



项目编号: ZW19-0568-SB-103

凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目 水土保持设施验收报告



建设单位: 华能昭觉风力发电有限公司
编制单位: 四川众望安全环保技术咨询有限公司

2023 年 10 月



项目编号: ZW19-0568-SB-103

凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目 水土保持设施验收报告



建设单位: 华能昭觉风力发电有限公司

编制单位: 四川众望安全环保技术咨询有限公司

2023 年 10 月





统一社会信用代码

915101057566343298

营业执照



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 四川众望安全环保技术咨询有限公司

注册资本 壹仟万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2004年01月29日

法定代表人 潘祖高

营业期限 2004年01月29日 至 长期

经营范围 许可项目：安全评价业务；职业卫生技术服务；放射卫生技术服务；工程造价咨询业务；地质灾害危险性评估；消防技术服务；检验检测服务；建设工程勘察；建设工程监理（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：安全咨询服务；水利相关咨询服务；环保咨询服务；水文服务；社会稳定风险评估；合同能源管理；节能管理服务；工程管理服务；土地调查评估服务；环境保护监测；信息系统集成服务；信息技术咨询服务；信息系统运行维护服务；数字内容制作服务（不含出版发行）；档案整理服务；软件开发；规划设计管理；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；土壤环境污染防治服务；环境污染治理与修复服务；水土流失防治服务；基础地质勘查；地质勘查技术服务；人工智能行业应用系统集成服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

住所 成都市青羊区青龙街51号1幢13-11

此页仅用于凉山州昭觉县瓦库
49.5MW风电场项目水保验收报告使

登记机关



2022年3月11日

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制


凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目
水土保持设施验收报告


责任页


(四川众望安全环保技术咨询有限公司)

批 准：张守文（高级工程师） 


核 定：赵博（高级工程师） 

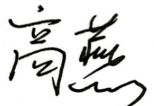
审 查：黄海波（工程师） 

校 核：余锋（工程师） 

项目负责人：蒋正磊（工程师） 

编 写：

蒋正磊（工程师）（前言、1~4 章） 

高 燕（工程师）（5~8 章、附件及附图） 

目 录

前 言	I
1 项目及项目区概况	- 1 -
1.1 项目概况	- 1 -
1.1.1 地理位置	- 1 -
1.1.2 主要技术指标	- 1 -
1.1.3 项目投资	- 3 -
1.1.4 项目组成及布置	- 3 -
1.1.5 项目施工组织及工期	- 7 -
1.1.6 项目土石方情况	- 8 -
1.1.7 项目征占地	- 15 -
1.1.8 项目拆迁安置	- 17 -
1.2 项目区概况	- 18 -
1.2.1 自然条件	- 18 -
1.2.2 水土流失及水土保持情况	- 21 -
2 水土保持方案和设计情况	- 23 -
2.1 主体工程设计	- 23 -
2.2 水土保持方案编报审批	- 23 -
2.3 水土保持方案变更	- 23 -
2.3.1 项目变化情况	- 23 -
2.3.2 水土保持方案变更内容	- 24 -
2.4 水土保持后续设计	- 28 -
2.4.1 主体工程设计优化	- 28 -
2.4.2 水土保持工程设计优化	- 30 -
3 水土保持方案实施情况	- 33 -
3.1 水土流失防治责任范围	- 33 -
3.1.1 水土保持方案防治责任范围	- 33 -
3.1.2 项目建设实际防治责任范围	- 33 -
3.1.2 实际建设较方案批复防治责任范围变化	- 34 -
3.2 弃土（渣）场设置	- 35 -
3.3 取土（渣）场设置	- 36 -
3.4 水土保持措施总体布局	- 36 -
3.5 水土保持设施完成情况	- 38 -
3.5.1 各分区水土保持设施完成情况	- 38 -
3.5.2 项目水土保持设施完成情况汇总	- 49 -
3.6 水土保持投资完成情况	- 52 -
3.6.1 实际完成水土保持投资及与水土保持报告设计投资对比	- 52 -
3.6.2 水土保持投资变化原因	- 53 -
4 水土保持工程质量	- 59 -
4.1 质量管理体系	- 59 -

4.1.1 建设单位质量管理体系	- 59 -
4.1.2 设计单位质量管理体系	- 59 -
4.1.3 监理单位质量管理体系	- 59 -
4.1.4 施工单位质量管理体系	- 61 -
4.1.5 行业质量监督体系	- 61 -
4.2 防治分区水土保持工程质量评价	- 61 -
4.2.1 工程质量单元划分	- 61 -
4.2.2 质量检验评定	- 69 -
4.3 弃渣场稳定性评估	- 76 -
4.4 总体质量评价	- 77 -
5 项目初期运行及水土保持效果	- 79 -
5.1 初期运行情况	- 79 -
5.2 水土保持效果	- 79 -
5.2.1 水土流失治理	- 80 -
5.3 公众满意度调查	- 81 -
6 水土保持管理	- 82 -
6.1 组织领导	- 82 -
6.2 规章制度	- 82 -
6.3 建设管理	- 83 -
6.4 水土保持监测	- 83 -
6.5 水土保持监理	- 85 -
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	- 86 -
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	- 87 -
6.8 水土保持设施管理维护	- 88 -
7 结论与建议	- 90 -
7.1 结论	- 90 -
7.2 建议	- 90 -
8 附件及附图	- 92 -
8.1 附件	- 92 -
8.2 附图	- 93 -

水土保持设施竣工验收工程验收特性表

验收工程名称	凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目				
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	总装机容量 50MW，新建 220kV 升压站 1 座；新建单机容量 3.2MW 风机 15 台和 2.0MW 风机 1 台、35kV 箱式变电站 16 台、吊装场地 16 处；3 回 35kV 电缆直埋集电线路路径长 32.81km；新建场内道路 27.78km；弃渣场 1 处；施工生产生活场地 1 处；10kV 临时供电线路 5km。		
所在流域	长江流域	所属国家级或省级防治区类型	金沙江下游国家级水土流失重点治理区		
验收工程地点	凉山州昭觉县、喜德县	工程建设工期	2020 年 3 月~2021 年 6 月，建设总工期 16 个月		
验收的防治责任范围	43.21hm ²	水土保持方案批复的防止责任范围	50.49hm ²		
水土保持方案批复部门、时间及文号	四川省水利厅，2014 年 9 月 24 日，川水函[2014]1301 号				
方案拟定的水土流失防治目标	水土流失治理度 (%)	98	实际完成的水土流失防止目标	水土流失治理度 (%)	98.67
	土壤流失控制比	1		土壤流失控制比	1.12
	渣土防护率 (%)	95		渣土防护率 (%)	98.13
	表土保护率 (%)	95		表土保护率 (%)	97.68
	林草植被恢复率 (%)	99		林草植被恢复率 (%)	99.13
	林草覆盖率 (%)	28		林草覆盖率 (%)	32.63
主要工程量	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	风力发电机组 (含箱变)	表土剥离 0.34hm ² 、铺设碎石 0.02hm ²	/	/	
	升压站区	表土剥离 0.25hm ² 、土地整治 0.05hm ² 、表土回覆 0.05hm ² 、浆砌块石挡墙和护坡 1235m ³ 浆砌石截排水沟 230m、铺设碎石 0.21hm ² 、沉沙池 2 座	站内景观绿化 0.05hm ² 、站外植被护坡 0.21hm ²	土袋拦挡 60m、临时排水沟 240m、临时沉沙函 2 座、无纺布遮盖 2100m ²	
	集电线路区	表土剥离 2.42hm ² 、土地整治 2.82hm ² 、表土回覆 2.82hm ²	撒播草籽 2.82hm ²	无纺布遮盖 26000m ²	
	吊装场地区	表土剥离 3.60hm ² 、土地整治 3.84hm ² 、表土回覆 3.84hm ² 、浆砌块石挡墙 560m ³	播撒草籽 3.84hm ²	土袋拦挡 880m、临时排水沟 880m、临时沉沙函 46 座、无纺布遮盖 22000m ²	
	施工生产	表土剥离 0.93hm ² 、土地	撒播草籽	土袋拦挡 120m、	

	生活设施区	整治 0.93hm ² 、表土回覆 0.93hm ²	0.93hm ²	临时排水沟 280m、临时沉沙函 2 座、无纺布遮盖 4500m ²
	施工道路区	表土剥离 12.15hm ² 、土地整治 16.45hm ² 、表土回覆 16.45hm ² 、浆砌石挡墙 2580.5m ³ 、干砌石挡墙 735.5m ³ 、浆砌石截排水沟 21964m、浆砌石沉沙池 75 座、生态土沟 7800m、排水涵管 190m	喷播植草 3.90hm ² 、播撒草籽 16.45hm ²	土袋拦挡 1350m、临时排水沟 1100m、临时沉沙函 20 座、无纺布遮盖 18000m ²
	施工电源线路区	表土剥离 0.05hm ² 、土地整治 0.05hm ² 、表土回覆 0.05hm ²	播撒草籽 0.05hm ²	表土装编织袋 150m ³
	弃渣场区	表土剥离 1.17hm ² 、土地整治 1.17hm ² 、表土回覆 1.17hm ² 、挡渣墙 140m、截排水沟 415m、沉沙池 3 座	播撒草籽 1.17hm ² 、栽植雪松 1.17hm ²	土袋拦挡 115m、临时排水沟 240m、临时沉沙函 2 座、无纺布遮盖 6000m ²
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（万元）	水土保持概算投资	1764.83	实际完成投资	1895.73
工程总体评价	凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目完成了生产建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项水土保持工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。			
水土保持方案报告编制单位	成都南岩环境工程有限责任公司	主体设计单位	北京乾华科技发展有限公司	
监理单位	睿群工程咨询有限公司	施工单位	中州建设有限公司、湖南启辉建筑工程有限公司	
水土保持监测单位	四川众旺节能环保科技有限公司			
水土保持设施验收报告编制单位	四川众望安全环保技术咨询有限公司	建设单位	华能昭觉风力发电有限公司	
单位地址	成都市青羊区青龙街 51 号	地址	四川省凉山州昭觉县	
联系人	涂小萍	联系人	阳旭	
电话	13438092049	电话	15904813411	

前 言

凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目（以下简称“本项目/本工程”）位于四川省凉山州彝族自治州昭觉县西部高山，具体在昭觉县和喜德县相邻处，场址中心地理位置在东经 102°41'39.54"，北纬 28°13'45.12"附近。风电场进场道路起于 G356 国道和 Y005 乡道交叉口处，经过果则风电场场内道路后进入本工程区，通过场内道路与各个风机平台相连，起点为 220kV 升压站。项目区外部交通较为便利，设备组件及施工机械等可通过现有国道、乡道及果则风电场新建的场内施工道路到达各施工点。

2014 年 8 月，北京乾华科技发展有限公司编制完成了《华能凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目可行性研究报告》。

2014 年 9 月，成都南岩环境工程有限责任公司编制完成了《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案报告书》（报批稿），并于 2014 年 9 月 24 日，取得四川省水利厅关于凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案的批复（川水函〔2014〕1301 号）。

2015 年 9 月，四川省发展和改革委员会核准了该项目（川发改能源〔2015〕742 号）。

2022 年 12 月，北京乾华科技发展有限公司完成了《华能昭觉瓦库风电场项目施工图设计》。

项目于 2020 年 3 月开工，2021 年 6 月完成全部风机吊装并调试发电，至 2023 年 6 月完成所有附属工程恢复。

本项目为新建建设类项目，实际建设共布置 16 台风力发电机组，编号分别为 1#~16#，总装机容量 50MW，风机由 15 台 3.2MW 风机+1 台 2.0MW 风机组成。年平均上网电量 1.025246 亿 kW·h，产生的电能通过 3 回 35kV 集电线路接入本项目新建的风电场 220kV 升压站。

项目目前实际总投资 53138.23 万元，其中土建投资 8481 万元。项目总占地面积 43.21hm²，其中永久占地 0.97hm²、临时占地 42.24hm²。工程总挖方 53.38 万 m³，填方总量 46.02 万 m³，产生弃方 7.36 万 m³，运至 1#弃渣场堆存防护。

本项目建设内容包括风力发电机组（含箱变）区、吊装场地区、升压站区、

集电线路工程区、施工道路区、施工电源线路、施工生产生活设施区、弃渣场区等。风电机组（含箱变）沿山脊顶部布置，采用一台风力发电机与一台箱式变电站组合的“一机一变”单元接线方式，共布设风机和箱变基础 16 处；每处风电机组设置吊装场地 1 处，共 16 个吊装场地；集电线路总长 40.24km，均采用直埋敷设；新建场内道路 27.78km；现场启用弃渣场 1 处；施工生产生活设施 1 处；10kV 输电线路 5km 至升压站附近。

项目施工期间，工程监理单位对主体工程所涉及的水土保持工程一并开展了监理工作，同时建设单位于 2020 年 4 月委托了四川众旺节能环保科技有限公司负责本项目水土保持监测工作。

2021 年 9 月华能昭觉风力发电有限公司对工程建设所涉及到的水土保持措施进行了自查初验。针对自查工作中发现的问题，建设单位于 2022 年 4 月同时进行了项目整治筹备工作，于 2022 年 11 月公开招标确定湖南启辉建筑工程有限公司为本项目水土保持问题整改施工单位并正式开始实施整改措施，于 2023 年 6 月完成所有附属工程恢复。

受建设单位委托，2020 年 4 月监测单位依照相关技术规程要求进行了监测点布设、编写监测实施方案、季报等工作，完成监测后于 2023 年 8 月提交了工程监理总结报告。水土保持监理单位按照相关规程完成了监理实施方案、细则、项目划分和工作总结报告。

2020 年 4 月，华能昭觉风力发电有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展本工程水土保持设施验收工作。我公司接受任务后，成立了水土保持验收报告编制工作小组。我公司专业技术人员分别于 2021 年 9 月、2022 年 7 月以及 2023 年 7 月协助建设单位开展了本工程自查初验工作，对现场提出了整改意见，施工单位对现场进行了全面整改。验收期间，我公司技术人员进驻工程现场开展核查工作，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。现场核查了风力发电机组（含箱变）区、吊装场地区、升压站区、集电线路工程区、施工道路区、施工电源线路、施工生产生活设施区、弃渣场区的防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、斜坡防护工程、临时防护工程和拦渣工程等水土保持设施单位工程及其所属的分部工程，其中 6 个单位工程、11 个分部工程、1020

个单元工程，对照批复的水土保持方案报告书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10月编制完成《凉山州昭觉县瓦库49.5MW风电场项目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，开展了水土保持监理工作，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、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的要求建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持的要求；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。

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号）》、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）及《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）等相关文件，项目建设单位（华能昭觉风力发电有限公司）委托四川众旺节能环保科技有限公司进行凉山州昭觉县瓦库49.5MW风电场项目过程水土保持监测工作，委托四川众望安全环保技术咨询有限公司编制《凉山州昭觉县瓦库49.5MW风电场项目水土保持设施验收报告》。

本项目在水土保持设施完工后，华能昭觉风力发电有限公司成立了由设计单位（北京乾华科技发展有限公司）、施工单位（中州建设有限公司、湖南启辉建筑工程有限公司）、监理单位（睿群工程咨询有限公司）、水保监测单位（四川众望节能环保科技有限公司）等单位参与的验收组对凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持设施开展了验收工作。华能昭觉风力发电有限公司在对本项目设计、招投标文件、验收、监理、监测、质量管理、财务结算等档案资料的查阅及对工程现场的核验后，最终评定，本项目 6 个单位工程全部合格，合格率 100%，11 个分部工程全部合格，合格率 100%；1020 个单元工程全部评定为合格，合格率 100%。认为本项目已具备申请水土保持设施竣工验收的条件，认为本项目已具备申请水土保持设施竣工验收的条件，并与水土保持设施验收报告编制单位一起完成了《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持设施验收报告》。

本验收报告针对“《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案报告书》”提出的水土保持设施结合建设现状进行评估及验收。

本报告书在编制期间，得到了四川省水利厅、凉山州水利局、昭觉县水利局、喜德县水利局等各级水行政主管部门的大力支持与指导，同时也得到了华能昭觉风力发电有限公司以及水土保持方案编制、设计、监测、监理、施工等各参建单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目位于四川省凉山州彝族自治州昭觉县西部高山，具体在昭觉县和喜德县相邻处，场址中心地理位置在东经 $102^{\circ}41'39.54''$ ，北纬 $28^{\circ}13'45.12''$ 附近。风电场进场道路起于 G356 国道和 Y005 乡道交叉口处，经过果则风电场场内道路后进入本工程区，通过场内道路与各个风机平台相连，起点为 220kV 升压站。项目区外部交通较为便利，设备组件及施工机械等可通过现有国道、乡道及果则风电场新建的场内施工道路到达各施工点。

本项目地理位置情况见图 1.1-1 和附图 1。



图 1.1-1 工程地理位置示意图

1.1.2 主要技术指标

本工程为新建、建设类项目，发电量为 1.025246 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，设计总装机容量为 50MW，安装风电机组共 16 台（编号分别为 1#~16#），风机由 15 台 3.2MW

风机+1 台 2.0MW 风机组成，每台风电机组配置一台箱式变电站，箱式变电站布置在距离风机约 5.00m 位置，与风机采用一机一变的单元接线方式，将机端 0.69kV 电压升至 35kV，出线电缆“T”接至本项目新建的埋地集电线路。项目所发电能通过 3 回 35kV 集电线路接入新建的风电场 220kV 升压站内的 35kV 配电装置室，通过升压站出线接入已建龙恩升压站，最终并入电网。本工程等级为 IV 等小型。项目特性表详见表 1.1-1。

表 1.1-1 凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目特性表

一、工程的基本情况			
1	项目名称	凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目	
2	建设地点	四川省凉山州昭觉县、喜德县	
3	建设单位	华能昭觉风力发电有限公司	
4	项目投资	本项目总投资 53138.23 万元，土建投资 8481 万元	
5	工程性质	建设类，新建项目，点线结合工程	
6	建设工期	16 个月（2020 年 3 月~2021 年 6 月）	
7	工程等级	工程等别属于 IV 等小型工程	
8	建设规模	单机容量为 3.2MW 的 15 台+2.0MW 的 1 台，总装机容量 50MW	
二、工程组成			
工程项目		项目组成	
主体工程	风电机组	15 台单机容量为 3.2MW+1 台单机容量为 2.0MW 的风机。	
	箱式变电站	16 台 35kV 箱式变电站。	
	集电线路	3 回 35kv 电力电缆采用直埋敷设	
风力发电机组（含箱变）工程		15 台单机容量为 3.2MW+1 台单机容量为 2.0MW 的风机，16 台 35kV 箱式变电站，随风机布设 16 处吊装场地，合计占地 4.18hm ² 。	
集电线路工程		3 回 35kv 电力电缆采用直埋敷设 32.81km，合计占地 2.82hm ² 。	
施工道路		新建场内道路 27.78km，其中主线道路 26.68km，支线道路 1.10km；道路路面宽为 4.5m，路基宽 5.5m，路面结构全线铺设 20cm 泥结碎石面层，部分大纵坡和汇水位置设置 C30 混凝土过水路面。	
弃渣场		现场启用 1 处弃渣场，实际堆渣总量 7.36 万 m ³ 。	
施工生产生活设施区		布置 1 处，包括混凝土拌合站、砂石材料堆场、现场办公用地及材料仓库等，共计占地面积 0.93hm ² 。	
施工电源线路		从山下村庄引接一回 10kV 输电线路至升压站附近，线路长度约为 5km，占地面积 0.05hm ² 。	
三、占地情况（hm ² ）			
项目分区	占地面积	永久占地	临时占地
风力发电机组（含箱变）	0.34	0.34	/
升压站区	0.63	0.63	/
集电线路区	2.82	/	2.82
吊装场地区	3.84	/	3.84
施工生产生活设施区	0.93	/	0.93
施工道路区	33.43	/	33.43
施工电源线路区	0.05	/	0.05

弃渣场区		1.17	/			1.17	
合计		43.21	0.97			42.24	
四、土建总工程量							
序号	项目组成	挖方	填方	调出	调入	借方	弃方
1	风力发电机组（含箱变）	3.07	2.64	0.16			0.27
2	升压站区	3.54	3.48	0.06			0
3	集电线路区	4.81	4.81				0
4	吊装场地区	4.82	4.44		0.16		0.54
5	施工生产生活设施区	0.35	0.35				0
6	施工道路区	36.49	30.00		0.06		6.55
7	施工电源线路区	0.06	0.06				0
8	弃渣场区	0.24	0.24				0
	合计	53.38	46.02				7.36

1.1.3 项目投资

1.1.3.1 项目水土保持方案报告阶段投资

本项目工程总投资 53166.74 万元，其中土建投资 9312.93 万元。资金来源为企业自筹+银行贷款。

1.1.3.1 项目建设实际投资

本项目目前实际总投资 53138.23 万元，其中土建投资 8481 万元。资金筹措方式为：建设单位自筹资金+银行贷款。

表 1.1-2 项目实际建设与批复水保方案报告阶段投资情况对比表

总投资（万元）			土建投资（万元）		
报告投资	实施投资	增减情况	报告投资	实施投资	增减情况
53166.74	53138.23	-28.51	9312.93	8481	-831.93

增减原因主要为：①批复变更报告总投资以项目核准的批复为准，核准时间为 2015 年 9 月，实际建设时间为 2020 年，随着时间推移风电行业的技术越发成熟，在设备的总投入也有所增加，土建方面机械化增加，相应的人力成本有所减少。

1.1.4 项目组成及布置

本项目为新建建设类工程，工程建设共涉及八部分内容，即风力发电机组（含箱变）区、吊装场地区、升压站区、集电线路工程区、施工道路区、施工电源线路、施工生产生活设施区、弃渣场区。

为合理的利用场内风能，场内风机主要沿选址范围内山脊处布置，相应配套的风机箱变基础工程、吊装场地随风机布置；为满足场内运输条件，施工道路沿风机所在山脊顺势修建，尽量避免大开挖地段，其集电线路、施工生产生活设施

等工程配套设施于适当位置布置于施工道路沿线。

1.1.4.1 风力发电机组（含箱变）

①**风机**：本项目总装机 50MW，共有 16 台机组（编号为 1#~16#），风机由 15 台 3.2MW 风机+1 台 2.0MW 风机组成，轮毂高度 90m，叶轮直径 108m，风电机组额定出口电压为 690V。风机基础采用天然地基，均为现浇钢筋混凝土重力式圆形扩展基础，基础混凝土等级为 C40，采用 C15 混凝土垫层垫高至基底设计标高。

②**箱式变电站**：随风机布置 16 处箱式变电站，采用“一机一变”的单元接线方式，每台发电机组组合一台箱式变电站，风力发电机组通过电缆接至箱式变电站。箱式变电站容量 3000kVA，采用 C25 现浇钢筋混凝土箱型基础，基础下设厚 100mm 的 C15 素混凝土垫层，基础埋深约为 1.8m，回填土分层夯实。边坡采用 1:1 放坡开挖，回填土分层夯实。

项目总装机规模由 49.5MW 变更为 50MW，增加 1%，小于 30%。单机容量增大、风机数量由 25 台优化调整为 16 台，减少 9 台，相应减少风机和箱变基础场地的布设数量。

1.1.4.2 吊装场地

根据实际建设情况、竣工资料及监测总结报告，在对风机机组施工作业时，要对风力发电机塔筒、机舱和叶片进行吊装，吊件大、安装高度大、起重吊装工作大，需要对每台风机考虑一定范围的吊装作业场地。每台风机布置一个吊装场地，共布设 16 个，每个平台面积根据实际占地进行统计，共计占地 3.84hm²。

因风机数量由水保方案的 25 台减少至 16 台，减少风电机组 9 台，相应减少随风机布置的吊装场地 9 个。

1.1.4.3 升压站工程

根据实际建设情况、竣工资料及监测总结报告，本项目新建 220kV 升压站 1 座，位于场区道路起点，平坡型布置，成长方形，总占地 0.63hm²。站内主要修建综合楼、宿舍楼、35kV 配电室、仓库及户外装置配电场地等。

经现场复核及查阅监理监测资料，升压站占地面积为 0.63hm²，为永久占地。

升压站优化选址至水保方案阶段选址位置西侧约 4.0km 处，升压站永久占地面积减少 0.27hm²。

1.1.4.4 集电线路工程区

根据实际建设情况、竣工资料及监测总结报告，本项目 16 台风电机组的电流通过场内的 3 回 35kV 集电线路汇流于本项目新建的 220kV 升压站内的 35kV 配电装置室，集电线路总长 40.24km，35kV 直埋电缆路径长约 32.81km（其中 2.28km 与果则风电工程同沟敷设，该部分占地计入果则风电场道路占地，本项目不再重复计列），均采用直埋敷设；电缆敷设深度为地下 1.1m，单回电缆沟梯形断面开挖：上宽 1.0m，底宽 0.6m，深 1.2m；两回电缆沟梯形断面开挖：上宽 1.5m，底宽 0.9m，深 1.2m；三回电缆沟梯形断面开挖：上宽 2.0m，底宽 1.2m，深 1.2m。集电线路工程总占地面积 2.82hm²（与道路重复部分计入施工道路区占地），均为临时占地。

施工阶段风电机组及施工道路减少，升压站位置优化调整，使集电线路长度由水保方案阶段的电缆总长 102km 减少至 40.24km，直埋电缆路径 37.50km 减少至 32.81km；集电线路电缆总长减少了 61.76km，直埋电缆沟减少了 4.69km。

1.1.4.5 施工道路区

根据实际建设情况、竣工资料及监测总结报告，施工阶段施工道路均为新建道路，总长 27.78km；其中主线道路 27.78km，支线道路 1.10km；道路路面宽为 4.5m，路基宽 5.5m，路面结构全线铺设 20cm 泥结碎石面层，部分大纵坡和汇水位置设置 C30 混凝土过水路面；道路主线占地宽度约 9~13m，风机支线道路宽度 6~9m。经统计，施工道路占地面积为 33.43hm²，均为临时占地。

因风电场建设实施阶段风机数量由水保方案的 25 台减少至 16 台，减少风电机组 9 台，升压站选址，主线道路和风机支线道路等线路的优化，内部联络道路减少，实际建设道路总长由水保阶段 34.55km 减少至 27.78km，减少了 6.77km。

1.1.4.6 施工电源线路

根据实际建设情况、竣工资料及监测总结报告，主体工程施工过程中，由宜牧地乡引接，架设 10kV 线路引至各施工用电点及混凝土搅拌站，线路长度 5km，

立水泥约电杆 50 个，单个电杆施工将临时扰动占地约 10m²，占地面积 0.05hm²。

施工电源线路根据施工需求布置，符合项目现场实际情况，与水保报告阶段确认内容、数据一致，仅线路走向局部调整，无新增临时用地。

1.1.4.7 施工生产生活设施区

根据实际建设情况、竣工资料及监测总结报告，主体工程施工过程中，在升压站旁布置有 1 处施工生产生活设施区，区内布设有混凝土拌和站、综合仓库、钢筋木材加工厂、砂石料场以及机械设备存放场等，占地 0.93hm²。施工设施设备在施工占地范围内临时堆放，未设置集中堆置场地。

施工生产生活设施区水保方案阶段布置于升压站北侧 200m 处，施工阶段随升压站的位置调整而变化，布置于实际建设的升压站旁，占地由较水保方案阶段减少 0.37hm²。

1.1.4.8 弃渣场区

根据实际建设情况、竣工资料及监测总结报告，本项目施工期各分区均有土石方开挖，项目产生的弃渣主要来源于场内道路开挖等，经统计，本项目建设共产生弃方 7.36 万 m³，弃方堆放在设置的 1 处弃渣场内。

项目水土保持方案报告阶段共布置了 7 处渣场，现场实际均未启用。根据实际情况，项目在升压站旁缓坡处新增 1 处弃渣场（1#弃渣场），该弃渣场已于 2020 年 4 月 25 日取得昭觉县水利局关于华能昭觉风力发电有限公司报“请求确认凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目弃渣场变更位置”的批复（附件 10）。

现场勘查得知，1#弃渣场所在的坡面坡度在 8~25°之间，坡面稳定，堆渣量为 7.36 万 m³，最大堆渣高度为 9m，弃渣场下游侧 1km 范围内无居民点，无重要工矿企业及基础设施，为 5 级坡地型弃渣场。实际启用渣场特性表见表 1.1-2。

表 1.1-3 实际启用弃渣场特性表

渣场编号	渣场位置	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	设计容渣量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	渣场类型	渣场级别
1#	升压站旁	1.17	7.36	12.50	9	坡地型	5 级

从现场调查来看，渣体已稳定，已实施的挡护措施、植物措施防治效果显著，渣场满足实际堆渣需求。

1.1.5 项目施工组织及工期

1.1.5.1 施工道路

风电场进场道路起于 G356 国道和 Y005 乡道交叉口处，经过果则风电场场内道路后进入本工程区，通过场内道路与各个风机平台相连，起点为 220kV 升压站，可满足本项目施工条件。新建场内道路经平整碾压后，可满足施工机械及车辆通行。

场内大件运输以新建的场内道路运输，场内施工道路采用施工主线与施工支线相结合的方式布置，先修建主线道路纵深连通场址，再从主线道路上修建施工支线道路。修建了进场道路、场内主线道路及连通场内各机位的场内支线道路，总长度 27.78km，道路路基宽 5.5m，以满足风电场相关设备的运输要求。

1.1.5.2 施工营地

项目区设置施工生产生活设施 1 处，位于紧邻升压站东侧。施工生产生活设施区主要设置有混凝土拌合站、砂石材料堆场、现场办公用地及材料仓库等，占地 0.93hm²。

1.1.5.3 施工用电

本工程施工用电高峰负荷约为 280kW。

由宜牧地乡引接，架设 10kV 线路引至各施工用电点及混凝土搅拌站，线路长度 5km。施工供电规模为 400kVA。由于风机布置分散，风机基础施工采用 75kW 柴油发电机作为施工电源和备用电源，供给施工用电。

1.1.5.4 施工工期

2020 年 3 月 15 日动工；

2020 年 3 月~2020 年 9 月，完成场内道路施工；

2020 年 4 月-2020 年 10 月，完成 16 台风机箱变基础施工；

2020 年 4 月-2021 年 1 月，完成集电线路施工；

2020 年 6 月-2021 年 3 月，完成 16 台风机吊装工作；

2020 年 12 月-2021 年 6 月，完成全部风机并网发电工作；

2021 年 7 月-2023 年 6 月，实施现场环水保整改施工；

至 2023 年 6 月完成对裸露边坡、裸露地表等进行拦挡、排水、绿化防护施工及养护管理。

1.1.6 项目土石方情况

1.1.6.1 批复的水土保持方案报告土石方情况

根据四川省水利厅批复的《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）》（2014 年 9 月），确定本项目土石方开挖总量 77.58 万 m^3 （含表土剥离 6.92 万 m^3 ），填方总量为 69.99 万 m^3 （含表土回覆 6.92 万 m^3 ），无借方，最终产生弃方 7.59 万 m^3 ，分别运至 1#~7#弃渣场堆存防护。水土保持方案报告确定的土石方计算见表 1.1.4。

表 1.1-4 批复水土保持方案报告土石方平衡表 (单位: 万 m³)

项目	土石方工程量 (自然方)											
	挖方				填方			表土利用	弃方			去向
	土方	石方	表土	小计	土方	石方	小计		自然方			
									土方	石方	小计	
风力发电机组 (含箱变)	1.85	1.23	0.15	3.23	1.58	1.19	2.77	0.15	0.27	0.04	0.31	6#、7#弃渣场
升压站	2.27	1.51	0.05	3.83	2.27	1.51	3.78	0.05				
集电线路	2.23	2.35	1.84	6.42	2.23	2.35	4.58	1.84				
吊装场地	2.70	1.80	1.67	6.17	2.58	1.72	4.30	1.67	0.12	0.08	0.20	6#、7#弃渣场
施工生产生活区	0.72	0.48	0.39	1.59	0.72	0.48	1.20	0.39				
施工道路	32.10	21.38	2.03	55.51	26.88	19.52	46.40	2.03	5.22	1.86	7.08	1#~7#弃渣场
施工电源线路	0.04	0	0.02	0.06	0.04	0	0.04	0.02				
弃渣场	0	0	0.77	0.77	0	0	0	0.77				
合计	41.91	28.75	6.92	77.58	36.30	26.77	63.07	6.92	5.61	1.98	7.59	

1.1.6.2 项目实际建设土石方情况

根据本项目竣工资料及监测总结报告，项目开挖土石方 53.38 万 m³（含表土剥离 5.47 万 m³），回填土石方 46.02 万 m³（含表土回覆 5.47 万 m³），产生弃方 7.36 万 m³。

（1）风力发电机组（含箱变）

①报告设计：土石方开挖 3.23 万 m³（含表土剥离 0.15 万 m³），土石方回填 2.92 万 m³（含表土回覆 0.15 万 m³），产生弃方 0.31 万 m³。

②监测结果：土石方开挖 3.07 万 m³（含表土剥离 0.16 万 m³），土石方回填 2.64 万 m³，调出表土 0.16 万 m³至吊装场地区，产生弃方 0.27 万 m³。

③与报告比较：土石方开挖量减少 0.16 万 m³，土石方回填量减少 0.28 万 m³，弃方量减少 0.04 万 m³。开挖、回填及弃方量减少的原因是：主体工程方案设计减少了风机数量 9 台，优化了风机基础设计标高，相应减少土石方开挖、填方量。

（2）升压站

①报告设计：土石方开挖 3.83 万 m³（含表土剥离 0.05 万 m³），土石方回填 3.83 万 m³（含表土回覆 0.05 万 m³），无弃方产生。

②监测结果：土石方开挖 3.54 万 m³（含表土剥离 0.08 万 m³），土石方回填 3.48 万 m³（含表土回覆 0.02 万 m³），调出表土 0.06 万 m³至施工道路区，无弃方产生。

③与报告比较：土石方开挖量减少 0.29 万 m³，回填量减少 0.35 万 m³。开挖、回填量减少的原因是：升压站重新优化选址及占地面积减少，在施工阶段减少了相应的挖填方量。

（3）集电线路工程

①报告设计：土石方开挖 6.42 万 m³（含表土剥离 1.84 万 m³），土石方回填 6.42 万 m³（含表土回覆 1.84 万 m³），无弃方产生。

②监测结果：土石方开挖 4.81 万 m³（含表土剥离 0.66 万 m³），土石方回填 4.81 万 m³（含表土回覆 0.66 万 m³），无弃方产生。

③与报告比较：土石方开挖、回填量均减少 1.61 万 m³。开挖、回填及弃方量减少的原因是：施工阶段风电机组及施工道路减少，升压站位置优化调整，集

电线路电缆总长减少了 61.76km，直埋电缆沟减少了 4.69km，相应减少土石方开挖、填方量。

(4) 吊装场地

①报告设计：土石方开挖 6.17 万 m³（含表土剥离 1.67 万 m³），土石方回填 5.97 万 m³（含表土回覆 1.67 万 m³），产生弃方 0.20 万 m³。

②监测结果：土石方开挖 5.16 万 m³（含表土剥离 1.39 万 m³），土石方回填 4.62 万 m³，从风力发电机组（含箱变）区调入表土回覆 0.16 万 m³，产生弃方 0.54 万 m³。

③与报告比较：土石方开挖量减少 1.01 万 m³，土石方回填量减少 1.35 万 m³，弃方量增加了 0.34 万 m³。开挖、回填及弃方量减少的原因是：主体工程的设计减少了风机数量 9 台，优化了风机基础设计标高，相应减少土石方开挖、填方量。

(5) 施工生产生活设施区

①报告设计：土石方开挖 1.59 万 m³（含表土剥离 0.39 万 m³），土石方回填 1.59 万 m³（含表土回覆 0.39 万 m³），无弃方产生。

②监测结果：土石方开挖 0.35 万 m³（含表土剥离 0.25 万 m³），土石方回填 0.35 万 m³（含表土回覆 0.25 万 m³），无弃方产生。

③与报告比较：土石方开挖量减少 1.24 万 m³，回填量减少 1.24 万 m³。开挖、回填量减少的原因是：施工阶段根据施工布置重新选择了升压站旁的平地布设，加上占地面积的减少，在施工阶段减少了相应的挖填方量。

(6) 施工道路

①报告设计：土石方开挖 55.51 万 m³（含表土剥离 2.03 万 m³），土石方回填 46.42 万 m³（含表土回覆 2.03 万 m³），产生弃方 9.09 万 m³。

②监测结果：土石方开挖 36.49 万 m³（含表土剥离 3.01 万 m³），土石方回填 30.00 万 m³，从升压站调入表土回覆 0.06 万 m³，产生弃方 6.55 万 m³。

③与报告比较：土石方开挖量减少 19.02 万 m³，回填量减少 16.42 万 m³，弃方量减少 2.54 万 m³。开挖、回填量减少的原因是：风电机组的减少，升压站选址，主线道路和风机支线道路等线路的优化，内部联络道路减少了 6.77km，在施工阶段减少了相应的挖填方量。

(7) 施工电源线路区

①报告设计：土石方开挖 0.06 万 m^3 （含表土剥离 0.02 万 m^3 ），土石方回填 0.06 万 m^3 （含表土剥离 0.02 万 m^3 ），无弃方产生。

②监测结果：土石方开挖 0.06 万 m^3 （含表土剥离 0.02 万 m^3 ），土石方回填 0.06 万 m^3 （含表土剥离 0.02 万 m^3 ），无弃方产生。

③与报告比较：与水保报告确认数据一致。

(8) 弃渣场区

①报告设计：土石方开挖 0.77 万 m^3 （均为表土），土石方回填 0.77 万 m^3 （均为表土），无弃方产生。

②监测结果：土石方开挖 0.24 万 m^3 （均为表土），土石方回填 0.24 万 m^3 （均为表土），无弃方产生。

③与报告比较：土石方开挖、回填量减少 0.53 万 m^3 。开挖、回填量减少的原因是：风电机组的减少，升压站选址，主线道路和风机支线道路等线路的优化，渣场根据施工布置重新优化选址，减少了占地面积，减少了相应的挖填方量。

1.1.6.3 项目土石方变化情况

根据上述分析，本项目实际建设产生弃方 7.36 万 m^3 ，相较于水土保持方案报告相比，弃渣量减少了 0.23 万 m^3 。项目实际建设土石方情况与水土保持方案报告具体变化情况分析见表 1.1-5、表 1.1-6。

表 1.1-5 项目实际挖方、填方、弃方明细一览表 单位: 万 m³

序号	项目分区	类别	挖方	填方	调入方		调出方		借方		弃方	挖方、填方及弃方变化因素明细
					数量	来源	数量	去向	数量	来源		
①	风力发电机组 (含箱变)	主体工程	2.91	2.64							0.27	在施工图阶段, 总平面布置上对风机选型、场内道路选线、升压站选址等方面进行了优化, 减少了主体工程量、工程占地和挖填工程量; 具体为: ①风机选型的优化, 风电机组减少 9 台, 风机数量由“25 台 2.0MW”优化调整为“15 台 3.2MW+1 台 2.0MW”, 占地及挖填方量减少; ②升压站选址优化, 占地面积减少 0.27hm ² , 占地及挖填方量减少; ③主线道路和风机支线道路等线路的优化, 道路长度减少了 6.77km, 占地面积减少 2.33hm ² , 占地及挖填方量减少; 综上, 在施工阶段减少了相应的挖填方量。
		表土剥离	0.16	0			0.16	④				
②	升压站	主体工程	3.46	3.46								
		表土剥离	0.08	0.02			0.06	⑥				
③	集电线路	主体工程	4.15	4.15								
		表土剥离	0.66	0.66								
④	吊装场地	主体工程	3.77	3.23							0.54	
		表土剥离	1.05	1.21	0.16	①						
⑤	施工生产生活 设施区	主体工程	0.10	0.10								
		表土剥离	0.25	0.25								
⑥	施工道路	主体工程	33.48	26.93							6.55	
		表土剥离	3.01	3.07	0.06	②						
⑦	施工电源线路	主体工程	0.04	0.04								
		表土剥离	0.02	0.02								
⑧	弃渣场	主体工程	0	0								
		表土剥离	0.24	0.24								
合计		主体工程	47.91	40.55							7.36	
合计		表土剥离	5.47	5.47							0	
总计			53.38	46.02							7.36	

注: 各行按照“挖方+调入+外借=填方+调出”进行校核。

表 1.1-6 项目实际建设与批复水土保持方案报告土石方情况对比表 单位: 万 m³

项目分区	土石方开挖						土方回填						挖方			填方			弃方		
	批复的报告			项目实际建设			批复的报告			项目实际建设			批复的报告	项目实际建设	增减量	批复的报告	项目实际建设	增减量	批复的报告	项目实际建设	增减量
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土 (含调出方)	土石方	小计									
风力发电机组 (含箱变)	0.15	3.08	3.23	0.16	2.91	3.07	0.15	2.77	2.92	0.16	2.64	2.8	3.23	3.07	-0.16	2.92	2.8	-0.12	0.31	0.27	-0.04
升压站	0.05	3.78	3.83	0.08	3.46	3.54	0.05	3.78	3.83	0.08	3.46	3.51	3.83	3.54	-0.29	3.83	3.54	-0.29	0	0	0
集电线路工程	1.84	4.58	6.42	0.66	4.15	4.81	1.84	4.58	6.42	0.66	4.15	4.81	6.42	4.81	-1.61	6.42	4.81	-1.61	0	0	0
吊装场地	1.67	4.5	6.17	1.05	3.77	4.82	1.67	4.30	5.97	1.05	3.23	4.44	6.17	4.82	-1.35	5.97	4.28	-1.69	0.2	0.54	0.34
施工生产生活 设施区	0.39	1.2	1.59	0.25	0.10	0.35	0.39	1.20	1.59	0.25	0.1	0.35	1.59	0.35	-1.24	1.59	0.35	-1.24	0	0	0
施工道路	2.03	53.48	55.51	3.01	33.48	36.49	2.03	46.40	46.42	3.01	26.93	30.00	55.51	36.49	-19.02	46.42	29.94	-16.48	9.09	6.55	-2.54
施工电源线路	0.02	0.04	0.06	0.02	0.04	0.06	0.02	0.04	0.06	0.02	0.04	0.06	0.06	0.06	0	0.06	0.06	0	0	0	0
弃渣场	0.77	0	0.77	0.24	0	0.24	0.77	0	0.77	0.24	0	0.24	0.77	0.24	-0.53	0.77	0.24	-0.53	0	0	0
合计	6.92	70.66	77.58	5.47	47.91	53.38	6.92	63.07	69.99	5.47	40.55	46.02	77.58	53.38	-24.2	69.99	46.02	-23.97	7.59	7.36	-0.23

1.1.7 项目征占地

1.1.7.1 项目水土保持方案报告阶段征占地情况

根据项目水土保持方案报告，本项目共计占用土地面积 50.49hm²，其中永久占地 18.46hm²，临时占地 32.03hm²，占地类型包括林地、草地等，占地区不属于基本农田保护区，占地区属昭觉县管辖。项目占地情况如下表 1.1-7 所示。

表 1.1-7 项目水土保持方案报告阶段占地情况一览表

行政区划	项目组成	占地类型		合计	占地性质	
		林地	草地		永久占地	临时占地
昭觉县	风力发电机组（含箱变）	0.28	0.57	0.85	0.85	
	升压站	0.29	0.61	0.90	0.90	
	集电线路	5.06	2.38	7.44		7.44
	吊装场地	2.82	3.18	6.00		6.00
	施工生产生活设施区	0.33	0.97	1.30		1.30
	施工道路	8.40	22.70	31.10	15.55	15.55
	施工电源线路	0.03	0.02	0.05		0.05
	弃渣场	1.25	1.60	2.85		2.85
	合计	18.46	32.03	50.49	17.30	33.19

根据上表，项目总占地面积 50.49hm²，其中风力发电机组（含箱变）区占地 0.85hm²、升压站区占地 0.90hm²、集电线路工程区占地 7.44hm²、吊装场地占地 6.00hm²、施工生产生活设施区占地 1.30hm²、施工道路区占地 31.10hm²、施工电源线路区占地 0.05hm²、弃渣场区占地 2.85hm²。

1.1.7.2 项目实际建设占地情况

根据水土保持监测资料、后续设计和现场核实，本项目实际建设占用地面积 43.21hm²，其中永久占地 0.97hm²，临时占地 42.24hm²，占地类型包括林地、草地、其他土地、交通运输用地等，占地区属昭觉县、喜德县管辖。项目占地情况如下表 1.1-8 所示。

表 1.1-8 项目实际建设占地情况一览表

行政区划	项目组成	占地类型		合计	占地性质	
		林地	草地		永久占地	临时占地
昭觉县	风力发电机组（含箱变）		0.28	0.28	0.28	
	升压站		0.33	0.33	0.33	
	集电线路	0.41	1.70	2.11		2.11
	吊装场地	0.38	2.50	2.88		2.88
	施工生产生活设施区		0.13	0.13		0.13

行政区划	项目组成	占地类型		合计	占地性质	
		林地	草地		永久占地	临时占地
	施工电源线路		0.05	0.05		0.05
	施工道路	7.88	18.05	25.93		25.93
	小计	8.67	23.04	31.71	0.61	31.10
喜德县	风力发电机组(含箱变)		0.06	0.06	0.06	
	升压站		0.30	0.30	0.30	
	集电线路		0.71	0.71		0.71
	吊装场地	0.22	0.74	0.96		0.96
	施工生产生活设施区		0.80	0.80		0.80
	施工道路	2.73	4.77	7.50		7.50
	弃渣场		1.17	1.17		1.17
	小计	2.95	8.55	11.50	0.36	11.14
	合计	11.62	31.59	43.21	0.97	42.24

根据上表，总占地面积 43.21hm²，其中风力发电机组（含箱变）区占地 0.34hm²、升压站区占地 0.63hm²、集电线路工程区占地 2.82hm²、吊装场地占地 3.84hm²、施工生产生活设施区占地 0.93hm²、施工道路区占地 33.43hm²、施工电源线路区占地 0.05hm²、弃渣场区占地 1.17hm²。

1.1.7.3 项目占地变化情况

根据上述分析，本项目实际建设总占地面积 43.21hm²，水土保持方案报告总占地面积 50.49hm²，实际占地相较于方案占地减少了 7.28hm²。项目实际建设占地与水土保持方案具体变化见下表。

表 1.1-9 项目实际建设与批复水保方案报告占用土地情况对比表

序号	防治分区	项目占地面积 (hm ²)		
		批复水保方案报告	项目实施建设	增减情况
1	风力发电机组(含箱变)	0.85	0.34	-0.51
2	升压站	0.90	0.63	-0.27
3	集电线路	7.44	2.82	-4.62
4	吊装场地	6.00	3.84	-2.16
5	施工生产生活设施区	1.30	0.93	-0.37
6	施工道路	31.10	33.43	+2.33
7	施工电源线路	0.05	0.05	0
8	弃渣场	2.85	1.17	-1.68
	合计	50.49	43.21	-7.28

变化的原因主要是：

(1) 风力发电机组（含箱变）、吊装场地：实施阶段风机数量由水保方案

阶段的 25 台减少至 16 台，减少风电机组 9 台，相应减少风力发电机组（含箱变）和吊装场地占地 0.51hm²、2.16hm²。

（2）集电线路：实施阶段由于风机数量的减少，场内集电线路优化，线路总长度较水保方案阶段的电缆总长 102km 减少至 40.24km，直埋电缆路径 37.50km 减少至 32.81km（其中 2.28km 与果则风电工程同沟敷设，该部分占地计入果则风电场道路占地，本项目不再重复计列）；在吊装场地内和沿道路敷设的部分，占地面积计入施工道路区和风机及吊装场地区重复，不计入集电线路工程区占地，经核算集电线路区整体减少占地 4.62hm²。

（3）升压站：升压站优化选址至水保方案阶段选址位置西侧约 4.0km 处，升压站永久占地面积减少 0.27hm²。

（4）施工道路：根据水土保持方案报告书，水保阶段道路占地按照道路长度 34.55km，道路路面宽度 4.5m+两侧边坡宽度 4.5m 计算，得到施工道路区总占地 31.10hm²；根据监测报告及现场踏勘，在实际施工阶段道路较水保方案阶段变化有两点：①道路由于风机数量优化及线路优化减少了 6.77km，减少了部分占地；②长度为 27.78km，道路路面平均宽度为 4.5m、道路两侧边坡平均宽度 6~9m，较水保方案阶段道路边坡宽度增加，相应的占地增加；经验算，施工道路区增加占地 2.33hm²。

（5）施工生产生活设施区：实际建设期间根据施工布置调整，布设有 1 处施工临时设施场地，施工场地实际占地面积 0.93hm²，较水保阶段减少占地 0.37hm²。

（6）施工电源线路：无变化。

（7）弃渣场：风电机组的减少，升压站选址，主线道路和风机支线道路等线路的优化，渣场根据施工布置重新优化选址，现场利用弃渣场由 7 个减少至 1 个，该弃渣场已于 2020 年 4 月 25 日取得昭觉县水利局关于华能昭觉风力发电有限公司报“请求确认凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目弃渣场变更位置”的批复，实际占地面积为 1.17hm²，较水土保持方案确定的占地减小 1.68hm²。

1.1.8 项目拆迁安置

本工程不涉及拆迁安置与专项设施迁建的问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

瓦库风电场位于昭觉县宜牧地乡和波洛乡西侧山脊，地貌上处于侵蚀构造低高山区，海拔 3000-3400m，为山地地形。风电场区处于山脊上，呈不规则的长条形，总体走向为南北向。南北向长约 20km，东西宽约 1000-2700m，规划面积约为 39km²。场地地貌属高中山，山脉走向呈南北向。山顶较宽缓宽度约 200~500m，山脊基本呈南北走向。

野外地质调查表明边坡整体稳定性良好，不存在影响场地滑坡及泥石流，仅局部存在小规模崩塌。场地属高中山分水岭及山体斜坡，场地地形起伏大，地貌形态较单一，地层结构简单，各岩土层厚度稳定，物理力学性质均匀，工程性质较好。场区及附近无活动性断裂构造分布，场地稳定性好，适宜该工程建设。

1.2.1.2 地质

1、地质构造与结构

场地位于川滇南北向构造体系的中段，主要构造行迹为轿顶山向斜。在轿顶山向斜的西翼。风场所在区域内无断裂通过，场地地质构造属较稳定区域，适宜建风电场。

2、地层岩性

场地地层为第四系残坡积(Q4ed1)含碎砾石粉质黏土和白垩系小坝组(K2x)钙质粉砂岩夹泥岩，产状 45-52°∠21-28°。场地各土层分布、厚度及特征见表(场地岩土体类型及特征统计表)。

编号	岩土名称	岩土体特征描述
①	含碎砾石粉质黏土(Q4ed1)	紫红色，干，硬塑，较松散，碎砾石含量约 20-30%，粒径 2mm~40mm，石质成分主要为粉砂岩，棱角状~次棱角状，强风化。
②-1	强风化钙质粉砂岩夹泥岩(K2x)	紫红色，粒状、泥质结构，层状构造，钙质胶结，矿物成分主要为长石、石英等，岩芯较破碎，多呈碎块状。
②-2	中风化钙质粉砂岩夹泥岩(K2x)	紫红色，粒状、泥质结构，层状构造，钙质胶结，矿物成分主要为长石、石英等，岩芯较完整，多呈柱状。

①含碎砾石粉质黏土：全场分布，厚度 0.3~0.8m，成层性和均匀性较好，但厚度较小。

②-1 强风化钙质粉砂岩夹泥岩：全场分布，埋深 0.3-0.8m，厚度 9.8-10.7m，成层性和均匀性较好。

②-2 中风化钙质粉砂岩夹泥岩：全场分布，埋深 10.60-11.2m，本次勘察未揭穿该层。

3、不良地质情况

据调查，由于工程建设影响区内有崩塌堆积体和局部表层滑塌，在工程建设时应予以清除和进行防护治理。

1.2.1.3 气象

昭觉县地处川西高原，属高原温带湿润气候区。冬季干寒而漫长，夏季暖和湿润。昭觉县境内最低点与最高点的相对高差达 3556m，立体地貌导致产生了立体气候，素有“山高一丈，大不一样”，“一山分四季，十里不同天”之说。空气年平均相对湿度 77%，其中 6-11 月 >80%。昭觉初霜平均始于 11 月中旬，终霜平均止于 4 月初，无霜期平均 226 天。昭觉年平均气温：11.1℃，平均气压：793.7hpa，平均水汽压：10.6hpa，平均年降雨量：1032.9mm，平均蒸发量：1241.8mm，平均雷暴日数：55 天，积冰日数 27 天，无低于-20 度的天数。20 年一遇 1h、24h 暴雨特征值为 45mm、100mm，10 年一遇 1h、24h 暴雨特征值为 40mm、88mm，5 年一遇 1h、24h 暴雨特征值为 34mm、76mm。根据主体设计最大风速实测资料，用 I 型极值概率分布估算气象站 50 年一遇最大风速为 27.84m/s。

1.2.1.4 水文

1、地表水

风电场地势较高，地表水主要为低洼处的地表积水、沟谷区渗出的基岩裂隙水和大气降雨条件下产生的地表径流和河流，沟谷区渗出的基岩裂隙水水量大小受岩体结构、构造和季节控制，具季节性变化特点，大气降雨产生的地表径流具有季节性及短时性特点。

2、地下水

场址区位于山脊顶部，地势较高，水文地质条件相对简单，根据地下水的赋存条件和特点分析，本场地地下水类型主要为孔隙水及基岩裂隙水。

覆盖层孔隙水主要赋存于第四系残坡积层粘性土夹碎石层中，常有泉水分布，一般流量较小。位置与含水层的分布有关，主要接受大气降雨补给，呈季节性变化，

在不同地段受地形地貌、地层的渗透及储水特性影响，水量差异较大，旱季贫乏，雨季水量较丰，但由于该层厚度较薄，且裂隙较发育，孔隙较大，排泄条件较好，因此该层地下水总体贫乏，且具有季节性、短时性特点。

基岩裂隙水主要赋存于强风化钙质粉砂岩夹泥岩、中风化钙质粉砂岩夹泥岩各类裂隙中。基岩裂隙水具有水量分布不均、蕴藏量小、埋藏深和分布规律不易掌握的特点。主要接受大气降雨及上覆松散堆积物中孔隙水的补给，沿各类节理所组成的裂隙网络运动，向附近冲沟、山间盆地排泄。由于场地基岩裂隙极为发育，且强风化壳较厚，储水空间较大，因此该层地下水总体较为丰富（场区部分冲沟常年有地下水渗出），但埋藏较深，稳定埋深一般在20m以上。

4、地表、地下水对工程的影响

1) 地表水

场地地表水主要为低洼区积水、沟谷区渗出的基岩裂隙水及降水条件产生的地表径流。沟谷区渗出的基岩裂隙水对工程的影响主要表现在对道路的影响方面，但由于该类地表水分布有限（主要分布于部分低洼及沟谷区），且旱季水量较小，总体对工程的影响较小。

场址区地形总体较缓，汇水面积较小，大气降雨产生的地表水大部分转化为地下，因此地表径流对场址区内建（构）筑物的影响小。在场址区外围山体斜坡区，汇水面积逐渐增大，降雨条件下在山地中下部可能会汇集大量地表径流，可能会对进场道路产生影响。

2) 地下水

场区地下水主要为孔隙水及基岩裂隙水。孔隙水赋存于第四系覆盖层粘性土夹碎石层中，主要接受大气降雨补给，补给源及汇水面积较小，而排泄条件较好，因此该层地下水水量较小，对工程的影响较小；基岩裂隙水赋存于基岩裂隙中，主要接受大气降雨及上覆孔隙水补给。由于本场地基岩裂隙发育，储水性较强，地下水总体较丰富，但由于各风机所处位置一般较高，地下水总体埋藏较深，旱季该层地下水基本不会对风机施工产生影响，雨季可能会施工产生一定影响，若逢雨季施工应采取一定的防治措施。

综上分析知，场内地表-地下水对风机工程建设的影响较小，但会对山体斜坡区的进场道路建设产生影响。

1.2.1.5 土壤

由于昭觉出露地层和岩石广泛，气候和植被多样，因而发育出众多的土壤类型。随海拔高度的变化主要土壤类型有红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、紫色土、石灰土、山地灌丛、草甸土、亚高山灌丛草甸土等 11 个土类，23 个亚类，39 个土属，72 个土种。昭觉县分布有地带性土壤和非地带性土壤，地带性土壤中，红壤分布在 2100 米以下河谷地带，2500 米以下的二半山分布黄棕壤，棕壤分布于海拔 2500 至 2800 米山地，暗棕分布于海拔 2800 米以上；非地带性土壤主要为紫色土和石灰土。另外，水稻土、潮土、泥炭土、山地灌丛草甸土和亚高山灌丛草甸土均有分布。

瓦库风电场位于海拔高程 3000~3400m 区域，土壤类型主要为暗棕壤土，平均厚度为 0.3~1.0m。

1.2.1.6 植被

昭觉县自然植被即具有垂直变化、又具有地域变化特点。以波洛~木佛山~拉拉尺侯一线为界，将全县划分为东部和西部两个植被区，东部属于四川盆地南缘亚热带常绿阔叶林区，西部属于大凉山山原常绿及落叶针阔叶林区。本工程位于西部区。植被垂直分布状况为海拔 2000m 以下为亚热带常绿针叶阔叶混交林，主要植被为云南松、华山松幼林、灌木草丛；2000~2450m 为暖温带落叶阔叶针叶混交林，主要植被为栓皮栎、白杨、木云南栎、华山栎、云南松、华山幼林及灌木草被；2450~2750m 为温带落叶针阔混交林，主要植被为冷杉、长苞石栎、黄背栎、云南松、华山幼林及灌木草被；2750~3000m 为寒温带落叶针阔混交林，主要植被为冷杉林、箭竹林、高山栎等；3000m 以上为寒温带高山灌丛草甸，主要植被为亚高山草甸高山灌丛草甸。植被覆盖率约为 55%。其中森林覆盖率约为 11.9%。

瓦库风电场所在地为昭觉县西部山区，主要植被为禾草和杜鹃等矮小灌木，无珍稀野生植物分布，现场覆盖度为 20-60%。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

1、昭觉县、喜德县水土流失现状

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目所在的昭觉县、喜德县水土流失类型区为西南岩溶区，容许水土流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ 。根据《水利部办公厅关于

印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知》（办水保〔2013〕188号）和《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），工程所在的昭觉县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区。根据《四川省人民政府关于四川省水土保持规划（2015-2030年）的批复》（川府函〔2016〕250号）、《昭觉县水土保持规划》（2015-2030）、《喜德县水土保持规划》（2015-2030），昭觉县、喜德县水土流失强度以微度~轻度水力侵蚀为主。

表 1.2-1 昭觉县、喜德县水土流失现状

行政区划		水土流失面积	侵蚀强度及面积/占水土流失面积比例				
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
昭觉县	面积 (km ²)	996.71	692.42	179.12	94.04	25.03	6.10
	比例 (%)	100.00	69.47	17.97	9.44	2.51	0.61
喜德县	面积 (km ²)	710.93	439.34	123.24	93.30	46.78	8.27
	比例 (%)	100.00	61.80	17.34	13.12	6.58	1.16

注：表中数据来源于 2021 年四川省水土流失动态监测成果数据。

2、项目区水土流失现状

本工程线路跨越地貌类型主要为高中山地貌，线路水土流失主要以中度水力侵蚀为主。依据工程沿线昭觉县、喜德县水土保持规划及遥感数据，查阅监测报告，工程占地区内原地貌土壤侵蚀模数值为 885t/km²·a，为轻度侵蚀。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2014 年 8 月，北京乾华科技发展有限公司编制完成了《华能凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目可行性研究报告》。

2015 年 9 月，四川省发展和改革委员会核准了该项目（川发改能源〔2015〕742 号）。

2022 年 12 月，北京乾华科技发展有限公司完成了《华能昭觉瓦库风电场项目施工图设计》。

2.2 水土保持方案编报审批

2014 年 9 月，建设单位委托成都南岩环境工程有限责任公司编制完成了《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案报告书》（报批稿），并于 2014 年 9 月 24 日，取得四川省水利厅关于凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案的批复（川水函〔2014〕1301 号），即本次验收的支撑依据。

2.3 水土保持方案变更

2.3.1 项目变化情况

批复的水土保持方案编制时间为 2014 年 9 月，项目处于可研设计阶段。随着主体设计的深入，项目施工图阶段（实际施工阶段）的工程建设内容较可研阶段发生了较大的变化。根据现场核实，并逐一对比和原批复水保方案主体设计，各项目组成变化如下：

项目		原水保方案批复情况	（验收阶段） 工程实际实施情况	变化调整情况
总装机规模		49.5MW	50MW	装机规模增加 0.5MW
项目组成	风力发电机组 （含箱变）	安装 25 台 2.0MW 风力发电机组，箱式变压器 25 台，吊装场地 25 处	安装 16 台风力发电机组，由 15 台 3.2MW 风机+1 台 2.0MW 风机组成，箱式变压器 16 台，吊装场地 16 处	风机数量减少 9 台，箱式变压器减少 9 台，吊装场地减少 9 处，风机位置较原水保方案发生变化，减少占地 2.67hm ²
	施工道路	道路 34.55km，占地 31.10hm ²	施工道路 27.78km，占地 33.43hm ²	优化施工道路，减少多余主支线（主要为原方案升压站段连接道路取消、F08-F25 风机段道路取消），对局部线路进行调整，道路总长度

			减少 6.77km，因施工需要，道路边坡占地增大，占地增加 2.33hm ²
集电线路	电缆总长 102km，直埋电缆路径 37.50km	电缆总长 40.24km，直埋电缆路径 32.81km	由于风机数量及布置发生变化，集电线路直埋电缆路径长度减少 4.69km，减少占地 4.62hm ² 。
升压站	220kV 升压站一座	220kV 升压站一座	升压站面积由 0.90hm ² 变为 0.63hm ² ，且位置发生变化，减少占地 0.27hm ²
弃渣场	7 处弃渣场，均为 5 级坡地型弃渣场，总设计容量 13.05 万 m ³	1 个弃渣场，为新增弃渣场（已取得昭觉县水利局关于项目弃渣场变更位置的批复），5 级坡地型弃渣场，总设计容量 12.50 万 m ³	风机数量、施工道路等减少，弃渣量由 7.59 万 m ³ 减少至 7.36 万 m ³ ，因此弃渣场数量减少、位置发生变化，减少占地 1.68hm ²
施工生产生活设施区	1 处，占地 1.30hm ²	1 处，占地 0.93hm ²	施工阶段实际布设 1 处施工生产生活设施区，位于在升压站旁，占地减少 0.37hm ²
施工电源线路	施工电源线路 5km	施工电源线路 5km	无变化

2.3.2 水土保持方案变更内容

凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目曾在 2014 年 9 月编报了水土保持方案，并取得了四川省水利厅《关于凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案的批复》（川水函〔2014〕1301 号），该方案根据设计风电场装机规模为 49.5MW（25 台 2.0MW）。

本项目建设及验收是以“水保方案”为基础依据，根据项目现场实地调查，复核，项目基本按照水保方案建设，本项目在实际建设过程中的工程规模增加了 0.5MW 和建设地点由原方案只涉及昭觉县变为昭觉县和喜德县，项目建设内容在实施过程中存在一些调整。

对照方案报告及方案批复，查阅水利部办公厅印发的《水利部生产建设项目水土保持方案管理规定的通知》（办水保〔2016〕65 号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）等文件及其他相关法律法规，凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案阶段的设计和实际建设阶段设计对比，实际建设阶段对其进行了设计优化，施工过程中，施工单位严格按照施工图进行设计，原有水土保持重要单位工程措施体系未发生变化，实施完成的水

水土保持措施功能显著，水土保持措施未发生重大变更。对照核查结果见表 2.3-6、表 2.3-7。

表 2.3-6 本工程实际建设与《水利部生产建设项目水土保持方案管理规定的通知》（办水保〔2016〕65 号）对照核查表

内容	批复的水土保持方案 (可研阶段)	实际建设 (报告编制阶段)		变化 情况	是否重 大	
		道路总长 27.78km	整体横向位移超过 300 米的 累计长度约 1.6km, 占线路总 体长度的 5.8%			
第三条: 水土保持方案经 批准后, 生产建设项目地 点、规模发生重大变化, 有下列情形之一的, 生 产建设单位应当补充或修改 水土保持方案, 报水利部 审批。(地方可参照执行)	(一) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者 重点治理区的	金沙江下游国家级水土流失重 点治理区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	否	否	
	(二) 水土流失防治责任范围增加 30%以上的	50.49hm ²	43.21hm ²	是	否	
	(三) 开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	147.57 万 m ³	99.40 万 m ³	是	否	
	(四) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上	道路总长 34.55km	道路总长 27.78km	整体横向位移超过 300 米的 累计长度约 1.6km, 占线路总 体长度的 5.8%	是	否
	(五) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上 的	道路总长 34.55km	道路总长 27.78km		是	否
	(六) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公 里以上的	不涉及	不涉及		-	-
第四条: 水土保持方案实 施过程中, 水土保持措施 发生下列重大之一的, 生 产建设单位应当补充或者 修改水土保持方案, 报原 审批机关审批	(一) 表土剥离量减少 30%以上的	6.92 万 m ³	5.47 万 m ³	是	否	
	(二) 植物措施总面积减少 30%以上的	29.74hm ²	28.58hm ²	是	否	
	(三) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	重要单位工程包括拦渣工程、 防洪排导工程、斜坡防护工程 、土地整治工程、植被建设工 程、临时防护工程	水土保持重要单位工程包括拦渣工程、防洪 排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、 植被建设工程、临时防护工程		是	否
第五条: 在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存 放地(以下简称“弃渣场”)外新设弃渣场的, 或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的, 生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案(弃渣场补充)报 告书, 报原审批机关审批。	设 7 处弃渣场, 均为 5 级坡地 型渣场, 设计渣容量 13.05 万 m ³	1 个弃渣场, 为新增弃渣场(已取得昭觉县 水利局关于项目弃渣场变更位置的批复), 5 级坡地型弃渣场, 总设计容量 12.50 万 m ³		是	否	

表 2.3-7 本工程实际建设与《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）对照核查表

内容		批复的水土保持方案 (可研阶段)	实际建设 (报告编制阶段)	变化 情况	是否重 大	
第十六条 水土保持方案经批准 后存在下列情形 之一的,生产建设 单位应当补充 或者修改水土保 持方案,报原审 批部门审批:	(一)工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	否	否	
	(二)水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	防治责任范围	50.49hm ²	43.21hm ²	是	否
		挖填筑土石方总量	147.57 万 m ³	99.40 万 m ³	是	否
	(三)线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 30%以上	道路总长 34.55km	道路总长 27.78km 整体横向位移超过 300 米的累计长度约 1.6km,占线路总体长度的 5.8%	是	否	
	(四)表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	表土剥离量	6.92 万 m ³	5.47 万 m ³	是	否
		植物措施总面积	29.74hm ²	28.58hm ²	是	否
(五)水土保持重要单位工程措施体系发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	重要单位工程包括拦渣工程、防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	水土保持重要单位工程包括拦渣工程、防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	是	否		
第十七条 在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的,或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的	新设弃渣场的	设 7 处弃渣场,均为 5 级坡地型渣场	现场启用 1 处弃渣场,为新增弃渣场(已取得昭觉县水利局关于项目弃渣场变更位置的批复),5 级坡地型弃渣场	是	否	
	弃渣量增加导致弃渣场等级提高	设 7 处弃渣场,均为 5 级坡地型渣场,弃渣量 7.59 万 m ³	新设 1 处弃渣场,为 5 级坡地型渣场,弃渣量 7.36 万 m ³	是	否	

2.4 水土保持后续设计

2021 年 7 月，本项目依据施工图设计成果进行了水土保持方案报告的编制、设计。随着后续项目设计、实施和现场实际情况的变化，主体工程和水土保持工程均有不同程度的设计调整、优化，并对水土流失防治、环境保护等提出了具体设计要求。主体设计着重对风机平台边坡、路基排水设施、路基边坡拦挡进行了设计，从防治效果来看，既有排水设施、拦挡措施能满足防治水土流失的要求。

2022 年 11 月，公开招标确定湖南启辉建筑工程有限公司为本项目水土保持问题整改施工单位。整改单位依据现场实际踏勘情况，针对现场每个防治责任分区排查出的问题提出了整改方案，具体有：①对各分区新增土地整治措施，表土回覆后进行场地推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等；②升压站外边坡防护截排水沟末端新增沉沙池措施、植被护坡措施；③施工道路区新增浆砌石挡墙、干砌石挡墙预防道路上下边坡垮塌；④施工道路区新增沉沙池措施、生态土沟、排水涵管措施增强导流能力；⑤弃渣场区新增栽植雪松措施加强植被恢复，⑥增加无纺布遮盖进行遮盖保温保湿，待植被成活后拆除。在一系列合理措施提出并实施后，取得了较好的水土保持效果。

2023 年 7 月，四川国之美工程设计有限公司受华能昭觉风力发电有限公司委托编制完成了凉山州昭觉县果则风电场项目水土保持问题点整改设计方案。

本项目水土保持方案是依据可研设计成果进行的编制、设计。随着后续项目设计、实施和现场实际情况的变化，主体工程和水土保持工程均有不同程度的设计调整、优化，并对水土流失防治、环境保护等提出了具体设计要求。主体设计着重对路基排水设施、路基边坡拦挡进行了设计，从防治效果来看，既有排水设施、拦挡措施能满足防治水土流失的要求。

2.4.1 主体工程设计优化

本项目施工过程中各工程的优化设计调整内容具体如下：

(1) 风力发电机组（含箱变）防治区、吊装场地区

实际施工阶段，总装机容量由 49.5MW 增加至 50MW，主体工程的风机建设布局有所调整，工程建设地点在整体保持基本不变的情况下，风机在布置上进行了调整、优化，风机单机容量由 25 台 2.0MW 调整为 15 台 3.2MW 的风力发电机组+1 台 2.0MW 的风力发电机组，场内风机数量由 25 台调整为 16 台，相比

于水保阶段的风机台数少了 9 台，吊装场地由水土保持方案阶段的 25 个调整为 16 个；该调整内容减少了施工扰动，有利于水土保持。

从整体布局和布设位置分析，实施阶段布设的 16 台（1#~16#）风机均位于水土保持方案阶段划定范围内，符合水土保持要求。

（2）集电线路工程区

受整个风电场内风机机位的布局调整，集电线路也发生了变化，实际集电线路电缆总长较水土保持方案阶段减少 4.69km，为 32.81km；在吊装场地内和沿道路敷设的部分，占地面积计入施工道路区和风机及吊装场地区重复，不计入集电线路工程区占地，减少了新增占地，经核算集电线路区整体减少占地 4.62hm²。从整体布局和布设位置分析，实施阶段布设的集电线路做了局部调整，均减少了新增占地且位于水土保持方案阶段划定范围内，符合水土保持要求。

（3）升压站工程区

升压站作为风电场的核心部位，实际施工阶段优化选址至水保方案阶段选址位置西侧约 4.0km 处，该优化使升压站更加靠近场内主线道路，减少了升压站连接线道路 5.5km，减少了场内道路对周边的影响范围，同时升压站永久占地面积减少 0.27hm²，符合水土保持要求。

（4）施工道路区

由于风电场风机机位的布局调整，实际施工中修筑的道路也发生了变化，调整了部分主线道路及支线道路的走向，减少了场内道路的长度，施工道路由水土保持方案阶段的 34.55km，变更为 27.78km，减少了 6.77km；该调整内容减少了场内道路对周边的影响范围，符合水土保持要求。

（5）施工生产生活设施区

项目水土保持方案阶段于升压站旁布设 1 处施工生产生活设施场地，由于升压站选址的优化，实际施工阶段施工生产生活设施也调整至升压站新址旁，更符合项目现场实际情况，同时占地减少了 0.37hm²，避免了对项目区自然环境的过多破坏和不利影响，符合水土保持要求。

（6）弃渣场区

本项目在水土保持方案阶段共规划了 7 处弃渣场，由于建设期间场内施工布置、土石方平衡优化，减少了弃土量，现场实际仅启用了 1 处弃渣场，该弃渣场

为新增弃渣场（已于 2020 年 4 月 25 日取得昭觉县水利局关于“请求确认凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目弃渣场变更位置”的批复），位于升压站旁缓坡处，占地面积为 1.17hm²，相较于水土保持方案阶段弃渣场占地 2.85hm²，占地减少了 1.68hm²，有利于水土保持，符合水土保持要求。

2.4.2 水土保持工程设计优化

工程建设中，水土保持措施以防治新的人为水土流失、改善区域生态环境为主要目标，按照分区防治的要求，实施综合治理。经评估审阅设计、施工档案及相关验收资料，并进行了实地调查，认为本项目水土流失防治措施总体布局基本维持了原方案设计体系框架。针对分区水土流失防治的实际需要，水土保持措施体系与原方案存在一定差异，采取工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式防治水土流失。具体分析如下：

（1）风力发电机组（含箱变）防治区、吊装场地区

该区采取的水保措施有表土剥离、土地整治、表土回覆以及浆砌块石挡墙措施，在工程措施实施的基础上撒播草籽，风机和箱变基础周边结合吊装场地修建了临时土质排水沟、密目网遮盖措施，并对临时堆土采取土袋拦挡防雨布遮盖措施。整体而言这些措施布设合理，针对性、可操作性强。

施工期进行了表土剥离，对临时堆放的表土采取了临时排水、防护、拦挡和遮盖措施；施工后期将表土回铺，进而实施了撒播草籽。

（2）集电线路工程区

集电线路工程其特点是扰动范围小、时间短；集电线路施工中实施了表土剥离、土地整治、表土回覆措施，后期实施了撒播草籽措施；施工期间在电缆沟开挖回填、电缆井开挖的临时堆放土石方、表土堆放期间，采用无纺布进行了临时遮盖。整体而言这些措施布设合理，针对性、可操作性强。

（3）升压站工程区

升压站工程区实施的工程措施主要有施工前期的表土剥离，在剥离的表土临时堆放期间，于土堆周边采取土袋挡墙、临时排水沟措施进行拦挡、排水，于土堆表面用无纺布进行遮盖，边缘用块石封压；施工后期的土地整治、表土回覆、浆砌块石挡墙和护坡、截排水沟、铺设碎石、沉沙池等工程措施整治场地；最后实施植物措施有景观绿化、植草护坡绿化恢复场地；在施工期间于升压站周边实

施有临时排水沟、临时沉沙池、裸露地表无纺布遮盖措施进行防护。整体而言这些措施布设合理，针对性、可操作性强。

(4) 施工道路区

施工道路区实施的工程措施主要有施工前的表土剥离，在剥离的表土临时堆放期间，于土堆周边采取土袋挡墙、临时排水沟措施进行拦挡、排水，于土堆表面用无纺布进行遮盖，边缘用块石封压；施工期间采取浆砌石截排水边沟、生态土沟、排水涵管、沉沙池措施排导雨水；以及施工后期的浆砌石挡墙、干砌石挡墙、表土回覆、土地整治措施进行工程措施整治场地；最后实施植物措施有喷播植草、播撒草籽恢复道路上下边坡等区域。整体而言这些措施布设合理，针对性、可操作性强。

(5) 施工生产生活设施区

本项目布置有 1 处施工场地，场地实施了表土剥离措施；施工期间在场地地表裸露面和基础回填土临时堆放期间采取了无纺布进行遮盖，在剥离的表土临时堆放期间，于土堆周边采取土袋挡墙、临时排水沟措施进行拦挡、排水，于土堆表面用无纺布进行遮盖，边缘用块石封压；场地使用完毕后实施表土回覆、播撒草籽恢复措施。整体而言这些措施布设合理，针对性、可操作性强。

(6) 弃渣场区

项目实际建设期间启用 1 处弃渣场，该区在使用前实施了表土剥离，在弃渣采取了下游修筑浆砌石挡墙拦挡、渣体四周实施浆砌石截排水沟及浆砌石沉沙池导排水措施；工程堆渣期间对渣体采取无纺布遮盖措施；在剥离的表土临时堆放期间，于土堆周边采取土袋挡墙、临时排水沟措施进行拦挡、排水，于土堆表面用无纺布进行遮盖，边缘用块石封压；工程堆渣完毕后实施表土回覆、播撒草籽、栽植雪松等恢复措施。整体而言这些措施布设合理，针对性、可操作性强。

由于上述主体工程设计和施工组织设计的调整、优化，相应的水土保持措施也必然随之发生了改变，建设单位结合项目建设内容对水土保持措施作出相应变更。

本项目随着施工图设计、后续项目设计、实施和现场实际情况的变化，主体工程和水土保持工程均有不同程度的设计调整、优化，并对水土流失防治、环境保护等提出了具体设计要求。主体设计着重对风机平台边坡、路基排水设

施、路基边坡拦挡进行了设计，从防治效果来看，既有排水设施、拦挡措施能满足防治水土流失的要求。

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 水土保持方案防治责任范围

根据项目水土保持方案及其批复，本项目防治责任范围 50.49hm²，均为建设区面积。项目防治责任范围责任统计表详见下表 3.1-1。

表 3.1-1 项目水土保持报告防治责任范围统计表

行政区划	工程项目	水土保持报告防治责任范围 (hm ²)
昭觉县	风力发电机组（含箱变）	0.85
	升压站	0.90
	集电线路	7.44
	吊装场地	6.00
	施工生产生活设施区	1.30
	施工道路	31.10
	施工电源线路	0.05
	弃渣场	2.85
合计		50.49

3.1.2 项目建设实际防治责任范围

依据水土保持监测、调查结果：工程建设扰动原始地貌范围为风力发电机组（含箱变）区、吊装场地区、升压站区、集电线路工程区、施工道路区、施工电源线路、施工生产生活设施区、弃渣场区共 8 个区域。在建设过程中的实际水土流失防治责任范围与水土保持方案确定的范围存在一定差异，项目实际建设区面积 43.21hm²，包括：风力发电机组（含箱变）区占地 0.34hm²、升压站区占地 0.63hm²、集电线路工程区占地 2.82hm²、吊装场地占地 3.84hm²、施工生产生活设施区占地 0.93hm²、施工道路区占地 33.43hm²、施工电源线路区占地 0.05hm²、弃渣场区占地 1.17hm²。建设期各区域防治责任范围统计如下表所示。

表 3.1-2 项目实际建设防治责任范围统计表 面积：hm²

序号	各工程区	建设区面积	防治责任范围
1	风力发电机组（含箱变）	0.34	0.34
2	升压站	0.63	0.63
3	集电线路	2.82	2.82

序号	各工程区	建设区面积	防治责任范围
4	吊装场地	3.84	3.84
5	施工生产生活设施区	0.93	0.93
6	施工道路	33.43	33.43
7	施工电源线路	0.05	0.05
8	弃渣场	1.17	1.17
合计		43.21	43.21

3.1.2 实际建设较方案批复防治责任范围变化

依据水土保持监测资料、后续设计和现场核实，实际建设防治责任范围与批复水土保持方案相比，工程实际防治责任范围面积共减少 7.28hm²。各防治区的防治责任范围面积变化原因具体如下：

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况一览表 面积：hm²

分区	防治责任范围 (hm ²)			变化原因
	水保报告	实际发生	报告与实际建设结果对比增减 (+/-)	
风力发电机组 (含箱变)	0.85	0.34	-0.51	风机数量由水保方案阶段的 25 台减少至 16 台，相应减少占地
升压站	0.90	0.63	-0.27	优化选址选址后，占地面积减少
集电线路	7.44	2.82	-4.62	电缆路径 37.50km 减少至 32.81km，相应减少占地
吊装场地	6.00	3.84	-2.16	风机数量由水保方案阶段的 25 台减少至 16 台，相应减少占地
施工生产生活设施区	1.30	0.93	-0.37	根据施工布置调整后减少占地
施工道路	31.10	33.43	2.33	①道路由于风机数量优化及线路优化减少了 6.77km，减少了部分占地；②水保方案阶段道路路面宽度 4.5m+两侧边坡宽度 4.5m 计算得到的；实际施工阶段道路路面平均宽度为 4.5m、道路两侧边坡平均宽度 6~9m，增加了部分占地；经验算，道路总体占地增加
施工电源线路	0.05	0.05	0	无变化
弃渣场	2.85	1.17	-1.68	根据施工布置调整后，弃渣场由 7 个减少至 1 个，减少占地
合计	50.49	43.21	-7.28	

注：表中“+”表示实际建设面积较方案面积增加，表中“-”实际建设面积较方案面积减少。

3.2 弃土（渣）场设置

1、水保方案报告弃渣场设置情况

根据四川省水利厅批复的《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）》（2014 年 9 月），确定本项目土石方挖方总量 77.58 万 m^3 （含表土剥离 6.92 万 m^3 ），填方总量 69.99 万 m^3 （含表土回覆 6.92 万 m^3 ），无借方，最终产生弃方 7.59 万 m^3 ，分别运至 1#~7#弃渣场堆存防护。

2、渣场的使用情况

本项目的土石方在项目区内经挖、填综合利用后，最终不能实现挖填平衡，弃方运至项目设置的弃渣场内进行集中堆放。依据水土保持监测资料、后续设计和现场核实，项目实际开挖总量 53.38 万 m^3 （含表土剥离 5.47 万 m^3 ），回填土石方 46.02 万 m^3 （含表土回覆 5.47 万 m^3 ），弃方 7.36 万 m^3 ，弃方堆放在设置的 1 处弃渣场内。

经过对比水保方案报告设计内容可知，实际启用的 1 处弃渣场位于升压站旁缓坡处，为新增 5 级弃渣场，现已取得昭觉县水利局关于项目弃渣场变更位置的批复（附件 10）。该渣场实际堆渣量、占地面积、堆高等较主体设计内容均有所减小，堆渣量均在设计渣场容渣量范围内，留有一定的富余能力，满足堆放要求；从现场调查来看，渣体已稳定，挡护措施、植物措施防治效果显著，渣场满足实际堆渣需求。水保方案报告阶段与实际建设阶段渣场特性对比表见表 3.2-1:

表 3.2-1 水保方案报告阶段与实际建设阶段渣场特性对比表

渣场 编号	渣场 位置	堆渣量 (m^3)		占地面积 (hm^2)		最大堆高 (m)		渣场 类型		渣场 级别	
		方案 设计	实际	方案 设计	实际	方案 设计	实际	方案	实际	方案	实际
1#	升压站旁缓坡处	12.5	7.36	1.35	1.17	11.5	9	坡度型		5 级	5 级
对照结果		满足		减小		减小		不变		不变	

3、实际建设弃渣场情况

根据监测资料，本项目施工期各分区均有土石方开挖，项目产生的弃渣主要来源于场内道路开挖等，共产生弃方 7.36 万 m^3 ，现场启用 1 处弃渣场（1#）；项目土石方挖方总量 53.38 万 m^3 （含表土剥离 5.47 万 m^3 ），填方总量 46.02 万

m³（含表土回覆 5.47 万 m³），产生弃方 7.36 万 m³，运至 1#弃渣场堆存防护。经现场查看、复核，1 处弃渣场下游无敏感对象，弃渣场下游 1km 范围内无村庄、工矿企业和公共设施，不在当地政府公告的滑坡、泥石流等地质灾害易发区内，渣场失事对主体工程及周边影响不大。

3.3 取土（渣）场设置

本项目在设计和实际施工过程中均未设置取土场，项目所需的砂、碎石、块石、钢筋、钢材、水泥、油料等建筑材料直接在昭觉县范围内购买。

3.4 水土保持措施总体布局

根据四川省水利厅批复的《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）》（2014 年 9 月），项目建设区分为 8 个防治区，即风力发电机组（含箱变）区、吊装场地区、升压站区、集电线路工程区、施工道路区、施工电源线路、施工生产生活设施区、弃渣场区，并按照防治分区分别进行了水土保持措施评价和防治措施布设。

项目建设中，按照方案内容，水土保持措施以防治新的人为水土流失、改善区域生态环境为主要目标，按照分区防治的要求，实施综合治理。经审阅设计、施工档案及相关资料，并进行实地调查后，认为本工程水土流失防治措施总体布局基本维持了原方案设计体系框架。工程实施阶段水土流失防治区基本与方案一致。依据监测和监理资料，项目各组成区的水土保持措施体系与方案基本一致。防治区整体采取了工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式防治水土流失，各分区各阶段具体措施布局及实际实施情况如下表。本项目水土流失防治工程总体布局详见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	水土保持防治措施体系		变化原因
		方案阶段	实际阶段	
风力发电机组（含箱变）防治区	工程措施	铺设碎石、表土剥离、表土回覆	铺设碎石、表土剥离	因征地均为永久占地，无法覆土、绿化，取消表土回覆措施；其余措施无变化
	植物措施	撒播草籽	/	
升压站防	工程措施	浆砌块石挡墙和护坡、浆	浆砌块石挡墙和护	新增土地整治、沉沙

防治分区	措施类型	水土保持防治措施体系		变化原因
		方案阶段	实际阶段	
治区		砌块石截排水沟、铺设碎石、表土剥离、表土回覆	坡、浆砌块石截排水沟、铺设碎石、表土剥离、 土地整治 、表土回覆、 沉沙池	池措施；其余措施基本一致，仅工程量因实际需要有所变化
	植物措施	站内景观绿化	站内景观绿化、站外植被护坡	新增站外植被护坡；其余措施无变化
	临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	基本一致，仅工程量因实际需要有所变化
集电线路工程防治区	工程措施	表土剥离、土地整治、表土回覆	表土剥离、土地整治、表土回覆	基本一致，仅工程量因实际需要有所变化
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	
	临时措施	无纺布遮盖	无纺布遮盖	
吊装场地防治区	工程措施	浆砌块石挡墙、表土剥离、表土回覆	浆砌块石挡墙、表土剥离、表土回覆、 土地整治	新增土地整治措施；其余措施基本一致，仅工程量因实际需要有所变化
	植物措施	播撒草籽	播撒草籽	
	临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	
施工生产生活设施防治区	工程措施	表土剥离、表土回覆	表土剥离、表土回覆、 土地整治	新增土地整治措施；其余措施基本一致，仅工程量因实际需要有所变化
	植物措施	播撒草籽	播撒草籽	
	临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	
施工道路防治区	工程措施	浆砌块石截排水沟、表土剥离、表土回覆	浆砌块石截排水沟、表土剥离、表土回覆、 土地整治 、浆砌石挡墙、干砌石挡墙、浆砌石沉沙池、生态土沟、排水涵管	新增土地整治、浆砌石挡墙、干砌石挡墙、浆砌石沉沙池、生态土沟、排水涵管；其余措施基本一致，仅工程量因实际需要有所变化
	植物措施	喷播植草、撒播草籽	喷播植草、撒播草籽	基本一致，仅工程量因实际需要有所变化
	临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	基本一致，仅工程量因实际需要有所变化

防治分区	措施类型	水土保持防治措施体系		变化原因
		方案阶段	实际阶段	
施工电源线路防治区	工程措施	表土剥离、表土回覆	表土剥离、表土回覆、 土地整治	新增土地整治措施； 其余措施基本一致， 仅工程量因实际需要 有所变化
	植物措施	播撒草籽	播撒草籽	
	临时措施	表土装编织袋	表土装编织袋	
弃渣场防治区	工程措施	表土剥离、表土回覆、挡渣墙、截排水沟、沉沙凼	表土剥离、表土回覆、 挡渣墙、截排水沟、 沉沙凼、 土地整治	新增土地整治措施； 其余措施基本一致， 仅工程量因实际需要 有所变化
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽、 栽植雪松	
	临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙凼、无纺布遮盖	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙凼、无纺布遮盖	

工程施工过程中在充分发挥主体工程水土保持功能措施的基础上,按照分区防治、因地制宜、因害设防的原则,根据工程实际进一步采取工程措施、植物措施和临时措施相结合方式进行水土保持措施布局的优化、完善。对占压、扰动强烈的风机平台和箱变基础、弃渣场、施工道路、集电线路等区域,加强防护,并做好后续植被恢复;对施工生产生活场地、集电线路在完工后及时平整和恢复植被,合理保护和充分利用土地资源。各项措施布局抓住了分区水土流失治理的重点和难点,针对性较强,基本达到了保护水土资源、控制工程建设人为水土流失的目的。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 各分区水土保持设施完成情况

根据四川省水利厅批复的《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案报告书(报批稿)》(2014年9月),项目建设区分为8个防治区,即风力发电机组(含箱变)区、吊装场地区、升压站区、集电线路工程区、施工道路区、施工电源线路、施工生产生活设施区、弃渣场区。

工程建设中的水土保持工程建设与主体工程建设基本同步,工程施工期间,

各防治区分别采取了工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式防治水土流失，工程措施主要包括表土剥离、表土回覆、土地整治、挡土墙、干砌石挡墙、截排水沟、沉沙池、排水涵管等；植物措施主要包括喷播植草、播撒草籽、栽植雪松等；临时措施主要包括临时排水沟、临时沉沙池、土袋拦挡、无纺布遮盖等。根据工程施工、监理、监测资料和实地查看，各防治区水土保持措施实际建设实施完成情况以及与水土保持方案报告措施工程量对比情况如下：

(1) 风力发电机组（含箱变）防治区

工程措施：包括①主体施工前期，对风电机组及箱变可剥离区域进行表土剥离，剥离面积 0.34hm²，剥离量 0.15 万 m³；②在主体施工过程中，对变箱基础周围采用碎石压盖，碎石压盖厚度 6cm，铺盖碎石前对地表进行平整压实，将碎石冲洗干净，碎石粒径不大于 3cm，铺设碎石面积 0.02hm²。

根据水土保持监测报告以及施工、监理等资料，结合现场调查，该区域实际采取的水土流失防治措施与报告方案中措施对比情况详见表 3.5-1。

表 3.5-1 风力发电机组（含箱变）防治区实际建设与报告措施对比表

措施类型	措施名称	单位	已批复报告措施量	实际措施量	增减量	实施时段
工程措施	表土剥离	hm ²	0.58	0.34	-0.24	2020.3~2020.6
	表土回覆	hm ²	0.50	0	-0.5	/
	铺设碎石	hm ²	0.02	0.02	0	2021.3~2021.4
植物措施	播撒草籽	hm ²	0.50	0	-0.5	/

根据报告、监测、施工资料，实际施工阶段场内风机数量由 25 台调整为 16 台，减少 9 台，实际实施的措施数量也相应的减少；本防治区取消了表土回覆和播撒草籽措施，原因是在征地过程中，本区实际征地面积是按照建构筑物永久占压地表面积征计的，因此无法实施表土回覆和播撒草籽措施；其他措施根据实际情况有所减少，现场实施措施的数量和质量均达到了水保报告的要求，与水土保持报告措施相比水土保持功能未降低。

(2) 升压站防治区

工程措施：包括①主体施工前期，对升压站占地区可剥离区域进行表土剥离，剥离面积 0.25hm²，剥离量 0.08 万 m³；②主体施工期间，沿站外边坡上侧、建

筑物周边、场内道路内侧修建截排水沟 230m，配套修建沉沙池 2 座；③主体施工结束后，对升压站站内绿化区域进行表土回覆，回覆面积 0.05hm²，覆土量 0.02 万 m³；④对表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，整治面积 0.05hm²；⑤在主体施工过程中，对主变基础周围采用铺设碎石，碎石铺设厚度 6cm，铺盖碎石前对地表进行平整压实，将碎石冲洗干净，碎石粒径不大于 3cm，铺设碎石面积 0.21hm²；⑥对升压站外挖方边坡采取浆砌块石挡墙和护坡措施，具体位置框格梁护坡 0.21hm²（500m³）、挡墙 140m（735m³）。

植物措施：根据现场实地情况的不同，对升压站建构筑物占地以外的裸露地表区域采取景观绿化措施、站外边坡采取植被护坡措施。具体为：①主体施工后，对区内建筑物周边采取景观绿化措施 0.05hm²；②对升压站外边坡护坡区域采取网格梁植生袋填筑 0.21hm²，工程量 1593.5m³。

临时措施：①主体施工期间，在临时裸露地表、开挖料堆、表土临时堆方区域进行遮盖，边缘用块石封压，防止被风吹起，遮盖面积 2100m²；②施工期间，场地周边布设了临时排水沟、土袋挡墙及临时沉沙函，临时排水沟为土质结构，梯形断面 0.3m×0.3m，沟壁坡比 1:0.5；临时沉沙函为土质结构，尺寸 1.5×1.0×1.0m，边坡比 1:0.75。经统计，吊装场地区共布设临时排水沟 240m，土袋挡墙 60m，临时沉沙函 2 个。

根据水土保持监测报告以及施工、监理等资料，结合现场调查，该区域实际采取的水土流失防治措施与报告方案中措施对比情况详见表 3.5-2。

表 3.5-2 升压站防治区实际建设与报告措施对比表

措施类型	措施名称		单位	已批复报告措施量	实际措施量	增减量	实施时段
工程措施	浆砌块石挡墙和护坡	框格梁护坡	m ³	3000	500	-2500	2021.3~2021.4
		挡墙	m ³	7000	735	-6265	2020.4~2020.5
	表土剥离		hm ²	0.25	0.25	0	2020.3~2020.4
	土地整治		hm ²	0	0.26	+0.26	2021.4
	表土回覆		hm ²	0.18	0.26	+0.08	2021.3~2021.4

措施类型	措施名称	单位	已批复报告措施量	实际措施量	增减量	实施时段
	浆砌石截排水沟	m	167	230	+63	2023.5~2023.6
	铺设碎石	hm ²	0.36	0.21	-0.15	2020.10~2020.11
	沉沙池	座	0	2	+2	2023.5~2023.6
植物措施	站内景观绿化	hm ²	0.18	0.05	-0.13	2021.5~2021.6
	站外植被护坡	hm ²	0	0.21	+0.21	2021.5~2021.6、 2023.5~2023.6
临时措施	土袋挡墙	m	59	60	+1	2020.4~2020.5
	临时排水沟	m	67	240	+173	2020.4~2020.5
	临时沉沙函	座	4	2	-2	2020.4~2020.5
	无纺布遮盖	m ²	261	2100	+1839	2020.4~2020.5

根据报告、监测、施工资料，升压站施工阶段已重新优化选址，占地也有所减小；实际建设过程中，实际实施的水保措施较批复方案内容基本一致，仅因实际需要有所增减；体现在：①浆砌块石挡墙和护坡、铺设碎石、站内景观绿化措施因重新选址和占地较小，措施量有所减少；②施工阶段新增沉沙池措施、表土回覆后土地整治措施及站外植被护坡措施，为现场恢复打好基础；③另外，工程区整改期间，其余各项工程措施、植物措施、临时措施的措施量均有所增加；结合实际情况，实施措施的数量和质量均达到了报告的要求，与水土保持报告措施相比水土保持功能未降低。

(3) 集电线路工程防治区

工程措施：包括①主体施工前期，对集电线路区可剥离区域进行表土剥离，剥离面积 2.42hm²，剥离量 0.66 万 m³；②主体施工结束后，对集电线路占地的地表区域进行表土回覆，回覆面积 2.82hm²，覆土量 0.66 万 m³；③对表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，整治面积 2.82hm²。

植物措施：根据现场实地情况，对集电线路占地区域采取播撒草籽的方式进行绿化。具体为：主体施工后，对区内扰动的临时占地区域采取播撒草籽措施。播撒草籽选用黑麦草、狗牙根、鸢尾进行混合撒播，每公顷播种黑麦草、狗牙根 50kg，鸢尾 15kg。经统计，播撒草籽 2.82hm²。

临时措施：主体施工及现场整改期间，对集电线路施工扰动区域及撒播植草

绿化后，采用无纺布苫盖进行苫盖保温保湿，待植被成活后拆除，苫盖面积 10000m²。

根据水土保持监测报告以及施工、监理等资料，结合现场调查，该区域实际采取的水土流失防治措施与报告方案中措施对比情况详见表 3.5-3。

表 3.5-3 集电线路防治区实际建设与报告措施对比表

措施类型	措施名称	单位	已批复报告措施量	实际措施量	增减量	实施时段
工程措施	表土剥离	hm ²	6.13	2.42	-3.71	2020.3~2020.6
	土地整治	hm ²	1.31	2.82	+1.51	2021.5~2021.7
	表土回覆	hm ²	6.13	2.82	-3.31	2020.5~2021.4
植物措施	撒播草籽	hm ²	7.44	2.82	-4.66	2021.5~2021.7
临时措施	无纺布遮盖	m ²	45000	26000	-19000	2020.4~2020.11

根据报告、监测、施工资料，实际施工阶段场内升压站的优化选址、风机数量由 25 台调整为 16 台，使得集电线路区线路缩短、占地减少 4.62hm²；实际建设过程中，新增表土回覆后土地整治措施，为现场恢复打好基础；其余实施的水保措施较批复方案内容基本一致，因实际占地减少，措施实施量也有所减少；结合实际情况，实施措施的数量和质量均达到了报告的要求，与水土保持报告措施相比水土保持功能未降低。

(4) 吊装场地防治区

工程措施：包括①主体施工前期，对风电机组及箱变可剥离区域进行表土剥离，剥离面积 3.60hm²，剥离量 1.05 万 m³；②主体施工结束后，对风力发电机组（含箱变）地表区域进行表土回覆，回覆面积 3.84hm²，覆土量 1.21 万 m³；③表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，整治面积 3.84hm²；④在平台挖土方边坡坡脚修建浆砌块石挡墙 150m（560m³）。

植物措施：根据现场实地情况的不同，对吊装场地占地的裸露地表区域采取播撒草籽进行绿化。具体为：播撒草籽选用黑麦草、狗牙根、鸢尾进行混合撒播，每公顷播种黑麦草、狗牙根 50kg，鸢尾 15kg。共计实施有播撒草籽 3.84hm²。

临时措施：①主体施工期间，在临时裸露地表、开挖料堆、表土临时堆方区

域进行遮盖，边缘用块石封压，防止被风吹起，遮盖面积 22000m²；②施工期间，场地周边布设了临时排水沟、土袋挡墙及临时沉沙函，临时排水沟为土质结构，梯形断面 0.3m×0.3m，沟壁坡比 1:0.5；临时沉沙函为土质结构，尺寸 1.5×1.0×1.0m，边坡比 1:0.75。经统计，吊装场地区共布设临时排水沟 880m，土袋挡墙 880m，临时沉沙函 46 个。

根据水土保持监测报告以及施工、监理等资料，结合现场调查，该区域实际采取的水土流失防治措施与报告方案中措施对比情况详见表 3.5-4。

表 3.5-4 吊装场地防治区实际建设与报告措施对比表

措施类型	措施名称	单位	已批复报告措施量	实际措施量	增减量	实施时段
工程措施	表土剥离	hm ²	5.76	3.60	-2.16	2020.3~2020.6
	土地整治	hm ²	0	3.84	+3.84	2021.4~2021.5
	表土回覆	hm ²	5.58	3.84	-1.74	2021.3~2021.4
	浆砌块石挡墙	m ³	836	560	-276	2023.3~2023.5
植物措施	撒播草籽	hm ²	5.58	3.84	-1.74	2021.2~2021.12
临时措施	土袋拦挡	m	1625	880	-745	2020.4~2020.12
	临时排水沟	m	1779	880	-899	2020.4~2020.12
	临时沉沙函	座	62	46	-16	2020.4~2020.12
	无纺布遮盖	m ²	7980	22000	+14020	2020.4~2020.12、 2022.5~2023.5

根据报告、监测、施工资料，实际施工阶段风机数量由 25 台调整为 16 台，减少 9 台，使得占地减少 2.16hm²；实际建设过程中，新增表土回覆后土地整治措施，为现场恢复打好基础；其余实施的水保措施较批复方案内容基本一致，因实际占地减少，措施实施量也有所减少；结合实际情况，现场实施措施的数量和质量均达到了报告的要求，与水土保持报告措施相比水土保持功能未降低。

(5) 施工生产生活设施防治区

工程措施：包括①主体施工前期，对可剥离区域进行表土剥离，剥离面积 0.93hm²，剥离量 0.25 万 m³；②主体施工结束后，对风力发电机组（含箱变）地表区域进行表土回覆，回覆面积 0.93hm²，覆土量 0.25 万 m³；③表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，整

治面积 0.93hm²。

植物措施：根据现场实地情况，对施工生产生活设施区占压的部分地表区域采取播撒草籽的方式进行绿化。具体为：播撒草籽选用黑麦草、狗牙根、鸢尾进行混合撒播，每公顷播种黑麦草、狗牙根 50kg，鸢尾 15kg。共计实施有播撒草籽 0.93hm²。

临时措施：①主体施工期间，在临时裸露地表、开挖料堆、表土临时堆方区域进行遮盖，边缘用块石封压，防止被风吹起，遮盖面积 4500m²；②施工期间，场地周边布设了临时排水沟、土袋挡墙及临时沉沙函，临时排水沟为土质结构，梯形断面 0.3m×0.3m，沟壁坡比 1:0.5；临时沉沙函为土质结构，尺寸 1.5×1.0×1.0m，边坡比 1:0.75。经统计，吊装场地区共布设临时排水沟 280m，土袋挡墙 120m，临时沉沙函 2 个。

根据水土保持监测报告以及施工、监理等资料，结合现场调查，该区域实际采取的水土流失防治措施与报告方案中措施对比情况详见表 3.5-5。

表 3.5-5 施工生产生活设施防治区实际建设与报告措施对比表

措施类型	措施名称	单位	已批复报告措施量	实际措施量	增减量	实施时段
工程措施	表土剥离	hm ²	1.30	0.93	-0.37	2020.3
	土地整治	hm ²	0	0.93	+0.93	2023.6
	表土回覆	hm ²	1.30	0.93	-0.37	2023.6
植物措施	撒播草籽	hm ²	1.30	0.93	-0.37	2023.7
临时措施	土袋拦挡	m	165	120	-45	2020.4
	临时排水沟	m	462	280	-182	2020.4
	临时沉沙函	座	6	2	-4	2020.4
	无纺布遮盖	m ²	1722	4500	+2778	2020.4、 2023.5~2023.7

根据报告、监测、施工资料，本防治区根据施工布置有所调整，占地有所减少；实际建设过程中，新增表土回覆后土地整治措施，为现场恢复打好基础；其余实施的水保措施较批复方案内容基本一致，因实际占地减少，措施实施量也有所减少；结合实际情况，本防治区实际实施的措施与报告确认内容基本一致；实施措施的数量和质量均达到了报告的要求，与水土保持报告措施相比水土保持功

能未降低。

(6) 施工道路防治区

工程措施：包括①主体施工前期，对道路占地区可剥离区域进行表土剥离，剥离面积 12.15hm²，剥离量 3.01 万 m³；②在主体施工过程中，对汇水量大、易造成冲刷的路段、高挖边坡内侧等道路单侧或两侧修建浆砌石排水沟 21964m、浆砌石挡墙 3128m(2580.5m³)、干砌石挡墙 2942m(735.5m³)、生态土沟 7800m、沉沙池 75 个、配套完成排水涵管 190m；③主体施工结束后，对道路路面 4.5m 保留检修路占地以外占地以外的地表区域进行表土回覆，回覆面积 16.45hm²，覆土量 3.07 万 m³；④对表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，整治面积 16.45hm²。

植物措施：根据现场实地情况，对道路路面 4.5m 保留检修路占地以外的地表区域采取喷播植草、播撒草籽的方式进行绿化。具体为：①对道路边坡无法覆土绿化的区域采取液力喷播植草措施恢复，喷播厚度 0.3m~0.5m，喷播植草面积 3.90hm²；②主体施工后，对区内扰动的临时占地区域采取播撒草籽进行迹地恢复措施。播撒草籽或补撒草籽选用黑麦草、狗牙根、鸢尾进行混合撒播，每公顷播种黑麦草、狗牙根 50kg，鸢尾 15kg。经统计，播撒草籽 16.45hm²。

临时措施：①主体施工期间，在临时裸露地表、开挖料堆、表土临时堆方区域进行遮盖，边缘用块石封压，防止被风吹起，遮盖面积 18000m²；②施工期间，场地周边布设了临时排水沟、土袋挡墙及临时沉沙函，临时排水沟为土质结构，梯形断面 0.3m×0.3m，沟壁坡比 1:0.5；临时沉沙函为土质结构，尺寸 1.5×1.0×1.0m，边坡比 1:0.75。经统计，吊装场地区共布设临时排水沟 1100m，土袋挡墙 1350m，临时沉沙函 20 个。

根据水土保持监测报告以及施工、监理等资料，结合现场调查，该区域实际采取的水土流失防治措施与报告方案中措施对比情况详见表 3.5-6。

表 3.5-6 施工道路防治区实际建设与报告措施对比表

措施类型	措施名称	单位	已批复报告措施量	实际措施量	增减量	实施时段
工程措施	表土剥离	hm ²	9.67	12.15	+2.48	2020.3~2020.6
	土地整治	hm ²	0	16.45	+16.45	2020.11~2021.3
	表土回覆	hm ²	12.12	16.45	+4.33	2020.10~2021.3
	浆砌块石截排水沟	m	24184	21964	-2220	2020.11~2023.6
	浆砌石挡墙	m ³	0	2580.5	+2580.5	2022.4~2023.6
	干砌石挡墙	m ³	0	735.5	+735.5	2021.4~2021.7、 2022.4~2023.6
	浆砌石沉沙池	座	0	75	+75	2022.4~2023.6
	生态土沟	m	0	7800	+7800	2021.3~2023.6
	排水涵管	m	0	190	+190	2022.4~2023.6
植物措施	喷播植草	hm ²	6.42	3.90	-2.52	2023.4~2023.6
	播撒草籽	hm ²	5.70	16.45	+10.75	2021.4~2023.6
临时措施	土袋拦挡	m	1308	1350	+42	2020.4~2020.6
	临时排水沟	m	1053	1100	+47	2020.4~2020.6
	临时沉沙函	座	24	20	-4	2020.4~2020.6
	无纺布遮盖	m ²	10598	18000	+7402	2020.3~2021.3、 2022.4~2023.6

根据报告、监测、施工资料，本防治分区实施的水土保持措施基本到位；施工过程中，在水保方案的基础上：①新增了表土回覆后土地整治措施，为现场恢复打好基础，②新增了浆砌石挡墙、干砌石挡墙措施挡护道路上下边坡，防治滚石、边坡垮塌造成雨排水沟淤堵等，③新增了生态土沟、排水涵管、浆砌石沉沙池措施增强场内道路雨排水能力；其余实施的水保措施较批复方案内容基本一致，因场内道路的线路优化减少了 6.77km，措施实施量也有所变化；现场实施的工程措施、植物措施、临时措施的数量和质量均满足报告的要求，与水土保持报告措施相比水土保持功能未降低。

(7) 施工电源线路防治区

工程措施：包括①主体施工前期，对可剥离区域进行表土剥离，剥离面积 0.05hm²，剥离量 0.02 万 m³；②主体施工结束后，对地表区域进行表土回覆，回覆面积 0.05hm²，覆土量 0.02 万 m³；③对表土回覆后进行推高填低、疏松平整、

人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，整治面积 0.05hm²。

植物措施：根据现场实地情况，对现场占压的部分地表区域采取播撒草籽的方式进行，播撒草籽面积 0.05hm²。

临时措施：施工期间，实施了表土装编织袋 150m³用于拦挡临时堆方的表土。

根据水土保持监测报告以及施工、监理等资料，结合现场调查，该区域实际采取的水土流失防治措施与报告方案中措施对比情况详见表 3.5-7。

表 3.5-7 施工电源线路防治区实际建设与报告措施对比表

措施类型	措施名称	单位	已批复报告措施量	实际措施量	增减量	实施时段
工程措施	表土剥离	hm ²	0.05	0.05	0	2020.3
	土地整治	hm ²	0	0.05	+0.05	2021.7
	表土回覆	hm ²	0.05	0.05	0	2021.7
植物措施	播撒草籽	hm ²	0.05	0.05	0	2021.7
临时措施	表土装编织袋	m ³	150	150	0	2020.3~2020.6

根据报告、监测、施工资料，本防治区实际实施的措施与报告确认内容基本一致；仅新增表土回覆后土地整治措施，为现场恢复打好基础；实施措施的数量和质量均达到了报告的要求，与水土保持报告措施相比水土保持功能未降低。

（8）弃渣场防治区

工程措施：包括①主体施工前期，对弃渣场占地区可剥离区域进行表土剥离，剥离面积 1.17hm²，剥离量 0.24 万 m³；②弃土结束后，对弃渣场区占地区域进行表土回覆，回覆面积 1.17hm²，覆土量 0.24 万 m³；③对表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，整治面积 1.17hm²；④在主体施工过程中，对弃渣场场地四周实施截排水沟 415m，配套完成沉沙池 3 座；⑤于弃渣场下部修建浆砌石挡墙 140m。

植物措施：根据现场实地情况，对弃渣场占地区域采取播撒草籽、栽植雪松的方式进行绿化。具体为：①主体施工结束后，对弃渣场实施播撒草籽措施，播撒草籽 1.17hm²；②在现场整改期间，对弃渣场采取栽植雪松绿化，栽植雪松 1.17hm²（1350 株）。

临时措施：①主体施工期间，在弃方外表面、表土临时堆方区域进行遮盖，

边缘用块石封压，防止被风吹起，遮盖面积 6000m²；②施工期间，场地周边布设了临时排水沟、土袋挡墙及临时沉沙函，临时排水沟为土质结构，梯形断面 0.3m×0.3m，沟壁坡比 1:0.5；临时沉沙函为土质结构，尺寸 1.5×1.0×1.0m，边坡比 1:0.75。经统计，吊装场地区共布设临时排水沟 240m，土袋挡墙 115m，临时沉沙函 2 个。

根据水土保持监测报告以及施工、监理等资料，结合现场调查，该区域实际采取的水土流失防治措施与报告方案中措施对比情况详见表 3.5-8。

表 3.5-8 弃渣场防治区实际建设与报告措施对比表

措施类型	措施名称	单位	已批复报告措施量	实际措施量	增减量	实施时段
工程措施	表土剥离	hm ²	2.85	1.17	-1.68	2020.3
	土地整治	hm ²	0	1.17	+1.17	2023.3
	表土回覆	hm ²	2.57	1.17	-1.4	2020.9
	挡渣墙	m	272	140	-132	2020.4
	截排水沟	m	1843	415	-1428	2021.4~2021.5
	沉沙函	座	21	3	-18	2021.4~2021.5
植物措施	撒播草籽	hm ²	2.57	1.17	-1.4	2021.3~2023.7
	栽植雪松	hm ²	0	1.17 (1350 株)	+1.17 (1350 株)	2023.4~2023.5
临时措施	土袋拦挡	m	599	115	-484	2020.4
	临时排水沟	m	487	240	-247	2020.4
	临时沉沙函	座	14	2	-12	2020.4
	无纺布遮盖	m ²	4125	6000	+1875	2020.4~2020.9、 2022.4~2023.6

根据报告、监测、施工资料，渣场根据施工布置重新优化选址，现场利用弃渣场由 7 个减少至 1 个，占地减少；在施工过程中，该防治分区实施的水土保持措施基本到位；在水保方案的基础上新增了表土回覆后土地整治措施、栽植雪松措施，为现场恢复打好基础；其余实施的水保措施较批复方案内容基本一致，因实际占地减少，措施实施量也有所减少；结合实际情况，现场实施的工程措施、植物措施、临时措施的数量和质量均满足报告的要求，与水土保持报告措施相比

水土保持功能未降低。

3.5.2 项目水土保持设施完成情况汇总

综上所述,项目各防治分区在实际建设实施阶段布置的措施及工程量统计与水土保持方案报告阶段对比情况如下表 3.5-9 所示。

表 3.5-9 项目实际建设与水保方案报告措施对比表

分区	措施类型	措施名称	单位	水保方案报告措施量	实际建设措施量	增减量	
风力发电机组(含箱变)防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.58	0.34	-0.24	
		表土回覆	hm ²	0.50	0	-0.5	
		铺设碎石	hm ²	0.02	0.02	0	
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.50	0	-0.5	
升压站防治区	工程措施	浆砌块石挡墙和护坡	框格梁护坡	m ³	3000	500	-2500
			挡墙	m ³	7000	735	-6265
		表土剥离	hm ²	0.25	0.25	0	
		土地整治	hm ²	0	0.05	+0.05	
		表土回覆	hm ²	0.18	0.05	-0.13	
		浆砌石截排水沟	m	167	230	+63	
		铺设碎石	hm ²	0.36	0.21	-0.15	
		沉沙池	座	0	2	+2	
	植物措施	站内景观绿化	hm ²	0.18	0.05	-0.13	
		站外植被护坡	hm ²	0	0.21	+0.21	
	临时措施	土袋挡墙	m	59	60	+1	
		临时排水沟	m	67	240	+173	
		临时沉沙函	座	4	2	-2	
		无纺布遮盖	m ²	261	2100	+1839	
集电线路防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	6.13	2.42	-3.71	
		土地整治	hm ²	1.31	2.82	+1.51	
		表土回覆	hm ²	6.13	2.82	-3.31	
	植物措施	撒播草籽	hm ²	7.44	2.82	-4.62	
	临时措施	无纺布遮盖	m ²	45000	26000	-19000	
吊装场	工程措施	表土剥离	hm ²	5.76	3.60	-2.16	

分区	措施类型	措施名称	单位	水保方案报告措施量	实际建设措施量	增减量
地防治区		土地整治	hm ²	0	3.84	+3.84
		表土回覆	hm ²	5.58	3.84	-1.74
		浆砌块石挡墙	m ³	836	560	-276
	植物措施	撒播草籽	hm ²	5.58	3.84	-1.74
	临时措施	土袋拦挡	m	1625	880	-745
		临时排水沟	m	1779	880	-899
		临时沉沙函	座	62	46	-16
		无纺布遮盖	m ²	7980	22000	+14020
施工生产生活设施防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.30	0.93	-0.37
		土地整治	hm ²	0	0.93	+0.93
		表土回覆	hm ²	1.30	0.93	-0.37
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.30	0.93	-0.37
	临时措施	土袋拦挡	m	165	120	-45
		临时排水沟	m	462	280	-182
		临时沉沙函	座	6	2	-4
		无纺布遮盖	m ²	1722	4500	+2778
施工道路防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	9.67	12.15	+2.48
		土地整治	hm ²	0	16.45	+16.45
		表土回覆	hm ²	12.12	16.45	+4.33
		浆砌块石截排水沟	m	24184	21964	-2220
		浆砌石挡墙	m ³	0	2580.5	+2580.5
		干砌石挡墙	m ³	0	735.5	+735.5
		浆砌石沉沙池	座	0	75	+75
		生态土沟	m	0	7800	+7800
		排水涵管	m	0	190	+190
	植物措施	喷播植草	hm ²	6.42	3.90	-2.52
		播撒草籽	hm ²	5.70	16.45	+10.75
	临时措施	土袋拦挡	m	1308	1350	+42
		临时排水沟	m	1053	1100	+47
		临时沉沙函	座	24	20	-4
		无纺布遮盖	m ²	10598	18000	+7402

分区	措施类型	措施名称	单位	水保方案报告措施量	实际建设措施量	增减量
施工电源线路防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.05	0.05	0
		土地整治	hm ²	0	0.05	+0.05
		表土回覆	hm ²	0.05	0.05	0
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.05	0.05	0
	临时措施	表土装编织袋	m ³	150	150	0
弃渣场防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	2.85	1.17	-1.68
		土地整治	hm ²	0	1.17	+1.17
		表土回覆	hm ²	2.57	1.17	-1.4
		挡渣墙	m	272	140	-132
		截排水沟	m	1843	415	-1428
		沉沙函	座	21	3	-18
	植物措施	撒播草籽	hm ²	2.57	1.17	-1.4
		栽植雪松	hm ²	0	1.17(1350株)	+1.17(1350株)
	临时措施	土袋拦挡	m	599	115	-484
		临时排水沟	m	487	240	-247
		临时沉沙函	座	14	2	-12
		无纺布遮盖	m ²	4125	6000	+1875

项目实际建设水土保持设施布置基本与水土保持报告阶段一致,与方案有变化的主要有:①风力发电机组(含箱变)区取消了表土回覆和播撒草籽措施,原因是在征地过程中,本区实际征地面积是按照建构筑物永久占压地表面积征计的,因此无法实施表土回覆和播撒草籽措施;②升压站区新增沉沙池措施、表土回覆后土地整治措施及站外植被护坡措施,为现场恢复打好基础;③弃渣场区新增了栽植雪松措施,恢复现场;④施工道路区新增了浆砌石挡墙、干砌石挡墙、生态土沟、排水涵管、浆砌石沉沙池措施挡护道路上下边坡,防治滚石、边坡垮塌造成雨排水沟淤堵、增强场内道路雨排水能力;⑤整改期间,因现场植被恢复需要各防治分区表土回覆后土地整治措施,为现场恢复打好基础。其余各区的各项措施基本一致,仅工程量因实际需要有所变化,各个防治分区在充分发挥主体工程水土保持功能的基础上,按照分区防治,因地制宜,因害设防

的原则,采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土保持防治体系及布局,抓住了各区水土流失防治的重点,布局合理,符合实际,基本达到了控制工程建设中人为水土流失的目的。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 实际完成水土保持投资及与水土保持报告设计投资对比

本工程实际采取的水土保持措施基本按照水土保持报告的要求进行了实施,实际完成水土保持总投资 1895.73 万元,较水土保持报告总投资增加了 132.90 万元,其中工程措施投资增加了 160.99 万元,植物措施投资减少了 62.75 万元,临时措施投资增加了 36.29 万元,工程建设管理费增加了,1.62 万元,工程建设监理费减少了 0.50 万元,科研勘测设计费增加了 8.00 万元,水保监测投资减少了 11.50 万元,水土保持验收费增加了 9.50 万元,基本预备费投资增加了 14.50 万元,水土保持补偿费投资减少了 25.25 万元。实际完成投资与水保方案的水土保持投资对比情况详见表 3.6-1。

表 3.6-1 实际完成投资与水土保持报告水土保持投资对比表

序号	工程名称	已批复报告投资(万元)	实际投资(万元)	增减量(万元)
一	第一部分工程措施	1168.33	1329.32	+160.99
1	风力发电机组(含箱变)区	3.86	1	-2.86
2	升压站防治区	380.26	74.91	-305.35
3	集电线路防治区	44.71	23.53	-21.18
4	吊装场地防治区	75.34	178.82	+103.48
5	施工生产生活设施防治区	9.48	8.13	-1.35
6	施工道路防治区	545.31	984.05	+438.74
7	施工电源线路防治区	0.49	0.43	-0.06
8	弃渣场防治区	108.88	58.45	-50.43
二	第二部分植物措施	236.17	173.42	-62.75
1	风力发电机组(含箱变)区	0.07	0	-0.07
2	升压站防治区	18.43	2.74	-15.69
3	集电线路防治区	1.75	2.14	+0.39
4	吊装场地防治区	0.83	2.91	+2.08
5	施工生产生活设施防治区	0.19	0.71	+0.52
6	施工道路防治区	214.50	160.28	-54.22

7	施工电源线路防治区	0.02	0.04	+0.02
8	弃渣场防治区	0.38	4.6	+4.22
三	第三部分监测措施	36.00	24.50	-+11.5
四	第四部分施工临时工程	96.12	132.41	+36.29
1	风力发电机组（含箱变）区	0	0	+0
2	升压站防治区	1.14	4.12	+2.98
3	集电线路防治区	14.44	22.10	+7.66
4	吊装场地防治区	31.29	38.54	+7.25
5	施工生产生活设施防治区	3.70	7.39	+3.69
6	施工道路防治区	26.08	44.13	+18.05
7	施工电源线路防治区	2.49	2.52	+0.03
8	弃渣场防治区	11.73	8.36	-3.37
9	其他临时措施	5.25	5.25	0
五	第五部分独立费用	73.88	92.50	+18.62
1	建设管理费	6.88	8.50	+1.62
2	工程建设监理费	28.00	27.50	-0.5
3	科研勘测设计费	24.00	32.00	+8
4	水土保持验收费	15.00	24.50	+9.5
六	※一至五部分合计	1610.5	1752.15	+143.65
七	基本预备费	28.10	42.60	+14.5
八	水土保持补偿费	126.23	100.98	-25.25
九	总投资	1764.83	1895.73	+132.9

注：表中“+”表示投资额实际增加量、“-”表示减少投资额实际减少量。

3.6.2 水土保持投资变化原因

本工程实际完成水土保持投资较水土保持报告概算投资有所增加，通过分析，具体投资变化原因如下：

（1）措施投资变化

根据监测资料及施工资料统计，各分区实施后投资变化具体如下：

①风力发电机组（含箱变）区：根据监测资料和现场实际统计，本区本区实际征地面积是按照建构筑物永久占压地表面积征计的，因此无法实施表土回覆和播撒草籽措施；本区工程措施投资减少了 2.87 万元，植物措施减少了 0.07 万元。

②升压站区：根据监测资料和现场实际统计，本区在优化选址后，占地面积和护坡工程量大大减小，浆砌块石挡墙和护坡投资减少了是主要减少的原因；本区工程措施投资减少了 304.65 万元，植物措施减少了 15.69 万元，临时工程增加

了 2.98 万元。

③集电线路区：根据监测资料和现场实际统计，本区线路长度和占地减小，各项措施的实施量均有不同程度的减少；本区工程措施减少了 21.83 万元，植物措施增加了 1.03 万元，临时措施增加了 7.65 万元。

④吊装场地区：根据监测资料和现场实际统计，本区措施投资增加主要为整改期间的浆砌块石挡墙措施及临时遮盖措施的投入；本区工程措施增加了 103.48 万元，植物措施增加了 2.08 万元，临时措施增加了 7.25 万元。

⑤施工生产生活设施区：根据监测资料和现场实际统计，本区后续增加的土地整治及临时遮盖养护措施是增加投资的主要原因；本区工程措施投资减少了 1.35 万元，植物措施增加了 0.52 万元，临时措施投资增加了 3.68 万元。

⑥施工道路区：根据监测资料和现场实际统计，本区后续增加的土地整治、浆砌石挡墙、干砌石挡墙、沉沙池、排水涵管、排水沟及临时遮盖养护措施是增加投资的主要原因；本区工程措施投资增加了 438.74 万元，植物措施减少了 52.89 万元，临时措施投资增加了 18.05 万元。

⑦施工电源线路：根据监测资料和现场实际统计，本区整体投资变化不大；本区工程措施投资减少了 0.06 万元，植物措施增加了 0.03 万元，临时措施投资增加了 0.03 万元。

⑧弃渣场区：根据监测资料和现场实际统计，本区在渣场个数减少和后续增加的土地整治、栽植雪松及临时遮盖养护措施是增减投资的主要原因；本区工程措施投资减少了 50.43 万元，植物措施增加了 4.22 万元，临时措施投资减少了 3.37 万元。

另一方面，实际工程单价与水土保持报告阶段有所调整。因此措施投资与报告阶段有所变化，措施投资具体变化如表 3.6-2 所示。

表 3.6-2 水土保持措施实际完成投资与报告投资对比表 单位：万元

分区	措施类型	措施名称	单位	水保方案报告		实际建设		投资增 减量
				措施量	投资	措施量	投资	
风力发电 机组（含	工程措施	表土剥离	hm ²	0.58	1.39	0.34	0.97	-0.42
		表土回覆	hm ²	0.50	2.26	0	0	-2.26

分区	措施类型	措施名称		单位	水保方案报告		实际建设		投资增 减量
					措施量	投资	措施量	投资	
箱变)防 治区		铺设碎石		hm ²	0.02	0.22	0.02	0.03	-0.19
	植物措施	播撒草籽		hm ²	0.50	0.07	0	0	-0.07
升压站防 治区	工程措施	浆砌块 石挡墙 和护坡	框格 梁护 坡	m ³	3000	111.30	500	25.97	-85.33
			挡墙	m ³	7000	259.70	735	38.18	-221.52
		表土剥离		hm ²	0.25	0.46	0.25	0.72	+0.26
		土地整治		hm ²	0	0	0.05	0.04	+0.04
		表土回覆		hm ²	0.18	0.75	0.05	0.25	-0.5
		浆砌石排水沟		m	167	3.41	230	6.13	+2.72
		铺设碎石		hm ²	0.36	3.94	0.21	3.22	-0.72
		沉沙池		座	0	0	2	0.40	+0.4
		植物措施	站内景观绿化		hm ²	0.18	18.43	0.05	2.50
	站外植被护坡		hm ²	0	0	0.21	0.24	+0.24	
	临时措施	土袋挡墙		m	59	0.98	60	1.01	+0.03
		临时排水沟		m	67	0.06	240	1.31	+1.25
		临时沉沙函		座	4	0.02	2	0.01	-0.01
		无纺布遮盖		m ²	261	0.08	2100	1.79	+1.71
	集电线路 工程防治 区	工程措施	表土剥离		hm ²	6.13	17.02	2.42	6.96
土地整治			hm ²	1.31	0.65	2.82	2.47	+1.82	
表土回覆			hm ²	6.13	27.69	2.82	14.10	-13.59	
植物措施		撒播草籽		hm ²	7.44	1.11	2.82	2.14	+1.03
临时措施		无纺布遮盖		m ²	45000	14.45	26000	22.10	+7.65
吊装场地 防治区	工程措施	表土剥离		hm ²	5.76	15.45	3.60	10.35	-5.1
		土地整治		hm ²	0	0	3.84	3.07	+3.07
		表土回覆		hm ²	5.58	25.13	3.84	19.20	-5.93
		浆砌块石挡墙		m ³	836	34.76	560	146.20	+111.44
	植物措施	撒播草籽		hm ²	5.58	0.83	3.84	2.91	+2.08
	临时措施	土袋拦挡		m	1625	26.95	880	14.81	-12.14
		临时排水沟		m	1779	1.48	880	4.80	+3.32

分区	措施类型	措施名称	单位	水保方案报告		实际建设		投资增 减量
				措施量	投资	措施量	投资	
		临时沉沙函	座	62	0.30	46	0.23	-0.07
		无纺布遮盖	m ²	7980	2.56	22000	18.70	+16.14
施工生产 生活设施 防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.30	3.61	0.93	2.67	-0.94
		土地整治	hm ²	0	0	0.93	0.81	+0.81
		表土回覆	hm ²	1.30	5.87	0.93	4.65	-1.22
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.30	0.19	0.93	0.71	+0.52
	临时措施	土袋拦挡	m	165	2.74	120	2.02	-0.72
		临时排水沟	m	462	0.39	280	1.53	+1.14
		临时沉沙函	座	6	0.03	2	0.01	-0.02
		无纺布遮盖	m ²	1722	0.55	4500	3.83	+3.28
施工道路 防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	9.67	18.78	12.15	34.94	+16.16
		土地整治	hm ²	0	0	16.45	14.38	+14.38
		表土回覆	hm ²	12.12	30.55	16.45	82.25	+51.7
		浆砌块石截排水沟	m	24184	493.98	21964	585.52	+91.54
		浆砌石挡墙	m ³	0	0	2580.5	187.12	+187.12
		干砌石挡墙	m ³	0	0	735.5	12.39	+12.39
		浆砌石沉沙池	座	0	0	75	15.18	+15.18
		生态土沟	m	0	0	7800	42.77	+42.77
		排水涵管	m	0	0	190	9.50	+9.5
	植物措施	喷播植草	hm ²	6.42	212.32	3.90	147.82	-64.50
		播撒草籽	hm ²	5.70	0.85	16.45	12.46	+11.61
	临时措施	土袋拦挡	m	1308	21.69	1350	22.73	+1.04
		临时排水沟	m	1053	0.88	1100	6.00	+5.12
		临时沉沙函	座	24	0.11	20	0.10	-0.01
		无纺布遮盖	m ²	10598	3.40	18000	15.30	+11.9
施工电源 线路防治 区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.05	0.19	0.05	0.14	-0.05
		土地整治	hm ²	0	0	0.05	0.04	+0.04
		表土回覆	hm ²	0.05	0.30	0.05	0.25	-0.05
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.05	0.01	0.05	0.04	+0.03

分区	措施类型	措施名称	单位	水保方案报告		实际建设		投资增 减量
				措施量	投资	措施量	投资	
	临时措施	表土装编织袋	m ³	150	2.49	150	2.52	+0.03
弃渣场防 治区	工程措施	表土剥离	hm ²	2.85	7.12	1.17	3.36	-3.76
		土地整治	hm ²	0	0	1.17	1.02	+1.02
		表土回覆	hm ²	2.57	11.59	1.17	5.85	-5.74
		挡渣墙	m	272	61.75	140	36.55	-25.2
		截排水沟	m	1843	24.78	415	11.06	-13.72
		沉沙函	座	21	3.64	3	0.61	-3.03
	植物措施	撒播草籽	hm ²	2.57	0.38	1.17	0.89	+0.51
		栽植雪松	hm ²	0	0	1.17	3.71	+3.71
	临时措施	土袋拦挡	m	599	9.94	115	1.94	-8
		临时排水沟	m	487	0.41	240	1.31	+0.9
		临时沉沙函	座	14	0.06	2	0.01	-0.05
		无纺布遮盖	m ²	4125	1.32	6000	5.10	+3.78
	合计				1493.37		1629.90	+136.53

注：表中“+”表示投资额实际增加量、“-”表示减少投资额实际减少量。

根据上表分析，实际措施投资较方案报告措施投资增加 136.53 万元。

（2）监测费用变化

报告方案阶段监测费用监测费用为 36.00 万元，实际支付的监测费用为 24.50 万元，较水保报告阶段减少 11.50 万元。

（3）独立费用变化

报告阶段独立费用中，工程建设管理费 6.88 万元，科研勘测设计费 24 万元，工程建设监理费 28 万元，水土保持设施验收报告编制费 15 万元。

实际独立费用根据合同实际支付而得，其中工程建设管理费 8.50 万元，科研勘测设计费 32.00 万元，工程建设监理费 27.50 万元，水土保持设施验收报告编制费 24.50 万元。

综上，独立费用实际投资为 92.5 万元，相较于报告方案 73.88 万元，独立费用新增 18.62 万元。

（4）基本预备费用变化

本项目实际预备费为 42.60 万元，较水保报告阶段的 28.1 万元，增加了 14.50

万元。

(5) 水土保持补偿费变化

根据水土保持方案报告书，报告编制时，鉴于四川省新的水土保持补偿费收费标准正在制定过程中，根据国家发改委 财政部 水利部《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886号）中对水土保持补偿费收费标准的规定，**方案暂取补偿费的最高值**，即按照征占土地面积 2.50 元/m² 估算，水土保持补偿费 126.23 万元。

2020 年 9 月 24 日，建设单位按照批复的水土保持方案和后续制定的四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于印发《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费标准的通知》（川发改价格〔2014〕1041号），按照征占土地面积 2.00 元/m²计算，按照水土保持方案面积 50.49hm²（大于实际占地 43.21hm²），一次性向四川省昭觉县缴纳了水土保持补偿费，共计 100.98 万元，符合要求，因此不需补缴补偿费。

综上，建设单位按照批复的水土保持方案报告足额缴纳水土保持补偿费共计 100.98 万元，较水保报告阶段减少 25.25 万元。

综上所述，本工程实际完成水土保持投资费用较水土保持报告投资整体有所增加，增加了 132.90 万元，根据工程建设实际情况，水土保持工程投资的变化符合水土保持工程的要求，满足工程建设对水土流失防治的目标，总体是合理、符合实际的，能满足本项目水保设施验收要求。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系

建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八字方针，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

4.1.2 设计单位质量管理体系

在设计过程中主体设计单位人员严格按照质量管理体系运行，始终严把质量关。设计人员通过深入项目现场实地了解项目新情况、新问题，及时作出相应的设计调整、优化，并将调整、优化的图件及时交付建设单位，满足了施工需要。设计文件实行逐级校审制，对设计中每个环节存在的问题都做有详细记录，并交设计人员更正、完善。各专业之间相互协调、互相合作，完整地填写资料记录表，设计过程中每一环节都是责任到人，确保了工程设计质量。

4.1.3 监理单位质量管理体系

睿群工程咨询有限公司承担本工程的主体工程监理工作。

监理单位在业主授权范围内对水土保持工程进行监理，根据国家有关规程、规范、监理合同及设计文件、图纸，施工承包合同等，采取必要的组织措施、技术措施、经济措施，对承包商实施全过程的跟踪和监理，按照“三控制，两管理，一协调”的总目标，对工程进行全面的监督管理，建立以总监理工程师为总负责人，各监理工程师各司其职，分工负责，全过程、全方位的质量、进度、投资控制体系。

水土保持监理单位按照合同约定并根据施工进度情况在项目驻地设立了监理部，确定了项目监理机构。监理部配备总监理工程师 1 名，总监理工程师代表 1 名，监理工程师（监理员）3 名，监理人员均为从事水土保持工作多年，并且参与完成了多项生产建设项目水土保持工程监理工作，具有丰富的水土保持经验的专业技术人员承担，基本保障了现场施工监理的需求。监理机构的设置与主要工作人员情况如下表所示。

表 4.1-1 监理机构的设置与主要工作人员情况表

职务	姓名	性别	职称	持证情况	专业
总监理工程师	郑治敏	女	高级工程师	正常	电气
总监理工程师代表	王宏杰	男	高级工程师	正常	电气
监理工程师	刘炎庆	男	工程师	正常	土建
监理工程师	刘海洲	男	工程师	正常	土建
监理工程师	段明磊	男	工程师	正常	土建

监理单位按照工程建设情况，编制了《监理规划》及《监理实施细则》，制定了相关监理程序，运用常规检测技术和方法，严格执行各项监理制度，包括植物措施在内的整个水土保持工程实施整体质量、工程进度和投资总额控制。详细规定了监理机构及人员的监理依据、行为准则、职责、工作内容、工作范围、工作方法以及与业主、施工单位、材料设备供应商、设计等单位的联系程序。根据相应的监理程序，严格执行各项监理制度，按照各专业技术规范和标准对水土流失重点防护区的工程开挖建设、边坡挡护、混凝土工程等实施严格的质量、进度、投资控制，确保水土保持工程的质量。在水土保持设施建设过程中，监理单位对各项水土保持设施进行定期巡查，做好记录，定期上报实施情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，确保水土保持设施按时、按质完成，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人审查施工单位的竣工资料整理和归档工作。

水保监理单位依据工程监理的相关资料和施工单位现有资料并结合现场情况进行了核实，及时组织进行分部工程验收和质量评定，认定工程均达到验收合格标准。

4.1.4 施工单位质量管理体系

为确保工程施工质量，施工单位从组织和制度两方面入手。按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系。在组织方面，成立质量领导小组，明确责任，做到层层把关，对工程质量认真负责；在制度上，严格实行施工质量三检制度，即：班组自检、质检员复检、工程部或总工终检。

施工单位在工程施工过程中，严格按照上述组织和制度保障措施执行，各相关负责人都能够对工程质量高度重视，按照主体设计和水土保持方案设计进行施工。从原材料进场到各个施工工序，切实做到层层把关，出现问题，随时解决。由于施工质量保障体系得以顺利实施，才使工程质量完全达到规范要求，基本未发生质量事故。

4.1.5 行业质量监督体系

工程建设及后期维护、试运行管理过程中，凉山州水利局及昭觉县水利局深入现场进行监督、检查工作，针对工程建设涉及水土保持工作中的截排水措施、挡护措施以及植物措施的不足之处提出了建设性指导意见。建设单位与水行政主管部门积极配合，及时落实了整改措施，水行政主管部门对凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持工作高度重视，及时、准确、全面地了解了项目水土保持生态建设情况、水土流失动态及其发展趋势，曾多次检查、督办和指导水土保持工作，使本项目在建设和后期维护试运行期间较好的贯彻执行了法律法规中关于“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的要求，认真落实了水土保持工程“三同时”制度，严格履行了水行政主管部门的监督检查职能，有效推动了工程建设及试运行期间的水土保持工作。

4.2 防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程质量单元划分

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），由监理单位、设计单位、施工单位和建设单位共同完成。本项目水土保持工程项目划分包括单位工程、分部工程和单元工程三级。

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。

水土保持工程项目划分由监理单位与建设单位主导，施工单位、设计单位配合。

本项目划分为防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、斜坡防护工程、临时防护工程、拦渣工程 6 个单位工程，划分为基础开挖与处理、排洪导流设施、场地整治、点片状植被、工程护坡、植被护坡、临时覆盖、临时排水、临时沉沙、临时拦挡、墙体 11 个分部工程，1020 个单元工程。水保工程项目划分见下表 4.2-1。

表 4.2-1 项目水保工程项目划分表

序号	防治分区	措施类型	工程内容	单位	工程量	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分标准	单元工程数量(个)
1	风力发电机组(含箱变)	工程措施	表土剥离	hm ²	0.34	土地整治工程	场地整治	表土剥离	每个风机划分一个	16
			铺设碎石	hm ²	0.02			铺设碎石		16
			小计					1	1	
2	升压站防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.25	土地整治工程	场地整治	表土剥离	每 1hm ² 划分一个	1
			土地整治	hm ²	0.05			土地整治		1
			表土回覆	hm ²	0.05			表土回覆		1
			铺设碎石	hm ²	0.21			铺设碎石		1
		框格梁护坡	hm ²	0.21	斜坡防护工程	工程护坡	框格梁护坡	每 100m ² 划分一个	21	
		挡墙	m	140			挡墙	每 50m 划分一个	3	
		浆砌石截排水沟	m	230	防洪排导工程	基础开挖与处理 排洪导流设施	浆砌石截排水沟	每 100m 划分一个	3	
		沉沙池	座	2	防洪排导工程	基础开挖与处理 排洪导流设施	沉沙池	每 30m ³ 划分一个	1	
		站内景观绿化	hm ²	0.05	植被建设工程	点片状植被	站内景观绿化	每 1hm ² 划分一个	1	
		站外植被护坡	hm ²	0.21	斜坡防护工程	植被护坡	站外植被护坡	每 100m ² 划分一个	21	
		临时	土袋挡墙	m	60	临时防护工程	拦挡	土袋挡墙	每 100m 划	1

序号	防治分区	措施类型	工程内容	单位	工程量	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分标准	单元工程数量(个)
		措施	临时排水沟	m	240		排水	临时排水沟	分一个	3
			临时沉沙函	座	2		沉沙	临时沉沙函	每 30m ³ 划分一个	1
			无纺布遮盖	m ²	2100		覆盖	无纺布遮盖	每 1000m ² 划分一个	3
		小计					6	10		
3	集电线路防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	2.42	土地整治工程	场地整治	表土剥离	每 1hm ² 划分一个	3
			土地整治	hm ²	2.82			土地整治		3
			表土回覆	hm ²	2.82			表土回覆		3
		植物措施	撒播草籽	hm ²	2.82	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽		3
			临时措施	无纺布遮盖	m ²	26000	临时防护工程	覆盖	无纺布遮盖	每 1000m ² 划分一个
小计					3	3			38	
4	吊装场地防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	3.60	土地整治工程	场地整治	表土剥离	每个风机划分一个	16
			土地整治	hm ²	3.84			土地整治		16
			表土回覆	hm ²	3.84			表土回覆		16
		植物措施	浆砌块石挡墙	m	150	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌块石挡墙	每 100m 划分一个	2
			播撒草籽	hm ²	3.84	植被建设工程	点片状植被	播撒草籽	每个风机划分一个	16
			临时	土袋拦挡	m	880	临时防护工程	拦挡	土袋挡墙	每个风机划

序号	防治分区	措施类型	工程内容	单位	工程量	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分标准	单元工程数量(个)
		措施	临时排水沟	m	880		排水	临时排水沟	分一个	16
			临时沉沙函	座	46		沉沙	临时沉沙函		16
			无纺布遮盖	m ²	22000		覆盖	无纺布遮盖		16
		小计					4	7		
5	弃渣场防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.17	土地整治工程	场地整治	表土剥离	每 1hm ² 划分一个	2
			土地整治	hm ²	1.17			土地整治		2
			表土回覆	hm ²	1.17			表土回覆		2
			挡渣墙	m	140	拦渣工程	墙体	挡渣墙	每 50m 划分一个	3
			截排水沟	m	415	防洪排导工程	基础开挖与处理 排洪导流设施	截排水沟	每 100m 划分一个	5
							5			
		沉沙函	座	3	防洪排导工程	基础开挖与处理 排洪导流设施	沉沙函	每 30m ³ 划分一个	1	
						1				
		植物措施	撒播草籽	hm ²	1.17	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	每个 1hm ² 划分一个	2
			栽植雪松	hm ²	1.17			栽植雪松		2
		临时措施	土袋拦挡	m	115	临时防护工程	拦挡	土袋拦挡	每 100m 划分一个	2
			临时排水沟	m	240		排水	临时排水沟		3
			临时沉沙函	座	2		沉沙	临时沉沙函	每 30m ³ 划分一个	1
			无纺布遮盖	m ²	6000		覆盖	无纺布遮盖	每 1000m ² 划分一个	6
小计					5	9			37	

序号	防治分区	措施类型	工程内容	单位	工程量	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分标准	单元工程数量(个)
6	施工道路防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	12.15	土地整治工程	场地整治	表土剥离	每 1hm ² 划分一个	13
			土地整治	hm ²	16.45			土地整治		17
			表土回覆	hm ²	16.45			表土回覆		17
			浆砌石挡墙	m	3128	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石挡墙	每 100m 划分一个	32
			干砌石挡墙	m	2942			干砌石挡墙		30
			浆砌石截排水沟	m	21964	防洪排导工程	基础开挖与处理	浆砌石截排水沟	每 100m 划分一个	220
							排洪导流设施			220
			浆砌石沉沙池	座	75	防洪排导工程	基础开挖与处理	浆砌石沉沙池	每 30m ³ 划分一个	1
							排洪导流设施			1
		生态土沟	m	7800	防洪排导工程	排洪导流设施	生态土沟	每 100m 划分一个	78	
		排水涵管	m	190	防洪排导工程	排洪导流设施	排水涵管		2	
		植物措施	喷播植草	hm ²	3.90	植被建设工程	点片状植被	喷播植草	每 1hm ² 划分一个	4
			播撒草籽	hm ²	16.45			播撒草籽		17
		临时措施	土袋拦挡	m	1350	临时防护工程	拦挡	土袋拦挡	每 100m 划分一个	14
			临时排水沟	m	1100		排水	临时排水沟		11
			临时沉沙函	座	20		沉沙	临时沉沙函	每 30m ³ 划分一个	1
无纺布遮盖	m ²		18000	覆盖	无纺布遮盖		每 1000m ² 划分一个	18		
						5	9		696	
7	施工电源线路防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.05	土地整治工程	场地整治	表土剥离	每 1hm ² 划分一个	1
			土地整治	hm ²	0.05			土地整治		1

序号	防治分区	措施类型	工程内容	单位	工程量	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分标准	单元工程数量(个)	
			表土回覆	hm ²	0.05			表土回覆		1	
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.05	植被建设工程	点片状植被	播撒草籽		1	
		临时措施	表土装编织袋	m	190	临时防护工程	拦挡	表土装编织袋	每 100m 划分一个	2	
	小计					3	3			6	
8	施工生产生活设施防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.93	土地整治工程	场地整治	表土剥离	每 1hm ² 划分一个	1	
			土地整治	hm ²	0.93			土地整治		1	
			表土回覆	hm ²	0.93			表土回覆		1	
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.93	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽		1	
		临时措施	土袋拦挡	m	120	临时防护工程	拦挡	土袋拦挡	每 100m 划分一个	2	
			临时排水沟	m	280		排水	临时排水沟		3	
			临时沉沙函	座	2		沉沙	临时沉沙函	每 30m ³ 划分一个	1	
			无纺布遮盖	m ²	4500		覆盖	无纺布遮盖	每 1000m ² 划分一个	5	
		小计					3	6			15
		9	防治分区					单位工程	分部工程		
风力发电机组(含箱变)					1	1			32		
升压站					6	10			66		
集电线路					3	3			38		

序号	防治分区	措施类型	工程内容	单位	工程量	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分标准	单元工程数量(个)
			吊装场地			4	7			130
			弃渣场			5	9			37
			施工道路			5	9			696
			施工电源线路			3	3			6
			施工生产生活设施区			3	6			15
			合计			6	11			1020

4.2.2 质量检验评定

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）之规定，本风电场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。优良标准为：单位工程质量全部合格，其中有 50% 以上的单位工程优良，且主要建筑物工程为优良；合格标准：单位工程质量全部合格。

单位工程在分部工程质量评定的基础上，采用专家评定法评定质量等级。单位工程评定标准，优良标准为：分部工程质量全部合格，其中有 50% 达到优良，主要分部工程质量优良，且施工中未发生过任何重大质量事故；中间产品全部合格其中砼拌和物质量达到优良；原材料质量合格；外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检测资料齐全。合格标准为：分部工程质量全部合格；中间产品和原材料全部合格；外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检测资料齐全。

监理单位、设计单位、施工单位、建设单位及各业主项目部，共同研究确定水土保持工程质量评定等级。

水土保持设施自验工作由华能昭觉风力发电有限公司统一组施，各设计单位、施工单位、主体监理单位配合开展工作。单元工程质量由施工单位质检部门组织评定，监理单位复核。

在各分部工程完工、质量合格或有关质量缺陷已处理完毕时，华能昭觉风力发电有限公司委托监理单位主持，组织设计、施工等参建单位，对图纸、过程资料及验收成果等，开展各分部工程的自查初验工作。在各分部工程完工并自查初验合格、运行管理条件初步具备，少量尾工已妥善安排后，开展单位工程的自查初验工作。

在各参建单位的努力下，现工程各项水土保持措施基本完善。

1、施工单位自评结果

工程项目质量评定划分后，施工单位组织工程技术人员依据《水土保持工程质量评定规程》，对完成的各项水土保持措施进行了检查评定，评定等级是：1020 个单元工程，抽查 1020 个，抽查率 100%，合格率 100%，6 个分部工程全部合格。并报监理单位进行复核。水土保持工程质量自评情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持工程质量自评情况表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程数量(个)	抽查数(个)	合格数(个)	合格率(%)	
风力发电机组(含箱变)	土地整治工程	场地整治	表土剥离	16	16	16	100	
			铺设碎石	16	16	16	100	
升压站区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	1	1	1	100	
			土地整治	1	1	1	100	
			表土回覆	1	1	1	100	
			铺设碎石	1	1	1	100	
	斜坡防护工程	工程护坡	框格梁护坡	21	21	21	100	
			挡墙	3	3	3	100	
		植物护坡	站外植被护坡	21	21	21	100	
	防洪排导工程	基础开挖与处理	浆砌石截排水沟		3	3	3	100
					3	3	3	100
		排洪导流设施	沉沙池		1	1	1	100
					1	1	1	100
	植被建设工程	点片状植被	站内景观绿化	1	1	1	100	
	临时防护工程	拦挡	土袋挡墙	1	1	1	100	
			排水	临时排水沟	3	3	3	100
			沉沙	临时沉沙函	1	1	1	100
			覆盖	无纺布遮盖	3	3	3	100
集电线路区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	3	3	3	100	
			土地整治	3	3	3	100	
			表土回覆	3	3	3	100	
	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	3	3	3	100	
临时防护工程	覆盖	无纺布遮盖	26	26	26	100		
吊装场地区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	16	16	16	100	
			土地整治	16	16	16	100	
			表土回覆	16	16	16	100	
	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌块石挡墙	2	2	2	100	
	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	16	16	16	100	
	临时防护工程	拦挡	土袋挡墙	16	16	16	100	
			排水	临时排水沟	16	16	16	100
			沉沙	临时沉沙函	16	16	16	100
覆盖			无纺布遮盖	16	16	16	100	
弃渣场	土地整治工程	场地整治	表土剥离	2	2	2	100	
			土地整治	2	2	2	100	
			表土回覆	2	2	2	100	
	拦渣工程	墙体	挡渣墙	3	3	3	100	
	防洪排导工程	基础开挖与处理	截排水沟	5	5	5	100	

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程数量(个)	抽查数(个)	合格数(个)	合格率(%)	
	防洪排导工程	排洪导流设施		5	5	5	100	
		基础开挖与处理	排洪导流设施	沉沙函	1	1	1	100
					1	1	1	100
	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	2	2	2	100	
			栽植雪松	2	2	2	100	
	临时防护工程		拦挡	土袋拦挡	2	2	2	100
			排水	临时排水沟	3	3	3	100
			沉沙	临时沉沙函	1	1	1	100
			覆盖	无纺布遮盖	6	6	6	100
	施工道路区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	13	13	13	100
土地整治				17	17	17	100	
表土回覆				17	17	17	100	
斜坡防护工程		工程护坡	浆砌石挡墙	32	32	32	100	
			干砌石挡墙	30	30	30	100	
防洪排导工程		基础开挖与处理	排洪导流设施	浆砌石截排水沟	220	220	220	100
					220	220	220	100
		基础开挖与处理	排洪导流设施	浆砌石沉沙池	1	1	1	100
					1	1	1	100
		排洪导流设施	生态土沟	78	78	78	100	
		排洪导流设施	排水涵管	2	2	2	100	
植被建设工程		点片状植被	喷播植草	4	4	4	100	
			播撒草籽	17	17	17	100	
临时防护工程			拦挡	土袋拦挡	14	14	14	100
			排水	临时排水沟	11	11	11	100
			沉沙	临时沉沙函	1	1	1	100
			覆盖	无纺布遮盖	18	18	18	100
施工电源线路	土地整治工程	场地整治	表土剥离	1	1	1	100	
			土地整治	1	1	1	100	
			表土回覆	1	1	1	100	
	植被建设工程	点片状植被	播撒草籽	1	1	1	100	
临时防护工程	拦挡	表土装编织袋	2	2	2	100		
施工生产生活设施区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	1	1	1	100	
			土地整治	1	1	1	100	
			表土回覆	1	1	1	100	
	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	1	1	1	100	
	临时防护工程		拦挡	土袋拦挡	2	2	2	100
			排水	临时排水沟	3	3	3	100
沉沙			临时沉沙函	1	1	1	100	

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程数量(个)	抽查数(个)	合格数(个)	合格率(%)
		覆盖	无纺布遮盖	5	5	5	100
合计	6	11		1020	1020	1020	100

2、监理单位复核结果

监理单位在施工单位自评的基础上,按照批复的水土保持方案报告书,依据《水土保持工程质量评定规程》和水土保持技术标准、规范进行了实地检查复核后认为:施工单位按照水土保持方案报告书和技术规范实施了水土保持措施,并依据《水土保持工程质量评定规程》进行了检查自评,自评等级可信。

认定1020个单元工程质量合格,11个分部工程质量均合格,水土保持工程质量总体评定为合格。水土保持工程质量复核评定情况见4.2-3。

表4.2-3 水土保持工程质量复核评定情况表

序号	单位工程		分部工程		单元工程(个)				
	工程名称	等级、数量	工程名称	等级、数量	工程名称	单元工程数量	抽查数	合格数	合格率(%)
1	防洪排导工程	合格	基础开挖与处理	合格	浆砌石截排水沟	228	228	228	100
					沉沙池	3	3	3	100
			排洪导流设施	合格	浆砌石截排水沟	228	228	228	100
					沉沙池	3	3	3	100
					生态土沟	78	78	78	100
排水涵管	2	2	2	100					
2	土地整治工程	合格	场地整治	合格	表土剥离	53	53	53	100
					表土回覆	41	41	41	100
					土地整治	41	41	41	100
					铺设碎石	17	17	17	100
3	植被建设工程	合格	点片状植被	合格	喷播植草	4	4	4	100
					播撒草籽	40	40	40	100
					站内景观绿化	1	1	1	
					栽植雪松	2	2	2	100
4	斜坡防护工程	合格	工程护坡	合格	框格梁护坡	21	21	21	100
					干砌石/浆砌石挡墙	67	67	67	100
			植物护坡	合格	植草护坡	21	21	21	100
5	临时防护工程	合格	排水	合格	土袋挡墙/表土装袋	37	37	37	100
			拦挡	合格	临时排水沟	36	36	36	100
			沉沙	合格	临时沉沙函	20	20	20	100

序号	单位工程		分部工程		单元工程 (个)				
	工程名称	等级、数量	工程名称	等级、数量	工程名称	单元工程数量	抽查数	合格数	合格率 (%)
			覆盖	合格	无纺布遮盖	74	74	74	100
6	拦渣工程	合格	墙体	合格	挡渣墙	3	3	3	100
总计	6个	6个	11个	11个		1020	1020	1020	100

3、单位工程验收结果

建设单位在施工单位自评、监理单位复核成果的基础上,依据《水土保持工程质量评定规程》和水土保持技术标准、规范,组织各参建单位组成了单位工程验收组对水土保持设施单位工程进行了实地检查验收。验收结果为:凉山州昭觉县瓦库49.5MW风电场项目水土保持设施在各参建单位的共同努力下,完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务,6个单位工程、11个分部工程、1020个单元工程全部合格,抽查1020个,抽查率100%,合格率100%。由此,水土保持工程质量总体综合评定为合格,同意单位工程通过验收。水土保持工程验收质量评定情况见表4.2-4。

表4.2-4 水土保持工程质量复核评定情况表

序号	单位工程		分部工程		单元工程 (个)				
	工程名称	等级、数量	工程名称	等级、数量	工程名称	单元工程数量	抽查数	合格数	合格率 (%)
1	防洪排导工程	合格	基础开挖与处理	合格	浆砌石截排水沟	228	228	228	100
					沉沙池	3	3	3	100
			排洪导流设施	合格	浆砌石截排水沟	228	228	228	100
					沉沙池	3	3	3	100
					生态土沟	78	78	78	100
排水涵管	2	2	2	100					
2	土地整治工程	合格	场地整治	合格	表土剥离	53	53	53	100
					表土回覆	41	41	41	100
					土地整治	41	41	41	100
					铺设碎石	17	17	17	100
3	植被建设工程	合格	点片状植被	合格	喷播植草	4	4	4	100
					播撒草籽	40	40	40	100
					站内景观绿化	1	1	1	
					栽植雪松	2	2	2	100
4	斜坡防护	合格	工程护坡	合格	框格梁护坡	21	21	21	100

序号	单位工程		分部工程		单元工程 (个)				
	工程名称	等级、数量	工程名称	等级、数量	工程名称	单元工程数量	抽查数	合格数	合格率 (%)
	工程				干砌石/浆砌石挡墙	67	67	67	100
			植物护坡	合格	植草护坡	21	21	21	100
5	临时防护工程	合格	排水	合格	土袋挡墙/表土装袋	37	37	37	100
			拦挡	合格	临时排水沟	36	36	36	100
			沉沙	合格	临时沉沙函	20	20	20	100
			覆盖	合格	无纺布遮盖	74	74	74	100
6	拦渣工程	合格	墙体	合格	挡渣墙	3	3	3	100
总计	6个	6个	11个	11个		1020	1020	1020	100

4、验收组现场核查情况

(1) 竣工资料核查情况

验收工作组检查了水土保持工程措施的完工验收资料,包括:工程监理资料、工程施工资料、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资资料,查阅施工组织设计、隐蔽工程验收记录、监理通知、原材料合格证,特别是对单元工程、分部工程、单位工程质量评定资料、质量监督部门监督检查资料和质量评定等资料做了详细的查看。检查发现,建设单位对工程建设相关资料均进行了分类归档管理,所有工程都有施工合同,各项工程资料齐全,符合施工过程及技术规范管理要求,达到了验收标准。

竣工资料检查结果显示,本项目实施的水土保持措施经施工单位自评,建设单位和监理单位认定,工程措施合格率100%。

(2) 现场核查情况

1) 工程措施

对各防治分区水土保持工程措施的单位工程进行全面查勘,查勘比例100%,对相应单位工程所属的分部工程进行全面核查,分部工程抽查核实比例100%,抽查核实比例满足规范要求。

现场核查结果显示,各项工程措施建成投入使用以来,水土流失防治效果良好,排洪导流设施等分部工程防护表面平整、无破损,排水通畅,外观质量合格;场地整治等分部工程平整度符合要求。

2) 植物措施

对各防治分区植被建设工程进行全面查勘，查勘比例90%，对相应单位工程所属的点片状植被等分部工程进行全面核查，分部工程抽查核实比例90%以上，抽查核实比例满足规范要求。

现场核查结果显示，除部分场内道路路肩、风机平台边坡因含石量较多导致植被覆盖度较低外，区内已实施的植物措施草籽生长良好，水土保持景观恢复效果较明显，项目区水土保持植物措施工程质量合格。

4.3 弃渣场稳定性评估

一、弃渣场概况

本项目共启用 1 处弃渣场，5 级坡地型弃渣场，为新增 5 级弃渣场，现已取得昭觉县水利局关于项目弃渣场变更位置的批复（附件 10）。

1#弃渣场位于瓦库升压站旁，为坡地型弃渣场，山体坡面坡度在 8~25°之间，弃渣场周边无水系，坡面稳定，弃渣场下游 1km 范围内均为林地、草地，无居民、重要基础设施、河流水系等。渣场占地设计占地面积为 1.17hm²，设计堆渣量为 12.5 万 m³，根据资料、监理单位、施工单位及实地踏勘得知，项目 1#弃渣场最大堆渣高度 9m，实际堆渣量 7.36 万 m³，设计渣场满足堆渣要求。

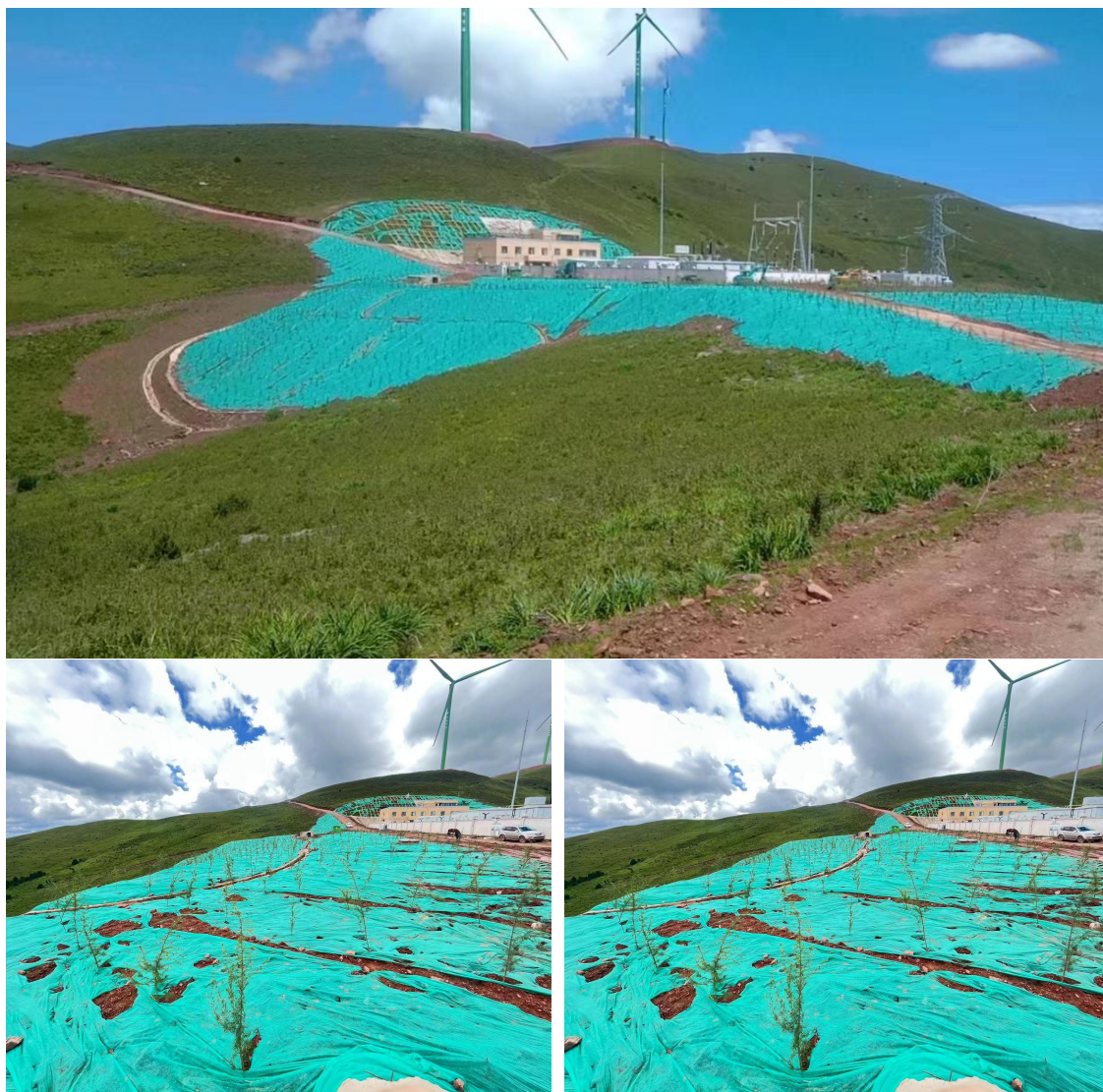
根据资料查阅及现场勘查，弃渣场均修建截排水沟、沉沙及挡护工程，实际堆渣量小于设计容量，弃渣堆渣期间分层回填，弃渣顶面及坡面用推土机推平碾压，弃渣顶面横向坡度不小于 2%，弃渣场表面纵向边坡坡面控制在 1:1.75，坡度较小，弃渣场边坡稳定，且弃渣场不在当地政府公告的滑坡、泥石流等地质灾害易发区内，渣场周边无居民，无坡面汇水和河水影响，综合分析，渣场稳定性较强。各弃渣场特性如下表所示：

表 4.3-1 弃渣场特性表

渣场编号	渣场位置	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	设计容渣量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	渣场类型	渣场级别	下游敏感因素
1#	升压站旁	0.69	7.36	12.50	9	坡地型	5 级	无

二、弃渣场现状

根据现场勘查 1#弃渣场已经平整复绿，各渣场周边均已修建挡护、截排水沟等措施。渣场现状（2023 年 7 月）照片如下图所示：



1#弃渣场现状图

4.4 总体质量评价

华能昭觉风力发电有限公司在工程建设前期就高度重视和加强了水土保持工作,将水土保持工程单独进行施工招标,建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系,对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量管理体系。水保监理单位做到了全过程监理,对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验,对不合格材料严禁投入使用,有效地保证了工程质量。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全,对水土保持设施的质量验收结论为合格。

华能昭觉风力发电有限公司对工程实施的各项水土保持措施涉及的 6 个单位工程、11 个分部工程、1020 个单元工程进行了查勘,查勘结果表明:工程实

施的水土保持措施已按设计要求完成，质量总体合格。华能昭觉风力发电有限公司认为：工程实施的水体保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，并已起到防治水土流失的作用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

华能昭觉风力发电有限公司在落实水土保持方案过程中，根据主体工程，结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整。评估组经过审阅设计、施工档案及相关完工资料，并进行了实地查勘，认为水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计框架。工程建设单位在严格执行设计的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体实施进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访，项目施工期未造成水土流失事故，从目前防护效果和恢复情况来看，挡护、排水措施能有效发挥保土保水效果，可以有效控制防治部位的水土流失，区域植被覆盖度能满足水土保持要求。

对于后期整改的水土保持措施，由建设单位指派专业技术人员全面负责现场工作。在运行期，公司将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护中，在公司的相关部门配备了水土保持专职人员，具体负责水土保持设施管理维护，制定的具体措施如下：

1、巡查记录

由兼职人员负责，对各项水土保持设施进行定期巡查，并做好记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现问题及时上报处理。

2、及时维修

如发现水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保道路及水土保持设施安全运行，有效控制运行过程中的水土流失。生产运行过程中主要对部分植物生长不佳区域进行了补植及景观改造提升。

5.2 水土保持效果

根据《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持监测总结报告》和现场调查，整理统计得出各防治区域水土流失治理的各项指标中的数据。至验收评估时植被生长较好，气候条件适宜植被生长，本工程水土流失防治目标完成情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治目标完成情况

指标	方案确定目标值	实际完成指标	完成效果
水土流失治理度 (%)	98	98.67	达标
土壤流失控制比	1.0	1.12	达标
渣土防护率 (%)	95	98.13	达标
表土保护率 (%)	95	97.68	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.13	达标
林草覆盖率 (%)	28	32.63	达标

注:根据监测总结报告,本项目采用的水土流失防治目标按照现行《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)执行,参照与本项目相连的果则风电场水保变更报告进行指标校正。

5.2.1 水土流失治理

工程施工前,项目建设区主要为中高山剥蚀地貌,多数为林地和草地。工程建设结束后,对建设区域被破坏的植被主要是通过撒播草籽、喷播植草等进行恢复。对破坏的土地主要是通过覆土整治后及时恢复植被,经现场调查和收集气象资料,工程所处位置气候条件一般,适宜植被生长的季节较短,植被恢复情况整体较好。

(1) 表土保护率

根据监测成果,本项目可剥离表土量 5.60 万 m^3 ,表土剥离及保护量 5.47 万 m^3 ,表土保护率为 97.68%,达到 95%的防治目标。

(2) 水土流失治理度

通过调查监测得知,工程扰动土地面积 43.21 hm^2 ;水土流失面积为 42.25 hm^2 ,通过土地整治、绿化、排水、拦挡等一系列措施治理后,到 2023 年 7 月,治理达标的区域为 41.69 hm^2 ,水土流失治理度达 98.67%,满足防治目标 98%的要求。

(3) 土壤流失控制比

根据监测成果,试运行期末平均土壤侵蚀模数为 448 $t/km^2 \cdot a$,土壤流失控制比为 1.12,满足防治目标 1.00 的要求。

(4) 渣土防护率

通过调查监测得知,工程在开挖过程中,本项目临时堆土量为 7.50 万 m^3 ,采取措施后实际拦渣量为 7.36 m^3 ,项目综合拦渣率达到 98.13%,达到现行标准

确定防治标准 95%，达到水土流失防治标准要求。

(5) 林草植被恢复率

根据监测成果，本项目除构筑物永久占地、集电线路箱变和道路 4.5m 检修道路外，可绿化面积 29.75hm²，实际实施的林草类植被建设面积 29.50hm²，林草植被恢复率为 99.15%，达到现行标准确定的目标 99% 的要求。

(6) 林草覆盖率

根据监测成果，项目建设区总面积为 43.21hm²，已恢复林草植被达标面积 28.58hm²，郁闭度达到 0.4 的面积 14.10hm²，林草覆盖率为 32.63%；达到现行标准防治标准 28%，达到水土保持方案报告确定防治标准要求。

5.3 公众满意度调查

凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目位于四川省凉山州昭觉县、喜德县境内，符合产业政策和区域经济发展的需要，并对提高和促进区域旅游一体化发展具有积极意义。因此，本项目的建设十分必要，同时符合昭觉县规划及发展要求。工程建设不可避免地对所在区域以及附近的生态环境和水土保持产生一定的影响，为了解工程建设及运行期受影响区域居民的意见和要求，进一步改进和完善该工程水土保持工作，本次水土保持验收期间对项目区周围进行的公众发放调查表，进行了意见调查（详见附件 7）。

本次调查人数为周边群众 10 人，调查结果表明，凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目所在地区周边居民认为该工程水土保持措施完善者 10 人，占总调查人数 100%；认为该工程水土保持措施效果较好者 1 人，占总调查人数 10%；认为该工程水土保持措施效果良好者 9 人，占总调查人数 90%；对本工程水土保持设施验收的总体态度支持者为 10 人，占总调查人数的 100%。

项目防治责任范围内的林草覆盖率随着植物措施的实施，景观绿化、保水、保土的效果正在逐步显现、提高，生态环境在很大程度上得到了保护和改善。通过满意度调查，项目在建设过程中，建设单位注重水土保持工作的组织和实施，未发生水土流失事故。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目的项目法人华能昭觉风力发电有限公司，由其承担本工程的建设管理工作。

在凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目准备初期，建设单位高度重视水土保持工作，为使项目建设新增生态破坏得到有效控制、现状植被得到有效保护，在综合治理方面，均采取了一系列行之有效的应对措施。设立项目指挥部，主要负责项目的建设管理、投资控制、工程质量控制、工程进度控制、中期计量支付和竣工决算等工作。项目建设过程中，按照水土保持方案要求，将水土保持工程的建设与管理纳入主体工程的建设管理体系中，在工程管理部、财务部内部抽调技术人员、财务人员成立水土保持工作小组，负责管理、实施该项目建设的水土保持工作。建立了项目水土保持管理办法以及机构设置和人员配备，并制定了管理条例，项目施工单位按管理条例要求实施保护措施，项目设计单位提供技术咨询，项目监理单位全面负责落实执行情况。

6.2 规章制度

为规范施工作业、保证工程质量，华能昭觉风力发电有限公司制定并建立了一整套适合本工程的规章制度和实施细则，工程建设过程中将主体工程和水土保持工程分开进行管理，落实了项目法人制、招标投标制、工程建设监理制和合同管理制等。

华能昭觉风力发电有限公司自始至终贯彻“百年大计，质量第一”的方针，明确了业主、监理、施工单位在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育，增强全员质量意识，要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范的要求，指导施工，在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关，过程控制实行工程质量一票否决权，使工程质量管理工作的系统化、规范化、标准化目标；监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查，是现场工程质量监督检查和监理单位的具体执行人员；建设单位成立质量安全环保部，在过程控制中实行“三检制”，确保工程质量。

6.3 建设管理

为保障凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目的顺利进行，确保工程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的环境保护和水土保持工程得到较好落实，做到管理规范化、施工有序化，职责明确、行为规范，同时配合工程监理部门，华能昭觉风力发电有限公司对整个工程施工中的质量、安全、进度、技术设施、环境保护、水土保持以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

本工程从设计、监理、施工、材料购买均通过公开招标确定。项目通过招投标选定监理单位，积极推行“大监理小业主”制度，由睿群工程咨询有限公司全程对水土保持工程质量、进度、投资进行有效控制。实施完成的各项水土保持措施质量总体合格，符合要求。

6.4 水土保持监测

2020 年 4 月，华能昭觉风力发电有限公司委托四川众旺节能环保科技有限公司开展后续水土保持监测工作。四川众旺节能环保科技有限公司于 4 月末成立了项目监测项目部和监测组，配备总监测工程师 1 人、监测工程师 4 人，监测组根据项目特点，并对本项目的设计报告、批复水保方案和批复文件等技术资料进行了研究、讨论，制定本项目的监测方法。

表 6.4-1 监测单位水土保持组织机构的设置人员表

职务	姓名	性别	职称
项目经理	马仕君	男	高级工程师
项目副经理	蒲仁文	男	工程师
专责	崔坤华	男	工程师
专责	景天乙	男	工程师
专责	张霞	女	工程师

四川众旺节能环保科技有限公司根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求，结合《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案报告书》、监理资料以及部分施工技术资料，调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，在建设单位积极配合下，对本项目采取无人机、现场查勘、GPS 定位、

摄影等方式进行了第一次全区调查,初步了解项目建设内容、分布和分析水土流失发生危险潜能。布置水土流失径流小区和定点监测点。

鉴于项目的建设特征,本次主要通过定点监测、调查监测等,针对工程水土流失防治责任范围内工程水土保持措施的实施情况、实施效果进行监测。体布,依据《水土保持监测技术规程》(SL227-2002),在风机机组及吊装场地区、施工道路区、施工生产生活设施区共布设 13 个监测点位。项目监测点具体布设情况见下表。

表6.4-2水土流失监测点位、监测方法和监测频次情况表

监测范围	点位编号	点位位置	监测内容	监测方法	监测频次
风力发电机组(含箱变)与吊装场地区	1#	2#风机及吊装场地	水土流失强度、林草措施成活率、保存率	设水土流失简易观测场 2 个、植物样地 2 个; 定点观测、现场巡查	一般情况一个季度监测一次,雨季时一个月一次。林草措施实施后 1 年内每季度 1 次
	2#	3# 风机及吊装场地			
	3#	7#风机及吊装场地			
	4#	9#风机及吊装场地			
	5#	12#风机及吊装场地			
集电线路区	6#	通往 6#~15#风机直埋电缆工程区	水土流失强度、林草措施成活率、保存率	设水土流失简易观测场 2 个、植物样地 2 个; 定点观测、现场巡查	一般情况一个季度监测一次,雨季时一个月一次。林草措施实施后 1 年内每季度 1 次
	7#	通往 1#~5#风机直埋电缆工程区			
	8#	通往 11#~13 风机直埋电缆工程区			
施工道路区	9#	通往 1#~5#的主线道路	水土流失强度、林草措施成活率、保存率	设水土流失简易观测场 2 个、植物样地 2 个; 定点观测、现场巡查	一般情况一个季度监测一次,雨季时一个月一次。林草措施实施后 1 年内每季度 1 次
	10#	通往 6#至升压站段的主线道路			
弃渣场区	11#	1#弃渣场	综合监测	植物样地、调查监测、控制站(沉沙池法)	一般情况一个季度监测一次,雨季时一个月一次。林草措施实施后 1 年内每季度 1 次
施工生产生活设施区	12#	施工生产生活设施场地	水土流失强度、林草措施成活率、保存率	设水土流失简易观测场 1 个、植物样地 1 个; 定点观测、现场巡查	一般情况一个季度监测一次,雨季时一个月一次。林草措施实施后 1 年内每季度 1 次

监测范围	点位编号	点位位置	监测内容	监测方法	监测频次
升压站区	13#		水土流失强度、林草措施成活率、保存率	设水土流失简易观测场 1 个、植物样地 1 个；定点观测、现场巡查	一般情况一个季度监测一次，雨季时一个月一次。林草措施实施后 1 年内每季度 1 次

2020 年 3 月，项目组监测人员根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求，结合批复的水土保持方案，在建设单位积极配合下，对本项目采取无人机、现场查勘、GPS 定位、摄影等方式进行了第一次全区调查，初步了解项目建设内容、分布和分析水土流失发生危险潜能。

本项目的监测工作通过对项目施工期和林草恢复期监测调查，结合项目施工资料，对项目实施的各项水土保持措施数量、规格、目前运行情况进行统计分析，结合类比分析计算项目水土保持效益，因此本项目在水土保持设施验收时提供水土保持监测季报、水土保持监测总结。

根据本项目所有监测季报得分平均后可得本项目监测总结报告得分为 82 分，在 80 分以上，水土保持监测“三色”评价结论为“绿色”。

6.5 水土保持监理

本工程水土保持监理单位为睿群工程咨询有限公司，受建设单位华能昭觉风力发电有限公司委托，睿群工程咨询有限公司对本项目水土保持工程进行施工阶段监理工作。在建设单位的大力支持、指导和施工单位的积极配合下，本工程水土保持项目的监理工作得以规范有序地进行。

在质量控制方面，水土保持监理抓住了质量控制要点，并采取了相应的手段加以控制。在施工过程中，监理部总监经常检查工程质量，现场巡视检查工程质量和进度。监理部通过对施工全过程的监理，使整个项目水土保持项目质量得到了有力的保证。

在进度控制方面，项目建设过程中实施的相关水土保持项目基本做到了水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”的原则，根据主体工程施工进度及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度安排。本工程实际工程建设工期于 2020 年 3 月开工，2021 年 6 月完工，建设总工期 16

个月。水土保持工程于 2023 年 6 月完成，工程建设过程中，总体落实了水土保持“三同时”制度。

在投资控制方面，监理工程师通过组织措施、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，严格按照合同要求，做到专款专用，严禁挪用水保建设费用等，有效的保证了水土保持项目真正意义上的落实。施工过程中，监理人员始终坚持“以施工合同为依据，单元工程为基础，工程质量为保证，现场测量为手段”的原则，正确使用业主授予的支付签证权，最终促使施工合同的严格履行，促使项目工程建设的顺利进行和完成。工程实际完成水土保持总投资 1895.73 万元，较水土保持方案总投资增加了 132.90 万元。

在合同管理方面，项目监理部按照监理合同和施工合同要求分析相关合同，弄清合同中的每项内容，分清合同条款的责任划分，落实相关合同规定的内容。对项目施工过程中发生的成本变化、成本补偿及合同条款的，进行了仔细分析，依据实际情况做出公平合理的决定，同时要求各相关单位通过各相关签证进行意见交流，保障了各相关合同的有效实施。

综上所述，本工程取得较好的监理效果，在施工过程中使得安全生产管理体系得到有效的发挥，安全管理制度得到了贯彻和执行，杜绝了工程质量、安全事故的发生。在施工过程中未发生一起事故，真正做到了安全生产和文明施工，并促使项目施工顺利进行，保证了各项控制目标的顺利实现，取得了良好的监理效果。水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，水土保持措施得到了有效落实，实施的工程、植物措施合理、有效，各项水土保持工程质量均达到了合格标准。整体而言，本项目符合水土保持设施验收要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

作为工程的建设单位，华能昭觉风力发电有限公司积极主动和当地水行政主管部门取得联系，自觉接受四川省水利厅、凉山州水利局、昭觉县水利局等水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，积极进行沟通，确保了水土保持工程的顺利实施。

2021 年 3 月 26 日，凉山州水利局、凉山州发展和改革委员会出具了《关于

开展风电项目水土保持专项执法检查的通知》（凉水发[2021]8号），于2021年4月21日对本项目进行了现场检查及现场工作指导，出具了生产建设项目水土保持监督检查现场记录表及整改要求；建设单位本着积极落实的态度对现场认真整改，在2021年5月15日华能新能源四川凉山州项目建设联合指挥部对现场整改以《关于华能凉山州昭觉县瓦库、果则、龙恩一期风电场项目水土保持监督检查整改回复》（华能联指通[2021]030号）详细的列出了现场检查所指出问题的整改落实情况及整改计划安排。存在的问题及整改回复情况具体如下：

表 6.6-1 监督检查问题及现场整改回复

主管部门检查通知书	整改意见及建议	现场整改回复
生产建设项目水土保持监督检查现场记录表提出的问题、现场指出的整改建议	1、在2021年5月30日完成渣场整改。	建设单位已在2020年4月25日取得昭觉县水利局关于本项目弃渣场位置的批复，现场于2021年5月底完成弃渣场的整改。
	2、加快推进水土保持设施自主验收工作。	在监督检查后，建设单位要求施工单位于2021年4月底~2023年6月期间陆续开展了土地整治和迹地清理、绿化恢复工作；2022年11月公开招标确定湖南启辉建筑工程有限公司为本项目水土保持问题整改施工单位。推进现场整改进度，争取尽快验收。
	3、做好项目区土地整治和迹地清理，加快推进项目区植物绿化措施。	
	4、在2021年5月30日前完善道路内侧截排水、沉沙措施。	现场整改工作已于2023年5月底完成，正在开展水土保持设施自主验收工作。
	5、加快整改，及时向县、州水利局反馈整改落实情况。	在监督检查后，建设单位于2021年5月向州、县水利局以《关于华能凉山州昭觉县瓦库、果则、龙恩一期风电场项目水土保持监督检查整改回复》汇报了整改工作计划及进度安排，并依法补充或重新办理用地预审与选址、弃渣场选址等相关手续。

注：整改回复见附件9-1、9-2、9-3。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据四川省水利厅批复的《凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2014〕1301号）及报告书，报告编制时，鉴于四川省新的水土保持补偿费收费标准正在制定过程中，根据国家发改委 财政部水利部《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886号）中对水土保持补偿费收费标准的规定，方案暂取补偿费的最高值，即按照征

占土地面积 2.50 元/m² 估算，水土保持补偿费 126.23 万元。

2020 年 9 月 24 日，建设单位按照批复的水土保持方案和后续制定的四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于印发《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费标准的通知》（川发改价格〔2014〕1041 号），按照征占土地面积 2.00 元/m² 计算，按照水土保持方案面积 50.49hm²（大于实际占地 43.21hm²），一次性向四川省昭觉县缴纳了水土保持补偿费，共计 100.98 万元。

综上，建设单位按照批复的水土保持方案报告要求及后续制定的补偿费标准，足额缴纳水土保持补偿费共计 100.98 万元，符合本项目水土保持设施验收要求。

中国华能财务有限责任公司
存款支取凭证



华能财务
HUANENG FINANCE

2019 年 09 月 24 日
交易编号：20190924010100166

华能昭觉风力发电有限公司 1-01-0557-3 中国华能财务有限责任公司(总部)	收款人	全 称 昭 觉 财 局 账 号 22647101040002094 汇入地点 四川省 昭觉市	汇入行 名称 中国 业银行 有限公司昭觉支行
壹佰万零玖仟捌佰元整		Y1,009,800.00	
昭觉瓦库项目水 第3次打印			
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] 高洁 [复核] 苏雅茹 [录入]
 [录入] jx01 [复核] jh01

6.8 水土保持设施管理维护

本工程于 2020 年 3 月开工，2021 年 6 月完工，建设总工期 16 个月，在施工过程中严格按照“三同时”的要求施工。在工程建设整治期间，公司加强了对施工人员水土保持意识宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，并制定了相关惩罚制度。水土保持工程监理由主体工程监理单位四川众旺节能环保科技有限公司负责，成立了监理部代表公司全面履行监理职责。

本工程主体工程于 2021 年 6 月完工，完工至今华能昭觉风力发电有限公司四川众望安全环保技术咨询有限公司

派专人负责对各项水土保持设施进行定期检查，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行管护，发现问题及时解决，有效控制水土流失，在水土保持设施完成后，派专人负责管理工作。公司在运行期将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护中，对水土保持资料、文本进行归档，特别是水土保持方案、批复和设计文件等进行归档保存。对遭到破坏的水土保持设施及时进行维护、加固，确保主体工程在运行过程中各项水土保持工程能正常安全运行，并有效控制运行过程中的水土流失。

从水土保持设施运行情况来看，已建成的各项水土保持设施运行正常、保持完整，起到了防治水土流失的作用，水土保持设施管护工作落实到位、管理工作效果明显。

7 结论与建议

7.1 结论

1、根据水土保持监测总结报告并经现场实地调查，本工程建设期实际防治责任范围面积共计 43.21hm²，项目建设期间共扰动土地面积 43.21hm²，造成水土流失面积 43.21hm²；与方案报告相比，防治责任范围减少了 7.28hm²。

2、工程水土流失治理度达到 98.67%，土壤流失控制比达到 1.12，渣土防护率达到 98.13%，表土保护率达到 97.68%，林草植被恢复率达到 99.13%，林草覆盖率达到 32.63%。本项目涉及的 6 项指标均达到了目标要求。

3、工程实际完成水土保持总投资 1895.73 万元，较水土保持报告总投资增加了 132.90 万元，其中工程措施投资增加了 160.99 万元，植物措施投资减少了 62.75 万元，临时措施投资增加了 36.29 万元，工程建设管理费增加了 1.62 万元，工程建设监理费减少了 0.50 万元，科研勘测设计费增加了 8.00 万元，水保监测投资减少了 11.50 万元，水土保持验收费增加了 9.50 万元，基本预备费投资增加了 14.50 万元，水土保持补偿费投资减少了 25.25 万元。

综上所述，本项目依法编制了水土保持方案，基本实施了水土保持方案报告中确定的各项防治措施，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案中确定的目标值。足额缴纳了水土保持补偿费，施工期间开展了水土保持监理、监测工作，保障了水保措施的实施和正常运行，满足了项目建设期间和试运行期间对水土流失的防治并发挥了应有作用，水土保持设施工程质量合格、效果显著，具备水土保持设施验收条件。

7.2 建议

根据本次评估调查结果，对凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持工程后续工作提出以下建议：

(1) 建议预留现场植被养护费用，后期加强吊装场地区和施工道路区下边坡植被养护；

(2) 由于本项目主体工程完工，迹地已基本全面恢复、植物措施实施后的生态景观效果已初步显现，从目前恢复效果看，6 项指标均达到了目标要求，满

足水土保持要求。后续需继续加强植被养护工作，加强吊装场地、道路两侧及边坡等迹地植被的抚育和管理，若出现有植物枯萎、坏死等影响植被覆盖的情况应及时进行补肥和补栽，并保证其费用。

(3) 建议加强水土保持设施管理，持续维护主体工程的水土保持设施，特别是加强对路基边坡和排水体系的的清淤及维护管理，确保防护工程安全稳定、排水设施畅通有效。

(4) 加强宣传教育，对集电线路沿线做好警示标识，避免周边居民在直埋电缆处进行农耕操作。

(5) 在今后工作中，加强与地方水行政主管部门联系，争取地方各级部门的指导和支持。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1、项目建设及水土保持大事记
- 2、《四川省发展和改革委员会关于同意凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目开展前期工作的函》（川发改新能〔2013〕1270 号）
- 3、《四川省发展和改革委员会关于核准凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目的批复》（川发改新能〔2015〕742 号）
- 4、四川省水利厅《关于凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目水土保持方案的批复》（川水函〔2014〕1301 号）
- 5、水土保持工程验收签证资料
- 6、重要水土保持工程验收照片
- 7、水土保持工作公众满意度调查
- 8、水土保持方案补偿费缴纳凭证
- 9-1、凉山州水利局、凉山州发展和改革委员会出具了《关于开展风电项目水土保持专项执法检查的通知》（凉水发[2021]8 号）
- 9-2、水土保持监督检查记录表
- 9-3、华能新能源四川凉山州项目建设联合指挥部《关于华能凉山州昭觉县瓦库、果则、龙恩一期风电场项目水土保持监督检查整改回复》（华能联指通[2021]030 号）
- 10、昭觉县水利局关于凉山州昭觉县瓦库 49.5MW 风电场项目弃渣场位置的批复
- 11、喜德县自然资源局关于凉山州昭觉县瓦库风电场项目临时用地的批复
- 12、昭觉县自然资源局关于凉山州昭觉县瓦库风电场项目临时用地的批复

8.2 附图

- 1、项目地理位置图
- 2、项目施工总平面布置图
- 3、项目水土保持方案报告水土保持措施总体布局图
- 4、项目水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 5、项目建设前、后遥感影像图
- 6、项目水土保持方案阶段与实际建设阶段总平面布置对比图