的，工程措施质量总体合格。植物措施布局合理，树草种配置得当，管理责任落实，绿化质量总体合格，达到了生产建设项目水土保持设施验收技术规程的要求，对保护、改善项目区生态环境起到了积极作用。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 工程运行情况

广西郁江老口航运枢纽工程水土保持措施基本与主体工程同步实施，各项治理措施已经完成。自 2019 年 1 月建成试运营以来，拦挡措施、排水系统、景观绿化等水土保持措施运行良好，植被成活率高，水土保持效果良好，无重大水土流失现象发生。水土保持设施具体管护工作由南宁交通资产管理有限责任公司负责。从目前运行情况看，有关水土保持的管理责任落实较好，并取得了一定的效果，水土保持设施的正常运行有一定的保证。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

1) 扰动土地整治率及水土流失总治理度

经查阅相关资料及现场检查，施工期间扰动土地面积 300.13hm²，施工结束后，完成治理面积 293.60hm²，扰动土地整治率为 97.82%，水土流失总治理度为 96.54%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

表 5.2-1 扰动土地治理情况统计表 面积单位：hm²

序号	扰动地表面积	扰动面积	治理面积	扰动土地整治率	水土流失总面积	水土流失防治面积		水土流失总治理度
						水保措施防治面积	永久建筑面积	
1	枢纽工程建设区	154.76	153.26	99.03	37.75	36.25	117.01	96.03
2	交通道路区	3.59	3.56	99.16	0.31	0.28	3.28	90.32
3	施工工厂及生活区	24.73	24.73	100.00	24.73	24.73		100.00
4	料场区	6.73	6.68	99.26	6.73	6.68		99.26
5	弃渣场区	43.65	43.02	98.56	43.65	43.02		98.56
6	水库坍岸防护区	66.67	62.35	93.52	66.43	62.43	0.24	93.98
合计		300.13	293.6	97.82	179.6	173.39	120.53	96.54

2) 拦渣率

根据现场监测情况及查阅相关资料得知，本工程产生临时弃土暂弃于施工区域内，工程施工过程中对临时堆土采用挡护、覆盖等防护措施，基本达到预期防治效果，本工程产生永久弃渣 295.23 万 m^3 ，拦渣率为 98% 以上，拦渣率符合标准要求。

3) 土壤流失控制比

项目区除硬化部分外，其余全部已实施整治被植物所覆盖，植被茂密、生长状况良好，几乎无水土流失发生。根据对植被恢复期产生的水土流失量分析，该项目建成后平均土壤侵蚀模数为 $300t/km^2 \cdot a$ ，又因为该区域为南方红壤丘陵区，容许土壤侵蚀模数为 $500t/km^2 \cdot a$ ，则土壤流失控制比 = 容许土壤侵蚀模数 / 治理后平均土壤侵蚀模数 = $500/300$ 等于 1.67，按照现行标准，土壤流失控制比符合标准要求。

5.2.2 生态环境和植被恢复

广西郁江老口航运枢纽工程在建设过程中实施植物措施 $149.93hm^2$ ，林草植被恢复率为 99.06%，林草覆盖率为 49.96%，水土保持效果良好，同时改善了生态环境。

表 5.2-2 植被恢复情况分析表面积 单位: hm^2

序号	扰动地表面积	扰动面积	可绿化面积	绿化面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	枢纽工程建设区	154.76	31.81	31.25	98.24	20.19
2	交通道路区	3.59	0.29	0.28	96.55	7.80
3	施工工厂及生活区	24.73	24.73	24.73	100.00	100.00
4	料场区	6.73	6.00	5.9	98.33	87.67
5	弃渣场区	43.65	25.58	25.36	99.14	58.10
6	水库坍岸防护区	66.67	62.94	62.41	99.16	93.61
合计		300.13	151.35	149.93	99.06	49.96

5.2.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，综合组向周围群众发放 30 份水土保持公众调查表，进行民意调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，多数民众有怎样的反响，从而作为本次技术评估工作的参考依据。所调查的对象主要是干部、工人、农民、学生。被调查者中有老

年人、中年人还有青年人，其中男性 12 人，女性 8 人。

在被调查的 20 人中，100%的人认为工程对当地经济有促进，87.5%的人认为项目对当地环境有好的影响，75%的人认为项目区林草植被建设搞的好，90%的人认为项目对弃土弃渣管理的好。工程竣工后，实施了有效的水土保持措施和生态恢复工程，并取得了明显的效果。

表 5.2-3 公众调查表

调查年龄段	青年	中年	老年	男	女
人数(人)	6	11	3	12	8
职业	干部	工人	农民	学生	其他
(人)	5	9	3	1	3
调查项目	好		一般		
评价	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	
项目对当地经济影响	20	100			
项目对当地环境影响	14	70	6	30	
项目对弃土弃渣管理	18	90	2	20	
项目林草植被建设	20	100			

调查结果表明，项目区周围群众多数认为工程的修建对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成水土流失得到有效治理、工程建设中的土石方管理、林草植被建设也比较好。工程竣工后，对项目区实施了绿化美化和生态恢复，并取得了明显的效果。

6 水土保持管理

广西郁江老口航运枢纽工程于 2011 年 11 月开工建设，至 2019 年 1 月投入试运行。水土保持措施基本已与主体工程同步实施，各项治理措施已经完成。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后的管理维护工作由南宁交通资产管理有限责任公司负责。

6.1 组织领导

广西郁江老口航运枢纽工程建设期间，南宁交通资产管理有限责任公司十分重视工程建设过程水土保持工程的实施工作，公司内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作。

在实际工作中明确部门职责，加强各部门的纵向管理和横向联系，确保质量管理点面结合、纵横相连。明确工作流程，使质量管理工作环环相扣、程序清晰、联系紧密。结合工程实际，成立项目技术专家组，及时解决工程实际中的各类疑难问题。自觉接受政府监督，强化监理单位监管责任，提高施工单位质量意识，确保各参建单位在质量工作中都能各负其责，从而形成完善的组织体系。

6.2 规章制度

建设单位认真贯彻《中华人民共和国水土保持法》，在项目建设前，编报了水土保持方案，并依据水行政主管部门批复的水土保持方案开展了水土流失防治工作。工程建设期间，将水土保持工程项目纳入主体工程施工管理中，建立了建设单位负责、监理单位控制、施工单位保证的质量管理制度，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系，有效的保证了工程质量。

在实际工作中，根据项目管理主要控制目标及原则，详细划分质量责任，及时建立质量责任制和质量责任追究制度，并层层签订质量工作目标责任书，确保项目建设全过程中质量责任明晰、管理目标明确。建立并不断完善首件工程样板制、次日工作计划制，以强化事前监管。出台《工程质量控制措施》、《质量通病防治措施》、《基础施工要

点》等相关质量控制措施和制度，加强预防和过程控制。通过巡检和月检相结合，及时发现、解决工程中存在的问题，闭合监管流程。

6.3 建设过程

工程在建设过程中实行了项目法人制和项目资本金制、招标投标制、合同制、监控制，组织管理机构与管理制度健全。招投标过程中各环节程序基本上遵循了相关规定，与各相关单位均依照招标文件及其他相关规定签订了合同（协议书），合同约定事项基本完整、规范。资金结算、财务支付审批程序及工程合同管理较为规范，投资控制、价格结算基本合理。招投标资料、合同文件齐全，基建档案、决（结）算资料完整、系统。

工程建设过程，各参建单位优化施工工艺，切实落实了水土保持方案确定的各项水土流失防治措施，完成了水土保持方案设置的防治任务，建成的水土保持设施质量稳定，水土流失防治指标达到了防治标准规定的防治目标值和方案目标值，较好的控制和减少了工程建设中的水土流失，运行期的管理、维护责任落实，保证了水土保持设施持续发挥其应有功能。

6.4 监理监测

建设单位依据要求，在工程施工初期，委托实施了水土保持监理工作，多渠道多手段监督、监控工程水土保持措施的实施进度、质量及实施效果。从目前情况看，工程所实施的水土保持措施，基本能满足与主体工程施工总进度同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”进度要求，已实施的拦挡工程、排导工程、防护工程其功能上能起到保持水土的作用，效果上能满足水土保持的要求。

2013年11月委托珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站承担了本工程水土保持监测任务。监测单位在查阅了水土保持方案、主体工程设计文件、监理月报等资料的基础上，结合现场勘察，于2014年1月完成本工程水土保持监测实施方案。随后，监测单位根据实施方案中的监测规划开展监测工作，并按期完成监测季度报告。于2020

年6月完成本工程水土保持监测总结报告。开展水土保持监测期间，监测单位向建设单位汇报了工程存在的水土流失问题，并针对存在问题提出了相应的整改意见。监测过程未发现项目建设区发生重大水土流失事件。

6.5 水行政主管部门监督检查情况

2016年6月21日，由广西水利厅水土保持处对广西郁江老口航运枢纽工程水土保持工作进行了监督检查，建设单位按照广西水利厅水土保持处提出的整改意见采取了相应的整治措施，进行了认真整改，经过整改，各项工程措施运行正常，项目周围的环境有所改善，植被恢复已显示出防护效果。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位按照《水土保持法》有关规定，向水行政主管部门缴纳了水土保持补偿费，共计缴费372.10万元，缴纳金额与批复的水土保持方案报告中投资估算一致。

6.7 水土保持设施管理维护

水土保持工程作为一项重要工程，在做好工程建设的同时，还应做好管理及维护。工程建成后，保持日常管理和维护，每年汛前要全面检修，发现问题及时处理。工程建成初期，应重点做好植物工程管理，对未成活的苗木要及时补种。

本项目所涉及的水土保持工程，由建设单位负责管理，部分水土保持工程在工程完工后交付地方使用，由地方部门管理。

日常维修。对排水工程要经常进行检查、观测，发现问题及时解决，遇重大险情应及时处理并报告有关部门。对植物工程，应加强日常养护管理，尤其在工程建成初期，植物工程管理应作为工程管理的重点，加强养护，对未成活的苗木要及时补种。

每年汛前，管理部门应根据工程设施完好情况，结合当年的检修，安排岁修。

资料整理。对工程日常维修、岁修、日常检查观测和工程检测等资料要及时进行分析、整编和归档。对构成险工、隐患的项目要建立技术档案，由专人负责管理，妥善保存，保证各类资料档案规范、齐全。

7 结论

7.1 结论

南宁交通资产管理有限责任公司高度重视广西郁江老口航运枢纽工程水土保持工作，管理体系健全，按照水土保持“三同时”制度的要求，在项目筹建期依法编报了水土保持方案，并将水土保持措施纳入主体工程设计。在工程建设期间把水土保持工作作为工程建设管理的主要内容之一，按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展了水土流失防治工作，根据水土保持方案和工程实际情况，实施了场内外拦挡工程、排水措施、临时防护措施、土地整治、景观绿化等措施，防护措施整体到位，较好的发挥了保持水土、改善生态环境的作用，同时开展了水土保持监理和监测工作。

经自查初检，广西郁江老口航运枢纽工程水土保持设施均按照已批复的《广西郁江老口航运枢纽工程水土保持方案报告书》的各项要求实施完毕，所有水土保持项目完工质量评定达到合格。综合防治措施可以有效控制工程建设造成的水土流失，减少对水土资源的损坏，恢复植被，美化绿化环境，改善区域生态环境。整体上本工程水土保持设施具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

广西郁江老口航运枢纽工程主体工程施工已经完成，建设单位在施工过程中按照已批复的水土保持方案并结合主体工程设计，采取了相应的水土保持措施，各项措施现已开始发挥水土保持效益，总体看来，水土保持措施落实较好，措施防治效果较明显。

下一阶段应进一步加强水土保持设施的管理和维护，建立管理养护责任制，落实专人，对工程出现的局部损坏部位进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。

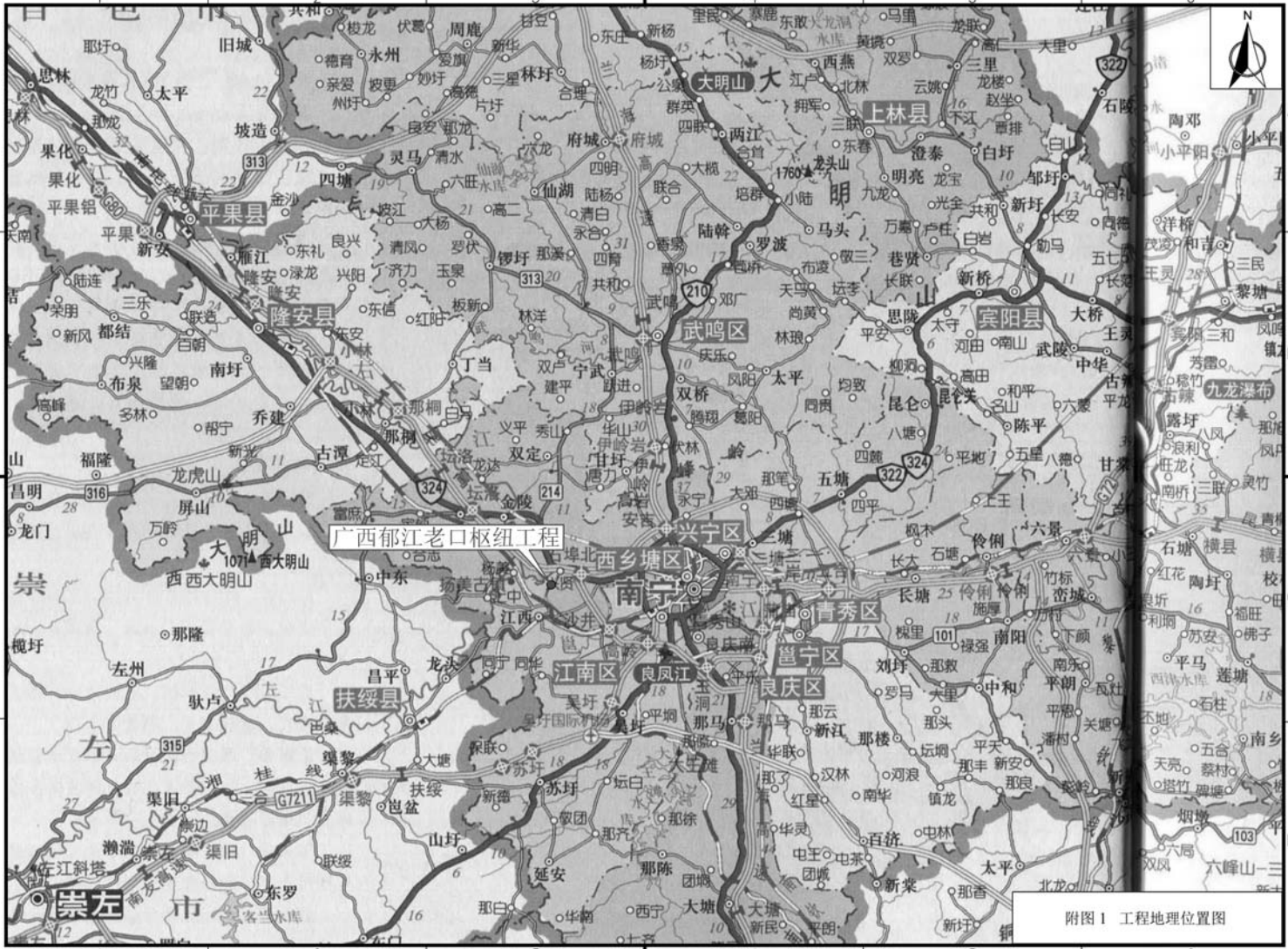
8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 现场检查照片;
- (2) 项目建议书的批复;
- (3) 水行政主管部门关于水土保持方案批复;
- (4) 广西郁江老口航运枢纽工程初步设计批复;
- (5) 施工图审查会议纪要;
- (6) 弃土协议;
- (7) 老口枢纽航运道路工程区项目建议书的批复;
- (8) 水土保持补偿费缴纳证明;

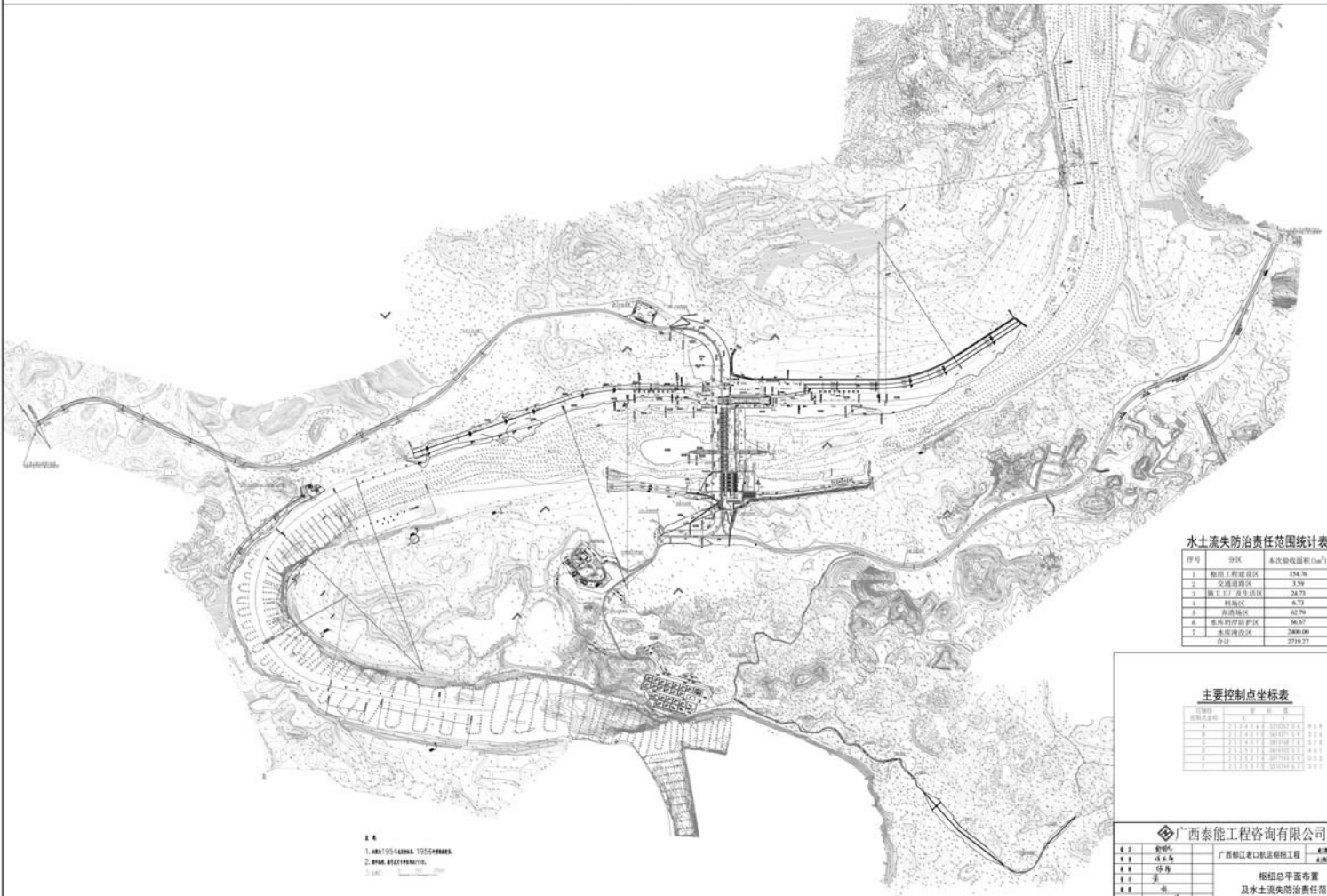
8.2 附图

- (1) 工程地理位置示意图;
- (2) 工程总平面布置及水土流失防治责任范围图;



附图1 工程地理位置图

枢纽总平面布置图



水土流失防治责任范围统计表

序号	分区	本次验收面积 (km ²)
1	枢纽工程建筑区	354.76
2	交通道路区	3.59
3	施工生产区	28.75
4	料场区	6.73
5	弃渣场区	62.70
6	施工期防护区	66.67
7	永久覆盖区	3400.00
合计		3719.27

主要控制点坐标表

控制点	点号	X	Y
枢纽工程建筑区	1	112524.12	107100.12
	2	112524.12	107100.12
	3	112524.12	107100.12
	4	112524.12	107100.12
	5	112524.12	107100.12

比例尺
1:1000
1:2000
1:5000

广西泰能工程咨询有限公司

广西柳江老口航电枢纽工程 枢纽工程

枢纽总平面布置及水土流失防治责任范围图

2020.08