

中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施专项验收材料

中广核螺岗风电场项目

# 水土保持设施验收报告

建设单位：中广核（广宁）新能源有限公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司

2021年3月

中广核螺岗风电场项目

# 水土保持设施验收报告

建设单位：中广核（广宁）新能源有限公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司

2021年3月



项目名称：中广核螺岗风电场项目

委托单位：中广核（广宁）新能源有限公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司



编制单位地址：广州市天河区天寿路101号三楼

编制单位邮编：510610

项目联系人：吴育军

联系电话：13609647106



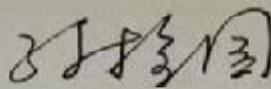
中广核螺岗风电场项目

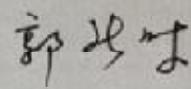
水土保持设施验收报告

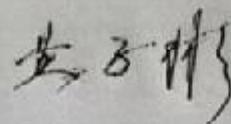
责任页

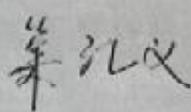
广东河海工程咨询有限公司

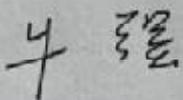


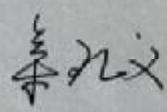
批准：孙栓国  董事长

核定：郭新波  副总工

审查：黄子彬  高工

校核：巢礼义  高工

编写：牛强  工程师

项目负责人：巢礼义  高工

# 目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况.....	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 项目区概况.....	12
2 水土保持方案和设计情况.....	16
2.1 主体工程设计.....	16
2.2 水土保持方案.....	16
2.3 水土保持方案变更.....	16
2.4 水土保持方案后续设计.....	16
2.5 方案设置目标值.....	16
3 水土保持方案实施情况.....	18
3.1 水土流失防治责任范围.....	18
3.2 弃渣场设置.....	19
3.3 取土场设置.....	21
3.4 水土保持措施总体布局.....	21
3.5 水土保持设施完成情况.....	24
3.6 水土保持投资完成情况.....	28
4 水土保持工程质量.....	31
4.1 质量管理体系.....	31
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	32
4.3 弃渣场稳定性评估.....	39
4.4 总体质量评价.....	39
5 项目初期运行及水土保持效果.....	40
5.1 初期运行情况.....	40
5.2 水土保持效果.....	40
5.3 公众满意度调查.....	42
6 水土保持管理.....	44
6.1 组织领导.....	44
6.2 规章制度.....	45

6.3	建设管理.....	45
6.4	水土保持监测.....	46
6.5	水土保持监理.....	49
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	50
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	50
6.8	水土保持设施管理维护.....	51
7	结论.....	52
7.1	结论.....	52
7.2	遗留问题安排.....	52
8	附件与附图.....	54
8.1	附件.....	54
8.2	附图.....	125

## 前 言

开发风电是降低国家化石资源消耗比重的重要措施，有利于改善能源结构，促进经济的可持续发展，符合国家关于“多能互补”的政策。

中广核螺岗风电场项目为中广核（广宁）新能源有限公司在广东省肇庆市广宁县建设的项目，总装机容量约 48MW。

中广核螺岗风电场项目位于广东省肇庆市广宁县北市镇、螺岗镇境内，地处北纬 23° 77'~23° 86"，东经 112° 50'~112° 62'之间。本风电场建设完成总装机容量为 48MW。

工程建设内容包括：建设完成 15 台单机容量为 3200kW 的风力发电机组，并配套安装 15 台 35kVA 的箱变；场内集电线路布置为每台风力发电机组与箱式变压器之间采用 1kV 低压电缆并联敷设，各箱变至升压变电站之间全部采用 35kV 直埋敷设电缆，35kV 集电线路长 23.25km，新建 110kV 升压站以一回 110kV 线路接入当地电网；新建施工（检修）道路 18.38km。

本工程总投资 33158 万元。资金来源为全部由建设单位自筹。

本工程立项及工程设计建设的过程介绍如下：2016 年 3 月，国家能源局以国能新能〔2016〕84 号印发了《国家能源局关于下达 2016 年全国风电开发建设方案的通知》制定了 2016 年全国风电开发建设方案；2016 年 3 月 31 日，广东省发展和改革委员会以粤发改能新函〔2016〕189 号文《广东省发展改革委关于印发 2016 年广东省风电开发建设方案的通知》将本项目列入 2016 年广东省风电开发建设方案。2016 年 12 月，广东省发展和改革委员会以粤发改能新函〔2016〕6004 号文《广东省发展改革委关于中广核螺岗风电场项目核准的批复》核准了本项目。受业主委托，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司于 2017 年 9 月编制完成了《中广核螺岗风电场项目可行性研究报告》并通过评审。

2016 年 7 月，广东省水利电力勘测设计研究院有限公司（原广东省水利电力勘测设计研究院）受建设单位委托编制完成《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2016 年 8 月 8 日，广东省水利水电技术中心在广州市组织召开了《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术审查会。报告编制单位根据评审意见进行修编，于 2016 年 8 月完成《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）。广东省水利厅以粤水水保〔2016〕76 号《广东省水利厅关于中广核螺岗风电场工程水土

保持方案的批复》对本项目水土保持方案予以批复。

本工程开工日期为 2018 年 12 月开工，2019 年 11 月完工，总工期为 12 个月。

本工程由中广核（广宁）新能源有限公司负责建设和运营管理，主体设计单位为中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，主体监理单位为吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司，主要施工单位为中国水利水电第一工程局有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司。

本工程总占地面积 36.65hm<sup>2</sup>，其中永久占地 31.17hm<sup>2</sup>，临时占地 5.48hm<sup>2</sup>，工程占地类型涉及有林地、其他草地和交通设施用地，以有林地为主。

本工程开挖总量约为 69.18 万 m<sup>3</sup>（其中剥离表土 4.09 万 m<sup>3</sup>，土石方 65.09 万 m<sup>3</sup>）；土石方回填总量约 65.09 万 m<sup>3</sup>；弃方 4.09 万 m<sup>3</sup>，均为表土，用于绿化覆土，无永久弃方。

经核查，项目建设区实施的水土保持措施有：浆砌石截排水沟 34453m、浆砌石挡墙（护脚）1650m<sup>3</sup>、浆砌石骨架镶边 1735m<sup>3</sup>、表土剥离 22.91hm<sup>2</sup>、绿化覆土 40925m<sup>3</sup>；全面整地 7.19hm<sup>2</sup>、铺草皮 6.27hm<sup>2</sup>，撒播草籽 16.58hm<sup>2</sup>、栽植灌木 18408 株、栽植乔木 333 株、栽植攀援植物 6000 株；临时排水沟 5350m、沉沙池 50 座、编织土袋挡墙 6925m<sup>3</sup>、临时覆盖 84670m<sup>2</sup>、挡水埂 33750m，临时急流槽 22600 m。本工程建设过程中将水土保持工程纳入主体工程施工之中，水土保持建设与主体工程建设同步进行。建设单位、施工单位和监理单位对本项目水土保持工程的 4 个单位工程，7 个分部工程、97 个单元工程进行质量评定，工程质量全部合格。

本工程水土保持实际完成投资 1105.36 万元。投资中工程措施投资 726.45 万元，占水土保持总投资的 65.72%；植物措施投资 130.44 万元，占水土保持总投资的 11.80%；临时措施 152.85 万元，占水土保持总投资的 13.83%；独立费用 93.82 万元，占水土保持总投资的 8.49%；水土保持补偿费 1.80 万元，占水土保持总投资的 0.16%。

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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）的要求，受建设单位委托，广东河海工程咨询有限公司（以下简称“我司”）承担了本项目水土保持设施验收报告的编制工作，我司听取了建设单位、施工单位、监理单位等相关部门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、建设单位工作总结以及施工、监理报告和相关图片等资料，并对工程建设现场进行了勘察、调查和分析，全面、系统地核实了水土保持方案及其设计文件确定的水土保持措施实施情况、已建水土保持设施的质量及运行情况、水土保持效果及管护责任落实情况。在此基础上，于 2021 年 3 月编制完成《中广核螺岗风电场项目水土保持设施验收报告》。

在本工程即将竣工验收之际，谨对在工程建设中给予大力支持和积极配合水保验收工作的各参建单位表示衷心感谢！

工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	中广核螺岗风电场项目	验收工程地点	广东省肇庆市广宁县		
验收工程性质	新建建设类项目	验收工程规模	电场装机容量 48MW, 35kV 集电线路直埋敷设电缆长度 23.25km。		
所在流域	珠江流域	所在水土流失重点防治区	属于广东省水土流失重点防治区划分公告中的水土流失重点预防区		
水土保持方案批复部门、时间及文号	2016 年 9 月 9 日, 广东省水利厅以粤水水保〔2016〕76 号文批复				
工 期	主体工程		2018.年 12 月~2019 年 11 月		
	水保工程		2018 年 12 月~2019 年 11 月		
水土流失量 (t)	水土保持方案预测量 6162		水土保持监测量 5385		
防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	水土保持方案确定的防治责任范围		55.90		
	验收的防治责任范围		36.65		
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指标	扰动土地整治率	99.48%
	水土流失总治理度	97%		水土流失总治理度	99.19%
	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	99.0%
	林草植被恢复率	99%		林草植被恢复率	99.08%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	56.51%
主要工程量	工程措施	浆砌石截排水沟 34453m、浆砌石挡墙(护脚) 1650m <sup>3</sup> ; 浆砌石骨架镶边 1735m <sup>3</sup> ; 表土剥离 22.91hm <sup>2</sup> 、绿化覆土 40925m <sup>3</sup> 。			
	植物措施	全面整地 7.19hm <sup>2</sup> 、铺草皮 6.27hm <sup>2</sup> 、撒播草籽 16.58hm <sup>2</sup> 、栽植灌木 18408 株、栽植乔木 333 株、栽植攀援植物 6000 株。			
	临时措施	临时排水沟 5350m、沉沙池 50 座、编织土袋挡墙 6925m <sup>3</sup> 、塑料彩条布临时覆盖 84670m <sup>2</sup> 、挡水坝 33750m, 临时急流槽 22600 m。			
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		
水土保持投资	方案投资	1725.66 万元			
	实际投资	1105.36 万元			
	减少原因	主体工程设计中施工(检修)道路区的浆砌石骨架、镶边调整为放坡植草或撒播草籽; 风力发电机组减少 10 台; 施工道路减少, 弃渣场未设, 对应工程量减少, 投资相应减少等。			
工程总体评价	水土保持工程建设程序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, 可以申请竣工验收, 正式投入运行。				
水土保持方案编制单位	广东省水利电力勘测设计研究院有限公司(原广东省水利电力勘测设计研究院)	主要施工单位	中国水利水电第一工程局有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司		
水土保持监测单位		监理单位	吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司		
水土保持设施验收报告编制单位	广东河海工程咨询有限公司	建设单位	中广核(广宁)新能源有限公司		
地 址	广州市天河区天寿路 101 号 3 楼	地 址	肇庆市广宁县南街镇中华东路 18 号 a 栋 6 楼 603 室		
联系人/电话	吴育军/136009647106	联系人/电话	林壮铭/15813832208		
传真/邮编	/	传真/邮编	0755-88619609		
电子信箱	705677124@qq.com	电子信箱	wushaohai@cgnpc.com.c		

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

中广核螺岗风电场工程位于广东省肇庆市广宁县北市镇、螺岗镇，场址范围地理坐标在北纬  $23^{\circ} 77' \sim 23^{\circ} 86'$ ，东经  $112^{\circ} 50' \sim 112^{\circ} 62'$  之间。项目地理位置见图 1.1-1。

### 1.1.2 主要技术经济指标

本工程实际施工完成 15 台单机容量为 3200kW 的风力发电机组，总装机容量约为 48MW，新建 110kV 升压站以一回 110kV 线路接入当地电网。

工程建设内容包括：安装 15 台单机容量为 3200kW 的风力发电机组，并配套安装 15 台容量为 3200kVA 的箱变；每台风力发电机组与箱式变压器之间采用 1kV 低压电缆并联敷设，整个风电场箱变至升压变电站之间采用 35kV 电缆直埋敷设方式，35kV 集电线路长 23.25km，分组接至新建 110kV 升压站，最终以一回 110kV 线路接入占岗坪 110kV 变电站。风电场新建施工（检修）道路 18.38km，以满足基础施工和设备运输到位的需要。

工程建设规模详见表 1.1-1。本工程总占地面积  $36.65\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $31.17\text{hm}^2$ ，临时占地  $5.48\text{hm}^2$ ，工程占地类型涉及有林地、其他草地和交通设施用地，以有林地为主。工程主要指标特性表见表 1.1-2。

表 1.1-1 中广核螺岗风电场项目建设规模

名称	工程规模	备注
风力发电机组	15×3200kW	
35kV 直埋敷设电缆	23.25km	
35kV 架空线路	0km	
新建施工（检修）道路	18.38km	

表 1.1-2 主要工程指标特性表

一、总体概况						
项目名称	中广核螺岗风电场项目					
建设地点	广东省肇庆市广宁县北市镇和螺岗镇					
建设单位	中广核（广宁）新能源有限公司					
项目组成	新建 15 台单机容量为 3200kW 的风力发电机组及配套电缆线路					
建设规模	项目规模为新建 15 台 3200kW 的风力发电机组，总装机容量 48 MW。					
工程建设期	2018 年 12 月~2019 年 11 月					
工程投资	项目实际总投资 33158 万元。					
二、工程组成及占地情况						
占地性质	工区	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注			
永久占地	风机及箱变基础	0.52	工程占地类型涉及有林地、其他草地和交通设施用地，以有林地为主			
	施工（检修）道路区	29.65				
	升压站	0.85				
	升压站进场道路	0.15				
	小计	31.17				
临时占地	安装场	3.00				
	施工工区	0.50				
	电缆沟	1.48				
	电缆沟施工便道	0.50				
	弃渣场	0.00				
	小计	5.48				
总占地	合计	36.65				
三、工程土石方量 (万 m <sup>3</sup> )						
项目	挖方	填方	利用方	借方	弃方	备注
土石方	69.18	65.09	65.09	0.00	4.09	弃方 4.09 万 m <sup>3</sup> 均为表土，用于后期绿化，无永久弃方，未设弃渣场。

图1.1-1 项目区地理位置图



### 1.1.3 项目投资

本工程实际总投资 33158 万元，资金来源为全部由建设单位自筹。

### 1.1.4 项目组成及布置

根据建设内容本工程组成主要有风机及箱变基础和风电机组安装、施工（检修）道路和施工营造、35kV 集电线路、110kV 升压站。具体如下：

#### （1）风机及箱变基础和风电机组安装

##### 1) 风机基础

本风电场实际完成单机容量 3200kW 的机组 15 台，总装机容量 48.0MW。风电机组轮毂高度 100m，风轮直径 145m，均布置在低山丘陵的顶部或山脊上。

##### 2) 箱变基础

风力发电机组采用一机一变，共配 15 台箱式变压器，箱式变压器采用天然地基。

##### 3) 风电机组安装施工场地

风机均布置在低山丘陵的顶部或山脊上，根据单机容量 3200kW 型风电机组安装的需要，需两套起吊设备，主吊为 1000t 汽车式起重机(配超起装置)，辅吊采用 150t 汽车式起重机，为满足吊车对安装场地的要求及场地布置的需要，安装场地尺寸为 40×50m，挖方边坡约 1:1、填方边坡约 1:1.5，安装场地一机一处，共设置 15 处。

风电场地处低山丘陵地带，地势起伏相对平缓，施工前均需进行场地平整，主要进行土石方挖填及碾压，填筑区填筑料采用本区开挖料，分层回填碾压密实。

#### （2）道路和施工营造

设备运输至施工现场公路线路可以从设备厂家经国道或高速公路运输至广宁县，再经省道、乡道、村道和进场道路运送到施工场地。

为满足重大件运输要求和运行维护的要求，本工程需新建施工（检修）道路长 18.38km。新建施工（检修）道路按单车道参照四级道路要求设计，施工道路基础宽度为 5.5m，其中路面宽度 4.5m，计入放坡、挡墙等占地面积 30.45hm<sup>2</sup>。

本工程设 1 个施工工区，占地 0.50 hm<sup>2</sup>。施工工区内布设主要有综合加工厂、材料仓库、设备仓库、混凝土拌和站、临时生产、生活建筑设施等。

#### （3）集电线路

35kV 集电线路长约 23.25km，均为电缆直埋线路。电缆直埋线路基本沿场内道路一

侧敷设，施工平台尽量利用场内道路，分段施工，开挖后土方堆于场内道路，电缆架好后尽快回填，基本不影响场内道路运用，此段列入道路区一并考虑。另外约 4.8km 沿山坡布置，为满足施工要求，需修建临时道路兼作施工平台，此段电缆敷设电缆占地面积约 4.45hm<sup>2</sup>。基础开挖完成后，应将沟底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

### (3) 升压站

升压站为风力发电的配套工程，是整个风电场的运行控制中心。本风电场新建一座 110kV 升压站，风电场全部风机的电能经升压站升压后输送到外部电网。

根据现场地形地貌和本工程的具体区位情况，结合工程气象、水文资料 and 具体施工条件的难易程度，本风电场 110kV 升压站建于场地中部，位于 S260 省道东侧一山包中上部，地形相对平坦，分布高程约 315m~335.00m，地表植被较茂密。需修建一条长约 100m 的进站道路，进站道路路基宽度 5.5m，路面宽 4.5m，考虑边坡等占地，进站道路占地面积约 4567m<sup>2</sup>。升压站整体为方形布置，长 62m、宽 62m，占地面积约 4092m<sup>2</sup>，考虑边坡等占地，总占地面积约 8480m<sup>2</sup>，其中总建筑面积为 1670m<sup>2</sup>，总建（构）筑物占地面积为 892m<sup>2</sup>，包括综合楼、控制楼、附属用房（含水泵房），主变、SVG 控制室、事故油池等建（构）筑物。

#### 1.1.5 施工组织及工期

##### 1.1.5.1 施工组织

###### (1) 交通

本风电场场址位于广东省肇庆市广宁县，省道 S260 穿风场而过，场区内有现状乡村道路（改造后满足工程要求），对外交通条件较便利。

风力发电设备，包括风电机组、主变等设备运输可以从设备厂家经国道或高速公路运输至肇庆市，再经 S260 省道、村道和进场道路运送到施工场地。其它建筑材料也均可用汽车直接运到工地。设备运输到现场的过程中，沿途进场道路基本能满足大件尺寸要求，且场址为低山丘陵地带，地势相对较为平坦、空旷，交通及施工安装条件相对较好，可满足设备运输和安装的要求。

###### (2) 施工临时营地

本工程施工临时营地布置在升压站东北侧附近，高程约 335~345m，现状为林地，可利用新建的升压站进场道路。施工工区内布设主要有综合加工厂、材料仓库、设备仓

库、混凝土拌和站、临时生产、生活建筑设施等。

#### 1.1.5.2 工期

本工程于 2018 年 12 月开工，2019 年 11 月完工，总工期 12 个月。

#### 1.1.6 土石方情况

本工程建设过程中产生的土石方量主要来源于场地平整、基础开挖，根据工程土石方竣工图和施工监理等相关资料，本工程开挖总量约为 69.18 万 m<sup>3</sup>（其中剥离表土 4.09 万 m<sup>3</sup>，土石方 65.09 万 m<sup>3</sup>）；土石方回填总量约 65.09 万 m<sup>3</sup>；弃方 4.09 万 m<sup>3</sup>，均为表土，用于后期绿化覆土，无永久弃方。

本项目土石方平衡利用见表 1.1-3。

表 1.1-3 工程实际土石方平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

项目分区	挖方			填方	调入		调出		借方		弃方				
	表土	土石方	小计	土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	剥离表土	去向	土石方	去向	小计
风机机组基础	0.08	5.13	5.21	5.13							0.08	绿化覆土			0.08
施工安装场地	0.45	4.65	5.1	4.65							0.45	绿化覆土			0.45
施工(检修)道路	3.22	51.96	55.18	49.23			2.73	升压站进场道路			3.22	绿化覆土			3.22
电缆沟(非沿路段)	0.11	1.12	1.23	1.12							0.11	绿化覆土			0.11
架空线路塔基	/	/	/	/							/	绿化覆土			0
升压站区	0.13	1.26	1.39	1.26							0.13	绿化覆土			0.13
升压站进场道路	0.02	0.26	0.28	2.99	2.73	施工(检修)道路					0.02	绿化覆土			0.02
施工工区	0.08	0.71	0.79	0.71							0.08	绿化覆土			0.08
合计	4.09	65.09	69.18	65.09	2.73		2.73				4.09				4.09

### 1.1.7 征占地情况

本工程总占地面积  $36.65\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $31.17\text{hm}^2$ ，临时占地  $5.48\text{hm}^2$ ，工程占地类型涉及有林地、其他草地和交通设施用地，以有林地为主。工程占地面积及类型统计见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程占地面积及类型统计表 单位： $\text{hm}^2$

占地性质	施工工区	单位	有林地	其他草地	农村道路	合计
永久占地	风机及箱变基础	$\text{hm}^2$	0.52			0.52
	施工（检修）道路区	$\text{hm}^2$	25.20	0.40	4.05	29.65
	升压站	$\text{hm}^2$	0.85			0.85
	升压站进场道路	$\text{hm}^2$	0.14		0.01	0.15
	小计		26.71	0.40	4.06	31.17
临时用地	安装场	$\text{hm}^2$	3.00			3.00
	施工工区	$\text{hm}^2$	0.50			0.50
	电缆沟	$\text{hm}^2$	1.48			1.48
	电缆沟施工便道、平台	$\text{hm}^2$	0.50			0.50
	小计		5.48			5.48
合计			32.19	0.40	4.06	36.65

### 1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

工程建设地块范围内无需拆迁建筑物，因此本项目无拆迁安置。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

##### （1）地形地貌

广宁县境四面环山，北部多低山及中山，海拔  $700\sim 1339\text{m}$ ，由东北向西南方向倾斜；西部为低山丘陵，在海拔  $200\sim 852\text{m}$  之间，向东南低斜。绥江从西北向东南斜贯全县，形成一个以绥江为轴线，两边高、中间低的斜凹地形，地貌景观为丘陵山地区。全县丘陵面积占全县总面积的  $51.38\%$ ，海拔  $350\text{m}$  以下的丘陵地遍及全县，尤以南街、螺岗、坑口、古水、洲仔、石涧、宾亨、横山、五和、排沙等镇居多。山间盆地面积占

全县总面积的 20%，主要是绥江支流的永固河、古水河、金场河、大良水、荔垌水、南街河、宾亨河、扶罗河等河流的下游地带冲积成面积不大的平原。其中较开阔和平坦的有绥江岸边的石涧垌、江积垌，宾亨河的妙村垌，大良水的大信垌，荔垌水的曾村垌，南街河的黄盆垌、新楼垌等。此外，还有绥江岸边的条状冲积平原，因长满青皮竹林，被人称为“竹子走廊”。

风电机组布置于山顶（脊）上，总体上呈现山梁～沟谷～山梁相间分布，山体高耸雄厚，连绵起伏，高差较大，场区山脉走向大致呈北东-南西展布。沟谷发育，深切山体，沟尾延伸至山脊。山体较陡峭，山坡自然坡度  $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$  不等，局部达  $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，山体植被主要为速生桉，少部分为松树、杉树、竹林等。

#### 1.2.1.2 植被和土壤

项目区土壤类型主要为赤红壤，土体抗冲刷能力较差，土壤多呈酸性。

工程区地处亚热带，气候与土壤条件良好，植被种类繁多，繁殖生长旺盛和资源丰富等特点。

项目周围主要有亚热带常绿阔叶林、亚热带灌木草丛植物、人工林和农作物等。主要树种有大叶相思、黎蒴、木麻黄、黄连木、构树、阴香、马尾松、台湾相思、大叶相思、湿地松、加勒比松、柠檬桉、窿缘桉、尾叶桉、细叶榕、荷木、印度黄檀、石栗、大叶紫薇、麻棘、爪哇木棉等。灌木有野牡丹、铺地柏、田菁、酒饼叶、三角梅、海桐、大叶黄杨、夹竹桃、安石柳、胡枝子等，地被植物主要有含羞草、三裂叶野葛、山鸡血藤、苦瓜藤、百喜草、假俭草、白刺、鹧鸪草、铺地黍、类芦、狗牙根、高羊茅等。

工程风机均位于山脊，山区植被覆盖率 70%以上，局部山体有少量岩土裸露。由于受植被垂直分带影响，山顶植被较稀疏，山脚及山腰多为人工林，植被较好。

#### 1.2.1.3 气象条件

北回归线从广宁县南端通过，县境内绝大部分地区属南亚热带季风气候，北部边缘地区具有中亚热带气候特征。受季风影响，气候年际变化较大。正常情况下，春季多阴雨，夏季炎热，秋季凉爽，常有秋旱出现；冬冷，时有霜冻。年均气温为  $21^{\circ}\text{C}$ ，1 月最冷，月平均气温  $10^{\circ}\text{C}$ ，7 月最热，月平均气温  $28.20^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $39.10^{\circ}\text{C}$ ，出现在 1990 年 8 月 17 日，极端最低气温为  $-3.20^{\circ}\text{C}$ ，出现在 1999 年 12 月 23 日；年均降雨量 1720mm，最少为 1991 年的 1391 毫米，最多为 1993 年的 2084mm；年均日照时数 1613h，变化范围在 1328~1820.70h 之间。

广宁县地处粤西山区，受南海海洋性气候影响，台风活动极为频繁，是广宁县的主要灾害之一，台风一般出现在每年的 7~9 月，最迟 11 月。据邻近广宁县气象站资料，本地多年平均年水面蒸发量 1400mm，冬春季 833mm，占多年平均蒸发量的 60%。

#### 1.2.1.4 河流水系

广宁县水资源比较丰富，年径流与年降雨量分布规律相似，具有年际变化大和年内分配不均匀的特点，年径流深在 1200~1800mm 之间，平均径流深 1430mm，境内径流总量 8847 万  $m^3$ ，洪水和暴雨特性一致，洪水发生在 4~9 月份，汛期洪水主要受暴雨量级的影响，可造成较大洪水或特大洪水。大水年洪水过程以单峰为主，来势凶猛，洪量集中，传播时间短。

广宁县地处山区，河流众多，每 10  $km^2$  即有一道流水。流域面积超过 100 $km^2$  的河流有 12 条，除悦城河属西江水系外，其余均属北江水系。其中一级支流绥江和古水河；二级支流漫水河、诗洞河、金场河、南街河、新招河、扶罗河、龙江河；三级支流螺江水、北市水。

绥江是北江一级支流，流域地理位置为东经 111° 53' ~112° 55'，北纬 23° 14' ~24° 29'，绥江发源于清远市的连山县与连南县交界的擒鸦岭，经怀集县、广宁县、四会市，在四会市东南部的马房流入北江干流。绥江流域总集雨面积 7184 $km^2$ ，山区面积约占流域面积的 70%，森林植被覆盖较好，是肇庆市的竹、木主要产区，主流全长 226km，平均河床坡降为 0.254%，天然落差 57.4m。绥江干流从怀集至马房出口，河长 153km，平均坡降 0.31%，落差 47.5m，支流只要用中洲河、马宁水、凤岗河、诗洞水、古水涌和龙江河。

项目区属北江水系，风电场区属低山丘陵地貌，项目区内无河流水系，仅有山涧冲沟，冲沟地表水流受大气降水影响较大，雨天时水量大，干旱时水量较小。大气降水是地下水的主要补给来源，以就地排泄为主。

#### 1.2.2 水土流失及防治情况

本工程位于广东省肇庆市广宁县北市镇和螺岗镇，属岭南平原丘陵水蚀区，区域内现状植被覆盖较好，地形多为低山丘陵，山体雄厚、连绵起伏、高差较大，现状水土流失以轻度为主，根据 2013 年 8 月广东省水利厅、珠江水利委员会珠江水利科学研究院联合发布的《广东省第四次水土流失遥感普查报告》，广宁县水土流失面积共 135.42 $km^2$ ，其中自然侵蚀面积约 86.81 $km^2$ ，人为侵蚀面积 48.61 $km^2$ 。

项目区不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，北市镇属广东省水土流失重点预防区。

项目区水土流失防治的重点是因工程施工而造成水土流失的预防及治理，禁止乱挖乱伐。场区附近有村庄道路及砍伐树木道路可通往场区，砍伐树木道路为土路，路面宽约2.5-4m，场区进场道路可利用通村水泥道路对其进行拓宽改造，提高道路标准后作为检修道路。现状道路两侧布设有土质排水沟，部分已毁坏或淤积。砍伐树木道路为泥结石道路，部分路基存在塌陷、水力冲刷产生沟蚀情况，道路边坡现状部分裸露，现状存在水土流失情况。项目区周边以农垦地、林地及草地为主，植被状况良好、生长茂密，在现有进场道路现状边坡裸露、路基存在冲刷，产生沟蚀，其余无明显的自然水土流失现象，

本工程位于广东省肇庆市广宁县。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，水土流失类型属南方红壤丘陵区水力侵蚀范畴，以面蚀为主，在部分地区兼有沟蚀，自然侵蚀强度轻微，该区背景土壤侵蚀模数为  $500t/km^2.a$ 。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2016年12月，广东省发展改革委员会以粤发改能新函〔2016〕6004号文件发布《广东省发展改革委关于中广核螺岗风电场项目核准的批复》，核准批复了本项目。

2017年9月，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制完成了《中广核螺岗风电场项目可行性研究报告》并通过了评审。

2018年5月，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司完成本项目初步设计。

### 2.2 水土保持方案

广东省水利电力勘测设计研究院有限公司（原广东省水利电力勘测设计研究院）受业主委托于2016年7月编制完成了《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2016年8月8日，广东省水利水电技术中心在广州市组织召开了《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术审查会。报告编制单位根据评审意见进行修编，于2016年8月完成《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2016年9月9日，广东省水利厅以粤水水保〔2016〕76号文批复了该项目。

### 2.3 水土保持方案变更

本工程水土保持方案无重大变更。

### 2.4 水土保持方案后续设计

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司对本工程进行了施工图设计，对站区场地平整及护坡、站区排水及绿化等进行了设计。

### 2.5 方案设置目标值

本项目地处肇庆市广宁县辖区内，项目所处水土流失防治区属于广东省水土流失重点预防区，按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中防治标准等级与适用范围的规定，本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，并根据项目区的降水量、土壤侵蚀强度和地形等因素，参考防治标准进行修正，从而确定本工程的水土流失防治目标值。调整后，本工程水土流失防治目标采用标准值见表2.5-1。本工程水土保持设施验收执行防治目标与批复的水土保持方案设定的防治指标保持一致。

表 2.5-1 方案设计的水土流失防治目标

指标名称	标准值	设计水平年（2018 年）									
		风电机组区	施工（检修）道路区			集电线路区	升压站区		施工工区	弃渣区	综合目标
			挖方段区	半挖半填段区	填方段区		进站道路区	站区			
扰动土地整治（%）	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
总治理度（%）	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
土壤流失控制比	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
拦渣率（%）	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
林草植被恢复率（%）	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
林草覆盖率（%）	27	80	20	20	20	80	27	27	90	85	27

### 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 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》和广东省水利厅对该项目水保方案的粤水水保〔2016〕76号文批文，中广核螺岗风电场项目水土流失防治责任范围面积为55.90hm<sup>2</sup>，其中项目建设区43.35hm<sup>2</sup>、直接影响区12.55hm<sup>2</sup>。方案批复的各防治区水土流失防治责任范围情况详见表3.1-1。

##### 3.1.2 施工期扰动、影响范围及验收范围

根据本工程有关设计、施工和竣工图资料及图纸，结合现场核实，本工程建设实际扰动原地貌、损坏土地和植被面积共计36.65hm<sup>2</sup>，其中永久占地31.17hm<sup>2</sup>，临时占地5.48hm<sup>2</sup>。工程实际水土流失责任范围为项目建设区，面积为36.65hm<sup>2</sup>，无直接影响区。水土流失防治责任范围图见附图3。

方案批复的防治责任范围和工程实际防治责任范围对比情况，见表3.1-1。

表 3.1-1 方案批复防治责任范围与工程实际防治责任范围对比表 单位：hm<sup>2</sup>

项目		防治责任范围			占地类型	变化原因	
		批复范围	实际范围	增减 (+/-)			
项目建设区	风电机组区	风机及箱变基础	0.85	0.52	-0.33	永久	实际施工机组减少了10台
		安装场	5.00	3.00	-2.00	临时	
		小计	5.85	3.52	-2.33	/	
	施工（检修）道路区		30.45	29.65	-0.80	永久	机组减少，检修道路相应减少
	集电线路区	电缆直埋线路区	1.25	1.98	0.73	临时	架空线路改为直埋敷设。
		架空线路区	0.39	0.00	-0.39	永久、临时	
		人抬道路区	1.10	0.00	-1.10	临时	
		合计	2.74	1.98	-0.76	/	
	升压站区		1.00	1.00	0.00	临时	
	施工工区		0.50	0.50	0.00	临时	
弃渣场区		2.81	0.00	-2.81	临时	安装场地和道路布设方案优化，减少挖方，未设弃渣场	
直接影响区		12.55	0.00	-2.55	/	工程施工严格控制在征地范围以内，工程建设对征地线以外区域没有发生水土流失影响，无直接影响区	
合计		55.90	36.65	-19.25	/	/	

### 3.1.3 水土流失防治范围变化分析

本次验收实际防治责任范围的面积与方案批复的面积相比减少了 19.25hm<sup>2</sup>，各区域面积主要变动原因如下：

(1) 风电机组由 25 台减少为 15 台；占地减少 2.33hm<sup>2</sup>；施工检修道路减少，占地减少 0.80hm<sup>2</sup>；集电线路总长有所减少，且全采用直埋式敷设，占地减少 0.76hm<sup>2</sup>。

(2) 通过优化安装场地平整设计，减少风电机组区的土方开挖量；通过优化道路布设，减少施工（检修）道路区的土石方开挖量。实现挖填平衡，没有设置弃渣场，因此弃渣场占地减少 2.81hm<sup>2</sup>。

(3) 根据现场查看、收集资料，由于工程施工作业严格控制在征地范围以内，工程建设对征地线以外区域没有发生水土流失影响或引发加剧水土流失的现象。因此，实际建设中，本工程也没有直接影响区，减少了防治责任范围的面积 12.55hm<sup>2</sup>。

## 3.2 弃渣场设置

本工程开挖总量约为 69.18 万 m<sup>3</sup>（其中剥离表土 4.09 万 m<sup>3</sup>，土石方 65.09 万 m<sup>3</sup>）；土石方回填总量约 65.09 万 m<sup>3</sup>；弃方 4.09 万 m<sup>3</sup>均为表土，用于绿化。因此实际未设置弃土（渣）场。实际土石方平衡表详见表 3.2-1。

表 3.2-1 实际土石方量平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目分区	挖方			填方	调入		调出		借方		弃方				
	表土	土石方	小计	土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	剥离表土	去向	土石方	去向	小计
风机机组基础	0.08	5.13	5.21	5.13							0.08	绿化覆土			0.08
施工安装场地	0.45	4.65	5.1	4.65							0.45	绿化覆土			0.45
施工(检修)道路	3.22	51.96	55.18	49.23			2.73	升压站进场道路			3.22	绿化覆土			3.22
电缆沟(非沿路段)	0.11	1.12	1.23	1.12							0.11	绿化覆土			0.11
架空线路塔基	/	/	/	/							/	绿化覆土			0
升压站区	0.13	1.26	1.39	1.26							0.13	绿化覆土			0.13
升压站进场道路	0.02	0.26	0.28	2.99	2.73	施工(检修)道路					0.02	绿化覆土			0.02
施工工区	0.08	0.71	0.79	0.71							0.08	绿化覆土			0.08
合计	4.09	65.09	69.18	65.09	2.73		2.73				4.09				4.09

### 3.3 取土场设置

本工程不设取土场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

#### 3.4.1 总体布局

本工程以防治新增水土流失和改善区域生态环境为主要目的，合理配置防治区的水土保持措施。在防治措施上做到开发与保护相结合，工程与植物、临时措施相结合，形成完整的防护体系。水土保持措施的实施情况与方案设计存在一些变化，本工程根据实际情况实施相应的水土保持措施，水保措施设置有效，较好地控制了施工过程中的水土流失。各防治分区实际水土保持措施见图 3.4-1。

##### (1) 风电机组区

实际实施的水土保持措施如下：施工前的表土剥离、施工过程周边拦挡、临时覆盖、浆砌石截水沟、浆砌石排水沟，施工完毕后进行整地、植物绿化措施等。

##### (2) 施工（检修）道路区

###### 1) 挖方段区

主体设计的浆砌石排水沟、对地质条件稍差的挖方边坡防护等措施，水保方案补充的施工前的表土剥离，施工过程中的浆砌石截排水沟、临时拦挡、地质较好边坡的绿化，施工完毕后路基两侧全面整地、覆土绿化措施。

###### 2) 半挖半填段区

主体设计的路肩墙及路堑墙拦挡、浆砌石排水沟、对地质条件稍差的挖方边坡、填方边坡防护措施，水保方案补充的施工前的表土剥离、施工过程中的浆砌石截水沟、临时拦挡、地质较好边坡的绿化，施工完毕后路基两侧全面整地、覆土绿化措施。

###### 3) 填方段区

主体设计的路肩墙拦挡、浆砌石排水沟、填方边坡防护等措施，水保方案补充的施工前的表土剥离、施工过程的临时拦挡及施工完毕后路基两侧全面整地、覆土绿化措施。

##### (3) 集电线路区

###### 1) 电缆直埋线路区

在电缆直埋线路区措施主要有表土剥离、临时堆土防护措施及绿化恢复措施。

###### 2) 架空线路区

实际施工过程中主体工程设计方案调整，全部采用直埋敷设，没有架空线路。

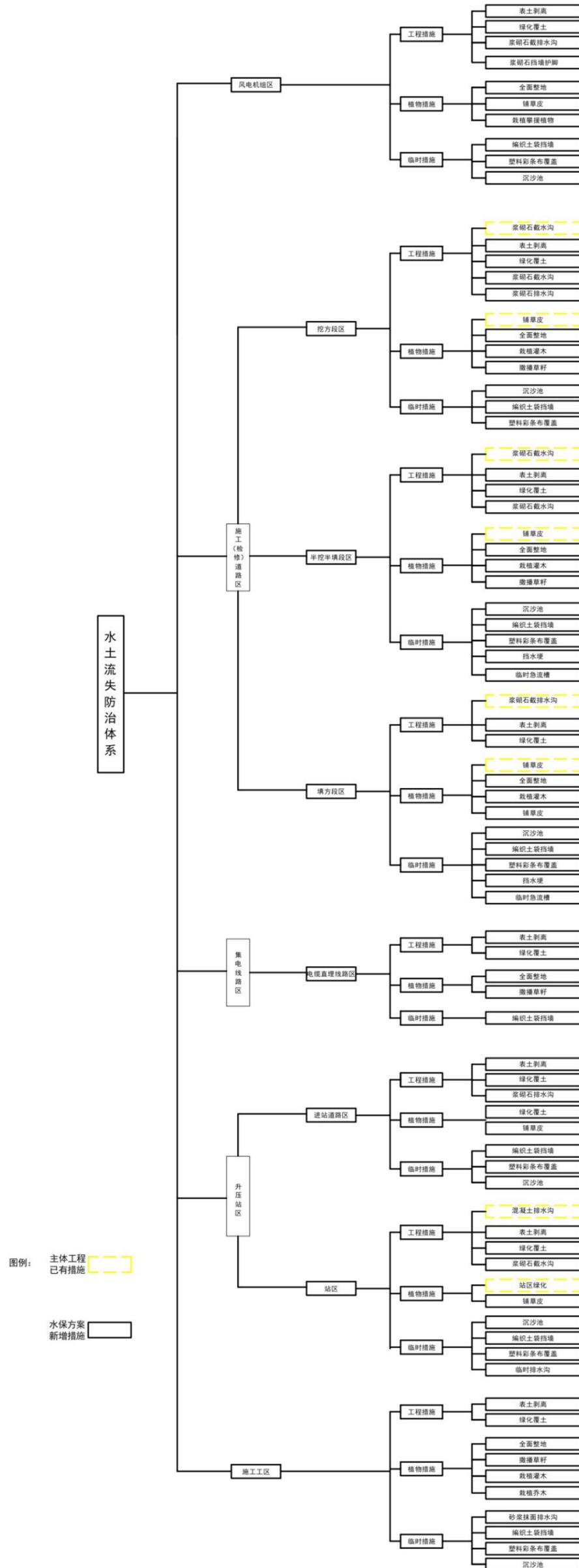
#### (4) 升压站区

主体工程设计护坡挡土、站内外排水沟和站区绿化等防护措施，水保方案增设表土剥离及回覆、道路排水、挖填边坡的植物防护以及施工期临时拦挡措施、临时覆盖等措施。

#### (5) 施工工区

施工过程的排水措施、沉沙、临时拦挡、临时覆盖，施工结束后的土地整治及植物恢复措施等。

图 3.4-1 各区水土流失防治措施布置框图



### 3.4.2 措施布局与方案设计对照

本工程实际水土保持措施布局与方案设计对照有一些变化，主要包括风电机组区的挡墙护脚减少、施工（检修）道路区骨架护坡措施变更为植草护坡措施，因施工方案优化实际施工中未产生永久弃渣而未设置弃渣场，因此未实施方案设计中的弃渣场区的水土保持措施。

### 3.4.3 总体布局特点及评价

经过现场调查，中广核螺岗风电场项目因地制宜、合理布设防治措施，风机、箱变基础及风机安装场地在主体工程设计中，针对施工建设的具体特点，对项目建设各区分分别采取工程防护措施，基本能够满足水土保持的要求。针对风机安装场地由于开挖平整后部分区域与周围场地地面有一定高差，主体工程中根据站区地形、地质情况，依照相关的设计规范设置浆砌石挡墙，在部分开挖边坡坡顶布设浆砌石截水沟，坡脚与场地平台布设浆砌石排水沟，排导坡面汇水。

施工（检修）道路区 在路基开挖前先施工截水沟，对于较高边坡采取分级放坡，坡高约 6-8m 设一马道，宽 2m，马道内侧砌浆砌石排水沟，疏导坡面雨水，马道排水沟与截水沟连接，构成顺畅排水系统。硬化路面可以有效地减少站外、站内道路的水土流失，不仅保证公路的安全使用，而且有效防止了雨水对公路及边坡冲刷造成的水土流失。

各个分区再根据需要辅以表土剥离，将表土用编织袋装袋后用于临时拦护；临时堆土坡面采用塑料彩条布覆盖防护，铺草皮、种植绿化等植物措施等。

总的来说，各防治区的水土保持措施布局合理，措施较为全面，根据现场查勘，这些措施能够形成系统的水土保持防治措施体系，使新增水土流失得到控制，生态环境得到显著改善。

## 3.5 水土保持设施完成情况

### 3.5.1 水土保持工程措施实施情况评估

#### 3.5.1.1 水土保持工程措施实施情况及完成工程量

建设单位按照水土保持方案和工程建设的技术要求，将水土保持工程措施纳入了主体工程施工体系，水土保持工程建设与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案和水土保持工程措施设计进行施工。

工程措施主要完成工程量为：表土剥离 22.91hm<sup>2</sup>、绿化覆土 40925m<sup>3</sup>、浆砌石截排

水沟 34453m、浆砌石挡墙（护脚）1650m<sup>3</sup>、浆砌石骨架镶边 1735m<sup>3</sup>。各分区具体工程量见表 3.5-1。

表 3.5-1 工程措施实际完成量与方案设计情况对比表

分区	措施名称	单位	工程量			备注
			方案设计	实际实施	实际-方案	
风电机组区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	5.85	3.06	-2.79	风机数量减少 10 台，工程措施相应减少
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	8775	4530	-4245	
	浆砌石挡（渣）墙	m <sup>3</sup>	5883	1650	-4233	
	浆砌石截排水沟	m	3250	1950	-1300	
施工（检修）道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	26.40	18.10	-8.30	主体工程浆砌石骨架镶边护坡改为放坡加植草护坡
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	39600	33770	-5830	
	浆砌石截排水沟	m	47770	32237	-15534	
	浆砌石骨架镶边	m <sup>3</sup>	5106	0	-5106	
集电线路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.81	0.00	-0.81	没有架空线路和塔基，工程量有所减少
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	1225	0	-1225	
	浆砌石截排水沟	m	330	0	-330	
升压站区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.99	1.25	+0.26	
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	1485	1875	+390	
	浆砌石截排水沟	m	220	220	0	
	浆砌石骨架镶边	m <sup>3</sup>	0	1735	+1735	
施工工区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.50	0.50	0.00	
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	750	750	0	
	浆砌石截排水沟	m	100	100	0	
弃渣场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.81	0	-2.81	没有设弃渣场
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	4215	0	-4215	
	浆砌石挡（渣）墙	m <sup>3</sup>	271	0	-271	
	浆砌石截排水沟	m	2271	0	-2271	
	挡水土埂	m	363	0	-363	
	砂浆抹面排水沟	m	470	0	-470	

注：“+”表示增加，“-”表示减少。

### 3.5.1.2 水土保持工程措施实际实施与方案设计对比分析

水土保持工程措施变化的主要原因有：

- (1) 风机机组数量比方案设计减少 10 台，风电机组区工程措施相应减少。
- (2) 主体工程施工检修道路区浆砌石骨架镶边护坡改为放坡加植草护坡，升压站区场地采用了部分浆砌石骨架镶边护坡。
- (3) 集电线路区取消了架空线路，全部采用直埋敷设线路，绿化覆土、截水沟等数

量减少。

(4) 实际施工中土石方挖填平衡未产生永久弃渣因此未设弃渣场,弃渣场区的水土保持措施实际未发生。表土剥离、绿化覆土、浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟数量减少。

### 3.5.2 水土保持植物措施实施情况评估

#### 3.5.2.1 水土保持植物措施实施情况及完成工程量

主要完成水土保持植物措施工程量有:全面整地 7.19hm<sup>2</sup>、铺草皮 6.27hm<sup>2</sup>,撒播草籽 16.58hm<sup>2</sup>、栽植灌木 18408 株、栽植乔木 333 株、栽植攀援植物 6000 株。已实施的植物措施工程量与方案设计量的对比情况详见表 3.5-2。

表 3.5-2 植物措施实际完成量与方案设计情况对比表

分区	措施名称	单位	工程量			备注
			方案设计	实际实施	实际-方案	
风电机组区	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.75	2.25	-1.50	风机数量减少,植物措施数量相应减少
	铺草皮	hm <sup>2</sup>	2.50	0.88	-1.63	
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.50	1.95	-1.55	
	栽植攀援植物	株	11000	3000	-8000.00	
施工(检修)道路区	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.65	3.46	+0.81	拱形骨架护坡变为放坡加植草护坡,播草籽面积增加。
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.65	12.65	+10.00	
	栽植灌木	株	17673	17673	0	
集电线路区	全面整地	hm <sup>2</sup>	1.08	1.08	0.00	
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.58	1.58	0.00	
升压站区	铺草皮	hm <sup>2</sup>	0.35	0.35	0	主体已有
	栽植灌木	株	69	69	0	
	站区绿化	m <sup>2</sup>	1050	1050	0	
施工工区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.4	0.40	0.00	基本按方案实施
	铺草皮	hm <sup>2</sup>	0.15	0.15	0.00	
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.4	0.40	0.00	
	栽植乔木	株	333	333	0	
	栽植灌木	株	666	666	0	
弃渣场区	全面整地	hm <sup>2</sup>	1.33	0	-1.33	主体工程方案调整,实际未设弃渣场
	铺草皮	hm <sup>2</sup>	2.39	0	-2.39	
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.33	0	-0.93	
	栽植乔木	株	1108	0	-1108	
	栽植灌木	株	2216	0	-2216	

注:“+”表示增加,“-”表示减少。

#### 3.5.2.2 植物措施实际实施与方案设计对比分析

水土保持植物措施变化的主要原因有:

(1) 风机机组数量由 25 台减为 15 台，风电机组区占地面积减少，植物措施数量相应减少。

(2) 施工检修道路区拱形骨架护坡变为放坡加植草护坡，播草籽面积增加。

(3) 施工过程中土石方挖填平衡未产生永久弃渣因此未设弃渣场，弃渣场区的水土保持措施实际未发生。全面整地、撒播草籽、栽植灌木和栽植乔木工程量减少。

### 3.5.3 水土保持临时措施实施情况评估

#### 3.5.3.1 水土保持临时措施实施情况及完成工程量

根据施工过程资料和水土保持监测资料，该工程建设过程中落实了临时排水沟 5350m、沉沙池 50 座、编织土袋挡墙 6925m<sup>3</sup>、临时覆盖 84670m<sup>2</sup>、挡水埂 33750m，临时急流槽 22600 m。已实施的临时措施工程量与方案设计量的对比情况详见表 3.5-3。

表 3.5-3 临时措施实际完成量与方案设计情况对比表

分区	措施名称	单位	工程量			备注
			方案设计	实际实施	实际-方案	
风电机组区	临时排水沟	m	6250	5000	-1250	
	沉沙池	座	75	15	-60	
	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	1875	1125	-750	
	塑料彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	37500	18750	-18750	
	挡水土埂	m	6250	4750	-1500	
施工(检修)道路区	沉沙池	座	129	29	-100	
	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	6288	5030	-1258	
	塑料彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	98200	58920	-39280	
	挡水土埂	m	29000	29000	0	
	临时急流槽	m	22600	22600	0	
集电线路区	塑料彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	2750	500	-2250	
	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	929	0	-929	
升压站区	沉沙池	座	4	4	0	
	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	180	180	0	
	塑料彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	5000	5000	0	
施工工区	临时排水沟	m	350	350	0	
	沉沙池	座	2	2	0	
	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	90	90	0	
	塑料彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	2000	2000	0	
弃渣场区	临时排水沟	m	550	0	-550	
	沉沙池	座	12	0	-12	
	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	261	0	-261	
	塑料彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	6485	0	-6485	

注：“+”表示增加，“-”表示减少。

### 3.5.3.2 临时措施实际实施与方案设计对比分析

(1) 风机机组数量由 25 台减为 15 台，风电机组区临时措施数量相应减少。

(2) 实际施工过程中，主体工程方案调整取消了架空线路，电缆全部采用直埋敷设，集电线路区编织土袋挡墙和塑料彩条布覆盖数量减少。

(3) 施工（检修）道路区由于线路施工过程中根据现场施工的实际情况沉砂池、编织土袋挡墙和塑料彩条布覆盖数量有所减少，其它基本按方案数量实施。

(4) 实际施工时未设弃渣场，弃渣场区的水土保持临时措施未实际发生。

### 3.5.4 水土保持措施实施效果

实际建设过程中，由于工程建设规模发生了变化，主体工程进行了相应的调整，使得工程水土保持措施布设发生一定的变化。通过现场调查，实际完成的工程量基本满足工程水土流失防治的需要。建设单位在工程建设过程中采取了相应的水保、生态恢复等措施以及管理措施，施工期尽量避免对周边及下边坡造成水土流失危害，运行初期工程措施防护较好，基本到位有效，符合水土保持方案提出的要求，有效地防止了工程建设对生态环境的破坏。

## 3.6 水土保持投资完成情况

### 3.6.1 水土保持方案批复投资

根据广东省水利厅批复的《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿），中广核螺岗风电场项目水土保持工程总投资为 1725.66 万元，其中主体工程中具有水土保持功能的工程项目投资 620.09 万元，方案新增水土保持投资 1105.57 万元。方案新增投资中工程措施 549.13 万元，植物措施 127.83 万元，施工临时工程 249.26 万元，独立费用 99.79 万元（建设管理费为 18.52 万元，工程建设监理费为 21.49 万元，科研勘测设计费为 45.89 万元，水土保持监测费为 13.89 万元），基本预备费 61.56 万元，水土保持补偿费 1.80 万元。

### 3.6.2 水土保持工程实际完成投资情况

通过对结算资料和水土保持措施工程量进行核实查对，本工程水土保持实际完成投资 1105.36 万元。投资中工程措施投资 726.45 万元；植物措施投资 130.44 万元；临时措施 152.85 万元；独立费用 93.82 万元；水土保持补偿费 1.80 万元。详见表 3.6-1。

表 3.6-1 水土保持投资实际完成量及与方案批复投资的对比情况表

编号	措施名称	批复投资 (万元)	完成投资 (万元)	投资增减 (+/-, 万元)	备注
一	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>1098.09</b>	<b>726.45</b>	<b>-371.64</b>	
	表土剥离	35.87	22.39	-13.47	
	绿化覆土	59.47	43.42	-16.05	
	浆砌石挡(渣)墙	146.19	41.00	-105.19	
	浆砌石截排水沟	707.22	569.06	-138.16	
	砂浆抹面排水沟	0.51	0.00	-0.51	
	拱形骨架及镶边	148.84	50.58	-98.26	主体已列
二	<b>第二部分 植物措施</b>	<b>198.94</b>	<b>130.44</b>	<b>-68.50</b>	
	全面整地	0.87	0.68	-0.19	
	铺草皮	149.39	91.10	-58.29	含主体已列 71.13 万元
	撒播草籽	3.21	5.63	+2.42	
	栽植乔木	2.38	0.55	-1.83	
	栽植灌木	25.86	23.08	-2.78	
	栽植攀援植物	17.23	9.40	-7.83	
三	<b>第三部分 临时措施</b>	<b>249.27</b>	<b>152.85</b>	<b>-96.42</b>	
	<b>(一) 临时工程措施</b>	235.73	145.14	-90.59	
	临时排水沟	10.88	9.02	-1.86	
	沉沙池	42.73	9.05	-33.68	
	编织袋挡墙填筑及拆除	110.65	79.64	-31.02	
	塑料彩条布覆盖	56.22	31.33	-24.89	
	挡水坝	0.20	1.05	+0.85	
	临时急流槽	15.05	15.05	0.00	
	<b>(二) 其他临时工程</b>	13.54	7.71	-5.83	
四	<b>第四部分 独立费用</b>	<b>99.79</b>	<b>93.82</b>	<b>-5.97</b>	
	建设管理费	18.52	12.55	-5.97	
	工程监理费	21.49	21.49	0.00	
	科研勘察设计费	45.89	45.89	0.00	
	水土保持监测费	13.89	13.89	0.00	
五	<b>基本预备费</b>	<b>61.56</b>	<b>0.00</b>	<b>-61.56</b>	
六	<b>水土保持设施补偿费</b>	<b>18.00</b>	<b>1.80</b>	<b>-16.20</b>	
七	<b>水保总投资</b>	<b>1725.65</b>	<b>1105.36</b>	<b>-620.29</b>	

注：因计算时采用四舍五入保留位数法，表中最后一位小数的值可能会有误差。

### 3.6.3 水土保持投资估算与完成情况对比分析

本工程水土保持实际完成投资 1105.36 万元。投资中工程措施投资 726.45 万元，占水土保持总投资的 65.72%；植物措施投资 130.44 万元，占水土保持总投资的 11.80%；临时措施 152.85 万元，占水土保持总投资的 13.83%；独立费用 93.82 万元，占水土保持总投资的 8.49%；水土保持补偿费 1.80 万元，占水土保持总投资的 0.16%。实际完成的

水土保持总投资较水土保持方案估算减少了 620.29 万元。结合表 3.6-1 可知，实际发生水土保持投资主要变化部分和原因如下：

(1) 工程措施投资减少了 371.64 万元，主要是因为主体工程方案调整，风机机组数量由 25 台减为 15 台，工程截排水沟数量减少，减少投资 138.16 万元；同时表土剥离、绿化覆土等也减少投资 30.03 万元。主体工程设计中风电机组区和施工检修道路区浆砌石挡墙、浆砌石骨架、镶边护坡调整为以放坡加植草护坡为主，浆砌石挡墙减少投资 105.15 万元，浆砌石骨架、镶边投资减少 98.26 万元。

(2) 植物措施投资减少了 68.50 万元，主要是因为风机机组数量由 25 台减为 15 台，工程实际施工过程中也未设置弃渣场，铺草皮数量减少，减少投资 58.29 万元。同时，全面整地、栽植灌木和栽植攀援植物的数量也有所减少。

(3) 临时措施投资减少了 96.42 万元，，主要是由于实际施工时，沉沙池和编制土袋拦挡和塑料彩条布覆盖的数量减少。

(4) 独立费用减少 5.97 万元，主要是由于工程措施、植物措施和临时措施变化，按费率计费的工程建设管理费等相应减少。

(5) 基本预备费未发生，减少投资 61.56 万元。水土保持补偿费实际缴纳 1.80 万元，比方案投资减少 16.20 万元。

总体上看，该工程水土保持工程措施、植物措施、施工临时工程及独立费用投资基本合理，基本能满足批复水土保持方案的目标任务。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位

中广核（广宁）新能源有限公司将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中，强调参建各方要以质量控制为中心，并建立了以项目法定代表为质量第一责任人的质量管理体系。按照国家有关规定，积极参与工程建设全过程和全方位的监控工作。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等方面工作。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招标投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八字方针，积极推行“四位一体”的运作机制，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

#### 4.1.2 施工单位

为加强工程质量管理，实现工程总体目标，工程施工单位中国水利水电第一工程局有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司成立了水保领导小组，并指派专人予以负责。制定了“水土保持工作制度”，并严格执行，宣传到位、落实到位；制定了一系列质量管理制度，建立健全针对本项目的质量保证体系。并按照质量体系标准运行，实现和规范项目质量管理工作，提高质量控制和保证能力，使工程质量始终处于受控状态。

一是建立健全质量监督管理体系。本项目设置了专门的质量管理部门，并配备了专职质量管理人和监督验收人员。二是实行全面质量管理。施工单位的三级质检员、特殊工种的作业人员、计量器具和分包单位，必须通过资质审查后才能上岗。对于资质不全或不在有效期内的人员和单位，坚决要求退场，并根据有关规定给予处罚。建立质量奖惩制度，充分发挥参建人员的积极性。三是落实质量责任制。明确项目第一负责人同时也是质量负责人，做到凡事有人负责，有人监督，有人检查，有据可查。四是结合工程实际情况，质量目标、质量保证体系及技术措施，并确定土建分部工程优良率 95%以上。五是督促承包人严格落实“三检”（自检、复检、终检），建立了“承包单位班组自检、承包单位复检、监理工程师终检”的三级质量管理模式，层层落实质量管理责任制，形成

了上下贯通、内外一体的质量保证体系。

#### 4.1.3 监理单位

监理单位对本项目实施监理(含水土保持工程)。监理部建立和完善了工程质量保证体系,实现对工程质量的全过程监控。具体的质量措施包括思想保证措施、组织保证措施、人力资源保证措施、技术保证措施、通过加强质量教育、加强技术培训、积极开展QC小组活动、明确质量目标责任制、强化企业质量自控能力、工艺控制、工程材料控制、施工操作控制等手段,使项目各项水土保持措施保质保量按时完成。

#### 4.1.4 设计单位

设计单位根据水土保持法律、法规要求,充分考虑工程所处的地形地貌及水文地质条件,本着“因地制宜、突出重点”的原则,设计符合工程实际的水土保持措施,尽量减轻工程建设对周边环境的影响。

#### 4.1.5 质量监督单位

本工程质量监督单位根据国家有关法律法规和建设单位基本建设监督程序和监督方案,对参建单位的人员资质、质量管理体系、施工方案、检测设备、质量记录、质量等级评定进行抽查和审核,裁决有关质量争议问题。质量监督检查大纲、工程建设标准强制性条文及规范、规程要求,对本工程进行质量监督检查。

综上所述,工程建设的质量管理体系健全,对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

### 4.2.1 项目划分及结果

#### 4.2.1.1 工程措施项目划分

工程措施的分部工程质量评定是在分部工程竣工验收意见的基础上,对工程的建设过程和运行情况进行考核,根据施工记录、监理记录、工程外观、工程缺陷和处理情况等综合评定。

本工程的水土保持单位工程主要为挡土挡渣工程、土地整治工程、防洪排导工程,主要包括采用的挡土墙、表土剥离、绿化覆土、截水沟、排水沟和沉砂池等。施工单位、监理单位对项目区的防洪排导工程进行了质量评定,根据相关工程质量评定资料,包括主要原材料的检验、施工单位“三检”、监理工程师验收、建设单位组织分部工程验收等资料,评定结果为各检验批质量全部合格,合格率为100%。工程措施共划分为3个单

位工程，5 个分部工程和 71 个单元工程，质量评定均合格，本工程水土保持工程措施项目划分结果及评定结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程措施项目划分结果及评定结果表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程个数	质量评定
挡土挡渣工程	浆砌石挡墙	约每 500m <sup>3</sup> 一个	7	合格
	浆砌石骨架、镶边		4	
土地整治工程	表土剥离		21	合格
	绿化覆土	约每 2000m <sup>3</sup> 一个	21	合格
防洪排导工程	浆砌石截排水沟		18	合格

#### 4.2.1.2 植物措施项目划分

本项目水土保持植物措施主要为植草及种植乔灌木，措施基本落实完成，植物措施完成的质量和数量基本符合设计要求。植物措施总体布局合理，选择了适宜当地生长的草种；采用了人工栽植、自然恢复草灌结合的方式，形成立体绿化模式，提高了美化环境的效果，现有绿地全面进入维护保养阶段。经抽查，项目区植被总体情况良好，植物措施质量总体评价为合格。植物措施共划分为 1 个单位工程，2 个分部工程和 26 个单元工程，质量评定均合格。

本工程水土保持工程措施项目划分结果及评定结果表见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持植物措施项目划分结果及评定结果表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程个数	质量评定
植被建设工程	全面整地	每个分区作为一个单元	5	合格
	点片状植被	约每 1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程	21	合格

#### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

##### 4.2.2.1 工程措施质量评价

本工程主体工程施工已经完成，主体工程在施工过程中结合水土保持要求已采取了相应的水土保持措施，水土保持工程措施包括表土剥离、绿化覆土、浆砌石挡墙、截排水沟等。

本工程水土保持工程措施现场调查表见 4.2-3。

表 4.2-3 水土保持工程措施部分现场调查表

现场图片	具体位置	调查时间	外观规格	质量情况
	施工（检修） 道路路侧排水沟	2020年12月	采用明沟排水，排水效果良好，浆砌石结构。	无明显缺陷，表面平整、无破损，表观质量合格。
	升压站区护坡及坡脚水沟	2020年12月	钢筋混凝土结构。	无明显缺陷，表面平整，表观质量合格。
	风电机组区塔基场地排水沟	2020年12月	采用明沟排水，排水效果良好，浆砌石结构。	无明显缺陷，表面平整、无破损，表观质量合格。
	塔基区场地整地	2020年12月	场地平坦	无明显缺陷，表面平整，表观质量合格。

#### 4.2.2.2 工程措施成效评价及功能评估

本工程项目从开始施工至今，主体工程施工已经完成。经过现场检查和查阅有关自检成果和完工验收资料，本项目工程评估组认为：本工程建设过程中将水土保持工程纳入主体工程施工之中，水土保持建设与主体工程建设同步进行，质量保证体系完善。对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物结构尺寸规则，外表整齐，质量符合设计和规范要求，工程措施质量总体合格，运行良好，符合水土保持竣工验收条件。

#### 4.2.2.3 植物措施质量评价

本工程对区内能绿化的区域采用铺植草皮、撒播草籽、栽植灌木、乔木和攀援植物等进行绿化。经现场查看，实施的林草植被措施在当地气候条件下恢复情况良好，项目区经过植物措施的实施，达到了植物措施的设计要求。

本工程水土保持植物措施现场调查表见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土保持植物措施部分现场调查表

现场图片	具体位置	调查时间	外观规格	质量情况
	施工(检修)道路路侧绿化	2020年12月	草皮生长状况良好，成活率99%。	已进入稳定生长期，成活率99%，外观整齐，生长旺盛，质量合格。

4 水土保持工程质量

	<p>塔基及路侧边坡绿化</p>	<p>2020年12月</p>	<p>草籽（皮）和灌木生长状况良好，成活率95%。</p>	<p>已进入稳定生长期，成活率95%，外观整齐，生长旺盛，质量合格。</p>
	<p>2#风机平台</p>	<p>2020年12月</p>	<p>草籽（皮）生长状况良好</p>	<p>已进入稳定生长期，成活率95%以上，生长旺盛，质量合格。</p>
	<p>4#风机</p>	<p>2020年12月</p>	<p>草籽（皮）生长状况良好，成活率85%。</p>	<p>已进入稳定生长期，成活率85%，外观整齐，生长旺盛，质量合格。</p>

4 水土保持工程质量

	<p>6#风机</p>	<p>2020年12月</p>	<p>草籽(皮)生长状况良好,成活率85%。</p>	<p>已进入稳定生长期,成活率85%,外观整齐,生长旺盛,质量合格。</p>
	<p>路侧边坡</p>	<p>2020年12月</p>	<p>草籽(皮)生长状况良好</p>	<p>已进入稳定生长期,成活率98%以上,生长旺盛,质量合格。</p>
	<p>10#风机</p>	<p>2020年12月</p>	<p>草籽(皮)生长状况良好</p>	<p>已进入稳定生长期,成活率90%以上,生长旺盛,质量合格。</p>
	<p>13#风机平台边坡绿化</p>	<p>2020年12月</p>	<p>草籽(皮)生长状况良好</p>	<p>已进入稳定生长期,成活率95%以上,生长旺盛,质量合格。</p>

	12# (039) 风机	2020 年 12 月	草籽 (皮) 生长状况良好	已进入稳定生长期, 成活率 90%以上, 生长旺盛, 质量合格。
	13#风机	2020 年 12 月	草籽 (皮) 和灌木生长状况良好	已进入稳定生长期, 成活率 85%以上, 生长旺盛, 质量合格。
	14#风机	2020 年 12 月	草籽 (皮) 生长状况良好	已进入稳定生长期, 成活率 90%以上, 生长旺盛, 质量合格。
	15#风机	2020 年 12 月	植被生长状况良好	已进入稳定生长期, 成活率 98%以上, 生长旺盛, 质量合格。

#### 4.2.2.4 植物措施成效评价及功能评估

经过现场检查和查阅有关自检成果和完工验收资料，本项目工程评估组认为：建设单位在本工程建设过程中，基本按照有关法律法规要求开展了水土流失防治工作治理，采取了相应的水土保持植物措施，较好地落实了水土保持设计中植物措施任务；植物措施总体布局合理，选择了适宜当地生长的草种；采用了人工栽植、自然恢复草灌结合的方式，形成立体绿化模式，提高了美化环境的效果；所完成的植物措施质量总体合格，大部分植被生长良好，成活率较高，对保护、改善和美化项目区环境起到了积极作用。植物评估组认为本项目工程水土保持植物措施质量合格，符合水土保持竣工验收条件。

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本工程无弃渣场，不涉及弃渣场稳定性评估。

### 4.4 总体质量评价

综上所述，本项目实施的水土保持工程措施和植物措施设计合理，完成的质量和数量基本符合设计要求，落实了水土保持方案中的防护措施设计，达到了水土保持设施验收技术规程的要求，有效地控制了开发建设中的水土流失。

本工程建设单位履行了水土保持法规定的水土流失防治义务，项目水土保持设施达到了开发建设项目水土保持设施验收管理办法和验收技术规程的要求；水土保持措施布局合理，体系健全，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关技术规范、标准的规定，按设计文件建成或落实；组织开展了自查初验，质量控制到位和过程管理严格，水土保持工程措施的外观和效果达标，且单元工程经质量鉴定和自查初验合格，水土保持植物措施的数量和效果符合规范要求。项目完成水土保持设施质量总体合格，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，符合交付使用要求。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

中广核螺岗风电场项目现已完工，主体工程中的水土保持措施已与主体工程同步实施，各项治理措施已完成。各项水土保持措施运行情况良好，植被生长旺盛，本项目日后的运行管理工作继续由中广核（广宁）新能源有限公司负责，同时根据相应的规章制度和养护设施要求，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护。综上所述，该工程水土保持设施管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理

本工程扰动地表面积共 36.65hm<sup>2</sup>，完成扰动土地整治面积 36.46hm<sup>2</sup>，其中林草植物措施面积 20.71hm<sup>2</sup>，工程措施面积 2.79hm<sup>2</sup>，建筑物及硬化固化面积 12.96hm<sup>2</sup>；水土流失治理达标面积 23.50hm<sup>2</sup>，项目建设区扰动土地整治率为 99.48%，水土流失总治理度为 99.19%，达到了批复方案设定的目标值。详见表 5.2-1 及表 5.2-2。

表 5.2-1 扰动土地整治率计算表

防治区	扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )	水土保持措施防治面积 (hm <sup>2</sup> )				扰动土地整治率 (%)
		植物措施	工程措施	建筑物及硬化固化	小计	
风电机组区	3.52	2.88	0.19	0.39	3.46	98.31
施工（检修）道路区	29.65	16.05	2.45	11.03	29.53	99.59
集电线路区	1.98	1.12	0.00	0.85	1.97	99.49
升压站区	1.00	0.16	0.15	0.69	1.00	100.00
施工工区	0.50	0.50	0.00	0.00	0.50	100.00
弃渣场区	/	/	/	/	/	/
合计	36.65	20.71	2.79	12.96	36.46	99.48

表 5.2-2 水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )	建筑物及硬化固化(hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积(hm <sup>2</sup> )	治理达标面积(hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度(%)
				植物措施	工程措施	小计	
风电机组区	3.52	0.39	3.13	2.88	0.19	3.07	98.10
施工(检修)道路区	29.65	11.03	18.62	16.05	2.45	18.50	99.34
集电线路区	1.98	0.85	1.13	1.12	0.00	1.12	99.12
人抬道路	1.00	0.69	0.31	0.16	0.15	0.31	100.00
施工工区	0.50	0.00	0.50	0.50	0.00	0.50	100.00
弃渣场区	/	/	/	/	/	/	/
合计	36.65	12.96	23.69			23.50	99.19

### 5.2.2 拦渣率

工程开挖的土石方全部及时回填利用,工程建设不产生弃渣。根据监测的结果,工程施工期间拦渣率达99%以上,基本达到预期防治效果。

### 5.2.3 水土流失控制比

中广核螺岗风电场项目项目区土壤容许流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。随着各项工程和植物措施发挥效益,运行期土壤侵蚀模数为 500t/(km<sup>2</sup>·a),土壤流失控制比为 1.0,达到了批复方案设定的目标值。

### 5.2.4 林草植被恢复率林草覆盖率

本工程通过绿化工程建设,项目建设区共实施林草措施总面积 20.71hm<sup>2</sup>,林草植被恢复率 99.08%,林草覆盖率 56.51%。工程水土保持措施实施后防治效果分详见表 5.2-3。

表 5.2-3 工程水土保持措施实施后防治效果分析

防治分区	扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )	可绿化面积(hm <sup>2</sup> )	植物措施治理达标面积(hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
风电机组区	3.52	2.94	2.88	97.97	81.82
施工(检修)道路区	29.65	16.17	16.05	99.25	54.13
集电线路区	1.98	1.13	1.12	99.12	56.57
人抬道路	1.00	0.16	0.16	100.00	16.00
施工工区	0.50	0.50	0.50	100.00	100.00
弃渣场区	/	/	/	/	/
合计	36.65	20.90	20.71	99.08	56.51

### 5.2.5 六项指标达标情况

表 5.2-4 本工程六项指标达标情况

六项指标名称	批复方案设置目标	验收计算结果	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95%	99.48%	达标
水土流失总治理度 (%)	97%	99.19%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率 (%)	95%	99%	达标
林草植被恢复率 (%)	99%	99.08%	达标
林草覆盖率 (%)	27%	56.51%	达标

根据表 5.2-4 结果分析：项目区的六项指标值均达到方案目标值，达到水土流失防治二级标准，满足验收要求。

### 5.3 公众满意度调查

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，结合现场查勘，就工程建设的挖填土方管理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面，向当地群众进行了细致认真地了解，并将调查结果作为本次验收的参考依据。在验收工作过程中，工作组共向工程附近群众发放 20 份水土保持公众调查表，调查人群按年龄段包括青年 10 人、中年 8 人、老年 2 人；按性别包括男 9 人、女 11 人。

在被调查者 20 人中，95% 的人认为本工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，60% 的人认为项目对当地环境总体影响是好的；在林草植被建设方面，80% 的人认为项目区林草植被建设工作起到了保护生态环境的作用，取得了较好的成效；在土石方管理方面，满意率为 85%；有 90% 的人认为项目对所扰动的土地恢复良好，详见表 5.3-1。

项目建设过程中，建设单位严格工程管理，层层落实项目建设责任制，整个工程建设均有有条不紊进行，没有大的水土流失事件发生。项目区位于肇庆市，验收过程中对当地群众的走访及民意调查，没有收到有关工程建设水土流失引起的投诉。

表 5.3-1 项目区水土保持公众调查表

调查年龄段	青年		中年		老年		男		女	
人数(人)	10		8		2		11		9	
总人数	20									
调查项目评价	好		一般		差		说不清			
	人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例		
项目对当地经济影响	19	95%	1	5%						
项目对当地环境影响	13	65%	4	20%	1	5%	2	10%		
项目施工土石方管理	17	85%	1	5%			2	10%		
项目林草植被建设	16	80%	3	15%			1	5%		
土地恢复情况	17	85%	2	10%			1	5%		

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

中广核（广宁）新能源有限公司作为工程的建设单位，根据《中华人民共和国水土保持法》中的“开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理”的原则，积极组织实施了中广核螺岗风电场项目各项水土保持措施。在工程建设过程中，中广核（广宁）新能源有限公司将有关水土保持工程及要求纳入主体工程建设计划中，规范水土保持工程施工，并随时与工程涉及市、区的水行政主管部门联系，接受其监督、指导。

本项目水土保持工程包括主体工程设计中具有水土保持功能的工程和方案补充的相关工程，其各项内容均在水土保持方案报告中反映。根据国家基本建设程序要求以及有关法律法规的规定，通过招投标，确定了施工、监理等单位。

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司作为设计单位加强了工程建设过程中的信息交流和现场服务，常驻工地不定期巡视工程各施工面，发现与设计意图不符之处，及时通知监理工程师责令承包商改正。加快了设计问题处理速度，加强了现场控制力度，取得了良好效果。

吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司作为主体工程与水土保持工程监理单位，根据业主的授权和合同规定对承包商实施全过程监理，建立了以总监理工程师为中心、各监理工程师代表分工负责、全过程、全方位的质量监控体系。

施工单位中国水利水电第一工程局有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司等均实行了项目经理负责制，对工程从开工到竣工的全过程进行了有效控制和管理，在现场设立质量控制点进行监控和测量。工程建设的质量管理体系是健全和完善的。本工程各参建单位汇总见表 6.1-1

表 6.1-1 工程建设有关单位

工程建设和运行管理单位	中广核（广宁）新能源有限公司
工程设计单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
施工单位	中国水利水电第一工程局有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司
工程监理单位	吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司
水土保持方案编制单位	广东省水利电力勘测设计研究院有限公司（原广东省水利电力勘测设计研究院）
水土保持监测单位	
水土保持验收报告编制单位	广东河海工程咨询有限公司

## 6.2 规章制度

中广核（广宁）新能源有限公司对工程建设的水土保持工作较重视，牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，建立质量管理网络。在工程建设过程中，落实专人负责水土保持工作，将水土流失防治责任以合同文件形式分配给各施工单位，责任明确；同时负责协调水土保持工作与主体工程的关系，以保证各项水保措施与主体工程同时设计，同时施工和同时投产使用。

施工单位中国水利水电第一工程局有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司等在工程建设上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，制定了招投标管理、施工管理、环境管理、财务管理等办法，逐步建立了一整套适合本工程的制度体系，依据制度建设、管理工程，公司对工程建设的水土保持工作较重视，牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，建立质量管理网络、环境管理组织保证体系和环境管理程序。

吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司作为专业的工程监理公司，公司内部已建立有完善的《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》等制度，确保项目各项水土保持措施保质保量按时完成。承包商亦建有工序施工的检验和验收程序等办法。

以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

## 6.3 建设管理

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，本工程将水土保持方案措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。中广核（广宁）新能源有限公司负责工程水土保持方案的落实，有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，监理单位在建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合进来，保障了工程质量。

工程施工期间，中广核（广宁）新能源有限公司主动督促施工单位按照《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）及其批复文件要求，实施各项水土保持措施。施工单位认真履行合同，依据设计要求落实水土保持措施。

## 6.4 水土保持监测

### 6.4.1 监测单位

中广核螺岗风电场项目于 2018 年 12 月开工建设，于 2019 年 11 月完工。2019 年 3 月，建设单位委托广东省水利电力勘测设计研究院有限公司（原广东省水利电力勘测设计研究院）承担本工程水土保持监测工作。

### 6.4.2 监测时段及频次

2019 年 3 月，水土保持监测单位进场。监测时段为 2019 年 3 月至 2020 年 12 月，监测单位共编制并提交 1 期水土保持监测实施方案、7 期监测季报，1 期监测总结。至 2021 年 12 月，植物措施生长较好，成活率高，已具备较好的水土保持功效。

### 6.4.3 监测点位布设

根据《水土保持监测技术规程》规定，本工程属建设类项目，水土保持监测点应按临时点设置。

根据本工程的施工特点，同一扰动类型的持续时间短，监测点的布设按临时监测点布设。本工程共设 6 个监测点，监测点的布设情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土流失监测点布设情况表

序号	项目分区	位置	主要监测内容
1#	升压站区	110kV 升压站平台	对升压站扰动土地面积、水土流失动态监测、边坡的防护措施的布设情况、水土流失危害监测，观测泥沙淤积情况，对植被的恢复情况进行监测。
2#	风电机组区	风电机组基础施工区	对风机机组区扰动土地面积、水土流失动态监测、边坡的防护措施的布设情况、水土流失危害监测，观测泥沙淤积情况，对裸露地表的防护措施的布设情况实施监测。
3#	施工检修道路区	施工道路填方边坡	对路基扰动土地面积、水土流失动态监测、边坡的防护措施的布设情况、水土流失危害监测，观测泥沙淤积情况，排水废水的泥沙含量；对裸露地表的防护措施的布设情况实施监测。
4#		施工道路挖方边坡	
5#		施工道路平台	
6#	集电线路区	施工区	对弃渣场水土流失危害监测，水土流失动态监测、裸露地表的防护措施的布设情况、水土流失危害监测，观测泥沙淤积情况，排水废水的泥沙含量。

### 6.4.4 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》规定，本工程水土保持监测监测方法采用定位监测法和实地调查监测相结合的方法。对于重点水土流失区域设置监测点定点监测。

### (1) 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具,测定不同分区的地表扰动不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等)实施情况。

#### 1) 面积监测

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

#### 2) 植被监测

植被监测主要是在植被恢复期开展监测工作,针对整个工程的全部区域进行监测,监测植被的种类、覆盖率、成活率和分别情况等。

#### 3) 水土流失因子监测

对于项目区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子,在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《水保方案》等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有:土壤类型、地面组成物质、土壤容重。

#### 4) 水土流失防治动态监测

本工程水土流失防治动态监测是施工期和试运行期期间开展的监测工作,所以监测数据能够较为详实的反映出由于工程施工造成的地表扰动而产生的水土流失对周边环境产生的影响。

### (2) 定位监测法

在全面调查的基础上,根据项目的建设特点划分不同的水土流失区,选取典型测点对不同地表扰动类型的侵蚀强度进行地面定位监测;通过全面勘测选点,选择有代表性的区域进行布点,并采用插钎法(简易水土流失观测场)、侵蚀沟量测法(简易坡面量测法)测定施工过程中不同扰动类型的侵蚀强度。

### (3) 临时监测

对突发性的事件,如发生水土流失灾害事件等,应及时增加临时监测,主要监

测泥沙淤积情况、暴雨期洪水含沙量情况、水土流失强度、有无造成水土流失灾害及造成灾害的详细情况等。

#### (4) 巡查

巡查主要是对整个工程的全部区域所采用的监测方法。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

### 6.4.5 监测内容

#### (1) 工程环境影响因子主要监测指标

- ①工程防治责任范围地形地貌类型、植被、水文等情况；
- ②主体工程进展情况；
- ③工程占地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量及防护措施。

#### (2) 水土流失状况主要监测指标

- ①水土流失类型划分及分区；
- ②建设项目土地扰动面积的变化情况；
- ③不同水土流失类型的强度及水土流失总量；
- ④水土流失危害情况。

#### (3) 水土保持工程主要监测指标

- ①水土流失防治措施的数量和质量；
- ②林草成活率、生长情况及覆盖度；
- ③防护工程稳定性、完好程度、运行情况；
- ④水保措施的拦渣保土效果。

### 6.4.6 监测成果

#### (1) 监测实施方案

2019年3月合同签订后进场监测，2019年4月向业主提交项目水土保持监测实施方案，并报水行政主管部门备案（广东省水利厅）。

(2) 监测成果季度报表，每季度第一个月向建设单位、原批准水土保持方案机关广东省水利厅提交上季度水土保持监测季度报表，共提交水土保持监测季报7期。

(3) 监测任务完成后，提交水土保持监测总结报告。

### 6.4.7 监测结果

根据水土保持监测结果，工程完成扰动土地整治面积36.65hm<sup>2</sup>。工程扰动土地

整治率为 99.48%，水土流失总治理度达到 99.19%。项目建设区内各项措施都已经基本完工，具备完善的防护措施体系，对扰动后的治理到位，平均土壤流失量已经达到轻度的要求。运行初期土壤流失控制比达到 1.0；施工期临时堆放土石方拦渣率达 99%以上；实际实施植物措施总面积 20.71hm<sup>2</sup>，林草覆盖率达到 56.51%，林草植被恢复率达到 99.08%。监测六项指标达到方案设定的目标值。

根据查阅相关资料和现场复核，水土保持监测单位采用调查监测、影像对比监测和巡测相结合的方法开展工作，按时完成了监测任务，监测内容全面，监测周期合适，监测季报数据详实，并按规范要求向水行政主管部门报送监测成果，所得出的监测结果与现场检查结果基本相符。

## 6.5 水土保持监理

中广核（广宁）新能源有限公司按相关规定，2018 年 4 月，委托吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司承担本工程的监理工作，水土保持监理由主体工程监理单位同时执行。水土保持监理单位严格遵循水土保持“三同时”制度，对水土保持方案的落实情况实时监管。

### （1）质量控制

在工程质量控制方面以工程质量控制预防为主，按施工组织设计（方案）要求对施工过程各环节进行检查，及时纠正违规操作消除质量隐患，采用测量和检测方法验证质量结果。对于工程的关键工序和重点部位进行旁站监理。严格执行见证取样送检制度，严格审查施工单位资质及相关专业施工管理及特殊工种人员的上岗证，工程质量控制采用一般控制与重点控制相结合的方法，以保证工程质量符合设计和国家现行质量标准。

### （2）进度控制

监理工程师依据监理合同和业主的授权，对工程进度进行控制，包括审查施工组织设计、施工技术方案的合理性；审查施工单位提供的材料、设备的规格、数量及质量是否满足工程进度的要求；审查施工单位每周、每月的实施性进度计划；严格控制关键线路工作的进展情况，定期比较实际进度与计划进度，发现偏差后及时分析原因，召开专题会议，确定解决方案。在本工程施工中，监理工程师运用了网络图等进行控制，使施工进度情况得到有效的控制。

要求施工单位每月月末上报下月计划，每周周五上报下周计划，并根据业主对

工程总进度的要求，对进度计划进行审核并要求施工单位作出调整。工程实际进度通过监理例会及月报对实际进行分析，发现问题及时纠偏，以便工程进度的顺利完成。

### （3）投资控制

监理工程师依据监理合同、施工承包合同、单元工程验收计量证书，对工程施工阶段的投资进行了控制，确认每月发生的工程量及工程款，签署付款证书。监理工程师十分重视工程变更的管理工作，对本工程的变更实施严格的程序控制，在施工过程中认真审查依据的合理性，及时核定设计变更及现场签证的工程量，做到了对工程费用的有效控制。

### （4）施工现场检查制度

水土保持监理对工程施工现场的水土保持工程实施情况进行不定期巡视监理工作。水土保持监理工作按以下程序执行：

1) 如发现施工现场存在水土保持问题，监理人员以口头或书面文件形式提出意见呈报建设单位工程建设管理部门。

2) 建设单位工程建设管理部门对查处意见进行审核并同意后，由监理单位下发施工单位。

3) 施工单位完成整改后报主体工程监理单位，并同时进行检查。

4) 监理单位将验收情况呈报建设单位。

日常工作中出现重大水土保持问题，如水土保持与工程进度发生冲突、水土保持措施涉及经济费用等问题时，监理部及时向建设单位报告并提出建议和意见，供建设单位决策。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设期间，未收到水行政主管部门的监督检查意见。建设单位积极落实水土流失防治要求，开展水土保持监测，并按时开展水土保持设施验收工作，同时组织施工、监理等单位，协助合作、勘察现场、整理资料，配合本项目的水土保持工作。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

本工程实际缴纳的水土保持补偿费为 1.80 万元。

## 6.8 水土保持设施管理维护

主体工程中的水土保持措施基本与主体工程同步实施，各项治理措施已完成。水土保持设施在试运行期间和验收后其管理维护工作中由中广核（广宁）新能源有限公司负责。中广核（广宁）新能源有限公司十分重视本工程水土保持设施的建设和管理工作，由专员全面负责水保工作，并落实到各方面相关专职人员。

在该工程试运行过程中，中广核（广宁）新能源有限公司建立了一系列的规章制度和管护措施，各部门依照公司内部制定的管理制度，建立了完善的水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到位，奖罚分明，从而为水土保持工程长期发挥功能奠定了基础。

该工程的水土保持防治措施已于 2019 年 11 月基本完工，据现场调查，中广核（广宁）新能源有限公司加强了对防治责任范围内水土保持设施的管理维护，有关水土保持设施养护责任落实较好，工程管理、施工和项目养护部门认识明确，责任到位，发现问题及时整改，养护基本到位，水土流失防治措施设施的正常运行有一定的保证。从目前运行情况看，项目区水土流失治理取得了一定的效果，能够持续发挥水土保持效益。

## 7 结论

### 7.1 结论

经核查，本工程水土保持措施基本按照已批复的水土保持方案报告书的各项要求实施完毕。项目建设区实施的水土保持措施有：浆砌石截排水沟 34453m、浆砌石挡墙(护脚)1650m<sup>3</sup>、表土剥离 22.91hm<sup>2</sup>、浆砌石骨架镶边 1735m<sup>3</sup>、绿化覆土 40925m<sup>3</sup>、全面整地 7.19hm<sup>2</sup>；铺草皮 6.27hm<sup>2</sup>、撒播草籽 16.58hm<sup>2</sup>、栽植灌木 18408 株、栽植乔木 333 株、栽植攀援植物 6000 株；临时排水沟 5350m、沉沙池 50 座、编织土袋挡墙 6925m<sup>3</sup>、临时覆盖 84670m<sup>2</sup>、挡水埂 33750m，临时急流槽 22600 m。本工程水土保持设施实际完成投资 1105.36 万元，其中工程措施投资 726.45 万元，植物措施投资 130.44 万元，临时措施 152.85 万元，独立费用 93.82 万元，水土保持补偿费 1.80 万元。

水土保持六项指标中扰动土地整治率达到 99.48%，水土流失总治理度为 99.19%，拦渣率可达 99%，土壤流失控制比为 1.0，林草植被恢复率 99.08%，林草覆盖率 56.51%。

本工程依法编报了水土保持方案，开展了后续设计和水土保持监理、监测工作，水土保持法定程序完整；基本按照水土保持方案和后续设计落实了相应水土保持措施，水土保持工程外观质量合格，措施布局基本合理，较好地发挥了水土保持防治功能；水土流失防治任务基本完成，六项指标均达到批复的水土保持方案确定的防治目标；建设单位水土保持规章制度、水土保持监测、监理档案资料完备，提供数据准确、合理；水土保持设施的后续管理、维护责任已落实，具备正常运行条件。工程水土保持设施具备验收条件。

### 7.2 遗留问题安排

中广核螺岗风电场项目水土保持项目实施完成后由中广核（广宁）新能源有限公司具体负责日常维护管理工作，具体管理将依照公司管理制度、公司基本管理流程及公司内部管理办法执行。

(1) 部分风机基础平台和道路边坡植被绿化局部长势稍差，尽快补植并加强管护。

(2) 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 附件与附图

### 8.1 附件

8.1.1 项目建设及水土保持大事记；

8.1.2 国家能源局《国家能源局关于印发“十二五”第五批风电项目核准计划的通知》（国能新能〔2016〕84号文）；

8.1.3 广东省发展改革委《广东省发展改革委关于印发2016年广东省风电开发建设方案在通知》（粤发改能新函〔2016〕189号）；

8.1.4 广东省发展改革委《广东省发展改革委关于中广核螺岗风电场项目核准的批复》（粤发改能新函〔2016〕6004号）；

8.1.5 广东省水利厅《广东省水利厅关于中广核螺岗风电场工程水土保持方案的批复》（粤水水保〔2016〕76号文）；

8.1.6 分部工程和单位工程验收签证资料；

8.1.7 重要水土保持单位工程验收照片。

### 8.1.1 建设及水土保持大事记

(1) 2016年3月,国家能源局以国能新能〔2016〕84号印发了《国家能源局关于下达2016年全国风电开发建设方案的通知》制定了2016年全国风电开放建设方案;2016年3月31日,广东省发展和改革委员会以粤发改能新函〔2016〕189号印发了《广东省发展改革委关于印发2016年广东省风电开发建设方案的通知》将本项目列入2016年广东省风电开发建设方案;

(2) 2016年8月广东省水利电力勘测设计研究院有限公司(原广东省水利电力勘测设计研究院)编制完成了《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书(报批稿)》。2016年9月,广东省水利厅以粤水水保〔2016〕76号文批复了该项目;

(3) 2016年12月,广东省发展和改革委员会以粤发改能新函〔2016〕6004号文《广东省发展改革委关于中广核螺岗风电场项目核准的批复》批复核准本项目;

(4) 2017年9月,中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制完成了《中广核螺岗风电场项目可行性研究报告》并通过评审;

(5) 2018年12月,本项目开工建设;吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司受委托进场开展监理工作,同时承担水土保持监理工作;

(6) 2019年3月,广东省水利电力勘测设计研究院有限公司(原广东省水利电力勘测设计研究院)进场开展水土保持监测工作,在后续监测期间监测单位依次提交了《中广核螺岗风电场项目水土保持监测实施方案》、《中广核螺岗风电场项目水土保持监测季报》(7期);

(7) 2021年3月,监测单位完成《中广核螺岗风电场项目水土保持监测总结报告》;

(8) 2021年1月,中广核螺岗风电场项目各专业的验收工作开始开展。广东河海工程咨询有限公司受委托协助本项目水土保持设施验收工作,经过现场详勘、资料收集,以及跟施工单位和监理单位等的多次沟通,2021年3月,编制完成《中广核螺岗风电场项目水土保持设施验收报告》。

8.1.2 《国家能源局关于下达 2016 年全国风电开发建设方案的通知》（国能新能〔2016〕84 号文）

特 急

# 国家能源局文件

国能新能〔2016〕84 号

## 国家能源局关于下达 2016 年 全国风电开发建设方案的通知

各省（区、市）发展改革委（能源局），各派出机构，国家电网公司、南方电网公司、华能集团公司、大唐集团公司、华电集团公司、国电集团公司、国家电力投资集团公司、神华集团公司、长江三峡集团公司、华润集团公司、节能环保集团公司、中国核工业集团公司、中国广核集团公司、水电总院、电规总院、国家可再生能源中心、国家可再生能源信息管理中心：

为认真做好风电发展工作，促进能源结构调整，推动能源生产和消费革命，根据《国务院关于发布政府核准的投资项目目录（2014 年本）的通知》（国发〔2014〕53 号）和《国家能源局关于进一

— 1 —

步完善风电年度开发方案管理工作的通知》(国能新能〔2015〕163号)的要求,统筹考虑各地区风电开发建设现状和市场消纳情况,编制了2016年全国风电开发建设方案。现将有关内容及要求通知如下:

一、为保持风电开发建设节奏,促进风电产业持续健康发展,2016年全国风电开发建设总规模3083万千瓦。考虑到2015年吉林、黑龙江、内蒙古、甘肃、宁夏、新疆(含兵团)等省(区)弃风限电情况,暂不安排新增项目建设规模,待上述省(区)弃风限电问题有效缓解后另行研究制定。

二、请各省(区、市)发展改革委(能源局)根据本通知要求,组织制定本省(区、市)年度开发建设方案,开发方案应包括项目清单、项目拟核准时间、风电运行指标和对本地电网企业相关管理要求等。3月底前,要将本地区开发建设方案向社会公布,并抄送我局。

三、请各省(区、市)发展改革委(能源局)加强组织协调和管理,认真落实风电项目建设条件。纳入开发建设方案的项目,要在2016年内完成核准工作,严禁发生不具备开发实力的企业获取资源后倒卖批文等行为。开发建设方案的完成情况,将作为安排2017年建设规模的基本依据。

四、“十二五”时期已经安排的风电项目核准计划,本通知下发之日仍未完成项目核准工作的,一律予以废止。经协调仍具备建设条件的项目,可纳入年度开发建设方案后核准。

— 2 —

五、分散式接入风电项目由各省(区、市)按照分散式接入风电的技术标准自行组织建设,并纳入本省(区、市)开发建设方案规模。

我局会同各省(区、市)统筹规划的省(区)内消纳和跨省跨区输电通道配套的风电基地项目,由各省(区、市)根据建设方案有序核准建设,不受年度开发方案的规模限制。承德风电基地二期项目、准东新能源基地、新疆百里风区、四川省凉山州和宁夏风电基地项目按照已批复规划或建设方案,由相关省(区、市)确定项目业主后,提出 2016 年度建设规模和项目清单,有序推进项目建设。晋北、锡盟、张家口三期风电基地项目由相关省(区)尽快完成规划工作,待明确基地项目建设规模、项目建设布局和年度建设时序后,由相关省(区)发展改革委(能源局)按照 2016 年度的建设规模,明确项目业主,有序推进项目建设。

六、各省(区、市)发展改革委(能源局)要高度重视项目建设过程中的质量监督、环境保护和项目建成后的运行管理工作,采取有效措施确保项目建成之后所发电量的全额上网。出现弃风限电问题的省(区、市)要切实采取有效措施改善风电并网运行情况,提出促进风电并网运行和市场消纳的技术方案,并认真做好落实工作。

七、各派出机构要加强后续监管工作,重点对项目核准过程中违法违规倒卖批文、设备招投标、质量监督、项目接入电网以及建成后的并网运行等工作开展监管,以确保项目建设合法合规进行,

— 3 —

以及项目建成后能够及时接入电网和所发电量的全额优先上网。

八、各电网公司要积极配合做好列入开发建设方案项目的配套电网建设工作,根据开发建设方案中项目核准时间和投产时间,落实电网接入和消纳市场,及时办理并网支持性文件,加快配套电网送出工程建设,确保风电项目建设与配套电网同步投产和运行。

九、各风电投资开发企业要认真做好开发建设方案内风电项目的建设,高度重视环境保护和工程建设质量,按计划完成风电建设任务。对已列入开发建设方案且在规定的时间内未能完成核准的项目须说明原因。

十、相关单位要按照《国家能源局关于实行可再生能源发电项目信息化管理的通知》(国能新能〔2015〕358号)要求,认真做好相关项目信息填报工作。国家可再生能源信息管理中心要做好风电年度开发建设方案的落实以及风电项目核准、建设、运行等情况的监测和信息统计工作,定期汇总相关情况,并及时向我局报告。

附表:2016年全国风电开发建设方案



2016年3月17日

---

抄送：国家发展改革委、财政部，中国工商银行、中国银行、中国建设银行、中国农业银行、国家开发银行

---

— 5 —

附件:

## 2016 年全国风电开发建设方案

单位: 万千瓦

序号	地区	下达规模	备注
1	天津市	15	
2	河北省	100	不包括张家口、承德地区项目
3	山西省	160	不包括晋北风电基地项目
4	辽宁省	100	
5	上海市	20	
6	江苏省	80	
7	浙江省	120	
8	安徽省	150	
9	福建省	70	
10	江西省	160	
11	山东省	330	
12	河南省	350	
13	湖北省	155	
14	湖南省	260	
15	广东省	150	
16	广西省	100	
17	重庆市	10	
18	四川省	43	不包括凉山州风电基地项目
19	贵州省	210	
20	云南省	200	
21	陕西省	200	
22	青海省	100	
合计		3083	

8.1.3 《广东省发展改革委关于印发 2016 年广东省风电开发建设方案在通知》（粤发改能新函〔2016〕189 号）

## 广东省发展和改革委员会文件

粤发改能新〔2016〕189 号

### 广东省发展改革委关于印发 2016 年 广东省风电开发建设方案的通知

汕头、韶关、河源、梅州、汕尾、湛江、茂名、肇庆、清远、潮州市发展改革局，广东电网公司，各有关企业：

为做好 2016 年风电发展工作，促进能源结构调整，推动能源生产和能源消费革命，根据《国家能源局关于进一步完善风电年度开发方案管理工作的通知》（国能新能〔2015〕163 号）和《国家能源局关于下达 2016 年全国风电开发建设方案的通知》（国能新能〔2016〕84 号）的要求，我委编制了 2016 年广东省风电开发建设方案。现将有关内容及要求通知如下：

一、根据《2016 年全国风电开发建设方案》，国家下达 2016 年我省风电开发建设规模为 150 万千瓦，我委在综合各市上报的拟开发建设风电项目的基础上，统筹考虑各项目风能资源和开发

— 1 —

建设条件（满足一年测风和用地、环保等基本要求），提出了 28 个项目列入我省 2016 年风电开发建设方案，总装机容量 149.21 万千瓦（详见附件 1）。

二、各市发展改革局要加强项目管理，督促项目业主抓紧开展前期工作，落实建设条件，按程序上报我委核准建设。纳入开发建设方案的项目，要在 2016 年内完成核准工作，严禁发生企业获取资源后倒卖批文等行为。项目完成情况将作为安排 2017 年建设规模的基本依据。要高度重视项目建设过程中的质量监督、环境保护和项目建成后的运行管理工作，确保项目建设合法合规。

三、“十二五”时期已经安排的风电项目核准计划，2016 年 3 月 17 日前仍未完成项目核准工作的，一律予以废止。经协调仍具备建设条件的项目，可纳入年度开发建设方案后核准。

四、各有关企业要认真做好开发建设方案内风电项目的申报核准和建设工作，抓好项目建设过程中的质量控制和环境保护，按计划完成风电建设任务。对已列入开发建设方案且在规定的时间内未能完成核准的项目须说明原因。

五、广东电网公司要积极配合做好列入开发建设方案风电项目的配套电网建设工作，根据开发建设方案中项目核准时间和投产时间，落实电网接入和消纳市场，及时办理并网支持性文件，加快配套电网送出工程建设，确保风电项目建设与配套电网同步投产和运行。

附件：1.2016年广东省风电开发建设方案；

2.国家能源局关于下达2016年全国风电开发建设方案的通知。



附件1

## 2016年广东省风电开发建设方案

序号		项目名称	规模(万千瓦)	项目单位	项目地址	计划核准时间	计划投产时间	备注
1	汕头	汕头市南澳南方风电场扩建项目	0.75	汕头南方风能发展有限公司	汕头市南澳县	2016年10月	2017年6月	
2		汕头南澳福澳风电场扩建项目	1.05	汕头福澳风力发电公司	汕头市南澳县	2016年10月	2017年6月	
3	韶关	韶关乐昌梅花风电场项目	5	中国电力工程顾问集团投资有限公司	韶关市乐昌市	2016年12月	2017年12月	
4		韶关南雄梓杉坳风电场项目	5	中国能源建设集团韶关电力有限公司	韶关市南雄市	2016年5月	2017年9月	
5		广东粤电南雄朱安村风电场项目	5	广东省风力发电有限公司	韶关市南雄市	2016年12月	2018年12月	
6		华润韶关新丰同福风电场项目	5	华润电力(风能)开发有限公司	韶关市新丰县	2016年12月	2018年9月	
7		华润韶关新丰丰源风电场项目	5	华润电力(风能)开发有限公司	韶关市新丰县	2016年12月	2018年9月	
8	河源	广东粤电和平紫云嶂风电场二期项目	4	广东省风力发电有限公司	河源市和平县	2016年12月	2018年12月	
9		华润河源连平崧岭风电场项目	4.99	华润电力(风能)开发有限公司	河源市连平县	2016年12月	2018年12月	
10		华润河源和平福临风电场项目	4.99	华润电力(风能)开发有限公司	河源市和平县	2016年12月	2018年8月	
11	梅州	广东华电梅州平远项山麓风电场项目	5	华电福新股份能源有限公司	梅州市平远县	2016年12月	2017年12月	
12		广东粤电平远泗水风电场项目	4	广东省风力发电有限公司	梅州市平远县	2016年12月	2018年12月	
13		华润梅州丰顺福园风电场项目	4.99	华润电力(风能)开发有限公司	梅州市丰顺县	2016年12月	2017年12月	
14		中广核梅州平远石正风电场项目	4.99	中广核风电有限公司	梅州市平远县	2016年12月	2018年12月	
15	汕尾	国华汕尾陆河螺溪风电场项目	10	国华(陆丰)风电有限公司	汕尾市陆河县	2016年12月	2017年12月	

16	湛江	中航湛江雷高风电场项目	14	中国航空工业新能源投资有限公司	湛江市雷州市	2016年12月	2017年12月	
17		华电国际湛江徐闻下桥风电场项目	10	华电徐闻风电场有限公司	湛江市徐闻县	2016年12月	2018年10月	
18	茂名	茂名金龙风电场项目	4.95	茂名市中勘风电有限公司	茂名市信宜市	2016年12月	2017年12月	
19	肇庆	国电肇庆沙旁风电场项目	4.99	国电广东电力有限公司	肇庆市德庆县	2016年12月	2017年12月	
20		中广核螺岗风电场项目	4.99	中广核风电有限公司	肇庆市广宁县	2016年12月	2017年12月	
21		华润肇庆封开风电场项目	4.99	华润电力(风能)开发有限公司	肇庆市封开县	2016年12月	2018年6月	
22	清远	华润清远连州慧光风电场项目	4.98	华润新能源第五风能有限公司	清远市连州市	2016年12月	2018年10月	
23		三峡清远阳山石羊楼风电场项目	7.6	三峡新能源阳山发电有限公司	清远市阳山县	2016年12月	2017年6月	
24		阳山青石岩风电场项目	4.98	阳山县青石岩发电有限公司	清远市阳山县	2016年12月	2017年6月	
25		阳山崇象清远阳山旗山风电场项目	4.98	阳山崇象电力有限公司	清远市阳山县	2016年12月	2017年6月	
26		华润清远佛冈泉涌风电场项目	4.99	华润电力(风能)开发有限公司	清远市佛冈县	2016年12月	2018年8月	
27		清远阳山县大东山风电场项目	5	广州崇象能源管理有限公司	清远市阳山县	2016年6月	2017年12月	
28	潮州	华能潮州饶平大北山风电场项目	4.8	华能饶平风力发电有限公司	潮州市饶平县	2016年6月	2017年12月	
小计:		151.01						
2016年度预计利用小时数: 约1900小时								

8.1.4 《广东省发展改革委关于中广核螺岗风电场项目核准的批复》（粤发改能新函〔2016〕6004号）

## 广东省发展和改革委员会

粤发改能新函〔2016〕6004号

### 广东省发展改革委关于中广核螺岗 风电场项目核准的批复

中广核风电有限公司：

你司报来的中广核螺岗风电场项目核准申请及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为开发利用肇庆市风能资源，促进我省可再生能源利用和地方经济发展，同意你司建设中广核螺岗风电场项目，项目建设规模为49.9兆瓦。

二、项目建设地点位于肇庆市广宁县螺岗镇、北市镇、江屯镇和赤坑镇。

三、项目总投资为45079万元，其中项目资本金为9016万元，占项目总投资的20%，由你司自有资金出资；其余投资通过申请银行贷款等方式解决。

四、项目建设要全面落实环保、水保、复绿措施与风电主体工程“三同时”的要求，工程进场道路尽量利用现有线路，将工程建设对生态环境造成的影响降低到最低程度。

五、项目涉及的环保、水保、节能、用地、消防、安全生产等严格执行国家、省有关规定。

六、工程建设和设备招标按照《中华人民共和国招标投标法》有关规定执行，工程招标核准意见附后。

七、核准项目的相关文件分别是：《广东省国土资源厅关于中广核螺岗风电场项目用地的预审意见》(粤国土资(预)函〔2016〕41号)、《关于征求中广核螺岗风电场项目规划选址意见的复函》(肇城规函〔2016〕131号)、《关于中广核肇庆广宁螺岗风电场项目社会稳定风险评估的意见》(宁府函〔2016〕195号)等。

八、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

九、本核准文件有效期限为2年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的，应在核准文件有效期届满30日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件：广东省工程招标核准意见表



**公开方式：**主动公开

抄送：省国土资源厅、环境保护厅、水利厅、林业厅、统计局，国家能源局南方监管局，肇庆市发展改革局，广东电网公司。

附件

(2016)粤发改招核 号

## 广东省工程招标核准意见表

建设项目名称：中广核螺岗风电场项目

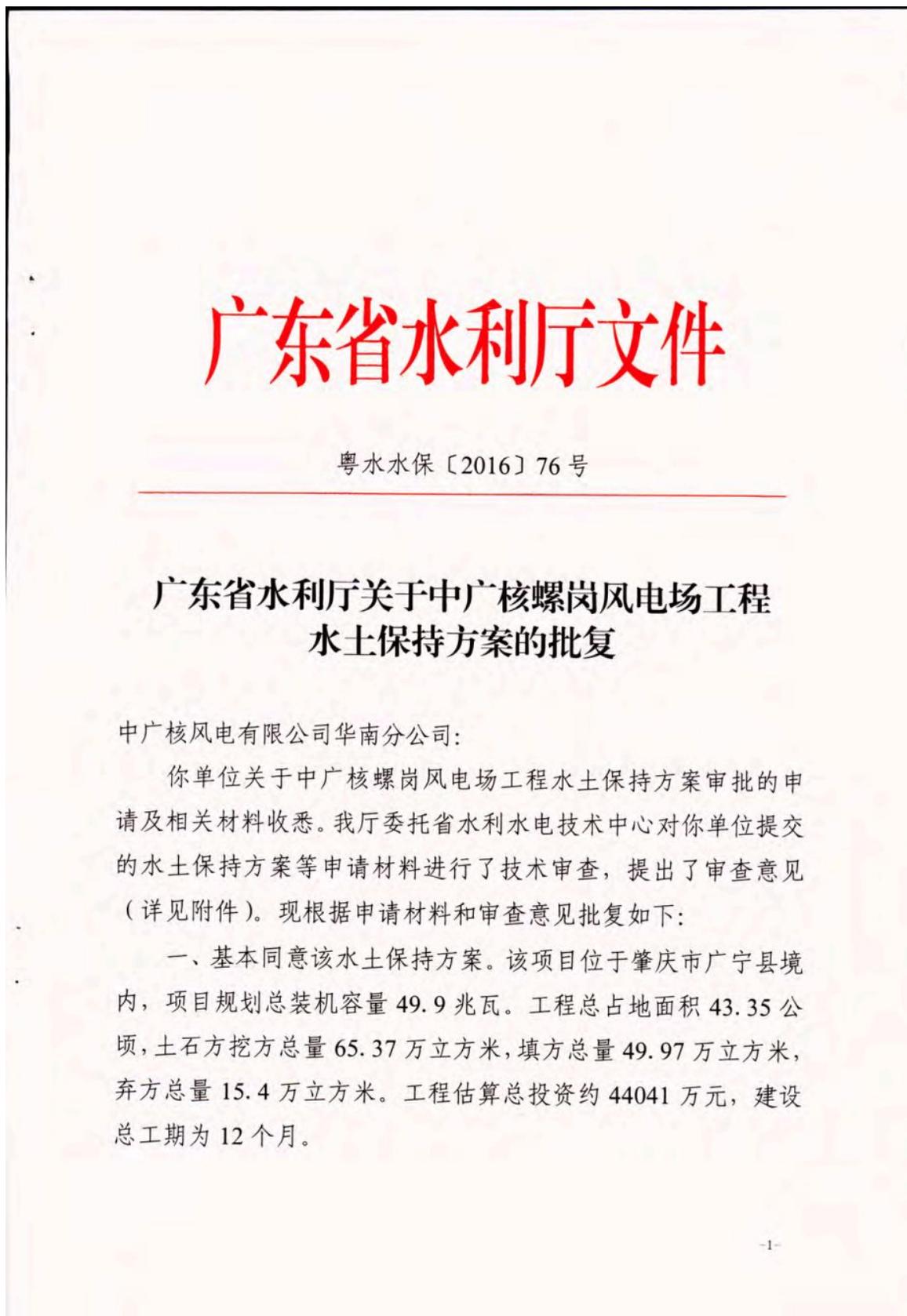
	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘 查	核准			核准	核准		
设 计	核准			核准	核准		
建筑工程	核准			核准	核准		
安装工程	核准			核准	核准		
监 理	核准			核准	核准		
主要设备	核准			核准	核准		
重要材料	核准			核准	核准		
其 他	核准			核准	核准		

审批部门核准意见说明：



注：审批部门在空格注明“核准”或者“不予核准”

8.1.5 广东省水利厅《关于中广核螺岗风电场工程水土保持方案的批复》（粤水水保〔2016〕76号）；



## 二、水土保持方案总体意见

(一) 同意建设期水土流失防治责任范围为 55.9 公顷。

(二) 同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(三) 同意设计水平年水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

(四) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。施工中应注重做好风机基础施工及施工道路修建的水土流失防治工作，实施填方作业前下边坡应先做好拦挡措施，防止开挖土方滑落对坡下造成危害。

(五) 原则同意弃渣场选址方案，下阶段应在进一步查明水文地质条件和周边环境因素的基础上复核弃渣场选址的合理性。

三、技术审查核定的水土保持补偿费为 18.0 万元。该项目符合《关于免征中央 省设立的涉企行政事业性收费省级收入的通知》(粤财综〔2014〕89 号)的减免范围，同意减免省级收入部分；核定省级代收上缴中央的部分共 1.8 万元，请在项目开工前一次性向我厅缴纳。

四、请按照相关法规和批复的水土保持方案的要求，着重做好以下工作：

(一) 做好后续水土保持工程的初步设计和施工图设计工作，永久性水土保持工程应确保安全、稳固，临时性水土保持措施应合理、有效。

(二) 施工组织设计和施工时序安排上应充分体现预防为主

的原则，严格控制好各阶段的施工用地范围，减少植被破坏和土地扰动面积，缩短地表的裸露时间。

（三）建设过程中产生的渣土应综合利用；无法综合利用的应及时运至弃渣场，落实防护措施，确保不造成水土流失危害。

（四）加强项目建设管理。招标文件和施工合同应明确水土流失防治的职责；加强对施工单位的管理，组织开展水土保持宣传和知识培训，提高施工单位和人员的水土保持意识。

（五）做好水土保持监测工作，按规定向我厅以及省水土保持监测站、肇庆市水务局、广宁县水务局提交水土保持监测报告。

（六）做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

（七）水土保持方案在实施过程中需变更的，应按相关规定办理变更手续。

（八）项目主体工程竣工验收时，应依照有关法规的规定及时办理水土保持设施验收手续。

附件：省水利水电技术中心《关于报送中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）审查意见的函》（粤水技术〔2016〕355号）



# 广东省水利水电 技术中心 文件

粤水技术〔2016〕355号

## 关于报送中广核螺岗风电场工程水土保持方案 报告书（报批稿）审查意见的函

政务中心：

2016年7月28日，你中心转来中广核风电有限公司华南分公司报送的《中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《水保方案》（送审稿））及附件收悉。8月8日，我中心在广州市组织召开了《水保方案》（送审稿）技术审查会，会后印发了初步审查意见（粤水技术〔2016〕323号）。根据初步审查意见，编制单位广东省水利电力勘测设计研究院对《水保方案》（送审稿）进行了补充、修改和完善，于8月26日将修改完善后的《水保方案》（报批稿）报送我中心复审。经复审，该

《水保方案》(报批稿)基本达到《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)要求。现将审查意见(详见附件)报送你中心。

附件:中广核螺岗风电场工程水土保持方案报告书(报批稿)  
审查意见



---

抄送:厅水保处,中广核风电有限公司华南分公司,广东省水利电力勘测设计研究院。

---

广东省水利水电技术中心

2016年9月1日印发

---

8.1.6 单位工程和分部工程验收签证

附件

单位工程验收鉴定书格式

编号：A1

中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施  
单位工程验收鉴定书

单位工程名称：挡土挡渣工程

所含分部工程：浆砌石挡墙工程分部  
浆砌石骨架、镶边工程分部

主持验收单位：中广核（广宁）新能源有限公司



2021年2月17日

**中广核螺岗风电场项目水土保持设施  
单位工程验收鉴定书**

建设单位：中广核（广宁）新能源有限公司

设计单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

施工单位：中国水利水电第一工程局有限公司

监理单位：吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司

运行管理单位：中广核（广宁）新能源有限公司

验收日期：2021年2月17日

验收地点：肇庆市广宁县

### 单位工程验收鉴定书

#### 一、工程概况

##### (一) 工程主要建设内容

中广核螺岗风电场项目总占地面积 36.65hm<sup>2</sup>，其中永久占地 31.17hm<sup>2</sup>，临时占地 5.48hm<sup>2</sup>，工程占地类型涉及有林地、其他草地和交通设施用地，以有林地为主。

本单位工程内容：中广核螺岗风电场项目水土保持工程挡土挡渣单位工程主要包括：浆砌石挡墙工程和浆砌石骨架、镶边工程分部共 2 个分部。

##### (二) 工程建设过程

本单位工程开工时间为 2018 年 12 月，于 2019 年 11 月完工。验收时工程已完工。

项目工程由中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司设计、中国水利水电第一工程局有限公司施工、吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司监理。

#### 二、自验的工程量

浆砌石挡墙 1650m<sup>3</sup>；浆砌石骨架、镶边 1735m<sup>3</sup>。

#### 三、工程质量评定

##### (一) 分部工程质量评定

中广核螺岗风电场项目水土保持工程挡土挡渣单位工程分为 2 个分部工程。

依据《水利水电建设工程验收规程 SL223-2008》、《水利水电施工质量检验与评定规程 SL176-2007》和《水土保持质量评定规程》

(SL336-2006), 经建设、监理、设计、施工及运行管理单位共同评定本单位工程的分部工程质量全部合格, 合格率为 100%。

(二) 水土保持效果分析

项目水土流失总治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率均满足设计要求。

(三) 外观评价

本单位工程外观质量合格。

(四) 质量监督单位的工程质量等级核定意见

该单位工程划分为 2 个分部工程, 质量全部合格, 施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件, 质量检测资料齐全, 依据《水土保持质量评定规程》(SL336-2006), 中广核螺岗风电场项目水土保持工程挡土挡渣单位工程评定为合格等级。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结果及对工程管理的建议

单位工程验收工作组经过查看现场, 听取建设、监理、设计、施工等单位的汇报, 查阅工程验收资料并进行认真讨论, 形成以下意见: 挡土挡渣单位工程, 工程质量满足设计和相关规范要求, 工期合理, 投资控制合理, 施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件, 工程档案内容齐全、整理规范, 经验收工作组综合评议, 同意本单位工程评定意见, 中广核螺岗风电场项目水土保持工程挡土挡渣单位工程质量等级为合格, 同意验收。

建议运行管理单位加强日常维护和管理。

附件：验收组成员签字表。

## 挡土挡渣单位工程验收组成员签字

	单位	姓名	签名
建设单位	中广核（广宁）新能源有限公司	高丹	高丹
设计单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	梁辉	梁辉
监理单位	吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司	齐英刚	齐英刚
施工单位	中国水利水电第一工程局有限公司	邱仁炎	邱仁炎

附件

**单位工程验收鉴定书格式**

编号：A2

**中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施  
单位工程验收鉴定书**

单位工程名称：防洪排导工程

所含分部工程：浆砌石截排水沟工程分部

主持验收单位：中广核（广东）新能源有限公司



2021年2月17日

**中广核螺岗风电场项目水土保持设施  
单位工程验收鉴定书**

建设单位：中广核（广宁）新能源有限公司

设计单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

施工单位：中国水利水电第一工程局有限公司

监理单位：吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司

运行管理单位：中广核（广宁）新能源有限公司

验收日期： 2021 年 2 月 17 日

验收地点：肇庆市广宁县

### 单位工程验收鉴定书

#### 一、工程概况

##### (一) 工程主要建设内容

中广核螺岗风电场项目总占地面积 36.65hm<sup>2</sup>，其中永久占地 31.17hm<sup>2</sup>，临时占地 5.48hm<sup>2</sup>，工程占地类型涉及有林地、其他草地和交通设施用地，以有林地为主。

本单位工程内容：中广核螺岗风电场项目水土保持工程防洪排导单位工程主要包括：浆砌石截排水沟工程 1 个分部。

##### (二) 工程建设过程

本单位工程开工时间为 2018 年 12 月，于 2019 年 11 月完工。验收时工程已完工。

项目工程由中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司设计、中国水利水电第一工程局有限公司施工、吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司监理。

#### 二、自验的工程量

浆砌石截排水沟 34453 米。

#### 三、工程质量评定

##### (一) 分部工程质量评定

中广核螺岗风电场项目水土保持工程防洪排导单位工程分为 1 个分部工程。

依据《水利水电建设工程验收规程 SL223-2008》、《水利水电施工质量检验与评定规程 SL176-2007》和《水土保持质量评定规程》

(SL336-2006), 经建设、监理、设计、施工及运行管理单位共同评定本单位工程的分部工程质量全部合格, 合格率为 100%。

(二) 水土保持效果分析

项目水土流失总治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率均满足设计要求。

(三) 外观评价

本单位工程外观质量合格。

(四) 质量监督单位的工程质量等级核定意见

该单位工程划分为 1 个分部工程, 质量全部合格, 施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件, 质量检测资料齐全, 依据《水土保持质量评定规程》(SL336-2006), 中广核螺岗风电场项目水土保持工程防洪排导单位工程评定为合格等级。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

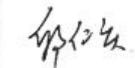
五、验收结果及对工程管理的建议

单位工程验收工作组经过查看现场, 听取建设、监理、设计、施工等单位的汇报, 查阅工程验收资料并进行认真讨论, 形成以下意见: 防洪排导单位工程, 工程质量满足设计和相关规范要求, 工期合理, 投资控制合理, 施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件, 工程档案内容齐全、整理规范, 经验收工作组综合评议, 同意本单位工程评定意见, 中广核螺岗风电场项目水土保持工程防洪排导单位工程质量等级为合格, 同意验收。

建议运行管理单位加强日常维护和管理。

附件：验收组成员签字表。

防洪排导单位工程验收组成员签字

	单位	姓名	签名
建设单位	中广核（广宁）新能源有限公司	高冉	
设计单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	梁辉	
监理单位	吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司	齐英明	
施工单位	中国水利水电第一工程局有限公司	柳仁友	

附件

**单位工程验收鉴定书格式**

编号：A3

**中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施  
单位工程验收鉴定书**

单位工程名称：土地整治工程

所含分部工程：表土剥离工程分部、绿化覆土工程分部

主持验收单位：中广核（广宁）新能源有限公司



2021年2月17日

**中广核螺岗风电场项目水土保持设施  
单位工程验收鉴定书**

建设单位：中广核（广宁）新能源有限公司

设计单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

施工单位：中国水利水电第一工程局有限公司

监理单位：吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司

运行管理单位：中广核（广宁）新能源有限公司

验收日期： 2021 年 2 月 17 日

验收地点：肇庆市广宁县

### 单位工程验收鉴定书

#### 一、工程概况

##### (一) 工程主要建设内容

中广核螺岗风电场项目总占地面积 36.65hm<sup>2</sup>，其中永久占地 31.17hm<sup>2</sup>，临时占地 5.48hm<sup>2</sup>，工程占地类型涉及有林地、其他草地和交通设施用地，以有林地为主。

本单位工程内容：中广核螺岗风电场项目水土保持工程土地整治单位工程主要包括：表土剥离工程和绿化覆土工程两个分部。

##### (二) 工程建设过程

本单位工程开工时间为 2018 年 12 月，于 2019 年 11 月完工。验收时工程已完工。

项目工程由中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司设计、中国水利水电第一工程局有限公司施工、吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司监理。

#### 二、自验的工程量

表土剥离 22.39hm<sup>2</sup>、绿化覆土 40925 m<sup>3</sup>。

#### 三、工程质量评定

##### (一) 分部工程质量评定

中广核螺岗风电场项目水土保持工程土地整治单位工程分为 2 个分部工程。

依据《水利水电建设工程验收规程 SL223-2008》、《水利水电施工质量检验与评定规程 SL176-2007》和《水土保持质量评定规程》

(SL336-2006)，经建设、监理、设计、施工及运行管理单位共同评定本单位工程的分部工程质量全部合格，合格率为 100%。

(二) 水土保持效果分析

项目水土流失总治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率均满足设计要求。

(三) 外观评价

本单位工程外观质量合格。

(四) 质量监督单位的工程质量等级核定意见

该单位工程划分为 2 个分部工程，质量全部合格，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件，质量检测资料齐全，依据《水土保持质量评定规程》(SL336-2006)，中广核螺岗风电场项目水土保持工程土地整治单位工程评定为合格等级。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结果及对工程管理的建议

单位工程验收工作组经过查看现场，听取建设、监理、设计、施工等单位的汇报，查阅工程验收资料并进行认真讨论，形成以下意见:土地整治单位工程，工程质量满足设计和相关规范要求，工期合理，投资控制合理，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件，工程档案内容齐全、整理规范，经验收工作组综合评议，同意本单位工程评定意见，中广核螺岗风电场项目水土保持工程土地整治单位工程质量等级为合格，同意验收。

建议运行管理单位加强日常维护和管理。

附件：验收组成员签字表。



附件

**单位工程验收鉴定书格式**

编号：A4

**中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施  
单位工程验收鉴定书**

单位工程名称：植被建设工程

所含分部工程：全面整地工程分部、点片状植被工程分部

主持验收单位：中广核（广东）新能源有限公司



2021年2月17日

**中广核螺岗风电场项目水土保持设施  
单位工程验收鉴定书**

建设单位：中广核（广宁）新能源有限公司

设计单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

施工单位：中国水利水电第一工程局有限公司

监理单位：吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司

运行管理单位：中广核（广宁）新能源有限公司

验收日期： 2021 年 2 月 17 日

验收地点：肇庆市广宁县

### 单位工程验收鉴定书

#### 一、工程概况

##### (一) 工程主要建设内容

中广核螺岗风电场项目总占地面积 36.65hm<sup>2</sup>，其中永久占地 31.17hm<sup>2</sup>，临时占地 5.48hm<sup>2</sup>，工程占地类型涉及有林地、其他草地和交通设施用地，以有林地为主。

本单位工程内容：中广核螺岗风电场项目水土保持工程植被建设单位工程主要包括：全面整地工程和点片状植被工程两个分部。

##### (二) 工程建设过程

本单位工程开工时间为 2018 年 12 月，于 2019 年 11 月完工。验收时工程已完工。

项目工程由中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司设计、中国水利水电第一工程局有限公司施工、吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司监理。

#### 二、自验的工程量

全面整地 7.19hm<sup>2</sup>、点片状植被包含铺草皮 6.27hm<sup>2</sup>，撒播草籽 16.58hm<sup>2</sup>、栽植灌木 18408 株、栽植乔木 333 株、栽植攀援植物 6000 株。

#### 三、工程质量评定

##### (一) 分部工程质量评定

中广核螺岗风电场项目水土保持工程植被建设单位工程分为 2 个分部工程。

依据《水利水电建设工程验收规程 SL223-2008》、《水利水电施工质量检验与评定规程 SL176-2007》和《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），经建设、监理、设计、施工及运行管理单位共同评定本单位工程的分部工程质量全部合格，合格率为 100%。

（二）水土保持效果分析

项目水土流失总治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率均满足设计要求。

（三）外观评价

本单位工程外观质量合格。

（四）质量监督单位的工程质量等级核定意见

该单位工程划分为 2 个分部工程，质量全部合格，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件，质量检测资料齐全，依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），中广核螺岗风电场项目水土保持工程植被建设单位工程评定为合格等级。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结果及对工程管理的建议

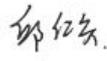
单位工程验收工作组经过查看现场，听取建设、监理、设计、施工等单位的汇报，查阅工程验收资料并进行认真讨论，形成以下意见：植被建设单位工程，工程质量满足设计和相关规范要求，工期合理，投资控制合理，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件，工程档案内容齐全、整理规范，经验收工作组综合评议，同意

本单位工程评定意见，中广核螺岗风电场项目水土保持工程植被建设单位工程质量等级为合格，同意验收。

建议运行管理单位加强日常维护和管理。

附件：验收组成员签字表。

植被建设单位工程验收组成员签字

	单位	姓名	签名
建设单位	中广核（广宁）新能源有限公司	高丹	
设计单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	梁辉	
监理单位	吉林省吉华电力建设工程项目管理有限责任公司	齐英明	
施工单位	中国水利水电第一工程局有限公司	邱仁杰	

编号: A1-B1

**中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施**

**分部工程验收签证**

建设项目名称: 中广核螺岗风电场项目

单位工程名称: 挡土挡渣工程

分部工程名称: 浆砌石挡墙工程

施 工 单 位: 中国水利水电第一工程局有限公司

2021 年 2 月 17 日

开、完工时间	2018 年 12 月至 2019 年 11 月
分部工程建设内容	本分部工程建设内容包括：浆砌石挡墙
施工过程及完成的主要工程量	<p>主体工程场区平整后，施工单位采取机械和人工相结合的施工方法，按设计方案在边坡坡脚砌筑浆砌石挡墙。</p> <p>施工过程中严把质量关，确保工程质量，首先对进场原材料进行严格把关，要求施工单位对进场的水泥、沙石料等进行报验，并按照要求进行检验，凡达不到设计要求的原材料一律不准进场。为保证工程质量奠定了良好的基础。</p> <p>本分部完成工程量：浆砌石挡墙 1650m<sup>3</sup>。</p>
事故及质量缺陷处理情况	无
主要工程质量指标	挡墙外观质量和稳定性良好，质量符合质量检验评定标准。

<p>工程质量 评定等级意见</p>	<p>单元个数：本分部工程共包括单元工程 7 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。</p> <p>施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。</p> <p>监理抽检结果：监理单位抽查了 7 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。</p>
<p>验收遗留问题及 处理意见</p>	<p>无</p>
<p>结论</p>	<p>经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。</p>
<p>保留意见</p>	<p>无</p>

编号：A1-B2

**中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施**

**分部工程验收签证**

建设项目名称：中广核螺岗风电场项目

单位工程名称：挡土挡渣工程

分部工程名称：浆砌石骨架、镶边工程

施 工 单 位：中国水利水电第一工程局有限公司

2021 年 2 月 17 日

开、完工时间	2018 年 12 月至 2019 年 11 月
分部工程建设内容	本分部工程建设内容包括：浆砌石骨架、镶边
施工过程及完成的主要工程量	<p>主体工程场区平整后，施工单位采取机械和人工相结合的施工方法，按设计方案在边坡砌筑浆砌石骨架、镶边。</p> <p>施工过程中严把质量关，确保工程质量，首先对进场原材料进行严格把关，要求施工单位对进场的水泥、沙石料等进行报验，并按照要求进行检验，凡达不到设计要求的原材料一律不准进场。为保证工程质量奠定了良好的基础。</p> <p>本分部完成工程量：浆砌石骨架、镶边 1735m<sup>3</sup>。</p>
事故及质量缺陷处理情况	无
主要工程质量指标	浆砌石骨架、镶边外观质量和稳定性良好，质量符合质量检验评定标准。

<p>工程质量 评定等级意见</p>	<p>单元个数：本分部工程共包括单元工程 4 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。</p> <p>施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。</p> <p>监理抽检结果：监理单位抽查了 4 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。</p>
<p>验收遗留问题及 处理意见</p>	<p>无</p>
<p>结论</p>	<p>经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。</p>
<p>保留意见</p>	<p>无</p>

编号：A2-B1

**中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施**

**分部工程验收签证**

建设项目名称：中广核螺岗风电场项目

单位工程名称：防洪排导工程

分部工程名称：浆砌石截排水沟工程

施 工 单 位：中国水利水电第一工程局有限公司

2021 年 2 月 17 日

开、完工时间	2018 年 12 月至 2019 年 11 月
分部工程建设内容	本分部工程建设内容包括：浆砌石截排水沟
施工过程及完成的主要工程量	<p>主体工程场区平整后，施工单位采取机械和人工相结合的施工方法，在场区内砌筑浆砌石截排水沟截排水。</p> <p>施工过程中严把质量关，确保工程质量，首先对进场原材料进行严格把关，要求施工单位对进场的水泥、沙石料等进行报验，并按照规定进行检验，凡达不到设计要求的原材料一律不准进场。为保证工程质量奠定了良好的基础。</p> <p>本分部完成工程量：浆砌石截排水沟 34453m。</p>
事故及质量缺陷处理情况	无
主要工程质量指标	截排水沟排水顺畅，无淤堵，质量符合市政排水管渠质量检验评定标准。

<p>工程质量 评定等级意见</p>	<p>单元个数：本分部工程共包括单元工程 18 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。</p> <p>施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。</p> <p>监理抽检结果：监理单位抽查了 18 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。</p>
<p>验收遗留问题及 处理意见</p>	<p>无</p>
<p>结论</p>	<p>经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。</p>
<p>保留意见</p>	<p>无</p>

编号: A3-B1

中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施

**分部工程验收签证**

建设项目名称: 中广核螺岗风电场项目

单位工程名称: 土地整治工程

分部工程名称: 表土剥离工程

施 工 单 位: 中国水利水电第一工程局有限公司

2021 年 2 月 17 日

开、完工时间	2018 年 12 月至 2019 年 11 月
分部工程建设内容	本分部工程建设内容包括：表土剥离
施工过程及完成的主要工程量	<p>主体工程场区在场地平整前，施工单位采取机械和人工相结合的施工方法，按设计方案剥离表土，用于后期绿化覆土。</p> <p>施工过程中严把质量关，确保工程质量，剥离的表土分段分区有序堆放，并做好临时拦挡和覆盖。为保证工程质量奠定了良好的基础。</p> <p>本分部完成工程量：表土剥离 22.39hm<sup>2</sup>。</p>
事故及质量缺陷处理情况	无
主要工程质量指标	质量符合质量检验评定标准。

<p>工程质量 评定等级意见</p>	<p>单元个数：本分部工程共包括单元工程 21 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。</p> <p>施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。</p> <p>监理抽检结果：监理单位抽查了 21 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。</p>
<p>验收遗留问题及 处理意见</p>	<p>无</p>
<p>结论</p>	<p>经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。</p>
<p>保留意见</p>	<p>无</p>

编号：A3-B2

**中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施**

**分部工程验收签证**

建设项目名称：中广核螺岗风电场项目

单位工程名称：土地整治工程

分部工程名称：绿化覆土工程

施 工 单 位：中国水利水电第一工程局有限公司

2021 年 2 月 17 日

开、完工时间	2018 年 12 月至 2019 年 11 月
分部工程建设内容	本分部工程建设内容包括：绿化覆土
施工过程及完成的主要工程量	<p>主体工程场区在场地平整和边坡开挖回填完成后，施工单位采取机械和人工相结合的施工方法，按设计方案按需要回填表层绿化覆土，用于后期绿化种植。</p> <p>施工过程中严把质量关，确保工程质量，回填时根据地形回填绿化覆土，并做好临时拦挡和覆盖，覆土完成后尽快种植和养护。为保证工程质量奠定了良好的基础。</p> <p>本分部完成工程量：绿化覆土 40925m<sup>3</sup>。</p>
事故及质量缺陷处理情况	无
主要工程质量指标	质量符合质量检验评定标准。

<p>工程质量 评定等级意见</p>	<p>单元个数：本分部工程共包括单元工程 21 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。</p> <p>施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。</p> <p>监理抽检结果：监理单位抽查了 21 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。</p>
<p>验收遗留问题及 处理意见</p>	<p>无</p>
<p>结论</p>	<p>经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。</p>
<p>保留意见</p>	<p>无</p>

编号: A4-B1

**中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施**

**分部工程验收签证**

建设项目名称: 中广核螺岗风电场项目

单位工程名称: 植被建设工程

分部工程名称: 全面整地工程

施 工 单 位: 中国水利水电第一工程局有限公司

2021年2月17日

开、完工时间	2018 年 12 月至 2019 年 11 月
分部工程建设内容	本分部工程建设内容包括：全面整地
施工过程及完成的主要工程量	<p>主体工程场区在场地平整和边坡开挖回填完成后，施工单位采取机械和人工相结合的施工方法，按需要进行全面整地，便于绿化种植。</p> <p>施工过程中严把质量关，确保工程质量，根据地形和场地情况按需进行全面整地，并做好临时拦挡和覆盖。为保证工程质量奠定了良好的基础。</p> <p>本分部完成工程量：全面整地 7.19hm<sup>2</sup>。</p>
事故及质量缺陷处理情况	无
主要工程质量指标	质量符合质量检验评定标准。

<p>工程质量 评定等级意见</p>	<p>单元个数：本分部工程共包括单元工程 5 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。</p> <p>施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。</p> <p>监理抽检结果：监理单位抽查了 5 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。</p>
<p>验收遗留问题及 处理意见</p>	<p>无</p>
<p>结论</p>	<p>经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。</p>
<p>保留意见</p>	<p>无</p>

编号：A4-B2

**中广核螺岗风电场项目  
水土保持设施**

**分部工程验收签证**

建设项目名称：中广核螺岗风电场项目

单位工程名称：植被建设工程

分部工程名称：点片状植被工程

施 工 单 位：中国水利水电第一工程局有限公司

2021 年 2 月 17 日

开、完工时间	2018 年 12 月至 2019 年 11 月
分部工程建设内容	本分部工程建设内容包括：点片状植被
施工过程及完成的主要工程量	<p>主体工程场区在场地开挖回填和平整，全面整地和绿化覆土完成后，施工单位人工为主，机械配合的施工方法，按设计进行铺草皮、撒播草籽、种植乔灌木和攀援植物。</p> <p>施工过程中严把质量关，确保工程质量，根据地形和场地情况按需进行点片状植被种植，种植完成后做好覆盖和后期的养护。为保证工程质量奠定了良好的基础。</p> <p>本分部完成工程量：铺草皮 6.27hm<sup>2</sup>，撒播草籽 16.58hm<sup>2</sup>、栽植灌木 18408 株、栽植乔木 333 株、栽植攀援植物 6000 株。</p>
事故及质量缺陷处理情况	无
主要工程质量指标	质量符合质量检验评定标准。

<p>工程质量 评定等级意见</p>	<p>单元个数：本分部工程共包括单元工程 21 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。</p> <p>施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。</p> <p>监理抽检结果：监理单位抽查了 21 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。</p>
<p>验收遗留问题及 处理意见</p>	<p>无</p>
<p>结论</p>	<p>经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。</p>
<p>保留意见</p>	<p>无</p>



8.1.7 重要水土保持单位工程验收照片

13 重要水土保持单位工程核查照片；

	
<p>升压站绿化 拍摄时间：2020.12</p>	<p>升压站护坡 拍摄时间：2020.12</p>
	
<p>升压站现状照 拍摄时间：2020.12</p>	<p>升压站绿化及雨水井 拍摄时间：2020.12</p>
	
<p>施工道路路侧排水沟 拍摄时间：2020.12</p>	<p>机组平台排水沟 拍摄时间：2020.12</p>

	
<p>1#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>	<p>2#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>
	
<p>3#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>	<p>4#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>
	
<p>5#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>	<p>6#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>

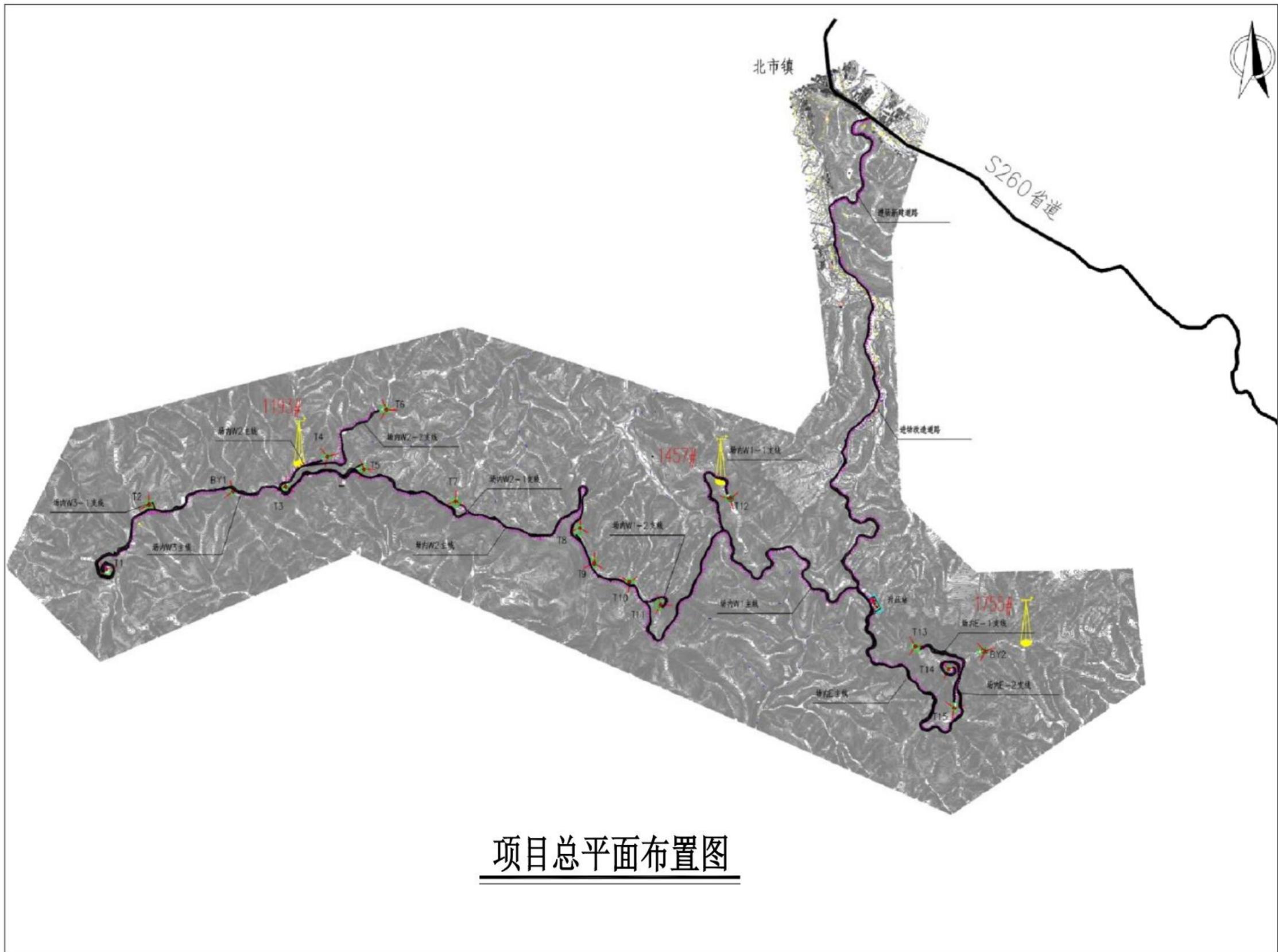
	
<p>7#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>	<p>8#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>
	
<p>9#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>	<p>10#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>
	
<p>11#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>	<p>12#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>

	
<p>13#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>	<p>14#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>
	
<p>15#风机平台 拍摄时间：2020.12</p>	<p>路基边坡绿化 拍摄时间：2020.12</p>
	
<p>沉砂池 拍摄时间：2020.12</p>	<p>平台及道路边坡绿化 拍摄时间：2020.12</p>

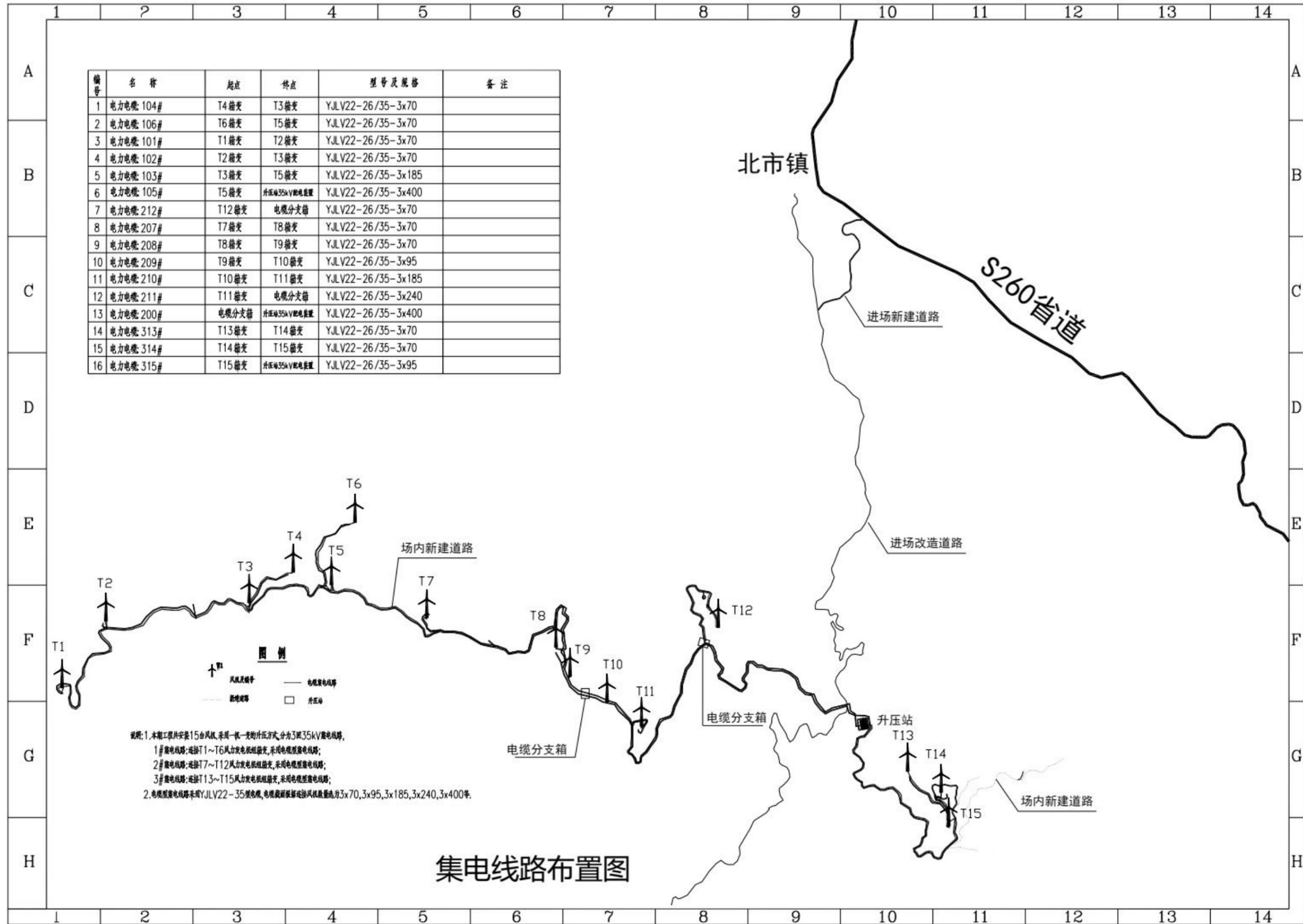
	
<p>检修道路排水绿化 拍摄时间：2020.12</p>	<p>截排水沟 拍摄时间：2020.12</p>
	
<p>发电风机 拍摄时间：2020.12</p>	<p>发电风机 拍摄时间：2020.12</p>

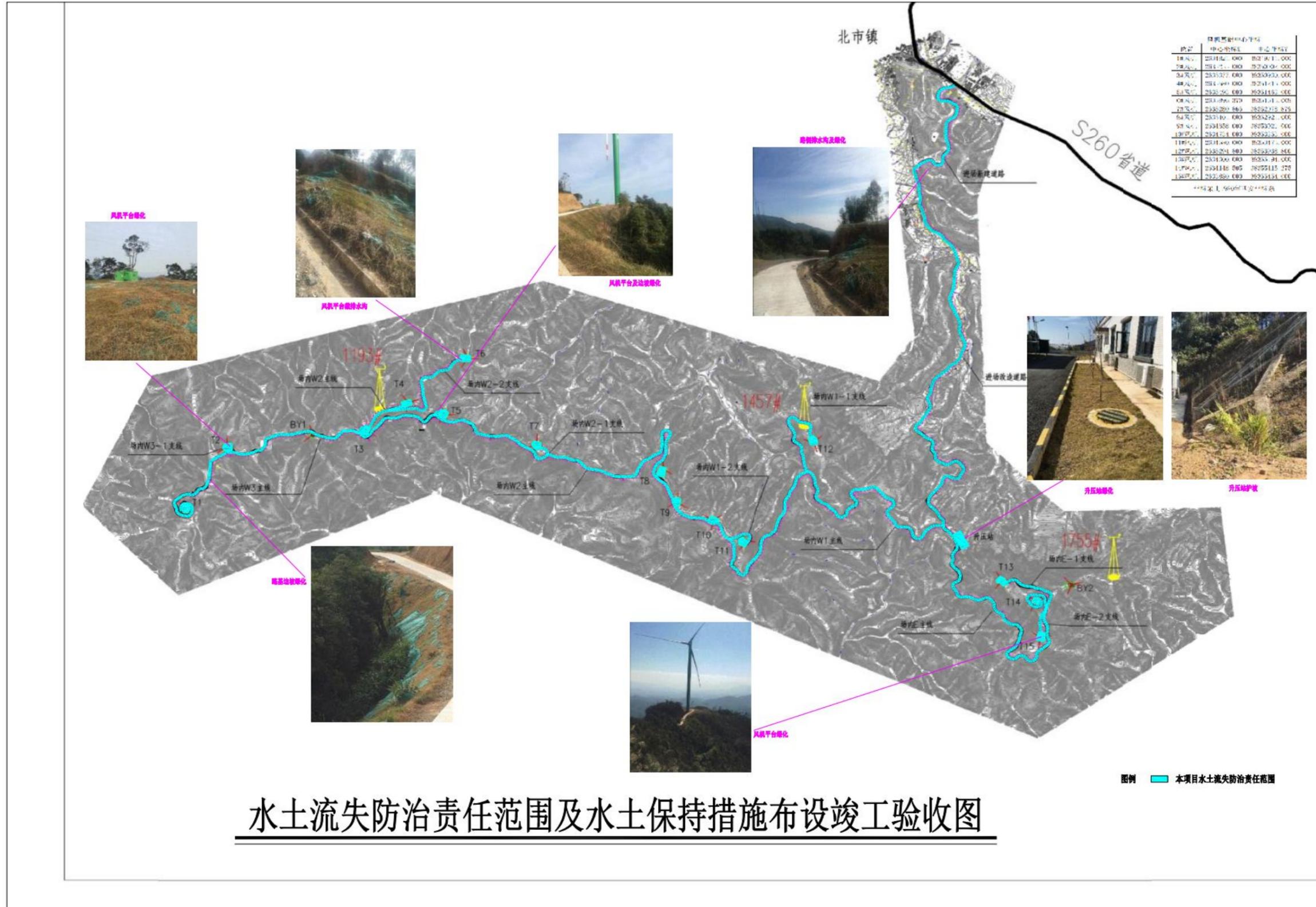
## 8.2 附图

- (1) 项目总平面图
- (2) 集电线路布置图；
- (3) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- (4) 项目建设前后影响图

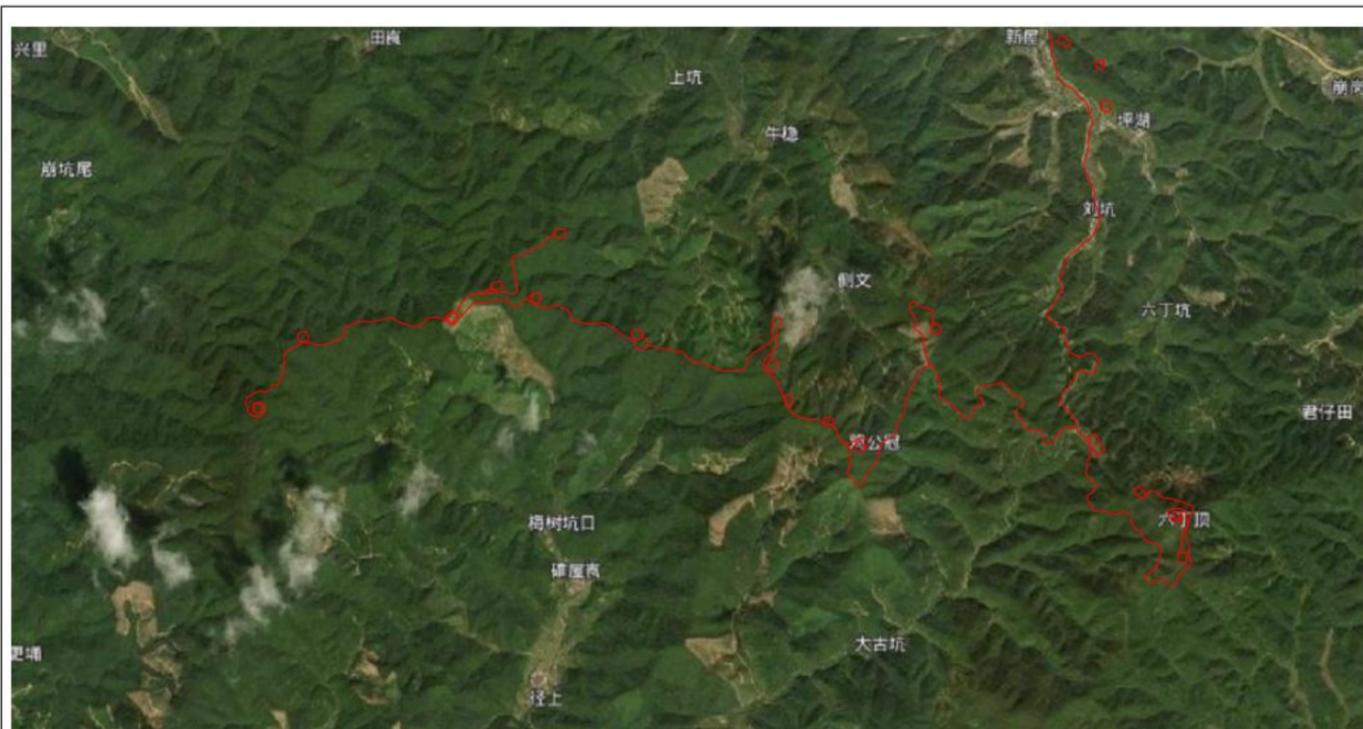


项目总平面布置图

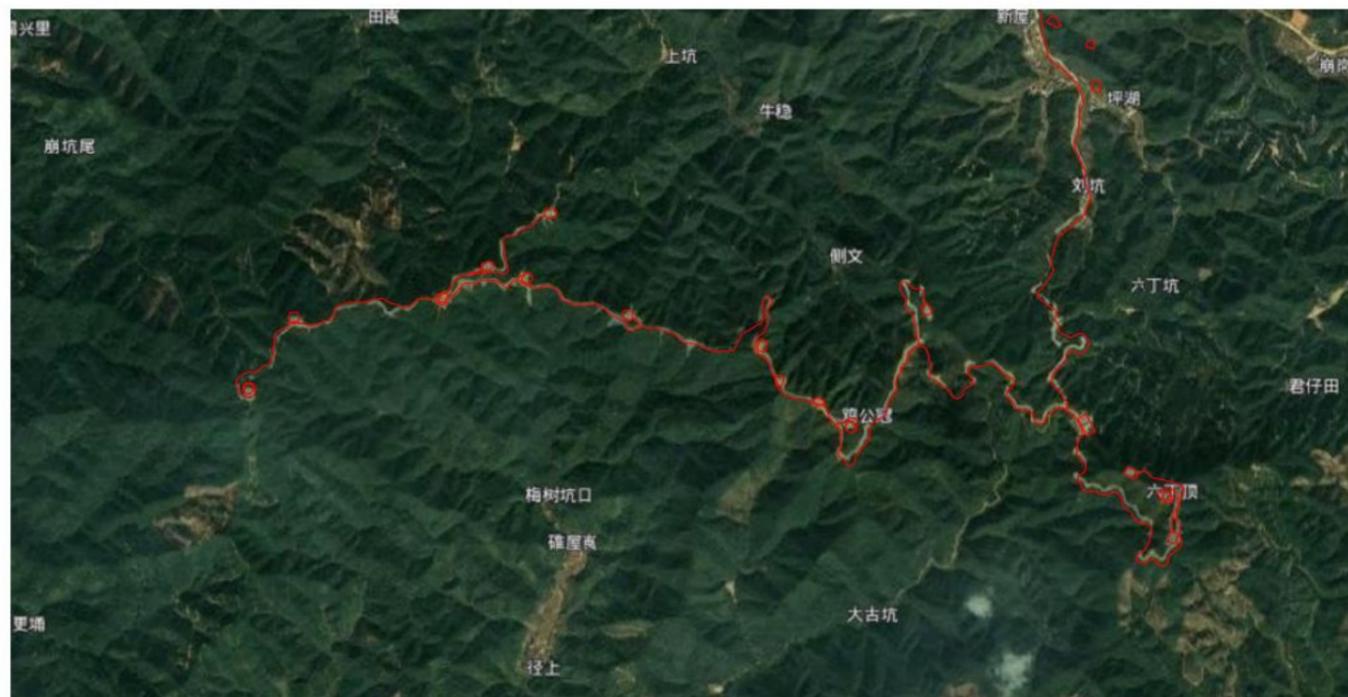




水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图



建设前



建设后

项目建设前后影像图