

中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目

水土保持监测总结报告



建设单位：中广核新能源投资（深圳）有限公司华南分公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司

2020 年 6 月

中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目

水土保持监测总结报告

建设单位：中广核新能源投资（深圳）有限公司华南分公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司

2020年6月

项目名称：中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目

委托单位：中广核新能源投资（深圳）有限公司华南分公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

（副本）

单位名称：广东河海工程咨询有限公司

法定代表人：孙栓国

单位等级：★★（2星）

证书编号：水保监测（粤）字第 0003 号

有效期：自 2017 年 07 月 21 日至 2020 年 09 月 30 日

发证机构：

发证时间：2017 年 07 月 21 日



编制单位地址：广州市天河区天寿路101号三楼

单位邮编：510610

项目联系人：吴育军

联系电话：020-38863999

电子邮箱：gdhhgczx@163.com



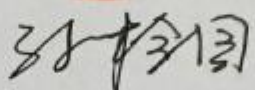
中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目

水土保持监测总结报告

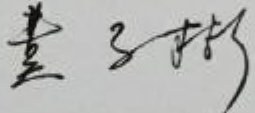
责任页

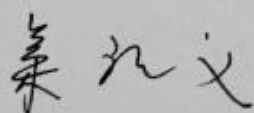
广东河海工程咨询有限公司

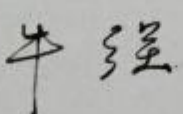


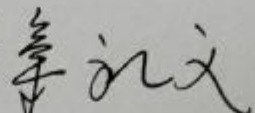
批准：孙栓国  董事长

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

1 建设项目及水土保持工作概况	2
1.1 建设项目概况	2
1.2 水土流失防治工作情况	6
1.3 监测工作实施情况	8
2 监测内容与方法	10
2.1 监测内容	10
2.2 监测方法	11
3.重点部位水土流失动态监测.....	13
3.1 防治责任范围监测	13
3.2 取料监测结果	14
3.3 弃渣监测结果	14
3.4 其他重点部位监测	15
4 水土流失防治措施监测结果	16
4.1 工程措施监测结果	16
4.2 植物措施监测结果	16
4.3 临时防护措施监测成果	17
4.4 水土保持措施防治效果	19
5 土壤流失情况监测	20
5.1 水土流失面积	20
5.2 土壤流失量	20
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	22
5.4 水土流失危害	22
6 水土流失防治效果监测结果	23
6.1 扰动土地整治率	23
6.2 水土流失总治理度	23

6.3 拦渣率与弃渣利用情况	24
6.4 土壤流失控制比	24
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	24
6.6 土地恢复情况	25
7 结论	26
7.1 水土流失动态变化	26
7.2 水土保持措施评价	26
7.3 存在问题及建议	26
7.4 综合结论	27
8 附件与附图	28
8.1 附件	28
8.2 附图	44

前 言

中广核肇庆德庆大顶山风电场项目和中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目为中广核新能源投资(深圳)有限公司华南分公司在广东省肇庆德庆建设的一、二期项目,总装机容量约100MW。中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目位于中广核肇庆德庆大顶山风电场项目西侧,本风电场将依托一期风电场的建设条件和接入条件,可以达到合理、高效地利用场址区风能资源的目的。

广东省水利电力勘测设计研究院受业主委托于2015年8月编制完成了《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持方案报告书》(送审稿)。2015年9月14日,广东省水利水电技术中心在广州市组织召开了《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持方案报告书》(送审稿)技术审查会。广东省水利电力勘测设计研究院根据评审意见进行修编,于2015年9月完成《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持方案报告书》(报批稿)。2015年10月19日,广东省水利厅以粤水水保[2015]91号文批复了该项目水土保持方案。

2018年4月,建设单位委托我司承担本项目的水土保持监测任务。接受监测委托后,我司监测技术人员于2018年4月第一次到现场进行监测,完成本项目的水土保持监测实施方案,随后按照相关技术规范要求,开展后续监测工作,编写完成2018年第2季度至2020年第1季度监测季度报告,并上报地方水利主管部门。

2020年6月,监测人员根据现场实际情况结合工程资料,编制完成《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持监测总结报告》。

监测结果如下:工程于2018年4月开工,于2020年5月完工,总工期26个月。项目总占地36.25hm²,永久用地为30.81hm²,临时用地5.44hm²;工程实际土石方挖方总量97.91万m³,土石方填方总量95.98万m³,弃方1.93万m³,均为表土用于后期绿化覆土,无永久弃方。

水保措施完成情况:工程措施有浆砌石排水沟5750m、浆砌石截水沟10475m、浆砌石挡(渣)墙1251m³;剥离表土9.49hm²、绿化覆土19140m³。植物措施有:全面整地10.33hm²、铺草皮11.54hm²,撒播草籽3.58hm²、栽植灌木16650株、栽植乔木450株、栽植攀援植物25900株。临时措施有临时排水沟2605m、沉沙池92座、编织土袋挡墙5994m³、临时覆盖18650m²、挡水埂16198m。

六项目指标完成情况:扰动土地整治率98.92%,水土流失总治理度98.41%,

土壤流失控制比为1，拦渣率99.0%以上，林草植被恢复率97.93%，林草覆盖率51.16 %，均达到批复方案防治目标值。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目								
建设规模		电场装机容量 44MVA，包括 20 台单机容量为 2200kW 的风力发电机组，并配套安装 20 台容量为 2200kVA 的箱变；35kV 集电线路直埋敷设电缆长度 41.81km。		建设单位		中广核新能源投资（深圳）有限公司华南分公司				
				建设地点		广东省肇庆市德庆				
				所属流域		珠江流域				
				工程总投资		37389.00 万元				
				工程总工期		26 个月				
水土保持监测指标										
监测单位			广东河海工程咨询有限公司			联系人及电话			吴育军 13609647106	
自然地理类型			丘陵			防治标准			二级标准	
监测内容	监测指标		监测方案(设施)		监测指标				监测方案（设施）	
	1、水土流失状况监测		调查监测		2、防治责任范围监测				实地测量、资料分析法	
	3、水土保持措施情况监测		影像对比法、巡查法		4、防治措施效果监测				影像对比法、巡查法	
	5、水土流失危害监测		巡查法、咨询法		水土流失背景值				500t/km ² .a	
方案设计防治责任范围			81.48hm ²		容许土壤流失量				500t/km ² .a	
水土保持投资			1633.04 万元		水土流失目标值				500t/km ² .a	
防治措施			工程措施有浆砌石排水沟 5750m、浆砌石截水沟 10475m、浆砌石挡（渣）墙 1251m ³ ；剥离表土 9.49hm ² 、绿化覆土 19140m ³ ； 植物措施有全面整地 10.33hm ² 、铺草皮 11.54hm ² ，撒播草籽 3.58hm ² 、栽植灌木 16650 株、栽植乔木 450 株、栽植攀援植物 25900 株。临时措施有临时排水沟 2605m、沉沙池 92 座、编织土袋挡墙 5994m ³ 、临时覆盖 18650m ² 、挡水埂 16198m。							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95%	98.92%	防治措施面积	24.29	永久建筑物及硬化面积	11.57	扰动土地总面积	36.25
		水土流失总治理度	87%	98.41%	防治责任范围面积		36.25	水土流失面积		24.68
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积		5.75	容许土壤流失量		500t/km ² .a
		林草覆盖率	22%	51.16%	植物措施面积		18.54	监测土壤流失情况		6547t
		林草植被恢复率	97%	97.93%	可恢复林草植被面积		18.94	林草类植被面积		18.54
		拦渣率	95%	99.0%	实际拦渣量		/	总弃渣量		/
		水土保持治理达标评价	各项措施运行良好，水土流失防治六项指标均达到水土保持方案批复标准和建设类项目水土流失防治的标准，土壤流失量控制在容许的范围内。							
		总体结论	本工程水土保持措施布局合理、措施体系完善、外形美观，具备水土保持功能。							
主要建议			详见章节 7.3.2							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置及交通

中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目位于广东省肇庆市德庆县西北部官圩镇和高良镇境内，地处北纬 $23^{\circ}20' \sim 23^{\circ}25'$ ，东经 $111^{\circ}43' \sim 111^{\circ}54'$ 之间，中广核肇庆德庆大顶山风电场项目西侧。

1.1.1.2 项目规模及特性

本工程实际施工完成20台单机容量为2200kW的风力发电机组，总装机容量约为44MW，接入一期风电场110kV升压站。

本工程总占地面积 36.25hm^2 ，其中永久占地 30.81hm^2 ，临时占地 5.44hm^2 ，工程占地类型涉及有林地、其他草地和农村道路用地，以有林地为主。

本工程开挖总量约为 97.91万m^3 （其中剥离表土 1.93万m^3 ，土石方 95.98万m^3 ），土石方回填总量约 95.98万m^3 ，弃方 1.93万m^3 ，均为表土用于后期绿化覆土，无永久弃方。

工程于2018年4月开工，2020年5月完工，总工期26个月。

项目建设单位为中广核新能源投资（深圳）有限公司华南分公司，总投资37389万元。项目建设资金全部由建设单位自筹解决。

1.1.1.3 建设内容

项目组成及特性见表 1.1-1。

表 1.1-1

项目组成及特性表

一、总体概况						
项目名称		中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目				
建设地点		广东省肇庆市德庆县				
建设单位		中广核新能源投资（深圳）有限公司华南分公司				
建设性质		新建				
建设规模	工程规模	本工程用地面积 36.25m ² ，实际完成 20 台单机容量为 2200kW 的风力发电机组，总装机容量约为 44MW。				
	工程建设期	2108 年 4 月～2020 年 5 月，总工期 26 个月				
工程估算总投资		总投资 37389 万元				
二、工程组成及占地情况						
项目分区		单位	面积	占地类型		
风电机组区		hm ²	4.62	永久占地 0.62、临时占地 4.00		
施工（检修）道路区		hm ²	29.95	永久占地		
集电线路区		hm ²	1.14	临时占地		
施工营造区		hm ²	0.54	临时占地		
合计		hm ²	36.25			
三、工程土石方量						
项目分区	单位	挖方	填方	借方	弃方	
项目建设区	万 m ³	97.91	95.98	0	1.93（均为表土用于后期绿化覆土）	

1.1.1.4 工程占地

本工程占地面积为 36.25hm²，按工程占地性质划分，永久占地 30.81hm²，临时占地 5.44hm²。风电机组区占地面积 4.62hm²，施工（检修）道路区占地面积

29.95hm²，集电线路区占地面积1.14hm²，施工营造区占地面积约0.54hm²。

1.1.1.5 土石方平衡

本工程实际开挖总量约为97.91万m³（其中剥离表土1.93万m³，土石方95.98万m³）；土石方回填总量约95.98万m³；弃方1.93万m³，均为表土，无永久弃方。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

德庆大顶山二期风电场工程位于广东省肇庆市德庆县西北部官圩镇和高良镇境内，场区地形地貌受构造和岩性控制，山势总体近东西向，北东向次之，绵延起伏。山顶高程一般为 730m~1024m，山顶与沟谷相对高差220m~460m，为低山区。地形坡度 20°~35°，局部边坡达 45°。场区内近南北向短浅冲沟较发育，宏观地形切割较强烈，完整性较差，略显零乱。山顶(脊)大部分相连，且顶部宽度大小不一，山脊(顶)部分基岩裸露，山坡及坡脚均被第四系所覆盖，覆盖层较厚。地表植被生长茂密，主要为松林和灌木。

1.1.2.2 工程地质

(1) 工程地质

场区内无区域性断裂通过。构造以低序次断层、构造挤压面、节理裂隙为主。出露基岩以全风化、强风化岩石为主。

场址区第四系覆盖层分布不稳定，以沟谷和地形平缓处相对较厚。出露基岩为奥陶系中统缩尾岭群（O₂sw）的石英砂岩、燕山期侵入花岗岩（γ₅²⁽³⁾），场区岩(土)体可分为残坡积土(Q^{edl})、陶系中统缩尾岭群（O₂sw）和燕山期侵入岩(γ₅²⁽³⁾)3大层。

场区内未见规模较大的滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等存在，不良地质现象主要为岩体的不均匀风化和覆盖层或基岩全、强风化层边坡局部塌滑等，不良地质作用弱发育。

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，工程区 50 年基准期超越概率 10%的地震动峰值加速度<0.05g，相应的地震基本烈度<VI度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。场区 5km范围内无活断层通过，区域构造稳定性好。

1.1.2.3 气象

大顶山风电场二期工程位于广东省肇庆市德庆县西北部官圩镇和高良镇境内，德庆县地处低纬北回归线以南，属亚热带季风气候，大气环流随季节的变化而变化，太阳高度角大，辐射强烈，具有热量丰富、阳光充足、雨量充沛，四季分明、水热同季、夏长冬短的气候特点。年平均气温 22.3℃，年平均降雨量 1493mm，年平均日照时数 1731h。项目区内主要水文气象指标见表 1.1.2-1：

表 1.1.2-1 项目区主要水文气象指标

序号	指标	单位	数值	备注
1	多年平均气温	℃	22.3	德庆气象站,统计年限 1983-2012
2	极端最高气温	℃	36	
3	极端最低气温	℃	4.0	
4	多年平均降雨量	mm	1493	
5	5 年一遇 24h 最大降雨量	mm	142	高良站资料
	10 年一遇 24h 最大降雨量	mm	169	
	20 年一遇 24h 最大降雨量	mm	195	
6	5 年一遇 1h 最大降雨量	mm	67	金林站资料
	10 年一遇 1h 最大降雨量	mm	79	
	20 年一遇 1h 最大降雨量	mm	90	
7	年平均相对湿度	%	81	
8	年平均日照时数	h	1731	
9	平均风速	m/s	1.1	
10	年最大风速	m/s	14	NNE, 1982.8.11
11	多年平均雷暴日数	d	86	

1.1.2.4 河流水系

肇庆江河纵横，溪流密布，蕴藏着宝贵的水力资源。全市水力资源蕴藏量达 153.52 万千瓦，可开发资源为 95.35 万千瓦；西江是径流量仅次于长江的中国第二大河，以西江及北江支流绥江为中心，可东通广州、深圳、香港，西抵广西梧州，南达江门、珠海、澳门，北上韶关；全市江河年径流量 2613 亿 m³。

工程区属低山-丘陵地貌，风电场区域无河流，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。

1.1.2.5 土壤、植被

项目区属南方红壤丘陵区，项目区内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 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土流失情况

本工程位于广东省肇庆市德庆县。项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，其容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据广东省水利厅印发的《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（2013年8月），德庆县水土流失面积共 $382.28km^2$ ，其中自然侵蚀面积约 $182.87km^2$ ，人为侵蚀面积 $199.42km^2$ 。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区土壤侵蚀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 $500t/km^2 \cdot a$ 。

1.2.2 水土保持工程建设情况

建设单位借鉴同类型工程的比较完善的水土保持措施布设经验，开展本工程水土保持设施的建设管理。将水土保持设施作为主体工程的一部分，纳入主体工程一并管理实施，在设计、施工招标文件中明确提出水土保持要求。水土保持措施完工后，其管护由中广核新能源投资（深圳）有限公司华南分公司负责。

1.2.3 水土保持方案编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，建设单位委托广东省水利电力勘测设计研究院负责本项目水土保持方案报告书的编制工作；2015年8月编制完成了《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持方案报告书》(送审稿)。2015年9月14日，广东省水利水电技术中心在广州市组织召开了《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持方案报告书》(送审稿)技术审查会。广东省水利电力勘测设计研究院根据评审意见进行修编，于2015年9月完成《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持方案报告书》(报批稿)。2015年10月19日，广东省水利厅以粤水水保[2015]91号文批复了该项目。

1.2.4 工程设计及施工过程中变更、备案情况

本工程建设地点、规模、防治责任范围、挖填土石方量、取（弃）土场、植物措施面积、防治体系等无变化，不涉及方案变更条件，详见表 1.2-2。

表 1.2-2 水土保持变化情况一览表

序号	变更文件要求	变更情况
一	生产建设项目地点、规模发生重大变化	不涉及
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	不涉及
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	不涉及
4	线型工程丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	不涉及
5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	不涉及
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	不涉及
二	实施过程中的重大变更	不涉及
1	表土剥离量减少 30%以上的	不涉及
2	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可以导致水土保持功能显著降低或者丧失的	不涉及
3	在水土保持方案确定的弃地地外新设弃土场的，或需要提高弃土场堆渣量达到 20%以上	不涉及

1.2.5 水土保持监测成果报送情况

在监测过程中，我司监测人员按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的要求，完成并上报了本工程监测实施方案 1 份；2018 年第 2 季度至 2020 年第 1 季度监测季度报告，合计 8 期。

1.2.6 水土保持监督检查意见落实情况

根据现场监测结合查阅施工监理资料，广东省厅于 2018 年 12 月 11 日对本项目进行水土保持监督检查，并以《广东省水利厅关于中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持监督检查意见的函》（粤水水保函〔2019〕332 号），要求对存在的问题限期进行整改。

广东省水利厅于2019年6月18日，组织了肇庆市水利局、肇庆市信访局、德庆县水利局等单位到项目现场开展现场核查，针对项目存在未按批复的水保方案要求及时实施水土保持措施，防治措施落实不到位的情况，德庆县水利局于2019年6月19日给中广核德庆风力发电有限公司发出整改通知《关于中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持设施进行整改的通知》（德水利【2019】56号）。广东省水利厅于2019年7月12日对中广核德庆风力发电有限公司相关负责人进行了约谈。中广核德庆风力发电有限公司于2019年8月30日对整改现状进行了报告，主要是按照整改意见和约谈会议的精神，对现场排水沟、挡墙等设施进行全面排查后，对损坏的地方进行了修复，对全场道路进行了硬化，完善了混凝土排水沟，在部分较危险的高边坡重新加固挡土墙，结合当地的环境和项目现场实际，制定和实施了生态修复。

目前这些水土保持措施已实施，现场道路已全部硬化，排水设施也已较完善，植被生长也较好。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作实施情况

接受监测委托后，我司监测技术人员于2018年4月第一次到现场进行监测，根据工程的建设现状和进度，针对项目区扰动地表现状和水土流失情况，根据相关资料，2018年6月完成本项目的水土保持监测实施方案。随后按照相关技术规

范要求，开展后续监测工作，编写完成2018年第2季度至2020年第1季度监测季度报告，并上报地方水利主管部门。

2020年6月，监测人员根据现场实际情况结合工程资料，编制完成《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测点布设

根据编报的监测实施方案，我司监测人员在以下区域布置6个监测点，分别是：

序号	工区位置	主要施工方法	地形情况	监测方法	监测内容描述
1#	20#风电机组基础施工区	场地平整、钻孔灌注桩	丘陵	沉沙池法	主要监测土壤流失量
2#	施工（检修）道路6#风电机组施工区	路基挖填	丘陵	简易坡面量测	主要监测土壤流失量
3#	施工（检修）道路13#风机附近	路基挖填	丘陵	简易坡面量测	主要监测土壤流失量
4#	施工（检修）道路16#风机附近	路基挖填	丘陵	简易坡面量测	主要监测土壤流失量
5#	3#风电机组基础施工区	场地平整、钻孔灌注桩	丘陵	沉沙池法	主要监测土壤流失量
6#	10#风电机组基础施工区	场地平整、钻孔灌注桩	丘陵	沉沙池法	主要监测水土流失量及危害

1.3.3 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测采用 GIS 等现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。根据监测方法采用适当的监测设施保证监测结果的科学性和可信度。

1.3.4 监测技术方法

项目监测过程中主要采用了调查法、沉沙池法、巡查法，钢钎法等监测方法。

1.3.5 监测成果提交

根据《生产建设项目水土保持监测规程》的要求，编制完成并上报监测成果有：《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持监测实施方案》（1期）、2018年第2季度至2020年第1季度监测季度报告表（8期）；2020年6月，根据现场实际情况，编制完成《中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持监测总结报告》（1期）。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水土保持〔2015〕139号),水土保持监测内容主要有:扰动土地情况、防治责任范围、取土(石、料)弃土(石、渣)、水土流失情况、水土流失危害、水土保持措施、水土保持效果等,还包括水土流失影响因子(降水量、原地貌土地利用、植被覆盖度)、施工组织和施工工艺、工程建设进度等方面的情况。

2.1.1 扰动土地面积监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况

2.1.2 防治责任范围监测

根据查阅工程资料、结合现场实际情况,结合地图编译软件监测工程实际防治责任范围是否和水土保持方案核定的水土流失防治责任范围一致,有无增减。

2.1.3 取料(土、石)、弃渣(土、石、矸石、尾矿等)

本工程原批复的水保方案设有4处弃渣场,实际施工过程中,主体工程设计调整使土石方在项目区范围内挖填平衡,本工程施工无永久弃方,未设置弃渣场。工程所需土、石料从外购所得,不需设置取料场。

2.1.4 水土保持措施

通过实地监测,同时查阅工程相关资料,对工程水保措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况进行监测。

2.1.5 土壤流失量监测

主要监测项目区水土流失形式、土壤侵蚀强度、土壤流失量,以及水土流失面积变化情况。

2.1.6 水土流失危害监测

通过查阅相关施工资料结合对周边居民查访,掌握施工过程中水土流失危害情况。

2.1.7 水土保持效果监测

根据工程已实施的水土保持措施,统计、计算相关数据,并与批准的水土保持方案确定的水土流失防治目标进行对比,项目水土流失防治指标是否达到批复方案确定的目标值。

2.1.8 降水量监测

通过水利厅汛情发布系统,查阅项目区施工期间日降雨量超过 25mm 或 1 小时降雨量超过 8mm。

2.2 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主要采取调查监测法、影像对比监测法、巡查法以及咨询调查等方法。

2.2.1 调查监测

调查监测是通过现场实地勘测,采用测尺、大比例尺地形图、数码照相机、罗盘仪等工具测定不同类型的地表扰动面积、植被覆盖率等。也包括搜集相关资料,例如查阅工程监理月报、工程进度报表等。然后详细记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

(1) 面积监测

主要是对工程建设开挖和占压的土地面积进行调查核实,首先对调查点按扰动类型进行分类,如堆渣、开挖面等,同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等,然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

(2) 植被监测

标准地面积的大小因植被类型而不同。一般草地为 $1\times 1\text{m}^2$ 或 $2\times 2\text{m}^2$ 。标准地的数量一般不少于 3 块。

2.2.2 影像对比监测法

在进行水土流失防治监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测,采用影像对比作为辅助的监测方法。主要是查阅工程监理月报、工程进度报表等相关资料中的工程施工过程图片,对相应地点进行现场监测、核实,通过不同时期影像的对比,监测工程措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等,监测林草措施的成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观,可为以后水土

流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

2.2.3 巡查法

通过几次全面踏勘,未曾发现较大的扰动类型的变化(如大量堆渣或开挖面,采取的措施是否有效等)或突发性流失现象时,及时监测记录。

3.重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告，中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目施工期的水土流失防治责任范围为 81.48hm^2 。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 36.25hm^2 ，其中永久占地 30.81hm^2 ，临时占地 5.44hm^2 。工程实际水土流失责任范围为项目建设区，面积为 36.25hm^2 ，无直接影响区。。工程防治责任范围统计表见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程防治责任范围统计表 (单位: hm^2)

分区			防治责任范围			占地类型
			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	0.80	0.62	-0.18	永久
		安装场	5.00	4.00	-1.00	临时
		小计	5.80	4.62	-1.18	/
	施工（检修）道路区		46.33	29.95	-16.38	永久
	集电线路区	电缆直埋线路区	0.68	0.74	+0.06	临时
		架空线路区	0.71	0	-0.71	永久、临时
		人抬道路区	0.40	0.40	0	临时
		合计	1.79	1.14	-0.65	/
	施工营造区		0.54	0.54	0	临时
	弃渣场区		4.85	0.00	-4.85	临时
直接影响区		22.17	0.00	-22.17	/	
合计		81.48	36.25	-45.23	/	

项目实际发生的水土流失防治责任范围较水土保持方案批复的水土流失防治责任范围减少 45.23hm^2 ，主要原因如下：

(1) 风电机组由25台减少为20台；占地减少 1.18hm^2 ；施工（检修）道路占地减少 16.38hm^2 。集电线路总长有所减少，且全采用直埋式敷设，占地减少 0.65hm^2 。；

(2) 项目建设过程中将施工扰动严格控制在占地范围内，方案计列的直接影响区未发生扰动，减少了防治责任范围的面积 22.17hm^2 ；

(3) 实现挖填平衡，没有设置弃渣场，因此弃渣场占地减少 4.85hm^2 。

综上所述，水、土均得到有效防治，对周边并没有造成水土流失及危害，因此没有直接影响区。

3.1.2 建设期扰动土地面积

在工程建设中发生扰动、损坏地表和植被面积的过程是一个动态过程，随着工程的进展逐步进行的，扰动区域通过治理，侵蚀强度逐渐减小，最后将转化为无危害扰动类型，对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本工程实际总占地面积为 36.25hm^2 ，均为项目建设占地。

3.2 取料监测结果

本项目没有取料场，所需的土、石方从外购所得。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案报告书，本工程开挖总量约为 106.45万m^3 （其中剥离表土 1.93万m^3 ，土石方 104.52万m^3 ），土石方回填总量约 82.37万m^3 ，弃方 24.08万m^3 （其中表土 1.93万m^3 ， 22.15万m^3 运往4处弃渣场）。

根据工程土石方竣工图和施工监理相关资料，实际施工过程中，由于主体方案的调整，本工程开挖总量约为 97.91万m^3 （其中剥离表土 1.93万m^3 ，土石方 95.98万m^3 ），土石方回填总量约 95.98万m^3 ，弃方 1.93万m^3 ，均为表土，无永久弃方。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本工程不需另设弃渣场。工程土石方实际利用情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 土石方实际利用情况表 单位：万 m^3 土

土石方	挖方	填方	借方	弃方
实际发生	97.91	95.98	0	1.93（表土）
方案设计	106.45	82.37	0	24.08
变化量	-8.54	+13.61	0	-22.15

3.3.3 弃渣对比分析

批复的方案设计与实际施工过程中相比，实际施工土石方均衡调配，没有永久

弃方。

3.4 其他重点部位监测

由于本工程施工集中点在风电机组区平台和施工（检修）道路区的边坡土建施工，扰动地表面积较其他分区大，可能造成土壤侵蚀强度高；施工临建区一般进行地面硬化，土壤侵蚀强度较低。因此将监测重点部位设定为风电机组区和施工（检修）道路区。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

通过查询工程相关资料，完成的水土保持工程措施主要有：完成表土剥离 9.49hm^2 、绿化覆土 19140m^3 、浆砌石排水沟 5750m 、浆砌石截水沟 10475m 、浆砌石挡（渣）墙 1251m^3 。主要完成的工程措施及工程量见表 4.1-1。

表 4.1-1 实际完成的水土保持工程措施情况表

分区	措施名称	单位	工程量			备注
			方案设计	实际完成	增 (+) / 减 (-)	
风电机组区	表土剥离	hm^2	4.76	4.36	-0.40	
	绿化覆土	m^3	9525	9600	+75	
	浆砌石截水沟	m	260	260	0	
	浆砌石排水沟	m	4500	4510	+10	
	浆砌石挡（渣）墙	m^3	1250	1251	+1	
施工（检修）道路区	表土剥离	hm^2	3.92	4.31	+0.39	
	绿化覆土	m^3	7842	7900	+58	
	浆砌石截水沟	m	10210	10215	+5	
	浆砌石排水沟	m	1240	1240	0	
集电线路区	表土剥离	hm^2	0.99	0.28	-0.71	没有架空线路和塔基，整地工程量、截排水沟和挡墙减少
	绿化覆土	m^3	1982	1080	-902	
	浆砌石截水沟	m	280	0	-280	
	浆砌石排水沟	m	420	0	-420	
	浆砌石挡（渣）墙	m^3	220	0	-220	
施工营造区	表土剥离	hm^2	0.54	0.54	0.00	
	绿化覆土	m^3	1080	1080	0	
弃渣场区	表土剥离	hm^2	4.29	0.00	-4.29	没有设弃渣场
	绿化覆土	m^3	8580	0	-8580	
	浆砌石截水沟	m	1294	0	-1294	
	浆砌石排水沟	m	420	0	-420	
	浆砌石挡（渣）墙	m^3	2637	0	-2637	

4.2 植物措施监测结果

工程主体施工结束后，对项目区裸露地表实施植物措施，多选择地方草种，并种植一些小型乔灌木点缀区内绿化。完成的水土保持植物措施主要工程量：全

面整地 10.33hm^2 、铺草皮 11.54hm^2 ，撒播草籽 3.58hm^2 、栽植灌木16650株、栽植乔木450株、栽植攀援植物25900株。主要完成的植物措施及工程量见表 4.2-1。

表 4.2-1 实际完成的水土保持植物措施情况表

分区	措施名称	单位	工程量			备注
			方案设计	实际完成	增 (+) / 减 (-)	
风电机组区	全面整地	hm^2	4.76	4.30	-0.46	
	铺草皮	m^2	5.08	4.09	-0.99	
施工（检修） 道路区	全面整地	hm^2	3.92	4.41	+0.49	道路放坡坡面绿化 面积增加
	铺草皮	m^2	6.42	7.45	+1.03	
	撒播草籽	hm^2	0	1.96	+1.96	
	栽植灌木	m^2	15684	15750	+66	
	栽植攀援植物	株	25900	25900	0	
集电线路区	全面整地	hm^2	1.71	1.08	-0.63	架空线路全部改直 埋敷设。
	撒播草籽	hm^2	1.71	1.08	-0.63	
	铺草皮	m^2	500	0	-500	
施工营造区	全面整地	hm^2	0.54	0.54	0	
	撒播草籽	hm^2	0.54	0.54	0	
	栽植灌木	m^2	450	450	0	
	栽植乔木	株	900	900	0	
弃渣场区	全面整地	hm^2	4.29	0	-4.29	未设弃渣场
	撒播草籽	hm^2	4.29	0	-4.29	
	栽植灌木	m^2	3575	0	-3575	
	栽植乔木	株	7150	0	-7150	

4.3 临时防护措施监测成果

通过查询工程相关资料，工程在建设过程中采取了相应的临时防护措施，有效地控制了水土流失。工程建设过程中采取的临时措施主要有临时排水沟2605m，沉沙池92座，编制土袋挡墙 5994m^3 ，塑料彩条布覆盖 18650m^2 ，挡水埂16198m。临时措施工程量详见表 4.3-1。

表 4.3-1 实际完成的水土保持临时措施及工程量表

分区	措施名称	单位	工程量			备注
			方案设计	实际完成	增 (+) / 减 (-)	
风电机组区	临时排水沟	m	2225	2225	0	
	沉沙池	座	25	25	0	
	编织袋挡墙	m	600	650	+50	
	塑料彩条布覆盖	m ²	3700	3700	0	
	挡水埂	m	1250	1250	0	
施工（检修）道路区	编织袋挡墙	m ³	4722	4742	+20	施工道路路线有部分调整
	挡水埂	m	20610	14948	-5662	
	塑料彩条布覆盖	m ²	18000	14500	-3500	
	沉沙池	座	65	65	0	
集电线路区	编织袋挡墙	m ³	1982	570	-1412	
施工营造区	临时排水沟	m	380	380	0	
	沉沙池	座	2	2	0	
	塑料彩条布覆盖	m ²	450	450	0	
	编织袋挡墙	m ³	27	32	5	
弃渣场区	临时排水沟	m	300	0	-300	未设置弃渣场
	沉沙池	座	8	0	-8	
	塑料彩条布覆盖	m ²	3200	0	-3200	
	编织袋挡墙	m ³	700	0	-700	

根据表4.1-1，工程措施中，由于集电线路区取消了架空线路，全部采用直埋敷设线路，挡墙、截水沟数量减少。两外由于未设弃渣场，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、浆砌石截水沟和浆砌石排水沟数量减少。

根据表4.2-1，植物措施中，由于实际施工时未设置弃渣场，相应地全面整地、撒播草籽、栽植灌木和栽植乔木工程量减少。

由表4.3-1可知，临时措施主要市施工（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塑料彩条布覆盖和挡水埂数量有所减少；以及未设置弃渣场，因此方案设计中弃渣场的临时措施没发生，

综上所述，工程根据施工时的实际情况，实施的水土保持措施工程量与方案设计发生了一定的变化，但基本符合水土保持方案设计要求，较有效控制了项目

区的水土流失，未对周边地区造成危害。经调查核实，本项目完成的土地整治、植物绿化等永久性水土保持设施的工程量属实；临时防护工程已部分拆除，经查阅施工原始记录和图片资料，以及走访调查，临时措施在工程施工过程中发挥了重要作用，使水土流失降到了最低限度。验收组上报完成的水土保持工程量与实际基本相符。

4.4 水土保持措施防治效果

按项目建设区实际情况，汇总工程、植物、临时措施等资料，并评价水土保持措施防治效果。在施工期间，建设单位按照方案设计布设临时措施，有效疏导了区域汇水；项目施工过程中水土流失能控制在范围内；对施工临时堆土，临时覆盖，设置挡水埂，进一步降低水土流失。施工完成后，对区域内进行综合绿化治理，种植灌草多层次多种类植物综合绿化，在保持水土的同时美化环境。项目区实施水保措施能正常发挥功能，有效降低土壤侵蚀强度，减少水土流失，防治效果达到方案设计防治目标值。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

水土流失面积的变化是一个动态过程，掌握水土流失面积变化的动态变化实质上是掌握工程建设期扰动土地面积的变化。根据现场情况，截至 2020年5月，本工程水土流失面积为36.25hm²。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤流失背景值

根据批复的方案报告书，本项目执行开发建设项目水土保持防治标准二级标准，水土流失容许值 500t/km².a。根据现场勘查，项目区周边以林地及草地为主，植被状况良好、生长茂密，在部分地区兼有沟蚀，部分裸露，现状存在水土流失情况，自然侵蚀强度轻微，该区背景土壤侵蚀模数为500t/km².a。

5.2.2 施工期土壤侵蚀量

各类型的土壤侵蚀容计量和相应的地质条件有关，南方降雨量大，水力侵蚀强。根据南方土壤侵蚀构成，土壤侵蚀的动力主要来源于降雨，其次也与地面坡度、地块类型、植被种类和植被覆盖度等水土流失主要因子有关。

根据工程实际情况并参照面蚀分级指标和水力侵蚀强度分级，确定项目区土质开挖坡面、堆填坡面扰动类型及平台扰动类型土壤侵蚀模数。

通过确定的扰动类型侵蚀模数结合现场监测得到的扰动面积，计算得出监测时段内项目各分区每季度平均侵蚀强度及水土流失量。各季度土壤侵蚀强度及流失量见表5-3、5-4。

表 5-1 面蚀（片蚀）分级指标

地类		地面坡度（°）				
		5~8	8~15	15~25	25~35	>35
非耕地林草覆盖度（%）	60~75	轻度				
	45~60	轻度		中度	中度	
	30~45	轻度	中度		中度	强度
	<30	中度		强度	强度	极强度
坡耕地		轻度	中度		极强度	剧烈

表 5-2 水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数 ($t/(km^2 \cdot a)$)	平均流失厚度 (mm/a)
微度	$<200, <500, <1000$	$<0.138, <0.345, <0.690$
轻度	200, 500, 1000~2500	0.138, 0.345, 0.690~1.724
中度	2500~5000	1.724~3.448
强烈	5000~8000	3.448~5.517
极强烈	8000~15000	5.517~10.345
剧烈	>15000	>10.345

注：本表流失厚度系按广东省当地平均土壤干密度 $1.45g/cm^3$ 折算，各地可按当地土壤干密度计算。

(1) 土壤侵蚀强度

本工程监测期为 26个月，根据工程资料结合各扰动类型土壤侵蚀模数，统计每季度所得数据并计算出项目区监测期内平均土壤侵蚀强度为 $3752t/km^2 \cdot a$ 。见表 5-3。

表 5-3 项目区施工期各分区的土壤侵蚀强度

	侵蚀强度 ($t/km^2 \cdot a$)							
	2018 年 二季度	2018 年 三季度	2018 年 四季度	2019 年 一季度	2019 年 二季度	2019 年 三季度	2019 年 四季度	2020 年 一季度
风电机 组区	660	7448	624	1184	720	880	0	1280
施工营 造区	344	1724	192	168	152	168	0	0
施工(检 修)道路 区	1928	9568	2528	3316	1120	1440	0	1520
集电线 路区	72	3060	1740	2580	1280	1520	0	720

(2) 施工期土壤流失量

根据水力侵蚀强度分级表，估算监测期内每季度水土流失量，汇总后计算出本项目施工期水土流失量为 2720.25t。

本报告中水土流失量为监测进场后根据现场实际情况、相关工程资料确定的扰动面积，结合土壤分类分级标准分析估算得出。

表 5-4 项目区施工期各分区的土壤流失量情况表 单位: t

	土壤流失量 (t)							
	2018 年 二季度	2018 年 三季度	2018 年 四季度	2019 年 一季度	2019 年 二季度	2019 年 三季度	2019 年 四季度	2020 年 一季度
风电机 组区	9.57	108	9	17	10	13	0	19
施工(检 修)道路 区	0.46	2	0	0	0	0	0	0
集电线 路区	223.90	1108	293	384	130	167	0	176
施工营 造区	0.32	14	8	12	6	7	0	3
合计	234.25	1232	310	413	146	187	0	198

5.2.3 植被恢复期土壤流失量

通过实施工程措施及植物措施,有效降低施工过程中土壤侵蚀强度,逐步令有危害扰动转化为无危害扰动,最终使土壤侵蚀强度达到允许土壤流失背景值。

5.2.4 土壤流失量分析

施工期间建设单位按照方案设计布设了水保临时措施,最大限度减少了因为地表扰动而产生的水土流失,随着工程进度,逐步以永久防护措施替代临时措施,最终使有危害扰动转变为平台扰动或无危害扰动。工程完工后,实施植物措施,进一步降低项目区土壤侵蚀强度。监测期内产生土壤流失总量为 2720.25t。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程没有设置弃渣场和取料场,不涉及潜在土壤流失。

5.4 水土流失危害

施工期间,建设单位布设了临时措施,尽量将水土流失控制在征地红线范围内,减少对外影响;在此基础上,逐步完善工程措施和植物措施,进一步防范了项目区的水土流失。翻阅工程资料结合现场调查,未发现水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

水土流失防治效果监测指实施水土保持措施后,水土流失控制和景观改善的效果,是否满足开发建设项目水土流失防治标准的要求。根据监测数据计算工程的扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率等防治指标,是否达到已批复的水保方案和批复文件要求以及国家和地方的有关技术标准。

6.1 扰动土地整治率

本工程扰动土地整治面积 35.86hm^2 , 其中林草植物措施面积 18.54hm^2 , 工程措施面积 5.75hm^2 , 建筑物及硬化固化面积 11.57hm^2 , 扰动地表总面积 36.25hm^2 , 项目建设区扰动土地整治率为98.92%, 达到了批复方案设定 95%的目标值。详见表 6.1-1。

6.1-1 扰动土地整治率计算表

防治区		扰动地表面积(hm^2)	扰动土地整治面积 (hm^2)				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		4.62	4.01	0.19	0.40	4.60	99.58
施工(检修)道路区	挖方段区	13.48	5.07	3.47	4.89	13.44	99.71
	半挖半填段区	14.68	6.69	2.08	5.66	14.42	98.27
	填方段区	1.80	1.10	0.00	0.62	1.72	95.56
	小计	29.95	12.85	5.56	11.17	29.58	98.76
集电线路区	电缆线路	0.74	0.74	0.00	0.00	0.74	100.00
	人抬道路	0.40	0.40	0.00	0.00	0.40	100.00
	小计	1.14	1.14	0.00	0.00	1.14	100.00
施工营造区		0.54	0.54	0.00	0.00	0.54	100.00
弃渣场区	堆渣区	/	/	/	/	/	/
	临时道路区	/	/	/	/	/	/
合计		36.25	18.54	5.75	11.57	35.86	98.92

6.2 水土流失总治理度

本工程水土流失总面积 24.68hm^2 , 水土流失治理达标面积为 24.29hm^2 , 水土流失总治理度 98.41%, 见表 6.2-1, 达到批复方案目标值。

6.2-1

水土流失总治理度计算表

防治区		扰动地 表面积 (hm^2)	建筑物及硬 化固化 (hm^2)	水土流失 总面积 (hm^2)	治理达标面积 (hm^2)			水土流 失总治 理度 (%)
					植物 措施	工程 措施	小计	
风电机组区		4.62	0.40	4.22	4.01	0.19	4.20	99.54
施工（检 修）道路区	挖方段区	13.48	4.89	8.59	5.07	3.47	8.55	99.55
	半挖半填段区	14.68	5.66	9.02	6.69	2.08	8.77	97.19
	填方段区	1.80	0.62	1.18	1.10	0.00	1.10	93.21
	小计	29.95	11.17	18.78	12.85	5.56	18.41	98.02
集电线路 区	电缆线路	0.74	0.00	0.74	0.74	0.00	0.74	100.00
	人抬道路	0.40	0.00	0.40	0.40	0.00	0.40	100.00
	小计	1.14	0.00	1.14	1.14	0.00	1.14	100.00
施工营造区		0.54	0.00	0.54	0.54	0.00	0.54	100.00
弃渣场区	堆渣区	/	/	/	/	/	/	/
	临时道路区	/	/	/	/	/	/	/
合计		36.25	11.57	24.68	18.54	5.75	24.29	98.41

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

项目建设总挖方量约为 97.91万m^3 （其中剥离表土 1.93万m^3 ，土石方 95.98万m^3 ），土石方回填总量约 95.98万m^3 ，弃方 1.93万m^3 ，均为表土，无永久弃方。工程施工过程中对临时开挖土方进行了有效拦挡，其拦挡效果较好。本项目无永久弃方量，拦渣率约为99%。，达到了批复方案设定 95%的目标值。

6.4 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经现场查勘，水土保持措施落实到位，植被生长较好，与原地貌影像进行比较后，项目区平均土壤侵蚀模数达到 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.0，达到方案目标值及水土流失防治标准值。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

本工程针对项目区的自然环境，植物措施按照方案要求，结合工程的实际情况，因地制宜，所采取的植物措施既美化了环境，又起到了保持水土的作用。本工程防治责任范围面积为 36.25hm^2 ，实施林草类植被面积 18.54hm^2 ，林草植被恢复率为97.93%，林草覆盖率51.16%，详见表 6.5-1。分别达到了批复方案设定97%

及 22%的目标值。工程生态环境及土地生产力恢复效果较好。

表 6.5-1 植被恢复情况计算表

防治区		扰动地表面积(hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施治理达标面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
风电机组区		4.62	4.03	4.01	99.51	86.80
施工(检修)道路区	挖方段区	13.48	5.11	5.07	99.24	37.64
	半挖半填段区	14.68	6.94	6.69	96.35	45.55
	填方段区	1.80	1.18	1.10	93.21	60.97
	小计	29.95	13.23	12.85	97.19	42.92
集电线路区	电缆线路	0.74	0.74	0.74	100.00	100.00
	人抬道路	0.40	0.40	0.40	100.00	100.00
	小计	1.14	1.14	1.14	100.00	100.00
施工营造区		0.54	0.54	0.54	100.00	100.00
弃渣场区	堆渣区	/				
	临时道路区	/				
合计		36.25	18.94	18.54	97.93	51.16

水土流失防治指标达标情况见表 6.5-2。

表 6.5-2 水土流失防治指标对比分析表

防治目标	方案值	实际值	达标情况	计算公式
扰动土地整治率 (%)	95	98.92	达标	(水土保持措施面积+永久建筑面积) ÷扰动地表面积
水土流失总治理度 (%)	87	98.41	达标	水土保持措施防治面积 ÷造成水地流失面积
土壤流失控制比	1	1.0	达标	项目区容许值 ÷实测平均值
拦渣率 (%)	95	99	达标	实际拦渣量 ÷总弃渣量
林草植被恢复率 (%)	97	97.93	达标	植物措施面积 ÷可绿化面积
林草覆盖率 (%)	22	51.16	达标	林草总面积 ÷防治责任范围面积

6.6 土地恢复情况

通过查看施工迹地现状,未发现建筑垃圾,未发现明显的人工堆渣体或开挖低洼处,植被长势良好,植被恢复率达 97.93%,植被恢复情况良好。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

工程实际防治责任范围为 36.25hm^2 。建设单位在施工过程中严格控制扰动区域在占地红线范围内，并较好地完成了设计的水土保持措施，无直接影响区。项目建设过程中的水土流失动态变化情况通过查阅施工监理资料结合现场查看和遥感数据分析获得。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 工程措施

本项目完成在工程措施主要有：表土剥离 9.49hm^2 、绿化覆土 19140m^3 、浆砌石排水沟 5750m 、浆砌石截水沟 10475m 、浆砌石挡（渣）墙 1251m^3 。通过现场勘查各项措施运行效果，工程措施比较完整，通过对已实施的工程措施进行样品抽查，没有发现工程措施损毁现象，能正常发挥水保防护功能。

7.2.2 植物措施

实施的水土保持植物措施有铺植草皮、栽植乔灌木等。通过对项目区的巡查，本工程植物措施成活率 98%以上，且未发现大面积裸露地表，水土保持作用明显。

7.2.3 整体评价

本工程水土保持措施布局合理、措施体系完善、保存完好、外型美观，具备水土保持功能。项目区六项指标均已达到水保方案设计目标值。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

- （1）部分工程措施和植物措施实施时间相对滞后。
- （2）有局部植物措施实施后长势不佳，补植稍为滞后。

7.3.2 对今后工作建议

根据对本期工程监测经验和存在的问题，为今后工作提出以下几点建议：

(1) 按照相关规范，主体工程施工期间应协调安排好施工工序，及时实施水土保持措施。

(2) 加强对水保设施的日常管理维护工作，定期检查排水，对损毁的水保设施及时进行维护。定期对植物措施进行抚育。

7.4 综合结论

通过水土保持监测，结果表明：本项目施工期间基本落实了水土保持方案设计的各项水土保持措施，实施的水土保持措施布局合理，各项措施运行良好，发挥了水土保持作用，土壤流失量控制在允许的范围内，建设单位水土流失防治责任落实到位。六项防治指标均可达到批复的水土保持方案确定的二级标准防治目标值。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内认真履行了水土流失的防治责任，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，符合交付使用的要求，水土保持设施的管护、维护措施落实到位。

8 附件与附图

8.1 附件

- (1) 水土保持方案批复文件
- (2) 监测影像资料

(1) 水土保持方案批复文件

广东省水利厅文件

粤水水保〔2015〕91号

广东省水利厅关于中广核肇庆德庆大顶山 风电场二期项目水土保持方案的批复

中广核风电有限公司华南分公司：

你公司提交的《关于呈报中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持方案报告书的函》（广核风华南函〔2015〕174号）及有关材料收悉。我厅委托省水利水电技术中心对该报告书进行了技术审查，并提出了审查意见（见附件）。经研究，我厅基本同意该审查意见，现批复如下：

一、项目概况

中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目位于肇庆市德庆县，属新建工程。工程总装机规模为 49.9 兆瓦，建设内容包括新建单机容量为 2 兆瓦的风力发电机组 25 台及配套箱式变压器（其中

1台限发1.9兆瓦)、35千伏电缆直埋和架空混合敷设集电线路45.13公里,新建及改扩建施工(检修)道路39.21公里。工程总占地面积为59.31公顷,其中永久占地面积47.37公顷、临时占地面积11.94公顷;土石方挖方总量106.45万立方米,填方总量82.37万立方米,弃方总量24.08万立方米(其中,1.93万立方米剥离表土拟用于后期绿化覆土,其余22.15万立方米全部弃于本方案确定的4个弃渣场);工程估算静态总投资4.23亿元,其中土建投资6832.62万元。计划于2016年9月开工,2017年8月完工,建设总工期12个月。项目区属广东省水土流失重点治理区。

二、项目建设水土保持总体要求

(一)基本同意报告书对主体工程水土保持分析与评价的结论。

(二)同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为81.48公顷,其中,项目建设区59.31公顷、直接影响区22.17公顷。

(三)基本同意水土流失预测的内容和方法。预测工程建设将扰动地表面积59.31公顷,其中损坏水土保持设施面积58.7公顷(需缴纳水土保持补偿费面积58.29公顷);可能产生水土流失总量5891吨,其中新增5617吨。

(四)同意水土流失防治执行建设类项目二级标准。

(五)基本同意本工程水土流失防治措施的布设原则、措施体系和总体布局。下阶段应结合工程建设特点,进一步优化土石

方处理方案,减少挖填土石方量和弃渣量。工程建设期间,须做好表土剥离及保护,重点做好施工检修道路的防护措施。施工结束后,应及时恢复迹地植被。

(六)基本同意水土保持监测的内容和方法。

(七)同意水土保持估算编制的原则、依据和方法。该工程水土保持估算总投资为 1633.04 万元(其中,主体设计已列 621.2 万元,本方案新增 1011.84 万元),其中,水土保持补偿费 29.15 万元。

三、建设单位在工程建设和运行管理中应重点做好的工作

(一)加强水土保持工作的日常管理,做好水土保持初步设计,将水土保持方案落实到主体工程初步设计、施工图设计中。工程招标文件和施工合同中应有水土保持的内容,将水土流失防治责任落实到各施工单位。

(二)落实水土保持专项资金,按水土保持“三同时”制度的要求,落实各项水土流失防治措施。

(三)做好水土保持监测工作。委托具有水土保持监测资质的机构开展水土保持监测工作,并按规定向我厅以及省水土保持监测站、肇庆市水务局、德庆县水务局提交监测实施方案和监测报告。监测工作应在施工准备期开始。

(四)加强水土保持工程建设监理工作,确保水土保持工程建设进度和质量。水土保持监理情况应报我厅以及肇庆市水务局、德庆县水务局备案。

(五)定期向我厅以及肇庆市水务局、德庆县水务局通报水土保持方案的实施情况,接受水行政主管部门的监督和检查。工程实际开工建设时间须报我厅以及肇庆市水务局、德庆县水务局。

(六)项目建设如涉及河道防洪安全、水源保护、水利设施建设等其他方面的问题,需按规定报有审批权限的部门审批。

(七)项目建设地点、工程规模如发生重大变化,须及时补充或修改水土保持方案报我厅审批。水土保持方案实施过程中,水土保持措施发生重大变更的,须报我厅批准。

(八)核定缴纳水土保持补偿费 2.915 万元,须在项目开工前一次性向我厅缴纳。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,本项目在投产使用前应通过我厅组织的水土保持设施验收。

附件:省水利水电技术中心《关于报送中广核肇庆德庆大顶山风电场二期项目水土保持方案报告书(报批稿)审查意见的函》(粤水技术〔2015〕436号)



(2) 监测影像资料



临时拦挡施工



开挖过程中临时覆盖



风机基础平台施工



施工（检修）道路施工排水尚未完善



施工（检修）道路排水沟施工



挡土墙施工



风机平台施工



风机平台种植施工



边坡种植



风电机组区风机基础平台



风电机组平台



风电机组平台



道路及边坡挡墙



挡墙及挡水埂



路侧排水沟



截排水沟



沉沙池



沉沙池



路侧挡水埂及边坡绿化



路侧挡墙及边坡绿化



植草护坡及种植灌木



施工（检修）道路



浆砌石挡墙



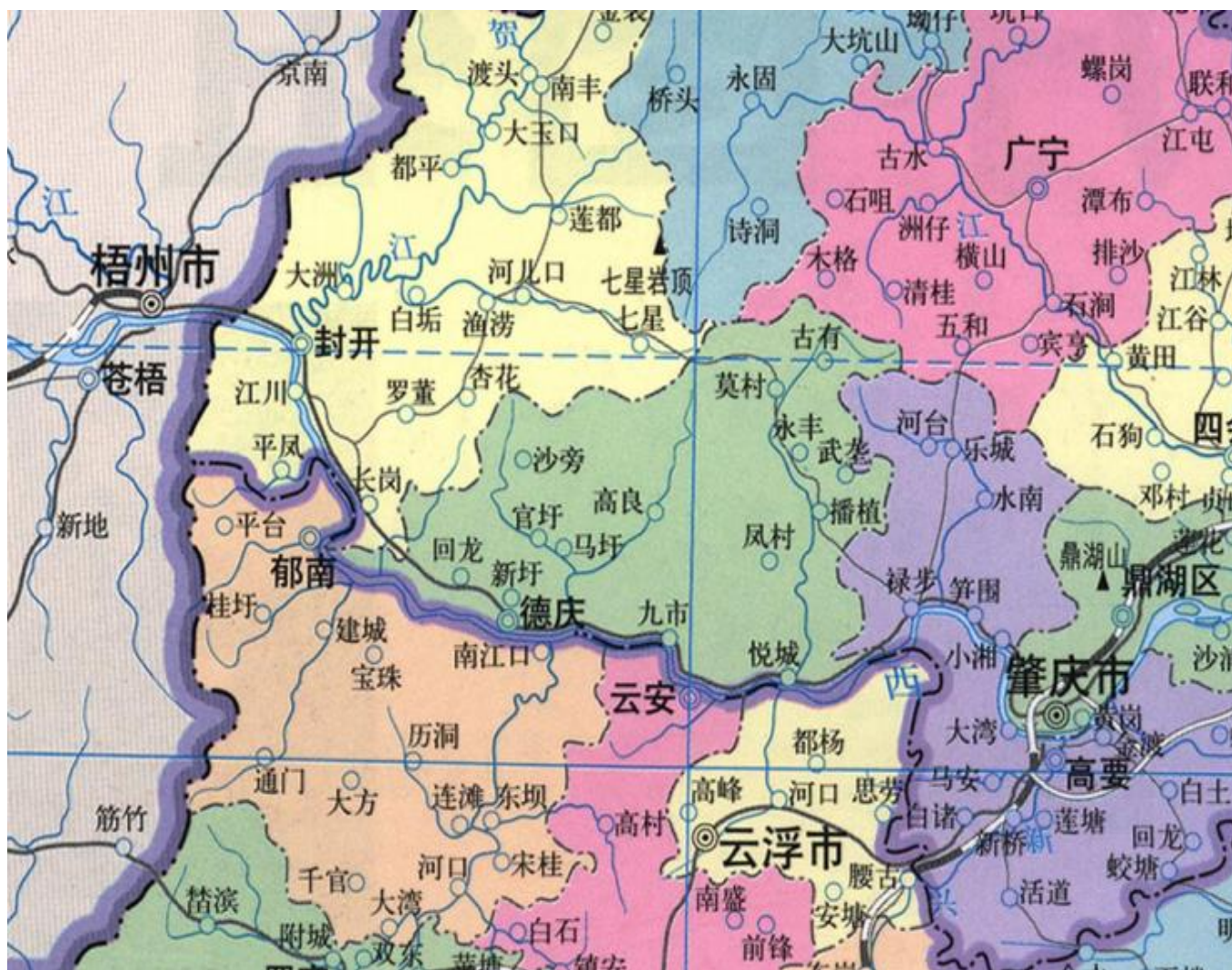
风机基础平台及道路边坡绿化

8.2 附图

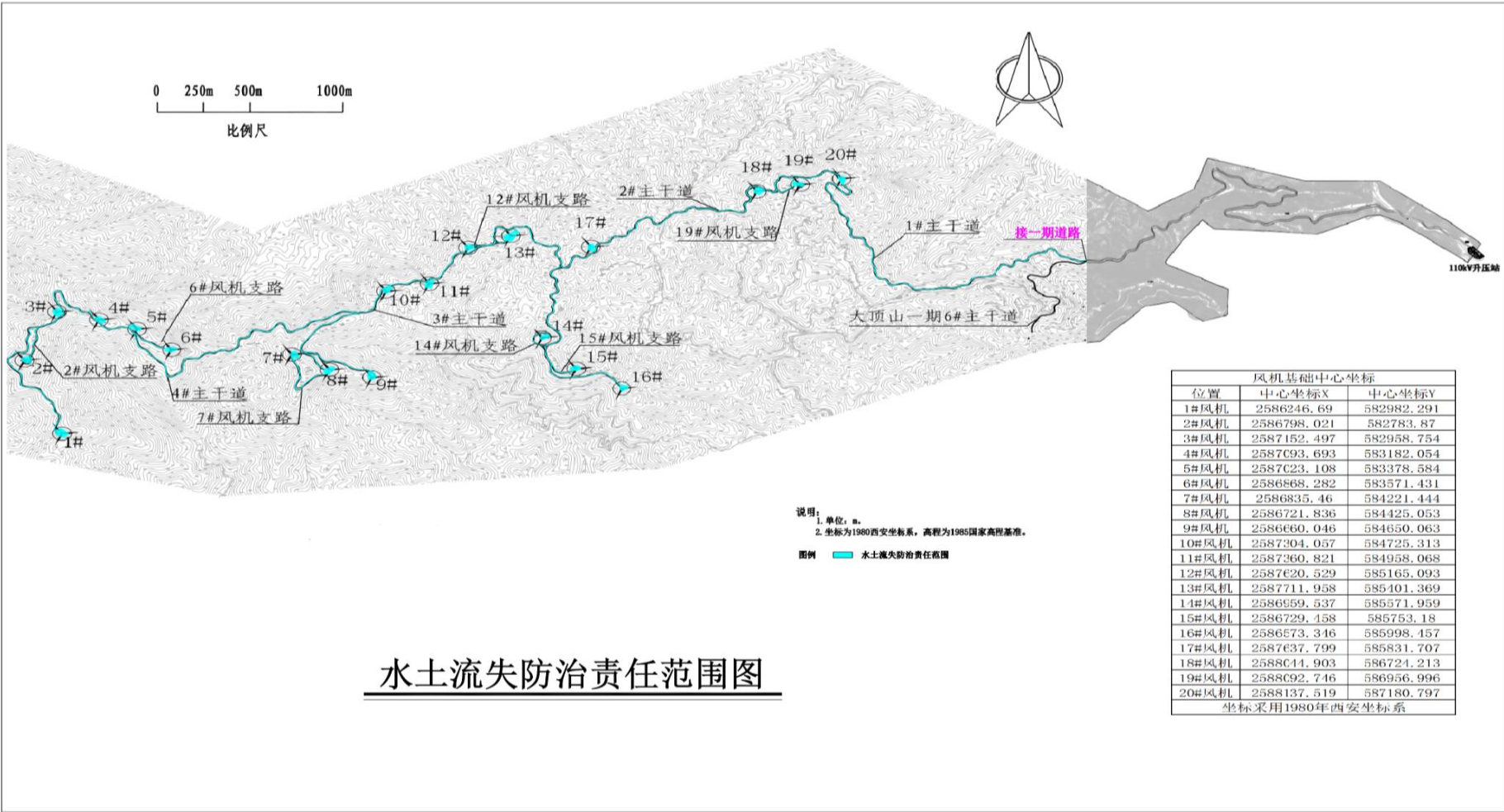
附图一 项目地理位置图

附图二 水土流失防治责任范围图

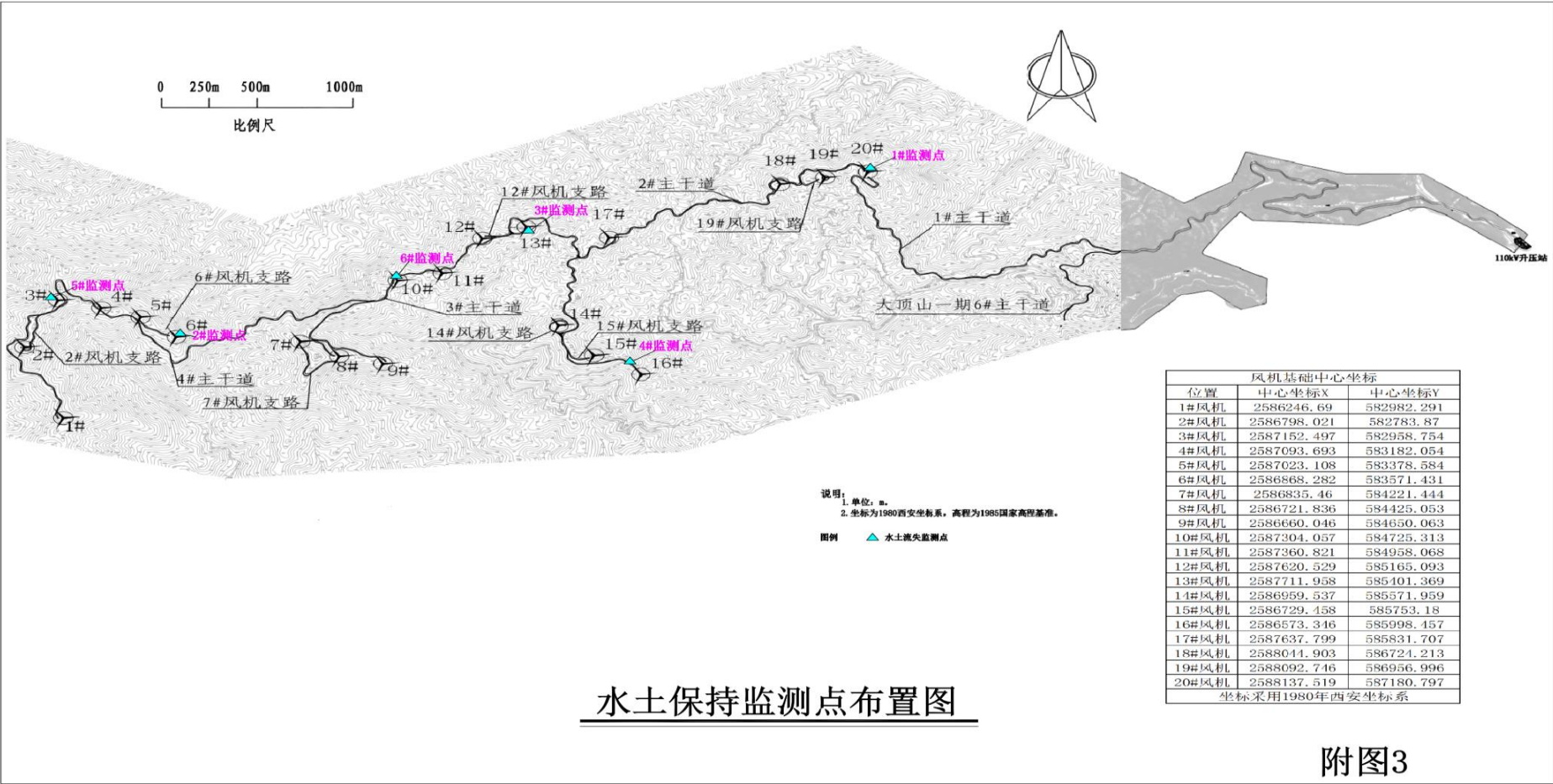
附图三 水土保持监测点布置图



附图一 项目地理位置图



附图二 水土流失防治责任范围图



附图3

附图三 水土保持监测点布置图