

华能会理尖山风电场工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位：华能会理风力发电有限公司

编制单位：四川宗迈工程设计有限公司

二〇二三年十二月

华能会理尖山风电场工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位：华能会理风力发电有限公司

编制单位：四川宗迈工程设计有限公司



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书  
(副本)

单位名称: 四川宗迈工程设计有限公司  
法定代表人: 熊波  
单位等级: ★★★ (3星)  
证书编号: 水保方案(川)字第20230024号  
有效期: 自2023年10月01日至2026年09月30日

发证机构: 中国水土保持学会  
发证时间: 2023年11月

地址: 成都市高新区府城大道西段399号6栋1单元12层3号

邮编: 610000

联系人: 熊波

电话: 13880385743

电子邮箱: 278150324@qq.com

# 华能会理尖山风电场工程

## 水土保持设施验收报告

### 责任页

(四川宗迈工程设计有限公司)

批准：熊波 法定代表人 熊波

审定：熊波 高级工程师 熊波

审查：熊武 高级工程师 熊武

校核：张帅 工程师 张帅

项目负责人：李春花 工程师 李春花

编写：

参编 章节	项目及项目区概况	胡勇	高级工程师	胡勇
	水土保持管理			
	水土保持方案和设计情况			
	水土保持方案实施情况	张帅	工程师	张帅
	水土保持工程质量			
	工程初期运行及水土保持效果			
	结论			
	附件及附图	李春花	工程师	李春花

## 目 录

前言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况 .....</b>	<b>6</b>
1.1 项目概况.....	6
1.2 项目区概况.....	20
<b>2 水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>25</b>
2.1 主体工程设计.....	25
2.2 水土保持方案.....	25
2.3 水土保持变更.....	26
2.4 水土保持后续设计.....	29
<b>3 水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>31</b>
3.1 水土流失防治责任范围.....	31
3.2 弃渣场设置.....	33
3.2 取土场设置.....	35
3.3 水土保持措施总体布局.....	35
3.5 水土保持设施完成情况.....	42
3.6 水土保持投资完成情况.....	83
<b>4 水土保持工程质量 .....</b>	<b>89</b>
4.1 质量管理体系.....	89
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	94
4.3 弃渣场稳定性评估.....	111
4.4 总体质量评价.....	112
<b>5 工程初期运行及水土保持效果 .....</b>	<b>114</b>
5.1 初期运行情况.....	114
5.2 水土保持效果.....	114

5.3	公众满意度调查.....	116
<b>6</b>	<b>水土保持管理.....</b>	<b>118</b>
6.1	组织领导.....	118
6.2	规章制度.....	119
6.3	建设管理.....	120
6.4	水土保持监测.....	122
6.5	水土保持监理.....	125
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	127
6.7	水土保持补偿费缴纳情况 .....	128
6.8	水土保持设施管理维护.....	129
<b>7</b>	<b>结论.....</b>	<b>131</b>
7.1	结论.....	131
7.2	遗留问题安排.....	132
<b>8</b>	<b>附件及附图.....</b>	<b>133</b>
8.1	附件.....	133
8.2	附图.....	134

## 前言

华能会理尖山风电场工程（以下简称“本项目”或“本工程”）位于凉山州会理市，风能资源较好，开发建设条件相对较优，开拓新能源条件优渥。随着风电场的相继开发，风电将为地方开辟新的经济增长点，对拉动地方经济的发展起到积极作用。

华能会理尖山风电场工程位于四川省凉山彝族自治州会理市境内，涉及六华镇、六民乡等乡镇，风电场区中心距离会理市 36km，距攀枝花市 83km，项目区西侧距离 G108 国道约 8.8km，场区内村镇之间有简易道路，项目交通条件一般。风机机位海拔高程介于 1830m ~ 3270m 之间，属于中高山区风电场。

华能会理尖山风电场工程总装机容量 56MW，工程等别为 III 等，工程规模为中型。建设内容主要包括：①新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组，随风机布设 23 台箱式变电站；②新建 3 回 35kV 直埋电缆集电线路，路径总长 47.92km；③风电场进场道路、场内主线道路全部利用会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路，新建场内支线道路 2.56km（均为风机支线道路，共计 13 条）；④升压站利用马店升压站，马店升压站建设内容包含在马店风电场内。

项目由风电机组（含箱变）工程、集电线路工程、道路工程等主体工程，以及吊装场地、施工场地、弃渣场、临时中转场等施工临时工程组成。

华能会理尖山风电场工程于 2020 年 4 月开工，2022 年 7 月完工，总工期 28 个月。项目总占地面积 26.87hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.97hm<sup>2</sup>，临时占地 25.90hm<sup>2</sup>。项目总投资 54987.90 万元，其中土建投资 10708.45 万元。工程实际挖方 29.83 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 2.00 万 m<sup>3</sup>），填方总量 15.19 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 2.00 万 m<sup>3</sup>），综合利用方 6.49 万 m<sup>3</sup>，弃方 8.15m<sup>3</sup> 万（折合松方 11.20 万 m<sup>3</sup>），堆放在启用的 6 处弃渣场内。

2015 年 4 月，受华能会理风力发电有限公司委托，北京乾华科技发展有限公司编制完成了《华能会理尖山风电场工程可行性研究报告》。

2015 年 7 月底，成都南岩环境工程有限责任公司完成《华能会理尖山风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2015 年 8 月 17 日，四川省水利厅以川水函〔2015〕1116 号对《华能会理尖山风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复。

2015 年 12 月 30 日，四川省发展与改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于核准华能会理尖山风电场工程的批复》（川发改能源〔2015〕894 号）对本项目进行了核准。

2020年2月，北京乾华科技发展有限公司编制完成《华能会理尖山风电场工程初步设计报告》。

2020年3月，北京乾华科技发展有限公司编制完成《华能会理尖山风电场工程施工图设计》。

2020年7月，建设单位委托四川国之美工程设计有限公司开展本项目水土保持监测工作，监测单位按照水土保持监测相关要求对工程区开展了过程监测，编制并定期向建设单位提交了水土保持监测实施方案、水土保持监测季度报告表。2023年12月，监测单位在完成监测任务后提交了《华能会理尖山风电场工程水土保持监测总结报告》。

2020年7月，建设单位委托四川国之美工程设计有限公司开展本项目水土保持监理工作，监理单位按照规程规范及合同要求开展了过程水土保持监理工作，完善了水土保持工程质量、投资及相关资料汇编，开展了水土保持工程质量评定工作，编制并按期提交了水土保持监理规划、水土保持监理实施细则、水土保持监理月报。2023年12月，监理单位在监理任务结束后提交了《华能会理尖山风电场工程水土保持监理总结报告》。

2021年7月，建设单位委托四川国之美工程设计有限公司开展本项目水土保持施工图设计；2022年3月建设单位又委托四川国之美工程设计有限公司开展了本项目水土保持措施整改设计。

2023年11月底，四川众望安全环保技术咨询有限公司完成了《华能会理尖山风电场工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书（报批稿）》。2023年12月23日，四川省水利厅以川水许可决〔2023〕275号文对其进行了批复。

2020年7月，华能会理风力发电有限公司通过公开招投标确定四川宗迈工程设计有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程水土保持设施验收工作。我公司接受任务后，应建设单位要求，成立了水土保持验收报告编制工作小组。并于2023年10月底协助建设单位开展了本工程自查初验工作。验收期间，我公司技术人员进驻工程现场开展核查工作，并全面查阅了工程设计、施工、监理及水土保持相关的档案资料，完成了水土保持设施竣工验收所需资料的收集和整理。依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）、《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《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）要求，本项目共划分为55个单位工程、235个分部工程、3558个单元工程，现场核查了风电机组（含箱变）工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区和临时中转场区的拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程、斜坡防护工程、降水蓄渗工程、

植被建设工程、临时防护工程等水土保持设施单位工程及其所属的分部工程。对照批复的水土保持方案（含补充报告）认真核查已实施的各项水土保持措施的工程质量，检查水土保持效果；对工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持设施质量、运行情况和防治效果进行了评价。通过查阅水土保持监测、监理资料，核查了项目区各项水土保持措施的实施情况。依据各单位工程试运行及自查初验情况，水土保持设施具备运行条件，水土保持工程质量合格。验收期间，工作小组走访了当地居民，调查了解工程施工期间的水土流失及其危害情况、防治情况和防治效果，完成了水土保持公众满意度调查工作。在此基础上，于2023年12月底编制完成《华能会理尖山风电场工程水土保持设施验收报告》。

验收报告主要结论为：建设单位依法编报了工程水土保持方案报告书、弃渣场变更水土保持方案补充报告，开展了水土保持施工图设计及水土保持措施整改设计，开展了水土保持监理、监测工作，依法缴纳了水土保持补偿费，审批手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、监理、监测、财务等建档资料基本齐全；水土保持设施按批复的水土保持方案、弃渣场补充报告及后续设计要求建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；根据监测结果，截止目前六项指标基本达到水土流失防治目标值的要求。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，基本具备水土保持设施竣工验收条件。

验收过程中，得到了建设单位、施工单位、设计单位、监测单位、监理单位等各参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助，在此一并表示衷心的感谢！

华能会理尖山风电场工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	华能会理尖山风电场工程		验收工程地点	四川省凉山彝族自治州会理市		
验收工程性质	新建		验收工程规模	工程总装机容量 56MW, 工程等别为 III 等, 工程规模为中型。新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组, 随风机布设 23 台箱式变电站, 新建 3 回 35kV 直埋电缆集电路径总长 47.92km; 新建场内支线道路 2.56km。		
总投资	54987.90 万元		土建投资	10708.45 万元		
所在流域	长江流域		所属水土流失防治区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区		
部门、时间及文号		四川省水利厅, 2015 年 8 月 17 日, 川水函〔2015〕1116				
		四川省水利厅, 2023 年 12 月 23 日, 川水许可决〔2023〕275 号				
工期	主体工程		2020 年 4 月~2022 年 7 月			
防治责任范围(hm <sup>2</sup> )	方案确定的防治责任范围		65.10			
	弃渣场变更水土保持方案补充报告确定的防治责任范围		26.99			
	实际发生的防治责任范围		26.87			
拟定的水土流失防治目标	水土流失治理度(%)		97%	实际水土流失防治指标	水土流失治理度(%)	99.42%
	土壤流失控制比		1.0		土壤流失控制比	1.12
	渣土防护率(%)		92%		渣土防护率(%)	99.60%
	表土保护率(%)		95%		表土保护率(%)	98.52%
	林草植被恢复率(%)		96%		林草植被恢复率(%)	99.25%
	林草覆盖率(%)		23%		林草覆盖率(%)	87.47%
主要工程量	工程措施	表土剥离 2.00 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 2.00 万 m <sup>3</sup> 、土地整治 23.69hm <sup>2</sup> 、混凝土排水沟 9797.80m、土质排水沟 2008m、浆砌石排水沟 732m、沉沙池 14 座、生态袋护坡 308.16m <sup>3</sup> 、生态挡墙 154m、挡渣墙 5643m <sup>3</sup> 、挡墙加高 194.80m、延长挡墙 9m、斜坡式挡墙 12m、清淤 31.40m <sup>3</sup> 、清渣 40m <sup>3</sup> 、边坡整治 240m <sup>3</sup> 、分级放坡 0.64hm <sup>2</sup>				
	植物措施	撒播草籽 26.84hm <sup>2</sup> 、穴播种草 0.63hm <sup>2</sup> 、栽植鸮尾 69.47 万株、栽植冷杉 5800 株、液压喷播植草 3.51hm <sup>2</sup> 、抚育管理 24.32hm <sup>2</sup>				
	临时措施	无纺布覆盖 119052m <sup>2</sup> 、编织布压盖 44150m <sup>2</sup> 、编织袋装土 3065m <sup>3</sup> 、砖砌围栏 153m、临时排水沟 466m、沉沙池 2 个。				
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		
	临时措施	合格		合格		
投资	水土保持方案投资(万元)	737.78				
	弃渣场补充报告投资(万元)	490.04				
	实际完成投资(万元)	1659.12				
	增加投资原因	本项目主体施工结束后, 由于各项水土保持措施实施不到位, 现场迹地恢复效果较差, 未达到水土保持设施验收要求, 建设单位又委托了专业的水土保持施工单位开展水土保持整改施工, 在主体工程施工单位实施的水土保持措施基础上, 增加了大量绿化措施, 同时对集电线路沿线破坏的已有道路排水沟、边坡进行恢复, 因此本项目实际完成投资较原方案大幅增加。				
工程总体评价	各项工程安全可靠、质量合格, 总体工程质量达到了验收标准, 可以组织竣工验收, 正式投入运行。					
水土保持监理单位	四川国之美工程设计有限公司		设计单位	北京乾华科技发展有限公司		
水土保持方案编制单位	成都南岩环境工程有限责任公司、四川众望安全环保技术咨询		主要施工单位	中国水利水电第五工程局有限公司、四川彩乐建设工程有限公司、湖南省金凯		

1 项目及项目区概况

		有限公司		园林集团有限公司			
水土保持后续设计单位		北京乾华科技发展有限公司、四川国之美工程设计有限公司		水土保持监测单位			
		四川国之美工程设计有限公司		四川国之美工程设计有限公司			
水土保持设施验收报告编制单位	单位名称	四川宗迈工程设计有限公司		建设单位	单位名称	华能会理风力发电有限公司	
	地址	成都市高新区府城大道西段 399 号 6 栋 1 单元 12 层 3 号			地址	四川省凉山彝族自治州会理县六华镇新坪村一组	
	联系人	熊波			联系人	魏林	
	电话	13880385743			电话	18980124133	
	传真/邮箱	278150324@qq.com			传真/邮箱	251055363@qq.com	

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

凉山州会理县尖山风电场位于四川省凉山彝族自治州会理市境内，南北跨距 19.1km，东西跨距约 7.5km，场区坐标范围东经  $102^{\circ}21'32.28'' \sim 102^{\circ}26'55.98''$ ，北纬  $26^{\circ}52'32.77'' \sim 27^{\circ}3'14.94''$ 。风电场区中心距离会理市 36km，距攀枝花市 83km，项目区西侧距离 G108 国道约 8.8km，场区内村镇之间有简易道路，项目交通条件一般。项目地理位置图见图 1.1-1 和附图 1。



图 1.1-1 项目地理位置图

### 1.1.2 主要技术指标

- (1) 项目名称：华能会理尖山风电场工程；
- (2) 建设单位：华能会理风力发电有限公司；
- (3) 建设地点：四川省凉山彝族自治州会理市；
- (4) 项目性质：新建，建设类；

(5) 工程规模及建设内容：工程总装机容量 56MW，工程等别为 III 等，工程规模为中型。新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组，随风机布设 23 台箱式变电站，新建 3 回 35kV 直埋电缆集电路径总长 47.92km；风电场进场道路、场内主线道路全部利用会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路，新建场内支线道路 2.56km（均为风机支线道路，共计 13 条）；升压站利用马店升压站，马店升压站建设内容包含在马店风电场内。

(6) 工程投资：项目总投资 54987.90 万元，其中土建投资 10708.45 万元。

(7) 建设工期：工程于 2020 年 4 月开工，2022 年 7 月完工，总工期为 28 个月。

主要技术经济指标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 主要技术经济指标表

项目名称	华能会理尖山风电场工程				
建设地点	四川省凉山彝族自治州会理市				
建设性质	新建，建设类项目				
工程项目	工程名称	工程内容	规模	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
	风电机组（含箱变）工程	新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组，配 23 台 35kV 箱式变电站，设 23 处吊装平台	56MW	7.23	
	道路工程	新建场内支线道路 2.56km（均为风机支线道路，共计 13 条）	2.56km	2.71	
	集电线路工程	路径长度 47.92km，3 回 35kV 地埋式线路	37.14km	11.66	
	施工场地	布设施工生产生活设施 1 处	/	1.4	
	弃渣场	共用 6 处弃渣场	/	3.25	
	临时中转场	设置 1 处临时中转场	/	0.62	
	升压站	利用马店升压站	/	/	已经验收
	进场道路	利用已有道路（会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路）	/	/	/
	场内主线道路	利用已有道路（会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路）	/	/	/
	合计	/	/	26.87	
工程占地	总占地面积 26.87hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 0.97hm <sup>2</sup> ，临时占地 25.90hm <sup>2</sup>				
土石方	土石方开挖 29.83 万 m <sup>3</sup> ，回填 15.19 万 m <sup>3</sup> ，综合利用 6.49 万 m <sup>3</sup> ，弃方 8.15 万 m <sup>3</sup> （自然方）				
施工工期	2020 年 4 月开工，2022 年 7 月完工，总工期 28 个月				
投资	项目总投资 54987.90 万元，其中土建投资 10708.45 万元				

### 1.1.3 项目投资

本项目总投资 54987.90 万元，其中土建投资 10708.45 万元。资金筹措方式为建设资金部分由建设单位自筹，其余从银行贷款。

## 1.1.4 项目组成及布置

### 1.1.4.1 项目组成

本项目由风电机组(含箱变)工程(包括风力发电机组、箱式变电站和吊装场地等)、集电线路工程、道路工程等主体工程,以及施工场地、弃渣场、临时中转场等施工配套工程组成。新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组,并随风机布设 23 台 35kV 箱式变电站以及 23 处吊装场地;新建 3 回 35kV 直埋电缆,路径总长 47.92km;新建场内道路 2.56km(均为风机支线道路,共计 13 条);布设施工场地 1 处;布设弃渣场 2 处,设置临时中转场 1 处。

工程项目组成详见表 1.1-2 所示。

表 1.1-2 本工程实际实施与水保方案、弃渣场补充报告及施工图设计项目组成对比表

工程项目	方案	弃渣场补充报告	施工图设计	实际实施	备注
风电机组(含箱变)工程	新建 28 台单机容量 2.0MW 的风电机组,并随风机布设 28 台 35kV 箱式变电站以及 28 处吊装场地	新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组,并随风机布设 23 台 35kV 箱式变电站以及 23 处吊装场地	新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组,并随风机布设 23 台 35kV 箱式变电站以及 23 处吊装场地	新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组,并随风机布设 23 台 35kV 箱式变电站以及 23 处吊装场地	实际实施与弃渣场补充报告、施工图一致;与原水保方案相比减少 5 台
集电线路工程	3 回 35kV 集电线路路径总长 34.74km,均采用直埋电缆	3 回 35kV 集电线路路径总长 47.92km,均采用直埋电缆	3 回 35kV 集电线路路径总长 47.92km,均采用直埋电缆	3 回 35kV 集电线路路径总长 47.92km,均采用直埋电缆	实际实施与弃渣场补充报告、施工图一致,与原水保方案相比增加 13.18km
道路工程	道路总长 45.1km,其中进场道路长 4.4km,场内道路长 35.4km,进站道路长 5.3km	新建场内支线道路 2.56km(均为风机支线道路,共计 13 条)	新建场内支线道路 2.56km(均为风机支线道路,共计 13 条)	新建场内支线道路 2.56km(均为风机支线道路,共计 13 条)	实际实施与弃渣场补充报告、施工图一致,与原水保方案相比减少 38.14km,减少的原因是进场道路和场内主线道路利用已建的扶贫产业道路。
施工场地	设置 1 处	设置 1 处	设置 1 处	设置 1 处	一致
弃渣场	设置 4 处	设置 6 处	设置 6 处	设置 6 处	实际实施与弃渣场补充报告、施工图一致,与原方案相比增加 2 处
临时中转场	/	设置 1 处	设置 1 处	设置 1 处	实际实施与弃渣场补充报告、施工图一致,与原方案相比增加 1 处
临时供电工程	设置 10kv 线路长度约 5km	设置 10kv 线路长度约 5km	设置 10kv 线路长度约 5km	未设置	实施施工用电全部采用柴油机发电,未设置临时供电线路。

### 1.1.4.2 工程布置和主要建(构)筑物

## 1、风电机组（含箱变）工程

### （1）风电机组

本项目共布设 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组，风电机组基础采用现浇钢筋混凝土扩展基础、圆形，风机基础采用现浇 C40 钢筋混凝土扩展基础，基础持力层为中风化泥质粉砂岩。风机现状如图 1.1-2 所示。



图 1.1-2 风电机组现状

### （2）箱式变电站

本工程采用一台风机配备一台箱变的形式，共有箱变基础 23 个；箱式变电站两侧均采用电缆连接方式。箱式变电站低压侧设置 1 台容量为 3kVA，0.69/0.4kV 的变压器，作为箱内照明、检修、加热电源。为运行维护方便，每台箱式变电站前配置一台电缆分接箱。箱变基础为箱式基础形式的钢筋混凝土结构，顶部为变压器预埋槽钢。粉质粘土层以下强、中风化岩层作为箱变基础建基面。箱变现状如图 1.1-3 所示。



图 1.1-3 箱变现状

## 2、道路工程

本项目新建场内支线道路 2.56km（均为风机支线道路，共计 13 条），道路现状如图 1.1-4 所示。



图 1.1-4 本项目新建道路现状

### 3、集电线路工程

本项目新建集电路径总长 47.92km（其中单根电缆敷设长度约 12.14km，两根电缆敷设长度约 4.08km，三根电缆敷设长度约 31.69km），采用直埋方式分 3 回 35kV 线路汇流于已建的马店 220kV 升压站内。集电线路工程如图 1.1-5 所示。



图 1.1-5 集电线路现状

### 4、马店升压站

本项目未新建升压站，直接利用凉山州会理县马店风电场工程已建的 220kV 升压站，建设内容包含在马店风电场内，2023 年 6 月，马店风电场工程完成水土保持设施验收工作并取得四川省水利厅批复的验收回执单。

### 5、扶贫产业道路

本项目进场道路、场内主线道路全部利用会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路，利用道路现状如图 1.1-6 所示，



图 1.1-6 利用的道路现状

## 1.1.5 施工组织及工期

### 1.1.5.1 施工标段划分

本项目土建施工共划分为 3 个施工标段（主体工程施工标、水土保持工程施工标、水土保持措施整改施工标），主体工程施工单位为中国水利水电第五工程局有限公司，水土保持工程施工单位为四川彩乐建设工程有限公司，水土保持整改施工单位为湖南省金凯园林集团有限公司。

建设单位为华能会理风力发电有限公司。

设计单位为北京乾华科技发展有限公司（主体工程可研、初步设计、施工图设计）。

水土保持整改设计单位为四川国之美工程设计有限公司。

水土保持专项设计单位为四川国之美工程设计有限公司。

主体监理单位为北京中景恒基工程管理有限公司。

水土保持监理单位为四川国之美工程设计有限公司。

水土保持方案编制单位为成都南岩环境工程有限责任公司。

弃渣场变更水土保持方案补充报告书编制单位为四川众望安全环保技术咨询有限公司。

水土保持监测单位为四川国之美工程设计有限公司。

各参建单位详见表 1.1-3 所示。

表 1.1-3 本工程各参建单位情况表

单位类别	单位名称	工作内容
建设单位	华能会理风力发电有限公司	负责工程建设的现场组织、管理、服务和协调工作
工程设计单位	北京乾华科技发展有限公司	可研设计、初步设计、施工图设计
主体监理单位	北京中景恒基工程管理有限公司	主体监理

单位类别	单位名称	工作内容
水土保持方案编制单位	成都南岩环境工程有限责任公司	水土保持方案编制
弃渣场补充报告编制单位	四川众望安全环保技术咨询有限公司	弃渣场变更水土保持方案补充报告编制
水土保持监理单位	四川国之美工程设计有限公司	水土保持监理
水土保持监测单位	四川国之美工程设计有限公司	水土保持监测
水土保持整改设计单位	四川国之美工程设计有限公司	水土保持整改设计
水土保持专项设计单位	四川国之美工程设计有限公司	
施工单位	主体工程标	中国水利水电第五工程局有限公司
	水土保持整改施工标	湖南省金凯园林集团有限公司
运行管理单位	华能会理风力发电有限公司	运行管护

### 1.1.5.2 辅助设施实际布设情况

经查阅施工、监理资料及监测资料，本项目实际启用弃渣场 6 处（图 1.1-7），设置临时中转场 1 处（图 1.1-8），布设施工场地 1 处（图 1.1-9），随风机布置吊装场地 23 处（图 1.1-10）。本项目启用的 6 处弃渣场位置与批复的弃渣场补充报告一致。

#### 1、弃渣场布设情况

##### (1) 1#弃渣场

1#弃渣场与批复的弃渣场补充报告中的渣场位置一致，位于 1#风机与 2#风机之间，为坡地型弃渣场，最大堆高为 13m，渣场等级为 5 级，堆渣量 0.23 万 m<sup>3</sup>（自然方）。渣场地质条件较好，周边未发现危害渣场安全的不良地质现象；渣场占地及周边无居民居住。上侧为道路，下侧为自然地貌，无其他设施。



1#弃渣场

##### (2) 2#弃渣场

2#弃渣场与批复的弃渣场补充报告中的渣场位置一致，分为 2 个地块，均位于 7#风机北侧 230m 附近，为坡地型弃渣场，其中 2-1 地块最大堆高为 7m，渣场等级为 5 级，堆渣量总量为 0.52 万 m<sup>3</sup>（自然方），2-2 地块最大堆高为 12m，渣场等级为 5 级，堆渣量总量为 0.78 万 m<sup>3</sup>（自然方）。渣场地质条件较好，周边未发现危害渣场安全的

不良地质现象；渣场占地及周边无居民居住。上侧为道路，下侧为自然地貌，无其他设施。



2#弃渣场（图左为 2-1 地块，图右为 2-2 地块）

### （3）3#弃渣场

3#弃渣场与批复的弃渣场补充报告中的渣场位置一致，紧邻 9#风机左侧，为坡地型弃渣场，最大堆高为 17m，渣场等级为 5 级，堆渣量 1.10 万  $m^3$ （自然方）。渣场地质条件较好，周边未发现危害渣场安全的不良地质现象；渣场占地及周边无居民居住。上侧为道路，下侧为自然地貌，无其他设施。



3#弃渣场

### （4）4#弃渣场

4#弃渣场与批复的弃渣场补充报告中的渣场位置一致，位于 10#风机北侧 80m，为坡地型弃渣场，最大堆高为 15.06m，渣场等级为 5 级，堆渣量 0.65 万  $m^3$ （自然方）。渣场地质条件较好，周边未发现危害渣场安全的不良地质现象；渣场占地及周边无居民居住。上侧为道路，下侧为自然地貌，无其他设施。



4#弃渣场

(5) 5#弃渣场

5#弃渣场与批复的弃渣场补充报告中的渣场位置一致，位于12#风机西南侧160m，为坡地型弃渣场，最大堆高为24m，渣场等级为4级，堆渣量2.19万 $m^3$ （自然方）。渣场地质条件较好，周边未发现危害渣场安全的不良地质现象；渣场占地及周边无居民居住。上侧为道路，下侧为自然地貌，无其他设施。



5#弃渣场

(6) 6#弃渣场

6#弃渣场与批复的弃渣场补充报告中的渣场位置一致，位于15#风机东侧180m，为坡地型弃渣场，最大堆高为28.50m，渣场等级为4级，堆渣量2.68万 $m^3$ （自然方）。渣场地质条件较好，周边未发现危害渣场安全的不良地质现象；渣场占地及周边无居民居住。上侧为道路，下侧为自然地貌，无其他设施。



6#弃渣场

图 1.1-7 启用的 6 处弃渣场

## 2、临时中转场布置情况

本项目启用的临时中转场位于 22#风机南侧 280m 处，原为本项目施工期间布设的 7#弃渣场，由于同为本项目建设单位建设的马店、干海子风电场开展水土保持整改施工所需 6.49 万  $m^3$  土方，因此将 7#弃渣场中弃土进行综合利用，占地性质作为临时中转场使用，目前已回采完毕并开展了迹地恢复工作。



图 1.1-8 启用的 1 处临时中转场

### 3、施工场地布设情况

经现场调查，本工程实际设置 1 处施工场地，位于 8#风机北侧 150m 处，紧邻场内道路，截止目前施工场地已经进行了迹地恢复，现状如图 1.1-11 所示。



图 1.1-9 启用的施工场地

### 4、吊装场地布设情况

本项目随风电机组布置吊装场地 23 处，典型吊装场地如图 1.1-12 所示。



图 1.1-10 部分吊装场地现状

#### 1.1.5.3 施工工期

计划工期：计划于 2016 年 1 月开工，2017 年 1 月完工，总工期为 12 个月。

实际工期：工程实际于 2020 年 4 月开工，2022 年 7 月完工，总工期为 28 个月。

#### 1.1.6 土石方情况

根据施工过程资料、监理资料、监测资料及现场调查，本工程实际开挖 29.83 万  $m^3$ （含表土剥离 2.00 万  $m^3$ ），回填 15.19 万  $m^3$ （含表土回覆 2.00 万  $m^3$ ），综合利用方 6.49 万  $m^3$ ，弃方 8.15 万  $m^3$ （折合松方 11.20 万  $m^3$ ）。本项目土石方平衡详见表 1.1-5。

表 1.1-5 项目实际土石方表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

工程项目	挖方			填方			调入方		调出方		综合利用方	弃方量		去向
	表土剥离	土石方	合计	表土回覆	土石方	合计	数量	来源	数量	去向		自然方	松方	
风电机组(含箱变)工程	0.84	9.09	9.93	0.84	1.18	2.02					3.27	4.64	6.38	1~6#弃渣场
道路工程	0.15	10.40	10.55	0.15	3.68	3.83					3.22	3.50	4.81	1~6#弃渣场
集电线路工程	0.47	6.80	7.27	0.47	6.80	7.27								
施工场地	0.21	1.40	1.61	0.21	1.39	1.60								
弃渣场	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	0.33						0.01	0.01	2#弃渣场
合计	2.00	27.69	29.69	2.00	13.05	15.05					6.49	8.15	11.20	

本项目施工阶段土石方工程量与批复的弃渣场变更水土保持方案补充报告书相比，除临时供电工程实际未启用，相应的土石方量挖填量减少外，其余各分区土石方挖填量均一致，但较原批复的水土保持方案土石方挖填减少较大，减少的主要原因如下：

1、实际施工过程中，由于风电机组单机容量增大，风机台数、箱变工程及吊装平台数量减少，且施工图设计阶段优化了风机、箱变工程及吊装平台布置，使风机位于风能资源较好的山脊、山顶平缓区域，尽可能的减少了挖填方量，但由于风机单机容量变大导致吊装平台面积变大，为满足吊装要求，平台须以挖方为主，因此导致风电机组（含箱变）工程挖方减少 1.87 万  $m^3$ ，填方减少 8.19 万  $m^3$ 。

2、原可研阶段设计的道路，大部分为新建道路（新建道路 39.80km，改扩建道路 5.30km），实际施工过程中，充分利用了已建的会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路，因此仅需新建 2.56km 道路后即可满足项目施工需求，道路里程减少较多，大大减少了道路工程挖、填方量，工程挖方量减少 80.82 万  $m^3$ ，填方量减少 80.79 万  $m^3$ ，综合利用增加 3.22 万  $m^3$ ，弃方减少 3.00 万  $m^3$ 。

3、工程施工过程中，原可研设计的升压站取消，改为利用已建的马店风电场，导致土石方量减少，其中挖方减少 0.87 万  $m^3$ ，填方减少 0.71 万  $m^3$ ，弃方减少 0.23 万  $m^3$ 。

4、本项目施工期间，正值同为本项目建设单位承建的马店、干海子风电项目水土保持整改施工，因此将本项目 6.49 万  $m^3$  土方运至马店、干海子风电场进行土壤改良后覆土使用，因此项目综合利用方增加。

本项目土石方变化详见表 1.1-6。

表 1.1-6 项目土石方平衡及变化情况表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

工程项目	类型	方案					弃渣场补充报告				实际				挖方实际与方案对比 (+/-)	填方实际与方案对比 (+/-)	综合利用方实际与方案对比 (+/-)	弃方实际与方案对比 (+/-)
		挖方	填方	调入	调出	弃方	挖方	填方	综合利用方	弃方	挖方	填方	综合利用方	弃方				
风电机组 (含箱变)工程	表土	0.22	0.22				0.84	0.84			0.84	0.84			0.62	0.62		
	土石方	11.58	9.99			1.59	9.09	1.18	3.27	4.64	9.09	1.18	3.27	4.64	-2.49	-8.81	3.27	3.05
	小计	11.80	10.21			1.59	9.93	2.02	3.27	4.64	9.93	2.02	3.27	4.64	-1.87	-8.19	3.27	3.05
道路工程	表土	1.59	1.34		0.25		0.15	0.15			0.15	0.15			-1.44	-1.19		
	土石方	89.78	83.28			6.50	10.40	3.68	3.22	3.50	10.40	3.68	3.22	3.50	-79.38	-79.6	3.22	-3
	小计	91.37	84.62		0.25	6.50	10.55	3.83	3.22	3.50	10.55	3.83	3.22	3.50	-80.82	-80.79	3.22	-3
集电线路工程	表土	0.24	0.24				0.47	0.47			0.47	0.47			0.23	0.23		
	土石方	8.45	8.45				6.80	6.80			6.80	6.80			-1.65	-1.65		
	小计	8.69	8.69				7.27	7.27			7.27	7.27			-1.42	-1.42		
升压站工程	表土		0.07	0.07											0	-0.07		
	土石方	0.87	0.64			0.23									-0.87	-0.64		-0.23
	小计	0.87	0.71	0.07		0.23									-0.87	-0.71		-0.23
施工场地	表土	0.08	0.26	0.18			0.21	0.21			0.21	0.21			0.13	-0.05		
	土石方	0.39	0.39				1.40	1.39		0.01	1.40	1.39		0.01	1.01	1		0.01
	小计	0.47	0.65	0.18			1.61	1.60		0.01	1.61	1.60		0.01	1.14	0.95		0.01
临时供电工程	土石方	0.14	0.14				0.14	0.14							-0.14	-0.14		
	小计	0.14	0.14				0.14	0.14							-0.14	-0.14		
弃渣场	表土	0.10	0.10				0.33	0.33			0.33	0.33			0.23	0.23		
	小计	0.10	0.10				0.33	0.33			0.33	0.33			0.23	0.23		
合计	表土	2.23	2.23	0.25	0.25		2.00	2.00			2.00	2.00			-0.23	-0.23		
	土石方	111.21	102.89			8.32	27.83	13.19	6.49	8.15	27.69	13.05	6.49	8.15	-83.52	-89.84	6.49	-0.17
	总计	113.44	105.12	0.25	0.25	8.32	29.83	15.19	6.49	8.15	29.69	15.05	6.49	8.15	-83.75	-90.07	6.49	-0.17

### 1.1.7 征占地情况

经查阅工程征地文件、施工过程资料、监理资料、监测资料及现场调查，本项目实际总占地面积 26.87hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.97hm<sup>2</sup>（含检修道路保留的占地），临时占地 25.90hm<sup>2</sup>，占地类型为林地、草地、其他土地和交通运输用地。

项目实际占地情况详见表 1.1-7。

表 1.1-7 项目占地类型及占地性质汇总表

工程项目	占地类型				小计	占地性质
	林地	草地	其他土地	交通运输用地		
风电机组（含箱变）工程	0.21	0.57	0.19		0.97	永久占地
	1.39	3.62	1.25		6.26	临时占地
道路工程	0.78	0.21	1.72		2.71	临时占地
集电线路工程	1.45	1.69		8.52	11.66	临时占地
施工场地		1.40			1.40	临时占地
弃渣场	3.25				3.25	临时占地
临时中转场			0.62		0.62	临时占地
小计	0.21	0.57	0.19		0.97	永久占地
	6.87	6.92	3.59	8.52	25.90	临时占地
合计	7.08	7.49	3.78	8.52	26.87	

注：部分集电线路工程埋电缆占地已计入道路工程和风电机组及吊装平台（含箱变）工程，不重复计列。

批复方案及弃渣场补充报告占地面积与实际占地面积对比情况见表 1.1-8。

表 1.1-8 批复方案与实际占地对比表

项目	批复方案（hm <sup>2</sup> ）	批复弃渣场补充报告（hm <sup>2</sup> ）	实际（hm <sup>2</sup> ）	增减情况	备注
				(+/-)	
风电机组（含箱变）工程	5.63	7.23	7.23	1.60	
道路工程	42.85	2.71	2.71	-40.14	
升压站工程	1.50			-1.50	
集电线路工程	12.45	11.66	11.66	-0.79	
施工场地	1.30	1.40	1.40	0.10	
弃渣场	1.25	3.25	3.25	2.00	
临时供电工程	0.12	0.12		-0.12	
临时中转场		0.62	0.62	0.62	
合计	65.10	26.99	26.87	-38.23	

说明：实际占地与弃渣场补充报告相比，除临时供电工程未启用外，其余基本一致，因此本表仅对实际占地和批复方案占地进行对比。

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

华能会理尖山风电场工程不涉及专项设施改（迁）建。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### (1) 地形地貌

凉山州会理市位于西南横断山脉东北部，青藏高原东南边缘，地形轮廓南北狭长，地势北高南低；境内山峦起伏，沟谷相间，地形以山地、丘陵、平坝为主，其中山地约占幅员面积的 40%、丘陵约占 50%、平坝约占 10%。境内山脉均为北南走向，分属螺髻山和牦牛山的余脉，县东北部与宁南县交界处的贝母山主峰，海拔 3920m，为县境内最高峰；最低海拔为金沙江畔的濛沽村 839m；全境相对高差在 800m~1000m 之间，最大相对高差 3081m，一般海拔高度约 2000m 左右。

华能会理尖山风电场工程位于会理市北部，属于构造剥蚀中切割中高山地貌。场址区海拔在 1830m~3270m 之间，分布在南-北向展布的山梁，山梁呈直角状，山梁比较和缓，呈波状起伏。山顶宽约 10m~50m，地形总体坡度约 20~25°，局部达 25~30°，山顶坡度约 15~20°。



图 1.2-1 项目区地貌（中高山）

## （2）工程地质

### （1）地质构造

项目区位于扬子准地台之康滇地轴深断裂系，是元古代以来长期活动的深断裂系，晚古生代至早古生代活动性强，新生代以来的新构造活动强烈，地震频繁。该断裂系包括安宁河、磨盘山、小江和金河-程海 4 个断裂带。其中对项目区影响最为显著的断裂

带为安宁河断裂和小江断裂。受小江断裂带和安宁河断裂影响，该区地震活动频繁。该区域为构造运动相对活跃地带，且项目区距离活动性断裂小江断裂西支最近距离约 30km，距离安宁河断裂最近距离约 25km，项目区属区域地质构造稳定性较差地带。

## (2) 地层岩性

项目区出露地层包括侏罗系、白垩系及第四系等。

### 1) 侏罗系：分布于场区东部，面积较大。

中统和上统：分布基岩为紫红色、褐黄色、灰白色及黑色的泥岩、砂岩、泥灰岩和页岩。

### 2) 白垩系：分布场地西南部。

小坝组下段：紫红、灰绿、白色泥岩、砂岩，下不时夹底砾岩。

### 3) 第四系

第四系地层主要为覆盖层堆积物，以坡残积、坡洪积成因的黏性土、碎石土为主，局部为砾石、块石。多分布于山麓斜坡地带或山前洼地，黏性土硬塑状态为主，碎石土多为稍密~中密状，厚度 0~5m 不等，山顶地带较薄，斜坡地带稍厚。

## (3) 气象

根据会理市气象站气象资料：会理市多年平均气温 15.3℃，极端最高气温 34.0℃，极端最低气温-5.7℃；年日照时数 2421.5 小时，无霜期平均为 250 天，年均降水量 1211.7mm，降水主要集中在每年 5 至 10 月，夏秋多雨现象，常有洪涝灾害发生，5 年一遇 10min 短历时降雨 20mm，10 年一遇 1 小时降雨量 64.0mm，5 年一遇 1 小时降雨 52.4mm。多年平均蒸发量 1765mm，多年平均  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温为 4366℃，多年平均相对湿度 65%，项目区多年平均风速为 1.5m/s，本工程气象要素特征值详见表 1.2-1。

表 1.2-1 气象要素特征值表

气象要素		单位	会理县
气温	多年平均	℃	15.3
	极端最高	℃	34.0
	极端最低	℃	-5.7
降水量	多年平均	mm	1211.7
	10 年一遇 1h	mm	64.0
	5 年一遇 1h	mm	52.4
年日照时数		小时	2379.3
多年平均蒸发量		mm	2316
大风平均日数		天	12.2
平均风速		m/s	1.5
主导风向			S

## (4) 土壤

工程所在的会理市土壤有水稻土、新积土、紫色土、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、灰化土等共 17 个土类，分 32 个亚类，53 个土属，59 个土种。工程区海拔为 1830m~3270m，土壤类型主要为黄棕壤及棕壤，成土母质多为花岗岩及砂页岩的残积坡积物，土壤抗蚀性较差，项目区典型土壤如图 1.2-2 所示。



图 1.2-2 项目区典型土壤（黄棕壤、棕壤）

#### （5）植被

会理市位于川西山原针叶林、灌丛、草甸植被带，属川西山原植被区。植物类呈 3 个分布层：干热河谷稀树草坡层；中山峡谷阔叶混交林以及云南松纯林带层；高山针阔叶林混交以及灌木丛林层。主要植物为禾本科、松科、山毛榉科、黄荆科、壳斗科等，主要树种有云南松、云南油杉、黄杉、云杉、木棉（又名攀枝花、英雄树）等。

工程区位于海拔较高的地区，海拔在 1830m~3270m 之间，分布的植被类型主要为针阔叶林混交以及灌木丛林层，林草覆盖率约 60%。



图 1.2-3 项目区典型植被

## 1.2.2 水土流失及防治情况

### （1）水土流失现状

项目区以中高山地貌为主，多年平均降水量 1211.7mm。工程区水土流失以轻度水力侵蚀为主，属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，项目区平均土壤侵蚀模数背景值为  $2200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

项目所在的凉山州会理市在全国水土保持区划中属于西南岩溶区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果（办水保〔2013〕188号）》、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），项目所在的会理市属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。项目区内不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

## （2）水土保持现状

本项目完成的水土保持工程措施主要有表土剥离、表土回覆、土地整治、浆砌石排水沟、混凝土排水沟、土质排水沟、生态袋护坡、沉沙池、挡渣墙、截排水沟、清淤、清渣、边坡整治、分级放坡、撒播草籽、穴播种草、栽植高原鸢尾、栽植冷杉、抚育管理、无纺布覆盖、编织布压盖、土袋、砖砌围栏、临时排水沟、沉沙函等。实施的各项水土保持措施效果良好。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

#### 1、可研设计

2015年4月，受华能会理风力发电有限公司委托，北京乾华科技发展有限公司编制完成了《华能会理尖山风电场工程可行性研究报告》；2015年9月，四川省工程咨询研究院发布了关于《华能会理尖山风电场可行性研究工程方案技术评审意见的函》（川工咨成果〔2015〕449号）。

#### 2、初步设计

2020年2月，北京乾华科技发展有限公司编制完成了《华能会理尖山风电场工程初步设计报告》；2020年5月，中国国际工程咨询有限公司以传阅形式对华能会理尖山风电场项目初步设计报告进行了审查。

#### 3、施工图设计

2020年3月，北京乾华科技发展有限公司编制完成《华能会理尖山风电场工程施工图设计》。

### 2.2 水土保持方案

受建设单位华能会理风力风电有限公司委托，成都南岩环境工程有限责任公司承担了华能会理尖山风电场工程水土保持方案报告书编制工作。接受委托后，编制单位于2015年4月组织技术人员收集资料，对主体各阶段设计资料进行了研究，并与主设单位、建设单位及各参建单位进行了技术交流和咨询，于2015年6月底完成《华能会理尖山风电场工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2015年7月10日，四川省水利厅在成都市主持召开了《华能会理尖山风电场工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会，会议成立了专家组并形成了技术评审意见，会后，编制单位根据评审意见对水土保持方案进行了认真仔细的修改完善，于2015年7月底完成了《华能会理尖山风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2015年8月17日，四川省水利厅以川水函〔2015〕1116号对《华能会理尖山风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复。

2023年3月，受建设单位委托，四川众望安全环保技术咨询有限公司承担了华能会理尖山风电场工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书编制工作。接受委托后，编制单位于2023年4月组织技术人员收集资料，对主体各阶段设计资料进行了研究，并与

主设单位、建设单位、监理监测单位及各参建单位进行了技术交流和咨询，于 2023 年 12 月完成《华能会理尖山风电场工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书》（报批稿）。

2023 年 12 月 23 日，四川省水利厅以川水许可决〔2023〕275 号对《华能会理尖山风电场工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书（报批稿）》进行了批复。

## 2.3 水土保持变更

### 2.3.1 主体工程变更情况

本项目变化最大的是原新建进场道路长 4.4km，场内道路长 35.4km，进站道路长 5.3km，新建 220kV 升压站一座。实际优化调整为利用已经建成的扶贫产业道路，仅新建少部分场内支线，升压站利用已建的马店升压站。通过利用已有道路和升压站，大幅减少了工程占地及土石方量，尤其是大幅减少了弃土弃渣量，更有利于水土保持。

，主体工程变化情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 主体工程变更对比表

工程项目	方案	弃渣场补充报告	施工图设计	实际实施	备注
风电机组（含箱变）工程	新建 28 台单机容量 2.0MW 的风电机组，并随风机布设 28 台 35kV 箱式变电站以及 28 处吊装场地	新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组，并随风机布设 23 台 35kV 箱式变电站以及 23 处吊装场地	新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组，并随风机布设 23 台 35kV 箱式变电站以及 23 处吊装场地	新建 20 台单机容量 2.5MW 和 3 台单机容量 2.0MW 的风电机组，并随风机布设 23 台 35kV 箱式变电站以及 23 处吊装场地	为了确保项目总装机容量和项目经济效益，同时减少征占地、减少对环境的破坏，在 2.xMW 及以上机型逐渐成为市场主流机型的情况下，本项目宜采用单机容量较大的 2.xMW 及以上机型
集电线路工程	3 回 35kV 集电线路路径总长 34.74km，均采用直埋电缆	3 回 35kV 集电线路路径总长 47.92km，均采用直埋电缆	3 回 35kV 集电线路路径总长 47.92km，均采用直埋电缆	3 回 35kV 集电线路路径总长 47.92km，均采用直埋电缆	由于已建的马店升压站和拟建的尖山升压站相比，距离要远一点，因此升压站利用已建的马店升压站后，集电线路路径相应增加，但是均沿道路布设，临时占地，后期全部进行了恢复
道路工程	道路总长 45.1km，其中进场道路长 4.4km，场内道路长 35.4km，进站道路长 5.3km	新建场内支线道路 2.56km（均为风机支线道路，共计 13 条）	新建场内支线道路 2.56km（均为风机支线道路，共计 13 条）	新建场内支线道路 2.56km（均为风机支线道路，共计 13 条）	大部分利用已有的道路，因此，道路规模大幅减少，有利于水土保持
施工场地	设置 1 处	设置 1 处	设置 1 处	设置 1 处	一致
弃渣场	设置 4 处	设置 6 处	设置 6 处	设置 6 处	渣场发生了重大变更，已经开展了弃渣场变更报告
临时中转场	/	设置 1 处	设置 1 处	设置 1 处	原规划的渣场，调整为临时中转场
临时供电工程	设置 10kv 线路长度约 5km	设置 10kv 线路长度约 5km	设置 10kv 线路长度约 5km	未设置	/

### 2.3.2 水土保持方案重大变更

2023年3月，四川众望安全环保技术咨询有限公司承担了本项目水土保持变更报告编制工作，编制单位在接受委托后，依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号）的要求，对主体各阶段设计资料进行了研究，并与建设单位、水土保持监理监测单位等进行了技术交流和咨询，通过编制单位对本项目水土保持变更情况进行了逐条梳理分析，分析结果表明，本项目除存在“在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场”的情况外，其余各分区均不存在水土保持重大变更的情形，遂于2023年11月，编制完成了《华能会理尖山风电场工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书（送审稿）》。

2023年11月，四川省水利规划研究院组织专家、州县水利局以及工程各参建单位开展了本项目弃渣场补充报告书评审会，通过会议评审结果，各方基本认同本项目的水土保持重大变更情况。2023年12月23日，四川省水利厅以川水许可决〔2023〕275号对《华能会理尖山风电场工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书（报批稿）》进行了批复。

弃渣场变更水土保持方案补充报告书批复后，本项目不再存在《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号）中关于水土保持重大变更的情况。

### 2.3.3 其他变更情况

#### 1、施工工期

本项目计划于2016年1月开工，2017年1月完工，总工期为12个月。实际主体工程于2020年4月开工，2022年7月完工，总工期为28个月。工期从计划的12个月增加为28个月。

工期变化主要原因为：主体工程施工结束后，水土保持工程施工单位对项目开展了迹地恢复工作，但由于效果不佳，无法满足水土保持设施验收要求，遂建设单位重新委托了水土保持整改施工单位开展本项目水土保持整改施工，由于植物措施受季节限制，因此水土保持工程工期增加了1个年度。

#### 2、工程占地

批复方案占地：批复的水土保持方案确定的项目占地面积为65.10hm<sup>2</sup>，其中永久占地2.49hm<sup>2</sup>，临时占地62.61hm<sup>2</sup>。

批复弃渣场补充报告占地：批复的弃渣场补充报告确定的项目占地面积为 26.99hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.97hm<sup>2</sup>，临时占地 26.02hm<sup>2</sup>。

项目实际占地：项目实际总占地面积 26.87hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.97hm<sup>2</sup>，临时占地 25.90hm<sup>2</sup>。

方案与实际占地面积变化主要原因为：风机机位减少但单机容量变大，相应的吊装场地占地有所增加；进场道路及场内主线道路直接利用会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路，因此新建道路里程大幅减少，相应的占地大量减少；实际未新建升压站，因此相应的占地减少；集电线路占地按实际计列，较方案阶段略有减小；施工场地占地按实际计列，较方案阶段略有增加；弃渣场数量增加，相应的占地增加；实际施工全部采用柴油机发电，未设置临时供电设施，因此相应的占地减少；实际施工增加了 1 处临时中转场，相应的占地增加。

弃渣场补充报告与实际占地面积变化主要原因为：实际施工全部采用柴油机发电，未设置临时供电设施，因此相应的占地减少。

### 3、工程土石方

批复方案土石方工程量：项目土石方开挖 113.44 万 m<sup>3</sup>，回填 105.12 万 m<sup>3</sup>，弃方 8.32 万 m<sup>3</sup>，弃渣全部堆放在设置的 4 处弃渣场内。

批复弃渣场补充报告土石方工程量：项目土石方开挖 29.83 万 m<sup>3</sup>，回填 15.19 万 m<sup>3</sup>，综合利用方 6.49 万 m<sup>3</sup>，弃方 8.15 万 m<sup>3</sup>，弃渣全部堆放在启用的 6 处弃渣场内。

项目实际土石方工程量：本项目实际开挖 29.68 万 m<sup>3</sup>，回填 15.05 万 m<sup>3</sup>，综合利用方 6.49 万 m<sup>3</sup>，弃方 8.15 万 m<sup>3</sup>，弃渣全部堆放在启用的 6 处弃渣场内。

工程土石方工程量减少的主要原因为：实际施工过程中风机台数、箱变工程及吊装平台数量减少，且施工图设计阶段优化了风机、箱变工程及吊装平台布置，使风机位于风能资源较好的山脊、山顶平缓区域，尽可能的减少了挖填方量；原可研阶段设计的道路大部分为新建道路，实际施工过程中，充分利用了已建的会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路，因此道路里程大量减少；工程施工过程中，原可研设计的升压站取消；施工期间部分土方运至马店、干海子风电场进行综合利用。

### 4、水土保持措施变化

本项目在施工阶段，根据现场实际情况结合方案报告书要求，对部分措施进行了优化调整，工程实际完成水土保持措施较方案设计虽然有所变化，但水土保持措施体系完整，水土保持功能未降低，满足水土流失防治要求。

## 2.4 水土保持后续设计

### (1) 初步设计

2020年2月,北京乾华科技发展有限公司编制完成了《华能会理尖山风电场工程初步设计报告》(含部分水土保持措施设计),主要设计有防洪排导工程、拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程。

### (2) 施工图设计

2020年3月,北京乾华科技发展有限公司编制完成了《华能会理尖山风电场工程施工图设计》(含水土保持措施篇章),主要设计有防洪排导工程、拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程等。

### (3) 水土保持专项设计

2021年7月,建设单位委托四川国之美工程设计有限公司开展了本项目水土保持专项设计工作,对水土保持方案批复的各防治分区的水土保持措施进行了详细设计,主要设计有防洪排导工程、拦渣工程、边坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程等。

## 凉山州会理县尖山风电场项目水土保持措施

# 施 工 设 计 图 册

四川国之美工程设计有限公司

二〇二一年七月

### (4) 水土保持整改设计

2022年3月,建设单位委托四川国之美工程设计有限公司开展了本项目水土保持整改设计工作,对各分区不满足水土保持验收要求的区域进行了详细设计,主要设计有边坡防护工程、防洪排导工程、拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程等。

### 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 批复的水土流失防治责任范围

据四川省水利厅批复的水土保持方案及批复文件，本项目水土流失防治责任范围为 65.10hm<sup>2</sup>，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任范围

序号	建设区	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	直接影响区面积 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
1	风电机组(含箱变)工程	5.63	/	5.63
2	集电线路工程	12.45		12.45
3	升压站工程	1.50		1.50
4	道路工程	42.85		42.85
5	临时供电工程	0.12		0.12
6	弃渣场	1.25		1.25
7	施工场地	1.30		1.30
8	合计	65.10		65.10

根据四川省水利厅批复的弃渣场补充报告及批复文件(川水许可决[2023]275号)，本项目水土流失防治责任范围为 26.99hm<sup>2</sup>，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 弃渣场补充报告批复的水土流失防治责任范围

水土流失防治分区	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	备注
风电机组(含箱变)工程区	7.23	风力发电机组 23 台，23 台箱式变电站，23 处吊装平台
道路工程区	2.71	新建场内支线道路 2.56km
集电线路工程区	11.66	路径长度 47.92km，3 回 35kV 埋地式线路
施工场地	1.4	布设 1 处施工场地
弃渣场区	3.25	设置 6 处弃渣场
临时中转场区	0.62	设置 1 处临时中转场
临时供电工程	0.12	架空线路 5km
合计	26.99	

##### 3.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

在查阅工程征地文件、施工资料、监理监测成果的基础上，结合现场实地查勘，确定本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 26.87hm<sup>2</sup>，详见表 3.1-3。

表 3.1-3 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

水土流失防治分区	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	备注
风电机组(含箱变)工程区	7.23	风力发电机组 23 台，23 台箱式变电站，23 处吊装平台
道路工程区	2.71	新建场内支线道路 2.56km
集电线路工程区	11.66	路径长度 47.92km，3 回 35kV 埋地式线路

施工场地	1.4	布设 1 处施工场地
弃渣场	3.25	设置 6 处弃渣场
临时中转场	0.62	设置 1 处临时中转场
合计	26.87	

### 3.1.3 水土流失防治责任范围变化原因分析

水保方案批复的水土流失防治责任范围为 65.10hm<sup>2</sup>，弃渣场补充报告批复的水土流失防治责任范围为 26.99hm<sup>2</sup>，建设期实际水土流失防治责任范围为 26.87hm<sup>2</sup>。建设期实际发生的水土流失防治责任范围与批复方案的面积相比减少了 38.23hm<sup>2</sup>，相比批复的弃渣场补充报告面积减少了 0.12hm<sup>2</sup>。水土流失防治责任范围主要变化原因如下：

(1) 实际风机数量由批复方案的 28 台减少至 23 台，风机数量减少 5 台但风机单机容量增加导致单个风机吊装平台面积增大，因此风力发电机组（含箱变）工程占地由 5.64hm<sup>2</sup> 增加至 7.23hm<sup>2</sup>；

(2) 批复方案道路工程总长 45.10km（其中改建道路 5.3km，新建道路 39.8km），总占地面积为 42.85hm<sup>2</sup>；实际施工阶段进场道路及场内主线道路均利用会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路，导致本项目道路工程仅需新建风机支线 2.56km，道路长度减少 42.54km，道路工程面积由 42.85hm<sup>2</sup> 减少至 2.71hm<sup>2</sup>；

(3) 批复方案新建 220kV 升压站一座，实际施工阶段利用已建的马店升压站，未新建升压站，因此面积减少 1.50hm<sup>2</sup>；

(4) 批复方案集电线路路径长度 34.74km，施工阶段集电线路 47.92km，实际施工期间严格控制扰动面积，且沿风机支线道路布设的电缆沟面积已计入道路工程内，不再重新计列，因此按照实际扰动面积计列，集电线路工程面积由 12.45hm<sup>2</sup> 减少至 11.66hm<sup>2</sup>；

(5) 实际施工阶段布设 1 处施工场地，数量与批复方案一致，面积按实际计列，增加 0.10hm<sup>2</sup>。

(6) 弃渣场占地与批复的弃渣场补充报告一致。

(7) 批复方案未设置临时中转场，实际施工阶段，考虑到土石方综合利用（马店、干海子整改施工），新增 1 处临时中转场，因此面积增加 0.62hm<sup>2</sup>。

(8) 批复方案设置临时供电设施 5km，批复的弃渣场补充报告按照施工图设计计列了临时供电设施占地，实际施工阶段全部采用柴油发电机供电，未设置临时供电设施，因此面积减少 0.12hm<sup>2</sup>。

水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-4。

表 3.1-4 实际发生的水土流失防治责任范围与批复方案对比表

水土流失防治分区	批复方案水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	批复的弃渣场补充报告水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	实际水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	增减 (+/-)
风电机组 (含箱变) 工程区	5.63	7.23	7.23	1.60
道路工程区	42.85	2.71	2.71	-40.14
升压站工程	1.50			-1.50
集电线路工程区	12.45	11.66	11.66	-0.79
施工场地	1.30	1.40	1.40	0.10
弃渣场区	1.25	3.25	3.25	2.00
临时中转场区		0.62	0.62	0.62
临时供电工程区	0.12	0.12		-0.12
合计	65.10	26.99	26.87	-38.23

## 3.2 弃渣场设置

### 3.2.1 弃渣场实际设置情况

经查阅施工资料、水土保持监测监测资料和现场调查情况,本项目实际的弃渣场位置与批复的弃渣场变更水土保持方案补充报告书一致,符合水土保持相关要求。实际设置的各弃渣场特性详见表 3.2-1。

表 3.2-1 弃渣场实际设置特性表

弃渣场编号	弃渣场类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	弃渣场汇水面积 (hm <sup>2</sup> )	综合坡比	最大堆高 (m)	弃渣场容量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣场 (万 m <sup>3</sup> )		弃渣场等级
								自然方	松方	
1#弃渣场	坡地型	0.21	林地	0.3	1:1.8	13	0.50	0.23	0.30	5
2#弃渣场	坡地型	0.97	林地	1.09	1:1.5	7,12	2.20	1.30	1.80	5
3#弃渣场	坡地型	0.57	林地	1	1:1.5	17	2.00	1.10	1.50	5
4#弃渣场	坡地型	0.31	林地	0.7	1:1.5	15.06	1.50	0.65	0.90	5
5#弃渣场	坡地型	0.64	林地	0.97	1:1.5	24	4.00	2.19	3.00	4
6#弃渣场	坡地型	0.55	林地	0.7	1:1.5	28.5	4.50	2.68	3.70	4
合计		3.25					14.70	8.15	11.20	

### 3.2.2 批复方案弃渣场设置情况

本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告批复的 6 处弃渣场情况详见表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 批复弃渣场补充报告弃渣场设置情况

弃渣场编号	弃渣场类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	弃渣场汇水面积 (hm <sup>2</sup> )	综合坡比	最大堆高 (m)	弃渣场容量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣场 (万 m <sup>3</sup> )		弃渣场等级
								自然方	松方	
1#弃渣场	坡地型	0.21	林地	0.3	1:1.8	13	0.50	0.23	0.30	5
2#弃渣场	坡地型	0.97	林地	1.09	1:1.5	7,12	2.20	1.30	1.80	5
3#弃渣场	坡地型	0.57	林地	1	1:1.5	17	2.00	1.10	1.50	5
4#弃渣场	坡地型	0.31	林地	0.7	1:1.5	15.06	1.50	0.65	0.90	5
5#弃渣场	坡地型	0.64	林地	0.97	1:1.5	24	4.00	2.19	3.00	4
6#弃渣场	坡地型	0.55	林地	0.7	1:1.5	28.5	4.50	2.68	3.70	4
合计		3.25					14.70	8.15	11.20	

### 3.2.3 弃渣场措施体系变化情况

本工程弃渣场措施体系变化情况详见表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 弃渣场措施体系变化情况

渣场名称	措施类型	措施名称	方案	实际实施	说明
1#弃渣场	工程措施	表土剥离	√	√	实际实施与方案一致
		生态挡墙	√	√	实际实施与方案一致
		排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		土地整治	√	√	实际实施与方案一致
		表土回覆	√	√	实际实施与方案一致
	植物措施	撒播草籽	√	√	实际实施与方案一致
	临时措施	无纺布苫盖	√	√	实际实施与方案一致
2#弃渣场	工程措施	表土剥离	√	√	实际实施与方案一致
		生态挡墙	√	√	实际实施与方案一致
		边坡整治	√	√	实际实施与方案一致
		排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		沉沙池	√	√	实际实施与方案一致
		排水及沉沙池清淤	√	√	实际实施与方案一致
		表土回覆	√	√	实际实施与方案一致
	土地整治	√	√	实际实施与方案一致	
	植物措施	撒播草籽	√	√	实际实施与方案一致
临时措施	无纺布苫盖	√	√	实际实施与方案一致	
	编织袋装土拦挡	√	√	实际实施与方案一致	
3#弃渣场	工程措施	表土剥离	√	√	实际实施与方案一致
		挡渣墙	√	√	实际实施与方案一致
		挡墙加高	√	√	实际实施与方案一致
		延长挡墙	√	√	实际实施与方案一致
		生态挡墙	√	√	实际实施与方案一致
		排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		沉沙池	√	√	实际实施与方案一致
		沉沙池清淤	√	√	实际实施与方案一致
		表土回覆	√	√	实际实施与方案一致
	土地整治	√	√	实际实施与方案一致	
	植物措施	撒播草籽	√	√	实际实施与方案一致
	临时措施	无纺布苫盖	√	√	实际实施与方案一致
编织袋装土拦挡		√	√	实际实施与方案一致	
4#弃渣场	工程措施	表土剥离	√	√	实际实施与方案一致
		挡渣墙	√	√	实际实施与方案一致
		挡墙加高	√	√	实际实施与方案一致
		延长挡墙	√	√	实际实施与方案一致
		排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		沉沙池	√	√	实际实施与方案一致
		排水及沉沙池清淤	√	√	实际实施与方案一致
		表土回覆	√	√	实际实施与方案一致
		土地整治	√	√	实际实施与方案一致
	清渣	√	√	实际实施与方案一致	
	植物措施	撒播草籽	√	√	实际实施与方案一致
临时措施	无纺布苫盖	√	√	实际实施与方案一致	
	编织袋装土拦挡	√	√	实际实施与方案一致	
5#弃渣场	工程措施	表土剥离	√	√	实际实施与方案一致
		挡渣墙	√	√	实际实施与方案一致
		挡墙加高	√	√	实际实施与方案一致
		斜坡式挡墙	√	√	实际实施与方案一致
		排水沟	√	√	实际实施与方案一致

		沉沙池	√	√	实际实施与方案一致	
		排水及沉沙池清淤	√	√	实际实施与方案一致	
		表土回覆	√	√	实际实施与方案一致	
		土地整治	√	√	实际实施与方案一致	
	植物措施	撒播草籽	√	√	实际实施与方案一致	
	临时措施	无纺布苫盖	√	√	实际实施与方案一致	
		编织袋装土拦挡	√	√	实际实施与方案一致	
	6#弃渣场	工程措施	表土剥离	√	√	实际实施与方案一致
			挡渣墙	√	√	实际实施与方案一致
			挡墙加高	√	√	实际实施与方案一致
排水沟			√	√	实际实施与方案一致	
马道排水沟			√	√	实际实施与方案一致	
沉沙池			√	√	实际实施与方案一致	
沉沙池清淤			√	√	实际实施与方案一致	
表土回覆			√	√	实际实施与方案一致	
土地整治			√	√	实际实施与方案一致	
分级放坡			√	√	实际实施与方案一致	
植物措施		撒播草籽	√	√	实际实施与方案一致	
临时措施		无纺布苫盖	√	√	实际实施与方案一致	
		编织袋装土拦挡	√	√	实际实施与方案一致	

## 3.2 取土场设置

经查阅施工资料、水土保持监理监测资料和现场调查情况，本项目在施工过程中最大限度的利用工程开挖的土石方，未单独设取土（料）场，与批复的水土保持方案保持一致。

## 3.3 水土保持措施总体布局

### 3.4.2 方案批复的水土保持措施体系及总体布局

根据四川省水利厅批复的水土保持方案、弃渣场变更水土保持方案补充报告书，本项目划分为风电机组（含箱变）工程区、集电线路工程区、道路工程区、升压站工程区、临时供电工程区、施工场地区和弃渣场区共 7 个防治分区。

批复的各分区水土流失防治措施布局情况如下：

#### 1、风电机组（含箱变）工程区

风电机组（含箱变）工程区水土流失主要来源于场地平整、基础开挖施工及开挖土方临时堆置期间易产生的流失。针对风电机组（含箱变）工程水土流失特点，在场地平整前对场内需要扰动的地表进行表土剥离，集中堆放于吊装场地内，在开挖料及表土堆放表面用编织布进行压盖，在开挖边坡顶布置截水沟，坡脚设置排水沟，施工结束后，进行土地整治并回覆表土，并进行撒播种草以恢复植被，变箱基础区域进行碎石压盖。

风电机组（含箱变）工程区水土保持措施布局详见表 3.4-1。

#### 2、道路工程区

道路工程区水土流失主要来源于路基开挖回填,以及使用过程中的机械碾压和施工生产活动,针对其水土流失特点,在路基开挖前对占地范围内需要扰动的地表进行表土剥离,集中堆放于占地区内,表面用编织布进行压盖,填方路基坡脚设置挡土埂,道路施工结束后在挖方路基边坡坡顶布置截水沟,坡脚修建排水沟,出口设沉沙池,对进场道路路基边坡进行土地整治并回覆表土,撒播种草进行植被恢复,以减少水土流失量。

道路工程区水土保持措施布局详见表 3.4-1。

### 3、集电线路工程区

集电线路工程区水土流失主要来源于沟槽开挖施工及开挖土方临时堆置期间产生的水土流失。针对集电线路工程水土流失特点,在沟槽开挖前对扰动的地表进行表土剥离,在开挖料及表土堆放表面用编织布进行压盖,临时堆土下侧设挡土埂,施工结束后,进行土地整治并回覆表土,然后撒播种草恢复植被。

集电线路工程区水土保持措施布局详见表 3.4-1。

### 4、升压站工程区

升压站工程区主要是场地平整和构建筑物基础开挖回填扰动地表,水土流失主要来源于场地平整、基础开挖施工及开挖土方临时堆置期间易产生流失。针对水土流失特点,在施工过程中,在开挖料堆放表面用编织布进行压盖,在场内建筑物和道路周边修建排水沟,出口设沉沙池,对升压站出线构架占地区地表用碎石压盖,对未硬化的扰动地表进行土地整治并回覆表土后撒播种草,并在建筑物周围进行景观绿化以防治水土流失。

升压站工程区水土保持措施布局详见表 3.4-1。

### 5、临时供电工程区

临时供电工程区水土流失主要来源于杆基开挖临时堆土表面,针对水土流失特点,在开挖料表面用编织布进行压盖;施工结束后,对扰动区域进行土地整治后,撒播种草进行植被恢复,以减少水土流失量。

### 6、施工场地区

本工程设 1 处施工场地,施工场地水土流失主要来源于场地平整、砂砾料堆放及施工扰动产生的水土流失,针对水土流失特点,在场地周边布置临时排水沟,出口设沉沙池,使用过程中,在砂料堆放周边设砖砌围栏,对砂料及表土堆放表面用编织布进行压盖,场地使用结束后,拆除临时建筑物,对适合恢复植被的场地进行土地整治并撒播种草以恢复植被。

施工场地区水土保持措施布局详见表 3.4-1。

## 7、弃渣场区

本项目弃渣场堆渣前,对占地范围内可剥离表土进行了剥离并集中堆放进行临时防护,根据弃渣场类型采取相应的挡护措施、截排水及沉沙池等措施;渣体形成后,顶部及渣体采取覆土绿化。

弃渣场区水土保持措施布局详见表 3.4-1。

### 3.4.3 实施的水土保持措施体系及总体布局

根据施工资料、监理资料、监测资料和实地调查,本项目在建设过程中针对分区水土流失防治的需要,采取了工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式防治水土流失,分区措施布局及分析情况如下:

#### 1、风电机组(含箱变)工程区

场地平整前对场内需要扰动的地表进行了表土剥离,剥离的表土集中堆放于吊装场地内,在开挖料及表土表面用编织布进行临时覆盖,编织布边缘用编织袋装土进行压盖;施工期间在吊装场地的开挖边坡坡脚修建了土质排水沟,在部分填方边坡坡脚修建了生态袋护坡;施工结束后,除去永久占地外,对扰动区域进行了表土回覆、土地整治,并采取了撒播草籽、穴播种草、栽植鸢尾等植物措施,并对植被建设区域采取无纺布覆盖、抚育管理。

#### 2、道路工程区

路基开挖前对扰动范围内具备表土剥离条件的区域进行了表土剥离,剥离表土堆放于道路一侧,堆存期间采取编织布进行临时覆盖,编织布边缘用编织袋装土进行压盖,路面一旦成型后立即回覆表土;施工期间在道路挖方边坡坡脚修建了土质排水沟、混凝土排水沟,排水沟出口修建沉沙池;施工结束后,并采取了撒播草籽等植物措施,并对植被建设区域采取无纺布覆盖、抚育管理。

#### 3、集电线路工程区

在沟槽开挖前对扰动的地表进行表土剥离,在开挖料及表土堆放表面用编织布进行覆盖,周围设置编织袋装土进行压盖,施工结束后,进行表土回覆、土地整治后实施撒播草籽、栽植鸢尾等绿化,并对植被建设区域采取无纺布覆盖、抚育管理。同时,对沿线施工破坏的排水进行修缮,修建了混凝土排水沟、浆砌石排水沟,边坡进行恢复,采取了液压喷播植草。

#### 4、施工场地区

施工前在场地周边布置临时排水沟，出口设沉沙池；施工期间，在砂料及表土堆表面用编织布进行临时覆盖，周围用编织袋土埂压盖，在施工场地周围布设砖砌围栏；场地使用结束后，拆除临时建筑物，清理场地后进行表土回覆、土地整治，采取撒播草籽、栽植鸢尾等植物措施进行迹地恢复，并对植被建设区域采取无纺布覆盖、抚育管理。

#### 5、弃渣场区

弃渣场在堆渣前进行表土剥离，剥离表土集中堆放在弃渣场内一角，周边用土袋进行了拦挡；堆渣前和期间在渣场下方修建挡渣墙，在渣场周围修建截排水；堆渣结束后，对渣顶、坡面等区域进行表土回覆、土地整治后采取了撒播草籽、栽植鸢尾和栽植冷杉等植物措施，并对植被建设区域采取无纺布覆盖、抚育管理。后续针对渣场存在的部分问题进行了整改，通过增加了生态挡墙、挡墙加高 194.8m、延长挡墙 9m、斜坡式挡墙、马道排水沟、清淤、清渣、边坡整治、分级放坡、撒播草籽（补植）等措施，进一步完善了渣场水土保持措施体系。

### 3.4.4 实际实施措施体系与批复方案措施体系对比变化分析

项目实际水土保持措施布局与批复方案的水土保持措施布局总体一致，但局部有优化调整，优化调整后各防治区水土保持措施体系更完整、合理。主要调整变化及原因分析如下：

#### （1）风电机组（含箱变）工程区

风电机组（含箱变）工程区实施的表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播草籽、编织布压盖、编织袋装土等措施与批复方案一致；批复方案设计的土质截水沟、浆砌石排水沟等由于风机机位、设计标高的调整后，不存在高切坡，因此采用土质排水沟替代；此外原批复方案设计的碎石压盖实际施工中被植物措施所替代，同时在方案措施的基础上增加了生态袋护坡、穴播种草、栽植鸢尾、抚育管理、无纺布覆盖等措施。总体来说，风电机组（含箱变）工程区水土保持措施体系基本完善，措施布设合理。

#### （2）升压站工程区

本项目实际施工直接利用已有的马店升压站，未新建升压站，因此升压站工程区措施未实施。

#### （3）道路工程区

道路工程区实施的表土剥离、表土回覆、土地整治、沉沙池、撒播草籽、编织布压盖、编织袋装土等措施与批复方案一致，此外由于本项目实际施工利用了现有道路作为

风电场主线道路使用，导致新建道路仅剩风机支线，相应的截水沟、挡土埂也取消，浆砌石排水沟采用混凝土排水沟代替；同时在方案措施的基础上增加了抚育管理、无纺布覆盖等措施。总体来说，道路工程区水土保持措施体系基本完善，措施布设合理。

#### （4）集电线路工程区

集电线路工程区实施的表土剥离、土地整治、表土回覆、撒播草籽、编织布压盖、编织袋装土等措施与批复方案一致，此外实际施工过程中对植被建设区域新增了栽植鸢尾、抚育管理、无纺布覆盖的措施，对沿线利用的道路增加了混凝土排水沟、浆砌石排水沟、液压喷播植草等措施，总体来说，集电线路工程区水土保持措施体系完善，措施布设合理。

#### （5）临时供电工程

本项目实际施工过程中全部采用柴油机发电，未设置临时供电设施，因此临时供电工程区措施未实施。

#### （6）施工场地区

施工场地区实施了表土剥离、土地整治、表土回覆、撒播草籽、编织布压盖、编织袋装土、砖砌围栏、临时排水沟、沉沙池等措施与批复方案一致，同时新增了栽植高原鸢尾、抚育管理、无纺布覆盖等措施，总体来说，施工场地区水土保持措施体系完善，措施布设合理。

#### （7）弃渣场区

弃渣场区实施的生态挡墙、毛石混凝土挡渣墙、挡墙加高、延长挡墙、斜坡式挡墙、截排水沟、排水沟（补修）、沉沙池、清淤、清渣、边坡整治、分级放坡、表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播草籽、撒播草籽（补植）、抚育管理、土袋、无纺布覆盖等措施与批复方案一致，同时新增了栽植鸢尾、栽植冷杉等措施，总体来说，弃渣场区水土保持措施体系完善，措施布设合理。

#### （8）临时中转场区

临时中转场区实施的土地整治、撒播草籽、抚育管理、无纺布覆盖等措施为在批复方案基础上新增，总体来说，弃渣场区水土保持措施体系完善，措施布设合理。

表 3.4-1 本项目各防治分区水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区	措施类型	方案批复	实际实施	变化原因
风电机组（含箱变）工程区	工程措施	表土剥离、截水沟、排水沟、土地整治、碎石压盖	表土剥离、表土回覆、土地整治、土质排水沟、生态袋护坡	碎石压盖措施被植物措施替代，风机机位调整后对截排水沟数量和类型进行了调整，边坡防护为施工期间新增
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽、穴播植草、栽植鸢尾、抚育管理	增加了穴播种草、栽植鸢尾、抚育管理等措施
	临时措施	编制布压盖、编织袋装土	无纺布覆盖、编制布压盖、编织袋装土	增加了无纺布覆盖等措施
升压站工程区	工程措施	排水沟、沉沙池、砾石压盖、土地整治		实际施工直接利用已有的马店升压站，未新建升压站
	植物措施	撒播草籽、景观绿化		
	临时措施	编制布压盖、编织袋装土		
道路工程区	工程措施	表土剥离、截水沟、排水沟（浆砌石排水沟、土质排水沟）、沉沙池、土地整治、挡土埂	表土剥离、表土回覆、土地整治、混凝土排水沟、土质排水沟、沉沙池	道路长度大幅减少，相应的挡土埂、截排水措施减少
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽、抚育管理	增加了抚育管理等措施
	临时措施	编织布压盖、编织袋装土	编织布压盖、编织袋装土、无纺布覆盖	增加了无纺布覆盖等措施
集电线路工程区	工程措施	表土剥离、土地整治	表土剥离、土地整治、表土回覆、混凝土排水沟、浆砌石排水沟	增加了混凝土排水沟、浆砌石排水沟等措施
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽、液压喷播植草、栽植鸢尾、抚育管理	增加了液压喷播植草、栽植鸢尾、抚育管理等措施
	临时措施	编制布压盖、编织袋装土	编织布压盖、编织袋装土、无纺布覆盖	增加了无纺布覆盖等措施
临时供电工程区	工程措施	土地整治		实际施工过程中全部采用柴油机发电，未设置临时供电设施
	植物措施	撒播草籽		
	临时措施	编制布压盖、编织袋装土		
施工场地区	工程措施	表土剥离、土地整治	表土剥离、土地整治、表土回覆	与原方案一致
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽、栽植鸢尾、抚育管理	增加了栽植鸢尾、抚育管理等措施
	临时措施	编织布压盖、编织袋装土、砖砌围栏、临时排水沟、沉沙池	无纺布覆盖、编织布压盖、编织袋装土、砖砌围栏、临时排水沟、沉沙池	增加了无纺布覆盖等措施
弃渣场区	工程措施	生态挡墙、毛石混凝土挡渣墙、挡墙加高、延长挡墙、斜坡式挡墙、截排水沟、排水沟（补修）、沉沙池、清淤、清渣、边坡整治、分级放坡、表土剥离、表土回覆、土地整治	生态挡墙、毛石混凝土挡渣墙、挡墙加高、延长挡墙、斜坡式挡墙、截排水沟、排水沟（补修）、沉沙池、清淤、清渣、边坡整治、分级放坡、表土剥离、表土回覆、土地整治	增加了栽植鸢尾、栽植冷杉等措施
	植物措施	撒播草籽、撒播草籽（补植）、抚育管理	撒播草籽、撒播草籽（补植）、栽植鸢尾、栽植冷杉、抚育管理	
	临时措施	土袋、无纺布覆盖	土袋、无纺布覆盖	
临时中转场区	工程措施	/	土地整治	增加了土地整治、撒播草籽、抚育管理、无纺布覆盖等措施
	植物措施	/	撒播草籽、抚育管理	
	临时措施	/	无纺布覆盖	



### 3.5 水土保持设施完成情况

为了做好本项目水土保持工程的建设工作，建设单位将水土保持工程的施工、施工材料采购和供应等纳入了主体工程管理程序中。在依法实施招标、评标工作的基础上，选择具有相应资质的监理单位、施工队伍及材料供应商。工程监理单位是具有丰富监理经验、监理业绩优良、监理信誉良好的专业咨询机构。施工单位亦是具有相应资质、技术过硬、信誉良好、实力雄厚的大中型企业，自身的质量保证体系较为完善。项目建设过程中基本落实了方案批复的水土保持措施，具体如下所示。

#### 3.5.1 水土保持措施总体完成情况

华能会理尖山风电场工程各项水土保持措施完成工程量如下：

##### 1、工程措施

本项目完成的水土保持工程措施包括：表土剥离 2.00 万 m<sup>3</sup>、表土回覆 2.00 万 m<sup>3</sup>、土地整治 23.69hm<sup>2</sup>、混凝土排水沟 9797.80m、土质排水沟 2008m、浆砌石排水沟 732m、沉沙池 14 座、生态袋护坡 308.16m<sup>3</sup>、生态挡墙 154m、挡渣墙 5643m<sup>3</sup>、挡墙加高 194.80m、延长挡墙 9m、斜坡式挡墙 12m、清淤 31.40m<sup>3</sup>、清渣 40m<sup>3</sup>、边坡整治 240m<sup>3</sup>、分级放坡 0.64hm<sup>2</sup>。

##### 2、植物措施

本项目完成的水土保持植物措施包括：撒播草籽 26.84hm<sup>2</sup>、穴播种草 0.63hm<sup>2</sup>、栽植鸛尾 69.47 万株、栽植冷杉 5800 株、液压喷播植草 3.51hm<sup>2</sup>、抚育管理 24.32hm<sup>2</sup>。

##### 3、临时措施

本项目完成的水土保持临时措施包括：无纺布覆盖 119052m<sup>2</sup>、编织布压盖 44150m<sup>2</sup>、编织袋装土 3065m<sup>3</sup>、砖砌围栏 153m、临时排水沟 466m、沉沙池 2 个。

水土保持措施完成情况汇总详见表 3.5-1。

表 3.5-1 水土保持措施完成情况汇总表

措施类型		风电机 组(含箱 变)工程 区	道路 工程 区	集电 线路 工程 区	施工 场区	弃渣 场区	临时 中 转 场 区	合计
工程措施	表土剥离(万 m <sup>3</sup> )	0.84	0.15	0.47	0.21	0.33		2.00
	表土回覆(万 m <sup>3</sup> )	0.84	0.15	0.47	0.21	0.33		2.00
	土地整治(hm <sup>2</sup> )	5.85	1.04	11.53	1.40	3.25	0.62	23.69
	混凝土排水沟(m)		900	7537		1360.80		9797.80
	土质排水沟(m)	848	1160					2008
	浆砌石排水沟(m)	532		200				732
	沉沙池(座)		3			11		14

	生态袋护坡 (m <sup>3</sup> )	308.16						308.16
	生态挡墙 (m)					154		154
	挡渣墙 (m <sup>3</sup> )					5643		5643
	挡墙加高 (m)					194.80		194.80
	延长挡墙 (m)					9		9
	斜坡式挡墙 (m)					12		12
	清淤 (m <sup>3</sup> )					31.40		31.40
	清渣 (m <sup>3</sup> )					40.00		40
	边坡整治 (m <sup>3</sup> )					240		240
	分级放坡 (hm <sup>2</sup> )					0.64		0.64
植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	5.85	1.04	11.53	1.40	6.40	0.62	26.84
	穴播种草 (hm <sup>2</sup> )	0.63						0.63
	栽植鸢尾 (万株)	40.8		1.40	0.50	26.77		69.47
	栽植冷杉 (株)					5800		5800
	液压喷播植草 (hm <sup>2</sup> )			3.51				3.51
抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	6.48	1.04	11.53	1.40	3.25	0.62	24.32	
临时措施	无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	46692	9860	11600	12070	32500	6330	119052
	编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	8600	850	31500	3200			44150
	编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	144	33	2660	180	48		3065
	砖砌围栏 (m)				153			153
	临时排水沟 (m)				466			466
	沉沙池 (个)				2			2

### 3.5.2 各防治分区水土保持措施完成情况

各项水土保持措施部分与主体工程同时施工，部分于主体施工结束后实施，工程各水土流失防治分区内水土保持措施完成情况详见表 3.5-2 ~ 表 3.5-7。

#### 1、风电机组（含箱变）工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场调查情况。施工前进行了表土剥离，共剥离表土 0.84 万 m<sup>3</sup>；剥离的表土堆存在吊装场地内，并采取临时覆盖、拦挡措施（编织布压盖 8600m<sup>2</sup>，编织袋装土 144m<sup>3</sup>）；施工期间在平台挖方边坡坡脚修建土质排水沟，共计 848m，在部分填方边坡坡脚修建生态袋护坡 308.16m<sup>3</sup>；施工结束后对平台、边坡等进行表土回覆、土地整治，共计表土回覆 0.84 万 m<sup>3</sup>，土地整治 5.85hm<sup>2</sup>，覆土完成后对平台、边坡采取撒播草籽、穴播植草、栽植高原鸢尾等迹地恢复措施，共计撒播草籽 5.85hm<sup>2</sup>，穴播植草 0.63hm<sup>2</sup>，栽植高原鸢尾 40.80 万株，无纺布覆盖 46692m<sup>2</sup>，并在植被建设完成后，对绿化区域开展植被管护工作，共计抚育管理 6.48hm<sup>2</sup>。

风电机组（含箱变）工程区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-2。

表 3.5-2 风电机组（含箱变）工程区水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	数量	标准/规格/尺寸	实施位置	实施时间
工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.84	剥离厚度 10cm~20cm	扰动区域内具备表土剥离条件的草地、林地	2020.06~2020.08
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.84	覆土厚度 10cm~20cm	平台、边坡范围内进行植被建设的区域	2021.05~2021.07

3 水土保持方案实施情况

	土质排水沟	m	848	深 0.5m, 底宽 0.5m, 边坡 1:0.5	吊装场地挖方边坡坡脚	2020.06~2020.09
	土地整治	hm <sup>2</sup>	5.15	/	平台、边坡范围内进行植被建设的区域	2021.05~2021.07
	生态袋护坡	m <sup>3</sup>	308.16	矩形断面, 宽 0.6m, 高 0.8cm	填方边坡坡脚	2022.04~2022.05
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	5.15	草种: 黑麦草、三叶草等, 种植密度为 180kg/hm <sup>2</sup>	平台、边坡范围内进行植被建设的区域	2021.06~2021.07
	穴播植草	hm <sup>2</sup>	0.63	草种: 黑麦草、披碱草等, 30 穴/m <sup>2</sup>	部分平台边坡土质挖方、填方边坡	2021.08
	栽植鸢尾	万株	40.80	高原鸢尾, 株高 15cm	平台、边坡范围内进行植被建设的区域	2022.06~2022.07
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	5.78	对植被建设区域开展施肥、浇水、补植等管护工作	植被建设区域	2021.08~2022.08
临时措施	无纺布覆盖	m <sup>2</sup>	46692	/	植被建设区域	2021.07~2021.08
	编织布压盖	m <sup>2</sup>	8600	/	临时堆土表面	2020.07~2021.10
	编织袋装土	m <sup>3</sup>	144	编织袋装土高 0.8 m, 宽 0.6 m	临时堆土周围	2020.07~2021.10

风电机组（含箱变）工程区水土保持措施实施情况如下：



1#风机（左右是平台、中间是边坡）（2022年10月）



2#风机（左右是平台、中间是边坡）（2022年10月）



3#风机（2022年10月）



4#风机（中间平台、左右是边坡）（2022年10月）



6#风机（左右是边坡、中间平台）（2022年10月）



7#风机（左右是边坡、中间平台）（2022年10月）



8#风机（2022年10月）



9#风机（左右是平台、中间边坡）（2022年10月）



10#风机（左是平台、中间边坡、右边边坡）（2022年10月）



11#风机（左右是平台、中间边坡）（2022年10月）



12#风机（左右是平台、中间边坡）（2022年10月）



13#风机（2022年10月）



14#风机（左右是平台、中间边坡）（2022年10月）



15#风机（左右是平台、中间边坡）（2022年10月）



16#风机（左是平台、中间边坡、右边边坡）（2022年10月）



17#风机（左右是平台、中间边坡，2022年10月）



18#风机（左右是平台、中间边坡，2022年10月）



19#风机（左右是边坡、中间平台）（2022年10月）



20#风机（2022年10月）



21#风机（左右是平台、中间边坡）（2022年10月）



22#风机（2022年10月，左右边坡、中间平台）



23#风机（左右是平台、中间为挖方边坡）（2022年10月）

## 2、道路工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场调查情况。施工前进行了表土剥离，共剥离表土 0.15 万 m<sup>3</sup>；剥离的表土堆存于道路一侧，采用编织布、编织袋装土进行防护，共计编织布 850m<sup>2</sup>，编织袋装土 33m<sup>3</sup>，道路一旦成型后立即回覆表土、土地整治后进行植被建设，共计表土回覆 0.15m<sup>3</sup>，土地整治 1.04hm<sup>2</sup>，撒播草籽 1.04hm<sup>2</sup>，无纺布覆盖 9860m<sup>2</sup>，并在植被建设完成后，对绿化区域开展植被管护工作，共计抚育管理 1.04hm<sup>2</sup>；风电场大件运输结束后，在易冲刷路段挖方边坡坡脚修建混凝土排水沟共计 900m，在地质稳固的平缓路段挖方边坡坡脚修建土质排水沟共计 1160m，排水出口设置沉沙池后将汇水接入自然沟道，共修建沉沙池 3 座。

道路工程区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-3。

表 3.5-3 道路工程区水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	数量	标准/规格/尺寸	实施位置	实施时间
工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.15	剥离厚度 10cm~20cm	施工扰动范围内具备表土剥离条件的区域	2020.04
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.15	覆土厚度 10cm~20cm	道路临时占地范围（含填方边坡）	2021.05
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.04	/	道路临时占地范围（含填方边坡）	2021.05
	混凝土排水沟	m	900	净空尺寸 0.6m×0.4m（B×H），壁厚 0.2m，C20 混凝土浇筑	易冲刷路段挖方边坡坡脚	2021.04
	土质排水沟	m	1160	底宽 0.5m，沟深 0.5m，边坡 1:0.5	地质稳固的平缓路段挖方边坡坡脚	2021.04
	沉沙池	座	3	1.6m×1.6m×1.2m（长×宽×深）	排水沟出口	2021.04
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.04	草种：黑麦草、三叶草等，种植密度为 180kg/hm <sup>2</sup>	道路临时占地范围（含填方边坡）	2021.06~2021.07
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	1.04	对植被建设区域开展施肥、浇水、补植等管护工作	植被建设区域	2021.07~2022.07
临时措施	无纺布覆盖	m <sup>2</sup>	9860	/	植被建设区域	2021.06~2021.07
	编织布压盖	m <sup>2</sup>	850	/	临时堆土表面	2020.07~2021.10
	编织袋装土	m <sup>3</sup>	33	编织袋装土高 0.8 m，宽 0.6 m	临时堆土周围	2020.07~2021.10

道路工程区水土保持措施实施情况如下：



混凝土排水沟 (2022.10)



沉沙池 (2022.10)





撒播草籽 (2022.10)

### 3、集电线路工程区

经查阅施工、监理、监测及现场踏勘，施工前采取了表土剥离，共计  $0.47 \text{万 m}^3$ ，施工期间对临时堆土、表土采取临时覆盖、拦挡，共计编织布压盖  $31500 \text{m}^2$ ，编织袋装土  $2660 \text{m}^3$ ；施工结束后，对施工作业带扰动区域采取了表土回覆、土地整治、撒播草籽、栽植鸢尾、无纺布覆盖等措施恢复迹地，共计表土回覆  $0.47 \text{万 m}^3$ ，土地整治  $11.53 \text{hm}^2$ ，撒播草籽  $11.53 \text{hm}^2$ ，栽植鸢尾 14000 株，无纺布覆盖  $11600 \text{m}^2$ ，并在植被建设完成后，对绿化区域开展植被管护工作，共计抚育管理  $11.53 \text{hm}^2$ 。

由于本项目进场道路、场内主线道路均利用会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路，集电线路均沿道路内侧布设，施工期间对该道路部分原有边沟（浆砌石边沟、土沟）造成了破坏，且部分路段较窄，电缆沟施工期间为满足施工需求对道路挖方边坡进行了扰动，因此，综上，本项目集电线路施工结束后，对破坏的排水进行了修复，共计修建混凝土排水沟  $7537 \text{m}$ ，浆砌石排水沟  $2002 \text{m}$ ，对扰动的边坡进行了迹地恢复，共计液压喷播植草  $3.51 \text{hm}^2$ 。

表 3.5-4 集电线路工程区水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	数量	标准/规格/尺寸	实施位置	实施时间
工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.47	剥离厚度 10cm~20cm	施工扰动范围内具备表土剥离条件的区域	2021.01~2021.03
	土地整治	hm <sup>2</sup>	11.53	/	扰动区域	2021.03~2021.05
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.47	覆土厚度 10cm~20cm	扰动区域	2021.03~2021.05
	混凝土排水沟	m	7537	净空尺寸 0.6m×0.4m (B×H), 壁厚 0.2m, C20 混凝土浇筑	沿线敷设经过的道路挖方边坡坡脚	2021.12~2022.07
	浆砌石排水沟	m	2002	净空尺寸 0.6m×0.4m (B×H), 壁厚 0.2m, M7.5 浆砌石衬砌		2021.12~2022.07
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	11.53	草种: 黑麦草、三叶草等, 种植密度为 180kg/hm <sup>2</sup>	扰动区域	2021.05~2021.06
	液压喷播植草	hm <sup>2</sup>	3.51	/	沿线敷设经过的道路挖方边坡坡面	2022.05~2022.07
	栽植鸢尾	株	14000	高原鸢尾, 株高 15cm	植被建设区域	2022.05~2022.06
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	11.53	对植被建设区域开展施肥、浇水、补植等管护工作	植被建设区域	2021.08~2022.08
临时措施	编织布压盖	m <sup>2</sup>	31500	/	临时堆土表面	2021.01~2021.03
	无纺布覆盖	m <sup>2</sup>	11600	/	植被建设区域	2021.06~2021.09
	编织袋装土	m <sup>3</sup>	2660	编织袋装土高 0.8 m, 宽 0.6 m	临时堆土周围	2021.01~2021.03

集电线路工程区水土保持措施实施情况如下:





撒播草籽、栽植鸢尾 (2022.10)



撒播草籽、栽植鸢尾 (2022.08)



无纺布覆盖 (2021.10)



浆砌石排水沟 (2022.10)



混凝土排水沟 (2022.10)



<b>液压喷播植草 (2022.10)</b>
-------------------------

## 4、施工场地区

经查阅施工、监理、监测及现场踏勘，施工前采取了表土剥离，共计 0.21 万 m<sup>3</sup>；施工期间对表土、临时堆土采取临时覆盖、拦挡措施，共计编织布压盖 3200m<sup>2</sup>，编织袋装土 180m<sup>3</sup>；在施工场地周围修建砖砌围栏、临时排水沟以及沉沙池，共计砖砌围栏 153m，临时排水沟 466m，沉沙池 2 个；施工结束后对施工场地内的建构筑物进行拆除清理后表土回覆、土地整治并开展植被建设工作，共计表土回覆 0.21 万 m<sup>3</sup>，土地整治 1.40hm<sup>2</sup>，撒播草籽 1.40hm<sup>2</sup>，栽植鸛尾 5000 株，无纺布覆盖 12070m<sup>2</sup>，并在植被建设完成后，对绿化区域开展植被管护工作，共计抚育管理 1.40hm<sup>2</sup>。

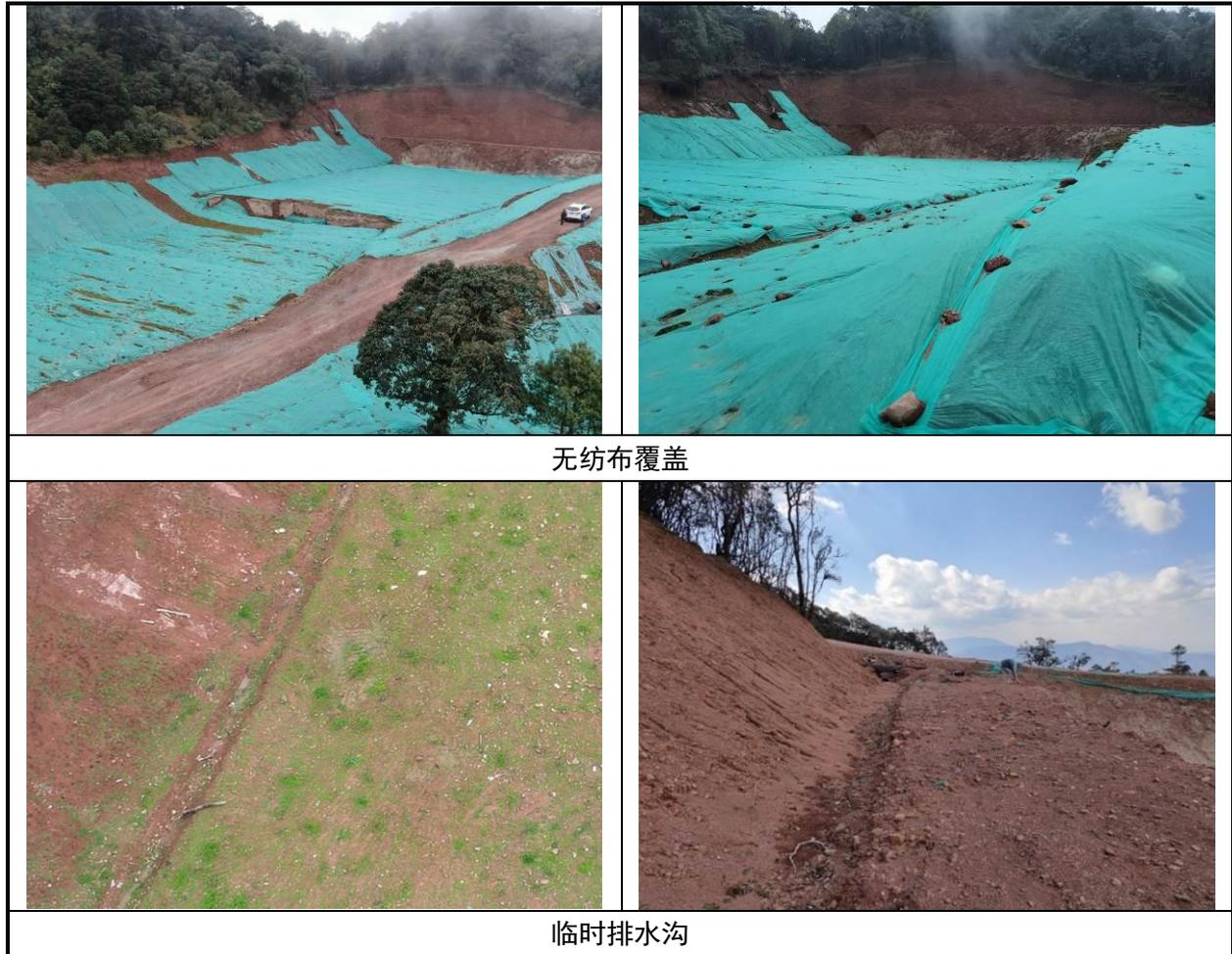
表 3.5-5 施工场地区水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	数量	标准/规格/尺寸	实施位置	实施时间
工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.21	剥离厚度 10cm~20cm	扰动范围	2020.04
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.21	覆土厚度 10cm~20cm	绿化区域	2021.05
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.40	/	绿化区域	2021.05
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.40	草种：黑麦草、三叶草等，种植密度为 180kg/hm <sup>2</sup>	绿化区域	2021.06
	栽植高原鸛尾	株	5000	高原鸛尾，株高 15cm	边坡绿化区域	2022.06
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	1.40	对植被建设区域开展施肥、浇水、补植等管护工作	植被建设区域	2021.06~2022.06
临时措施	无纺布覆盖	m <sup>2</sup>	12070	/	植被建设区域	2021.06
	编织布压盖	m <sup>2</sup>	3200	/	临时堆土表面	2020.04~2020.06
	编织袋装土	m <sup>3</sup>	180	编织袋装土高 0.8 m，宽 0.6 m	临时堆土周围	2020.04~2020.06
	砖砌围栏	m	153	M5 浆砌砖围栏，高 0.6m，宽 0.24m，	砂料堆放区周边	2020.04~2020.06
	临时排水沟	m	466	底宽 0.5m，深 0.5m，边坡 1:0.5	施工场地周围	2020.04~2020.06
	沉沙池	个	2	断面尺寸为 1.5×1.5 ×1.0m（长×宽×深）	临时排水出口	2020.06

施工场地区水土保持措施实施情况如下：



撒播草籽、栽植鸛尾 (2022.10)



### 5、弃渣场区

经查阅施工、监理、监测及现场踏勘，堆渣前进行了表土剥离，共计 0.33 万  $m^3$ ，堆渣前和堆渣期间陆续修建了挡渣墙、截排水沟等措施，其中挡渣墙共计 5643 $m^3$ ，截排水沟共计 1302.8m，施工期间对表土周围实施了临时拦挡，共计编织袋装土 48 $m^3$ ；堆渣结束后，实施了表土回覆、土地整治，并及时开展了植被建设，共计表土回覆 0.33 万  $m^3$ ，土地整治 3.25 $hm^2$ ，撒播草籽 3.25 $hm^2$ ，栽植鸢尾 267732 株，栽植冷杉 5800 株，无纺布覆盖 3.25 万  $m^2$ 。

后续开展弃渣场变更过程中，针对渣场现有措施存在的不足，增加了部分措施，共计完成生态挡墙 154m，挡墙加高 194.8m，延长挡墙 9m，斜坡式挡墙 12m，马道排水沟 58m，清淤 31.4 $m^3$ ，清渣 40 $m^3$ ，边坡整治 240 $m^3$ ，分级放坡 0.64 $hm^2$ ，撒播草籽（补植） 3.15 $hm^2$ 。

表 3.5-6 弃渣场区水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	数量	标准/规格/尺寸	实施位置	实施时间
工程措施	生态挡墙	m	154	植生袋长 80cm, 宽 60cm, 高 20cm, 净宽为 0.4m	1~3#渣场坡脚	2023.11~2023.12

	挡渣墙	m <sup>3</sup>	5643	毛石混凝土,总高0.3~1.5m(基础以上),挡渣墙顶宽0.5m~1.6m,底宽0.5m~1.6m,面坡为1:0~1:0.1,背坡1:0	弃渣场下侧	2020.10~2020.12
	挡墙加高	m	194.8	/	3~6#渣场挡墙	2023.11~2023.12
	延长挡墙	m	9	/	3~4#渣场挡墙	2023.11~2023.12
	斜坡式挡墙	m	12	/	5#渣场坡脚	2023.11~2023.12
	截排水沟	m	1302.8	净宽为0.4m,净高0.3m,壁厚0.2m,C20混凝土砌筑	渣场周围	2021.05~2021.07
	排水沟(补修)	m	58	净宽为0.4m,净高0.3m,壁厚0.2m,C20混凝土砌筑	马道排水沟	2023.11~2023.12
	沉沙池	座	11	1.6m×1.6m×1.2m(长×宽×深)	排水沟出口	2022.06~2022.07
	清淤	m <sup>3</sup>	31.4	/	淤积的排水沟、沉沙池	2023.11~2023.12
	清渣	m <sup>3</sup>	40	/	4#弃渣场挡墙下方	2023.11~2023.12
	边坡整治	m <sup>3</sup>	240	/	2#渣场坡面	2023.11~2023.12
	分级放坡	hm <sup>2</sup>	0.64	按照1:1.75进行放坡,于渣场14m处一级台阶,设置2m宽马道	6#渣场	2023.11~2023.12
	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.33	剥离厚度10cm~20cm	扰动范围	2020.08~2020.11
	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.33	覆土厚度10cm~20cm	坡面、平台的绿化区域	2021.05~2021.06
	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.25	/		2021.05~2021.06
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.25	草种:黑麦草、三叶草等,种植密度为180kg/hm <sup>2</sup>	坡面、平台的绿化区域	2021.06~2021.07
	撒播草籽(补植)	hm <sup>2</sup>	3.15	草种:黑麦草、三叶草等,种植密度为180kg/hm <sup>2</sup>		2023.10
	栽植鸢尾	株	267732	高原鸢尾,株高15cm		2022.05~2022.06
	栽植冷杉	株	5800	株行距1.5m,株高1.0m,地径1.0cm		2022.05~2022.06
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	3.25	对植被建设区域开展施肥、浇水、补植等管护工作	植被建设区域	2022.06~2023.06
临时措施	编织袋装土	m <sup>3</sup>	48	编织袋装土高0.8m,宽0.6m	表土周围	2020.08~2020.09
	无纺布覆盖	万m <sup>2</sup>	3.25	/	植被建设区域	2021.06~2021.07

弃渣场区水土保持措施实施情况如下:



生态挡墙 (2023.12)



截排水沟 (2022.10)



植物措施 (2022.10)



无纺布覆盖 (2021.06)

1#弃渣场



生态挡墙、边坡整治（2023.12）



截排水沟（2022.06）



撒播草籽、栽植冷杉（2022.10）



无纺布覆盖 (2021.06)

**2#弃渣场**



挡渣墙 (2022.06)



挡渣加高、延长 (2023.12)



截排水沟 (2022.10)



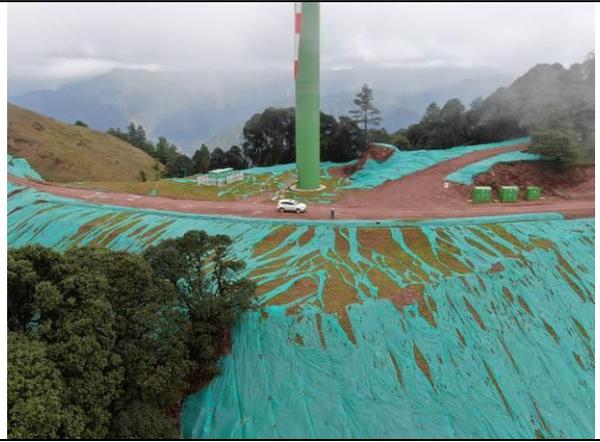
沉沙池 (2022.06)



撒播草籽 (2022.06)



撒播草籽、栽植冷杉 (2022.10)



无纺布覆盖 (2021.08)

3#弃渣场



挡渣墙 (2022.06)



挡墙加高 (2023.12)



截排水沟 (2022.10)



截排水沟、栽植鸛尾 (2022.06)



沉沙池 (2022.06)





撒播草籽、栽植冷杉、栽植鸢尾（2022.10）



无纺布覆盖（2021.09）

4#弃渣场



挡渣墙（2022.06）



挡墙加高（2023.12）



延长挡墙、斜坡式挡墙 (2023.12)



截排水沟 (2022.10)



截排水沟 (2022.06)



沉沙池 (2022.06)



撒播草籽、栽植冷杉（2022.10）

5#弃渣场



挡渣墙（2022.06）



截排水沟、沉沙池（2022.06）



截排水沟 (2022.10)



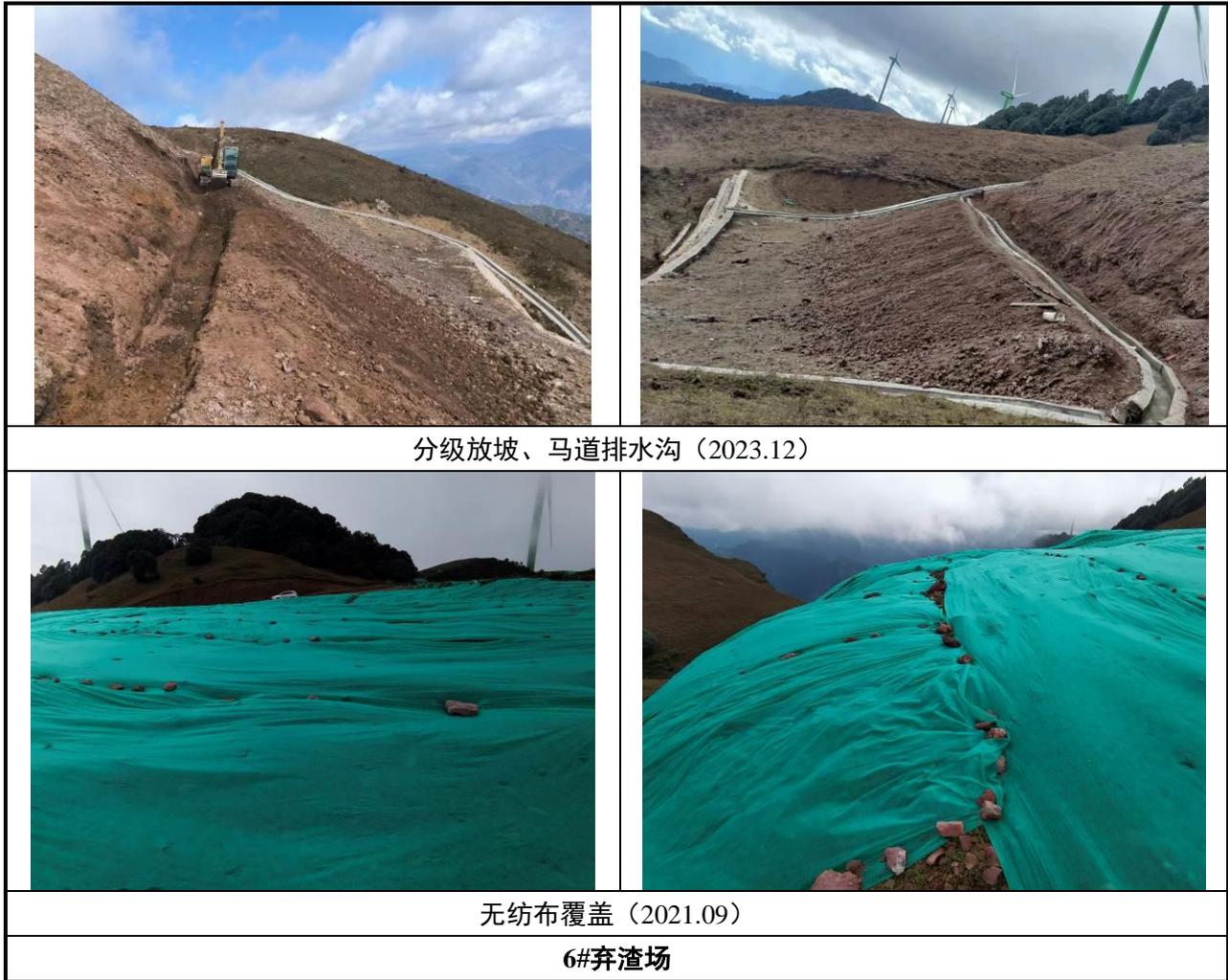
栽植鸢尾 (2022.06)



撒播草籽 (2022.10)



撒播草籽、栽植冷杉 (2022.10)

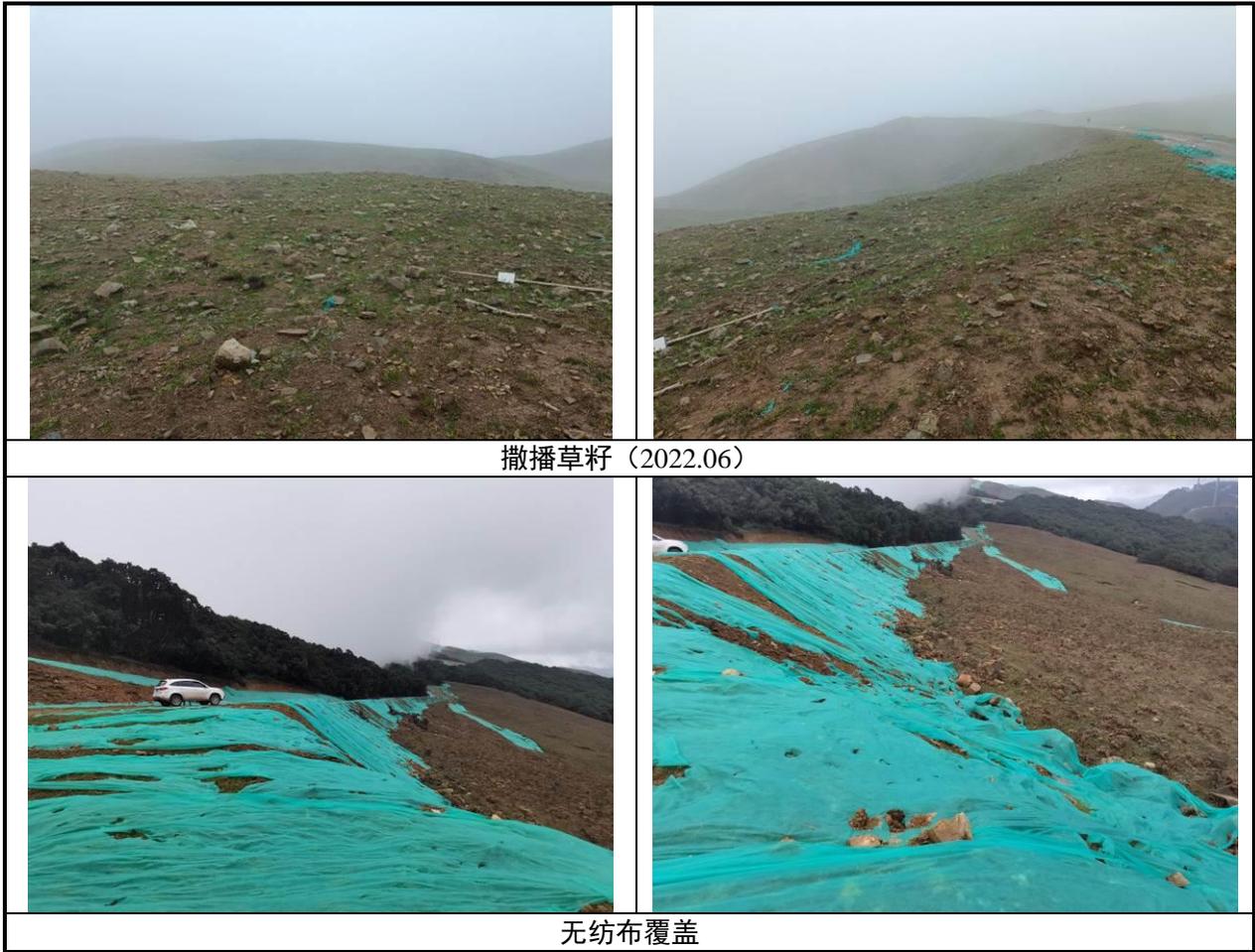


### 6、临时中转场区

经查阅施工、监理、监测及现场踏勘，临时中转场堆存期间采取了编制布覆盖措施，由于紧邻本项目道路，相应工程量计入道路工程；综合利用进行转运后，对压占区域进行了土地整治后开展迹地恢复，共计土地整治  $0.62\text{hm}^2$ ，撒播草籽  $0.62\text{hm}^2$ ，无纺布覆盖  $0.62\text{hm}^2$ ，并在植被建设完成后，对绿化区域开展植被管护工作，共计抚育管理  $0.62\text{hm}^2$ 。

表 3.5-7 临时中转场区水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	数量	标准/规格/尺寸	实施位置	实施时间
工程措施	土地整治	$\text{hm}^2$	0.62	/	扰动区域	2022.04
植物措施	撒播草籽	$\text{hm}^2$	0.62	草种：黑麦草、三叶草等，种植密度为 $180\text{kg}/\text{hm}^2$	扰动区域	2022.05
	抚育管理	$\text{hm}^2$	0.62	对植被建设区域开展施肥、浇水、补植等管护工作	植被建设区域	2022.05~2023.05
临时措施	无纺布覆盖	$\text{m}^2$	6330	/	植被建设区域	2022.05



### 3.5.3 方案与实际完成的水土保持工程量对比

#### 1、风电机组（含箱变）工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，风电机组（含箱变）工程区主要实施了表土剥离、表土回覆、土地整治、土质排水沟、生态袋护坡、撒播草籽、穴播植草、栽植鸢尾、抚育管理、无纺布覆盖、编制布压盖、编织袋装土等措施。

风电机组（含箱变）工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-8。

表 3.5-8 风电机组（含箱变）工程区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	批复方案	实际完成	变化情况
风电机组（含箱变）工程区	工程措施	表土剥离（万 m <sup>3</sup> ）	0.22	0.84	0.62
		表土回覆（万 m <sup>3</sup> ）	0.22	0.84	0.62
		土地整治（hm <sup>2</sup> ）	4.16	5.85	1.69
		截水沟（m）	875		-875
		排水沟（m）	1260		-1260
		土质排水沟（m）	/	848	848
		碎石压盖（hm <sup>2</sup> ）	0.28		-0.28
	植物措施	生态袋护坡（m <sup>3</sup> ）	/	308.16	308.16
		撒播草籽（hm <sup>2</sup> ）	4.16	5.85	1.69
	穴播植草（hm <sup>2</sup> ）	/	0.63	0.63	

		栽植齿尾 (万株)	/	40.80	40.80
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	6.48	6.48
	临时措施	编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	5918	8600	2682
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	118	144	26
		无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	/	46692	46692

## 2、升压站工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况,本项目实际施工直接利用已建的马店升压站,未新建升压站,因此未实施相应的措施。

升压站工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-9。

表 3.5-9 升压站工程区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	批复方案	实际完成	变化情况
升压站工程区	工程措施	排水沟 (m)	667	/	-667
		沉沙池 (座)	2	/	-2
		碎石压盖 (hm <sup>2</sup> )	0.59	/	-0.59
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	0.41	/	-0.41
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.18	/	-0.18
		景观绿化 (hm <sup>2</sup> )	0.23	/	0
	临时措施	编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	1380	/	-1380
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	24	/	-24

## 3、道路工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况,道路工程区主要实施了表土剥离、表土回覆、土地整治、混凝土排水沟、土质排水沟、沉沙池、撒播草籽、抚育管理、编织布压盖、编织袋装土、无纺布覆盖等水土保持措施。

道路工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-10。

表 3.5-10 道路工程区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	批复方案	实际完成	变化情况
道路工程区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	1.59	0.15	-1.44
		表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	1.59	0.15	-1.44
		截水沟 (m)	12707		-12707
		混凝土排水沟 (m)	/	900	900
		浆砌石排水沟 (m)	1108		-1108
		土质排水沟 (m)	17927	1160	-16767
		沉沙池 (座)	13	3	-10
		铅丝石笼挡土梗 (m)	5711		-5711
	植物措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	23.62	1.04	-22.58
		撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	23.62	1.04	-22.58
	临时措施	抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	1.04	1.04
		编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	13605	850	-12755
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	237	33	-204
		无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	/	9860	9860

## 4、集电线路工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，集电线路工程区主要实施了表土剥离、土地整治、表土回覆、混凝土排水沟、浆砌石排水沟、撒播草籽、液压喷播植草、栽植鸢尾、抚育管理、编织布压盖、编织袋装土、无纺布覆盖等措施。

集电线路工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-11。

表 3.5-11 集电线路工程区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	批复方案	实际完成	变化情况
集电线路工程区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.24	0.47	0.23
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	12.38	11.53	-0.85
		表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	0.24	0.47	0.23
		混凝土排水沟 (m)	/	7537	7537
		浆砌石排水沟 (m)	/	2002	2002
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	12.38	11.53	-0.85
		液压喷播植草 (hm <sup>2</sup> )	/	3.51	3.51
		栽植鸢尾 (株)	/	14000	14000
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	11.53	11.53
	临时措施	编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	27869	31500	3631
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	2030	2660	630
		无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	/	11600	11600

#### 5、临时供电工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，实际施工过程中全部采用柴油机发电，未设置临时供电设施，因此相应的措施未实施。

临时供电工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-12。

表 3.5-12 临时供电工程区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	批复方案	实际完成	变化情况
临时供电工程区	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	0.12		0
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.12		-0.36
	临时措施	编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	1352		-714
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	24		-75

#### 6、施工场地区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，施工场地区主要实施了表土剥离、土地整治、表土回覆、撒播草籽、栽植鸢尾、抚育管理、无纺布覆盖、编织布压盖、编织袋装土、砖砌围栏、临时排水沟、沉沙池等水土保持措施。

施工场地区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-13。

表 3.5-13 施工场地区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	批复方案	实际完成	变化情况
施工场地区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.08	0.21	0.13
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	1.27	1.40	0.13
		表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	0.26	0.21	-0.05
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	1.27	1.40	0.13
		栽植鸢尾 (株)	/	5000	5000

临时措施	抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	1.40	1.40
	无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	/	12070	12070
	编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	2402	3200	798
	编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	185	180	-5
	砖砌围栏 (m)	136	153	17
	临时排水沟 (m)	490	466	-24
	沉沙池 (座)	2	2	0

### 7、弃渣场区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，弃渣场区主要实施了生态挡墙、毛石混凝土挡渣墙、挡墙加高、延长挡墙、斜坡式挡墙、截排水沟、排水沟（补修）、沉沙池、清淤、清渣、边坡整治、分级放坡、表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播草籽、撒播草籽（补植）、栽植鸢尾、栽植冷杉、抚育管理、土袋、无纺布覆盖等水土保持措施。

弃渣场区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-14。

表 3.5-14 弃渣场区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	弃渣场补充报告	实际完成	变化情况
弃渣场区	工程措施	生态挡墙 (m)	154	154	
		挡渣墙(m <sup>3</sup> )	5643	5643	
		挡墙加高 (m)	194.8	194.8	
		延长挡墙 (m)	9	9	
		斜坡式挡墙 (m)	12	12	
		截排水沟 (m)	1302.8	1302.8	
		排水沟 (补修) (m)	58	58	
		沉沙池(座)	11	11	
		清淤(m <sup>3</sup> )	31.4	31.4	
		清渣(m <sup>3</sup> )	40	40	
		边坡整治(m <sup>3</sup> )	240	240	
		分级放坡 (hm <sup>2</sup> )	0.64	0.64	
		表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.33	0.33	
		表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	0.33	0.33	
	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	3.25	3.25		
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	3.25	3.25	
		撒播草籽 (补植) (hm <sup>2</sup> )	3.15	3.15	
		栽植鸢尾 (株)		267732	267732
		栽植冷杉 (株)		5800	5800
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )		3.25	3.25
	临时措施	土袋(m <sup>3</sup> )	48	48	
无纺布覆盖 (hm <sup>2</sup> )		3.25	3.25		

### 8、临时中转场区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，临时中转场区主要实施了、土地整治、撒播草籽、抚育管理、无纺布覆盖等水土保持措施。

临时中转场区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-15。

表 3.5-15 临时中转场区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	批复方案	实际完成	变化情况
临时中转场区	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	/	0.62	0.62
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	/	0.62	0.62
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	0.62	0.62
	临时措施	无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	/	6330	6330

## 9、本项目水土保持措施汇总对比情况

本项目水土保持措施实际完成量与方案批复的措施量对比情况及变化原因分析详见表 3.5-16 所示。施工阶段，工程根据现场实际情况结合方案报告书要求，对部分措施进行了优化调整，工程实际完成水土保持措施工程量较方案设计有所变化，但水土保持功能未降低，均能满足水土保持方案的防治要求。

表 3.5-16 实际完成和批复方案的水土保持工程措施工程量对比情况表

防治分区	措施类型	措施名称	批复方案	实际完成	变化情况	变化原因
风电机组（含箱变）工程区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.22	0.84	0.62	风机平台实际占地较方案增加，按实际计列，较方案阶段增加
		表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	0.22	0.84	0.62	
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	4.16	5.85	1.69	风机平台实际占地较方案阶段有所增加，相应的措施面积增大
		截水沟 (m)	875		-875	施工图设计阶段对风机数量、位置进行了调整，导致实际机位减少，且调整后的挖方边坡上游汇水较小，因此取消了截水沟，同时坡脚排水沟从生态的角度出发，将浆砌石排水沟调整为土质排水沟，过流能力、功能基本一致，风机数量减少，土质排水沟数量减少。
		排水沟 (m)	1260		-1260	
		土质排水沟 (m)	/	848	848	
		碎石压盖 (hm <sup>2</sup> )	0.28		-0.28	批复方案对箱变周围采用碎石压盖，实际施工结束后，除去永久占地外，均实施了覆土绿化，取消了碎石压盖措施
	生态袋护坡 (m <sup>3</sup> )	/	308.16	308.16	实际施工期间针对部分坡度较陡的吊装平台，在其坡脚增设了生态袋护坡措施	
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	4.16	5.85	1.69	风机平台实际占地较方案增加，按实际计列，较方案阶段增加
		穴播植草 (hm <sup>2</sup> )	/	0.63	0.63	实际施工为提高植被恢复效果，对部分较陡的平台下边坡和土质上边坡增加了穴播植草措施
		栽植鸢尾 (万株)	/	40.80	40.80	实际施工为提高植被恢复效果，在平台、边坡等区域增加了栽植鸢尾措施
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	6.48	6.48	植物措施面积增加，相应的管护面积也增加
	临时措施	编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	5918	8600	2682	风机平台实际占地较方案增加，按实际计列，较方案阶段增加
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	118	144	26	
无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )		/	46692	46692		
升压站工程区	工程	排水沟 (m)	667		-667	实际施工直接利用已有的马店升压站，未新建升压站，因此相应的措施
		沉沙池 (座)	2		-2	

3 水土保持方案实施情况

	措施	碎石压盖 (hm <sup>2</sup> )	0.59		-0.59	量减少
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	0.41		-0.41	
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.18		-0.18	
		景观绿化 (hm <sup>2</sup> )	0.23		0	
	临时措施	编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	1380		-1380	
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	24		-24	
道路工程区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	1.59	0.15	-1.44	实际施工阶段进场道路及场内主线道路均利用会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路, 导致本项目道路工程仅需新建风机支线 2.56km, 道路长度减少 42.54km, 面积由 42.85hm <sup>2</sup> 减少至 2.71hm <sup>2</sup> , 由于道路占地大幅度减少, 相应的水土保持措施量均大幅减少, 其中, 由于实际施工仅新建风机主线无需新建主线道路, 导致沿线不存在深挖、高填边坡, 因此截水沟、铅丝石笼挡土埂等护坡措施未实施
		表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	1.59	0.15	-1.44	
		截水沟 (m)	12707		-12707	
		混凝土排水沟 (m)	/	900	900	
		浆砌石排水沟 (m)	1108		-1108	
		土质排水沟 (m)	17927	1160	-16767	
		沉沙池 (座)	13	3	-10	
		铅丝石笼挡土埂 (m)	5711		-5711	
	植物措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	23.62	1.04	-22.58	
		撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	23.62	1.04	-22.58	
	临时措施	抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	1.04	1.04	
		编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	13605	850	-12755	
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	237	33	-204	
		无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	/	9860	9860	
集电线路工程区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.24	0.47	0.23	按实际计列, 较方案阶段增加
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	12.38	11.53	-0.85	实际占地较方案阶段略有减小, 相应的措施面积减小
		表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	0.24	0.47	0.23	按实际计列, 较方案阶段增加
		混凝土排水沟 (m)	/	7537	7537	本项目集电线路施工期间对利用的道路部分原有边沟造成了破坏, 施工结束后对破坏的排水重新进行了修缮
		浆砌石排水沟 (m)	/	2002	2002	
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	12.38	11.53	-0.85	实际占地较方案阶段略有减小, 相应的措施面积减小
		液压喷播植草 (hm <sup>2</sup> )	/	3.51	3.51	本项目集电线路施工期间, 由于部分路段较窄, 为满足施工需求对道路挖方边坡局部进行了扰动, 施工结束后对扰动的区域开展了迹地恢复
		栽植鸢尾 (株)	/	14000	14000	
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	11.53	11.53	植物措施面积减少, 相应的管护面积也减少
	临时措施	编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	27869	31500	3631	按实际计列, 较方案阶段增加
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	2587	2660	73	
		无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	/	11600	11600	
	临时供电工程区	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	0.12		0
植物措施			撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.12		-0.36
临时措施		编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	1352		-714	
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	24		-75	

3 水土保持方案实施情况

施							
施工场地地区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.08	0.21	0.13	实际占地较方案阶段略有减小, 相应的措施面积减小	
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	1.27	1.40	0.13		
		表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	0.26	0.21	-0.05		实际施工各项目分区挖填平衡, 未从其他分区调入表土
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	1.27	1.40	0.13	实际占地较方案阶段略有减小, 相应的措施面积减小	
		栽植鸢尾 (株)	/	5000	5000	实际施工为提高植被恢复效果, 增加了栽植鸢尾、抚育管理等措施	
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	1.40	1.40		
	临时措施	无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	/	12070	12070	实际施工为提高植被恢复效果, 增加了无纺布等措施	
		编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	2402	3200	798		
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	185	180	-5		
		砖砌围栏 (m)	136	153	17		
		临时排水沟 (m)	490	466	-24		
		沉沙池 (座)	2	2	0		
	弃渣场区	工程措施	生态挡墙 (m)	154	154		弃渣场补充报告未计列栽植鸢尾、栽植冷杉及抚育管理工程量
			挡渣墙(m <sup>3</sup> )	5643	5643		
			挡墙加高 (m)	194.8	194.8		
延长挡墙 (m)			9	9			
斜坡式挡墙 (m)			12	12			
截排水沟 (m)			1302.8	1302.8			
排水沟 (补修) (m)			58	58			
沉沙池(座)			11	11			
清淤(m <sup>3</sup> )			31.4	31.4			
清渣(m <sup>3</sup> )			40	40			
边坡整治(m <sup>3</sup> )			240	240			
分级放坡 (hm <sup>2</sup> )			0.64	0.64			
表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )			0.33	0.33			
表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )		0.33	0.33				
土地整治 (hm <sup>2</sup> )		3.25	3.25				
植物措施		撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	3.25	3.25			
		撒播草籽 (补植) (hm <sup>2</sup> )	3.15	3.15			
		栽植鸢尾 (株)		267732			
		栽植冷杉 (株)		5800			
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )		3.25			
临时措施	土袋(m <sup>3</sup> )	48	48				
	无纺布覆盖 (hm <sup>2</sup> )	3.25	3.25				
临时中转场区	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	/	0.62	0.62	临时中转场为施工阶段新增, 措施按实际计列有所增加	
		撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	/	0.62	0.62		
	植物措施	抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	/	0.62	0.62		
		无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	/	6330	6330		

### 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

2015年8月17日，四川省水利厅以川水函〔2015〕1116号对本项目水土保持方案进行了批复。批复的水土保持方案中，本工程水土保持总投资为737.78万元，其中工程措施投资386.85万元，植物措施投资43.31万元，临时防护措施投资50.77万元，独立费用96.61万元（其中监理费20.00万元，监测费25.53万元）；基本预备费30.04万元，水土保持补偿费130.20万元。

2023年12月23日，四川省水利厅以川水许可决〔2023〕275号本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书进行了批复。批复的补充报告书中，弃渣场变更水土保持总投资为490.04万元，其中工程措施费409.54万元，植物措施费63.68万元，临时措施费16.82万元。弃渣场变更水土保持投资中已实施措施投资437.22万元，新增措施投资52.82万元。

经过弃渣场变更，对水土保持总投资进行调整后，批复的水土保持总投资为1009.34万元，其中工程措施投资608.80万元，植物措施投资78.82万元，临时防护措施投资64.87万元，独立费用96.61万元（其中监理费20.00万元，监测费25.53万元）；基本预备费30.04万元，水土保持补偿费130.20万元。

#### 3.6.2 工程实际完成水土保持投资

本项目实际完成的水土保持总投资为1659.12万元，其中工程措施投资785.93万元，植物措施投资419.48万元，临时措施投资186.31万元，独立费用137.20万元，水土保持补偿费130.20万元。

水土保持投资完成情况表详见表3.6-1。

表 3.6-1 各防治区水土保持措施投资完成表（总表）

序号	项目	实际投资（万元）	备注
一	<b>第一部分 工程措施</b>	785.93	
1	风电机组（含箱变）工程区	59.03	
2	道路工程区	34.62	
3	集电线路工程区	271.77	
4	施工场地区	11.67	
5	弃渣场区	408.09	
6	临时中转场区	0.74	
二	<b>第二部分 植物措施</b>	419.48	
1	风电机组（含箱变）工程区	98.60	
2	道路工程区	4.76	
3	集电线路工程区	172.05	
4	施工场地区	7.44	

5	弃渣场区	133.79	
6	临时中转场区	2.84	
三	<b>第三部分 临时措施</b>	186.31	
1	风电机组（含箱变）工程区	14.93	
2	道路工程区	3.01	
3	集电线路工程区	138.56	
4	施工场地区	12.22	
5	弃渣场区	16.82	
6	临时中转场区	0.76	
四	<b>第四部分 独立费用</b>	137.20	
1	建设管理费	26.44	
2	水土保持监理费	15.00	
3	水土保持监测费	15.00	
4	科研勘测设计费	69.26	
5	水土保持设施验收报告编制费	11.50	
五	水土保持补偿费	130.20	
六	<b>水土保持总投资</b>	1659.12	

表 3.6-2 各防治区水土保持措施投资完成表（分表）

防治分区	措施类型	措施名称	工程量	投资（万元）
风电机组（含箱变）工程区	工程措施	表土剥离（万 m <sup>3</sup> ）	0.84	12.60
		表土回覆（万 m <sup>3</sup> ）	0.84	27.34
		土地整治（hm <sup>2</sup> ）	5.85	6.18
		土质排水沟（m）	848.00	0.63
		生态袋护坡（m <sup>3</sup> ）	308.16	12.28
	植物措施	撒播草籽（hm <sup>2</sup> ）	5.85	20.24
		穴播植草（hm <sup>2</sup> ）	0.63	7.42
		栽植鸬尾（万株）	40.80	67.18
		抚育管理（hm <sup>2</sup> ）	6.48	3.76
	临时措施	编织布压盖（m <sup>2</sup> ）	8600.00	2.37
		编织袋装土（m <sup>3</sup> ）	144.00	6.96
		无纺布覆盖（m <sup>2</sup> ）	46692.00	5.60
道路工程区	工程措施	表土剥离（万 m <sup>3</sup> ）	0.15	2.25
		表土回覆（万 m <sup>3</sup> ）	0.15	4.88
		混凝土排水沟（m）	900.00	24.82
		土质排水沟（m）	1160.00	0.87
		沉沙池（座）	3.00	0.55
	植物措施	土地整治（hm <sup>2</sup> ）	1.04	1.25
		撒播草籽（hm <sup>2</sup> ）	1.04	4.09
		抚育管理（hm <sup>2</sup> ）	1.04	0.68
	临时措施	编织布压盖（m <sup>2</sup> ）	850.00	0.23
		编织袋装土（m <sup>3</sup> ）	33.00	1.59
无纺布覆盖（m <sup>2</sup> ）		9860.00	1.18	
集电线路工程区	工程措施	表土剥离（万 m <sup>3</sup> ）	0.47	7.05
		土地整治（hm <sup>2</sup> ）	11.53	13.84
		表土回覆（万 m <sup>3</sup> ）	0.47	15.30
		混凝土排水沟（m）	7537.00	207.86
		浆砌石排水沟（m）	2002.00	27.72
	植物措施	撒播草籽（hm <sup>2</sup> ）	11.53	45.31
		液压喷播植草（hm <sup>2</sup> ）	3.51	116.36
		栽植鸬尾（株）	14000.00	2.88
		抚育管理（hm <sup>2</sup> ）	11.53	7.49
	临时措施	编织布压盖（m <sup>2</sup> ）	31500.00	8.69
		编织袋装土（m <sup>3</sup> ）	2660.00	128.48
无纺布覆盖（m <sup>2</sup> ）		11600.00	1.39	

施工场地区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.21	3.15	
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	1.40	1.68	
		表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	0.21	6.84	
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	1.40	5.50	
		栽植鸢尾 (株)	5000.00	1.03	
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	1.40	0.91	
	临时措施	无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	12070.00	1.45	
		编织布压盖 (m <sup>2</sup> )	3200.00	0.88	
		编织袋装土 (m <sup>3</sup> )	180.00	8.69	
		砖砌围栏 (m)	153.00	0.84	
		临时排水沟 (m)	466.00	0.35	
	弃渣场区	工程措施	沉沙池 (座)	2.00	0.01
			生态挡墙 (m)	154.00	8.83
挡渣墙(m <sup>3</sup> )			5643.00	351.23	
挡墙加高 (m)			194.80	3.21	
延长挡墙 (m)			9.00	1.32	
斜坡式挡墙 (m)			12.00	1.98	
截排水沟 (m)			1302.80	23.77	
排水沟 (补修) (m)			58.00	1.60	
沉沙池(座)			11.00	3.65	
清淤(m <sup>3</sup> )			31.40	0.10	
清渣(m <sup>3</sup> )			40.00	0.13	
边坡整治(m <sup>3</sup> )			240.00	0.78	
分级放坡 (hm <sup>2</sup> )			0.64	2.08	
表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )		0.33	4.95		
表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )		0.33	4.46		
土地整治 (hm <sup>2</sup> )		3.25			
植物措施		撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	3.25	32.34	
		撒播草籽 (补植) (hm <sup>2</sup> )	3.15	12.38	
		栽植鸢尾 (株)	267732.00	73.48	
		栽植冷杉 (株)	5800.00	13.49	
	抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	3.25	2.11		
临时措施	土袋(m <sup>3</sup> )	48.00	2.32		
	无纺布覆盖 (hm <sup>2</sup> )	3.25	14.50		
临时中转场区	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	0.62	0.74	
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.62	2.44	
		抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	0.62	0.40	
	临时措施	无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	6330.00	0.76	
建设管理费				26.44	
工程建设监理费				15.00	
科研勘测设计费				69.26	
水土保持监测费				15.00	
水土保持设施验收报告编制费				11.50	
水土保持补偿费				130.20	
<b>水土保持投资</b>				<b>1659.12</b>	

### 3.6.3 投资变化及原因分析

工程实际完成水土保持总投资为 1659.12 万元，比批复方案的投资增加了 649.78 万元。投资变化情况详见表 3.6-2。水土保持投资主要变化原因如下：

#### 1、工程措施投资变化及原因分析

水土保持工程措施实际投资比批复方案投资增加了 177.13 万元，主要是由于集电线路施工对利用的会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路原有的道路边沟以及部分挖方边坡造成了破坏和扰动，施工结束后对其进行了修缮和恢复，导致投资增加较大。各分区投资变化原因分析如下：

风电机组（含箱变）工程区由于实际占地面积增大，相应的措施面积增加，虽然截排水数量经调整后减少较多，但实际剥离表土量增加较多，且增加了边坡防护措施，同时方案阶段与工程实施阶段距离年限较久，按照实际时期的实际结算单价进行计算，工程措施投资比批复方案投资增加了 40.34 万元；道路工程区由于进场道路及场内主线道路均利用会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路，导致道路长度减少 42.54km，相应的措施量大幅减少，因此工程措施投资比批复方案投资减少了 111.00 万元；集电线路工程区施工对利用的会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路原有的道路边沟造成了破坏，施工结束后对其进行了修缮，增加了浆砌石排水沟、混凝土排水沟等措施，因此工程措施投资比批复方案投资增加了 258.32 万元；升压站和临时供电工程实际施工均未启用，因此工程措施投资比批复方案投资分别减少了 13.16 万元、0.13 万元；施工场地实际占地较原方案有所增加，相应的措施量增加，因此工程措施投资比批复方案投资增加了 3.46 万元；弃渣场区水土保持措施与批复的弃渣场补充报告书一致，但补充报告书新增措施单价为概算价，按实际计列，工程措施投资比批复补充报告投资减少了 1.45 万元；临时中转场为实际施工新增占地，因此工程措施投资比批复方案投资增加了 0.74 万元。

## 2、植物措施投资变化及原因分析

水土保持植物措施实际投资比批复方案投资增加 340.66 万元，主要是由于本项目主体施工结束后植被恢复效果差，因此后期委托专业的园林绿化施工单位进行了整改施工，因地制宜的增加了大量植物措施，因此实际投资大幅增加。各分区投资变化原因分析如下：

风电机组（含箱变）工程区在原方案设计的撒播草籽绿化的基础上栽植了大量鸢尾，且平台占地相较于批复方案增加，并对植被建设区域开展了抚育管理，因此植物措施投资比批复方案投资增加了 97.47 万元；道路工程区由于进场道路及场内主线道路均利用现有道路，导致道路长度减少 42.54km，相应的措施量大幅减少，因此植物措施投资比批复方案投资减少了 5.27 万元；集电线路工程区在原方案设计的撒播草籽绿化的基础上栽植了大量鸢尾，同时，电缆沟施工期间对利用的道路部分挖方边坡造成了扰动，施

工结束后对其进行了恢复，增加了液压喷播植草等措施，因此植物措施投资比批复方案投资增加了 168.69 万元；升压站和临时供电工程实际施工均未启用，因此植物措施投资比批复方案投资分别减少了 0.05 万元、0.03 万元；施工场地区在原方案设计的撒播草籽绿化的基础上栽植了大量鸢尾，并对植被建设区域开展了抚育管理，因此植物措施投资比批复方案投资增加了 6.90 万元；弃渣场区实施措施与批复的补充报告书几本一致，但补充报告书未计列已实施的栽植鸢尾和栽植冷杉等措施，因此植物措施投资比批复方案投资增加了 70.11 万元。

### 3、临时措施投资变化及原因分析

水土保持临时措施实际投资比批复方案投资增加了 121.44 万元，主要原因为各分区植被建设期间增加了大量无纺布，以提高植被存活率，导致临时措施投资增加较多，各分区投资变化原因分析如下：

风电机组（含箱变）工程区实施植物措施的同时，为提高植被存活率，增加了大量无纺布覆盖措施，其余各项临时措施相较于批复方案变化不大，综上，临时措施投资比批复方案投资增加了 12.80 万元；道路工程区由于进场道路及场内主线道路均利用现有道路，导致道路长度减少 42.54km，相应的措施量大幅减少，因此临时措施投资比批复方案投资分别减少了 1.26 万元；集电线路工程区实施植物措施的同时，为提高植被存活率，增加了大量无纺布覆盖措施，其余各项临时措施相较于批复方案变化不大，综上，临时措施投资比批复方案投资增加了 109.50 万元；施工场地区实际占地较方案有所增加，同时为提高植被存活率，增加了大量无纺布覆盖措施，其余各项临时措施相较于批复方案变化不大，综上，临时措施投资比批复方案投资增加了 8.19 万元；升压站和临时供电工程实际施工均未启用，因此临时措施投资比批复方案投资分别减少了 0.21 万元、0.43 万元；弃渣场区实际临时措施与批复的弃渣场补充报告书一致。

### 4、独立费用变化及原因分析

独立费用较批复方案增加了 40.59 万元，主要原因是建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费均按实际合同计列。

### 5、基本预备费

项目资金充足，实际未启用预备费用，导致投资减少 30.04 万元。

### 6、水土保持补偿费

建设单位已按批复要求足额缴纳水土保持补偿费。

表 3.6-3 水土保持措施完成投资与方案批复投资对比表

3 水土保持方案实施情况

序号	项目	方案投资 (万元)	实际投资 (万元)	变化情况 (+/-, 万元)
一	<b>第一部分 工程措施</b>	608.80	785.93	177.13
1	风电机组 (含箱变) 工程区	18.69	59.03	40.34
2	道路工程区	145.62	34.62	-111.00
3	集电线路工程区	13.45	271.77	258.32
4	升压站工程区	13.16		-13.16
5	临时供电工程区	0.13		-0.13
6	施工场地区	8.21	11.67	3.46
7	弃渣场区	409.54	408.09	-1.45
8	临时中转场区		0.74	0.74
二	<b>第二部分 植物措施</b>	78.82	419.48	340.66
1	风电机组 (含箱变) 工程区	1.13	98.60	97.47
2	道路工程区	10.03	4.76	-5.27
3	集电线路工程区	3.36	172.05	168.69
4	升压站工程区	0.05		-0.05
5	临时供电工程区	0.03		-0.03
6	施工场地区	0.54	7.44	6.90
7	弃渣场区	63.68	133.79	70.11
8	临时中转场区		2.84	2.84
三	<b>第三部分 临时措施</b>	64.87	186.31	121.44
1	风电机组 (含箱变) 工程区	2.13	14.93	12.80
2	道路工程区	4.27	3.01	-1.26
3	集电线路工程区	29.06	138.56	109.50
4	升压站工程区	0.21		-0.21
5	临时供电工程区	0.43		-0.43
6	施工场地区	4.03	12.22	8.19
7	弃渣场区	16.82	16.82	0.00
8	临时中转场区		0.76	0.76
9	其它临时工程	7.92		-13.44
四	<b>第四部分 独立费用</b>	96.61	137.2	40.59
1	建设管理费	8.08	26.44	18.36
2	科研勘测设计费	25.00	69.26	44.26
3	水土保持监理费	20.00	15.00	-5
4	水土保持监测费	25.53	15.00	-10.53
5	水土保持设施验收报告编制费	18.00	11.50	-6.5
五	基本预备费	30.04	0	-30.04
六	水土保持补偿费	130.20	130.20	0
七	<b>水土保持总投资</b>	1009.34	1659.12	649.78

说明：本表格中弃渣场区的各项措施投资以批复的弃渣场补充报告为准，其余各分区仍以水土保持方案为准。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

华能会理尖山风电场工程的质量管理从前期立项、工程施工图设计、工程实施到阶段验收,严格按照基本建设程序实施,做到工程建设全过程管理的规范化、标准化。

为了有效控制水土保持工程施工质量,建设单位较重视水土保持工作,在项目前期阶段,按水保法律法规完成水土保持方案编制工作,在《招标文件》中明确规定承包人的水保责任;施工过程中,落实水保管理措施,有效控制建设区域的扰动范围,减少水土流失。为了更好地落实水土保持管理制度,做好水土保持工程与主体工程同步管理,更好地组织和协调工程建设期间的水土保持工作,确保水土保持方案报告书中各项水土保持工程的高质量建设,在水土保持工程施工时,建立了施工单位保证、监理单位监控、建设单位负责,水行政主管部门监督的多层次质量管理体系。

#### 4.1.1 建设单位

质量管理推行建设单位、设计单位、监理单位和施工单位四方质量管理责任制。建设单位负责施工前组织设计文件交底和设计审查,施工中组织工程质量检查,完工后组织工程交工验收,建立健全项目档案,全过程自觉接受政府质量监督部门的监督。

在项目前期,建设单位组织编报了《水土保持方案报告书》并取得批复;在后续设计阶段,将批复的水土保持措施纳入《华能会理尖山风电场工程施工图设计》(含水土保持篇章)中,后续又委托了相关单位开展了水土保持专项设计、水土保持整改设计。在工程准备初期为确保各项水土保持措施落到实处,加强了工程招投标、合同管理等方面工作。在建设过程中,建设单位对主体工程制定了质量保证文件体系、质量保证分级、质量验证体系、质量控制等管理体系,将各项水土保持措施同主体工程一起纳入质量管理体系中,同时建设单位经常到施工现场进行巡视与检查,及时掌握环水保相关情况,并作出修正。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,按照管理要求,认真贯彻执行业主负责制、招标投标制、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“六位一体”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。

建设单位按照《建设单位“六位一体”管理考核标准》等规章制度，制定了一系列质量管理制度，明确工程质量目标 and 责任，防范建设中不规范行为。同时，加强水土保持方案的行政管理和组织管理，主动与地方水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。对于水土保持验收单位提出的整改意见积极认真落实。

建设单位建立完善的质量保证体系和管理制度，使工程各参建方的质量得到保证。

#### 4.1.2 设计单位

主体设计单位北京乾华科技发展有限公司、水土保持专项设计及整改设计单位四川国之美工程设计有限公司严格按照 GB/T19001-ISO9001 标准质量管理体系组织推行了质量保证体系，并按照质量体系文件的要求控制勘测设计全过程，完整的编校审质量把控环节，在设计人员资格审查、设计策划文件审查、输入文件审查、内部专业资料互提审查、设计产品验证等方面均采取严格的质量控制措施，同时该公司拥有先进齐全的软硬件设备，具备丰富的同类项目经验。

为满足工程项目的勘察设计要求，设计单位以文件形式规定了勘察设计质量有关的过程开发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道及各专业间相互接口。同时选派技术职称和勘察设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的勘察设计审定、审核工作。

设计单位明确了勘察设计必要的程序，实施分阶段质量控制。确保各阶段勘察设计文件做到基础资料齐全，采用技术标准合理准确，深度符合规定要求，满足工程建设的需要和质量要求。本工程设计过程中全面贯彻执行质量管理体系文件的各项要求，确保提供满意的勘测设计成品和服务。

在本工程规划建设中，设计单位负责建立健全设计质量保障体系，加强设计全过程质量控制，建立完整的设计文件的编制、复核、审核、会签和批准制度，明确专业负责人和责任人，委派设计代表、做好设计交底。设计单位质量保证体系与措施如下：

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准、合同及批复的水土保持方案报告书进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

(3) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

(4) 派设计代表进驻现场，实行设计代表总负责制，对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查、协调和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

(5) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

(6) 设计单位按监理工程师需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

(7) 按照建设单位要求，完成竣工资料编制。

### 4.1.3 监理单位

工程主体监理单位为北京中景恒基工程管理有限公司，水土保持监理单位为四川国之美工程设计有限公司。工程施工期间的水土保持监理工作由主体监理单位、水土保持监理单位共同承担。根据监理报告、相关资料和现场了解，监理单位在施工过程中成立了驻地监理办公室，配备专业齐全的监理队伍，对水土保持措施的质量、进度、投资、资料归档整理、工程移交、检查评定等方面进行了全过程的监督管理，制定了监理规划、监理实施细则和施工技术要求，其中明确提出了文明施工和水保施工管理要求，及时提出了整改要求，质量管理体系总体较为完善。

#### (1) 细化工程项目的划分

工程开工前，监理部根据有关质量评定标准和评定规程对工程进行了认真的项目划分，监理和承包商均统一按照要求进行本项目的质量验收和评定工作，有利于规范施工管理、规范质量验收评定管理程序。

#### (2) 强化事前控制

监理部做好每张施工图纸的审查，及时发现、纠正施工图纸中存在的图面缺陷和差错；对施工图纸与招标图纸和合同技术条件存在的较大偏离，向业主、设计单位及时反映解决或组织召开专题协调会议予以审议、分析、研究和澄清。

加强施工组织设计与施工方案的审查，对其质量安全保证措施、技术措施的可行合理性、资源配置与进度计划等方面进行重点审查，并提出意见、要求改进与完善，以技术可行、优化合理的施工组织设计与施工方案来作为保证施工质量的前提和基础。

建立工程开工申请制度，各分部分项工程施工严格实行开工申请审查制度，工程开工前，由承包商在自检合格的基础上报送开工申请单，并附施工准备情况、资源配置情况、技术质量措施保证情况、计划安排等，监理部对照进行检查核实，符合条件方签署同意开工，否则要求落实完善到位后方可开工。

分部工程施工前，监理工程师严格审阅进场材料和构件的出厂证明、材质证明、试验报告等，对于有疑问的主要材料进行抽样，要求在监理工程师的监督下进行复查，杜绝将未经检查的材料、不合格材料和“三无”产品使用于本工程。

### （3）实行旁站监理，加强过程控制

为了确保工程质量和施工进度，在监理工作中对关键部位与关键工序实行旁站监理，使其施工质量得到有效的监督和控制。旁站监理内容主要有：检查承包商资源到位情况，对施工过程进行全程监督，及时发现并纠正违规施工行为，督促承包商加强现场各环节管理、落实各项质量保证措施，并对影响施工质量和进度的事件及时进行协调处理。

加强日常巡视检查，发现问题及时向施工单位指出并要求整改，尽量避免造成后期返工或问题的扩大；督促承包商加强内部控制，严格按验收程序办事，层层把关，各部位或项目均在承包商各级自检合格的基础上进行检查验收签证，严禁未经检查验收合格就进行隐蔽和覆盖。

### （4）建立工程质量管理制，规范质量检查验收程序

本项目的施工实行了设计文件审查制度、技术交底制度、开工申请制度、原材料准入制度、过程监督与监理旁站制度、承包商三检合格基础上的监理验收制度、联合验收签证制度等；监理部针对开挖、混凝土等各专业工程制定了比较详细的监理实施细则，规定了日常质量控制活动的工作程序，明确了各专业工程质量控制的要点，对规范工程质量管理、保证工程施工质量起到了有力的作用。

### （5）充分运用支付手段，建立联合验收与协调制度

监理部充分运用合同措施、经济措施作为质量控制手段，按合同规定的质量要求严格质检和验收，质量不合格者拒付工程款，处理并经检查验收合格后方可按合同规定支付。

注重借用与发挥业主、设计在工程质量控制和处理施工问题上的作用，加强工程质量的控制力度与水平。重要隐蔽工程一律由建设四方签证验收，在施工中遇到的一些急需解决的重要施工问题、比较大的影响工程质量的问题，均及时向业主、设计进行信息反馈，组织协调各方共同研究商定最佳处理办法，既加快了处理速度，又获得较好的处理效果。

#### 4.1.4 质量监督单位

在工程实施前，安全质量监督站组织对监理人员进行考核，对于考核不合格的监理人员不能担任监理工作；同时组织对监理及施工单位进行考核并颁发临时资质，从源头上控制工程的质量。施工过程中，工程质监站深入现场对工程质量进行监督检查，掌握工程质量状况。对发现的施工、设备材料等质量问题，及时以《建设工程质量整改通知书》下达有关单位。工程完工后组织进行质量监督检查工作，出具质量监督报告，参加工程的交工验收工作，核定工程质量等级。

水土保持工程施工中没有发生过重大质量事故及缺陷。施工中发生的一般工程质量问题及技术缺陷由施工单位和监理人员在现场解决。

施工过程中，在建设单位的管理体系引领下，各参建单位按各自的岗位职责，严守工程质量关卡；在工程验收阶段，由工程质量检测单位对所涉及的各类建构筑物及设施进行质量检测，出具质量合格与否的结论，总体上起着一定质量监督的作用。

综上所述，华能会理尖山风电场工程建设的质量保证体系和管理制度健全完善，管理方法行之有效。

#### 4.1.5 施工单位

本工程施工单位为中国水利水电第五工程局有限公司、四川彩乐建设工程有限公司、湖南省金凯园林集团有限公司。施工单位设备先进，技术力量雄厚，在施工过程中均建立了相对完善的质量管理体系，采取了必要的措施保证水土保持工程的质量和进度，积极配合建设单位、监理单位对不完善的措施进行整改，做到事前防范、事中控制、事后把关，基本达到水土流失防治效果。各施工单位质量保证体系总结如下：

(1) 根据水保有关法规、技术规程、标准规定以及设计文件和施工合同进行的要求进行施工，规范施工行为，对施工质量严格管理，并对其施工的工程质量负责。

(2) 建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

(3) 按合同规定对进场的工程材料、工程设备进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

(4) 竣工工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求，并向建管单位提交完整的科学技术档案、试验成果及有关资料，保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

(5) 正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检测单位的质量评定工作。

(6) 本着及时、全面、准确、真实的原则，要求施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

(7) 工程完工后，施工单位对单元工程质量严格按照相关技术规范进行自评，自评合格后，再由监理单位进行抽查。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)之规定，本项目水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程、单元工程三级。工程的质量等级分为“合格”、“优良”两级。其中，“合格”的标准为：单元工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格。“优良”的标准为：①单元工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故。②中间产品和原材料质量全部合格。

水土保持设施自验工作由华能会理风力发电有限公司统一组织，水土保持设施验收报告编制单位提供技术支持，监理单位提供单元工程抽检验收资料及与之相关的其他过程资料，设计单位、施工单位、主体监理单位配合开展工作。单元工程质量施工单位全检、监理单位抽检。

### 4.2.1 项目划分及结果

本项目水土保持工程项目划分依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，在参考工程监理质量评定资料的基础上，由建设单位牵头，施工单位、主体设计单位、主体监理单位和水土保持监理单位配合共同完成。

水土保持工程项目划分将水土保持措施按照水土流失防治分区作为一个水土保持工程子集，每一个子集再划分水土保持单位工程和分部工程，其中单位工程的划分按照SL336-2006中工程质量评定的项目划分第3.2节“单位工程划分”进行。分部工程的划

分按照 SL336-2006 中工程质量评定的项目划分第 3.3 节“分部工程划分”进行。单元工程的划分按照 SL336-2006 中工程质量评定的项目划分第 3.4 节“单元工程划分”进行。

工程项目划分结果如下：

### 1、单位工程划分

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中关于生产建设项目单位工程划分类别，结合本项目建设特点，本项目水土保持措施主要包括拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程、斜坡防护工程、降水蓄渗工程、植被建设工程、临时防护工程等 7 类单位工程。因此，本项目共划分为 55 个单位工程。

### 2、分部工程划分

根据工程建设区域所采取的不同措施类型，将组成单位工程的单个工程单位划分为若干分部工程。本项目共划分 235 个分部工程。

### 3、单元工程划分

将分部工程中可以单独独立施工完成的最小综合体，且可以进行质量考核的基本单位划分为一个单元工程。本项目共划分 3558 个单元工程。

本工程水土保持工程措施共划分成 33 个单位工程，136 个分部工程，2765 个单元工程，工程措施项目划分详见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程措施项目划分表（单位：个）

防治分区	单位工程划分		分部工程划分		单元工程	
	工程名称	数量	工程名称	数量	划分标准	数量
风电机组（含箱变）工程区	土地整治工程	1	土地恢复	23	每 100m <sup>2</sup> 划分一个	529
			△场地整治	23	按每 0.1~1hm <sup>2</sup> 划分为一个单元工程，不足 0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程	23
	防洪排导工程	1	△基础开挖与处理	16	每 50~100m 划分一个单元，不足 50m 的可单独作为一个单元工程	16
			排洪导流设施	16	每 50~100m 划分一个单元	16
	斜坡防护工程	1	△工程护坡	4	按施工面长度每 50 或 100m 作为一个单元工程	8
道路工程区	土地整治工程	1	土地恢复	1	每 100m <sup>2</sup> 划分一个	104
			△场地整治	1	按每 0.1~1hm <sup>2</sup> 划分为一个单元工程，不足 0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程	11
	防洪排导工程	1	△基础开挖与处理	1	每 50~100m 划分一个单元，不足 50m 的可单独作为一个单元工程	21
			排洪导流设施	1	每 100m 划分一个	21
	降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	1	每个单元工程 30~50m <sup>3</sup> ，不足 30m <sup>3</sup> 时的可单独作为一个单元工程，大于 50m <sup>3</sup> 时的可划分为两个以上单元工程	3
集电线路工程区	土地整治	1	土地恢复	1	每 100m <sup>2</sup> 划分一个	1153

	工程		△场地整治	1	按每 0.1~1hm <sup>2</sup> 划分为一个单元工程, 不足 0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程	116
	防洪排导工程	1	△基础开挖与处理	1	每 50~100m 划分一个单元, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程	96
			排洪导流设施	1	每 100m 划分一个	96
施工场地区	土地整治工程	1	土地恢复	1	每 100m <sup>2</sup> 划分一个	140
			△场地整治	1	按每 0.1~1hm <sup>2</sup> 划分为一个单元工程, 不足 0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程	2
弃渣场区	拦渣工程	6	△基础开挖与处理	6	每 50~100m 划分一个单元, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程	11
			△坝(墙、堤)体	6	每 30~50m 划分一个单元, 不足 30m 的可单独作为一个单元工程	20
	土地整治工程	6	土地恢复	6	每 100m <sup>2</sup> 划分一个	325
			△场地整治	6	按每 0.1~1hm <sup>2</sup> 划分为一个单元工程, 不足 0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程	6
	防洪排导工程	6	△基础开挖与处理	6	每 50~100m 划分一个单元, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程	18
			排洪导流设施	6	每 100m 划分一个	18
降水蓄渗工程	5	降水蓄渗	6	每个单元工程 30~50m <sup>3</sup> , 不足 30m <sup>3</sup> 时的可单独作为一个单元工程, 大于 50m <sup>3</sup> 时的可划分为两个以上单元工程	11	
临时中转场区	土地整治工程	1	△场地整治	1	按每 0.1~1hm <sup>2</sup> 划分为一个单元工程, 不足 0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程	1
合计		33		136		2765

注: 带△者为主要分部工程。

本工程水土保持植物措施共划分成 11 个单位工程, 33 个分部工程, 535 个单元工程, 详见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持植物措施项目划分表 (单位: 个)

防治分区	单位工程划分		分部工程划分		单元工程	
	工程名称	数量	工程名称	数量	划分标准	数量
风电机组(含箱变)工程区	植被建设工程	1	△点片状植被	23	每个单元工程面积 0.1~1hm <sup>2</sup> , 大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程	23
道路工程区	植被建设工程	1	线网状植被	1	每 100m 为一个单元工程面积	26
集电线路工程区	植被建设工程	1	线网状植被	1	每 100m 为一个单元工程面积	477
施工场地区	植被建设工程	1	△点片状植被	1	每个单元工程面积 0.1~1hm <sup>2</sup> , 大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程	2
弃渣场区	植被建设工程	6	△点片状植被	6	每个单元工程面积 0.1~1hm <sup>2</sup> , 大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程	6
临时中转场区	植被建设工程	1	△点片状植被	1		1
合计		11		33		535

注: 带△者为主要分部工程。

本工程水土保持临时措施共划分成 11 个单位工程, 66 个分部工程, 258 个单元工程, 详见表 4.2-3。

表 4.2-3 水土保持临时措施项目划分表 (单位: 个)

防治分区	单位工程划分		分部工程划分		单元工程	
	工程名称	数量	工程名称	数量	划分标准	数量
风电机组(含箱变)工程区	临时防护工程	1	△拦挡	23	每 50~100m 作为一个单元工程,不足 50m 的可作为一个单元工程,大于 100m 的可划分为两个以上单元工程;	23
			覆盖	23	每 100~1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程,不足 100m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程,大于 1000m <sup>2</sup> 的可划分为两个以上的单元工程	46
道路工程区	临时防护工程	1	△拦挡	1	每 50~100m 作为一个单元工程,不足 50m 的可作为一个单元工程,大于 100m 的可划分为两个以上单元工程;	1
			覆盖	1	每 100~1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程,不足 100m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程,大于 1000m <sup>2</sup> 的可划分为两个以上的单元工程	11
集电线路工程区	临时防护工程	1	△拦挡	1	每 50~100m 作为一个单元工程,不足 50m 的可作为一个单元工程,大于 100m 的可划分为两个以上单元工程;	56
			覆盖	1	每 100~1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程,不足 100m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程,大于 1000m <sup>2</sup> 的可划分为两个以上的单元工程	44
施工场地区	临时防护工程	1	△排水	1	每 50~100m 作为一个单元工程	5
			△拦挡	1	每 50~100m 作为一个单元工程,不足 50m 的可作为一个单元工程,大于 100m 的可划分为两个以上单元工程;	6
			覆盖	1	每 100~1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程,不足 100m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程,大于 1000m <sup>2</sup> 的可划分为两个以上的单元工程	16
			沉沙	1	每 10~30m <sup>3</sup> 作为一个单元工程,不足 10m <sup>3</sup> 的可作为一个单元工程,大于 30m <sup>3</sup> 的可划分为两个以上单元工程	2
弃渣场区	临时防护工程	6	△拦挡	5	每 50~100m 作为一个单元工程,不足 50m 的可作为一个单元工程,大于 100m 的可划分为两个以上单元工程;	5
			覆盖	6	每 100~1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程,不足 100m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程,大于 1000m <sup>2</sup> 的可划分为两个以上的单元工程	36
临时中转场区	临时防护工程	1	覆盖	1	每 100~1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程,不足 100m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程,大于 1000m <sup>2</sup> 的可划分为两个以上的单元工程	7
合计		11		66		258

## 4.2.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.2.1 质量评定体系

根据批复的水土保持方案,建设单位结合实际情况组织实施了水土保持工程。为全面反映本项目的水土保持工作,验收报告编制工作小组认为水土保持工程质量评价的主要任务是:检查验收所有与水土保持有关的分部工程的质量状况,同时,质量评价体系与主体工程评价保持衔接。

#### 1、工程设施质量评价体系

(1) 工程质量评定：工程质量评定项目划分、工程质量评定情况、分部工程和单位工程验收情况。

(2) 外观质量抽查评定：工程外观质量状况的评定。

## 2、植物设施质量评价体系

(1) 工程质量评定：水土保持植物措施质量评定项目划分、工程质量评定情况、分部工程和单位工程验收情况。

(2) 质量抽查评定：主要植物措施质量进行抽查评定，抽检指标：成活率、保存率、覆盖度、生长情况，同时抽检外观质量如整齐度、造型等。

### 4.2.2.2 技术路线和方法

验收工作主要集中在水土保持措施工程量完成情况、水土保持设施工程质量、防治效果三个方面。验收报告编制工作小组通过查阅主体工程设计、水土保持方案、施工、监理、水土保持监测、土建、财务等原始记录，翻阅工程建设与管理的各类档案资料和监测报告，了解水土保持工程实施的布局、数量、质量及投资情况，并通过现场调研、实地查勘和召开座谈会等形式，在确定的工作范围内，分组确定工作内容、重点和技术细则，开展外业和内业工作后，撰写验收报告。

### 4.2.2.2 查阅的主要资料

本工程水土保持设施验收查阅的主要资料有：水土保持方案报告书、弃渣场变更水土保持方案补充报告书、工程设计资料、水土保持专项设计、施工总结资料、监理总结资料、招投标文件、合同文件、工程征占地文件、水土保持监测总结报告以及相关影像资料、水行政主管部门监督检查文件等。

## 4.2.3 工程措施质量评价

### 4.2.3.1 竣工资料核查情况

验收报告编制工作小组检查了各个防治区中已实施的水土保持工程措施的主材及中间产品的试验报告、竣工总结报告、质量验收评定等资料，以上资料签字齐全，试验满足设计要求，监理对工程质量验收后评定全部为合格。

### 4.2.3.2 现场核查

#### 1、核查内容

水土保持工程措施核查范围涉及风电机组（含箱变）工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区和临时中转场区。根据工程建设特性，按照《水土保持工程质量评定规程》和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》要求，验收工作组对调查对象进行项目划分，并确定抽查比例后，重点核查措施标准、质量及水保效果，主要有以下内容：

（1）查阅施工材料供应合同，确定施工材料是否符合设计要求。

（2）查阅施工、监理报告，确定工程施工时间、进度安排、施工工艺、隐蔽工程及施工事故，确定施工是否按照设计进度安排和施工工艺进行实施。

（3）查阅竣工验收资料、单位至分项工程验收和监理工程师质量评定意见，核对水土保持工程实际完成的工程量。

（4）查阅施工后相关监理验收资料，确定是否存在设计变更、落实实际工程量。

## 2、核查方法

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等有关规定，结合工程的实际情况，检查遵循“全面普查、重点详查”的原则，对各防治分区内各类水土保持工程措施进行分区、分类、分项检查，抽查内容主要包括风电机组（含箱变）工程区、集电线路工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区和临时中转场区等。核查范围为风电机组（含箱变）工程区、集电线路工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区和临时中转场区中的 55 个单位工程和 235 个分部工程。

水土保持工程措施质量核查前，验收报告编制工作小组在参考工程施工监理质量检验评定数据基础上，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）对调查对象进行划分，并明确核查要求。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，重点评价范围内的单位工程全面查勘，分部工程抽查核实比例达到 50%；其他评价范围内的单位工程抽查核实比例达到 50%，分部工程抽查核实比例达到 30%。根据验收技术规程要求及本项目特点，确定本次验收范围内重点评价范围为风电机组（含箱变）工程区、道路工程区和弃渣场区。

## 3、核查结果

本工程水土保持工程措施共计 33 个单位工程，136 个分部工程，根据核查方法要求，验收工作小组全面查勘了 33 个单位工程，全面核查了 136 个分部工程，单位工程核查率达到 100%，分部工程查勘，核查率达到 100%，单位、分部工程质量全部合格。

各项工程措施建成投入使用以来,水土流失防治效果良好,达到水土保持方案设计要求,质量总体合格。

水土保持工程措施项目划分及现场核查要求见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土保持工程措施质量核查结果表

防治分区	单位工程			分部工程			质量评定	
	数量	核查数量	核查比例 (%)	数量	核查数量	核查比例 (%)	分部工程合格数量	合格率 (%)
风电机组(含箱变)工程区	3	3	100	82	82	100	82	100
道路工程区	3	3	100	5	5	100	5	100
集电线路工程区	2	2	100	4	4	100	4	100
施工场地区	1	1	100	2	2	100	2	100
弃渣场区	23	23	100	42	42	100	42	100
临时中转场区	1	1	100	1	1	100	1	100
合计	33	33	100	136	136	100	136	100

### (1) 风电机组(含箱变)工程区

验收报告编制工作组对风电机组(含箱变)工程区所属的 3 个单位工程进行了查勘,单位工程查勘率 100%;对 82 个分部工程进行了核实,分部工程核实率 100%,抽查核实比例满足要求。

经现场核查,风电机组(含箱变)工程区防洪排导、土地整治、斜坡防护等工程达到设计要求。排水沟渠道平顺,尺寸合理,排水通畅,满足过流能力,未见淤积,运行正常;整治后的场地平整,满足植被生长要求;生态袋尺寸合理,用料符合设计要求。

### (2) 道路工程区

验收报告编制工作组对道路工程区所属的 3 个单位工程进行了查勘,单位工程查勘率 100%;对 5 个分部工程进行了核实,分部工程核实率 100%,抽查核实比例满足要求。

经现场核查,道路工程区防洪排导、土地整治、降水蓄渗等工程达到设计要求。排水沟渠道平顺,整体外观合格,尺寸合理,排水通畅,满足过流能力,未见淤积,运行正常;整治后的场地平整,满足植被生长要求;沉沙池池壁表面平顺、无裂缝、无破损,工程布设、断面尺寸、规格材料符合设计要求。

### (3) 集电线路工程区

验收报告编制工作组对集电线路工程区所属的 2 个单位工程进行了查勘,单位工程查勘率 100%;对 4 个分部工程进行了核实,分部工程核实率 100%,抽查核实比例满足要求。

经现场核查，集电线路工程区土地整治、防洪排导等工程达到设计要求，整治后的场地平整，满足植被生长要求；排水沟渠道平顺，整体外观合格，尺寸合理，排水通畅，满足过流能力，未见淤积，运行正常。

#### （4）施工场地区

验收报告编制工作组对施工场地区所属的 1 个单位工程进行了查勘，单位工程查勘率 100%；对 2 个分部工程进行了核实，分部工程核实率 100%，抽查核实比例满足要求。

经现场核查，施工场地区土地整治达到设计要求，整治后的场地平整，满足植被生长要求。

#### （5）弃渣场区

验收报告编制工作组对弃渣场区所属的 23 个单位工程进行了查勘，单位工程查勘率 100%；对 42 个分部工程进行了核实，分部工程核实率 100%，抽查核实比例满足要求。

经现场核查，弃渣场区拦渣工程、土地整治、防洪排导、降水蓄渗等工程达到设计要求。挡渣墙石料规格符合设计要求，排水孔或排水管符合设计要求，墙内设有反滤层，砌缝宽度符合设计要求，勾缝无裂痕，脱皮现象，尺寸合理，位置符合设计要求；截排水沟砌体砌筑规则，嵌缝密实平整，渠道平顺，线条优美，整体外观合格，尺寸合理，排水通畅，满足过流能力，未见裂缝、沉降和淤积，运行正常；整治后的场地平整，满足植被生长要求；沉沙池池壁表面平顺、无裂缝、无破损，工程布设、断面尺寸、规格材料符合设计要求。

工程措施现场核查情况见图 4.2-1。



风电机组（含箱变）工程区核查



道路工程区核查





图 4.2-1 工程措施核查情况

## 4.2.4 植物措施质量评价

### 4.2.4.1 竣工资料核查情况

验收报告编制工作小组检查了已实施的水土保持植物措施的竣工文件、质量验收评定等资料，以上资料签字齐全，监理对水土保持植物措施质量验收后全部评定为合格。

### 4.2.4.2 现场核查

#### 1、核查内容

检查的范围：主要包括风电机组（含箱变）工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区和临时中转场区，共涉及 11 个单位工程，33 个分部工程。

核查内容如下：

- (1) 调查绿化区域植物种类、布局，核实绿化面积。
- (2) 调查草的长势，分析其对当地自然条件的适应性。
- (3) 调查撒播草籽的密度、规格是否符合设计要求。

(4) 调查鸢尾的株行距，冷杉的株行距、株高、地径等是否符合设计要求。

(5) 调查植物措施的成活率、植被覆盖率是否满足水土保持的要求。

(6) 查阅工程监理对绿化工程的质量评定，结合验收报告编制工作小组现场抽查情况，对工程植物措施进行质量评定。

## 2、核查方法

植物措施面积核查主要通过查阅主体工程绿化施工资料，并现场检查和图斑量测核实绿化面积，采用测距仪、皮尺等进行实地量测。

植物措施质量检查主要采用现场调查，利用样方实测林草植被覆盖度，在每个抽查地块随机设立“数行”或“数地块”作为调查样地，计算成活率、覆盖度的加权平均数，并将其作为主要依据，结合造林合理密度进行评定。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)等有关规定，结合工程的实际情况，检查遵循“全面普查、重点详查”的原则，对各防治分区内各类水土保持工程措施进行分区、分类、分项检查，抽查内容主要包括风电机组（含箱变）工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区以及临时中转场区的植被建设工程等。核查范围为风电机组（含箱变）工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区以及临时中转场区的 11 个单位工程和 33 个分部工程。

水土保持植物措施质量核查前，验收报告编制工作小组在参考施工监理质量检验评定数据的基础上，依据《水土保持工程质量评定规程》（SL 336-2006）对调查对象进行划分，并明确核查要求。重点评价范围内的草地核实面积达到 50%，林地核实面积达到 80%；其他评价范围内的草地核实面积达到 30%，林地核实面积达到 50%。根据验收技术规程要求及本项目特点，确定本次验收范围内重点评价范围为风电机组（含箱变）工程区、道路工程区和弃渣场区。

## 3、核查标准

种草覆盖度：种草覆盖度大于 60% 确定为合格，计入完成绿化面积；种草覆盖度在 40% ~ 60% 之间为补植，计入完成绿化面积，同时列入遗留问题和建议中；种草覆盖度不足 40% 者为不合格，不计入绿化面积，列入遗留问题和建议中。

## 4、核查结果

本工程水土保持植物措施共计 11 个单位工程，33 个分部工程，根据核查方法要求，根据核查标准，验收工作小组全面查勘了 11 个单位工程，全面核查了 33 个分部工程，单位工程核查率达到 100%，分部工程查勘，核查率达到 100%，单位、分部工程质量

全部合格。各项植物措施建成投入使用以来，植被覆盖度较高，绿化效果较好，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案设计要求，质量总体合格。

水土保持植物措施项目划分及现场核查要求见表 4.2-5。

表 4.2-5 水土保持植物措施质量核查结果表

防治分区	单位工程			分部工程			质量评定	
	数量	核查数量	核查比例 (%)	数量	核查数量	核查比例 (%)	分部工程合格数量	合格率 (%)
风电机组(含箱变)工程区	1	1	100	23	23	100	23	100
道路工程区	1	1	100	1	1	100	1	100
集电线路工程区	1	1	100	1	1	100	1	100
施工场地	1	1	100	1	1	100	1	100
弃渣场区	6	6	100	6	6	100	6	100
临时中转场区	1	1	100	1	1	100	1	100
合计	11	11	100	33	33	100	33	100

### (1) 风电机组(含箱变)工程区

验收报告编制工作组对风电机组(含箱变)工程区所属的 1 个单位工程进行了查勘，单位工程查勘率 100%；对 23 个分部工程进行了核实，分部工程核实率 100%，抽查核实比例满足要求。

经现场核查(如图 4.2-2)，风电机组(含箱变)工程区采取撒播草籽、穴播种草、栽植鸢尾等方式绿化，植被生长良好，植株成活率达到 95%以上，植物措施质量总体合格。

### (2) 道路工程区

验收报告编制工作组对道路工程区所属的 1 个单位工程进行了查勘，单位工程查勘率 100%；对 1 个分部工程进行了核实，分部工程核实率 100%，抽查核实比例满足要求。

经现场核查(如图 4.2-2)，道路工程区采取撒播草籽的方式绿化，植被生长良好，植株成活率达到 90%以上，植物措施质量总体合格。

### (3) 集电线路工程区

验收报告编制工作组对集电线路工程区所属的 1 个单位工程进行了查勘，单位工程查勘率 100%；对 1 个分部工程进行了核实，分部工程核实率 100%，抽查核实比例满足要求。

经现场核查，集电线路工程区采取撒播草籽、栽植鸢尾、液压喷播植草等方式绿化，植被生长良好，植株成活率达到 90%以上，植物措施质量总体合格。

#### (4) 施工场地区

验收报告编制工作组对施工场地区所属的 1 个单位工程进行了查勘，单位工程查勘率 100%；对 1 个分部工程进行了核实，分部工程核实率 100%，抽查核实比例满足要求。

经现场核查，施工场地区采取撒播草籽、栽植鸢尾等方式绿化，植被生长良好，植株成活率达到 90%以上，植物措施质量总体合格。

#### (6) 弃渣场区

验收报告编制工作组对弃渣场区所属的 6 个单位工程进行了查勘，单位工程查勘率 100%；对 6 个分部工程进行了核实，分部工程核实率 100%，抽查核实比例满足要求。

经现场核查（如图 4.2-2），弃渣场区采取撒播草籽、栽植鸢尾、栽植冷杉等方式绿化，植被生长良好，植株成活率达到 90%以上，植物措施质量总体合格。





风电机组（含箱变）工程区植物措施核查



集电线路工程区植物措施核查





图 4.2-2 植物措施核查情况

## 4.2.5 临时措施质量评价

### 4.2.3.1 竣工资料核查情况

验收报告编制工作小组检查了各个防治区中已实施的水土保持临时措施的主材及中间产品的试验报告、竣工总结报告、质量验收评定等资料，以上资料签字齐全，试验满足设计要求，监理对工程质量验收后评定全部为合格。

### 4.2.3.2 现场核查

#### 1、核查内容.

水土保持临时措施核查范围涉及风电机组（含箱变）工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区和临时中转场区。根据工程建设特性，按照《水土保持工程质量评定规程》和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》要求，验收工作组对调查对象进行项目划分，并确定抽查比例后，重点核查措施标准、质量及水保效果，主要有以下内容：

（1）查阅施工材料供应合同，确定施工材料是否符合设计要求。

（2）查阅施工、监理报告，确定工程施工时间、进度安排、施工工艺、隐蔽工程及施工事故，确定施工是否按照设计进度安排和施工工艺进行实施。

（3）查阅竣工验收资料、单位至分项工程验收和监理工程师质量评定意见，核对水土保持工程实际完成的工程量。

（4）查阅施工后相关监理验收资料，确定是否存在设计变更、落实实际工程量。

#### 2、核查方法

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等有关规定，结合工程的实际情况，检查遵循“全面普查、重点详查”的原则，对各防治分区内各类水土保持工程措施进行分区、分类、分项检查，抽查内容主要包括风电机组（含箱变）工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区和临时中转场区等。核查范围为风电机组（含箱变）工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区、弃渣场区和临时中转场区中的 11 个单位工程和 66 个分部工程。

水土保持临时措施质量核查前，验收报告编制工作小组在参考工程施工监理质量检验评定数据基础上，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）对调查对象进行划分，并明确核查要求。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，重点评价范围内的单位工程全面查勘，分部工程抽查核实比例达到 50%；其他评价范围内的单位工程抽查核实比例达到 50%，分部工程抽查核实比例达到 30%。根据验收技术规程要求及本项目特点，确定本次验收范围内重点评价范围为风电机组（含箱变）工程区、道路工程区、弃渣场区。

### 3、核查结果

本工程水土保持临时措施共计 11 个单位工程，66 个分部工程，根据核查方法要求，验收工作小组全面查勘了 11 个单位工程，全面核查了 66 个分部工程，单位工程核查率达到 100%，分部工程查勘，核查率达到 100%，单位、分部工程质量全部合格。各项临时措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案设计要求，质量总体合格。

水土保持临时措施项目划分及现场核查要求见表 4.2-5。

表 4.2-5 水土保持临时措施质量核查结果表

防治分区	单位工程			分部工程			质量评定	
	数量	核查数量	核查比例 (%)	数量	核查数量	核查比例 (%)	分部工程合格数量	合格率 (%)
风电机组（含箱变）工程区	1	1	100	46	46	100	46	100
道路工程区	1	1	100	2	2	100	2	100
集电线路工程区	1	1	100	2	2	100	2	100
施工场地区	1	1	100	4	4	100	4	100
弃渣场区	6	6	100	11	11	100	11	100
临时中转场区	1	1	100	1	1	100	1	100
合计	11	11	100	66	66	100	66	100

#### (1) 风电机组（含箱变）工程区

验收报告编制工作组对风电机组(含箱变)工程区所属的 1 个单位工程进行了查勘,单位工程查勘率 100%;对 46 个分部工程进行了核实,分部工程核实率 100%,抽查核实比例满足要求。

经现场核查,风电机组(含箱变)工程区临时防护工程达到设计要求。覆盖材料选择符合设计要求;土袋整齐、连续、平顺、无损坏。

#### (2) 道路工程区

验收报告编制工作组对道路工程区所属的 1 个单位工程进行了查勘,单位工程查勘率 100%;对 2 个分部工程进行了核实,分部工程核实率 100%,抽查核实比例满足要求。

经现场核查,道路工程区临时防护工程达到设计要求。覆盖材料选择符合设计要求;土袋整齐、连续、平顺、无损坏。

#### (3) 集电线路工程区

验收报告编制工作组对集电线路工程区所属的 1 个单位工程进行了查勘,单位工程查勘率 100%;对 2 个分部工程进行了核实,分部工程核实率 100%,抽查核实比例满足要求。

经现场核查,集电线路工程区临时防护工程达到设计要求。覆盖材料选择符合设计要求;土袋整齐、连续、平顺、无损坏。

#### (4) 施工场地区

验收报告编制工作组对施工场地区所属的 1 个单位工程进行了查勘,单位工程查勘率 100%;对 4 个分部工程进行了核实,分部工程核实率 100%,抽查核实比例满足要求。

经现场核查,施工场地区临时防护工程达到设计要求,临时排水断面尺寸、结构型式符合设计要求;沉沙池整洁,池壁表面平顺、无裂缝、无破损。

#### (5) 弃渣场区

验收报告编制工作组对弃渣场区所属的 6 个单位工程进行了查勘,单位工程查勘率 100%;对 11 个分部工程进行了核实,分部工程核实率 100%,抽查核实比例满足要求。

经现场核查,弃渣场区临时防护工程达到设计要求。覆盖材料选择符合设计要求;土袋整齐、连续、平顺、无损坏。

#### (6) 临时中转场区

验收报告编制工作组对临时中转场区所属的 1 个单位工程进行了查勘,单位工程查勘率 100%;对 1 个分部工程进行了核实,分部工程核实率 100%,抽查核实比例满足要求。

经现场核查,临时中转场区临时防护工程达到设计要求。覆盖材料选择符合设计要求。

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本项目实际布置弃渣场 6 处。1#渣场属坡地型弃渣场,堆渣量 0.23 万  $m^3$ (自然方),最大堆渣高度 13m,渣场级别为 5 级。2#弃渣场属坡地型弃渣场,堆渣量 1.30 万  $m^3$ (自然方),最大堆渣高度 7/12m(2 个地块),渣场级别为 5 级。3#弃渣场属坡地型弃渣场,堆渣量 1.10 万  $m^3$ (自然方),最大堆渣高度 17m,渣场级别为 5 级。4#弃渣场属坡地型弃渣场,堆渣量 0.65 万  $m^3$ (自然方),最大堆渣高度 15.06m,渣场级别为 5 级。5#弃渣场属坡地型弃渣场,堆渣量 2.19 万  $m^3$ (自然方),最大堆渣高度 24m,渣场级别为 4 级。6#弃渣场属坡地型弃渣场,堆渣量 2.68 万  $m^3$ (自然方),最大堆渣高度 28.5m,渣场级别为 4 级。

本项目启用的 4 个渣场在施工图设计阶段,设计单位北京乾华科技发展有限公司对 6 处弃渣场的稳定性进行了验算,验算结果表明各个弃渣场均稳定。

弃渣场变更阶段,建设单位委托云南省曲靖市设计研究院有限责任公司对本项目 2#~4#弃渣场开展了现状地质勘察,并以此为基础开展了弃渣场稳定性评估,提交了稳定性评估计算书。根据弃渣场稳定性评估结论,本次开展稳评工作的 2#~4#弃渣场在各类工况下整体稳定性均符合规范安全系数要求,但针对渣场措施现状提出了整改建议。

后续开展弃渣场补充报告编制工作阶段,弃渣场补充报告编制单位四川众望安全环保技术咨询有限公司对各个弃渣场设计进行了稳定性验算,并对稳定性评估报告进行了复核,且将稳定性评估报告提出的后续建议进行了落实,将各弃渣场存在的问题及整改措施反馈于弃渣场补充报告内。遂建议单位立即安排施工单位开展弃渣场措施补充整改,并于本项目水土保持设施验收前完成了所有整改工作。

我单位开展水土保持设施验收的同时,对弃渣场稳定性评估计算书、弃渣场补充报告中弃渣场稳定性评估章节内容等进行了复核,复核结果表明:计算方法基本合理可行,数据真实可靠,在落实了弃渣场稳定性评估报告以及弃渣场补充报告提出的整改措施以后,各弃渣场整体稳定性均能满足规范安全系数要求。

## 4.4 总体质量评价

水土保持设施自验工作由华能会理风力发电有限公司统一组织，水土保持设施验收技术咨询单位提供技术支持，监理单位提供单元工程抽检验收资料及与之相关的其他过程资料，各设计单位、施工单位、监理单位配合开展工作。

本项目水土保持工程施工已结束，在各参建单位的努力下，工程各项水土保持措施基本完善。经建设单位组织相关单位开展自查初验，本项目水土保持工程质量评定结果结果如下：

### （1）单元工程

通过对工程现场实际量测检验、查看检测检验资料，检查项目符合质量标准；检测项目的合格率 99%。

### （2）分部工程

通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。单元工程全部合格，保证资料完善齐备，原材料及中间产品质量合格，分部工程质量全部合格，合格率 100%。

### （3）单位工程

通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格；大中型工程外观质量得分率达到 80% 以上；施工质量检验资料基本齐全。单位工程全部合格，合格率 100%。

本工程水土保持工程措施共计 33 个单位工程，136 个分部工程，根据核查方法要求，验收工作小组全面查勘了 33 个单位工程，全面核查了 133 个分部工程，单位工程核查率达到 100%，分部工程查勘，核查率达到 100%，单位、分部工程质量全部合格。各项工程措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案设计要求，质量总体合格。

本工程水土保持植物措施共计 11 个单位工程，33 个分部工程，根据核查方法要求，验收工作小组全面查勘了 11 个单位工程，全面核查了 33 个分部工程，单位工程核查率达到 100%，分部工程查勘，核查率达到 100%，单位和分部工程质量全部合格，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案设计要求，质量总体合格。

本工程水土保持临时措施共计 11 个单位工程，66 个分部工程，根据核查方法要求，验收工作小组全面查勘了 11 个单位工程，全面核查了 66 个分部工程，单位工程核查率

达到 100%，分部工程查勘，核查率达到 100%，单位和分部工程质量全部合格，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案设计要求，质量总体合格。

经过建设单位自查初验，验收单位资料检查和现场抽查，认为本项目已完成的各项水土保持设施质量合格。满足水土保持保持方案报告书及规范规程对水土保持设施质量的要求。

## 5 工程初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

在工程的运行过程中,华能会理风力发电有限公司建立了一系列的规章制度和管护措施,实行水土保持工程管理、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人,奖罚分明,从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

本项目各项水土保持工程措施均未出现损坏,运行情况良好。水土保持植物措施长势良好,并加强了运行期养护工作。

从建成运行至今的情况来看,水土保持措施运行正常,林草长势较好,项目周围的环境有所改善,初显防护效果。运行期的管理维护责任落实,可以保证水土保持设施的正常运行,并发挥作用。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 验收标准

本工程水土保持效果评价根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的要求,按照建设类一级标准要求进行。批复的水土保持方案报告中本工程防治目标值如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 批复的的防治目标值表

项目指标	目标值	备注
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%	/

由于原标准《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)目前已废除,按照最新的《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的要求,本工程水土保持效果评价按照西南岩溶区一级标准要求进行,原批复方案中的防治指标转换为最新的防治指标,转换后本工程防治目标值如表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 批复的的防治目标值表(转换后)

项目指标	目标值	备注
水土流失治理度	97%	/
土壤流失控制比	1.0	/
渣土防护率	92%	/

表土保护率	95%	/
林草植被恢复率	96%	/
林草覆盖率	23%	/

### 5.2.2 水土流失治理度

根据水土保持监测资料统计成果并经复核，本项目水土流失治理度为 99.42%，达到了防治目标值 97% 的要求，详见表 5.2-3。

表 5.2-3 水土流失治理度表

防治分区	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )				水土流失治理度 (%)
		工程措施	植物措施	建构筑物或硬化地表	小计	
风电机组(含箱变)工程区	7.23	5.68	6.09	1.09	7.18	99.33%
集电线路工程区	11.66	11.53	11.53	0.07	11.60	99.49%
道路工程区	2.71	1.19	0.94	1.50	2.68	99.03%
施工场地区	1.40	1.33	1.40		1.40	100.00%
弃渣场区	3.25	3.23	2.93		3.23	99.38%
临时中转场区	0.62	0.62	0.62		0.62	100.00%
合计	26.87	23.58	23.50	2.66	26.71	99.42%

说明：工程措施与植物措施重合部分不单独计列，措施面积为投影面积。

### 5.2.3 土壤流失控制比

根据水土保持监测资料统计成果并经复核，随着各防治区水土保持措施的逐渐落实及区内植被的逐步恢复，水土流失防治效果得到了充分发挥，工程建设区内的平均土壤侵蚀模数为 480t/km<sup>2</sup> a，土壤流失控制比为 1.12，达到防治目标的 1.0 的要求。

### 5.2.4 渣土防护率

截止目前，本工程共产生弃渣 8.15 万 m<sup>3</sup>，弃渣均堆放至启用的 6 处弃渣场堆放，弃渣场按方案设计要求实施了拦挡、截排水、沉沙、绿化等水土保持措施。经统计，施工期渣土防护率为 99.60%，达到了防治目标值 92% 的要求。

### 5.2.5 表土保护率

根据水土保持监测资料统计成果并经复核，本项目施工过程中对风电机组(含箱变)工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工场地区以及弃渣场区内具备表土剥离条件的区域均采取了表土剥离，并采取了保护措施。经统计本项目表土保护率为 98.52%，达到了防治目标值 95% 的要求，详见表 5.2-4。

表 5.2-4 项目表土保护率计算表

项目区	可以剥离表土量 (万 m <sup>3</sup> )	剥离或保护表土量 (万 m <sup>3</sup> )	表土保护率 (%)
风电机组(含箱变)工程区	0.86	0.84	97.67%

集电线路工程区	0.48	0.47	97.92%
道路工程区	0.15	0.15	100.00%
施工场地区	0.21	0.21	100.00%
弃渣场区	0.33	0.33	100.00%
合计	2.03	2.00	98.52%

## 5.2.6 林草植被恢复率及林草覆盖率

根据水土保持监测资料统计成果并经复核，本项目林草植被恢复率为 99.25%，达到了防治目标值 96% 的要求；林草覆盖率为 87.47%，达到了防治目标值 23% 的要求，详见表 5.2-5。

表 5.2-5 林草植被恢复率、林草覆盖率表

防治分区	项目建设区面积 ( $\text{hm}^2$ )	可恢复植被面积 ( $\text{hm}^2$ )	植物措施面积 ( $\text{hm}^2$ )	植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
风电机组(含箱变)工程区	7.23	6.13	6.09	99.37%	84.25%
集电线路工程区	11.66	11.62	11.53	99.23%	98.89%
道路工程区	2.71	0.96	0.94	97.50%	34.54%
施工场地区	1.40	1.4	1.40	100.00%	100.00%
弃渣场区	3.25	2.95	2.93	99.15%	90.00%
临时中转场区	0.62	0.62	0.62	100.00%	100.00%
合计	26.87	23.68	23.50	99.25%	87.47%

说明：本项目实施的高原鸢尾均点播在植草区域，因此植物措施面积不重复计列，措施面积为投影面积。

综上，本项目六项指标均达标，达标情况如表 5.2-6 所示：

表 5.2-6 六项指标达标情况对比表

项目指标	目标值	实际值	达标情况
水土流失治理度	97%	99.42	达标
土壤流失控制比	1.0	1.12	达标
渣土防护率	92%	99.60	达标
表土保护率	95%	98.52	达标
林草植被恢复率	96%	99.25	达标
林草覆盖率	23%	87.47	达标

## 5.3 公众满意度调查

### 5.3.1 调查目的

(1) 定性了解工程建设期水土保持工作开展情况和施工过程中水土流失防治是否存在问题与不足。

(2) 了解公众对工程运行期关心的热点问题，为改进和完善工程已有的水土保持设施提出补充完善措施。

### 5.3.2 调查方法和内容

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》要求，工程水土保持设施验收通过向工程周边公众问卷调查的方式，收集公众对拟验收工程水土保持方面的意见和建议。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，群众如何反响，从而作为本次自验工作的参考内容。

### 5.3.3 调查结果与分析

根据规定和要求，在自查初验工作过程中，自验工作组在对现场查验和收集监理、施工资料分析可知，工程建设期间开展了水土保持工作，水土流失防治效果明显，各项措施均已落实，未发生水土流失事故。

自验工作组向工程周围群众共发放 20 张水土保持公众调查表（如图 5.3-1 所示），对工程建设过程中的水土保持问题进行民意调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，群众如何反响，从而作为本次自验工作的参考内容。所调查的对象主要是乡镇居民、教师、牧民、学生、餐厅老板等。被调查者中 20-30 岁 5 人、30-50 岁 12 人、50 岁以上 3 人。其中男性 11 人，女性 9 人。详见表 5.3-1。

调查结果显示，被访问者对华能会理尖山风电场工程对当地的经济影响和环境影响评价较好，绝大多数被访者认为：该工程的建设促进了当地经济发展和生活环境的改善。公众满意度调查情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 公众满意度调查统计表

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁	50 岁以上	男	女
调查总数	20	5		12	3	11	9
职业		牧民	教师	居民	学生	餐厅老板	
人数		5	2	9	3	1	
调查项目		调查项目评价					
		好	%	一般	%	说不清	%
项目对当地经济影响		17	85	2	10	1	5
项目对当地环境影响		15	75	3	15	2	10
工程建设期间防护情况		12	60	5	25	3	15
工程建设临时占地的土地恢复、绿化情况		15	75	3	15	2	10
工程总体评价		14	70	4	20	2	10

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

为保护生态环境，防治工程建设过程中产生的水土流失，履行水土保持法定义务，建设单位委托北京乾华科技发展有限公司（主体工程可研、初步设计、施工图设计）开展本项目主体设计工作。成都南岩环境工程有限责任公司编制本项目水土保持方案报告书，四川众望安全环保技术咨询有限公司编制本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书。建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了工程建设过程中相关的水土保持工作。

根据各参建单位的管理体系和制度，工程成立由建设单位、施工、监理和设计等单位联合组成的“水土保持工作小组”，其中建设单位总体布署、协调及检查水保工作；设计单位负责技术指导，施工单位项目部下综合部分管水土保持工作施工；工程监理负责各水土保持措施的监理。各参建单位水土保持工作机构组成及职责如下：

（1）建设单位直接参与水土保持方案和弃渣场补充报告的审查和报批，负责督促编制各项文件，参加组织设计、施工、监理单位水保专（兼）职人员的业务培训；现场施工组织管理，联络和协调与各级行政主管部门间的相关事项，积极配合上级部门监督检查；水土保持设施验工计价的相关款项拨付；参与水土保持设施的竣工验收。

（2）主体设计单位派设计代表专责，分管水土保持工程实施过程中技术指导，对发现与设计不符之处，及时配合施工单位和建设单位完成整改，增强设计问题的处理速度和现场控制力度，取得了良好的效果。

（3）主体工程施工单位中国水利水电第五工程局有限公司为具有相关施工经验的大型施工企业，在现场成立工程项目指挥部，下设项目经理、项目总工、施工负责人、技术负责人、安全负责人、质量负责人、材料负责人、综合负责人，其中由综合负责人分管环水保工作，负责现场水土保持设施的施工、质量保障，并严格按照相关规范施工，工程质量合格。

（4）项目施工期间的水土保持监理工作由主体监理单位北京中景恒基工程管理有限公司以及水土保持监理单位四川国之美工程设计有限公司承担。监理单位根据公司的授权和监理合同的规定，在总监办的领导下，对施工单位实施全过程监理，建立了以总监理工程师为中心，监理工程师负责，全过程、全方位的水土保持工作机构。

(5) 建设单位高度重视水土保持工作，在委托水土保持设施验收报告编制单位以后，积极组织各参建单位召开了项目水土保持设施验收启动会，保证本项目水土保持验收工作的顺利开展。

## 6.2 规章制度

为搞好本项目的水土保持工作，落实国家水土保持方针、政策、法规和地方水行政主管部门的有关规定，防治项目建设引起新增水土流失，规范建设期水土保持管理，建设单位全面遵循基本建设程序，实行项目法人责任制、招投标制、建设监理制和合同管理制度等规章制度，从制度上保证和规范各项工程顺利建成并投入使用。

将水土保持纳入主体工程发包标书和工程施工管理中，明确防治水土流失的责任，以合同形式进行管理，并根据项目实际情况，建立各项规章制度，在项目建设过程中执行《中华人民共和国水土保持法》和四川省实施《中华人民共和国水土保持法》，先后制定和完善了从工程合同、招投标、施工、财务、进度、质量和投资等多项严格的规章制度，形成一系列工程制度和管理方法，有效确保了水土保持设施的全面建设。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，建设单位制定了详细的《工程管理手册》，仅工程管理就从创优规划、项目建设、技术管理、质量管理、水土保持措施、到项目工程验收，共制定了十多项制度，包括《工程变更设计管理细则》、《工程进度管理制度》、《工程质量管理办法》、《监理检查制度》、《安全管理细则》、《档案管理制度》等。工程建设中的每一个环节都有专门的规定，做到有章可循，按制度办事，管理较为规范。建设期间，建立水土保持工作制度，由建设单位履行建设的各项现场管理职责，制定了水土保持措施的要求，对水土保持设施、主体工程施工水土保持、施工道路水土保持等方面提出具体要求；制定检查工作程序和相应制度，有序协调各参建单位按计划、高效率、高质量开展水土保持工作；执行水土保持措施验收制度，对未落实水土保持措施的参建单位，提出要求并整改、复查。

监理单位专门制定了《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》、《监理规划》、《监理实施细则》、《质量监督检查大纲》等制度；施工承包单位也建立了健全而强有力的施工管理体系和具体的各项施工管理措施，确定了工程施工的检验和验收程序等方法，并在健全施工组织机构的基础上，建立了工程质量责任制、质量情况报告制、质量例会制和质量奖罚制。以上规章制度的建立，为保证水土保持工程的质量奠定了坚实的基础。

综上所述，水土保持管理规章制度健全，水土保持管理组织机构完整，本工程参建各方均配备有具体部门和人员负责工程施工过程水土保持施工管理工作。

## 6.3 建设管理

### 6.3.1 招投标工作开展情况

坚持水土保持与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，始终随着主体工程同步建设。本项目水土保持工程施工、水土保持整改施工均进行了单独招标，包括施工材料的采购、质量控制、投资费用和水土流失防治责任等，随自身的质量保证体系和管理制度而施行。实行项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证和政府监督的质量保证体系。

本项目严格执行国家招投标管理法律法规和公司招标管理规定，根据工程核准文件要求，按照非物质类，通过国内公开招标方式确定工程设计单位、施工单位、主体监理单位、水土保持设计单位、水土保持监理单位、水土保持监测单位及水土保持设施验收报告编制单位等各参建单位。

通过招标确定四川国之美工程设计有限公司为本工程的水土保持监理、水土保持监测单位；通过招标确定四川宗迈工程设计有限公司为本工程的水土保持设施验收报告编制单位。

### 6.3.2 合同执行情况

#### (1) 设计、施工单位合同执行情况

在工程建设设计阶段，建设单位要求设计单位根据批复的水土保持方案中的设计，结合现场情况，在施工图设计中明确环水保设计篇章；开工建设后，将水土保持工程内容纳入施工合同中，并要求施工单位在施工组织设计中明确环水保实施措施，全面落实水土保持工程。水土保持措施已纳入主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，符合“三同时”的制度要求。

为有效控制水土保持专项资金的落实和安全使用，建设单位与施工单位、监理单位、设计单位分别签订了本项目施工合同、建设工程设计合同、建设工程委托监理合同等，严格控制工程变更、计量支付程序、资金使用管理、非生产性支出，确保了资金使用安全有效。

#### (2) 水土保持监测合同执行情况

根据合同要求，水土保持监测单位成立监测小组，按照国家相关法律法规、规范、标准等要求深入现场开展水土保持监测工作，编制完成水土保持监测实施方案、监测季度报告表、水土保持监测总结报告等成果资料。目前，合同执行情况良好，水土保持工作进度满足合同要求。

### （3）水土保持监理合同执行情况

本项目施工期间的水土保持监理工作由主体监理和水土保持专项监理共同承担，监理单位在签署合同后，指定具有水土保持监理资格的人员开展现场监理工作，根据合同要求编制项目监理规划、监理实施细则，并对现场工作人员进行岗前培训。建立以总监理工程师为中心、各监理工程师代表各自分工负责，全过程、全方位的质量监控体系。监理单位专门制定了监理规划和具体实施细则，制定了相应的监理程序，并运用高新检测技术和方法，严格执行各项监理制度，对整个水土保持工程实施了质量、进度、投资控制。经过建设监理，保证了水土保持工程的施工质量，投资得到严格控制，并按计划进度组织实施。

2020年7月，建设单位委托四川国之美工程设计有限公司开展本项目水土保持监理工作。目前，合同执行情况良好，水土保持工作进度满足合同要求。

### （4）水土保持设施验收报告编制单位合同执行情况

水土保持设施验收报告编制单位四川宗迈工程设计有限公司，在签订合同后，根据合同要求积极推进项目水土保持设施验收工作。2023年10月，启动本工程水土保持验收工作，由建设单位组织成立验收组，水土保持设施验收报告编制单位作为验收组成员开展详细的现场核查，对现场检查出的问题以文件形式向建设单位提出完善意见。

依据合同要求，协助建设单位开展工程水土保持设施自查自验工作，确保本项目水土保持工作能满足批复的水保方案报告书及法律、法规要求。

2023年12月，经建设单位自查，水土保持设施验收报告编制单位核查，建成的水土保持设施已满足批复的水土保持方案设计要求，且六项防治目标已达到方案设计值。水土保持设施验收报告编制单位根据工程实施情况于2023年12月底编制完成《华能会理尖山风电场工程水土保持设施验收报告》。

目前，各合同执行情况良好，水土保持工作进度满足合同要求。

## 6.3.3 自查过程

项目自验过程包括现场自查及整改、分部工程自查、单位工程自查等三部分。

### （1）现场自查及整改

2023年10月，水土保持设施验收单位组织人员对项目现场进行了全面检查。目前未发现遗留问题，现场措施运行良好。

#### (2) 分部工程、单位工程自查初验

由建设单位组织，经施工单位自验，监理抽检，陆续完成了项目区内各分部工程水土保持设施自验工作，并填写了分部工程验收签证。在分部工程自验工作结束后，建设单位组织，召集监理单位和施工单位等共同完成了本项目水土保持设施单位工程的质量评定工作，并组织填写签发了单位工程验收鉴定书。

## 6.4 水土保持监测

### 6.4.1 水土保持监测工作开展情况

2020年7月，四川国之美工程设计有限公司承担了本工程水土保持监测任务后，接受委托后，监测单位组建水土保持监测工作组，按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的相关规定及合同要求，结合工程实际进展情况制定了切实可行的监测实施计划，并编写了《华能会理尖山风电场工程水土保持监测实施方案》，及时开展了本项目监测工作。通过调查监测、遥感监测、地面观测等方法对本项目水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等进行了全面过程监测，监测期间按时编写和提交了水土保持监测季报，于2023年12月完成《华能会理尖山风电场工程水土保持监测总结报告》。

### 6.4.2 监测点位布设

根据水土流失防治分区及对环境敏感程度，以及主要的工程水土流失因子，水土保持监测人员选取了容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。根据布设原则及工程分析和现场踏勘情况，共布设了15个监测点（均为固定监测点）；其中风电机组（含箱变）工程区2个，道路工程区3个，集电线路工程区1个，施工场地区1个，弃渣场区6个，升压站区和临时供电区各1个对水土保持方案实施情况、扰动土地及植被占压情况、水土保持措施实施状况、措施效果等重点内容进行了监测。



图 6.4-1 水土保持监测点位

### 6.4.3 监测方法

本项目监测方法采用地面观测、调查监测、遥感监测法。

调查监测有现场调查、实地勘测、抽样调查和典型调查等方法。现场调查主要是调查工程开工后施工期的水土流失及其防治方面的经验和教训，实地勘测主要采用设计资料与重点区域实际调查情况进行对比分析后综合确定。

地面观测主要用于项目施工期间的水土流失状况及水土流失量。

遥感监测监测主要用于水土流失防治责任范围变化情况、地表扰动情况等。

水土流失防治效果监测方法：通过工程信息平台，向施工、监理单位收集相关工程资料，水土流失防治措施的数量和质量；各项防治措施的护坡、排水效果，林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率等进行实地样方监测。

水土流失危害监测方法：依据观测数据，运用数理统计方法，结合调查，分析计算工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对河流下游和周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。

上述监测方法基本可行，满足方案要求和工程建设实际。

### 6.4.4 监测频次

本项目水土保持监测工作，能针对不同指标因子的特点，采用不同的监测频次比较符合工程实际。本项目水土保持监测频次每季度至少保证 1 次，比较符合工程实际状况，符合水土保持监测技术规程的要求。

### 6.4.5 监测资料整编与报送

根据监测技术规程的要求，监测单位对监测资料基本上做到了整理和归档，档案资料内有：监测实施方案、监测原始记录、监测季度报表等，监测影像 1000 余张等。

建设单位将《华能会理尖山风电场工程水土保持监测实施方案》、监测季度报表、《华能会理尖山风电场工程监测总结报告》等均上报四川省水利厅、凉山州水利局、会理市水利局。

#### 6.4.6 监测的作用发挥

水土保持监测单位每季度不少于 1 次对项目各个水土流失防治区进行监测，每次都把监测中发现的问题及改进建议告知建设单位。比如工程建设现场存在弃土散落、裸土堆放等现象，植物措施缺少管护，截排水措施有淤积，部分边坡有垮塌等问题。建设单位按照监测单位提出的建议和要求，组织施工单位及时进行整改或整顿，杜绝了临时堆土乱放的现象，使水土流失防治达到了防治目的和标准的要求，在项目建设期间，监测工作发挥了一定作用。

#### 6.4.8 监测结论

根据监测委托时间，本项目水土保持监测工作与主体工程同步开展，2020 年 7 月，建设单位委托四川国之美工程设计有限公司承担了本项目水土保持监测工作。

监测单位在进场后，对项目开工建设前的背景值进行了调查监测，项目开工建设期间，监测单位定期进场开展工作，采用调查监测、遥感监测、地面观测等方法对地表扰动情况、水土流失现状、土壤流失量、水土流失危害、水土保持措施效果等方面进行了监测。监测内容合理，监测方法得当，总体上能够满足规程规范的要求，并按规程要求定期提交水土保持监测季报等监测成果。项目施工结束后，编制完成水土监测总结报告；水土保持监测结果显示，施工过程中有效地控制了因工程建设引起的水土流失，对水土流失的治理和生态植被的恢复起到了积极作用；试运行期项目的六项防治目标均达到了目标值，三色评价结果平均得分约 85 分（如表 6.4-1 所示），为“绿色”；综上所述，本项目监测内容、过程、方法、成果等符合规程规范要求，达到了方案报告书要求的标准，能够作为水土保持验收依据。

表 6.4-1 三色评价表

季度	得分	平均分	备注
2020 年 2 季度	无	85	暂未实行三色评价制度
2020 年 3 季度	85		
2020 年 4 季度	76		
2021 年 1 季度	80		
2021 年 2 季度	72		
2021 年 3 季度	80		
2021 年 4 季度	88		
2022 年 1 季度	92		
2022 年 2 季度	90		

2022 年 3 季度	94		
2022 年 4 季度	96		

## 6.5 水土保持监理

本项目水土保持监理工作由主体监理单位和水土保持监理单位共同承担。

### 6.5.1 水土保持监理工作开展情况

#### 1. 监理工作范围及职责

本工程监理工作范围包括：审查施工单位在工程施工中的水土保持措施、方案、实施办法；审查施工单位现场的水土保持组织机构专职人员、水土保持措施及相关制度的建立，是否符合要求；督促施工单位与当地水行政主管部门建立正常的工作联系，了解当地的水土保持要求及相关标准，取得当地水行政主管部门的支持；对施工单位水土保持措施进行跟踪检查，及水土保持设施进行检查及验收。

监理工作内容包括：审查主体工程土石方、水土保持措施并监督实施，监控对非征用地的扰动，熟悉、核实工程、植物措施施工设计图纸、协助业主组织设计图纸交底，审核施工单位水土保持工程、植物措施施工计划，在工程实施阶段对工程质量进行全方位动态控制，协助业主控制工程进度、工程造价，开展库区施工等的开挖及防治水土流失施工方案；搞好合同、信息规范化管理，填写监理过程资料，编制监理总结报告。

监理职责包括：定期对水土保持工程开展、实施状况进行全面的工程量核实、工程质量核查、有关质量资料的核查；对存在的问题及时向业主进行建议、督促协调各参建单位水土保持工程的实施；在业主的大力支持下，有效地开展水土保持工程实施过程的“三控制、两管理、一协调”。

#### 2. 质量控制

为满足质量控制的要求，本工程监理单位制定了《质量控制目标》和《监理细则》等。要求设计与施工质量必须满足国家及行业设计与施工验收规范、标准及质量检验评定标准要求。确保工程施工合格率 100%，整体达到水土保持工程标准，保证水土保持功能的发挥。同时，围绕质量控制目标的实现，通过明确质量控制的合同条款，建立质量控制机制，凡是对工程质量有影响的因素都进行全方位全过程的监督和管理，分施工前、施工过程中和工程完成后三个阶段进行，采取工地检查和巡视、旁站监督、工序管理的方法进行控制。



图 6.5-1 监理现场质量核查

经现场检查，本工程水土保持设施共分为 55 个水土保持单位工程，合格率达到 100%，235 个分部工程，合格率达到 100%，质量控制基本到位。

### 3. 进度控制

本工程监理工程进度控制依据工程承包合同的约定实施控制。工程进度的阶段性目标和总目标控制按工程设计的总工期和控制性总进度计划表实施控制。进度控制的措施主要有网络计划、施工协调、进度奖惩等。这些措施的实施，使整个工程建设能科学、有序、规范地进行。工程的进度管理总的是抓住有效施工季节，确保及时完成各项任务这一原则进行。

经现场检查，本工程水土保持设施基本与主体工程有效衔接，质量控制基本到位。

### 4. 投资控制

本工程水土保持投资控制主要是由主体工程监理组织，水土保持监理进行协助，共同进行的投资跟踪、现场监督和计划控制。对每月进度款的支付，首先由监理工程师进行审核，对存在质量问题的，采取不予支付工程款。对已完成的工程进行准确计量，对发生的设计变更，进行详细计量。

经现场检查，本工程水土保持设施实施过程中严格落实组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等，定期或不定期的进行动态投资分析，按照合同要求，做到了专款专用，投资控制基本到位。

## 6.5.2 总体评价

本工程水土保持监理编制了《水土保持监理规划》、《水土保持监理实施细则》、监理月报等文件，提供了监理总结报告、质量鉴定书等资料。从资料看，本工程监理工

作内容明确，职责清晰，质量、进度、投资等控制方法和措施基本有效，监理工作整体满足规程、规范要求。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设过程中，建设单位积极接受并配合各级水行政主管部门的指导和监督，主动上报水土保持工作情况。本工程施工过程中水土保持工作基本按照水土保持后续设计实施。

2021年2月2日，凉山州水利局以《关于对华能会理风电项目水土保持违法进行挂牌督办的通知》（凉山函〔2021〕59号）对本项目进行了挂牌督办，提出了项目存在的主要问题：

1、部分弃渣未在水土保持方案确定的地点堆放且未征得县级水行政主管部门同意，违反了《中华人民共和国水土保持法》第二十八条规定。

2、未严格按照批复的水土保持方案落实相关工程措施、临时措施和植物措施，违反《中华人民共和国水土保持法》第二十五条规定。

并针对现场存在的问题，提出了相应的整改要求：

1、责令你公司立即停止违法行为，对造成水土流失的地段地块做好相应的拦挡防护措施，避免造成人为水土流失。

2、责令你公司严格执行水利厅批复的水土保持方案，并按照《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、第二十八条之规定，落实各项措施，确保达到水土保持方案确定的防治要求。

3、立即停止在水土保持方案确定的专门存放地以外的区域倾倒废渣，并限期清理。

责令你公司在收到本通知后于2021年5月31日前完成整改工作，并接受水行政执法部门调查处理。你公司完成整改后一周内将整改情况报我局并申请解除督办。接到申请后我局将组织现场复查，确认完成整改后方可解除督办。

2021年3月31日，凉山州水利局对本项目现场开展了水土保持监督检查工作，对本项目的水土保持工作情况进行了调查记录后，提出了现场存在的主要问题：

1、部分渣土未堆放在指定渣场；

2、存在未挡先弃，未批先弃问题；

3、弃渣场无截排水设施，存在高陡边坡有安全隐患，拦挡设施不符合规范；

4、水土保持方案变更、后续设计未跟上；

- 5、缺少安全警示标识;
- 6、电缆线裸露存在安全隐患。

并针对现场存在的问题，提出了相应的整改要求：

- 1、尽快与县水利局对接，对新增渣场现场核实，取得渣场选址同意；
- 2、尽快委托设计单位，完成方案变更设计和后续设计；
- 3、针对上述问题逐一细化措施逐一整改；
- 4、对存在的问题 5 月 15 日前完成整改并向县水利局反馈整改情况，尽快启动自主验收并于 8 月 30 日前完成；
- 5、加强水土保持设施后期管护。

建设单位在收到整改要求后，高度重视，积极落实相关要求，对现场存在的水土保持问题进行逐一细化措施逐一整改，并于 2023 年 5 月 15 日完成现场整改后，形成回复函件（详见附件）。

2021 年 6 月 22 日，会理县水利局以《责令改正违法行为通知书（会理水保责任字〔2021〕15 号）》对本项目 2021 年 2 月的挂牌督办以及 2021 年 3 月的现场检查整改情况未落实彻底的情况进行了提示，并要求建设方于 2021 年 7 月 30 日前完成所有问题整改。

建设单位在收到通知书后，高度重视，对现场遗留的水土保持问题进行逐一排查整改，并于 2021 年 7 月 29 日完成现场整改后，形成回复函件（详见附件）。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

### 6.7.1 水土保持补偿费实际缴纳情况

根据批复文件，本项目应缴纳水土保持补偿费 130.20 万元，建设单位实际依法足额缴纳，详见附件。

### 6.7.2 水土保持补偿费实际缴纳情况与方案设计对比情况分析

建设单位已按照批复要求于 2020 年 5 月 29 日按照正常的程序足额缴纳水土保持补偿费共计 130.20 万元，缴纳明细详见表 6.7-1，水土保持补偿费缴费凭证见图 6.7-1。

表 6.7-1 水土保持补偿费缴费明细表

行政区划	项目名称	缴费单位	收费单位	缴费时间	水土保持设施补偿费（万元）
凉山彝族自治州会理市	华能会理尖山风电场工程	华能会理风力发电有限公司	会理县财政局	2020.05.29	130.20

中国华能财务有限责任公司 存款支取凭证				 华能财务 HUANENG FINANCE			
2020年05月29日				交易编号: 20200529010104785			
付款人	全 称	华能凉山州新能源发电有限公司会理分公司		收款人	全 称	会理县财政局非税收入专户	
	账 号	01-01-1092-8			账 号	22639101040009990	
	开户银行	中国华能财务有限责任公司(总部)			汇入地点	汇入行名称	中国农业银行四川省会理县支行
人民币(大写)		壹佰叁拾万零贰仟元整			¥ 1,302,000.00		
摘 要		尖山水土保持补偿费 第6次打印					
以上款项已在你单位账下付讫							
客户网上银行 中国华能财务有限责任公司				[录入] 徐青青 [复核] 邵俊杰 [签名] [录入] jh01 [复核] jh01			

图 6.7-1 水土保持补偿费缴费凭证

## 6.8 水土保持设施管理维护

### 6.8.1 管理机构、人员、制度

华能会理尖山风电场工程水土保持设施管理维护分成两阶段实施。第一阶段为水土保持设施交工验收后的质保期内，其中工程措施为1年，植物措施为1年，由相应的施工单位负责管理维护；第二阶段为质保期结束后，水土保持设施正式移交建设单位（也是生产运行单位）管理维护。目前实施的工程措施和植物措施还未移交建设单位管护。

运行期防治责任范围内的水土保持工程措施、植物措施建设单位负责管理维护。水土保持具体工作由华能会理风力发电有限公司负责，各部门依照公司内部制定的《部门工作职责》等管理制度，各司其职，从管理制度和程序上保证了运行期内水土保持设施管护工作的开展。

### 6.8.2 管理维护情况

华能会理尖山风电场工程各水保设施完成后，建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内各项水土保持设施的管理维护，委托了专业机构定期对挡渣墙、边坡防护、截排水沟等开展检查，对截排水沟等的杂物进行清理，对损坏部分及时修复确保排水设施畅通。植物措施后期管护得到落实，以更好发挥植物绿化美化和水土保持效果。

经现场核查，本工程水土保持设施投入试运行以来，拦挡、排水设施得到了有效管护，运行正常；植物措施已加强后期管护，确保成活率，发挥了绿化美化和保持水土的双重作用，具备竣工验收条件。

## 7 结论

### 7.1 结论

水土保持设施验收技术服务单位通过对本项目实施全面的水土保持设施验收, 验收结果表明本项目不涉及《生产建设项目水土保持方案管理办法》、水保〔2017〕365 号文和办水保〔2018〕133 号文中关于水土保持设施验收不予通过的相关规定, 主要结论如下:

(1) 建设单位重视工程建设中的水土保持工作, 按照有关水土保持法律、法规的规定, 编报了水土保持方案报告书、水土保持措施变更报告, 并上报水行政主管部门审查、批复。开展了初步设计、施工图设计等工作, 各项手续完备。

(2) 本项目依法开展了水土保持监理、监测工作, 水土保持监理、监测资料齐全, 成果可靠。

(3) 本工程水土保持工作制度完善, 档案资料基本完整, 水土保持工程设计、施工、监理、财务支出等资料基本齐全。

(4) 各项水土保持设施按批准的水土保持方案及其设计文件建成, 符合主体工程和水土保持的要求, 达到了水土保持方案批复的要求, 水土流失防治效果达到了《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018) 和地方有关技术标准的要求, 水土保持设施运行正常。

(5) 水土保持设施建设质量合格, 工程措施结构稳定、排列整齐、外型美观; 植物绿化生长良好, 林草覆盖率达到较高的水平。本项目水土保持设施质量评定为合格。

(6) 本项目水土保持措施落实情况良好, 水土保持防治效果明显, 工程水土流失防治责任范围内的水土流失得到了较为有效的治理。弃渣场等重要防护对象不存在严重水土流失危害隐患。

(7) 水土保持投资使用符合审批要求, 管理制度健全。

(8) 水土保持设施的后续管理、维护措施已经落实, 具备正常运行条件, 且能持续、安全、有效运转, 符合交付使用要求。

(9) 通过对本项目周围群众进行的公众意见调查发现, 总体上公众认为项目对水土保持工作落实较好。工程对当地经济产生了积极的促进作用。

综上所述，建设单位依法编报了水土保持方案，开展了水土保持监理、监测工作，依法足额缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序完整；按照水土保持方案落实了水土保持措施，措施布局全面可行；水土流失防治任务完成，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关规范要求；水土流失防治目标总体实现；水土保持后续管理、维护责任落实；建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，水土保持工程总体工程质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，水土保持设施验收结论为合格，可组织水土保持设施验收。

## 7.2 遗留问题安排

本工程水土保持质量管理体系完善、实施的各项措施水土保持效果较好，总体满足水土保持相关法律法规、文件和规范的要求，无水土流失遗留问题，主要建议如下：

- (1) 运行期间加强水土保持设施的管理和维护，保证水土保持设施持续发挥效益。
- (2) 每年雨季前后对风机平台及道路排水设施进行定期检查，及时疏通淤积的排水沟、沉沙池，及时修复损坏的设施，确保排水通畅。
- (3) 加强已实施植物措施的管护工作，定期进行施肥、补植等工作，确保植物措施的水土保持效果。
- (4) 植物措施管护工作应结合项目区气候、土壤、降雨等自然条件特点，因地制宜地开展，保证植物措施存活率和恢复效果。
- (5) 每年定期补植被牛羊啃食、踩踏的植物措施，确保其保水保土的功能。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- (1) 华能会理尖山风电场工程验收报告编制委托书;
- (2) 华能会理尖山风电场工程建设及水土保持大事记;
- (3) 四川省发展和改革委员会关于核准华能会理尖山风电场工程的批复(川发改能源〔2015〕894号);
- (4) 四川省林业和草原局准予行政许可决定书使用林地审核同意书(川林地审字〔2020〕576号);
- (5) 四川省林业和草原局准予行政许可决定书征收使用草原审核同意书(川草地审〔2020〕16号);
- (6) 凉山彝族自治州林业局和草原局临时占用林地准予行政许可决定书(凉林地许临字〔2020〕第26号);
- (7) 华能会理尖山风电场工程临时占用草原租用协议;
- (8) 关于四川分公司布拖乌科等4个风电项目初步设计收口的批复;
- (9) 四川省水利厅关于华能会理尖山风电场工程水土保持方案的批复(川水函〔2015〕1116号);
- (10) 华能会理尖山风电场工程弃渣场变更水土保持方案(补充报告书)审批准予行政许可决定书(川水许可决〔2023〕275号);
- (11) 华能会理尖山风电场工程分部工程和单位工程验收签证资料;
- (12) 华能会理尖山风电场工程重要水土保持单位工程验收照片;
- (13) 凉山州水利局关于对华能会理风电项目水土保持违法进行挂牌督办的通知;
- (14) 监督检查意见及其回复;
- (15) 水土保持补偿费缴费凭据;
- (16) 会理县六华镇新坪村至益门镇十八凹村扶贫产业路立项批复;
- (17) 凉山州会理县马店风电场工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书;
- (18) 凉山州会理县干海子风电场工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书;
- (19) 华能凉山州会理县尖山风电项目主体工程施工合同。

## 8.2 附图

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 华能会理尖山风电场工程总平面布置图;

附图 3: 华能会理尖山风电场工程水土流失防治责任范围图及水土保持措施布设竣工验收图;

附图 4: 华能会理尖山风电场工程建设前后遥感影像图。