

项目代码：2018-450325-44-02-025043

兴安县界首二期 50MW 风电场工程
水土保持设施验收报告

建设单位：国家电投集团广西兴安风电有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2021 年 6 月

项目代码：2018-450325-44-02-025043

兴安县界首二期 50MW 风电场工程
水土保持设施验收报告

建设单位：国家电投集团广西兴安风电有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2021 年 6 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.....	8
2 水土保持方案和设计情况.....	11
2.1 主体工程设计.....	11
2.2 水土保持方案.....	11
2.3 水土保持后续设计及变更情况.....	11
3 水土保持方案实施情况.....	12
3.1 水土流失防治责任范围.....	12
3.2 弃渣场设置.....	12
3.3 水土保持措施总体布局.....	13
3.4 水土保持设施完成情况.....	15
3.5 水土保持投资完成情况.....	18
4 水土保持工程质量.....	22
4.1 质量管理体系.....	22
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	23
4.3 总体质量评价.....	23
5 工程初期运行及水土保持效果.....	25
5.1 初期运行情况.....	25
5.2 水土保持效果.....	25
5.3 公众满意度调查.....	26

6	水土保持管理	28
6.1	组织领导.....	28
6.2	规章制度.....	28
6.3	建设过程.....	29
6.4	监测监理.....	29
6.5	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	30
6.6	水土保持补偿费缴纳情况.....	30
6.7	水土保持设施管理维护.....	30
7	结论	32
7.1	结论.....	32
7.2	遗留问题安排.....	33
8	附件及附图	34
8.1	附件.....	34
8.2	附图.....	34

前 言

兴安县界首二期 50MW 风电场工程位于广西内陆，风能资源较丰富，开发条件较优越。风电场建成后可充分利用清洁可再生的风能资源，改善能源结构，节约煤炭消耗，减少煤炭燃烧导致的污染排放量，有利于保护环境，有利于满足低碳经济社会发展的需要。2015 年 1 月，广西壮族自治区发展和改革委员会以桂发改能源〔2015〕33 号文对本项目予以核准，项目建设规模 50MW。

本工程部分风机机位受县界影响，且由于县界兴安侧地形险要，道路施工难度极大，鉴于上述原因，建设单位委托中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司、主机厂家对工程可研进行设计优化，最终界首二期方案调整为 14 台 3.57MW 混排方案，装机容量为 49.98MW。

2014 年 7 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成《中电投广西兴安县界首二期风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿），2014 年 9 月获得广西壮族自治区水利厅批复（桂水水保函〔2014〕79 号）；2020 年 12 月，广西泰能工程咨询有限公司完成《兴安县界首二期 50MW 风电场工程水土保持方案变更报告书》（报批稿），2020 年 12 月 17 日，桂林市行政审批局以《关于兴安县界首二期 50MW 风电场工程水土保持方案变更报告书行政许可决定书》（市审批农〔2020〕80 号）予以批复。

兴安县界首二期 50MW 风电场工程位于广西壮族自治区桂林市兴安县界首镇金武宅村附近山区，风电场装机规模为 49.98MW，安装 14 台 3.57MW 的风力发电机组，等别为Ⅱ等，工程规模为中型。本工程由国家电投集团广西兴安风电有限公司投资建设和运营管理，工程总投资为 46665.41 万元，其中土建投资 6414.29 万元，已完成水土保持投资 335.34 万元。工程总占地 16.42hm²，土石方挖填总量 73.58 万 m³。本工程于 2017 年 10 月开工，2020 年 12 月建设完成，总工期 39 个月。

在项目实施过程中，建设单位基本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，包括土地整治、防洪排导、临时防护、植被建设等措施，同时组织开展了水土保持监理和监测工作。

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），广西泰能工程咨询有限公司受委托开展兴安县界首二期 50MW 风电场工程水土保持设施验收的技术评估工作。广西泰能工程咨询有限公司为此组织了水土保持、水工、生态、概算等专业技术人员组成了验收评估组。根据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》的要求和程序，评估组先后走访了相关参建单位，听取了国家电投集团广西兴安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 2017 年 8 月~2021 年 6 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《兴安县界首二期 50MW 风电场工程水土保持设施验收报告》。

兴安县界首二期 50MW 风电场工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称		兴安县界首二期 50MW 风电场工程		验收工程地点		广西桂林市兴安县	
验收工程性质		新建工程		验收工程规模		安装 14 台 3.57MW 的风力发电机组，装机容量 49.98MW。	
所在流域		长江流域		所在水土流失重点防治区		湘资沅上游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		2020 年 12 月，桂林市行政审批局，市审批农（2020）80 号。					
工期		建设期		主体工程		2017 年 10 月~2020 年 12 月	
				水土保持工程		2017 年 10 月~2021 年 6 月	
防治责任范围		水土保持方案确定的防治责任范围				13.45hm ²	
		实际防治责任范围				16.42hm ²	
方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度	98%		实际完成水土流失防治目标	水土流失治理度	98.05%	
	土壤流失控制比	1.0			土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率	99%			渣土防护率	97.56%	
	表土保护率	92%			表土保护率	93.56%	
	林草植被恢复率	98%			林草植被恢复率	98.07%	
	林草覆盖率	27%			林草覆盖率	77.53%	
主要工程量	工程措施	表土剥离 1.64 万 m ³ ，覆土 1.64 万 m ³ ，混凝土截（排）水沟 590m，D800 预制混凝土圆管涵 180m，D1000 预制混凝土圆管涵 60m，急流槽 450m，沉沙池 6 座。					
	植物措施	撒播草籽 12.83hm ² ，移植草皮 0.08hm ² ，栽植杉木 186 株。					
	临时措施	临时排水沟 12530m，临时沉沙池土方开挖 350m ³ ，密目网苫盖 86300m ² ，装土编织袋临时拦挡 8080m ³ 。					
投资（万元）		水土保持方案投资				734.37 万元	
		实际投资				335.34 万元	
		投资变化原因				工程设计变更	
工程总体评价		本工程按规定编报了水土保持方案，逐步落实各项水土保持措施，但现阶段仍存在工程措施不完善、植物措施恢复效果不理想等情况，局部仍存在水土流失现象。					
水土保持方案编制单位		广西泰能工程咨询有限公司		主要施工单位		中国水利水电第四工程局有限公司	
水土保持监测单位		广西泰能工程咨询有限公司		监理单位		湖南中天工程监理有限公司	
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		国家电投集团广西兴安风电有限公司	
地址/邮编		广西南宁市建政路 10 号 /530023		地址/邮编		广西桂林市兴安县兴安镇桂兴村西绕城路旁/541300	
联系人/电话		黄栋学/0771-5699456		联系人/电话		郝杰/15878310655	
电子信箱		471069193@qq.com		电子信箱		247117023@qq.com	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

兴安界首二期风电场工程位于桂林市兴安县界首镇金武宅村附近山区，位于兴安县东北部，东面紧邻全州县，地理坐标在北纬 25°38'04"~25°42'18"，东经 E110°47'19"~110°50'33"之间。场址距兴安县约 18km，距界首镇约 9km，距离 G72 高速公路最近距离约 1.5km，距离 S303 省道最近距离约 2.5km，对外交通便利。

1.1.2 主要技术经济指标

工程名称：兴安县界首二期 50MW 风电场工程。

建设性质：新建项目。

建设规模：风电场装机规模为 49.98MW，安装 14 台 3.57MW 的风力发电机组，新建场内道路 6.90km，新建电缆 16.30km，电缆沿道路采用直埋形式，风电场年上网发电量为 101G W·h，年等效满负荷利用小时 2033h。

建设单位及管理单位：国家电投集团广西兴安风电有限公司

主体工程设计单位：中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司

主要施工单位：中国水利水电第四工程局有限公司

主体工程监理单位：湖南中天工程监理有限公司

水土保持方案编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

水土保持工程施工单位：同主体工程施工单位

水土保持监理单位：同主体工程监理单位

水土保持监测单位：广西泰能工程咨询有限公司

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					
1	项目名称	兴安县界首二期 50MW 风电场工程			
2	建设地点	桂林市兴安县	所在流域	长江流域	
3	工程等别	II等	工程性质	新建	
4	建设单位	国家电投集团广西兴安风电有限公司			
5	投资单位	国家电投集团广西兴安风电有限公司			
6	建设规模	安装 14 台 3.57MW 的风力发电机组, 装机容量 49.98MW。			
7	总投资	46665.41 万元	土建投资	6414.29 万元	
8	建设期	主体工程于 2017 年 10 月开工, 2020 年 12 月建设完成, 总工期 39 个月。			
二、项目组成及主要技术指标					
项目组成	占地面积 (hm ²)			主要项目名称	主要技术指标
	永久	临时	小计		
风力发电场区	0.44	1.75	2.19	风机平台	14 个
道路及电缆建设区		14.23	14.23	施工道路	新建道路 6.90km。
合计	0.44	15.98	16.42		
三、项目土石方挖填工程量 (万 m ³)					
项目组成	挖方	填方	调出	调入	弃方
风力发电场区	14.25	11.87	2.38	/	/
道路及电缆建设区	22.54	24.92	/	2.38	/
合计	36.79	36.79	2.38	2.38	/

1.1.3 项目投资

本项目由国家电投集团广西兴安风电有限公司投资建设和运营管理。工程总投资为 46665.41 万元, 其中土建投资 6414.29 万元。

1.1.4 项目组成及布置

a) 风力发电场区

本工程建设安装 14 台 3.57MW 的风力发电机组, 装机容量 49.98MW。风力发电场区主要由风力发电机组、箱式变压器和吊装平台等组成, 总占地面积为 2.19hm², 其中永久占地 0.44hm², 临时占地 1.75hm²。

b) 道路及电缆建设区

本工程新建道路 6.90km, 采用泥结石路面, 占地面积 13.81hm², 包括路基、排水、边坡防护等用地, 全部为临时占地; 集电线路采用直埋电缆方案, 新建直埋电缆 16.30km,

直埋电缆沟占地 0.42hm²，为临时占地。道路及电缆建设区共占地 14.23hm²。

1.1.5 施工组织及工期

a) 施工组织

1) 表土剥离

施工前对占地范围内的地表进行表层土剥离，即在人工清理完地面草木及石砾等杂物后，采用以机械为主，人工为辅的施工形式，对地表以下 10cm~30cm 深度范围内进行剥离，并去除大的残根和石块。

2) 场地平整工程及吊装平台施工

本工程机位点场地表土剥离后，按设计标高对场地进行挖填方平整，填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行挖填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时作成一定的坡度以利泄水。填方区用推土机推填，每层填土厚度不得大于 30cm，并用≥15t 压路机压实，遍数不少于 6 遍，压至 20cm。严禁大坡度推土，以推代压、居高临下、不分层次、一次推填的方法。碾压时，轮（夯）迹应互相搭接，防止漏压。回填土压实系数大于 0.94。分层填土压实后，经检查合格后铺填上层土。

3) 风机塔架、箱变基础及接地网

本风电场风力发电机塔架基础采天然地基。石方开挖采用手风钻钻孔爆破，土方开挖采用小型反铲挖掘机挖土至离设计承台底标高 0.3m，然后用人工进行清理，开挖土方沿坑槽周边堆放，一部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于平整场地及道路填筑。基坑的开挖均以钢筋混凝土结构每边尺寸加宽 0.6m，开挖按 1: 1.5 坡比放坡。开挖完工后清理坑内杂物，进行基槽验收。

基槽验收后，在基槽上立模进行风机塔架混凝土基础浇筑。混凝土采用混凝土搅拌站拌制，8m³ 混凝土搅拌运输车运输，溜槽入仓，插入式振捣器振捣。混凝土浇筑后进行表面洒水保湿养护 14 天。土方回填应在混凝土浇筑 7 天后进行，回填土应均匀下料，分层夯实。在混凝土施工过程中，降雨时不宜浇筑混凝土。混凝土必须一次浇筑完成，

不允许有施工接缝。

箱式变电站的重量相对较轻，尺寸相对较小，对地基承载力要求不高，根据场地地质条件，基础采用天然地基。变压器基础与风机混凝土基础同时浇筑。

风机的接地网和风机箱变的接地网连为一体，风机、变压器、变压器中性点采用共网的接地方式。在风机外设置环形接地网，变压器主接地网与风机外环形地网之间的连接扁钢的长度应大于 15m。接地网采用以水平接地网为主垂直接地网为辅的复合地网，水平接地网和设备接地引下线均采用镀锌扁钢及钢管作为垂直接地体。

4) 道路施工

道路路基施工前，考虑排水系统的布设，防止在施工中线路外的水流入施工区域内，并将施工范围内的水（包括地面积水、雨水、地下渗水）迅速排出路基，保证施工顺利进行。对设计中拟定的纵横向排水系统，要随着路基的开挖，适时组织施工，保证雨季不积水，并及时安排边沟、边沟的修整和防护，确保边坡稳定。填挖路段的路基施工实施拦挡工程。

道路建设全部采用机械化施工，施工机械以中、小型为主，并做好防护措施。

5) 集电线路施工

直埋电缆施工采用机械与人工相结合的方法。施工采用分段施工法，与道路同时施工。按照“开挖电缆沟—铺设电缆—回填土”进行，电缆直埋通道设置电缆标志桩及方向标记。

b) 施工工期

本项目主体工程于 2017 年 10 月开工，2020 年 12 月建设完成，总工期 39 个月。

1.1.6 土石方情况

本工程总挖方量为 36.79 万 m^3 （表土剥离 1.64 万 m^3 ），填方量为 36.79 万 m^3 （表土回覆 1.64 万 m^3 ），经土石方平衡计算后，不产生永久弃渣。项目土石方平衡见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目	挖方			填方			调出	调入
		表土剥离	其它挖方	小计	表土回覆	其它回填	小计		
1	风力发电场区	0.22	14.03	14.25	0.22	11.65	11.87	2.38	
2	道路及电缆建设区	1.42	21.12	22.54	1.42	23.5	24.92		2.38
合计		1.64	35.15	36.79	1.64	35.15	36.79	2.38	2.38

本工程共剥离表土 1.64 万 m³，主要是风力发电场区、道路及电缆建设区开挖的表土，剥离的表土临时堆放于各分区施工场地内，施工后期用作绿化覆土。临时堆土场占地已纳入相应防治分区占地面积，不再重复计列。

1.1.7 征占地情况

本工程总占地面积 16.42hm²，其中永久占地 0.44hm²，临时占地 15.98hm²，工程占地面积具体见表 1.1-5。

表 1.1-5 工程占地面积表 单位：hm²

序号	项目名称	占地面积		
		永久	临时	小计
1	风力发电场区	0.44	1.75	2.19
2	道路及电缆建设区		14.23	14.23
合计		0.44	15.98	16.42

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置工作。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

a) 地形地貌

本工程场址区属中低山地貌。场区内高程多在 550~1250m 之间，最低的冲沟高程约 300m，山势连绵起伏，山顶多呈浑圆状，坡体呈缓坡状，多为 30°~40°。风电机组分布于丘顶或山梁上，本工程地貌类型以低山丘陵为主。

b) 气象

本工程所在地兴安县属中亚热带季风气候区，四季分明，气候温和。在太阳辐射、大气环流和下垫面综合作用下，具有降水丰沛、干湿分明等气候特点。

根据兴安县气象站近 30 年（1987~2016 年）资料，工程区域气象特征见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程区域气象特征值表

项目		兴安县	
气温	多年平均气温(°C)	18.3	
	极端最高气温(°C)	39.4	
	极端最低气温(°C)	-5.3	
	≥10°C积温(°C)	5670	
风速	主导风向	NNE	
	瞬时最大风速(m/s)	15.3	
	多年平均风速(m/s)	2.3	
蒸发量	多年蒸发量 (mm)	1412.1	
降雨量	多年平均降雨量 (mm)		1914.8
	p=10%	24h 降雨量 (mm)	400.0
		6h 降雨量 (mm)	262.9
		1h 降雨量(mm)	107.4
雨季时段		3月~8月	

c) 水文

工程区域属于长江流域洞庭湖水系。风场区及附近无大的地表水体，场址内冲沟发育。风机及升压站处地表水一般沿冲沟排泄，排泄条件较好，无大面积积水。

d) 土壤

兴安县土壤类型主要是红壤、黄壤、黄红壤、紫色土、水稻土、石灰土等六类土壤，土层厚度深，土质干燥、疏松、肥力高，易于种植各种农作物。

项目区域的土壤类型主要为红壤。工程区大部分土壤表土层较薄，土壤呈微酸性至酸性，成土母质多为砂页岩，质地主要为壤土，抗蚀性较好。表层土厚度约0.1m~0.2m，实际施工中已完成表土剥离面积为16.42hm²，共剥离表土1.64万m³。

e) 植被

兴安县属亚热带常绿阔叶林区，丘陵台地及部分低山均为马尾松所覆盖，其次是杉木林、毛竹林、油茶林及果林（如柑桔、银杏）等。兴安山地植被垂直变化明显，一般

在海拔1300m以下为山地常绿阔叶林；海拔1300m以上过渡为山地常绿、落叶阔叶混交林；在海拔1700m以上的山脊、山峰分布有山地常绿阔叶矮林及灌丛。在丘陵草丛中混生有牡荆、映山红、茅冬青等。在县南部地区还混生有桃金娘等喜热种类。

项目区植被发育，山顶位置及迎风面的山体以草地为主，沟谷位置的植被以树木为主。草地主要以禾本科植物为主，伴生有打破碗花等其它草本植物，在山顶半坡谷里分布有灌丛植被，主要树种为矮化的马尾松、杉木等，灌木林的主要树种为杜鹃花科、山茶科植物，伴生树种有壳斗科植物栲树、水青冈等。项目区林草植被覆盖率为95%。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

根据广西壮族自治区水土保持公报（2019年），桂林市兴安县以轻度水力侵蚀为主，水土流失调查面积统计见表 1.2-2。

表 1.2-2 兴安县水土流失遥感调查面积统计表 单位：km²

行政区划		水力侵蚀					总计
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
兴安县	流失面积	449.96	20.80	12.05	5.28	3.00	491.09
	所占比例 (%)	91.62	4.24	2.45	1.08	0.61	100

根据《关于印发<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>的通知》（办水保〔2013〕188号）和《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），本工程所在地桂林市兴安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），项目建设区属于全国土壤侵蚀类型Ⅱ级区划的南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2015年1月，广西壮族自治区发展和改革委员会以桂发改能源〔2015〕33号文对本项目予以核准，项目建设规模50MW。

2017年7月北京计鹏信息咨询有限公司编制完成了《中电投兴安县界首二期风电场50MW工程可行性研究报告》。

2019年9月，中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司编制完成《中电投广西兴安界首一、二期风电场工程可行性研究报告（机型变更）》（收口版）。

2016年3月~2017年4月，中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司完成了《中电投兴安县界首二期风电场项目施工图》。

2.2 水土保持方案

2014年8月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成《中电投兴安界首二期风电场50MW工程水土保持方案报告书》（报批稿），2014年9月获得广西壮族自治区水利厅批复（桂水水保函〔2014〕79号）；

2020年11月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成《国家电投兴安县界首二期50MW风电场工程水土保持方案变更报告书》（报批稿），2020年12月获得桂林市行政审批局批复（市审批农〔2020〕79号）。

2.3 水土保持后续设计及变更情况

兴安县界首二期50MW风电场工程水土保持方案报告书批复后，由中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司完成本工程的工程可研设计及施工图设计（包含水土保持部分）。随着主体工程后续设计的深入和细化，水土保持措施也有相应调整。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

根据兴安县界首二期 50MW 风电场工程相关设计资料及现场核查，本工程实际发生的水土流失防治责任范围为 16.42hm²，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

序号	项目名称	占地面积		
		永久	临时	小计
1	风力发电场区	0.44	1.75	2.19
2	道路及电缆建设区		14.23	14.23
合计		0.44	15.98	16.42

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	2.8	2.19	-0.61
2	道路及电缆建设区	10.65	14.23	3.58
合计		13.45	16.42	2.97

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有所变化，原因主要有：

(1) 原变更方案设计 18 台风机，其中安装 9 台单机容量为 2000kW（轮毂高度 80m），9 台单机容量为 3550kW（轮毂高度 90m）的风机，装机总规模 49.95MW；实际本期工程包括 14 台单机容量 3570kW 的风力发电机组，总装机规模 49.98MW。风机规模略有增加，风机台数减少，因此风力发电场区占地面积减少。

(2) 场内道路根据实际情况，长度略有减少，由于道路施工难度较大，路基面宽度有所增加，面积有所增加，属于正常设计调整。

3.2 取（弃）土场设置

本工程风机平台施工中尽量移挖作填，道路开挖采用半挖半填，或将挖方用于道路低洼处回填，并做好边坡防护，产生的临时堆土仅为施工剥离的表土，施工后期用于绿化覆土。因此，本工程不需外借土方，亦不产生永久弃渣，因此不需设置专门的取土场

和弃渣场。

3.3 水土保持措施总体布局

3.3.1 实际水土保持措施总体布局

实际建设中，本工程水土保持措施主要有：

a) 风力发电场区

施工前进行表土剥离，剥离的表土在风机平台一角堆放，采用密目网苫盖；施工期间对基础开挖临时堆放土方设置装土编织袋拦挡；施工结束后对填方边坡和平台进行覆土、绿化，并采用密目网进行苫盖防护。

b) 道路及电缆建设区

道路及电缆建设区施工前进行表土剥离，临时堆土采用装土编织袋拦挡和密目网苫盖。道路一侧布置临时排水沟；道路挖方边坡坡脚设混凝土排水沟，排水沟末端设沉沙池，道路沿线设置过水涵管、急流槽；部分填方边坡坡脚采用装土编织袋拦挡。施工结束后对道路两侧及填方边坡坡面进行覆土绿化。已产生流挂现象的高陡填方边坡裸露面要采取绿化措施，并及时修复损坏的挡墙。

本工程实际水土流失防治措施体系见表 3.3-1。

表 3.3-1 水土流失防治措施体系

序号	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
1	风力发电场区	表土剥离、覆土	平台及填方边坡撒播草籽、移植草皮、移栽杉树绿化	装土编织袋拦挡、密目网苫盖
2	道路及电缆建设区	表土剥离、覆土、混凝土排水沟、急流槽、排水涵管、沉沙池	道路两侧及填方边坡撒播草籽绿化。	装土编织袋拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、土质沉沙池

3.3.2 水土保持措施总体布局变化情况

兴安县界首二期 50MW 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：

a) 方案设计中，风机平台采取表土剥离、回覆表土及混凝土截排水沟和急流槽等

措施，在实际施工过程中，根据现场情况采用取消了排水措施的设计，采用散排的形式排放场地内雨水，场地开挖前剥离表土，施工后期回覆表土；道路及电缆建设区方案设计采取表土剥离、覆土、混凝土排水沟、急流槽、排水涵管和沉沙池等工程措施，实际施工中基本按照水保方案设计的各项措施落实到位。现场排水系统运行良好。

b) 方案设计中，对平台撒播草籽绿化、填方边坡条播草籽绿化、挖方边坡挂网喷播植草绿化；道路及电缆建设区填方边坡条播草籽绿化、挖方边坡挂网喷播植草绿化；在实际施工过程中，风机平台移栽草皮、栽植杉木和撒播草籽绿化；道路两侧及填方边坡绿化主要采取撒播草籽的绿化方式。

c) 方案设计中，风力发电场区、道路及电缆建设区采取临时无纺布苫盖，装土编织袋拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、土质沉沙池等临时防护措施，实际施工中，根据现场情况风力发电场区采用装土编织袋拦挡和密目网苫盖；道路及电缆建设区采用临时排水沟、临时沉沙池、装土编织袋拦挡、密目网苫盖等防护措施。

本工程水土保持措施布局对照情况详见表 3.3-2。

表 3.3-2 水土保持措施布局对照表

防治分区	措施类型	水土保持方案报告	实际采取的措施
风力发电场区	工程措施	表土剥离、覆土、混凝土排水沟、急流槽	表土剥离、覆土
	植物措施	平台撒播草籽绿化、填方边坡条播草籽绿化、挖方边坡挂网喷播植草绿化	平台撒播草籽绿化、移植草皮、栽植杉木；填方边坡撒播草籽绿化
	临时措施	无纺布苫盖，装土编织袋拦挡、密目网苫盖	装土编织袋拦挡、密目网苫盖
道路及电缆建设区	工程措施	表土剥离、覆土、混凝土排水沟、急流槽、排水涵管、沉沙池	表土剥离、覆土、混凝土截排水沟、急流槽、排水涵管、沉沙池
	植物措施	填方边坡条播草籽绿化、挖方边坡挂网喷播植草绿化	撒播草籽绿化。
	临时措施	无纺布苫盖，装土编织袋拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、土质沉沙池	临时排水沟、临时沉沙池、装土编织袋拦挡、密目网苫盖

3.4 水土保持设施完成情况

根据兴安县界首二期 50MW 风电场工程实际情况，建设单位将水土保持措施纳入了主体工程的管理体系，水土保持建设与主体工程建设基本同步进行，按照水土保持方案和工程设计的技术要求组织施工。

3.4.1 水土保持工程措施实施情况

本工程水土保持工程措施主要包括风力发电场区的表土剥离和覆土；道路及电缆建设区的表土剥离、覆土、混凝土截排水沟、沉沙池和预制混凝土圆涵管。

经统计，本工程已实施的水土保持工程措施工程量有：表土剥离 1.64 万 m^3 ，覆土 1.64 万 m^3 ，混凝土截（排）水沟 590m，D800 预制混凝土圆管涵 180m，D1000 预制混凝土圆管涵 60m，急流槽 450m，沉沙池 6 座。

1) 风力发电场区

根据施工记录了解，在施工平台开挖前对土壤较为肥沃的区域进行表土剥离，剥离表土面积 1.75 hm^2 ，共剥离表土 0.22 万 m^3 ；施工结束后风机平台及填方边坡表土回覆 0.22 万 m^3 。

2) 道路及电缆建设区

根据施工记录了解，道路施工前进行表土剥离，剥离面积 14.23 hm^2 ，剥离表土 1.42 万 m^3 ；施工期间因地制宜在部分路段挖方边坡坡脚设置混凝土截排水沟，截排水沟长 590m，矩形断面，沟宽 10cm~40cm，净深 20cm~40cm，厚 10cm，C20 混凝土工程量 147.2 m^3 ，在汇水较大的路段设置 D800 预制混凝土圆管涵 180m，D1000 预制混凝土圆管涵 60m；本工程道路坡面汇水处设置急流槽，共设置急流槽 450m；道路沿线设置沉沙池 6 座。施工结束后道路两侧及填方边坡表土回覆 1.42 万 m^3 。

本工程已实施的工程措施汇总情况见表 3.4-1，实际实施与方案对比情况见表 3.4-2。

表 3.4-1 已实施的工程措施汇总表

序号	防治分区	实施区域	工程项目及名称	单位	实际发生工程量	实施时间
一	风力发电场	风机平台	表土剥离	hm ²	1.75	2019.9~2020.9
			覆土	万 m ³	0.22	
二	道路及电缆建设区	道路一侧及开挖回填边坡	表土剥离	hm ²	14.23	2017.9~2020.6
			覆土	万 m ³	1.42	
			混凝土排水沟	m ³	147.2	
			D800 钢筋混凝土圆管涵	m	180	
			D1000 钢筋混凝土圆管涵	m	60	
			急流槽	m	450	
			沉沙池	座	6	

表 3.4-2 水土保持工程措施工程量对比表

序号	工程项目及名称	单位	方案设计工程量	实际发生工程量	增减情况	变化原因
1	风力发电场区					
1.1	表土剥离	hm ²	2.8	1.75	-1.05	原方案设计 18 台风机, 实际施工为 14 台风机, 工程量相应有所减少; 根据风机平台周为地形及现状, 取消排水沟和急流槽的设置。
1.2	覆土	万 m ³	0.28	0.22	-0.06	
1.3	混凝土排水沟	m ³	126		-126	
1.4	急流槽	m	180		-180	
2	道路及电缆建设区					
2.1	表土剥离	hm ²	10.65	14.23	3.58	原方案设计场内道路较实际略有减少, 但由于施工中道路路基宽度增加, 占地面积增加, 工程量增加。
2.2	覆土	万 m ³	1.07	1.42	0.35	
2.3	混凝土排水沟	m ³	1098	147.2	-950.8	根据现场实际施工情况, 结合道路汇水面积, 优化排水系统排水设施的布置, 工程量减少。
2.4	D800 钢筋混凝土圆管涵	m		180	180	
2.5	D1000 钢筋混凝土圆管涵	m	427	60	-367	
2.6	急流槽	m	675	450	-225	
2.7	沉沙池	座	51	6	-45	

3.4.2 水土保持植物措施实施情况

本工程水土保持植物措施在主体工程土建工程施工结束后陆续施工, 主要包括风力发电场区的平台台面和边坡撒播草籽、移植草皮、栽植杉木绿化, 道路及电缆建设区两侧空地和边坡撒播草籽绿化等。

已实施的水土保持植物措施工程量有：撒播草籽 12.83hm²，移植草皮 0.08hm²，栽植杉木 186 株。

1) 风力发电场区

施工结束后风机平台台面及开挖回填边坡撒播种草 1.71hm²，移植草皮 0.08hm²，栽植杉木 186 株。

2) 道路及电缆建设区

施工结束后道路两侧及回填边坡撒播草籽 11.12hm²。

本工程已实施的植物措施汇总情况见表 3.4-3，实际实施与方案对比情况见表 3.4-4。

表 3.4-3 已实施植物措施汇总表

序号	防治分区	实施区域	措施名称	单位	工程量	实施时间
一	风力发电场区	风机平台台面和挖填边坡	撒播草籽	hm ²	1.71	2020.1~2021.3
			移植草皮	hm ²	0.08	
			栽植杉木	株	186	
二	道路及电缆建设区	道路侧空地及挖填边坡	撒播草籽	hm ²	11.12	2020.1~2021.3

表 3.4-4 水土保持植物措施工程量对比表

序号	工程项目及名称	单位	方案设计工程量	实际发生工程量	增减情况	变化原因
1	风力发电场区					
1.1	挂网喷播植草	hm ²	0.81		-0.81	由于地形条件限制，根据现场施工情况，取消挂网喷播绿化方式，采用撒播草籽绿化，部分平台铺植草皮，移栽杉木
1.2	条播草籽	hm ²	4.2		-4.2	
1.3	撒播草籽	hm ²	2.22	1.71	-0.51	
1.4	移植草皮	hm ²		0.08	0.08	
1.5	栽植杉木	株		186	186	
2	道路及电缆建设区					
2.1	挂网喷播植草	hm ²	1.06		-1.06	由于道路下边坡土壤组成以碎石为主，因此取消条播种植的方式，改用撒播草籽的形式进行绿化。
2.2	条播草籽	hm ²	4.01		-4.01	
2.3	撒播草籽	hm ²		11.12	11.12	

3.4.3 水土保持临时措施实施情况

施工过程中采取的水土保持临时措施部分已拆除，本工程临时措施通过水土保持监测季报和监理月报等资料查询。工程在建设过程中采取的临时防护措施主要是：在风力

发电场区吊装平台台面及挖填边坡绿化后，以及临时堆土表面采用密目网苫盖；在部分道路路段挖方边坡坡脚设置临时排水沟，排水沟末端设临时沉沙池，道路挖填边坡坡面采取绿化措施后，以及临时堆土表面采用密目网苫盖。

经统计，本工程已实施的水土保持临时措施工程量有：临时排水沟 12530m，临时沉沙池土方开挖 350m³，密目网苫盖 86300m²，装土编织袋临时拦挡 8080m³。

本项目已实施的临时措施汇总情况见表 3.4-5，实际实施与方案对比情况见表 3.4-6。

表 3.4-5 已实施的临时措施汇总表

序号	防治分区	实施区域	措施名称	单位	已完成工程量	实施时间
一	风力发电场区	风机平台台面和挖填边坡	装土编织袋	m ²	280	2019.9~2020.12
			密目网苫盖	m	16500	
二	道路及电缆建设工程区	道路侧空地及挖填边坡	装土编织袋	m ³	7800	2019.9~2020.12
			密目网苫盖	m ²	69800	
			临时排水沟	m	12530	
			土质沉沙池	m ³	350	

表 3.4-6 水土保持临时措施工程量对比表

序号	工程项目及名称	单位	方案设计工程量	实际发生工程量	增减情况	变化原因
1	风力发电场区					
1.1	装土编织袋	m ³	350	280	-70	取消无纺布覆盖，增加密目网苫盖；装土编织袋略有减少。
1.2	密目网苫盖	m ²	2040	16500	14460	
1.3	无纺布覆盖	m ²	79530		-79530	
2	道路及电缆建设区					
2.1	装土编织袋	m ³	11189	7800	-3389	根据临时堆土情况，装土编织袋工程量减少；
2.2	密目网苫盖	m ²	6120	69800	63680	
2.3	无纺布覆盖	m ²	55770		-55770	取消无纺布覆盖，施工裸地采用密目网覆盖；根据汇水情况土质沉沙池工程量减少。
2.4	临时排水沟	m	14180	12530	-1650	
2.5	土质沉沙池	m ³	2913	350	-2563	

3.5 水土保持投资完成情况

3.5.1 水土保持已完成投资

通过查阅工程合同与结算资料，兴安县界首二期 50MW 风电场工程已完成水土保

持投资 335.34 万元，其中工程措施投资 125.72 万元，植物措施投资 23.56 万元，临时措施投资 110.30 万元，独立费用 52.37 万元，水土保持补偿费 23.39 万元。

表 3.5-1 已完成水土保持措施投资表

序号	工程项目及名称	单位	实际发生工程量	单价 (元)	投资 (万元)
一	工程措施				125.72
1	风力发电场区				9.45
1.1	表土剥离	hm ²	1.75	32100	5.62
1.2	覆土	万 m ³	0.22	174163	3.83
1.3	混凝土排水沟	m ³			
1.4	急流槽	m			
2	道路及电缆建设区				116.27
2.1	表土剥离	hm ²	14.23	32100	45.68
2.2	覆土	万 m ³	1.42	174163	24.73
2.3	混凝土排水沟	m ³	147.2	671.36	9.88
2.4	D800 钢筋混凝土圆管涵	m	180	485	8.73
2.5	D1000 钢筋混凝土圆管涵	m	60	659	3.95
2.6	急流槽	m	450	508.46	22.88
2.7	沉沙池	座	6	682.39	0.41
二	植物措施				23.56
1	风力发电场区				3.7
1.1	挂网喷播植草	hm ²			
1.2	条播草籽	hm ²			
1.3	撒播草籽	hm ²	1.71	17850	3.05
1.4	移植草皮	hm ²	0.08	40000	0.32
1.5	栽植杉木	株	186	18	0.33
3	道路及电缆建设区				19.85
3.1	挂网喷播植草	hm ²			
3.2	条播草籽	hm ²			
3.3	撒播草籽	hm ²	11.12	17850	19.85
三	临时措施				110.30
1	风力发电场区				9.10
1.1	装土编织袋	m ³	280	36.19	1.01
1.2	密目网苫盖	m ²	16500	4.9	8.09
1.3	无纺布覆盖	m ²			
2	道路及电缆建设区				101.21
2.1	装土编织袋	m ³	7800	36.19	28.23
2.2	密目网苫盖	m ²	69800	4.9	34.20
2.3	无纺布覆盖	m ²			
2.4	临时排水沟	m	12530	30.04	37.64

序号	工程项目及名称	单位	实际发生工程量	单价(元)	投资(万元)
2.5	土质沉沙池	m ³	350	32.42	1.13
四	独立费用				52.37
1	工程建设管理费				5.19
2	水土保持监理费				4.00
3	科研勘测设计费				15.18
4	水土保持监测费				20.00
5	水土保持设施验收报告编制费				8.00
五	基本预备费				0.00
六	水土保持补偿费				23.39
	合计				335.34

3.5.2 水土保持实际投资变化情况及分析

本工程已完成水土保持投资 335.34 万元，较方案减少 399.03 万元，详见表 3.5-2。

表 3.5-2 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	投资		投资增减
		方案	实际	
一	工程措施	223.97	125.72	-98.25
1	风力发电场区	31.48	9.45	-22.03
2	道路及电缆建设区	192.49	116.27	-76.22
二	植物措施	274.95	23.56	-251.39
1	风力发电场区	129.07	3.71	-125.36
2	道路及电缆建设区	145.88	19.85	-126.03
三	临时措施	158.38	110.30	-48.08
四	独立费用	49.19	52.37	3.18
1	工程建设管理费	2.01	5.191	3.18
2	水土保持监理费	4	4	0
3	科研勘测设计费	15.18	15.18	0
4	水土保持监测费	20	20	0
5	水土保持设施验收报告编制费	8	8	0
五	基本预备费	4.49		-4.49
六	水土保持补偿费	23.39	23.39	0
	合计	734.37	335.34	-399.03

已完成工程措施投资较原方案减少 98.25 万元，主要原因有：

1) 风力发电场区原设计风机吊装平台周边采用混凝土截排水沟拦截平台汇水和急流槽，实际施工中，根据实际汇水情况，采用散排的方式即可满足风机平台排水要求，

因此取消排水措施的实施，减少了投资。

2) 原方案道路及电缆建设区设计有混凝土截排水沟、混凝土圆涵管、急流槽和沉沙池等，实际施工中，结合道路区周围地形、坡度及汇水面积等因素，优化排水系统，采用混凝土截排水沟、急流槽和预制混凝土排水圆涵管及沉沙池等相结合的排水系统，同时根据汇水情况减少了排水设施的工程量，减少了工程措施的投资。

已完成植物措施投资较原方案减少了 251.39 万元，主要原因是实际施工中，根据现场开挖边坡的实际情况，取消了上边坡挂网喷播的绿化措施，下边坡根据土质实际组成情况取消了条播，改用撒播草籽的绿化方式，因此水土保持植物投资大量减少。

c) 已完成临时措施投资较原方案减少 48.08 万元，主要原因有：

1) 实际施工中，各防治分区取消了无纺布苫盖措施，增加了密目网苫盖，投资相应减少。

2) 实际施工中，根据现场实际堆土情况，装土编织袋的工程量减少，投资减少。

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，建设单位在工程建设中，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，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》、《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《全同管理控制程序》、《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，本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。

(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。

建设单位会同施工单位、监理单位将风力发电场区、道路及电缆建设区的水土保持工程划分为防洪排导、临时防护、植被建设等 3 个单位工程，同一单位工程的各个部分，按功能、类型、工程数量进行划分，共划分为 5 个分部工程、1180 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 3 个单位工程，划分 5 个分部工程；经现场核查 3 个单位工程、5 个分部工程的外观形状、轮廓尺寸等情况，核查结果为全部合格。水土保持措施单元工程划分及分部工程质量评定见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程质量评定汇总表

单位工程	分部工程	单元评定				分部工程 评定	单位工程 评定
		防治分区	单元(个)	合格(个)	优良(个)		
防洪排导工程	排洪导流设施	道路及电缆建设区	125	125		合格	合格
临时防护工程	排水	风力发电场区	35	35		合格	合格
		道路及电缆建设区	118	118		合格	合格
	沉沙	道路及电缆建设区	48	48		合格	合格
	覆盖	风力发电场区	21	21		合格	合格
道路及电缆建设区		436	436		合格	合格	
植被建设工程	点片状植被	风力发电场区	28	28		合格	合格
		道路及电缆建设区	369	369		合格	合格
合计			1180	1180		合格	合格

通过检查监理资料、管理资料、竣工资料，兴安县界首二期 50MW 风电场工程档案管理规范，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，各项水土保持措施基本发挥其各自的水土保持功能，起到了一定的防护作用。

目前，各工程区完成的水土保持工程措施整体质量合格，基本满足有关技术规范的要求，项目区的水土流失得到了基本控制。工程质量可靠，未出现安全问题，可以交付使用。

4.3 总体质量评价

通过现场核查，查阅有关设计资料和水土保持监测资料，评定结论认为：本工程水土保持设施基本与主体工程同步实施，大部分工程措施起到一定的防治水土流失作用，但由于维护不及时，出现局部排水沟损坏或堵塞现象，影响排水效率；道路及电缆建设区部分排水设施修建不及时、顺接排水不完善，造成边坡水土流失、形成冲沟。已实施的风机平台绿化，植被恢复效果较好，但部分风机平台边坡、道路边坡等区域植被成活率及覆盖率较低，仍存在裸露面积，形成水土流失。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本项目主体工程于2020年12月全部建设完成，水土保持工程措施、植物措施和临时措施与主体工程同步实施。从现场检查情况看，已实施的排水系统设施运行良好，实施的植物措施也大部分成活，起到一定的水土保持作用。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

1) 水土流失治理度

经查阅相关资料，施工期间扰动土地面积16.42hm²，水土流失治理达标面积16.10hm²，水土流失治理度为98.05%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

表 5.2-1 水土流失治理度计算表 面积单位：hm²

序号	项 目	水土流失总面积	水土流失治理达标面积				水土流失治理度(%)
			水土保持措施面积		永久建筑	小计	
			工程措施	植物措施			
1	风力发电场区	2.19		1.71	0.44	2.15	98.17
2	道路及电缆建设区	14.23	0.51	11.02	2.42	13.95	98.03
合 计		16.42	0.51	12.73	2.86	16.1	98.05

2) 土壤流失控制比

项目区属于湘资沅上游国家级水土流失重点预防区，以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本期工程建设土壤容许流失量为500t/(km²·a)。通过现场调查、踏勘，项目区各项水土保持措施已经发挥效益，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505t/(km²·a)，土壤流失控制比为1.0，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

3) 渣土防护率

本工程建设期间临时堆土 1.64 万 m^3 (合 21320t)，根据土壤流失量监测结果，本工程实际拦渣量 20800t，渣土防护率达 97.56%。

4) 表土保护率

本工程建设期间保护的表土为 1.64 万 m^3 ，项目区可剥离的表土为 1.75 万 m^3 ，根据公式得表土保护率为 93.56%。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

兴安县界首二期 50MW 风电场工程在建设过程中实施植物措施 38.86 hm^2 ，林草植被恢复率为 98.07%，林草覆盖率为 77.53%，林草植被恢复率和林草覆盖率达到方案制定的目标值。

表 5.2-2 植被恢复情况分析表 面积单位： hm^2

序号	项目	水土流失总面积	可绿化面积	绿化面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	风力发电场区	2.19	1.75	1.71	97.71	78.08
2	道路及电缆建设区	14.23	11.23	11.02	98.13	77.44
合计		16.42	12.98	12.73	98.07	77.53

5.3 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，综合组向风电场周围群众发放 15 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农民。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 4 人。

在被调查的 15 人中，93.3% 的人认为工程对当地经济有促进，86.7% 的人认为项目对当地环境有好的影响，80% 的人认为项目区土地恢复搞的好。工程竣工后，实施了有效的水土保持措施和生态恢复工程，并取得了一定的效果。

表 5.3-1 公众调查表

调查年龄段	青年	中年	老年	男	女
人数(人)	6	4	5	11	4
职业	农民	/	/	/	/
(人)	15	/	/	/	/
调查项目	评价				
	好		一般		
	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	
项目对当地经济影响	14	93.3	1	6.7	
项目对当地环境影响	13	86.7	2	13.3	
土地恢复情况	12	80.0	3	20.0	

调查结果表明,项目区周围群众多数认为工程的建设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治理、工程建设中的土石方管理、林草植被建设已采取措施。工程竣工后,对项目区实施了绿化和生态恢复,并取得了一定的效果,但由于部分区域受地形及土壤等条件限制,林草植被恢复不理想。

6 水土保持管理

兴安县界首二期 50MW 风电场工程于 2017 年 10 月开工建设, 2020 年 12 月建设完成, 水土保持设施在竣工验收后的管理维护工作由国家电投集团广西兴安风电有限公司负责。

6.1 组织领导

兴安县界首二期 50MW 风电场工程建设期间, 建设单位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，基本落实了水土保持方案确定的水土流失防治措施，基本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，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 监测监理

a) 监测

2017年8月委托广西泰能工程咨询有限公司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2017年9月完成本工程水土保持监测实施方案，随后根据实施方案中的监测规划开展监测工作，于2021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，监测单位针对存在问题提出了相应的整改意见。

b) 监理

在工程施工初期，建设单位委托湖南中天工程监理有限公司开展监理工作，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与主体工程同步开展，已实施的土地整治、防洪排导、临时防

护、植被建设等工程都起到一定的保持水土作用。

6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设单位按照各级水行政主管部门的要求，结合相关规范，建设积极落实，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。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据《桂林市行政审批局关于兴安县界首二期 50MW 风电场工程水土保持方案变更报告书的批复》（市审批农〔2020〕80 号）和《广西壮族自治区水土保持设施补偿费和水土流失防治费征收使用管理办法》，建设单位已足额缴纳水土保持补偿费 23.39 万元。

6.7 水土保持设施管理维护

兴安县界首二期 50MW 风电场工程于 2020 年 12 月完成风机吊装，并投入试运行。建设单位有关管理部门制定了规章制度，对已实施的水土保持设施加强管理与维护。目前，已实施的工程措施运行正常，发挥了一定的作用；受土壤、地形及海拔等因素影响，部分区域植被成活率较低，植被恢复较慢。下阶段，建设单位应加强定期巡查巡检工作，注重加强以下几方面的工作：

- 1) 及时修缮、疏通损坏及堵塞的排水设施，并根据道路及风机平台周边的汇水情况增设排水设施；
- 2) 加强道路及风机平台上边坡的绿化；
- 3) 对部分道路填方边坡出现的滑塌坡面加强坡底的拦挡措施，坡面及边坡顶部根据周边汇水情况尽快采取有效的排水措施，对裸露坡面加强绿化措施；
- 4) 加强植物措施的抚育管理工作，提高植被成活率，对已枯死的植被要及时补植

补种，对覆盖率较低的区域及时补植，并确保成活率。

7 结论

7.1 结论

建设单位较为重视界首二期风电场工程水土保持工作，管理体系较为健全，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，实施了挡护措施、排水措施、临时防护措施、绿化等措施，基本形成水土流失防护体系，同时开展了水土保持监理和监测工作。但目前风力发电场区和场内道路及电缆建设区仍存在以下情况急需整改：

1、风力发电场区

- 1) 部分风机平台植物覆盖度低，需加强绿化措施；
- 2) 对个别风机平台回填边坡堆积散乱的块石及渣土需进行整治，部分下边坡根据实地情况采取挡护措施，并对下边坡进行全面绿化；

2、场内道路及电缆建设区

- 1) 部分场内道路下边坡存在“流挂”或滑塌现象的需对坡面进行平整，并对坡面进行全面绿化，同时根据道路沿线的汇水情况补充修筑必要的排水设施；

- 2) 道路及电缆建设区对开挖产生的高陡边坡需采取绿化措施，道路下边坡堆放散乱的块石及渣土需进行整治，部分下边坡根据实地情况采取挡护措施，并对下边坡进行全面绿化；

- 3) 道路上边坡部分区域开挖产生较大面积的挖损面必须采取绿化措施；道路沿线填方边坡底部产生冲沟的区域必须修筑永久排水沟；

- 4) 道路排水涵管排水出口处必须修筑顺接排水沟至边坡底部。

评估组认为，广西兴安县界首二期风电场工程部分水土保持设施按照已批复的《广西兴安县界首二期 50MW 风电场工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》的要求基本

实施完毕，建议建设单位督促施工单位落实各项水土保持设施的建设，加强已实施水土保持设施的管护工作，按照水土保持相关法律法规完成水土保持相关的各项工作。

7.2 遗留问题安排

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。由于受地形地质及土壤条件影响，部分区域植被成活率较低，植被恢复较慢，应及时进行补植及加强抚育管理，对由于工程建设造成的裸露面及时采取绿化措施，对存在水土流失隐患的区域布设有效的水土保持措施，各项水土保持设施实施后，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) 项目建设及水土保持大事记；
- (2) 广西壮族自治区水利厅（桂水水保函〔2014〕77号）《关于中电投兴安县界首二期风电场 50MW 工程水土保持方案的批复》；
- (3) 广西壮族自治区发展和改革委员会（桂发改能源〔2015〕33号）《广西壮族自治区发展和改革委员会关于兴安界首二期 50MW 风电场工程项目核准的批复》；
- (4) 桂林市行政审批局（市审批农〔2020〕80号）《桂林市行政审批局关于兴安县界首二期 50MW 风电场工程水土保持方案变更报告书的批复》；
- (5) 兴安县界首二期 50MW 风电场工程水土保持补偿费缴费凭证；
- (6) 重要水土保持单位工程验收照片。

8.2 附图

- (1) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。