

国电桂林天湖风电场工程
水土保持设施验收报告

建设单位：国电优能全州风电有限公司

编制单位：松辽水利水电开发有限责任公司

2018年9月



国电桂林天湖风电场工程

水土保持设施验收报告

建设单位： 国电优能全州风电有限公司

编制单位： 松辽水利水电开发有限责任公司

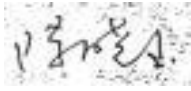
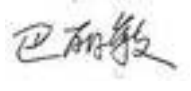
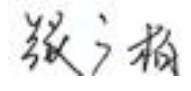


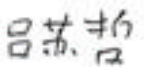
2018年9月

国电桂林天湖风电场工程

水土保持设施验收报告

责任页

松辽水利水电开发有限责任公司

批准	:	陈晓玉		水土保持岗位培甲级证 水字第 3085 号	
核定	:	巴丽敏		水土保持岗位培甲级证 水字第 3868 号	
审查	:	张广柏		水土保持岗位培甲级证 水字第 6827 号	
校核	:	赵雪飞		水土保持岗位培甲级证 水字第 3869 号	
项目负责人	:	黄山		助工	
编写	:	黄山		助工	报告编制
		尹大娟		水土保持岗位培甲级证 水字第 3088 号	数据收集
		吕苏哲		水土保持岗位培甲级证 水字第 6824 号	数据整理

目 录

前 言.....	1
1 工程概况及工程建设水土流失问题	4
1.1 工程概况	4
1.2 项目区概况	8
2 水土保持方案和设计情况.....	12
2.1 主体工程设计	12
2.2 水土保持方案编报审批及后续设计情况.....	12
2.3 水土保持后续设计及变更情况.....	12
3 水土保持方案实施情况	14
3.1 水土流失防治责任范围	14
3.2 取（弃）土场	15
3.3 水土保持措施总体布局	15
3.4 水土保持设施完成情况.....	18
3.5 水土保持投资完成情况.....	22
4 水土保持工程质量.....	27
4.1 质量管理体系	27
4.2 各防治区水土保持工程质量评价.....	28
4.3 总体质量评价.....	30
5 工程初期运行及水土保持效果.....	31
5.1 初期运行情况	31
5.2 水土保持效果.....	31
6 水土保持管理	35

6.1 组织领导	35
6.2 规章制度.....	35
6.3 建设过程.....	36
6.4 监理监测.....	36
6.5 水行政主管部门监督检查情况.....	37
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	37
6.7 水土保持设施管理维护.....	38
7 结论及下阶段工作安排.....	39
7.1 结论	39
7.2 下阶段工作安排.....	40
8 附件及附图	41
8.1 附件.....	41
8.2 附图.....	41

前 言

国电桂林天湖风电场位于广西桂林市全州县境内，位于全州县大西江镇、才湾镇、龙水镇三镇交界处，临近区域规划国电昌盛坪、青山口、五福及宝鼎风电场。国电桂林天湖风电场工程由国电优能全州风电有限公司投资建设，工程完成的建设内容为：工程装机容量 50MW，安装 25 台单机容量 2000kW 风力发电机组、220kV 升压站变电站及施工便道等。项目占地面积 38.21hm²，其中风力发电场区 8.95hm²，220kV 变电站建设区 1.05hm²，道路及电缆建设区 27.08hm²，供水管区 0.03hm²，施工生产生活区 0.60hm²，弃渣场区 0.50hm²；项目主体工程自 2012 年 12 月施工建设，2017 年 4 月竣工，总工期 44 个月；工程总投资为 4.67 亿元。

2011 年 12 月，南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司编制的水土保持方案获得了广西壮族自治区水利厅的《关于国电桂林天湖风电场工程水土保持方案的函》（桂水水保函[2011]165 号）。

2013 年初，由于本工程主体设计发生重大变更和建设单位的变更，重新编报项目水土保持方案，于 2013 年 8 月，南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司编制的水土保持发获得广西壮族自治区水利厅的《关于国电桂林天湖风电场工程水土保持方案的函》（桂水水保函[2013]123 号）。

2014 年 4 月~2017 年 9 月期间，中水珠江规划勘测设计有限公司按照相关规范及技术要求，对本项目开展了 14 个季度的监测，累计编写了监测季报 14 期，于 2018 年 8 月编制完成《国电桂林天湖风电场工程水土保持监测总结报告》。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）以及《水利厅关于加强生产建设项

目水土保持设施验收事中事后监管的通知》（桂水水保[2017]14号），我公司开展国电桂林天湖风电场工程水土保持设施验收的技术评估工作。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》的要求和程序，评估组先后走访了相关参建单位，听取了国电优能全州风电有限公司及相关参建单位对工程建设情况的介绍，查阅了水土保持方案报告书、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关图片等资料，并于2018年3月~2018年8月多次到工程区域进行现场查勘。评估组抽查了水土保持设施及关键分部工程，检查了工程质量，核查了各项措施的工程量和质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能和效果进行了评估，经认真分析研究，编写了《国电桂林天湖风电场工程水土保持设施验收报告》。

国电桂林天湖风电场工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称		国电桂林天湖风电场工程		验收工程地点		广西区桂林市全州县	
验收工程性质		新建		验收工程规模		项目占地面积 38.21hm ²	
所在流域		珠江流域		省级水土流失重点防治区		国家级水土流失重点预防区	
水土保持方案批复部门、时间及文号		广西壮族自治区水利厅，桂水水保函[2011]165号（2011年12月）、桂水水保函[2013]123号（2013年8月）					
工期		主体工程		2012年12月~2017年4月			
水土流失量（t）		水土保持方案预测量		4343.23			
		水土保持监测量		2460.8			
防治责任范围（hm ² ）		水土保持方案确定的防治责任范围		59.97			
		验收的防治责任范围		38.21			
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	99.8%	
	水土流失总治理度	97%			水土流失总治理度	99.8%	
	土壤流失控制比	1.0			土壤流失控制比	1.0	
	拦渣率	95%			拦渣率	95.0%	
	林草植被恢复率	99%			林草植被恢复率	99.5%	
	林草植被覆盖率	27%			林草植被覆盖率	31.1%	
主要工程量	工程措施	表层土剥离 1.64 万 m ³ ，砖砌体排水沟 10264m，浆砌石挡土墙 6696 m ³ ，格宾笼挡墙 372m ³ ，管涵 519m，表土回覆 1.64 万 m ³ 。					
	植物措施	累计植草绿化 34.4 hm ² （实际面积），栽植树木 4684 株。					
	临时措施	临时苫盖 5300m ² ，临时排水沟 3900m。					
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		924.89 万元				
	实际投资		867.99 万元				
	减少原因		设计变更，减少弃渣场数量，完善施工工艺，减少临时用地面积，水土保持措施工程量相应减少。				
工程总体评价		水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量到达了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。					
水土保持方案编制单位		南宁汇禹水利投资咨询有限公司		主要施工单位		中国水利水电第七工程局有限公司	
水土保持监测单位		中水珠江规划勘测设计有限公司		监理单位		长委工程建设监理（宜昌）有限公司	
水土保持设施验收验收报告编制单位		松辽水利水电开发有限责任公司		建设单位		国电优能全州风电有限公司	
地址		长春市解放大路 4535 号		地址		全州县全州镇西堤路（全州县地税局旁）	
联系人/电话		甘纯/18677195579		联系人/电话		廖雪华/15277381099	
传真/邮编		0431-88567783		传真/邮编		541500	
电子信箱		1634241491@qq.com		电子信箱		378991008@qq.com	

1 工程概况及工程建设水土流失问题

1.1 工程概况

1.1.1 地理位置

国电桂林天湖风电场工程位于广西桂林市全州县境内,位于全州县大西江镇、才湾镇、龙水镇三镇交界处。行政区划隶属全州县管辖,项目中心地理坐标为 E110.883935, N26.154997。

1.1.2 主要技术经济指标

国电桂林天湖风电场工程目前已经建设完成并投入使用。项目规模如下:项目占地面积 38.21hm^2 ,其中风力发电场区 8.95hm^2 ,220kv 变电站建设区 1.05hm^2 ,道路及电缆建设区 27.08hm^2 ,供水管区 0.03hm^2 ,施工生产生活区 0.60hm^2 ,弃渣场区 0.50hm^2 。

建设单位:国电优能全州风电有限公司

主体工程设计单位:中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司

主要施工单位:中国水利水电第七工程局有限公司

主体工程监理单位:长委工程建设监理(宜昌)有限公司

水土保持方案编制单位:南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司

水土保持工程施工单位:四川锐固鼎立建筑工程有限公司

水土保持监测单位:中水珠江规划勘测设计有限公司

1.1.3 工程投资

本工程由国电优能全州风电有限公司投资建设,国电优能全州风电有限公司负责现场管理。工程总投资约 46700 万元,其中土建投资 5350 万元。

1.1.4 项目组成及布置

国电桂林天湖风电场工程建设内容主要为:工程装机容量 50MW,安装 25 台单机容量 2000kW 风力发电机组、220kV 升压站变电站及施工便道

等。

本工程划分为风力发电场区、220kV 升压变电站建设区、道路及电缆建设区、供水管区、施工生产生活区、弃渣场区，占地面积为 38.21hm²。虽然本工程存在一定量的填筑工程，但工程以挖方为主，所需回填土石方有本工程区内开挖产生的大量土石方可供足够利用，因此，本工程不需新增专用取料场。

表 1.1-1 国电桂林天湖风电场工程项目组成一览表

序号	项目组成	占地面积 (hm ²)	基本情况
1	风力发电场区	8.95	由风力发电机组、箱式变电站、吊装平台等组成
2	220kV 升压变电站建设区	1.05	主要布置有架构、主变、综合楼等建筑物
3	道路及电缆建设区	27.08	主要包括对外运输道路、风电场场内交通道路及直埋电缆
4	供水管区	0.03	连接站区升压站与东南面沟塘的供水管线
5	施工生产生活区	0.60	布设在升压站东北面平地处，作为临时办公室及宿舍、简易材料仓库、钢筋加工工厂、混凝土搅拌站等
6	弃渣场区	0.50	用于堆放弃置工程施工中产生的弃方
7	合计	38.21	

1.1.5 施工组织及工期

1、施工场地、营地布置

施工场地及施工营地布置在布设在升压站东北面平地处。

2、施工道路

本工程建设地点位于高山，为方便工程施工，在利用现有交通便道的基础上修建新的连接道路，施工道路采用四级公路标准，宽 4.5m 的配石路面，新建施工道路全长约 19.5km。

3、施工用水用电

施工用水：风电场附件有规模较大的人工水库 2 个，分别是天湖测风塔东北侧的三路江水库及场址西侧的天湖水库。施工用水考虑用水罐车从

各施工区临近的水库取水。

施工用电：场址范围内已有 10kV 线路经过，由于本风电场施工期用电容量不大，直接从 10kV 电源线接入。

通讯：项目区已有通讯信号覆盖和固定电话网。

4、施工材料来源

本工程建筑材料均在桂林市附近购买，材料货源充足，交通方便。所有建设用外购材料产生的水土流失防治责任均由材料供应方负责。

5、施工工艺

工程建设期间，土石方开挖原则上避开雨季施工，同时施工过程中采取必要的临时防护措施。场地平整尽量利用机械施工，减少施工期限，同时，小的基础开挖工程尽量以人工为主，有利于减少工程施工作业面，较少地对地表的扰动。

根据主体工程特点，项目区主要进行场地区域平整、临时设施建设、基础开挖、房屋砖砌等，使土石方得到充分利用，使土石方临时堆放、调运量相对较小，运距短。在考虑工程布局的基础上，设计采用框架式建筑结构，施工步骤如下：

① 施工期准备：临时施设→表土清除→场地平整→施工放线→复核施工图纸；

② 挖方工程：挖方→夯实→临时防护→拦挡，排水沟；

③ 填方工程：拦挡→填方、碾压→临时防护→截、排水沟；

④ 施工便道工程：施工道路一般依地形现状布设，均为简易便道，路面不宽，土方填挖量较小，施工前先清理地表杂物，路基填挖后要及时碾压密实，以避免松散的土体产生严重的流失。后期施工结束，撒播草籽绿化。

- ⑤ 主体工程：基础建设→框架施工→楼面墙体砌筑→封顶装修；
- ⑥ 工程结束后，将项目区范围内的临时设施拆除，清理施工迹地；
- ⑦ 植被恢复工程：清理拆除场地临时拦挡和排水沟，绿化场地回填绿化用土、土地整治、绿化苗木的种植、草种撒播、抚育管理。

6、施工工期

本工程建设于 2012 年 12 月开始建设，至 2017 年 4 月建设完毕，总工期为 38 个月。

1.1.6 土石方情况

在本工程建设时，在施工准备期，随着风力发电场区、220kV 升压变电站建设区、道路及电缆建设区等建设，需要清除地表表层土、修建排水沟等施工措施，将产生一定的土石方开挖，通过合理调配及优化施工工艺以达到减少弃方的目的；在主体工程施工期，随着大量的基础开挖、管道敷设等，均将大量开挖土石方，是土石方产生的主要来源；工程完建期，主要是施工机械拆除，项目区的场地平整、覆土回填及绿化措施的实施等，不存在新的土石方开挖。

经查阅相关资料，实际施工时完善了施工工艺，科学合理地调配项目区内土石方利用，将工程挖方用于自身施工便道路基的回填，绿化覆土及场地平整，施工期间本工程只布置 1 个弃渣场，位于 TH-2#主线起点北面。核算工程建设期内土石方开挖总量为 59.61 万 m^3 ，土石方回填利用 56.81 万 m^3 ，弃方 2.80 万 m^3 。

表 1.1-1 土石方平衡表

项目	挖方	填方	弃方
风力发电场区	7.64	6.79	0.85
220kV 升压 变电站建设区	1.03	1.03	/
道路及电缆建设区	50.44	48.49	1.95
供水管区	0.01	0.01	/
施工生产生活区	0.49	0.49	/
合计	59.61	56.81	2.80

1.1.7 征占地情况

根据调查，国电桂林天湖风电场工程实际项目占地面积 38.21hm²，其中风力发电场区 8.95hm²，220kV 变电站建设区 1.05hm²，道路及电缆建设区 27.08hm²，供水管区 0.03hm²，施工生产生活区 0.60hm²，弃渣场区 0.50hm²，本工程占地不涉及敏感用地。

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程占地以草地为主，无居民点，不涉及拆迁安置工作。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

桂林市区座落在岩溶盆地中，盆地向南北延伸，盆地两侧和中部广泛分布着峰丛、峰林和孤峰。桂林市是典型的亚热带岩溶地貌，分为溶蚀地貌、侵溶地貌、侵蚀地貌和堆积地貌，以溶蚀地貌为主。

本工程位于桂林市全州县，所处地貌单元属桂林盆地的一部分，由于受地层岩性和地质构造控制，以及自白垩纪以来长期的剥蚀、侵蚀、溶蚀和堆积作用，区内地貌成因类型复杂，形态类型多样。在宏观上可分为三大成因类型，即北西部构造剥蚀缓坡丘陵（局部低山），广泛分布的岩溶峰林平原和沿漓江两岸的堆积阶地。

项目区周围未发现有滑坡、崩塌、泥石流等大规模不良地质作用，建筑场地稳定，具备建设风电场的条件。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，地震基本烈度小于 VI 度，属区域地壳稳定区。根据《建筑设计抗震规范》（GB500111-2001）要求，本工程建设抗震设防烈度按 VI 度采取防震措施。

（2）气象

本工程正处于桂林市全州县，项目区所在区域属亚热带季风气候区，区域内气候温暖潮湿，雨量充沛，多年平均降雨量 1524.8mm，全年雨量集中在 4~9 月，约占全年的 76.4%，雨峰多出现在 5~6 月，占全年的 35.5%。降雨量年际变化较大，年内降雨分配不均，暴雨集中、频繁、强度大，十年一遇 1h 最大降水量 67.3mm，形成暴雨的天气系统多为地面静止锋、高空低涡、切变线等。多年平均气温 18.0℃，最高温度 40.4℃，最低气温 -6.6℃，年均 >10℃ 的积温为 5783℃。

表 1.2-1 项目所在区域主要气象指标统计表

行政区	年平均气温 (℃)	历年极端最 高气温 (℃)	历年极端最 低气温 (℃)	多年平均降 雨量 (mm)	1 小时最大降 雨量 (mm)	历年平均 风速 (m/s)	相对湿度 (%)
桂林市 全州县	18.0	40.4	-6.6	1524.8	67.3	3.0	78

注：以上资料统计长度为 1981~2015 年，资料来源于全州气象站。

（3）水文

全州县地处都庞岭与越城岭之间，属长江流域县内流域面积 4003.4km²，流程 110.1km，多年平均流量 201s/m³，平均年径流量 63.4 亿 m³。

项目场区内地表水体主要表现为冲沟、水库。其中规模较大的冲沟数条，以及规模较大的人工水库 2 座。其中一座位于天湖测风塔的东北侧的

三路江水库，距天湖测风塔约 380m，面积约 5.0×104m²，主要来源于大气降水，水质较好，可作为场址中部及北部施工用水；另一处位于场址西侧的天湖水库，场址区内的天湖水库库尾呈峡谷状，天湖水库集雨面积 8.7km²，有效库容 1097 万 m³，水质较好，可作为场址南部施工用水

场址内沟谷地带地下水埋深较浅，山顶、山坡地下水埋深较深，由于风机均位于山顶、山坡上，地势较高，地下水对风机基础无影响。

(4) 土壤

项目区土壤以花岗岩类岩石风化土为主，存在部分红壤土，土质主要为粘土、亚粘土、亚砂土。河流阶地属近代冲积层土层，从上到下为亚粘土、亚砂土、砂及卵石，厚度均为 5~30m，其它地区主要为洪坡积或残积层粘性土，厚度为 5~15m。土壤性质不保水，易受雨水冲刷形成侵蚀沟。

(5) 植被

全州县植被以亚热带常绿阔叶林和常绿针阔叶人工林为主，全县林草植被覆盖率达 57.37%。项目区原地貌全为荒草地，原林草植被覆盖率 100%。项目区所在地海拔高度约为 1643~2108m，项目区原生植物主要为葛藤。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

依据 2011 年全国水利普查的结果，桂林市全州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 1.2-3 工程所涉及县水土流失面积统计表 单位：km²

行政区划	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
全州县	446.57	280.42	134.20	62.81	2.37	926.37

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治理区的公告》（桂政发[2017]5 号），工程区域所属的全州县属于湘资沅

上游国家级水土流失重点预防区。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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2014 年，获得广西壮族自治区发改委《广西壮族自治区发展和改革委员会关于桂林天湖风电场项目核准的批复》（桂发改能源[2012]416 号）。

2012 年 5 月，中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司完成了工程水土保持初步设计方案；

2013 年 3 月，中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司完成了工程水土保持施工图设计方案。

2.2 水土保持方案编报审批及后续设计情况

2011 年，国电优能全州风电有限公司委托南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司编制该项目水土保持方案,于 12 月获得了广西壮族自治区水利厅的《关于国电桂林天湖风电场工程水土保持方案的函》（桂水水保函[2011]165 号）。

2013 年，由于工程主体设计方案和建设单位发生变更，建设单位再次委托南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司重新编报该项目水土保持方案，于 2013 年 8 月获得广西壮族自治区水利厅的《关于国电桂林天湖风电场工程水土保持方案的函》（桂水水保函[2013]123 号）。

2013 年 3 月，中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司根据《国电桂林天湖风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》进行了初步设计，并针对工程实际情况对水土保持方案的部分设计进行了调整。

2.3 水土保持后续设计及变更情况

中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司对本工程进行了后续设计，随着设计的深入和细化，水土保持相关设施也有相应调整，在实际施工中,对风机道路的设计进行了优化,减少了风电场道路里程,从而减少土方

开挖、回填等工程量，为满足设备的运输，增大了施工便道的转弯半径，加宽了路基，将工程的挖方用于路基自身的回填，大量减少了工程产生的弃方，同时加强施工管理，采取相应措施，严格控制减少了工程的施工扰动范围，减少工程临时占地。

工程实际施工的变更主要体现在弃渣场设计调整：

主体工程设计中拟布置 3 处弃渣场，分别位于 21#风机、15#风机、TH-2#主线起点北面，总占地 5.48hm²，计划弃渣量 36.14 万 m³，总容量约 38.0 万 m³。实际施工时完善了施工工艺，科学合理调配项目区内土石方利用，将工程挖方用于自身路基的回填，绿化覆土及场地平整，故本工程实际情况减少了永久弃方。仅布设弃渣场 1 处，位于 TH-2#主线起点北面，占地面积 0.50hm²，减少 4.98hm²，有效地减少了因本工程施工造成的水土流失。弃渣场调整如下表 2.3-1：

表 2.3-1 弃渣场设计调整表

序号	方案设计弃渣场			实际使用弃渣场		
	位置	弃渣量(万 m ³)	占地面积(hm ²)	位置	弃渣量(万 m ³)	占地面积(hm ²)
1	TH-2#主线起点北面	12	1.76	TH-2#主线起点北面	2.80	0.50
2	15#风机附近	12	1.76			
3	21#风机附近	14	1.96			
4	合计	38	5.48	合计	2.80	0.50

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

根据国电桂林天湖风电场工程相关设计资料及现场核查，实际发生的水土流失防治责任范围面积为 38.21hm²。详见表 3.1-1。水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-2。

表 3.1-1 实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

行政区划	项目区	占地性质	占地类型 (hm ²)	
			荒草地	合计
全州县	风力发电场区	永久	0.48	0.48
		临时	8.47	8.47
	220kV 升压 变电站建设区	永久	1.05	1.05
	道路及电缆建设区	永久	0.33	0.33
		临时	26.75	26.75
	供水管区	永久	0.01	0.01
		临时	0.02	0.02
	施工生产生活区	临时	0.60	0.60
	弃渣场区	临时	0.50	0.50
	合计	永久	1.87	1.87
		临时	36.34	36.34
		小计	38.21	38.21

表 3.1-2 水土流失防治责任范围变化情况表 单位：hm²

序号	防治分区	方案面积	实际面积	实际与方案增减
1	风力发电场区	9.63	8.95	-0.68
2	220kV 升压 变电站建设区	1.41	1.05	-0.36
3	道路及电缆建设区	42.24	27.08	-15.16
4	供水管区	0.08	0.03	-0.05
5	施工生产生活区	0.72	0.60	-0.12
6	弃渣场区	5.89	0.50	-5.39
合计		59.97	38.21	-21.76

实际发生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) 实际施工时主体工程区合理布设相应的水土保持措施, 严格控制施工影响范围, 故本工程直接影响区面积减少 5.93hm^2 。

2) 实际施工时优化施工工艺, 减少不必要的临时占地, 故本工程占地面积减少 15.83hm^2 (已包含减少的弃渣场面积)。

3) 弃渣场区占地面积减少了 5.39hm^2 。可研阶段预测弃方量 36.14 万 m^3 , 规划设置弃渣场 3 处, 占地面积 5.48hm^2 , 随着设计的深入及施工现场实际情况, 实际施工时完善了施工工艺, 科学合理地调配项目区内土石方利用, 将工程挖方用于自身施工便道路基的回填, 绿化覆土及场地平整, 故本工程实际弃方为 2.80 万 m^3 。仅设置 1 处弃渣场, 占地面积减小。

3.2 取(弃)土场

本工程为风电场工程, 实际施工时完善了施工工艺, 科学合理地调配项目区内土石方利用, 将工程挖方用于自身施工便道路基的回填, 绿化覆土及场地平整, 故本工程实际弃方为 2.80 万 m^3 , 仅设置 1 处弃渣场, 位于 TH-2#主线起点北面, 占地面积 0.50hm^2 。

3.3 水土保持措施总体布局

本工程的水土流失防治区包括风力发电场区、 220kV 升压变电站建设区、道路及电缆建设区、供水管区、施工生产生活区、弃渣场区, 共 6 个防治分区。在水土流失防治措施布局的总体思路, 以工程措施为先导, 发挥其速效性和控制性, 后期最大限度地完善和恢复防治责任范围内的植被, 发挥植物措施的后效性和生态效应, 改善项目区内的生态环境, 实现水土流失的根本治理, 促进项目区内的可持续发展。

3.3.1 实际水土保持措施总体布局

实际建设中, 各分区水土保持措施主要布局为:

a) 风力发电场区

工程措施：施工前剥离表土，后期将表土回覆。

植物措施：铺植草皮、种植树木。

临时措施：临时截排水沟及临时覆盖等措施。

b) 220kV 升压变电站建设区

工程措施：施工前剥离表土，浆砌石排水沟、后期将表土回覆。

植物措施：撒播草籽。

临时措施：临时排水沟、临时苫盖。

c) 道路及电缆建设区

工程措施：施工前剥离表土，使用时修筑浆砌石排水沟、浆砌石挡墙、格宾笼挡墙、管涵等措施，后期将表土回覆。

植物措施：撒播草籽、种植树木。

临时措施：临时苫盖。

d) 供水管线区

植物措施：撒播草籽。

e) 施工生产生活区

临时措施：临时截排水沟。

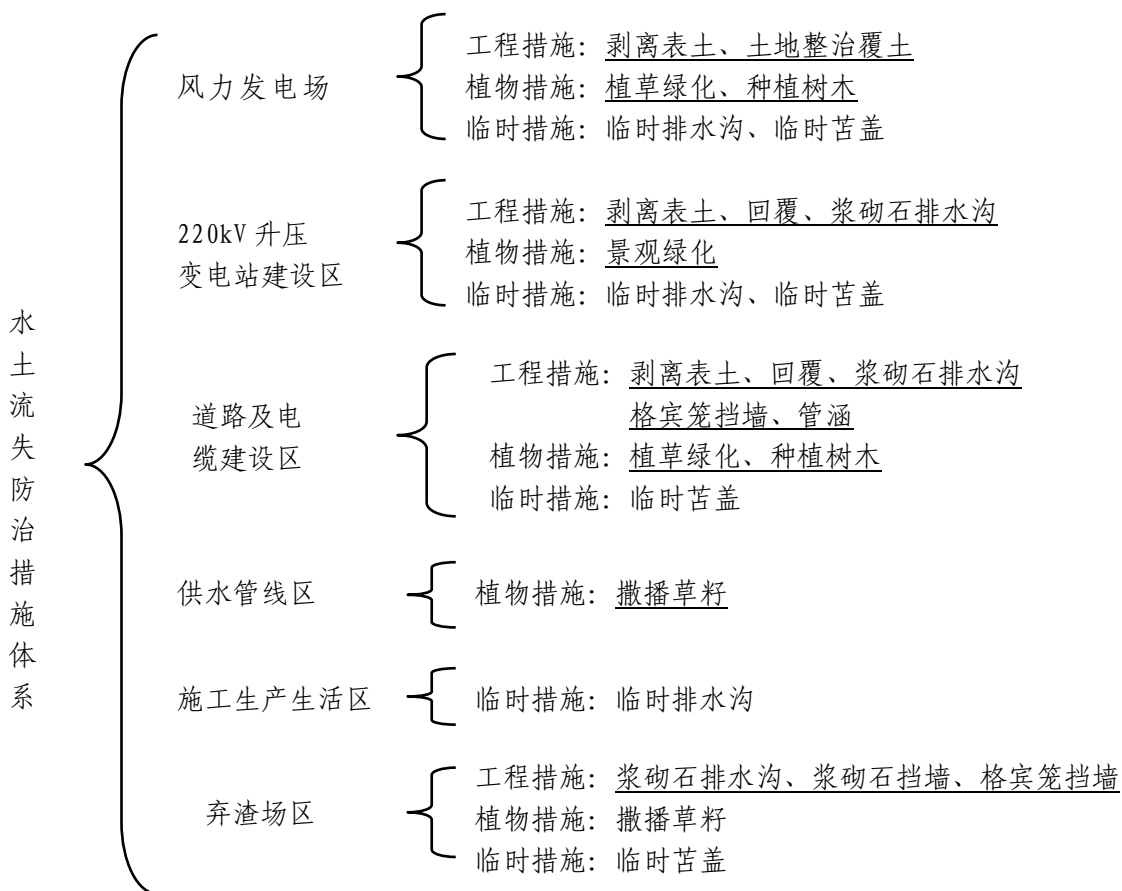
f) 弃渣场区

工程措施：浆砌石排水沟、浆砌石挡墙、格宾笼挡墙等措施。

植物措施：撒播草籽。

临时措施：临时苫盖。

工程水土流失防治措施体系见图 5.2-1。



(备注: 带加下划线部分措施为主体已有防治措施, 其他的为本方案新增措施。)

图 3.3-1 工程水土流失防治体系图

3.3.2 水土保持措施总体布局变化情况

国电桂林天湖风电场工程在建设过程中, 结合工程建设实际情况, 对水土保持措施进行了优化调整, 主要体现在:

原方案设计拟将布置 3 处弃渣场, 分别位于 21#风机、15#风机、TH-2#主线起点北面, 总占地 5.48hm², 计划弃渣量 36.14 万 m³, 总容量约 38.0 万 m³。实际施工时完善了施工工艺, 科学合理调配项目区内土石方利用, 将工程挖方用于自身路基的回填, 绿化覆土及场地平整, 故本工程实际情况弃方量为 2.80 万 m³, 仅布设 1 处弃渣场, 减少相应水保措施。

本工程水土保持措施布局对照情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 水土保持措施布局对照表

防治分区	措施类型	水土保持方案	实际采取的措施
风力发电场区	工程措施	表土剥离、回覆	表土剥离、回覆
	植物措施	铺设草皮	植草绿化、种植树木
	临时措施	临时排水沟	临时排水沟、临时苫盖
220kV 升压变电站建设区	工程措施	表土剥离、回覆	表土剥离、浆砌石排水沟、回覆
	植物措施	景观绿化	景观绿化
	临时措施	临时排水沟、临时拦挡	临时排水沟、临时拦挡
道路及电缆建设区	工程措施	表土剥离、回覆、浆砌石排水沟	剥离表土、回覆、浆砌石排水沟、格宾笼挡墙、管涵
	植物措施	铺设草皮	植草绿化、种植树木
	临时措施	无	临时拦挡
供水管区	植物措施	铺设草皮	撒播草籽
施工生产生活区	植物措施	铺设草皮、种植树木	无
	临时措施	临时排水沟、临时拦挡	临时排水沟
弃渣场区	工程措施	浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟	浆砌石排水沟、浆砌石挡墙、格宾笼挡墙
	植物措施	铺设草皮、种植树木	撒播草籽
	临时措施	临时拦挡	无

3.4 水土保持设施完成情况

3.4.1 水土保持工程措施实施情况

本工程的水土保持工程措施主要有：表土剥离、回覆，浆砌石排水沟、格宾笼挡墙、管涵等。

根据实际施工情况，减少弃渣场的数量，弃渣场相关水土保持措施相应减少；集合实际施工情况，在保证水土保持治理效果的前提下，相对减少主体工程区的水土保持工程措施，缩短施工工期，减少不必要的水土保持措施投资。

经现场调查、查阅工程监理总结报告、竣工结算书、工程监测报告等

资料统计，本工程完成的水土保持工程措施工程量为：表层土剥离 1.64 万 m³，砖砌体排水沟 10264m，浆砌石挡土墙 6696 m³，格宾笼挡墙 372m³，管涵 519m，表土回覆 1.64 万 m³。

工程措施主要在 2016 年 6 月至 2017 年 4 月完成。

工程措施实施情况详见表 3.4-1。

表 3.4-1 水土保持工程措施工程量对比表

序号	项目	单位	水土保持方案	实际实施	实际实施较方案增减
一	风力发电场区				
1	剥离表土	m ³	13532	8200	-5332
2	土地整治覆土	m ³	24001	8200	-15801
二	220kV 升压 变电站建设区				
1	剥离表土	m ³	756	684	-72
2	土地整治覆土	m ³	756	684	-72
3	截水沟	m	667	542	-125
	开挖土方	m ³	630	512	-118
	M7.5 浆砌石	m ³	360	293	-67
4	浆砌石挡墙	m ³		2200	+2200
三	道路及电缆建设区				
1	剥离表土	m ³	54344	7500	-46844
2	土地整治覆土	m ³	43875	7500	-36375
3	截水沟	m	13890	9722	-4168
	开挖土方	m ³	13126	9187	-3939
	M7.5 浆砌石	m ³	7501	5250	-2251
4	浆砌石挡墙	m ³		4409	+4409
5	格宾笼挡墙	m ³		316	+316
6	管涵	m		519	+519
四	弃渣场区				
1	截水沟	m	519		-519
	开挖土方	m ³	490		-490
	M7.5 浆砌石	m ³	280		-280
2	浆砌石挡墙	m	92	87	-5
	开挖土方	m ³	353	334	-19
	M7.5 浆砌石	m ³	1501	1419	-82
3	格宾笼挡墙	m ³		56	+56

3.4.2 水土保持植物措施实施情况

本工程植物措施主要有风力发电厂区、220kV 升压变电站建设区、道路及电缆建设区、弃渣场区的绿化措施。

根据实际施工情况，在保证水土保持治理效果的前提下，相对减少主体工程区的水土保持植物措施，缩短施工工期，减少不必要的水土保持措施投资。

经现场调查、查阅工程监理总结报告、竣工结算书、工程监测报告等资料统计，本工程完成的水土保持植物措施工程量为：撒播草籽 34.40hm²（实际面积），栽植树木 4684 株。

植物措施主要在 2016 年 6 月至 2017 年 4 月完成。

植物措施实施情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 水土保持植物措施工程量对比表

序号	工程或费用名称	单位	水土保持方案	实际实施	实际实施较方案增减
一	风力发电场区				
1	撒播草籽	hm ²	8.0	9.75	-1.75
2	种植树木	株		2764	+2764
二	220kV 升压 变电站建设区				
1	站区绿化	hm ²	0.25	0.20	-0.05
三	道路及电缆建设区				
1	撒播草籽	hm ²	14.625	23.95	+9.325
2	种植树木	株		1920	+1920
四	供水管区				
1	撒播草籽	hm ²	0.34	0.03	-0.31
五	施工生产生活区				
1	撒播草籽	hm ²	0.652		-0.652
2	种植胡枝子	株	834		-834
3	种植余甘子	株	834		-834
六	弃渣场区				
1	撒播草籽	hm ²	5.277	0.50	-4.777
2	种植胡枝子	株	6748		-6748

3.4.3 水土保持临时措施实施情况

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

通过查询施工记录和监理报告，工程在建设过程中采取了相应的临时防护措施，有效控制了水土流失危害，主要体现在：施工生产生活区根据实际情况采取临时排水沟排除周围汇水。

根据实际施工情况，本工程已减少布置的弃渣场，弃渣场相关水土保持措施相应减少；集合实际施工情况，在保证水土保持治理效果的前提下，相对减少各区的水土保持工程措施，缩短施工工期，减少了不必要的水土保持措施投资。

经调查统计，本工程完成的水土保持临时工程量为：临时排水沟 3900m，临时苫盖 5300m²。

临时措施实施情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 水土保持临时措施工程量对比表

序号	项目	单位	水土保持方案	实际实施	实际实施较方案增减
一	风力发电场区				
1	临时排水沟	m	6880	2500	-4380
	土方开挖	m ³	1238	450	-788
2	临时苫盖	m ²		1500	+1500
二	220kV 升压 变电站建设区				
1	临时排水沟	m	466	800	+334
	土方开挖	m ³	84	144	+60
2	临时拦挡	m	78		-78
	土方装填	m ³	39		-39
3	临时苫盖	m ²		200	+200
三	道路及电缆建设区				
	临时苫盖	m ²		3600	+3600
四	施工生产生活区				
1	临时排水沟	m	327	600	+273
	土方开挖	m ³	59	108	+49

2	临时拦挡	m	60		-60
	土方装填	m ³	30		-30
五	弃渣场区				
	临时拦挡	m	1134		-1134
	土方装填	m ³	567		-567

3.5 水土保持投资完成情况

3.5.1 水土保持实际结算投资

通过查阅工程合同与结算资料，国电桂林天湖风电场工程实际完成水土保持投资 867.99 万元，其中工程措施投资 411.36 万元，植物措施投资 316.09 万元，临时工程投资 4.91 万元，独立费用 107.02 万元，水土保持补偿费 28.61 万元。

表 3.5-1 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	独立费用	合计
1	第一部分工程措施	411.36			411.36
1.1	风力发电场区	41.07			41.07
1.2	220kV 升压变电站建设区	53.80			53.80
1.3	道路及电缆建设区	310.60			310.60
1.4	弃渣场区	5.89			5.89
2	第二部分植物措施		316.09		316.09
2.1	风力发电场区		93.42		93.42
2.2	220kV 升压变电站建设区		3.40		3.40
2.3	道路及电缆建设区		213.65		213.65
2.4	供水管区		0.51		0.51
2.5	弃渣场区		8.51		8.51
3	第三部分临时措施	4.91			4.91
3.1	风力发电场区	2.03			2.03
3.2	220kV 升压变电站建设区	0.49			0.49
3.3	道路及电缆建设区	2.11			2.11
3.4	施工生产生活区	0.28			0.28
4	第四部分独立费用			107.02	107.02
4.1	建设管理费			8.32	8.32
4.2	水土保持监理费			18.00	18.00
4.3	科研勘测设计费			17.70	17.70
4.4	水土保持方案编制费			10.00	10.00
4.5	水土保持监测费			40.00	40.00

4.6	水土保持设施验收费			10.00	10.00
4.7	水土保持技术文件 技术咨询服务费			3.00	3.00
第一至第四部分合计		416.27	316.09	107.02	839.38
静态投资					/
5	水土保持补偿费				28.61
水土保持工程总投资		416.27	316.09	107.02	867.99

表 3.5-2 实际完成工程措施投资表

序号	项目	单位	数量	合计(万元)
一	风力发电场区			41.07
1	剥离表土			
	开挖土方	m ³	8200	20.96
2	土地整治覆土			
	回覆量	m ³	8200	20.11
二	220kV 升压 变电站建设区			53.80
1	剥离表土			
	开挖土方	m ³	684	1.74
2	土地整治覆土			
	回覆量	m ³	684	1.63
3	截水沟	m	542	6.58
4	浆砌石挡墙	m ³	2200	43.85
三	道路及电缆建设区			310.60
1	剥离表土			
	开挖土方	m ³	7500	19.17
2	土地整治覆土			
	回覆量	m ³	7500	18.39
3	截水沟	m	9722	
	开挖土方	m ³	9187	23.48
	M7.5 浆砌石	m ³	5250	91.02
4	浆砌石挡墙	m ³	4409	91.71
5	格宾笼挡墙	m ³	316	23.06
6	管涵	m	519	43.77
四	弃渣场区			5.89
1	浆砌石挡墙	m	87	1.81
2	格宾笼挡墙	m ³	56	4.08
合计				411.36

表 3.5-3 实际完成植物措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计 (万元)
一	风力发电场区			93.42
1	撒播草籽	m ²	97500	90.06
2	种植树木	棵	2764	9.36
二	220kV 升压变电站建设区			3.40
1	站区绿化	m ²	2000	3.40
三	道路及电缆建设区			213.65
1	撒播草籽	m ²	239500	207.15
2	种植树木	株	1920	6.50
四	供水管区			0.51
1	撒播草籽	m ²	300	0.51
五	弃渣场区			8.51
1	撒播草籽	m ²	5000	8.51
	合计			316.09

表 3.5-4 实际完成临时措施投资表

序号	项目	单位	数量	合计 (万元)
一	风力发电场区			2.03
1	临时排水沟	m	2500	
	土方开挖	m ³	450	1.15
2	临时苫盖	m ²	1500	0.88
二	220kV 升压变电站建设区			0.49
1	临时排水沟	m	800	
	土方开挖	m ³	144	0.37
2	临时苫盖	m ²	200	0.12
三	道路及电缆建设区			2.11
1	临时苫盖	m ²	3600	2.11
四	施工生产生活区			0.28
1	临时排水沟	m	600	
	土方开挖	m ³	108	0.28
	合计			4.91

表 3.5-5 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)
一	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时工程费) × 2 %	8.32
二	水土保持监理费		18.00
三	科研勘测设计费		17.70
四	水土保持方案编制费		10.00
五	水土保持监测费		40.00
六	水土保持设施验收报告编制费		10.00
七	水土保持技术文件技术咨询服务费		3.00
	合计		107.02

3.5.2 水土保持实际投资变化情况

国电桂林天湖风电场工程水土保持方案投资 924.89 万元，工程实际完成水土保持投资 867.99 万元，实际完成较方案减少 56.90 万元，其中工程措施减少 6.37 万元，植物措施增加 51.78 万元，临时措施减少 18.79 万元，独立费用减少 34.07 万元，基本预备费减少 50.81 万元。详见表 3.5-6。

表 3.5-6 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	417.73	411.36	-6.37
二	第二部分：植物措施	264.31	316.09	+51.78
三	第三部分：临时工程	23.70	4.91	-18.79
四	第四部分：独立费用	141.09	107.02	-34.07
1	建设管理费	14.11	8.32	-5.79
2	水土保持监理费	18.00	18.00	0
3	科研勘测设计费	8.57	17.70	+9.13
4	水土保持方案编制费	25.00	10.00	-15
5	水土保持监测费	44.41	40.00	-4.41
6	水土保持设施验收报告编制费	28.00	10.00	-18
7	水土保持技术文件技术咨询服务费	3.00	3.00	0
五	水土保持补偿费	28.61	28.61	0
六	基本预备费	50.81	/	-50.81
	工程总投资	924.89	867.99	56.90

3.5.3 水土保持实际投资变化原因

由上表分析可知，国电桂林天湖风电场工程实际完成水土保持总投资 867.99 万元。实际完成较方案减少 56.90 万元，其中工程措施减少 6.37 万元，植物措施增加 51.78 万元，临时措施减少 18.79 万元，独立费用减少 34.07 万元，基本预备费减少 50.81 万元。

水土保持投资减少主要是主体工程区在实际施工过程中根据工程实际情况，调整各个区域的水土保持措施及工程量，由于施工便道边坡较多，增加实际采取的植物措施面积，由施工单位根据实际工程情况进行更加合理的布设，工程措施措施量减少，同时弃渣场数量的减少，导致弃渣场区相应措施和投资减少。水土保持补偿费根据实际缴纳金额计取。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

为切实加强工程质量管理，国电优能全州风电有限公司在工程建设中，严格执行项目法人制，招标投标制，建设监理制和合同管理制，对工程质量实行了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、质监部门监督”的管理体制。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个建设管理体系中。

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，本工程在水土保持工程建设过程中建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了一系列质量管理制度，主要包括：《工程计划管理制度》、《工程质量管理制度》、《工程投资与造价管理制度》、《设计变更及变更设计管理制度》、《分部、分项及单位工程验收管理制度》、《工程总体验收制度》等。监理单位实行总监理工程师负责制，由总监理工程师行使建设监理合同中规定的监理职责，制定了一系列管理制度，主要有《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等基本制度，并在此基础上建立了工程质量责任制、现场监理跟班制，质量情况报告制、质量例会制和质量奖惩制；施工单位建立了以项目经理为组长、总工程师为副组长的质量保证体系，设有专职质量检测机构和质检人员，执行工序质量“三控制”，把质量目标责任分解到各个有关部门，严格按照施工图纸和技术标准、施工工艺、施工承包合同要求组织施工，接受监理工程师的监督，对工程施工质量负责。以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理的奠定了坚实的基础。

综上所述，国电桂林天湖风电场工程建设的质量管理体系是健全和完善的，各项工程的质量保证资料比较齐全。各参建单位相应制定了各项建设管理制度、实施细则和安全质量控制专项办法。为确保管理制度标准化的落实，明确各级质量责任人、落实质量责任制，形成由项目部管理，监理单位日常监理，设计单位技术支持，施工单位具体落实的良好质量控制体系。

4.2 各防治区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程项目划分及结果

本工程根据工程的功能划分为风力发电场区、220kV 升压变电站建设区、道路及电缆建设区、供水管区、施工生产生活区、弃渣场区。其中风力发电场区划分 5 个单位工程，7 个分部工程，170 个单元工程；220kV 升压变电站建设区为 3 个单位工程，4 个分部工程，40 个单元工程；道路及电缆建设区划分为 5 个单位工程，9 个分部工程，855 个单元工程；供水管区为 1 个单位工程，1 个分部工程，4 个单元工程；施工生产生活区为 2 个单位工程，2 个分部工程，60 个单元工程；弃渣场区为 2 个单位工程，2 个分部工程，63 个单元工程。

表 4.2-1 工程项目划分及结果 单位：个

项目分区	单位工程	分部工程	单元工程	备注
风力发电场区	5	7	170	
220kV 升压 变电站建设区	3	4	40	
道路及电缆建设区	5	9	855	
供水管区	1	1	4	
施工生产生活区	2	2	60	
弃渣场区	2	2	63	
合计	18	25	1192	

4.2.2 工程质量评价

(1) 工程措施质量评价

经现场核查施工生产的排水系统、挡土墙等水土保持工程措施，查阅了工程建设管理资料、监理资料，混凝土和砂浆试验资料，以及有关竣工资料等。检查表明：水土保持工程按照有关规程规范的要求，进行原材料的检验和质量评定，严格施工过程的质量控制程序，各项质量证明文件完整，资料齐全，主要施工技术记录、工程施工大事记等记录翔实可靠。同时抽查了工程建设施工合同，查阅了土方开挖及回填工程、单位工程竣工报告等试验报告资料，竣工资料表明，国电桂林天湖风电场工程各项水土保持工程的质量保证资料完整。本次抽查砂浆试件抗压强度试验报告，混凝土试件抗压强度试验报告等表明：砂浆、混凝土试块取样规范，检测评定依据规范，强度均达到或超过设计强度，符合设计及技术规范要求。

依据本工程水土保持监理报告，本工程水环保工程项目，工程施工质量验收及评定项目划分为 1 个单位工程，2 个分部工程,8 个分项工程，19 个检验批。经现场核查场内排水系统的单位工程、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，国电桂林天湖风电场工程水土保持设施经监理单位质量签认全部合格，工程质量检查评定、验收程序均满足有关规范要求。

(2) 植物措施质量评价

通过查阅植物措施设计文件、施工招标合同、施工总结、工程现场签证单、工程绿化造价审核通知单、栽种植情况、成活率和保存率等资料，以及施工单位竣工报告、建设单位的竣工验收资料等。检查表明：水土保持植物措施各项质量证明文件完整，资料齐全。符合施工过程及技术规范

管理要求。为了美化环境，减少水土流失，建设单位因地制宜进行绿化设计，选用适合当地生长条件、养护工作量较小、价格相对比较适宜的适地适生树种和草种。

通过实地调查了项目区内所有地块，合格率 100%。项目区所选择的植物种生长普遍良好，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。监理单位对植物措施划分为 1 个单位工程、6 个分部工程，质量全部合格。

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：国电桂林天湖风电场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 初期运行情况

国电桂林天湖风电场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 2017 年 4 月建成以来，排水系统等水土保持措施运行良好，但项目位于较高海拔区域，受气候、土壤、温度等因素影响植被成活率较低，建设单位多次增加播撒草种量，截止至 2018 年 8 月，项目区域林草植被覆盖率达 31.1%。今后，建设单位将继续加强项目区域植被的养护，继续挑选合适的草种，优化施工工艺，确保林草植被覆盖率进一步提高。在施工期间，工程无重大水土流失现象发生。

水土保持设施具体管护工作由国电优能全州风电有限公司负责。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

经调查查阅工程监理总结报告、竣工结算书、工程监测报告等资料统计，施工期间扰动土地面积 38.21hm^2 ，施工结束后，完成治理面积 38.15hm^2 ，扰动土地整治率为 99.8%，水土流失总治理度为 99.8%，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	项目	扰动面积 (hm ²)	治理土地面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)	水土流失总面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)		水土流失总治理度 (%)
						水土保持措施	永久建筑及硬化地表	
1	风力发电场区	8.95	8.92	99.7	8.47	8.44	0.48	99.6
2	220kV 升压变电站建设区	1.05	1.05	99.9	0.23	0.23	0.82	99.9
3	道路及电缆建设区	27.08	27.05	99.9	16.54	16.51	10.54	99.8
4	供水管区	0.03	0.03	99.9	0.03	0.03	/	99.9
5	施工生产生活区	0.60	0.60	99.9	0.60	0.60	/	99.9
6	弃渣场区	0.50	0.50	99.9	0.50	0.50	/	99.9
合计		38.21	38.15	99.8	26.37	26.31	11.84	99.8

2) 土壤流失控制比

按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区土壤容许流失量为 500t/km²·a。根据监测结果，运行初期土壤侵蚀模数为 500t/km²·a，土壤流失控制比为 1.0。达到水土保持方案设计的目标。

3) 拦渣率

本工程剥离的表土用作施工后期的绿化覆土，表土临时堆放在周边临时用地。经过统计分析，工程建设过程中实际开挖表土量 1.57 万 m³，回填土石方总量 1.49 万 m³；根据本工程水土保持监测报告，本工程拦渣率为 95.0%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

5.2.2 生态环境和植被恢复

国电桂林天湖风电场工程在建设过程中实施植物措施 34.4hm²（实际面积），由于项目边坡较多，相关指标使用植物措施投影面积 11.87hm² 计算，林草植被恢复率为 99.5%，林草覆盖率为 31.1%，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	项目	扰动面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	绿化面积 (hm^2)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
1	风力发电场区	8.95	3.55	3.52	98.9	35.1
2	220kV 升压 变电站建设区	1.05	0.20	0.20	99.9	19.0
3	道路及电缆建设区	27.08	7.05	7.02	99.6	24.9
4	供水管区	0.03	0.03	0.03	99.9	99.9
5	施工生产生活区	0.60	0.60	0.60	99.9	99.9
6	弃渣场区	0.50	0.50	0.50	99.9	99.9
合计		38.21	11.93	11.87	99.5	31.1

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 20 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 11 人,女性 9 人。

在被调查的 20 人中,100%的人认为工程对当地经济有促进,85%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)	9	7	4	11	9
职业	干部	工人	农民	学生	其他
(人)	1	10	5	3	1
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	17	85	3	15	
项目对弃土弃渣管理	15	75	5	25	
项目林草植被建设	18	90	2	10	

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

国电桂林天湖风电场工程于 2012 年 12 月开工建设，至 2017 年 4 月完工。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国电优能全州风电有限公司负责。

6.1 组织领导

国电桂林天湖风电场工程建设期间，国电优能全州风电有限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、监理制，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投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，在工程建设期间，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。

本工程建设单位国电优能全州风电有限公司委托了中水珠江规划勘测设计有限公司负责本工程水土保持监测工作，项目施工期间，通过查阅水土保持方案报告书、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关图片等资料，并结合现场调查推算本工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，中水珠江规划勘测设计有限公司完成了工程的水土保持监测工作，并编制了工程监测总结报告。

6.5 水行政主管部门监督检查情况

在工程建设中，水行政主管部门一方面从水土保持专业方面对工程建设水土流失防治工作给与技术支持，另一方面加强水土保持法律法规的宣传，明确工程建设中存在的问题，督促各项水土保持防治措施的落实。

按照各级水行政主管部门的要求，结合相关规范，建设单位积极落实，组织设计单位、监理单位、监测单位、施工单位开展自查，并通过招投标聘请松辽水利水电开发有限责任公司协助建设单位开展验收工作，督促各施工单位按照自查提出来的问题进行逐一整改落实，完善各项水土保持措施，消除水土流失安全隐患。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据广西壮族自治区水利厅《关于国电桂林天湖风电场工程水土保持

方案的函》(桂水水保函[2013]123号),本工程的水土保持设施补偿费 28.61 万元,建设单位已按按要求缴纳。

6.7 水土保持设施管理维护

国电桂林天湖风电场工程于 2018 年 7 月投入试运行。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国电优能全州风电有限公司负责,有关管理部门制定了规章制度,落实了维护管理措施,保障了水土保持设施的正常运行。

目前,场地内各项水土保持设施均发挥了良好作用。运行管理制度完善,岗位责任明确,能够保证主体及水土保持设施的正常运行。从目前情况看,各项水土保持设施运行正常,能够满足防治水土流失、保护生态环境的需要,水土保持生态效益初显成效。

7 结论及下阶段工作安排

7.1 结论

建设单位较为重视国电桂林天湖风电场工程水土保持工作，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。

虽然在项目水土保持措施实施初期，由于对项目区气候、海拔、施工工艺不足等因素的影响，导致植物措施挑选树种、草籽不当，出现部分苗木及草籽成活率低的情况；但是，建设单位随即主动调整工作计划，优化施工工艺，挑选合适的草种，再次实施了绿化工程，保证了工程水保措施的质量和完整，起到了较好的水保作用。

项目的扰动土地整治率达为 99.8%、水土流失总治理度达 99.8%，程拦渣率达 95.0%，林草植被恢复率达 99.5%，林草覆盖率达 31.1%，各项指标均达到水土保持方案确定的目标值，水保措施较好的发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

评估组认为，国电桂林天湖风电场工程水土保持设施均按照已批复的《国电桂林天湖风电场工程水土保持方案报告》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基本具备竣工验收条件。

7.2 下阶段工作安排

国电桂林天湖风电场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。

根据水土保持方案和工程实际情况，本工程实施落实了水土保持措施，形成了相对完善的水土流失防护体系。但目前仍存在以下问题：

1、23#、24#、25#风机平台植被覆盖度较低，后期需加强绿化管护；风机平台周边修筑必要的排水设施。

2、道路及电缆建设区排查修补道路排水设施，及时清理淤堵路段，完善边坡的防护措施。

3、完善弃渣场的排水设施。

下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) 关于国电桂林天湖风电场工程水土保持方案的函（桂水水保函[2011]165号）；

(2) 关于国电桂林天湖风电场工程水土保持方案的函》（桂水水保函[2013]123号）

(3) 水土保持补偿费发票；

(4) 重要单位工程水土保持验收核查照片。

8.2 附图

(1) 工程地理位置示意图；

(2) 工程竣工后水土流失防治责任范围图。