

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书

项目单位：华电若羌新能源有限公司

编制单位：新疆国源测绘规划设计院有限公司

2024 年 8 月

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书

项目名称：华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目

项目单位：华电若羌新能源有限公司

单位地址：新疆巴州若羌县

联系人：黄占成

电话：15299078265

送审时间：



تجارت كىشىسى

营业执照

统一社会信用代码

91652800H415196626



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 新疆国源测绘规划设计院有限公司

注册资本 伍仟零伍拾陆万叁仟壹佰玖拾捌元叁角捌分

类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

成立日期 1994年04月06日

法定代表人 王宪玖

住所 新疆巴州库尔勒市索克巴格路住建大厦11楼

经营范围

许可项目：测绘服务；国土空间规划编制；通用航空服务；建设工程设计；建设工程勘察；印刷品装订服务；地质灾害危险性评估。（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：规划设计管理；土地调查评估服务；土地整治服务；不动产登记代理服务；房地产评估；地理遥感信息服务；信息系统集成服务；人工智能公共服务平台技术咨询服务；卫星技术综合应用系统集成；卫星遥感应用系统集成；工程造价咨询业务；生态资源监测；专业设计服务；科技中介服务；承接档案服务外包；图文设计制作；非居住房地产租赁；办公服务；住房租赁；软件开发；信息技术咨询服务；信息系统运行维护服务；业务培训（不含教育培训、职业技能培训等需取得许可的培训）；打字复印；小微型汽车租赁经营服务；森林经营和管理；人工造林；园林绿化工程施工；森林公园管理；森林改培；森林防火服务；林业有害生物防治服务；林业专业及辅助性活动；自然生态系统保护管理；环保咨询服务；商务代理代办服务；软件外包服务；社会稳定风险评估；社会经济咨询服务；水利相关咨询服务；安全咨询服务；咨询策划服务；旅游开发项目策划咨询；公共安全管理咨询服务；工程管理服务；气候可行性论证咨询服务；水土流失防治服务。（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）

بازىرلىقچى ئورگان
登记机关



2023 06 07

土地规划机构等级证书

机构等级：乙级

证书编号：650102020019

单位名称：新疆国源测绘规划设计院有限公司

法定代表人：王宪玖

统一社会信用代码：91652800H415196626

注册地址：新疆巴州库尔勒市索克巴格路住建大厦11楼

有效期限：2024年4月至2025年3月

执业范围：

在自治区范围内从事地州（市）级（含地州（市）级）以下的土地利用总体规划、土地开发整理规划、基本农田保护规划、土地生态建设规划、土地整治工程规划以及其他土地专项规划编制、设计、论证、咨询等业务

发证单位：



新疆维吾尔自治区土地学会制

目录

1 前言	1
1.1 编制背景及过程	1
1.2 复垦方案摘要	4
2 编制总则	7
2.1 编制目的	7
2.2 编制原则	7
2.3 编制依据	8
2.4 主要计量单位	10
3 项目概况	11
3.1 项目简介	11
3.2 项目区自然概况	13
3.3 项目区社会经济概况	16
3.4 项目区土地利用状况	18
4 土地复垦方向可行性分析	20
4.1 土地损毁分析与预测	20
4.2 复垦区土地利用状况	36
4.3 生态环境影响分析	38
4.5 水土资源平衡分析	44
4.6 土地复垦目标与任务	46
5 土地复垦质量要求与复垦措施	47
5.1 复垦质量要求	47
5.2 预防控制措施	51
5.3 复垦措施	51
6 土地复垦工程设计及工程量测算	55
6.1 工程设计	55
6.2 工程量测算	60
7 土地复垦投资估算	64
7.1 估算说明	64
7.2 估算成果	69
8 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排	86
8.1 土地复垦服务年限	86
8.2 土地复垦工作计划安排	86
8.3 土地复垦费用安排	87
9 土地复垦效益分析	88
9.1 经济效益	88

9.2 社会效益	88
9.3 生态效益	88
10 保障措施	90
10.1 组织管理保障措施	90
10.2 费用保障措施	91
10.3 监管保障措施	93
10.4 技术保障措施	94
10.5 公众参与	95
10.6 竣工验收和监督管理	98
10.7 土地权属调整方案	98
10.8 结论与建议	98
11 土地复垦方案编制成果	100
11.1 报告	100
11.2 附件	100
11.3 附图	100
土地复垦方案报告表	101

1 前言

1.1 编制背景及过程

新疆维吾尔自治区位于西北边陲，面积 166 万平方千米，占全国自然资源总面积的六分之一。周边与八国接壤，边境线长 5600 千米，占全国陆地边境线的四分之一，是我国面积最大、国境线最长、毗邻国家最多的省区。新疆是我国重要的能源资源战略基地，是西部地区经济增长的重要支点，是对外开放的重要门户，是西北边疆的战略屏障。第二次中央新疆工作座谈会明确了新疆社会稳定和长治久安的发展总目标；之后，新疆相继迎来了“丝绸之路经济带”国家战略实施、建设“中巴经济走廊”战略构想等发展机遇，同时也面临着全面建成小康社会的挑战。在新的历史条件下，新疆电力设施的建设和发展，具有重要的现实意义。

巴音郭楞蒙古自治州简称巴州，地处新疆东南部，总面积 48.27 万平方公里，下辖库尔勒、焉耆、和静、和硕、博湖、尉犁、轮台、若羌和且末县。巴州八县一市均处于巴州电网覆盖之下，目前巴州电网与境内的塔北油田电网、塔河油田电网、塔中油田电网均实现联网，另外兵团第二师电网中除较为偏远的米兰、苏塘垦区电网，其余农牧团场均由巴州电网趸售供电。巴州电网以 750kV、220kV 网架为核心，形成东至马兰基地，西至轮台县，北到和静县巴音布鲁克地区，南至且末、若羌地区，以 220kV、110kV、35kV 电压等级为主体覆盖的输、配电网网络。电网东西伸展约 411 多公里、南北约 900 多公里，覆盖巴州八县一市，并且目前巴州电网与境内的塔里木油田电网、塔河油田电网均实现联网，另外兵团第二师电网中除较为偏远的且若垦区电网，其余农牧团场均由巴州电网趸售供电。巴州电网是新疆电网南北大通道的重要枢纽，目前形成以巴州 750kV 变电站为核心，北部覆盖和静、和硕、焉耆、博湖四县的 220kV 三角形环网，中部围绕库尔勒市的 220kV 双环网，并依托库尔勒环网向南延伸至轮台、且末。

巴州近年来经济发展速度逐年加快，带动电力需求增速加快。随着优势资源转换战略、基础设施超前发展战略的实施，以及新型工业化进程的推进，城镇化建设步伐的加快，都将带动相关产业电力需求的增长；计划实施多项电源电网建设工程，巴州电网的最高电压等级上升到 750kV，电网基本覆盖了巴州地区，供电质量和可靠性进一步提高，供电条件的改善以及招商引资大项目的落地，将进一步刺激电力需求的增长。巴州各县、市已批准建设、待批准建设、及处于意向

阶段的对电力需求较大的项目较多，以及库格铁路的开工建设等，这些重大项目的实施，将支撑巴州电力需求的快速增长。

加快开发利用太阳能、风能等可再生能源，是我国调整能源结构、减少污染排放前提下保障能源供应安全的必然选择。科学合理的开发和利用丰富的太阳能资源、风能资源是我国能源资源优化配置的需要，是满足国家能源增长需要和实现可持续发展的重要措施。党的十九大报告提出推进绿色发展和生态文明建设。加快发展清洁低碳的可再生能源，是中国推动经济绿色转型的新动力，是开展能源市场和消费革命的核心内容，也是中国落实《巴黎协定》、减排温室气体的必然要求。若羌县风能资源十分丰富，而且属于清洁可再生能源。华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目目开发符合国家能源发展战略，不仅可促进当地经济社会发展，还将增加国家清洁能源战略储备，为国家早日实现能源绿色转型做出积极贡献。

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目位于巴州地区若羌县，随着新能源项目的建成，不但可给地区电网提供电力，而且基地本身也可成为旅游景点，促进当地旅游业的发展。充分利用若羌县的风能资源，对实现若羌县经济增长方式的根本转变具有重要意义。风能产业均为上下游联系紧密、链条很长的产业，能形成一个庞大的产业集群。通过风电场的发展，可在当地打造风电上下游产业链，为区域经济发展建立新的支撑点。发挥新能源资源优势，加快新能源产业的发展 and 新能源综合利用，将推进若羌县优势资源转换、培育新的支柱产业，实现建设新能源整装上网示范项目的目标。

综上所述，本项目建成投运后，与地方已建电站联网运行，富余的电力可送至新疆电网，尽可能缓解新疆电网的供电矛盾，提高风力发电在能源结构中的比重。该风电场的建设符合国家能源政策及“西部大开发”的战略要求，不仅是当地经济可持续发展、人民物质文化生活水平提高的需要，也是新疆电力工业发展的需要。因此，本项目的建设是十分必要的。

土地资源是国家重要的自然资源，土地资源的开发利用有利地支持了各项生产建设。但在生产建设中，因挖损、压占等造成了土地的破坏及生态环境的恶化。为了及时地对生产建设项目和建设项目在生产和建设过程中造成破坏的土地进行复垦利用和恢复建设区生态环境，2011 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议

通过并公布施行《土地复垦条例》，自然资源部 2011 年 4 月 17 日下发了自然资源资发[2011]50 号文：《自然资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知》，要求各地自然资源行政主管部门在批准、核准投资项目时，严把土地复垦关，使国家和地方各项土地管理法规政策落到实处。依据《关于进一步规范临时用地管理的通知》（新自然资规〔2022〕2 号）要求：“凡已经或可能因挖损、塌陷、压占、污染等原因对土地造成破坏的生产建设项目土地复垦义务均应编制土地复垦方案”。基于上述原则，我单位受华电若羌新能源有限公司的委托后，组成项目工作组并拟定工作方案，于 2024 年 7 月在若羌县自然资源局及各级领导的大力帮助下支持对项目规划、自然地理、气象水文、工程地质、建设条件、交通工程和社会经济等方面进行了实地调查。在现场调查和资料分析基础上编制《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》。

本方案编制过程中，结合本项目的实际情况，报告书遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的要求及“因地制宜、综合利用”的原则，依据项目所在地国土空间总体规划，合理确定复垦土地要求，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜建则建，并做到土地复垦与生产建设同步设计、同时施工，努力实现“边建设、边复垦、边受益”，坚持“谁破坏、谁复垦、谁优先使用”的复垦原则。

总体而言，编制《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》的积极意义在于：

一是避免复垦工作的盲目性，指导建设单位后期土地复垦工作，减轻企业和社会的负担；

二是为自然资源管理部门与建设单位签订复垦资金提取使用监管协议提供参考依据，保证土地复垦工程顺利进行；

三是明确复垦土地的利用方向，提高土地利用率和土地资源的可持续发展；

四是通过土地复垦工程使建设过程中被破坏的土地得到有效治理，使其与周边生态环境相协调。

《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》针对道路建设期及生产运营期，把土地复垦放在整个生态环境之中，有计划地逐步实施，做到破坏一片，复垦一片，治理一片，恢复一片。在项目实施前要落实好

复垦经费，在实施中要实行土地复垦管理，对复垦后的土地要搞好巩固、保护工作，最大限度地发挥土地的经济效益、社会效益和生态效益。

1.2 复垦方案摘要

1.2.1 服务年限

本项目属于新建项目，复垦方案服务年限原则上为项目建设期限。根据《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》等基础资料，华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目建设工程建设期为 2 年。由于项目临时用地涉及灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地和盐碱地，复垦后管护期设置为 3 年。

因此，最终确定本方服务年限为 5 年=工程建设期（24 个月）+管护期（36 个月）。

1.2.2 土地损毁情况

本项目临时用地建设对土地的损毁主要是 105.3695 对土地的损毁，临时用地内土地损毁形式主要是压占和挖损，损毁土地面积共计 105.3695hm²（表 1-1），全部都未开工建设，土地拟损毁。拟损毁土地面积为 105.3695hm²。不存在已复垦的临时用地。

吊装平台损毁土地面积合计 38.0869hm²，为本项目设置 109 处吊装平台损毁土地范围，损毁土地利用类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地和盐碱地。吊装平台对土地的损毁形式为压占，损毁程度为中度。

临时道路损毁土地面积合计 67.2826hm²，为本项目设置 90 处临时道路损毁土地范围，损毁土地利用类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地和盐碱地。临时道路对土地的损毁形式为压占，损毁程度为中度。

表 1-1 临时用地项目区土地损毁情况表

序号	名称	占地性质	损毁形式	地类						小计	损毁程度	损毁状态
				灌木林地	天然牧草地	其他草地	湖泊水面	沼泽地	盐碱地			
1	吊装平台	临时压占	压占	1.0496	1.7492	1.7489	0.3496	9.6962	23.4934	38.0869	中度	拟损毁
2	临时	临时	压占	0.82	1.5741	2.39	0.0	17.0	45.3	67.2	中度	拟损

	道路	压占		63		28	452	94	502	826		毁
合计				1.87 59	3.3233	4.14 17	0.3 948	26.7 902	68.8 436	105.3695		

1.2.3 复垦面积

本方案项目区由工程永久性建设用地和临时用地（105.3695 hm²）构成，总面积为 113.7831hm²（表 1-2）。

本方案复垦区由工程永久性建设用地和临时用地损毁土地构成，总面积为 113.7831hm²，其中永久性建设用地面积为 8.4136hm²，临时用地合计 105.3695hm²。

本方案复垦责任范围为临时用地损毁土地面积，面积为 105.3695hm²。其中吊装平台 38.0869hm²，临时道路 67.2826hm²。

表 1-2 项目区涉及各类面积情况

序号	名称	用地范围	面积（hm ² ）	合计（hm ² ）
1	复垦区面积	永久性建设用地	8.4136	113.7831
		临时用地	105.3695	
2	永久性建设用地	工程永久占地	8.4136	8.4136
3	临时用地	吊装平台	38.0869	105.3695
		临时道路	67.2826	
4	损毁土地	临时用地	105.3695	105.3695
5	复垦责任范围	临时用地损毁土地	105.3695	105.3695

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目建设工程位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县境内，复垦责任范围内土地权属为国有土地，土地产权明晰，界址清楚，没有争议。复垦责任区范围内，土地类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地和盐碱地。

1.2.4 土地复垦目标

本项目通过采取预防控制和工程技术措施，预防控制损毁土地面积，并对损毁土地全部进行复垦。根据复垦适宜性评价结果，确定临时用地复垦时按原土地利用类型恢复。本方案复垦责任范围 105.3695hm²（见表 1-3），土地利用类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地和盐碱地。

表 1-3 临时用地复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		变化幅 度
				复垦前	复垦后	%
03	林地	0305	灌木林地	1.8759	1.8759	0
		小计		1.8759	1.8759	0
04	草地	0401	天然牧草地	3.3233	3.3233	0
		0404	其他草地	4.1417	4.1417	0
		小计		7.4650	7.4650	0
11	水域及水利 设施用地	1102	湖泊水面	0.3948	0.3948	0
		1108	沼泽地	26.7902	26.7902	
		小计		27.1850	27.1850	0
12	其他土地	1204	盐碱地	68.8436	68.8436	0
		小计		68.8436	68.8436	0
合计				105.3695	105.3695	0

1.2.5 土地复垦投资情况

本项目土地复垦投资依据复垦工程内容及工程量进行估算，土地复垦静态总投资 198.80 万元，亩均投资为 1257.80 元。其中：工程施工费 149.24 万元，其它费用 16.76 万元，监测与管护费用 27.82 万元，基本预备费 4.98 万元。

2 编制总则

2.1 编制目的

为贯彻落实《土地复垦条例》《土地复垦条例实施办法》《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等法律法规，按照“谁损毁、谁复垦”的原则，编制本土地复垦方案。通过编制本土地复垦方案，一是预防控制华电巴州混合储能+100万千瓦风电一体化项目建设过程中的土地损毁程度、范围和面积，并保证损毁土地得到及时复垦，被扰动、损毁的地貌、植被得到有效的治理和恢复；二是将项目建设单位的土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费用的缴存等提供依据，确保土地复垦工作落到实处。

2.2 编制原则

在本土地复垦方案的编制过程中，依据《土地复垦条例》《土地复垦条例实施办法》《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等相关法律法规，结合项目所在地的自然环境与社会经济发展情况及本项目用地特点，按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，遵循以下基本原则：

——源头控制、预防与复垦相结合。在项目建设过程中应采取预防、控制措施，尽量减少临时占用土地的面积，尽量移挖作填，优化工程布局，减少工程土方量；临时用地首先考虑未利用地。坚持预防为主、防治结合的原则，防患于未然，使土地损毁面积和损毁程度控制在最小范围和限度内，使项目区生态环境得到明显改善。

——因地制宜，便于操作的原则。贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策。按照“因地制宜，综合利用”的原则，因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜建则建，同时紧密结合工程建设区域自然环境和社会发展状况，制定出合理的复垦方向和复垦措施，使土地复垦方案具有较强操作性。

——科学规划，统筹安排的原则。根据项目施工工艺、时序、损毁土地类型、损毁程度等，结合国家政策、新疆维吾尔自治区及当地相关规划，科学确定复垦

土地用途，合理安排复垦进度，促使土地复垦与工程建设同步设计、同步施工，土地复垦费列入项目建设总投资，努力实现“边建设、边复垦”。

——经济可行，综合效益最佳的原则。根据有关标准规范，结合项目区实际，兼顾复垦投资效益的边际效益，适应周边的经济状况和生态环境，兼顾工程投资情况，体现经济可行、技术科学、综合效益最佳的原则。

2.3 编制依据

2.3.1 法律法规

- a) 《中华人民共和国自然资源管理法》，2019 年；
- b) 《中华人民共和国自然资源管理法实施条例》，2021 年修正；
- c) 《土地复垦条例》，2011 年；
- d) 《土地复垦条例实施办法》，2013 年；
- e) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年；
- f) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年修订；
- g) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009 年；
- h) 《建设项目环境保护管理条例》，1998 年；
- i) 《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国自然资源管理法〉办法》，2022 年；
- j) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》，2012 年。

2.3.2 部委规章

- a)《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，自然资源资发〔2006〕225 号；
- b) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》，自然资源资发〔2007〕81 号；
- c)《新疆维吾尔自治区土地整治项目管理暂行办法》，新自然资源资函〔2014〕314 号；
- d) 《国务院关于促进节约集约用地的通知》，国发〔2008〕3 号；
- e) 《关于落实自然资源部贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》，新自然资源资发〔2011〕421 号；

- f) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）；
- g) 《关于进一步规范临时用地管理的通知》（新自然资规〔2022〕2 号）。

2.3.3 规程规范

- a) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- b) 《土地复垦方案编制规程第 6 部分：建设项目》（TD/T1031.6-2011）；
- c) 《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- d) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- e) 《第三次全自然资源地调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- f) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- g) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- h) 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）；
- i) 《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；
- j) 《土地整治项目制图规范》（TD/T1040-2013）；
- k) 《土地整治项目验收规程》（TD/T1013-2013）；
- l) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- m) 《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；
- n) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- o) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- p) 《铁路工程项目建设用地指标》建标〔2011〕124 号；
- q) 《财政部、自然资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》，财综〔2011〕128 号；
- r) 《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB65/T37220-2015）；
- s) 《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166~2004）
- t) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）。

2.3.4 相关基础资料

- a) 《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目可行性研究报告》，中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司，2023 年 07 月；
- c) 《若羌县自然资源空间总体规划（2021-2035 年）》；
- d) 若羌县 2023 年统计年鉴和项目区 2023 年土地利用现状资料；

e) 项目所在区域土地利用现状图 (图幅号 : J45G014076,J45G014077,J45G014078,J45G014079,J45G015075,J45G015076,J45G015077,J45G015078,J45G015079,J45G016075,J45G016076,J45G016077) ;

i) 项目区土地利用现状与损毁状况实地踏勘、调查报告资料。

2.4 主要计量单位

本方案所涉及到的主要计量单位:

表 2-1 主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	公顷、平方公里	hm ² 、km ²
2	长度	米、公里	m、km
3	体积	立方米	m ³
4	单价	万元/hm ² 、元/吨、元/立方米	万元/hm ² 、元/t、元/m ³
5	金额	亿元 (人民币)、万元 (人民币)	—

3 项目概况

3.1 项目简介

3.1.1 项目基本情况

- a) 项目名称：华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目；
- b) 建设项目性质：新建项目；
- c) 建设单位：华电若羌新能源有限公司；
- d) 建设地点：若羌县；
- e) 投资规模：43.3 亿元；
- f) 用地规模：永久性建设用地 8.4136hm²，临时用地 105.3695hm²；
- g) 建设期限：2024 年 8 月-2026 年 8 月，2 年。

3.1.2 主要技术指标

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目位于若羌县县城东北约 50km 处，总装机容量 1000MW，采用 51 台单机容量为 10MW 的风力发电机组和 58 台单机容量为 8.5MW 的风力发电机组，其运行期年上网电量为 236596 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2359h。工程任务是发电，建成后供电巴州电网。

3.1.3 场址地理位置

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县东北约 50km 处（见图 3.1-1），地理位置坐标介于东经 88°35'44.92"~88°59'38.63"，北纬 39°19'40.53"~39°29'11.60"之间。风电场占地面积约 230km²，场址区位于沙漠（塔克拉玛干沙漠）与湖泊平原（罗布泊）两个地貌单元过渡区，场址区地貌为沙化盐沼区和荒漠滩地，地势为西南略向东北倾斜。场址区西侧紧邻 S214，对外交通条件较为便利。

3.1.4 项目组成与工程布局

a) 主体工程项目组成与布局

本风电场工程主风向和主风能方向一致，以东东北（ENE）风的风速、风能最大和频次最高，盛行风向稳定，风速春夏季大，冬季小。

该风电场风速频率主要集中在 2.0m/s~7.0m/s 之间，风能频率主要集中在 11.0m/s~19.0m/s 之间，大于 25m/s 的破坏性风速很少。XN09#测风塔 115m 高度代表年平均风速为 6.71m/s，平均风功率密度为 464.8W/m²；XN10#测风塔 115m

高度代表年平均风速为 6.68/s，平均风功率密度为 503.3W/m²。

用 WAsP11.4 程序进行曲线拟合计算，XN09#测风塔 115m 高度年平均风速为 6.62m/s，平均风功率密度为 467W/m²，威布尔参数 A=7.2，K=1.50；XN10#测风塔 115m 高度年平均风速为 6.64m/s，平均风功率密度为 506W/m²，威布尔参数 A=7.1，K=1.38。根据 NB/T 31147-2018《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》判定区域风电场风功率密度等级达到 3 级标准，风能资源较为丰富。

根据若羌气象站近 33 年（1981~2013 年）实测最大风速资料，推算出本风电场轮毂高度 115m 处 50 年一遇最大风速订正到标准空气密度条件下为 27.3m/s，小于 37.5m/s。根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)判定该风电场可选用适合 IEC III 类及以上安全等级的风力发电机。

从地区能源资源方面分析，若羌县风能资源储量丰富，完全能够建设华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目；从电力系统需求、开发条件方面分析，均有利于工程的建设，并且项目具有一定的盈利能力。因此，华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目建设规模风电 100 万 kW 是合适的。

b) 项目附属临时用地组成与布局

临时用地建设内容包括吊装平台 109 个，面积为 38.0869hm²；临时道路 90 个，面积为 67.2826hm²，项目的临时用地组成与布局详见表 3-1。

表 3-1 临时用地组成一览表

单位：hm²

分类	项目名称	面积（hm ² ）	特点
吊装平台	吊装平台 109 个	38.0869	场址区地形平坦，地势以较缓的坡度向东北方向倾斜，场址区地表以松散粉沙为主，场址区内分布有垄状沙堆，地表松软，须进行地基处理。
临时道路	临时道路 90 个	67.2826	场址区地形平坦，地势以较缓的坡度向东北方向倾斜，场址区地表以松散粉沙为主，场址区内分布有垄状沙堆，地表松软，须进行地基处理。

3.1.5 项目用地构成与规模

根据工程项目组成及项目平面布置图，结合土地分类面积和实地调查收集资料，对项目用地规模进行分析如下，永久建设用地面积为 8.4136hm²，包括风机、箱变、集电线路等。临时用地面积为 105.3695hm²，包括 105.3695。项目用地构

成及规模详见表 3-2。

表 3-2 项目用地构成及规模表单位：hm²

项目用地名称		占地面积 (hm ²)	合计 (hm ²)
永久性建设用地	主体工程 (风机、箱变、集 电线路)	8.4136	8.4136
临时用地	吊装平台	38.0869	105.3695
	临时道路	67.2826	
总计		113.7831	113.7831

3.2 项目区自然概况

3.2.1 地理位置

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县东北约 50km 处（见图 3.1-1），地理位置坐标介于东经 88°35'44.92"~88°59'38.63"，北纬 39°19'40.53"~39°29'11.60"之间。风电场占地面积约 230km²，场址区位于沙漠（塔克拉玛干沙漠）与湖泊平原（罗布泊）两个地貌单元过渡区，场址区地貌为沙化盐沼区和荒漠滩地，地势为西南略向东北倾斜。场址区西侧紧邻 S214，对外交通条件较为便利。

3.2.2 地貌

场址区位于沙漠（塔克拉玛干沙漠）与湖泊平原（罗布泊）两个地貌单元过渡区，属于沙化盐沼区和荒漠滩涂，场地平坦、开阔，场址区西南略向东北倾斜，地面高程 810m-830m，地形坡度平缓约 0.9‰左右。场址区地表以松散粉沙为主，场址区内分布有垄状沙堆，地表松软，汽车难以行驶。

3.2.3 气候

若羌县城属暖温带大陆性荒漠干旱气候，若羌县年平均温度 11.8℃，极端最高温度 43.6℃，1 月平均气温 -9.4℃，7 月平均气温 27.4℃，极端最低温度-27.2℃；年平均相对湿度 39%，无霜期 189-193 天；年平均降水量 28.5mm，年极端最大降水量 118.0mm；年最小降水量 3.3mm，年平均蒸发量 2920.2mm，最大蒸发量 3368.1mm；最多风向为 NE、E（东北风、东风），年平均风速 2.7m/s，极端最大风速≥40m/s，年平均日照时数 3103.2 小时，最大为 3338.8 小时，最小为 2940.0 小时；最大冻土深度 96cm。

罗布泊位于新疆塔里木盆地东部。是塔里木水系的最终汇集地。该区属极端

干旱气候，年降水量平均不足 30mm，蒸发量 2800mm-3000mm，昼夜温差大，平均昼夜温差可达 20℃以上，年平均气温 11.7℃，极端最高温度 43.8℃，极端最低温度-21.5℃，风沙活动频繁，沙漠分布很广，地表大部分地段寸草不生。自然环境异常恶劣。

3.2.4 土壤

受自然条件及人为活动的影响，工程沿线土壤类型主要有寒钙土、石膏棕漠土、半固定风沙土、流动风沙土、普通棕漠土、普通灌淤土等。

(1) 塔里木盆地沙漠区

半固定风沙土：主要分布于沙漠边缘及风口地带，其颗粒组成十分均一，细沙粒（0.25~0.05mm）含量高达 80%以上。植物覆盖常在 10%~30%之间，风蚀减弱，地面生成薄的结皮或生草层，表层变紧，并被腐殖质染色，剖面开始分化，表现出一定的成土特征。沿线该类型土主要分布于拖拉海西、中灶火周边、乌图美仁-格南木嘎、罗布庄-库尔木依段。

流动风沙土：风沙母质含有一定的养分和水分，为沙生先锋植物的滋生提供了条件。因风蚀和沙压强烈，植物难以定居和发展，生长十分稀疏，覆盖度小于 10%，常受风蚀移动，土壤发育极其微弱，基本保持母质特征，处于成土过程的最初阶段。沿线该类型土主要分布于黑山-茫涯段以南、若羌北-罗布庄、库尔干南段。

(2) 塔里木盆地绿洲区

普通棕漠土：主要分布在戈壁及丘陵地带，土壤质地粗，有机质含量少，含盐量高，植被稀少，土壤剖面发育不明显，土壤肥力低下。沿线该类型土主要分布于黑山以西部分区域。

普通灌淤土：在引用含大量泥沙的水流进行灌溉，灌水落淤与耕作施肥交迭作用下形成。土壤颜色、质地、结构、有机质含量等性状比较均匀一致。普通灌淤土主要分布于平原中的缓岗、高阶地或冲积洪积扇的中上部，地势高，地下水位深，地下水对土壤没有明显的影响。沿线该类型土主要分布于若羌西北部、库尔木依东-琼库勒、尉犁县周边。

3.2.5 生物

(1) 塔里木盆地沙漠区

植被类型为草甸植被、植被覆盖率小于 20%，项目区分布主要为芦苇草甸植被，多为芦苇、红柳、骆驼刺、赖草等。项目沿线其它段落地表被戈壁砾漠、固定沙地、半固定沙地及移动沙丘等覆盖，地表基本无植被分布。

(2) 塔里木盆地绿洲区

植被类型主要为人工栽培植被，植被覆盖率达 60%，主要栽培植物有枸杞、杨树、沙枣、胡杨、沙枣、怪柳、柠条等，农作物有春小麦、油菜、青稞等。

3.2.6 水文

(1) 地表水和地下水类型及赋存形式

场址区无稳定地表径流，含水层的富水性受地形地貌、地层结构和气候的影响及制约，地下水为第四系松散堆积物孔隙性潜水。

(2) 地下水补给、排泄条件

地下水补给来源主要为大气降雨和后缘地下水补给，以蒸发和向下游排泄为主。

(3) 地下水位埋深及变幅

根据区域地质水文资料及勘探资料，场址内地下水埋深较浅，一般 0.5m-1.5m，地下水流向大致与地面坡向基本一致即由西南流向东北。根据区域资料推测地下水上下变幅在 1m-2m 左右，丰水期局部低洼处地下水溢出地表形成盐沼。

3.2.7 地质

场址区区域构造上属塔里木断块拗陷中的罗布泊断陷与且末断陷交汇处，由于古天山板块向塔里木板块俯冲，形成古南天山褶皱系，罗布泊地区受到挤压抬升，其构造格局主要受早期形成的北东东向和近东西向断裂及阿尔金走滑断裂带的控制。区域内主要分布的地质构造参见新疆深断裂分布图及新疆主要深断裂简表。初步判明场址区距离主要断裂层分布距离较远，区域断裂对场址区影响小。

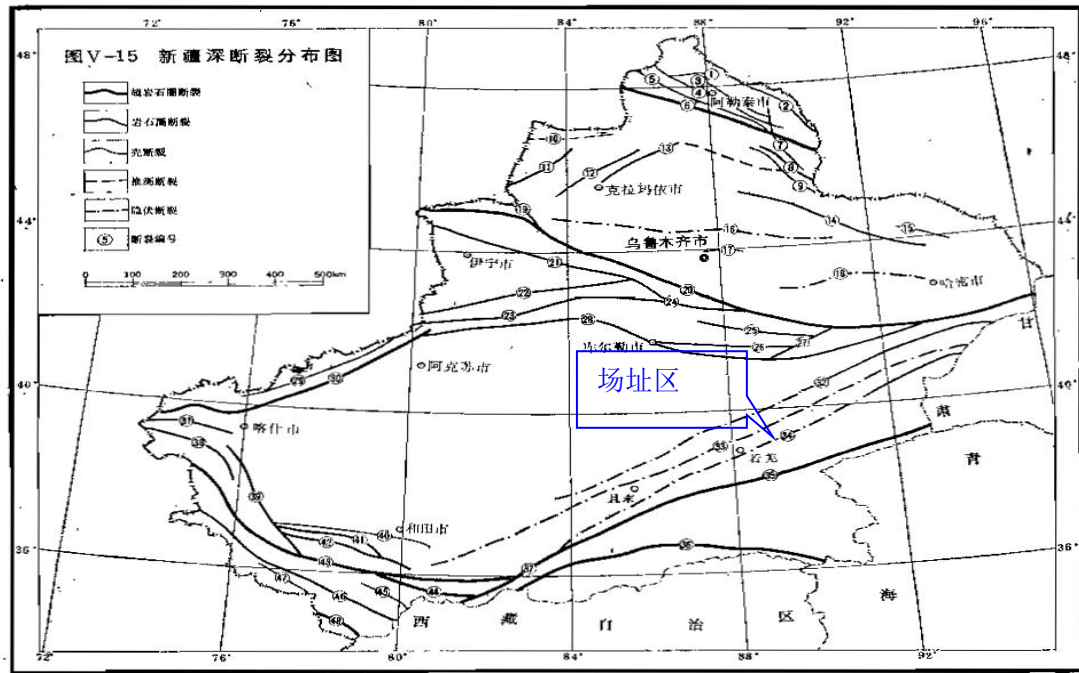


图 3.1 新疆深断裂分布图
表 3.2 新疆主要深断裂简表

编号	断裂名称	深度	性质	强烈活动时期	岩浆活动及其它
26	辛格尔断裂	L	不明	Pt、Pz	花岗岩
27	1432 高点北东断裂	C	扭性	Pt	
28	库尔勒断裂	L	压性	Pt、Pz、Mz、Kz	
32	捷山子断裂	L	压性	Pz	
33	矛头山断裂	C	扭性、具左旋	Kz	石英脉、中酸性岩脉
34	坑抵-课帕断裂	L	扭性	Kz	
35	阿尔金山南缘断裂	T	压扭性	Pt、Mz、Kz	花岗岩、蛇绿岩
36	木孜塔格-鲸鱼湖断裂	T	压性	Mz、Kz	蛇绿岩带、混杂岩带

说明：T-超岩石圈断裂 L-岩石圈断裂 C-壳断裂

3.3 项目区社会经济概况

2022 年，全县地区生产总值（GDP）871686 万元，同比增长 7.0%。其中，第一产业增加值 142579 万元，同比增长 3.3%；第二产业增加值 594904 万元，同比增长 11.8%；第三产业增加值 134203 万元，同比下降 1.4%。第一产业增加值占国内生产总值比重为 16.36%，同比下降 4.8 个百分点；第二产业增加值比重为 68.25%，同比增长 13 个百分点；第三产业增加值比重为 15.39%，同比下降 8.2 个百分点。

全年完成全口径财政收入 273259 万元，增长 72.1%；完成地方财政收入 125067 万元，同比增长 32.3%；完成一般公共预算收入 104808 万元，同比增长 26.4%；完成税收收入 92110 万元，同比增长 52.8%，其中：增值税 5918 万元，同比下降 61.3%；企业所得税 20507 万元，同比增长 181.9%；资源税 52831 万元，同比增长 85.9%。完成基金预算收入 20153 万元，同比增长 74.5%；完成国有资本经营预算收入 106 万元，同比增长 39.5%。全年完成地方财政支出 415581 万元，同比增长 48.9%；完成一般公共预算支出 236074 万元，同比增长 19.0%，其中：教育支出 23671 万元，与上年基本持平；社会保障和就业支出 14601 万元，同比增长 2.9%；卫生健康支出 27639 万元，同比增长 57.3%；农林水支出 38072 万元，同比增长 1.6%。完成基金预算支出 179431 万元，同比增长 122.6%；国有资本经营预算支出 76 万元，与上年持平。

1、工业

全年规模以上工业企业 19 家，规模以下工业企业 197 家。

全年规模以上工业企业实现总产值 840925 万元，同比增长 59.1%。按行业分：采矿业实现总产值 26773 万元，同比增长 100.6%；制造业实现总产值 797741 万元，同比增长 58.5%；电力、热力、燃气及水的生产供应业实现总产值 16411 万元，同比增长 29.7%。

全年规模以上工业企业实现销售产值 744372 万元，同比增长 42.2%。按行业分：采矿业实现销售产值 17074 万元，同比增长 22.8%；制造业实现销售产值 711375 万元，同比增长 43.1%；电力、热力、燃气及水的生产供应业实现销售产值 15923 万元，同比增长 25.8%。

全年规模以上工业企业实现增加值 584862 万元，同比增长 23.4%；按行业分：采矿业实现增加值 12548 万元，同比下降 97.2%；制造业实现增加值 563010 万元，同比增长 22.3%；电力、热力、燃气及水的生产供应业实现增加值 9304 万元，同比增长 24.3%。

2、农业

全年实现农业总产值 206963 万元，同比增长 13.7%，其中：实现种植业产值 144948 万元，同比增长 10.2%；实现林业产值 5303 万元，同比下降 9.7%；实现牧业产值 46389 万元，同比增长 24.8%；实现渔业产值 46.5 万元，同比增长 19.4%；实现农林牧渔服务业产值 10276 万元，同比增长 49.6%。

全年农作物种植面积 16.47 万亩，同比增长 9.2%，其中：粮食作物面积 5.34 万亩，同比增长 0.1%（小麦 2.34 万亩，同比增长 4.3%；玉米 2.98 万亩，同比下降 2.1%；豆类 0.01 万亩，同比下降 1.4%；薯类 0.01 万亩，同比下降 79.3%）；经济作物面积 11.14 万亩，同比增长 14.2%，其中：棉花 6.25 万亩，同比增长 12.1%；中草药 2.8 万亩，同比增长 1 倍；蔬菜 0.32 万亩，同比增长 27.6%；瓜果 0.29 万亩，同比下降 28.5%；油料（花生）0.15 万亩，同比增长 80 倍；其他作物 1.32 万亩，同比下降 37.8%。

3.4 项目区土地利用状况

参照第三次全国自然资源调查技术规程（TD/T1055-2019），以第三次全自然资源地调查数据库提供的项目区 1：50000 土地利用现状分幅图为底图，根据项目分布情况，结合外业调查和内业采用 ARCGIS、KQGIS、AUTOCAD 等绘图软件进行数据处理与分析，获得项目区土地利用现状数据。依据土地复垦方案编制规程可知，最终获得项目区土地利用数据。本方案项目区为永久性建设用地和临时用地构成区域，面积为 113.7831hm²，其中永久性建设用地面积为 8.4136hm²，临时用地面积 105.3695hm²。

永久性建设用地土地利用结构及权属情况

根据华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目可行性研究报告等相关资料，该工程永久性建设用地总面积为 8.4136hm²，主要是 109 台风机用地、50 台箱变用地、集电线路用地（共 726 个杆塔）。占用土地利用类型中林地占总面积的 2.18%；草地占总面积的 7.97%；水域及水利设施用地占总面积的 24.58%；其他土地占总面积的 65.26%。

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目永久性建设用地全部在若羌县境内，土地权属类型为国有。

拟建项目永久性建设用地土地权属和土地利用现状情况见表 3-4。

表 3-4 永久性建设用地土地权属和土地利用现状表

单位：hm²

项目名称	地块数量	权属单位	性质	合计	林地	其中	草地	其中		水域及水利设施用地	其中			其他土地	其中
						灌木林地		天然牧草地	其他草地		河流水面	湖泊水面	沼泽地		盐碱地
					(03)	0305	(04)	(0401)	(0404)	(12)	(1101)	(1102)	(1108)	(12)	(1204)
风机	109	若羌县直属	国有	6.3176	0.1679	0.1679	0.5641	0.2843	0.2798	1.7023		0.0603	1.6420	3.8833	3.8833
箱变	50			0.2396			0.0048	0.0048	0.0864		0.0048	0.0816	0.1484	0.1484	
集电线路	726			1.8564	0.0156	0.0156	0.1020	0.0276	0.0744	0.2795	0.0012	0.0012	0.2771	1.4593	1.4593
合计				8.4136	0.1835	0.1835	0.6709	0.3167	0.3542	2.0682	0.0012	0.0663	2.0007	5.4910	5.4910

4 土地复垦方向可行性分析

4.1 土地损毁分析与预测

4.1.1 土地损毁环节与时序

根据《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目可行性研究报告》等技术资料分析：

1、项目施工工艺流程

施工总工期为施工准备期与主体工程施工期之和，施工准备期为工程正式开工至主体工程基础施工前的工期，主体工程施工期为从主体工程基础施工开始至全部风电机组具备投产条件的工期。

施工准备期主要包括施工用水、施工供电、施工通信、场地平整、进场交通、场内交通、施工生产、生活设施等。

施工筹建期从第 1 个月初开始安排，第 2 个月中结束，该阶段主要完成施工用水、施工供电、施工通信、施工区征地、招投标等工作，工程准备期从第 2 个月初开始安排，第 3 个月底结束，应完成场地平整、进升压站道路、施工生产、生活设施等的修建，施工人员及主要设备机械的进场，待准备阶段完成后，进行各分项工程的施工。

场内施工道路从第 3 个月初开始施工，至第 5 个月底结束。

升压站土建施工从第 4 个月初开始施工，第 8 个月底结束。

第 4 个月初开始安排风电机组和箱变的基坑开挖，至第 7 个月底完成风电机组及箱变的基坑开挖，基础混凝土浇筑滞后基坑开挖 0.5 个月，基坑回填滞后混凝土浇筑 1 个月。杆塔基础安排在第 6 个月初至第 8 个月底施工。

第 6 个月初开始逐台安装风电机组，第 10 个月底完成全部机组安装。

变电站设备安装安排在第 8 个月初至第 9 个月底，第 10 个月底完成调试。

架空线路、电力电缆、通信电缆的敷设从第 7 个月初开始施工，第 11 个月底完成全部敷设。

施工总工期共 12 个月，其中工程准备期 3.0 个月，工程施工期 9 个月，第 12 个月底风机全部并网发电。

本项目施工场地开阔、建设地点分散、分部工程建设没有交叉干扰，项目业主可根据风机、升压变电站主要设备进场时间合理安排分项工程施工顺序，按照上述施工进度

编制原则，遵循合理有序、管理方便、尽早发电的原则安排项目施工，保证项目实施的质量、进度。

2、主体工程施工阶段

a) 场内道路施工

场内道路主要施工工序包括：路基土石方开挖、路基土石方填筑、路面铺设、排水沟设施与道路相关的其他作业。

(1) 路基施工方法及工艺

1) 土方开挖施工流程

测量放线→覆盖层剥除→机械开挖碾压→边坡、路基面修整→路堑、边沟修整→验收。

2) 路基土方开挖施工方法

依据设计图纸开挖断面测量放出路线中桩、开挖上坡口线等控制点后，拟采用反铲、推土机进行开挖和压路机压实。

填方路段开挖出来的基层面经压实，按有关土工试验规程做土工密实度试验合格并经监理工程师确认后方可进行路基填筑施工。

3) 路基土方填筑

路基土方填筑前首先完成路基填料的液塑限、含水量、CBR 值等相关土工试验，大面积施工前取 100m 路段作为试验路段，确定填筑铺料厚度、碾压遍数等技术参数，经现场监理工程师验收合格后再进行大面积土方路基填筑。

(2) 路面施工

1) 准备工作

施工首先对下层土路基进行复验、量测修整，其质量符合技术要求；检查修整运输道路；补钉遗失或松动的测桩；在结构层两侧设置指示桩，用红漆标出面层层边缘的设计高程。

2) 摊铺

素土路基复验合格后要及时摊铺，运到工地的砂砾石排平后，大小颗粒应分布均匀，虚铺厚度一致，按虚铺厚度一次铺平，不得多次找补。

3) 碾压

碾压以“先慢后快”、“先轻后重”为原则。压路机应逐次倒轴碾压，重叠宽度为三轮

压路机的二分之一后轮宽，对双轮压路机不应小于 30cm。碾压前先洒水，每平方米约洒水 3-4kg。碾压自路边开始向路中移动，路边应重复碾压，避免石料向外挤动。在轻碾稳定碾压过程中应随时检查，如发现有高低不平现象，高出处应适当均匀撤出粒料，低凹处应适当填加粒料后再行压实。砂砾石层应在嵌缝前碾压坚实稳定。

4) 路面铺筑

a、材料应符合图纸和本规范要求。

b、碾压应达到要求的压实度。

c、表面平整密实，边线整齐，无松散现象。

b) 风机基础施工

(1) 风机基础施工原则

1) 风机基础土建施工本着先地下、后地上的顺序。

2) 接地网、地下电缆沟道同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。

3) 风机基础施工完后即回填，原则上要求影响起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。

4) 所有外露混凝土都采用大模板施工，外观质量达到清水混凝土标准。

(2) 桩基施工

1、PHC 管桩运输及堆放

PHC 管桩在运输过程中支承应满足堆放的要求，下层支垫底楞顶面应位于同一平面，桩身两侧加垫梯形垫块，以稳定底层管桩，底层以上各层管桩也采用大方木底楞 V 型加垫，上下层间支垫必须位于同一垂面。为了防止管桩在运输过程可能出现滚动滑移，在管桩顶面使用粗钢丝绳加手拉葫芦与车厢连接加固，另外还应注意层间留出足够的间隙，以利起吊钢丝绳的捆绑。

PHC 桩现场堆放场地要坚实平整，且最下层要在两支点下放垫木，且垫木支撑点应在同一平面上，堆放层数不得超过四层。PHC 管桩的吊装、运输及堆放过程中应轻起轻放，应避免振动、碰撞、滚落。

管桩从制造成型到打桩施工的间隔时间宜尽量长些，混凝土强度应达到设计强度等级标准值以上，打桩时应按照“先进场桩先打”的原则，满足管桩的强度要求。

2、PHC 管桩沉桩设备选型

根据本工程地质条件及周边环境，单个工作面选用 2 台履带式多功能打桩机，配备 2 台 D80 型柴油锤进行 PHC 管桩的施工，另外根据施工需要配备 50 吨履带吊车进行配合沉桩施工。

- 1) 认真检查打桩设备各部分的性能，以保证设备正常运转施工；
- 2) 检查管桩外观质量及产品等级，检查管桩的标记是否清晰；
- 3) 根据施工图绘制整个工程的桩位编号图；
- 4) 由专职测量人员分批或全部测定标出场地上的桩位，其偏差不得大于 20mm；
- 5) 在桩身上划出以米为单位的长度标记，并按从下至上的顺序标明桩的长度，以便观察桩的入土深度及记录每米沉桩锤击数。

(4) 总体施工顺序及施工技术要求

总体施工顺序：根据工程总体进行度计划，PHC 管桩总体施工顺序是：PHC 管桩施工先从玉树路东侧 T 梁、箱梁预制场位置向工程终点方向推进，此段施工完成后再由 T 梁、箱梁预制场向工程起点方向推进。

(3) 桩基承台施工

1、施工顺序

风机基础的施工顺序：材料进场→各机位定位放线→基础开挖→人工清理修正→基槽验收→垫层混凝土浇筑→预埋锚笼环支撑钢板→放线→安装锚笼环地脚螺栓支撑件→安装锚笼环→钢筋绑扎→预埋电力电缆管→支模→基础混凝土浇筑→基础防腐→验收→基础回填→高强灌浆。

2、施工方法

(1) 土方开挖

1) 施工准备

风机基础开挖前制定开挖方案，确定合理的开挖方式、施工顺序，选择适宜的施工机械。将施工区域内的地上、地下障碍物清除和处理完毕。做好基坑的中心轴线桩、标准水平桩，用白灰洒出开挖边线。夜间施工时，应有足够的照明设施，防止错挖或超挖，在危险地段应设置明显标志。对开挖人员进行技术交底，并形成记录。

2) 基础开挖

土石方开挖采用以机械施工开挖为主，人工配合为辅的方法。严格按照图纸要求进行边坡开挖，在开挖过程中要控制好基底标高，严禁超挖。风机基础开挖至规定高程后，

经监理工程师和地质人员进行验槽合格后，方可进行下道工序的施工。如基底发现原设计未勘察到的基础缺陷，则必须按监理人的指示进行处理。开挖后的岩土（石）表面应干净、粗糙，保证不受扰动。基础上不得有反坡、倒悬坡、陡坎尖角；结构面上的泥土、锈斑、钙膜、破碎和松动岩块以及不符合质量要求的岩体（土）等均必须采用人工清除或处理。

3) 边坡支护

开挖时应根据开挖情况，及时采取有效措施做好基坑临时边坡的支护工作，保持边坡稳定，防止边坡坍塌。。

4) 开挖渣料处理

开挖出的渣料，应堆放至指定弃渣处，并分层堆存、定期推平、做好堆渣体的边坡保护和排水工作。

(2) 垫层浇筑

本工程风机基础垫层采用 C20 混凝土，验槽合格后，即可进行垫层混凝土施工，浇筑混凝土前，清除杂物，平整仓面，然后进行混凝土浇筑。浇筑混凝土采用罐车运输，混凝土泵车泵送入仓的方式进行浇筑。垫层施工时，根据锚笼环施工技术要求，进行预埋钢板的安装。

(3) 锚笼环安装

本工程风机塔筒与基础采用预应力锚栓连接方式。锚栓组合件直埋于基础主体混凝土中。根据厂家提供的技术资料以及预应力螺栓基础图安装要求，

1) 锚笼环安装工序：

底法兰就位-安装调平螺栓-对称锚杆-上锚板安装（尼龙螺母支撑）-螺母和锁紧锁母固定-安装其他锚杆-支撑件调平



2) 锚笼环预埋安装:

a、本工程风机塔筒与基础采用锚笼环连接，施工时采用预埋件支撑架固定的方法；

b、锚笼环底板通过调平螺栓与垫层内预埋钢板连接，调整螺栓可对锚笼环下法兰的平整度进行调节；

c、锚笼环上锚板通过下方螺杆上的尼龙螺母进行支撑，并通过灌浆槽内的细调平螺纹对上锚板进行调平。锚栓及锚板安装偏差及检验方法应符合表 10.5.1 规定。

(4) 钢筋制作与安装

1) 钢筋材质

钢筋的种类、钢号、直径等均应符合有关设计文件的规定。钢筋的性能必须符合国家规范的要求。每批钢筋均应附有产品质量证明书及出厂检验单，在使用前，应分批进行钢筋机械性能试验：

2) 钢筋加工

钢筋加工制作时，要将钢筋加工表与设计图复核，检查下料表是否有错误和遗漏，对每种钢筋要按下料表检查是否达到要求。钢筋表面应洁净，粘着的油污、泥土、浮锈使用前必须清理干净。钢筋切断应根据钢筋号、直径、长度和数量，长短搭配，先断长料后断短料，尽量减少和缩短钢筋短头，以节约钢材。加工好的钢筋要挂牌堆放整齐有序。

3) 钢筋绑扎与安装

钢筋绑扎前先将垫层表面清扫干净，画出钢筋位置线，核对无误后开始绑扎，绑扎

前应先垫保护层垫块。绑扎前对成品的品种、规格、数量进行仔细核对，无误后方可进行，绑扎一律用 22 # 镀锌铅丝。风机基础纵横钢筋交叉点钢筋网采用绑扎。同一截面钢筋接头率不得大于 50%，接头须相互错开 35d，且大于 500mm。绑扎主筋间距必须均匀，箍筋应垂直于主筋，相邻箍筋开口应相互错开，四角布置；梁箍筋的重叠处要相互错开，间距必须按图纸要求，且要布匀。箍筋与主筋的交叉点必须全部绑扎，且相邻的绑扣要正、反扣相邻。受力钢筋的接头需避开箍筋加密区和弯矩最大处。

（5）模板工程

1) 模板选择

模板采用工厂精加工的整体不变形钢大模板，模板要有足够的刚度，确保模板坚固耐用。采用对拉螺栓与扣件式脚手管进行加固，根据风机基础的几何形状特点以及所受荷载情况，委托专业模板制作厂家实施设计制作，在施工现场进行钢模拼装和组合。

2) 模板清洗和涂料

钢模板在每次使用前应清洗干净，为防锈和拆模方便，钢模面板应涂刷矿物油类的防锈保护涂料，不得采用污染混凝土的油剂，不得影响混凝土或钢筋混凝土的质量。

3) 模板安装

按照风机基础施工图纸进行模板安装的测量放样，体型断面尺寸变化部位应设置必要的控制点，以便检查校正。模板安装应设置足够的临时固定设施，以防变形和倾覆。模板安装的允许偏差：模板安装的允许偏差，一般不应超过下表所列规定。

4) 模板拆除

模板拆除时限，应根据施工图纸及相关规范确定，并应在混凝土强度达到其表面及棱角不因拆模而损伤时，方可拆除。模板拆除时不得死撬和在 2m 以上高度自由抛落，所拆除的模板要按使用部位分类清理、分类堆放，并且涂刷隔离剂。基础侧模在保证混凝土不受破坏的情况下拆除。组合大模板要尽量整体拆除。支撑件与连接件要逐件拆除，模板附件要放入工具箱内。

（6）混凝土工程

①混凝土入仓时采用整体分层下料的方式布料，以防止混凝土浇筑过程对锚笼环产生侧推力而导致锚笼环水平度超标。

②根据风机基础结构，基础混凝土一次浇灌完毕，不设施工缝。

③在混凝土浇注前，先对设计院图纸和供货厂的设备图纸进行严格审查无误后方可

进行浇筑，以保证锚笼环安装的绝对准确，并检查锚笼环的水平度是否发生变化，在确认无误后即可进行混凝土浇注。

④浇筑时每层下料厚度在 30-40cm 之间，振捣确保充分、密实，振动器深入插到下层混凝土，使上下两层混凝土充分结合。在浇筑过程中，专人负责进行检测，确保锚笼环水平度。

⑤混凝土浇筑时派专人监护模板，一但发现有漏浆，螺丝松动等不利情况及时处理，杜绝跑模事件的发生。

⑥混凝土振捣点按梅花形布置，间距 45cm 左右。插入式振捣器移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍，要快插慢拔，振捣密实，不得漏振，每一振点的延续时间，以表面呈现浮浆和不再沉落为达到要求，在浇筑到锚笼环底处时，要在锚笼环周围均匀布料浇筑，避免碰撞钢筋、模板、预埋件、预埋管等，混凝土浇注后复测锚笼环的中心位置和标高。

⑦混凝土振捣完毕用木抹子按预定标高线将表面找平。混凝土表面抹好后及时覆盖塑料薄膜及棉被或草垫。

⑧要控制运输时间即混凝土从搅拌机卸出后至入模时间，气温 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ 时，时间不得超过 120min，气温 $> 25^{\circ}\text{C}$ 时，时间不超过 90min；保证混凝土运到现场的质量，保证混凝土和易性与流动性。

⑨为保证混凝土质量，浇筑时不允许出现施工冷缝，一是浇筑要按顺序进行，防止接茬部位过多人为造成冷缝；二是要准备应急措施以防止搅拌站发生故障或电力中断造成混凝土供应中断形成施工冷缝。

⑩为了使混凝土浇筑不出现冷缝，要求前后浇筑混凝土搭接时间控制在 5h 内（初凝时间 $> 8\text{h}$ ），因此，混凝土浇筑前经详细计算安排浇筑次序、流向、浇筑厚度、宽度、长度及前后浇筑的搭接时间，每基础独立浇筑。

⑪混凝土表面处理：大体积混凝土表面水泥浆较厚，浇筑后 3~4h 内初步用长刮杆刮平，初凝前用铁滚筒碾压 2 遍，再用木抹子搓平压实，以控制表面龟裂，并按规定覆盖养护。

12施工过程中，降雨时不宜进行混凝土浇筑。

4) 混凝土养护

大体积混凝土的养护主要是为了保证混凝土有一定温度和湿度，在养护期间，定人

定时进行洒水养护。确保混凝土内部不出现温度裂缝。基础混凝土浇筑完成，及时进行覆盖，模板拆除后及时进行回填以加强保温养护，混凝土浇筑后进行洒水保湿养护。根据工程情况，选用洒水或薄膜进行养护。

5) 密封防水

这一步骤适用于钢制基础部分与混凝土基础部分接合面外部的密封，但同时也可以用于内部的密封。接合部分的密封工作应该由专业人员进行。

所有表面必须清洁、干燥并且不受如油脂和油等杂质的污染。全部杂质用钢丝刷除去后，接着用无油压缩空气吹洗。具体根据设计要求施工。

6) 基础防腐

基础浇筑完成，待混凝土养护时间到后，先对基础面进行清理，待监理验收后，在进行防腐施工。

7) 高强灌浆施工

施工前用气泵先吹一遍灌浆槽，确定灌浆槽内无积水，检查本次将使用的灌浆料袋口，确保灌浆料在保质期内且未受潮；往搅拌桶内加入计算所需水，慢慢倒入灌浆料并及时搅拌（整袋灌浆料倾倒控制在半分钟左右），搅拌 2~3 分钟左右后（此时灌浆料应为可自行流动状态），将搅拌均匀的灌浆料从记录好的最高点处倒入（确保两组同时开始灌浆），导流人员需时刻注意导流；搅拌完后一桶后立即开始下一桶灌浆料的搅拌，按此过程循环（中间不得间断），直至灌浆料从最低点溢出、塔筒内侧灌浆槽已经完全灌满此灌浆结束。

（1）风机基础土建施工本着先地下、后地上的顺序。

（2）接地网、地下电缆沟道同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。

（3）风机基础施工完后即回填，原则上要求影响起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。

（4）所有外露混凝土都采用大模板施工，外观质量达到清水混凝土标准。

c) 风力发电机组安装

由于不同厂家和不同型号的风电机组的安装方法不尽相同，但都大同小异。因此下面就一般风电机组的安装方法作以叙述以供参考。此方法特点是准备工作时间短、吊装快、运用灵活。

机组安装施工顺序：施工准备—控制柜安装—施工塔筒吊装—机舱吊装—叶轮组装—叶轮吊装—电缆安装—电气连接—液压管路连接。

下面仅对主要部件吊装过程进行描述。

风电机组塔筒安装：

本工程风力发电机塔筒为圆筒塔架，由三部分或四部分组成，每两部分之间用法兰盘连接。将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内安装好后，再进行吊装。在现场保存时应注意将塔筒放置于硬木上并防止其滚动，存放场地应尽可能平整无斜坡。必须现场检查塔架及其配件在运输中损坏与否，为防止锈蚀，任何外表的损伤都应立即修补，所有污物也需清洗干净。

安装前应检查基座，基座的平整度需用水准仪校测，塔架的允许误差应符合厂家规定。

在塔架安装前还应清除锚笼环法兰上的尘土及浇筑混凝土的剩余物，尤其是法兰处，不允许有任何锈蚀存在，若需要，可用砂纸打磨抛光。

（1）下塔筒的吊装工序

- 1) 在下塔筒吊装之前，须完成塔基控制柜支架和柜体的安装；
- 2) 在吊装之前，用水准仪复核锚笼环的标高和水平度，清除锚笼环螺栓孔内的灰尘、铁锈、铁屑等杂物，清理锚笼环上下法兰面，在锚笼环上法兰面上涂密封胶；
- 3) 准备好下塔筒与锚笼环连接用的螺栓、螺母、垫片，放在锚笼环里；
- 4) 用专用润滑剂润滑所有螺栓的螺纹；
- 5) 按安装方案要求，将主吊车与副吊车布置就位，吊装工具准备齐全。主吊车吊具与塔筒上法兰联接（均布四处联接），副吊车吊具与塔筒下法兰一处联接，将吊具吊头分别挂在主副吊车大钩里，并扣好大钩安全扣。
- 6) 通过下塔筒下法兰螺栓孔绑好两根对称的拉绳，用来调整塔筒方向。
- 7) 主副吊车同时起吊，待塔筒离开地面以后，主吊车继续提升，副吊车则调整塔筒底端和地面的距离；
- 8) 主吊车将塔筒提升至垂直位置后，拆卸副吊车吊具，使塔筒底部对准锚笼环法兰面缓缓落下，并用拉绳调整塔筒方向，找准塔架入口门正确位置，并转动筒体使塔筒和锚笼环螺栓孔对正，落下筒体，在下塔筒和锚笼环法兰面距离3mm~5mm时可用孔销定位。

- 9) 用电动或液压扳手预紧螺栓;
- 10) 拆卸主吊车吊具;
- 11) 紧固塔筒与锚笼环连接螺栓, 螺栓紧固力矩须满足要求;
- 12) 连接接地线;
- 13) 塔筒内照明接线安装;

(2) 中段塔筒和上段塔筒的吊装

中段塔筒和上段塔筒的吊装方法同下塔筒的吊装。在吊装之前, 清理已安装塔筒的上法兰面及螺栓孔, 并准备好法兰连接螺栓。在主吊车提升塔筒并处于垂直状态时, 清理塔筒下部法兰面及螺栓孔。塔筒对接时应保证位置正确, 孔位准确, 连接可靠。

风电机组机舱安装:

风力发电机组采用分部件吊装的形式, 在安装时, 应选择良好的天气, 下雨或风速超过 12m/s 时不允许安装风力发电机。根据履带吊的起吊能力, 机舱可用履带吊直接吊至塔架顶部并予以固定, 履带吊支撑部位需铺垫路基箱, 增加接地面积以分散起重荷载, 防止地面下陷。吊车起吊机舱到上塔筒上法兰上方, 用拉绳调整机舱方位, 对正位置, 偏航滑块引导机舱进入指定位置。在间隙约在 10mm 时, 调整并确认机舱纵轴线与当时风向垂直, 利用工装将机舱定位先装上固定螺栓, 落下机舱到位后拧紧所有螺栓, 松卸吊绳; 用对角法分两次拧紧螺栓至规定力矩; 安装偏航刹车, 接通液压油管。

风电机组叶轮安装:

在地面上按施工安装技术要求首先将转子叶片安装在轮毂上, 然后再进行吊装工作。轮毂与叶片在地面组装, 叶片需采用支架支撑呈水平状态。组装完毕后, 采用专用夹具夹紧轮毂, 同时用绳索系在其中的两片叶片上, 剩余的一片叶片尖端架在可移动式专用小车上。在转子叶片安装前, 应用清洗设备对叶片法兰和轮毂法兰进行清洗。当履带吊将轮毂缓慢吊起时, 由人工在地面拉住绳索以控制叶片的摆动, 直到提升至安装高度, 由安装工人站于机舱内进行空中组装连接。

箱式变电站: 根据风电场电气设计, 风电机组与箱式变电站组合方式为一机一变方案, 本项目采用箱变上置方案, 无需箱变基础设计。

场内集电线路施工:

基坑开挖: 基础坑开挖以机械开挖为主, 人工开挖辅助。开挖前先划线, 标出基础坑位置。开挖直线塔基础保留塔桩, 开挖转角塔时基础坑中心挖在标桩位置。石质坑开

采用风镐结合人工开挖，施工时注意基坑壁碎石支护，以免坠落伤人。坚硬石坑采取爆破施工，注意控制炸药量，采取小炮爆破，以免对周围石质造成松动。

杆塔组立：

（1）电杆工程

机械车辆能到达的地段采用吊车立杆，机械车辆无法到达的地段杆塔组立采用“独角扒杆立杆法”。

（2）架线及附件安装

导线架设根据地形采用塔上放线和地面放线相结合的方法。在电力线路通过果园等高大植物的区段采用塔上放线；在通过低矮农作物的区段采用地面放线。

放线前，线盘位置要放置适当。当耐张段小，可一次放两个耐张段时，线盘置于中间耐张杆，向两边展放，以减少导线运输阻力。导线展放采用人力牵引。杆上放线时，选择不同电杆悬挂开口放线滑轮，导线从滑轮穿过；地面放线时，事先清除障碍物，必要时铺设草袋、草垫等物，防止损伤导线。对已展放的导线进行外观检查，确认导线无背扣、松股、断股等现象。

在放线之前，悬挂滑轮，清理放线通道障碍物，搭设跨越架。然后用机械牵引进行牵引放线，机械必须由人工引导，放线顺序必须先上后下。为防止导线磨损，放线段每基塔处必须有专人上塔挂线，把钢绞线避雷线和导线放入铁滑轮和铝滑轮槽内，根据放线段地形情况，导线牵出长度约等于线路长度的1.1—1.2倍，导线牵引到头后，末段必须固定。放线工作结束后，进行紧线工作，紧线采用机动绞磨，为保证紧线弛度，选择合适观测档及观测点数用经纬仪进行观测，直至导线弛度满足导线弛度表，在导线端头画记号，然后放下导线，重复紧线，在导线端头画记号，观测两次记号位置是否有差异，确定无误后断线和绝缘子连接。

直埋电缆施工：

（1）放样画线

根据设计图纸和复测记录，按照设计单位提供的图纸和现场地形地貌的特点，测量电缆径路，在满足设计要求的前提下，选择便于缆沟开挖的径路为原则决定拟敷设电缆线路的走向，然后进行画线。画线时应尽量保持电缆沟顺直，主要采用划双线，拐弯处的曲率半径不得小于电缆的最小允许弯曲半径。

（2）电缆沟开挖

按定测径路划双线采用机械开挖。在道床边开挖时用彩条布进行防护，避免污染道碴。

电缆线路径路测量严格按设计确定的径路进行，测量采用百米钢尺。在查明的地下管线径路上设立标志。

电缆沟开挖采用机械进行开挖，电缆沟开挖完成后，会同现场监理工程师对电缆沟进行检查，在监理工程师签字认可后，方可敷设电缆。同时准备好直埋电缆防护用料及电缆标志桩。

（3）电缆敷设

电缆到货后按规定进行外观检查和绝缘电阻试验、直流耐压试验及泄漏电流试验，检查电缆线路的相位，保证电缆的电气性能指标合格，方可运抵现场。

敷设电缆之前，应对挖好的电缆沟认真地检查其深度、宽度和拐角处的弯曲半径是否合格，保护管是否埋设好，管口是否已掰成喇叭口状，管内是否已穿好铁线或麻绳，管内有无其他杂物。当电缆沟验收合格后，方可在沟底铺上100mm厚的细土或沙层，并开始敷缆。

采用人工敷缆法时，电缆长、人员多，因此对动作的协调性要求较高。为了提高工作效率，应设专人指挥（2~3人，其中一人指挥），专人领线，专人看盘。在线路的拐角处，穿越公路及其他障碍点处，要派有经验的电缆工看守，以便及时发现和处理敷缆过程中出现的问题。敷缆前，指挥者应向全体施工人员交待清楚“停”、“走”的信号和口笛声响的规定。线路上每间隔50m左右，应安排助理指挥一名，以保证信号传达的及时和准确。

（4）电缆防护

电缆在沟内摆放整齐以后，上面应覆盖以100mm厚的细沙或软土层，然后盖上保护盖板（砖）。保护盖板内应有钢筋，厚度不小于30mm，宽度以伸出电缆两侧50mm为准。

当采用机制砖作保护盖板时，应选用不含石灰石或砂酸盐等成分（塑料电缆线路除外）的砖，以免遇水分解出碳酸钙腐蚀电缆铅皮。

电缆一般采用交联聚乙烯铠装铜芯电缆，过路应有穿管保护，每处穿管过路采用两根钢管保护管（一根穿缆、一根备用），并在保护管两端各设电缆工作井一处。穿管采用热镀锌直缝钢管，内径应不小于管内电缆外径的1.5倍，管壁厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，路基以下的接

头应采用刚性连接。保护管延长不得小于线路中心外5.0m，有排水沟时应延至沟边外大于2.0m处。路下钢管埋深距路基面不得小于1.0m。

（5）缆沟回填

电缆敷设好后，回填前先自检合格后，再通知监理工程师进行检查，检查合格并书面签认后，才能进行下道工序。沟槽回填应分层压实，回填时，沟槽中不得有积水，回填材料中不允许用腐植土、垃圾、胶泥等不良材料回填，应符合设计要求及施工规范规定，电缆沟回填土分层夯实，每回填20-30cm夯实一次，并应作有堆高防沉土层，整条缆沟培土应高于自然地面，中间部分高出20~30cm向两边呈斜坡，保证降雨后自然下沉，以防松土沉落形成深沟。

（6）电缆头制安

根据电缆与设备联接的具体尺寸，测量电缆长度并做好标记。锯掉多余电缆，根据电缆头套型号尺寸及包缠尺寸要求，剥除外护套。将地线的焊接部位用钢锉处理，准备焊接。打钢带卡子时，应将多股接地铜线整齐卡在卡子内。用电缆本身钢带做卡子，采用咬口方法将卡子打牢，必须打两道，防止钢带松开，两道卡子间距离为15mm。剥电缆铠装，在第一道卡子向上进3-5mm处锯一环形深痕，深度为钢带厚度的2/3。用螺丝刀在锯痕尖处将钢带挑起，用钳子将钢带撕掉，随后将钢带锯口处用钢锉修理钢带毛刺，使其光滑。

地线采用焊锡接于电缆钢带上，焊接应牢固。不应有虚焊现象，应注意不要将电缆烫伤。

剥去电缆绝缘层，将头套下部先套入电缆。根据电缆头的型号尺寸，按照电缆头套长度和内径，用塑料带采用半叠法包缠电缆。塑料带包缠应紧密，形状呈枣核状。将头套上部套上，上下部对接，套严。

从芯经端头量出长度为线鼻子的深度，另加5mm，剥去电缆芯线绝缘，并在芯线上涂上凡士林或电脂膏。

将芯线插入接线鼻子内，用压线钳压紧接线鼻子，压接应在两道上。根据不同的相位，使用黄、绿、红、黑四色塑料带分别包缠电缆各芯线至接线鼻子的压接部位。将做好电缆头的电缆，固定好，并将芯线分开。

（7）电缆试验

电缆头制作完毕后，首先使用试验仪器和工具对电缆线路进行耐压、直流电阻、泄

漏电流等项目检验合格后，再聘请由建设单位认可的有资质的检测试验机构按国家标准进行试验，并出具有效有试验报告，备查。电缆线路检测试验合格后，才可试送电。

主要建（构）筑物的施工：

本风电场 220kV 升压站主要建（构）筑物有控制楼、35kV 盘室、SVG 室、厂用电设备室、二次继保室、蓄电池室、构架等生产建（构）筑物，监控中心主要建筑物综合楼、车库、油品库等附属建筑物。

（1）综合楼、控制楼、35kV 盘室、SVG 室等主要建筑物

综合楼、控制楼、35kV 盘室、SVG 室等主要建筑物采用混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土楼屋面板，基础采用柱下独立基础。房屋的施工顺序为：施工准备--基坑开挖--基础混凝土浇筑--混凝土柱、梁板浇筑----墙体砌筑、室内外装修及给排水系统施工-电气设备入室安装调试。

建筑物的地面除通信室、中控室为防静电地板外，其余为瓷砖地面，外墙面喷彩色涂料。外墙保温采用聚苯板外保温。

（2）220kV 升压站

220kV 配电装置区，均为混凝土结构。220kV 配电装置区的施工：基槽土方采用机械挖土（包括基础之间的地下电缆沟）。预留的 30cm 厚原土用人工清槽，经验槽合格后，进行基础混凝土浇筑及地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填。施工时，同时要做好各种管沟及预埋管道的施工及管线敷设安装，尤其是升压站的地下高低压电缆、管沟的隐蔽工程，以满足各种管线的排布及通行。在混凝土浇筑过程中应对模板、支架混凝土、预埋件及预留孔洞进行测量，发现有变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后的 12h 内应对混凝土加以养护，在其强度未达到 1.2N/mm^2 以前，不得在其上踩踏或拆装模板与支架。

升压站构架采用吊车吊装就位，柱脚与基础连接采用杯口插入式。构架就位后，采用缆风绳以保证构架的稳定性，然后浇筑细石混凝土固定。待混凝土养护期满后，才能拆除临时固定措施。

3、临时用地工程主要施工工艺

临时道路的施工以砂砾石路面为主，待项目主体工程施工结束后恢复为原有地类，与周围景观和谐即可。

4、土地损毁形式

项目建设对土地的损毁主要表现为压占。

5、土地损毁环节与时序

工程建设用地范围主要包括永久占地和临时用地。在项目建设区内工程的实施可能对土地造成破坏，使其土地利用功能降低或改变。

(1) 华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目属于新建工程，工程的路基以及配套设施等工程对土地是永久性占用，被占地其土地利用功能将永久改变为工业用地，其损毁时序与工程施工时序一致。

(2) 在工程建设过程中，场区的临时建设用地位为 105.3695，临时占用若羌县国有灌木林地（1.8759hm²）、天然牧草地（3.3233hm²）、其他草地（4.1417hm²）、湖泊水面（0.3948hm²）、沼泽地（26.7902hm²）、68.8436（439.685hm²）外，不涉及其他临时建设用地。土地破坏形式主要是压占，改变土壤的紧密结构，在复垦时主要解决场地的平整和废弃物的清理问题，其次就是复原原有地貌。

4.1.2 拟损毁土地现状和复垦情况

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目为新建项目。2023 年 7 月 12 日巴音郭楞蒙古自治州发展和改革委员会文件出具了《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目》备案证，备案证号 2407111121652800000250，项目代码 2407- 652824- 04- 01- 672058。项目计划于 2024 年 8 月开工建设，2026 年 8 月交工。本项目已损毁土地现状调查主要是通过以项目所在区域的土地利用现状图为基础，结合项目施工建设工艺流程、工程施工进度安排及总体平面布置图，实地踏勘测量，查清项目区土地利用现状和损毁土地现状情况，主要包括土地损毁类型、损毁范围、损毁面积、损毁土地利用类型、损毁土地复垦情况、土地权属等内容。经实地调查踏勘，目前项目属于未动工建设中，项目区内不存在已损毁土地，具体情况如下：

临时建设用地位在工程施工准备时开始使用，目前工程主体未施工，临时建设用地拟损毁现状主要表现为压占。根据其被破坏的情况及四周的土地利用规划，对其进行复垦。需要复垦的临时用地情况见表 4-1。

表 4-1 临时用地项目区土地损毁情况表

序号	名称	占地性质	损毁形式	地类						小计	损毁程度	损毁状态
				灌木林地	天然牧草地	其他草地	湖泊	沼泽地	盐碱地			

							水面					
1	吊装平台	临时压占	压占	1.0496	1.7492	1.7489	0.3496	9.6962	23.4934	38.0869	中度	拟损毁
2	临时道路	临时压占	压占	0.8263	1.5741	2.3928	0.0452	17.094	45.3502	67.2826	中度	拟损毁
合计				1.8759	3.3233	4.1417	0.3948	26.7902	68.8436	105.3695		

4.1.3 复垦区与复垦责任范围确定

a) 复垦区

根据华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目建设过程中临时用地造成的损毁土地分析结果，合理确定本方案复垦区面积。依据土地复垦方案编制规程中对复垦区的定义，本方案复垦区面积=永久性建设用地面积+损毁土地面积=永久性建设用地+已损毁待复垦土地+拟损毁土地=8.4136hm²+0hm²+105.3695hm²=113.7831hm²。

本项目永久性建设用地为风电一体化项目永久用地红线范围构成区域。本项目拟损毁土地区域为项目临时用地构成区域。

b) 复垦责任范围

根据土地复垦方案编制规程可知，复垦责任范围是指复垦区的损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。因此，本方案复垦责任范围=损毁土地=已损毁待复垦土地+拟损毁土地=0hm²+105.3695hm²=105.3695hm²。

项目区复垦责任范围坐标见临时用地现状图。

4.2 复垦区土地利用状况

4.2.1 土地利用类型

根据项目区 1:10000 土地利用现状图，结合华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目总体平面布置图及实地调查复垦区土地利用现状情况，获得复垦区土地利用现状数据，复垦区总面积 105.3695hm²。其中灌木林地 1.8759hm²，占整个复垦区的 1.78%%；天然牧草地 3.3233hm²，占整个复垦区的 3.15%；其他草地 4.1417hm²，占整个复垦区的 3.93%；湖泊水面 0.3948hm²，占整个复垦区的 0.37%；沼泽地 26.7902hm²，占整个复垦区的 25.43%；盐碱地 68.8436hm²，占整个复垦区的 65.34%。

复垦区永久性建设用地土地利用状况见表 4-2。复垦责任范围临时用地土地利用状况见表 4-3。

表 4-2 复垦区永久性建设用地土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例
					%
03	林地	0305	灌木林地	0.1835	2.18%
		小计		0.1835	2.18%
04	草地	0401	天然牧草地	0.3167	3.76%
		0404	其他草地	0.3542	4.21%
		小计		0.6709	7.97%
11	水域及水利设施用地	1102	河流水面	0.0012	0.01%
			湖泊水面	0.0663	0.79%
		1108	沼泽地	2.0007	23.78%
		小计		2.0682	24.58%
12	其他土地	1204	盐碱地	5.4910	65.26%
		小计		5.4910	65.26%
合计				8.4136	100.00%

表 4-3 复垦责任范围临时用地土地利用状况表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例
					%
03	林地	0305	灌木林地	1.8759	1.78%
		小计		1.8759	1.78%
04	草地	0401	天然牧草地	3.3233	3.15%
		0404	其他草地	4.1417	3.93%
		小计		7.465	7.08%
11	水域及水利	1102	湖泊水面	0.3948	0.37%
	设施用地	1108	沼泽地	26.7902	25.43%
		小计		27.185	25.80%
12	其他土地	1204	盐碱地	68.8436	65.34%
		小计		68.8436	65.34%
合计				105.3695	100.00%

4.2.2 土地权属状况

a) 复垦区土地权属情况

本项目复垦区土地涉及若羌县直属，土地权属类型全部为国有土地。复垦区土地产权明晰，界址清楚，无任何纠纷。

b) 复垦责任范围土地权属情况

本项目复垦责任范围为临时用地占用土地范围。复垦责任范围的土地全部在羌县直属，土地权属类型全部为国有土地。

4.3 生态环境影响分析

4.3.1 对水资源的影响

尽管项目施工对植被破坏不可避免，但工程完工后应迅速对弃土区等土层裸露地带进行防护。水土流失防护措施主要有：做好水土流失的预防工作，加强水土保持法制宣传，认真贯彻“谁造成水土流失，谁负责投资治理，谁造成新的危害，谁负责赔偿”和“治理与生产建设相结合”的原则。对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被。

本项目土方的运输、施工用水等利用新建便道或已有道路进行。进行施工后的恢复设计，防止开挖后周围由于施工所造成的土壤裸露而形成风蚀危害。在进行土方工程的同时，应同步进行路基的排水工程，预防雨季路基范围内形成径流直接冲刷坡面而造成水土流失。坚持做到“预防为主，防治结合”的水土保持方针。

2、运营期

路（函）面径流：相关研究资料表明，路面径流的污染物只在降雨后 30 分钟内污染物浓度较高，降雨 30 分钟后产生的路面径流水中的污染物含量就非常低。由于当地降雨量与频次相对较低，加之河流的稀释、自净作用，径流污染物汇入河流中经过一段时间后，其污染物的浓度已大大被稀释而降低到非常低的程度，对河流水质产生污染影响非常有限。

4.3.2 对土壤的影响

风电场建设工程扰动从总体上看以路线走向为轴，呈线状或羽状分布，因此造成的土壤环境影响也具有连续的线状或羽状分布的特点，最突出的表现是风机基础施工对地貌的扰动、损坏土地和植被等呈明显的线状分布；其次是吊装平台与临时道路对土壤的破坏呈平行或放射性的线状分布。公路施工期对土壤环境影响较大，营运期影响相对较小。

1、施工期影响分析

工程在施工期对土壤环境的影响主要为人为扰动、车辆行驶和机械施工、各种废弃物污染影响。

工程建设过程中，不可避免地要对土壤进行人为扰动，路基大面积开挖和填埋土层，翻动土壤层次并破坏土壤结构。在自然条件下，土壤形成了层状结构，土壤层次被翻动后，表层熟化土被破坏，改变土壤质地。路基开挖和回填过程中，会对其土壤原有层次

产生扰动和破坏，影响原有熟化土的肥力。在开挖的部位，土壤层次变动最为明显。本工程天山南坡段自然环境较为恶劣，地表形态主要为戈壁荒漠，土壤易遭受风力侵蚀，施工期间如果不注意保护，将会人为加剧风力侵蚀，从而导致水土流失。

在施工中，车辆行驶和机械作业时机械设备的碾压、施工人员的践踏等都会对土壤的紧实度产生影响。机械碾压的结果使土壤紧实度增高，地表水入渗减少，土壤团粒结构遭到破坏，土壤养分流失，不利于植物生长。各种车辆（尤其是重型卡车）的行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长。道路施工场地、临时施工营地等都存在这种影响。

施工废物也会对土壤环境产生影响，包括施工时散落的沥青、落地油等材料，以及塑料袋等生活垃圾。这些残留于土壤的固体废物，难于分解，被埋入土壤中会长期残留，影响土壤和植物生长。

2、营运期影响分析

风电场营运期间，随着基础表面的硬化，施工期间形成的裸地将会逐步减少，通过对取土场的平整和恢复，土壤侵蚀量会在一定程度上逐渐减小。但是在大风季节，可能会对路基造成破坏，从而引起侵蚀。

4.3.3 对生物资源的影响

1、对植被的影响

工程对自然植被的破坏主要集中在施工阶段，运行期对植被影响相对较小。施工期对植被的破坏方式主要包括道路路基施工、吊装平台施工、施工机械及车辆碾压、施工场地修建、施工人员踩踏，生活垃圾、油污等对植被的影响。

工程施工期，路面的开挖，土、料的堆放等永久占地和临时占地都会使施工区域的植被受到直接破坏，这些区域周围的植被也可能受到不同程度的影响。

在风电项目施工期间，工程永久占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被被清除，群落中的乔灌木、草本物种植株死亡，使所在区域植被面积减少；临时占地区域的植被将因材料、器械等的运输和堆放以及施工活动、人员践踏等而受影响，部分物种死亡或生长不好，植被盖度可能会降低。

同时，项目建设过程中的施工人员活动、废气、粉尘和工程用油等，均会对施工区域及周边的植物植被造成不同程度的影响，可能导致植物植株生长不良、对个体造成损伤，严重的导致个体死亡，但这些影响较轻微，随施工结束而消失。

工程各项施工活动结束后，因风电修建而遭到破坏的植被、植物物种开始自然或人工恢复，运行期风电边缘效应对植被群落结构的影响长期存在。运行期公路沿线将产生带状干扰，这种干扰类型以风机中心最强，向风机两侧依次减弱。从长远看，风机在一定程度上对两侧植物群落间的物质和能量交流会造成一定的阻隔。

2、对陆生动物的影响

本项目施工期对野生动物的影响主要表现为：工程占地使各类动物栖息地面积缩小，施工人员的施工、生活对动物栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对动物的干扰。由于上述原因，将可能使得原来居住在路域两侧的大部分爬行类和兽类迁移它处；一部分鸟类和爬行类动物会经过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，从而导致风电沿线周围环境的动物数量有所减少。但是，在距离风电场施工区较远的区域中，这些被施工影响驱赶的动物会相对集中而重新分布。而在工程结束后，随着沿线施工噪声等影响的减弱或消失，一些动物又会回到原来比较适宜生存和活动的地域。因此，就整个项目区而言，风电场施工对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，也不会导致动物多样性降低，虽然风电场的建设对沿线的爬行动物有一定干扰，但是对其生存及种群数量、种类影响很小。

4.4 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按照一般土地适宜性评价步骤，首先对需进行评价的土地作土地质量调查编制图表，并利用国土空间总体规划等文件，提出土地利用目标，两者进行匹配后，调节利用目标或提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

4.4.1 土地复垦适宜性评价单元划分原则

a) 综合分析原则

风电场待复垦土地单元的形成，除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等，故其质量状况是各种因素综合作用的结果。

b) 主导因素原则

在综合分析的基础上，对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素做出较为准确的判断，尤其要注意同一参评单元类型在复垦不同阶段的主导因素的转换。

c) 最佳效益原则

风电场改建过程中将会出现若干个土地单元类型，在若干个土地单元类型中，应当筛选出通过复垦可产生经济、生态和社会效益高度统一的单元类型，即此单元的复垦应当充分考虑企业经济条件承受能力，以最小的投入获得最大的产值，同时还必须考虑工程建设安全，项目区环境改善，减少自然灾害的发生和促进社会进步的生态效益和社会效益。

d) 农业用地优先原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其复垦利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原有农业用地仍应优先考虑复垦为农业用地，以贯彻保护农田的基本国策。

4.4.2 土地复垦适宜性评价单元划分依据

土地复垦适宜性评价是在详细调查项目区土地损毁状况和损毁后的土地自然条件基础上，参考土地损毁程度分析结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合项目所在地区的复垦经验，采取切实可行的方法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

a) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（2013）、《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（2015）等。

b) 土地利用的相关规程和标准

《巴音郭楞蒙古自治州国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《若羌县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

c) 其他

包括复垦区土地损毁程度分析结果、复垦区土地资源调查资料和项目周边已复垦案例的调查资料等。

4.4.3 土地复垦适宜性评价单元范围

本方案复垦适宜性评价范围为风电项目建设过程中形成的临时性损毁土地待复垦区域，即复垦责任范围，面积合计约为105.3695hm²，全部为拟损毁土地。损毁土地的适宜性评价对象为吊装平台、临时道路，土地损毁形式为挖损和压占，损毁土地利用类型主要包括林地、草地、水域及水利设施用地、其他土地等。

4.4.4 土地复垦适宜性评价单元划分

评价单元是土地复垦适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。由于被损毁土地的类型不同而造成土地的自然属性、经济性状以及生产能力等土地质量特性的差异，所以不同土地利用类型具有特定利用的适宜性。由于公路项目建设具有点多、面广，单宗地面积小等特点，因此，根据临时占地的土地利用类型，结合华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目建设项目对土地损毁分析的单元类型，确定公路复垦适宜性的一级评价单元 2 个：为吊装平台、临时道路。

4.4.5 评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行。根据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T103.1-2011）中对建设项目土地复垦适宜性评价的相关说明，本项目在进行复垦适宜性评价时，拟采用主要限制因素分析方法进行。

4.4.6 本项目适宜性评价分析

a) 国家政策及区域规划分析

根据若羌县国土空间总体规划（2021-2035 年），对该行政区域要加强防止水土流失。

b) 自然条件因素分析

根据项目区土地利用现状及生态环境特征分析，项目区气候属中温带干旱荒漠气候，植被资源稀少，生态环境脆弱。综合考虑项目区经济效益与生态效益，并结合评价单元损毁特征，初步确定损毁土地的复垦方向以恢复原功能为主。

c) 土地复垦限制因素分析

依据土地复垦的相关技术指标要求，影响本项目复垦工作开展的是主要是土壤的侵蚀能力、有效土层厚度、土壤的结构、PH 值、土壤有机质、污染程度、地形坡度及水源保证等因素。它们分属以下四个类型：首先，地形坡度影响能量的再分配，是最直接有效的评价因子；其次，水源保证是植物生长的最重要因子；第三，土壤的构成（土壤结构、土壤有机质、有效土层厚度、PH 值、污染程度），直接关系到物种的选择，是

最具有决定性的评价因子；第四，土壤的侵蚀能力关系着植被恢复的难易程度，是举足轻重的评价因子。

通过对复垦土地主要限制因素进行分析，得出复垦后土地的质量对现状利用的适宜性。详细分析如下：

(1) 地形坡度

在本项目中，损毁会造成一定程度的地形坡度改变，复垦时进行适当的土地平整和地形重塑，可以恢复原有地貌，故复垦后土地地形坡度不会受到影响。

(2) 水源保证

项目区水源主要依靠自然降水。

(3) 土壤侵蚀能力

指土壤和成土母质在外营力作用下被分离、破坏和移动的能力。在本项目待复垦土地在使用前，需要进行表土剥离。虽然在表土转移及存储过程中，存在一定的水土及养分流失，但这种流失在各项存储及保护性利用过程中被降至最低，故移转产生的地力损失极其微弱。

(4) 土壤结构

吊装平台、临时道路建设对土地进行压占，造成土壤结构紧实，透气性变差，不利于植被生长和恢复。

(5) 土壤有机质

土壤有机质泛指土壤中来源于生命的物质。对于待复垦土地，通过永久建设占用耕地表土剥离和保存，拉运至复垦单元覆土，保证了表土的有机质含量不减少。

(6) 有效土层厚度

项目建设对土地造成损毁前先进行表土剥离，堆放时采用平地堆放，表层进行遮盖，避免风沙侵蚀。施工结束后再将表土进行回填，可以保证有效土层的厚度。

(7) PH 值

现状土地和复垦后土地的有机质含量没有发生太大变化，也没有影响 PH 值的物质进入土壤。土壤的 PH 值没有发生变化。

(8) 污染程度

本项目在建设过程中已采取多种污染预防控制及治理措施，在正常情况下，施工过程中产生的各种污染物均能得到有效的处置，不会对生态环境造成影响。因此，污染物对土壤的污染轻微，不是复垦所要解决的关键问题。

4.4.7 复垦方向最终确定及复垦单元划分

根据损毁土地利用类型、损毁形式，结合复垦土地的主要限制因素以及该限制性因素的可克服性，在经济可行、技术合理的条件下，最终确定合理的土地复垦方向，并划分土地复垦单元。具体情况见表 4-4。

表 4-4 最终土地复垦方向分析表

序号	复垦单元	复垦利用方向	限制因素	主要复垦措施
1	吊装平台	恢复原地类	土壤结构、土壤有机质、有效土层厚度、地形坡度	土壤结构、土壤有机质、有效土层厚度、地形坡度
2	临时道路	恢复原地类	土壤结构、土壤有机质、有效土层厚度、地形坡度	土壤结构、土壤有机质、有效土层厚度、地形坡度

根据上述适宜性分析结果，参照项目区国土空间总体规划，结合项目区公众意见，确定该项目临时用地复垦方向与现状土地用途保持一致。

表 4-5 损毁土地复垦方向统计表

项目名称	用途	损毁类型	损毁程度	损毁面积 (hm ²)	初步复垦方向
吊装平台 (109 处)	临时吊装占用	压占	中度	38.0869	恢复场地原貌
临时道路 (90 处)	临时道路	压占	中度	67.2826	恢复场地原貌

4.5 水土资源平衡分析

水土资源平衡分析主要是对用于复垦的表土的供需分析。本方案水土资源平衡分析如下：

a) 表土资源平衡分析

需求分析：根据实地调查，由于本项目目前未正式动工，因此本项目复垦对象全部为拟损毁土地，根据临时用地资料结合拟损毁土地预测分析结果，建设施工过程中，临时用地损毁地类为林地、草地、和水域及水利设施用地和其他土地等。从工程措施可行性和经济可行性方面来讲，本项目复垦需采取表土剥离、土地平整、表土回覆等措施。

(1) 需求分析

工程开工前，先将临时用地范围内取土场和取弃土场、施工便道涉及林地、草地的

表土按 0.3m 先行剥离。

表 4-6 本项目各复垦单元需剥离表土面积表

序号	一级评价单元	项目名称	剥离回填面积 (hm ²)	合计	林地	草地
					(03)	(04)
1	吊装平台	吊装平台	4.5477	4.5477	1.0496	3.4981
2	临时道路	临时道路	4.7932	4.7932	0.8263	3.9669
合计			9.3409	9.3409	1.8759	7.4650

将剥离的表土临时堆放在表土存放区，并布设临时挡土围栏进行防护，待土地复垦时利用。则表土剥离量的计算方法如下：

$$V=S \times h$$

其中：V (m³) —表土剥离量；

S (hm²) —剥离面积；

h (m) —为剥离表土平均厚度。

$$V(\text{林地}+\text{草地})=0.3 \times 9.3409 \times 10000=28022.7 \text{ m}^3$$

复垦过程中，吊装平台、临时道路 9.3409hm²，表土回覆厚度为 30cm。

回覆土方量计算如下：

$$V1=S \times h$$

其中：V1 (m³) —表土回覆量；

S (hm²) —回覆面积；

h (m) —为回覆表土平均厚度。

$$V(\text{林地}+\text{草地})=0.3 \times 9.3409 \times 10000=28022.7 \text{ m}^3$$

综上，完成覆土工程需要土方量为 28022.7m³

(2) 供给分析

由于本项目覆土全部来源于施工前临时用地自身剥离表土，故无需调用客土。

b) 水资源平衡分析

根据项目区气象资料显示，若羌县年相对湿度 50~55%，年降雨 50.7~74.4mm，约 80~90% 集中在 5~9 月份。全年最大积雪厚度只有 0.1~0.17m，年蒸发量达 2002.5~2449.7mm，为年降水量的 30~40 倍以上。

根据《新疆农业灌溉用水定额指标》(2011 年)和《牧区草地灌溉与排水技术规范》(SL344-2005)中相关灌溉指标，复垦草地用水量采用荒漠草场灌溉定额对本次复垦灌

溉需水量进行计算，年灌溉定额 3750m³/hm²。

供给分析：项目区拟复垦的林地、草地，植被在苗期根系不够发达，缺水则严重影响生长发育，就需要对重建植被进行及时灌溉。项目区域内气候干旱，降水稀少，自然降水量不能满足植被生长需求，需根据植被生长情况进行人工灌溉。采用水车拉运喷洒方式灌溉，每年灌水 4 次，共持续 3 年，共计 12 次。

4.6 土地复垦目标与任务

项目建设中土地原有的功能受到侵扰与损毁，土地复垦实质上就是土地功能的恢复。本方案在尽量确保复垦方向与周边土地利用类型相适应、与国土空间总体规划保持一致的情况下，根据土地复垦适宜性评价分析结果，结合项目区自然环境特征，确定项目区最终的复垦方向、复垦面积及土地复垦率。

本方案确定损毁土地在复垦时以恢复原土地利用类型为主，拟复垦土地面积 105.3695hm²，实际复垦土地面积 105.3695hm²，土地复垦率为 100.00%。

本项目复垦前后土地利用结构调整见表 4-7。

表 4-7 复垦前后土地利用结构调整

一级地类		二级地类		面积（hm²）		变化幅度
				复垦前	复垦后	%
03	林地	0305	灌木林地	1.8759	1.8759	0
		小计		1.8759	1.8759	0
04	草地	0401	天然牧草地	3.3233	3.3233	0
		0404	其他草地	4.1417	4.1417	0
		小计		7.4650	7.4650	0
11	水域及水利设施用地	1102	湖泊水面	0.3948	0.3948	0
		1108	沼泽地	26.7902	26.7902	
		小计		27.1850	27.1850	0
12	其他土地	1204	盐碱地	68.8436	68.8436	0
		小计		68.8436	68.8436	0
合计				105.3695	105.3695	0

5 土地复垦质量要求与复垦措施

5.1 复垦质量要求

5.1.1 土地复垦质量标准制定依据

a) 国家及行业的技术标准

- 1) 《土地利用现状分类》（GB/T21010—2007）；
- 2) 《土地质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 3) 《土地复垦条例》（2011 年）。

b) 项目区土地利用水平

根据项目自身生态环境特征，遵循因地制宜的原则，复垦方向与原（或周边）土地利用类型尽可能保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生生产条件和生产水平，制定的复垦标准原则上不能低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量和生产水平。

c) 土地复垦适宜性分析的结果

根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件，结合土地复垦适宜性分析结果，针对不同的复垦方向分别制定相应的复垦标准，选择适当的复垦措施。

d) 项目所在地相关权利人的调查意见

积极调查和听取相关权利人的相关意见和建议，可以提高土地复垦标准的合理性和可行性。本方案在制定复垦标准时，积极与当地自然资源局进行意见交流，深入和调查走访损毁土地的原土地使用权人，结合调查结果，合理确定复垦标准。

5.1.2 复垦单元复垦质量要求

吊装平台复垦质量要求：吊装平台在工程建设过程中施工车辆与施工人员践踏、生产房屋等临时活动板房和地表混凝土固化物降低了土体的入渗和抗蚀能力，加剧水土流失和风沙危害。灌木林地、天然牧草地、其他草地按原地类复垦，湖泊水面、沼泽地和盐碱地按现状恢复，吊装平台复垦质量要求为：

- (1) 在施工工期结束后对吊装平台的路面砂砾石及时清理。
- (2) 地表垃圾清理完毕，场地平整后坡度 $\leq 3^\circ$ 。
- (3) 植被区要恢复原有植被，复垦后景观与周围景观一致；
- (4) 占用林地、草地复垦覆土厚度不低于 30cm，复垦后土地疏松。

临时道路复垦质量要求：临时道路在工程建设过程中遭到施工车量和施工人员践踏，土壤、植被不同程度的被扰动和破坏，导致植被的死亡，降低了土体的入渗和抗蚀能力，加剧水土流失和风沙危害。灌木林地、天然牧草地、其他草地按原地类复垦，湖泊水面、沼泽地和盐碱地按现状恢复，临时道路复垦质量要求为：

- (1) 在施工工期结束后对临时道路的路面砂砾石及时清理；
- (2) 植被区要恢复原有植被，复垦后景观与周围景观一致；
- (3) 地表建筑垃圾清理完毕，场地平整后坡度 $\leq 3^\circ$ ；
- (4) 占用林地、草地复垦覆土厚度不低于 30cm，复垦后土地疏松。

5.1.3 植被区土地复垦质量标准

项目区损毁植被区土地类型主要为灌木林地、天然牧草地、其他草地，本方案考虑项目的自然条件因素以及其他限制因素，在制定具体复垦质量标准时以可行性为主，复垦后灌木林地、天然牧草地、其他草地质量应不低于损毁前土地质量及产能，林地草地复垦后应不低于损毁前植被覆盖密度。

a) 林地区域复垦质量标准

项目区损毁林地主要为灌木林地，灌木林地复垦标准如下：

- (1) 平整标准：地面坡度不宜超过过 6° ；
- (2) 植被标准：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.45 \text{ g/cm}^3$ ；土壤质地：砂土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 30\%$ ；pH 值：7.0-8.5；有机质 $\geq 0.8\%$ ；依据现状覆盖度 40%，确定五年后郁闭度 ≥ 0.40 ；产量：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(3) 树种选择：

根据《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目临时使用林地现状调查表》，项目区现状优势树种为怪柳，因此本次复垦采用带土球怪柳按照 2.5 米 \times 2.5 米的密度进行种植，预计复垦 3 年后达到项目区周边同等土地利用类型水平。

(4) 后期管护：补种，有防治病、虫害措施，有防治退化措施；

(5) 选择在春季播种，二年后林草植被成活率在 80%以上，地覆盖率不低于 50%，森林产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

b) 草地区域复垦质量标准

项目区损毁草地主要为天然牧草地、其他草地，草地复垦标准如下：

- (1) 平整标准：地面坡度不宜超过过 6° ；

(2) 植被标准：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.45\text{ g/cm}^3$ ；土壤质地：砂土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 30\%$ ；pH 值：7.0-8.5；有机质 $\geq 0.8\%$ ；依据现状覆盖度 $\leq 10\%$ ，确定五年后郁闭度 ≥ 0.10 ；产量：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(3) 草种选择：

草种选择现地原生草种同时兼顾牧草饲用价值，包括芦苇、三叶草、鸡脚草，进行混播，混合比例为 1:1:1。

(4) 后期管护：补种，有防治病、虫害措施，有防治退化措施；

(5) 选择在春季播种，二年后林草植被成活率在 80%以上，地覆盖率不低于 50%，草产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

表 5-1 灌木林地复垦参数情况表

小班编号	占地用途	面积	原优势树种	原灌木林郁闭度	补植树种	验收合格标准	灌溉水源
1	吊装平台	1.0496	桤柳	40%	桤柳	郁闭度≥40%	洒水灌溉
2	临时道路	0.8263	桤柳	40%	桤柳	郁闭度≥40%	洒水灌溉
合计		1.8759					

表 5-2 草地复垦参数情况表

小班编号	占地用途	面积	主要分布的植物	原草原综合植被盖度	补播草种	验收合格标准	灌溉水源
1	吊装平台	3.4981	芦苇、疏叶骆驼刺	<0.1	芦苇、三叶草、鸡脚草	草原综合植被盖度≥0.1	洒水灌溉
2	临时道路	3.9669	芦苇、疏叶骆驼刺	<0.1	芦苇、三叶草、鸡脚草	草原综合植被盖度≥0.1	洒水灌溉
合计		7.4650					

5.2 预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据华电巴州混合储能+100万千瓦风电一体化项目施工建设的特点，制定本项目土地复垦工程预防控制措施。

本项目土地复垦工程预防控制措施主要包括以下四方面：

（1）建设占用土地前，应对主体工程占用的地类进行实地踏勘，对土方进行合理调配，优化布局用地范围，将土方堆放于已有主体工程用地范围内，即为后期铁路主体工程损毁土地复垦准备充足的土源，又不新增临时表土堆放的占地。

（2）合理规划设计，减少土石方量。在风电项目建设过程中，路基土方工程所占比重较大，所需人力和机械设备较多，应合理布局风电工程，充分利用挖方，充分利用既有道路系统，合理优化布置取弃土场，遵循移挖作填的原则，减少土石方量，减少运距。

（3）保护原有生态系统，防止生态退化。施工中机动车辆走固定路线，禁止随意开路、损毁生态环境；为减少对工程征地以外植被和土壤的影响，要标明施工活动区，禁止施工人员到非项目区域活动；生产过程中产生的生产生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应放置在指定地点，集中处理，以免污染环境。

5.3 复垦措施

5.3.1 工程技术措施

土地复垦的工程措施主要有表土剥离、土层稳定、地形重塑、土地平整、土壤覆盖等。

a) 表土剥离：对表土特别是腐殖质进行剥离并进行保存，在表土较薄的地方，对表土以下的土层要予以保存，留着复垦用的植被土壤或用做隔离层。

b) 地层稳定：通常进行分层剥离、分层堆放、分层回填等达到地层的稳定。

c) 地形重塑：使被损毁的土地地形地貌与周边景观相协调，能最大限度的获得长远、良好的视觉效果，对坡度等有一定的要求。尤其是取弃土场使用完毕后一般会形成陡直坡，需对其进行削坡使其达到稳定状态。

d) 土地平整：建设项目损毁、占用土地后，使原有的土地形态发生改变，会使土地的表层起伏不平，或地表压实难以达到预期的土地利用方向，复垦时利

用弃渣及异地取土对料场进行回填、土地平整。

e) 土壤覆盖：对将要利用的土地覆盖表土，对有污染源的要具有隔离层。覆料场表土剥离层土壤，对植被条件相对较好的料场，人工播撒当地适生的草种，依靠降水来自然恢复该区域植被。

f) 地表清理：在建设过程中，为满足对物料的加工利用对部分路进行硬化，施工结束后，要进清理、场地平整等。

5.3.2 生物化学措施

生物复垦的基本原则是通过生物改良技术，改善土壤环境，培肥地力。利用生物措施恢复土壤有机肥力及生物生产能力的技术措施，是实现损毁土地复垦的关键环节，主要内容为土壤改良、植物的筛选和种植等方面。

a) 植物措施

在天然牧草覆盖区临时用地经过松土、平整或者覆盖表土直播种草。

b) 草种规格的选择

根据工程沿线气候、土壤、地形地貌和植被条件，确定本项目植物措施中温度、水分和土壤因子为影响植被生长的主导因子，以地貌为次要因素，结合立地条件采取植被恢复措施。按照“因地制宜、适地适树”的原则，选择适宜当地生长的草种进行植被恢复，选择原则如下：

(1) 选择本工程区适宜当地气候、土壤和水分条件的树种，选择根系发达，保水固土能力强，耐旱耐寒、耐碱、耐贫瘠、水土保持效果好的草种。

(2) 优先选择当地乡土树种和草种。

根据以上原则，草种选择现地原生草种同时兼顾牧草饲用价值，包括芦苇、三叶草、鸡脚草，进行混播。

c) 植物工程

在草地覆盖区域，损毁土地经松土、平整、覆盖表土后播撒草籽，恢复地表植被，根据表 5-3 适生植物特性分析，草籽选择芦苇、三叶草、鸡脚草，进行混播。

表 5-3 项目区适生物种及其生态学特性

植物名称	科、属	生物学特性
芦苇	禾本科，芦苇属	多年生，根状茎十分发达。秆直立，高 100-300cm，芦苇为全球广泛分布的多型种。除森林生境不生长外，各种有水源的空旷地带，常以其迅速扩展的繁殖能力，形成连片的芦苇群落

三叶草	豆科、酢浆草科，车轴草属、苜蓿属、酢浆草属	植株低矮，高 25~40cm。根部分蘖能力及再生能力均强，又具自播能力。适应各种土壤类型，在偏酸性土壤上生长良好。
鸡脚草	毛茛科，鸡爪草属	秆直立或基部膝曲，高可达 120cm，叶鞘无毛，叶片扁平，对土壤的适应范围较广，但在肥沃的壤土和黏壤土上生长最为繁茂，草质柔嫩、叶量多、营养丰富、适口性好。

5.3.3 复垦监测措施

土地复垦监测是保证复垦效果的重要手段。根据《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目工程水土保持方案报告书》所述，本项目已设置了水土保持监测点，监测工作由建设单位组织完成，每年监测 2 次（每年 3 月和 9 月各一次），监测内容包括：土壤质量情况、植被生长情况、水土流失情况。复垦监测可以同步进行，一般包括以下几个方面：

a) 复垦区原地貌地表状况监测

主要内容：原始地形信息、土地利用状况、土壤信息等。

b) 土地损毁检测

对复垦区土地损毁情况进行监测。委托有资质的单位专业人员定时监测。依据服务年限，确定具体的监测期限。

c) 复垦效果监测

包括土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测等。

5.3.4 复垦管护措施

对于复垦完毕的土地，由于项目区自然环境条件多变，有必要对复垦植被进行管护，管护具体措施如下：

a) 植被补种

由于项目区依靠天然降水作为草地灌溉水源，播撒草籽的成活率很难得到保障，因此，需要对复垦的草地进行管护，管护期为 3 年。管护期内逐年对复垦后成活率不高的区域进行补种。依据项目的自然环境特征和以往复垦植被的成活率，草地需补种的面积逐年减少，3 年管护期内，需补种面积分别为管护总面积的 25%、10%、5%，复垦区内重建植被的覆盖率应达到复垦质量要求。

b) 病虫害防治

病虫害防治是林草管理中的一项重要的工作，在牧草生长季节尤为重要。对于复垦林草地可能出现各种病虫害，需要及时管护。

c) 加强宣传

对完工项目明显位置设立标志牌、粉刷标语等形式进行广泛宣传，把管护与集体经济利益相挂钩、与工人切身利益相结合，加强生态环境治理的重大意义的宣传教育，增强工人管护的责任感和利益感，提高广大群众参与管护的积极性。同时，设立举报电话，对损毁复垦区基础设施工程的现象进行严厉打击，杜绝损毁、偷盗项目设施等现象的发生。

d) 明确管护主体

土地复垦项目工程完成后，确定管护主体，落实管护措施，明确管护内容，并作为各级领导的政绩考核指标。建立长效管护制度，划区落实和管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现认为损毁行为及时制止，本项目管护主体即为格库公路新疆建设指挥部，全面负责沿线复垦土地的管护工作。

6 土地复垦工程设计及工程量测算

6.1 工程设计

6.1.1 复垦设计对象和范围

根据土地复垦方案编制规程的有关要求,结合本项目施工建设情况,本方案复垦工程设计对象为施工建设过程中临时损毁的土地,面积为 105.3695hm²。根据第 4 章的复垦适宜性评价结果,本项目划分 2 个复垦单元进行复垦工程设计,复垦单元分别为:吊装平台、临时道路。

本项目临时用地一共设置 109 处吊装平台和 90 处临时道路,损毁土地面积合计 105.3695hm²,全部为拟损毁土地,损毁土地利用类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地和盐碱地。

6.1.2 吊装平台复垦工程设计

本项目设置 109 处吊装平台,损毁土地面积为 38.0869hm²,为拟损毁土地,损毁土地利用类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地和盐碱地。吊装平台复垦工程主要包括两个阶段:第一阶段是在服务期满后在场地进行地表清理,将建筑垃圾运至弃土场或建筑垃圾填埋场处理;第二阶段是垃圾清除后进行场地平整,保持与周边景观一致。因此,本方案临时用地范围区复垦工程设计具体如下:

a) 表土剥离及保存

施工前对林地、草地表土剥离 30cm,剥离表土堆至空闲地或拉运至附近指定场地集中堆放,在堆放保存时需要做好临时防护措施,对堆土表面进行一定程度的压实,以稳定土面,四周用草袋挡护,避免风力侵蚀和水土流失。

b) 地表清理

根据《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目可行性研究》、《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目初步设计》并结合实地踏勘情况,将该吊装平台区域内地表砂砾石垃圾进行清除,由此产生的废弃物运至距离现场最近的弃土场或建筑垃圾填埋场处理。

c) 土地平整

在吊装平台地表废弃物清理后,以吊装平台用地区域为一个平整单元,以平整单元内部土方挖填平衡为基础,对场地进行整平,推平地面高低不平区域,将

凹凸不平的地表进行机械平整，局部机械无法进入的边角采用人工推平，待平整后不再进行扰动，保持与周边景观协调一致。

d) 表土回覆

对压占的林地、草地区域，在场地平整后，需要对前期剥离的表土进行回覆，平均回覆厚度为 30cm。

e) 土地翻耕

在表土回覆后，需要对林地、草地区域进行土地翻耕，将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存水分，以满足复垦草籽生长要求。土地翻松尽量采用对地压力小的机械设备进行，避免对表土层进行二次碾压，翻松深度为 30cm。

6.1.3 临时道路复垦工程设计

本项目设置 90 处临时道路，复垦土地面积总计 67.2826hm²，拟损毁土地利用类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地和盐碱地，复垦方向为原土地利用类型。本方案对堆土场复垦工程设计具体如下：

a) 表土剥离及保存

施工前对林地、草地表土剥离 30cm，剥离表土堆至空闲地或拉运至附近指定场地集中堆放，在堆放保存时需要做好临时防护措施，对堆土表面进行一定程度的压实，以稳定土面，四周用草袋挡护，避免风力侵蚀和水土流失。

b) 地表清理

工程建设期间对部分场地及道路进行砂砾石铺垫 20cm，施工结束后，这些临时设施的服务功能一并结束，此时需对砂砾石路面进行拆除，在清理后将弃料运送至若羌县建筑垃圾场处理。

c) 土地平整措施

临时用地对土地造成压占损毁，促使土地原有的地表形态发生改变，被损毁土地的表层起伏不平，与周边地形地貌景观不一致，需对场地进行平整。

d) 表土回覆

对压占的林地、草地区域，在场地平整后，需要对前期剥离的表土进行回覆，平均回覆厚度为 30cm。

e) 土地翻耕

在表土回覆后，需要对其他草地区域进行土地翻耕，将一定深度的紧实土层

变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存水分，以满足复垦草籽生长要求。土地翻松尽量采用对地压力小的机械设备进行，避免对表土层进行二次碾压，翻松深度为 30cm。

6.1.4 生物工程设计

本项目损毁土地占用灌木林地、天然牧草地、其他草地，根据各复垦单元的形状、周边地形条件，在工程措施土地平整、表土回覆的基础上，进行植被重建。

1) 播撒草籽

草地复垦采取直接撒播草籽方式，草种选择当地耐旱适生作物骆驼刺，草籽播种量为 80kg/hm²，经市场调查在当地市场购买。

2) 种植树苗

林地复垦采取种植带土球桧柳进行复垦，按照 2.5 米×2.5 米的株行距进行种植，经市场调查在当地市场购买。

6.1.5 监测工程设计

a) 土地复垦监测的要求

《土地复垦条例》第七条规定：“县级以上地方人民政府自然资源主管部门应当建立土地复垦监测制度，及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。”《土地复垦条例》第三十一条规定：“复垦为农用地的，负责组织验收的自然资源主管部门应当会同有关部门在验收合格后的 3 年内对土地复垦效果进行跟踪评价，并提出改善土地质量的建议和措施。”土地复垦监测应满足以下具体要求：

(1) 监测工作应系统全面。土地复垦涉及的学科多面广。因此，对复垦区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围质量进度等，还应包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态。

(2) 监测方案应分类，切实可行。我国区域自然环境呈现地带性特征，土地复垦工程措施具有类比性，因此应根据自然环境和生产建设项目自身特点，分类制定土地复垦监测方案。

(3) 监测设置应优化。复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置或是设置，采取科学的技术方法，合理优化，减少生产建设单位不必要的开支。

(4) 监测标准应依据所设计的国家各类技术标准。主要技术标准《土地

复垦技术标准》（试行）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166~2004）、《地表水和污水监测技术标准》（HJ/T91~2002）等。

b) 土地复垦监测的主要内容

土地复垦的目的,是恢复或改善生产建设项目土地损毁区的生态环境和合理利用土地资源,因地制宜地将损毁土地复垦为农、林、牧、渔业用地。损毁土地的复垦具体目标,是复垦后的土地稳定且不再释放污染,实现其再生利用,以及区内生态系统得到恢复。基于这一目的,结合目前新疆土地复垦开展状况,复垦监测包括以下几个方面的内容。

(1) 土地损毁监测

监测内容:对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。

2) 监测方法采用实地勘测、地形测量等方法,结合 GIS 和 GPS 技术的应用,对上述内容进行监测。

3) 监测布设情况

根据复垦监测原则要求,该复垦项目布设 2 处监测点位,点位布设情况及监测内容见下表。

表 6-1 复垦监测点布设情况一览表

序号	坐落	监测内容
1	吊装平台 FC67	土壤、植被、地形特征
2	临时道路 19	土壤、植被、地形特征

(2) 对复垦区土壤信息监测

监测内容:对临时用地复垦区土壤进行监测。

表 6-2 监测方案表

监测内容	监测频次(次/年)	监测点个数(个)	样点持续监测时间(年)
PH	2	2	3
有效土层厚度	2	2	3
土壤砾石含量	2	2	3
土壤容重	2	2	3
有机质	2	2	3
植被覆盖度	2	2	3

(3) 监测方法

本方案采用定期监测方法，持续监测三年，该年内监测 2 次（监测年 4 月、10 月各定期监测一次），其检测方法和标准主要参照《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2004）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等，监测措施实施过程中拟安排 1 名工作人员对各监测点逐点检测。定期监测结合复垦进度和措施，定时定点实地察看复垦植被生长情况，发现有植被死亡状况及时进行补种工作，检测复垦土地质量情况。

（4）监测指标内容

经过实地踏勘和土壤资料及《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）综合所得项目区内监测指标内容如下：

植被采用的监测指标为：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.45\text{ g/cm}^3$ ；土壤质地：砂土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 30\%$ ；pH 值：7.0-8.5；有机质 $\geq 0.8\%$ ；依据现状覆盖度 40%，确定五年后郁闭度 ≥ 0.40 ；产量：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

6.1.8 管护工程设计

该项目复垦土地的管护主要是针对重建植被的管护。土地复垦设施的保护管理工作是复垦工程的最后程序，其重要性不亚于规划和植被培育阶段，与土地再利用程度和集约程度有着密切相关关系，本项目的管护主要为草地的管护，管护内容主要包括以下几个方面：

（1）灌溉措施

根据生物特性，结合项目区水源情况可知，其年降水量及地下水的补给可满足该植物生长需水要求，但由于植物生长初期根系未发育完全，故需在撒播后三年内对其人工灌溉，根据当地植物的生长周期及项目区春秋季节降水量较少，确定道路工程施工结束后的管护期内每年浇水 4 次，即采用水车定期到周边的天然水源点拉水或就近抽水方式进行灌溉。即每年 4 月、6 月、7 月、9 月各浇水一次。

经查询《新疆农业用水灌溉定额》和《牧区草地灌溉与排水技术规范》中未指定荒漠草原灌溉定额指标，本次复垦拟引用《内蒙古自治区行业用水定额标准》的荒漠草场灌溉定额对本次复垦灌溉需水量进行计算，年灌溉定额 $750\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，按计划年浇水 4 次，每次灌溉用水 $187.5\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。

（2）植被补种

由于项目区地气候干旱，生态环境脆弱，播撒草籽的成活率很难得到保障，因此，在管护期内需逐年对复垦区成活率不高的区域进行草籽补种，补种选择在每年春季进行。依据项目的自然环境特征和以往复垦植被的成活率，草地需补种的面积逐年减少，在 3 年管护期内，需补种面积分别为管护总面积的 25%、15%、10%。在复垦服务年限内重建植被的覆盖率应达到草地的复垦质量要求，使损毁土地恢复原有的生态功能。

（3）病虫害防治

对于草本植物生长时期可能出现的各种病虫害情况，需要采取相应的防护和治理措施，可通过选择喷洒农药方式进行，以保证植被正常生长。根据当地以往自然植被恢复情况来看，一般不会出现病虫害，因此在此不再进行病虫害防治措施的具体描述。

6.2 工程量测算

6.2.1 吊装平台复垦工程量测算

吊装平台复垦土地面积总计 38.0869hm²。全部为拟损毁土地复垦内容，复垦方向与原土地利用类型及国土空间总体规划用途方向保持一致，具体复垦为灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地、盐碱地。吊装平台复垦工程包括表土剥离及保存、地表清理、土地平整、表土回覆、土地翻耕、植被恢复、管护监测。其中 33.5392 hm² 的湖泊水面、沼泽地、盐碱地等地类不做扰动，自然恢复。

a) 表土剥离：在吊装平台开工建设前，对表土进行剥离，剥离厚度 30cm，沿场地边缘堆放保存。剥离面积 4.5477 hm²，表土剥离量为 13643.1m³。

b) 表土回覆：表土平均回覆厚度 30cm，回覆土方 13643.1m³。

c) 土地翻耕：在表土回覆后，需要对林草地区域进行土地翻耕，翻耕面积 4.5477hm²，将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存水分，以满足复垦苗木和草籽生长要求。土地翻松尽量采用对地压力小的机械设备进行，避免对表土层进行二次碾压，翻松深度为 30cm。

d) 植被重构

1) 播撒草籽

草地复垦采取直接撒播草籽方式，草种可选择当地优势草种芦苇、三叶草、

鸡脚草，按照 1:1:1 混播方式进行，草籽播种量为 45kg/hm²，经市场调查草籽在当地市场购买。

其他草地占地情况：吊装平台用地面积 3.4981hm²。

2) 种植树苗

林地复垦采取种植带土球桧柳进行复垦，按照 2.5 米×2.5 米的株行距进行种植，经市场调查树苗可在当地市场购买。

灌木林地占地情况：吊装平台用地面积 1.0496hm²。

f) 管护措施

1) 灌溉措施

据现场调查，该区林地灌溉水源采用洒水车洒水灌溉。据现场调查，该区灌溉水源草地采用天然降水。

2) 补种

在 3 年管护期内，需补种面积分别为管护总面积的 25%、10%、5%，合计补种率为 40%。其他草地补种 1.3999hm²。灌木林补植 1050 株。

6.2.2 临时道路复垦工程量测算

临时道路复垦土地面积总计 67.2826hm²，全部为拟损毁土地。复垦方向与原土地利用类型及国土空间总体规划用途方向保持一致，具体复垦为灌木林地、天然牧草地、其他草地、湖泊水面、沼泽地和盐碱地。临时道路复垦工程包括表土剥离及保存、地表清理、土地平整、表土回覆、土地翻耕、植被恢复、管护监测。其中 62.4894hm² 的湖泊水面、沼泽地、盐碱地等地类不做扰动，自然恢复。

a) 表土剥离：在取土场开工建设前，对表土进行剥离，剥离厚度 30cm，沿场地边缘堆放保存。剥离面积 4.7932hm²，表土剥离量为 14379.6m³。

b) 表土回覆：表土平均回覆厚度 30cm，回覆土方 14379.6m³。

c) 土地翻耕：在表土回覆后，需要对林草地区域进行土地翻耕，翻耕面积 4.7932hm²，将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存水分，以满足复垦苗木和草籽生长要求。土地翻松尽量采用对地压力小的机械设备进行，避免对表土层进行二次碾压，翻松深度为 30cm。

d) 植被重构

1) 播撒草籽

草地复垦采取直接撒播草籽方式，草种可选择当地优势草种芦苇、三叶草、

鸡脚草，按照 1:1:1 混播方式进行，草籽播种量为 45kg/hm²，经市场调查草籽在当地市场购买。

其他草地占地情况：施工便道用地面积 3.9669hm²。

2) 种植树苗

林地复垦采取种植带土球桧柳进行复垦，按照 2.5 米×2.5 米的株行距进行种植，经市场调查树苗可在当地市场购买。

灌木林地占地情况：施工便道用地面积 0.8263hm²。

f) 管护措施

1) 灌溉措施

据现场调查，该区林地灌溉水源采用洒水车洒水灌溉。据现场调查，该区灌溉水源草地采用天然降水。

2) 补种

在 3 年管护期内，需补种面积分别为管护总面积的 25%、10%、5%，合计补种率为 40%。其他草地补种 1.5867hm²。灌木林补植 826 株。

6.2.3 监测工程量

根据 6.1.6 章节监测工程设计，该区拟设置监测点 2 处，持续监测 3 年，拟安排 1 名工作人员于该年内监测 2 次（监测年 4 月、10 月各定期监测一次）。

6.2.4 复垦工程量汇总表

根据上述测算，本项目复垦工程量汇总情况见表 6-3。

**表 6-3 华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目临时用地
土地复垦工程量汇总表**

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	吊装平台		
1	表土剥离	m ³	13643.1
2	场地平整	m ³	57130.35
3	表土回覆	m ³	13643.1
4	砂石路面拆除	m ³	9095.4
5	废料外运	m ³	9095.4

6	土地翻耕	公顷	4.5477
7	播撒草籽	公顷	3.4981
8	种植灌木	株	2624
二	临时道路		
1	表土剥离	m ³	14379.6
2	场地平整	m ³	100923.9
3	表土回覆	m ³	14379.6
4	砂石路面拆除	m ³	9586.4
5	废料外运	m ³	9586.4
6	土地翻耕	公顷	4.7932
7	播撒草籽	公顷	3.9669
8	种植灌木	株	2066
三	监测与管护		
(一)	管护工程		
1)	补植补种		
1	播撒草籽	公顷	2.986
2	补植树苗	株	1876
(二)	灌溉措施		
1	洒水灌溉	公顷	22.5108
(二)	监测工程		
	监测	次	12

7 土地复垦投资估算

7.1 估算说明

7.1.1 编制原则

- a) 符合国家有关的法律、法规规定；
- b) 土地复垦投资应进入工程总估算中；
- c) 工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- d) 高起点、高标准原则；
- e) 指导价与市场价相结合的原则；
- f) 科学、合理、高效的原则。

7.1.2 编制依据

- a) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- b) 原自然资源部土地整治中心《土地复垦方案编制实务》（2011 年）；
- c) 《财政部、自然资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》，财综〔2011〕128 号；
- d) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- e) 原自然资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知，自然资源厅〔2017〕19 号；
- f) 《关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理的有关通知》（计投资〔1999〕1340 号）；
- g) 项目主体工程初步设计预算材料价格以及实地调查价格。

7.1.3 费用构成及计算标准

根据《土地复垦方案编制规程》及结合本项目的实际情况，确定本项目土地复垦费用包括工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费和价差预备费）。

a) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

1) 直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程

费和措施费组成。

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费= \sum 分项工程量 \times 分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费= \sum 分项工程量 \times 分项工程定额材料费

施工机械使用费= \sum 分项工程量 \times 分项工程定额机械费

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）和《土地复垦方案编制实务》（2011年）中人工费的计算方法，结合本项目所在县的实际工资水平，最终确定本方案甲类工月基本工资标准为 540 元，乙类工基本工资标准为 445 元。本方案编制甲类工和乙类工的日单价计算见表 7-1。

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和，计算方法参照《土地开发整理项目预算定额标准》，材料价格按主体工程初步设计预算价格及实地调查价格进行估算。材料预算单价组成内容中，材料原价、包装费、运输保险费、运杂费和采购及保管费分别按不含增值税（可抵扣进项税款）的价格确定。材料采购及保管费费率按 2.17% 计算。

施工机械使用费是指消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。计算方法参照《土地开发整理项目预算定额标准》进行估算。

②措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生与该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。费率根据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 3.6% 计取。

表 7-1 人工费日单价计算表

地区类别	十一类工资区	定额人工等级	甲类工
编号	名称	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540 \times 1.1304 \times 12 / (250 - 10)$	30.521
2	辅助工资	$3.65 + 5.057 + 0.8 + 0.94$	10.447
(1)	地区津贴	$73 \times 12 / (250 - 10)$	3.650
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	$(4.5 + 3.5) / 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	$30.521 \times (3 - 1) \times 11 / 250 \times 0.35$	0.940
3	工资附加费	$5.736 + 0.819 + 8.194 + 1.639 + 0.615 + 0.819 + 2.458$	20.280
(1)	职工福利基金	$(30.521 + 10.447) \times 14\%$	5.736
(2)	工会经费	$(30.521 + 10.447) \times 2\%$	0.819
(3)	养老保险	$(30.521 + 10.447) \times 20\%$	8.194
(4)	医疗保险	$(30.521 + 10.447) \times 4\%$	1.639
(5)	工伤保险费	$(30.521 + 10.447) \times 1.5\%$	0.615
(6)	职工失业保险基金	$(30.521 + 10.447) \times 2\%$	0.819
(7)	住房公积金	$(30.521 + 10.447) \times 6\%$	2.458
4	人工工日预算单价	$30.521 + 10.447 + 20.28$	61.25

地区类别	十一类工资区	定额人工等级	乙类工
编号	名称	计算式	单价(元)
1	基本工资	$445 \times 1.1304 \times 12 / (250 - 10)$	25.151
2	辅助工资	$3.65 + 2.89 + 0.2 + 0.332$	7.072
(1)	地区津贴	$73 \times 12 / (250 - 10)$	3.650
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	$(4.5 + 3.5) / 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	$25.151 \times (3 - 1) \times 11 / 250 \times 0.15$	0.332
3	工资附加费	$4.511 + 0.644 + 6.445 + 1.289 + 0.483 + 0.644 + 2.578$	16.594
(1)	职工福利基金	$(25.151 + 7.072) \times 14\%$	4.511
(2)	工会经费	$(25.151 + 7.072) \times 2\%$	0.644
(3)	养老保险	$(25.151 + 7.072) \times 20\%$	6.445
(4)	医疗保险	$(25.151 + 7.072) \times 4\%$	1.289
(5)	工伤保险费	$(25.151 + 7.072) \times 1.5\%$	0.483
(6)	职工失业保险基金	$(25.151 + 7.072) \times 2\%$	0.644
(7)	住房公积金	$(25.151 + 7.072) \times 8\%$	2.578
4	人工工日预算单价	$25.151 + 7.072 + 16.594$	48.82

2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。结合生产建设项目土地复垦工程特点，费率根据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，间接费可按直接工程费的 5.0% 计算。

3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，费率根据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，按直接费和间接费之和的 3.0% 计算。

4) 税金

税金是指按国家规定应计入造价内的营业税、城市管护建设税和教育费附加。依据《关于实施建筑业增值税新税率调整建设工程计价依据的通知》（新建设标〔2019〕4号），建筑工程造价营业税的综合税率为9%。

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率

b) 设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。根据本项目的实际情况，土地复垦过程中所涉及到的复垦机械设备均由复垦工程具体施工单位提供或采用租用方式，故本方案不存在购买设备的费用。

c) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

1) 前期工作费

前期工作费是指土地复垦工程在施工前所发生的各项支出，包括土地利用与生态现状调查费、土地勘测费、土地复垦方案编制费、阶段性实施方案编制费、科研实验费和工程招标代理费。

对于生产建设项目，前期工作费主要包括两大费用：一是生产项目审批之前发生的与土地复垦相关的费用，该费用纳入企业成本，不纳入复垦专项资金；二是生产项目开始之后，复垦实施之前的复垦相关的费用，计入复垦专项资金，根据《土地复垦方案编制实务》和《土地开发整理项目预算定额标准》，本方案按工程施工费的6.0%计取。

2) 工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。根据国家发展和改革委员会颁布的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号），工程监理费按工程施工费的2.0%计取。

3) 竣工验收费

是指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费等费用。根据《土地开发整理项目预算定额标准》，竣工验收费按工程施工费的3.0%计取。

4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费四项之和的 2.0%计取。

d) 复垦监测与管护费

1) 监测费

根据 6.1.6 部分的监测工程设计，本项目监测费主要指土地损毁监测与复垦效果监测的费用。监测费用估算标准参照周边类似道路建设项目生态环境监测费用预算标准。

调查结果为：指定全部土地损毁监测样点每监测一次（2 个监测点）的费用包括监测过程中发生的人工费（2 人）、仪器使用费（GPS、皮尺等）和租赁费（1 辆汽车）等。

2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、施肥浇水、喷药等管护工作所发生的费用，主要包括管理和管护。本项目复垦工程实施后，需要对复垦林地和草地采取管护措施，后期管护时间为 3 年。林地和草地管护费用的提取按照当地实际情况进行计取。

本方案复垦管护费用主要由洒水费用和补种费用组成。根据《土地开发整理项目预算定额标准》、《新疆农业灌溉用水定额指标》（2011 年 5 月）和《牧区草地灌溉与排水技术规范》（SL344-2016）中的相关灌溉指标参数和计算方法，结合当地保证草地植被成活需浇水灌溉的实际经验，确定本项目草地每次浇水灌溉需洒水车 0.2 台班/hm²，草地每年需洒水量为 750m³/hm²，管护用水采用洒水车在项目区附近的水源自吸取水，洒水车平均运距为 8~10km。补种措施主要是撒播草籽。

e) 预备费

预备费是在考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。本方案预备费主要包括基本预备费和价差预备费。

1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。根据《土地开发整理项目预算定额标准》，可按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3%计取。

2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。本方案价差预备费按国家计委计投资（1999）1340号执行，暂停计列。故本项目复垦投资的价差预备费为零。

3) 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生的风险的备用金。据拟建铁路初步设计总说明书中相关环境风险因素分析，结合《土地复垦方案编制规程》中对复垦工程风险金计取的要求：“金属矿山和开采年限较长的非金属矿等复垦工程按可能性大小，以复垦施工费为基数计取风险金”，本项目不计取风险金费用。

7.2 估算成果

本项目土地复垦投资依据复垦工程内容及工程量进行估算，土地复垦静态总投资 198.80 万元，亩均投资为 1257.80 元。其中：工程施工费 149.24 万元，其它费用 16.76 万元，监测与管护费用 27.82 万元，基本预备费 4.98 万元。

土地复垦工程投资预算见表 7-2；工程施工单价预算见表 7-3；工程施工费预算见表 7-4；其他费用预算见表 7-5；监测与管护费预算见表 7-6；主要材料预算价格计算见表 7-7；机械台班费预算表 7-8；主要材料运杂费计算见表 7-9；施工费单价分析表 7-10；人工及主要材料用量汇总见表 7-11；风水电单价见表 7-12。

表 7-2 土地复垦工程投资预算见

序号	工程或费用名称	费用 / 万元	占总投资比例
一	工程施工费	149.24	75.07%
(一)	吊装平台	68.64	34.53%
(二)	临时道路	80.60	40.54%
二	设备费		
三	其他费用	16.76	8.43%
(一)	前期工作费	8.97	4.51%
(二)	工程监理费	2.98	1.50%
(三)	拆迁补偿费		
(四)	竣工验收费	4.48	2.25%
(五)	业主管理费	0.33	0.17%

四	监测与管护费	27.82	13.99%
(一)	监测与管护费	27.82	13.99%
五	预备费	4.98	2.51%
(一)	基本预备费	4.98	2.51%
(二)	价差预备费		
(三)	风险金		
六	静态总投资	198.800	100.00%
七	动态总投资	198.800	100.00%

表7-3 工程施工费单价预算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	价差	税金	综合单价
一	吊装平台										
	表土剥离	m3	13643.1	5.95	5.73	0.22	0.30	0.19	1.16	0.68	8.27
	场地平整	m3	57130.35	1.72	1.66	0.06	0.09	0.05	0.33	0.20	2.40
	表土回覆	m3	13643.1	5.95	5.73	0.22	0.30	0.19	1.16	0.68	8.27
	道路砂石路面清除	m3	9095.4	3.35	3.23	0.12	0.17	0.11	0.66	0.39	4.67
	砂砾石清运	m3	9095.4	20.18	19.44	0.74	1.01	0.64	3.75	2.30	27.86
	土地翻耕	公顷	4.54770	1219.52	1174.87	44.65	60.98	38.42	148.90	132.10	1599.92
	播撒草籽	公顷	3.49810	2784.02	2682.10	101.92	139.20	87.70		270.98	3281.90
	栽植灌木（带土球）	株	2624	2.91	2.80	0.11	0.15	0.09		0.28	3.43
二	临时道路										
	表土剥离	m3	14379.6	5.95	5.73	0.22	0.30	0.19	1.16	0.68	8.27
	场地平整	m3	100923.9	1.72	1.66	0.06	0.09	0.05	0.33	0.20	2.40
	表土回覆	m3	14379.6	5.95	5.73	0.22	0.30	0.19	1.16	0.68	8.27
	道路砂石路面清除	m3	9586.4	3.35	3.23	0.12	0.17	0.11	0.66	0.39	4.67
	砂砾石清运	m3	9095.4	20.18	19.44	0.74	1.01	0.64	3.75	2.30	27.86
	土地翻耕	公顷	4.79320	1219.52	1174.87	44.65	60.98	38.42	148.90	132.10	1599.92
	播撒草籽	公顷	3.96690	2784.02	2682.10	101.92	139.20	87.70		270.98	3281.90
	栽植灌木（带土球）	株	2066	2.91	2.80	0.11	0.15	0.09		0.28	3.43

表7-4 工程施工费预算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 元	合计 万元
一		吊装平台				68.64
	10309	表土剥离	m3	13643.1	8.27	11.28
	10303	场地平整	m3	57130.35	2.40	13.71
	10309	表土回覆	m3	13643.1	8.27	11.28
	10320	道路砂石路面清除	m3	9095.4	4.67	4.25
	20334	砂砾石清运	m3	9095.4	27.86	25.34
	10043	土地翻耕	公顷	4.54770	1599.92	0.73
	90030	播撒草籽	公顷	3.49810	3281.90	1.15
	90013	栽植灌木（带土球）	株	2624	3.43	0.90
二		临时道路				80.60
	10309	表土剥离	m3	14379.6	8.27	11.89
	10303	场地平整	m3	100923.9	2.40	24.22
	10309	表土回覆	m3	14379.6	8.27	11.89
	10320	道路砂石路面清除	m3	9586.4	4.67	4.48
	20334	砂砾石清运	m3	9095.4	27.86	25.34
	10043	土地翻耕	公顷	4.79320	1599.92	0.77
	90030	播撒草籽	公顷	3.96690	3281.90	1.30
	90013	栽植灌木（带土球）	株	2066	3.43	0.71

表7-5 其他费用预算表

序号	费用名称	费用公式	费率	单位	合计 万元
一	前期工作费	A.1+A.3+A.2+A.4+A.6+A.5	6%	元	8.97
1	土地与生态现状调查费	工程施工费×土地清查费费率	0.5%	元	0.75
2	土地勘测费	工程施工费×勘测费率	1.5%	元	2.24
3	土地复垦方案编制费	工程施工费×1.5%	1.5%	元	2.24
4	阶段性实施方案编制费	工程施工费×1.5%	1.5%	元	2.24
5	科研实验费	工程施工费×0.5%	0.5%	元	0.75
6	项目招标代理费	项目招标代理费	0.5%	元	0.75
二	工程监理费	工程施工费×2%	2%	元	2.98
三	拆迁补偿费	拆迁补偿项目费		元	
四	竣工验收费	D.1+D.2+D.3+D.4+D.5	3%	元	4.48
1	工程复核费	工程施工费×0.6%	0.6%	元	0.90

2	工程验收费	工程施工费×0.9%	0.9%	元	1.34
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×0.9%	0.9%	元	1.34
4	整理后土地重估与登记费	工程施工费×0.5%	0.5%	元	0.75
5	标识设定费	工程施工费×0.1%	0.1%	元	0.15
五	业主管理费	(A+B+C+D)×2%	2%	元	0.33
	合 计				16.76

表7-6 监测与管护费预算表

序号	工程或费用名称	计量 单位	工程量	单价 元	合计 万元
一	监测与管护费				27.82
(一)	管护工程				21.91
1)	补植补种				21.91
1	播撒草籽	公顷	2.986	3281.90	0.98
2	补植灌木（带土球）	株	1876	3.43	0.64
3	洒水车浇水	公顷	22.5108	9014.26	20.29
(二)	监测工程				5.91
	监测	次	12	4924.91	5.91
	合 计				27.82

表7-7 主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	原价 依据	单位 毛重 (t)	每吨 运费 (元)	价格(元)					
						原价	运杂费	采购及 保管费	到工地 价格	保险费	预算 价格
1	水	m3	库尔勒市 2024 年 8 月 份建设工程 综合价格信 息	0	17.65	4.15		0.09	4.15		4.24
2	柴油	kg									6.756
3	柴油	t	库尔勒市 2024 年 6 月 份建设工程 综合价格信 息	1	33	6580	33	143.5	6613		6756.50
4	汽油	t	库尔勒市 2024 年 6 月 份建设工程 综合价格信 息	1	33	7220	33	157.39	7253		7410.39
5	灌木树苗(带土球) 20cm	株	市场询价	0	389.69	1		0.02	1		1.02
6	种籽	kg	市场询价	1	5.01	50	5.01	1.19	55.01		56.20

表7-8机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班 费	一类 费 小计	二类费用													
				二类 费 合计	人工费 (61.25 元/ 日)		动力 燃料 费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (4.5 元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m3)		风 (元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
JX1009	装载机 1.4~1.5m3	487.48	135.48	352.00	2	122.50	229.50			51	229.50						
JX1013	推土机 59kw	395.96	75.46	320.50	2	122.50	198.00			44	198.00						
JX1016	推土机 103kw	780.22	311.22	469.00	2	122.50	346.50			77	346.50						
JX1021	拖拉机 履带式 59kw	468.40	98.40	370.00	2	122.50	247.50			55	247.50						
JX1049	三铧犁	11.37	11.37														
JX4012	自卸汽车 柴油 8t	540.97	206.97	334.00	2	122.50	211.50			47	211.50						

表7-9主要材料运杂费计算表

编号	1002	材料名称	水			运输起止地点	就近取水点（平均运距 20km）
运距	20	毛重系数	0	装载系数	1	计算单位	m3
序号	费用名称	计算式					小计(元)
1	铁路运杂费						
2	公路运杂费	((0.742*20*1+2.2+2.2)/1.09)×0					
3	水路运杂费						
4	场内运杂费						
5	综合运杂费						
6	二次运输						
合计							
编号	1005	材料名称	柴油			运输起止地点	若羌县加油站
运距	40	毛重系数	1	装载系数	1	计算单位	t
序号	费用名称	计算式					小计(元)
1	铁路运杂费						
2	公路运杂费	(0.63*40*1+4+3.8)×1					33.00
3	水路运杂费						
4	场内运杂费						
5	综合运杂费						
6	二次运输						
合计							33.00
编号	1007	材料名称	汽油			运输起止地点	若羌县加油站
运距	40	毛重系数	1	装载系数	1	计算单位	t
序号	费用名称	计算式					小计(元)
1	铁路运杂费						
2	公路运杂费	(0.63*40*1+4+3.8)×1					33.00
3	水路运杂费						
4	场内运杂费						
5	综合运杂费						
6	二次运输						

合计							33.00
编号	1347	材料名称	灌木树苗(带土球)			运输起止地点	库尔勒
运距	410	毛重系数	0	装载系数	1	计算单位	株
序号	费用名称	计算式					小计(元)
1	铁路运杂费						
2	公路运杂费	$((0.518 \times 410 \times 1 / 0.5) / 1.09) \times 0$					
3	水路运杂费						
4	场内运杂费						
5	综合运杂费						
6	二次运输						
合计							
编号	1356	材料名称	种籽			运输起止地点	库尔勒
运距	410	毛重系数	1	装载系数	1	计算单位	kg
序号	费用名称	计算式					小计(元)
1	铁路运杂费						
2	公路运杂费	$((0.518 \times 410 \times 1 / 200 + 2.2 + 2.2) / 1.09) \times 1$					5.01
3	水路运杂费						
4	场内运杂费						
5	综合运杂费						
6	二次运输						
合计							5.01

表7-10工程施工费单价分析表

表土剥离						
定额编号:	10309{机×1.3625;}				单位:	100m3
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回;					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			594.32	
(一)	直接工程费	元			572.56	
1	人工费	元			25.63	
1.1	乙类工	工日	0.5	48.82	24.41	

1.2	其他人工费	%	5	24.41	1.22	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			546.93	
3.1	推土机 103kw	台班	0.6676	780.22	520.87	
3.2	其他机械费	%	5	520.89	26.04	
(二)	措施费	%	3.8	572.56	21.76	
二	间接费	%	5	594.32	29.72	
三	利润	%	3	624.04	18.72	
四	材料价差	元			115.97	
4.1	柴油	kg	51.4071	2.256	115.97	
五	税金	%	9	758.73	68.29	
	合计	元			827.02	
场地平整						
定额编号:	10303{机×1.3625;}			单位:	100m3	
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回;					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			172.85	
(一)	直接工程费	元			166.52	
1	人工费	元			10.25	
1.1	乙类工	工日	0.2	48.82	9.76	
1.2	其他人工费	%	5	9.76	0.49	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			156.27	
3.1	推土机 103kw	台班	0.1908	780.22	148.87	
3.2	其他机械费	%	5	148.83	7.44	
(二)	措施费	%	3.8	166.52	6.33	
二	间接费	%	5	172.85	8.64	
三	利润	%	3	181.49	5.44	
四	材料价差	元			33.14	
4.1	柴油	kg	14.6878	2.256	33.14	
五	税金	%	9	220.07	19.81	
	合计	元			239.88	
道路砂石路面清除						
定额编	10320{机×1.3625;}			单位:	100m3	

号:						
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回;					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			335.05	
(一)	直接工程费	元			322.78	
1	人工费	元			10.25	
1.1	乙类工	工日	0.2	48.82	9.76	
1.2	其他人工费	%	5	9.76	0.49	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			312.53	
3.1	推土机 103kw	台班	0.3815	780.22	297.65	
3.2	其他机械费	%	5	297.65	14.88	
(二)	措施费	%	3.8	322.78	12.27	
二	间接费	%	5	335.05	16.75	
三	利润	%	3	351.80	10.55	
四	材料价差	元			66.27	
4.1	柴油	kg	29.3755	2.256	66.27	
五	税金	%	9	428.62	38.58	
	合计	元			467.20	
砂砾石清运						
定额编号:	20334			单位:	100m3	
工作内容:	装、运、卸、空回;					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			2017.11	
(一)	直接工程费	元			1943.27	
1	人工费	元			85.76	
1.1	甲类工	工日	0.1	61.25	6.13	
1.2	乙类工	工日	1.6	48.82	78.11	
1.3	其他人工费	%	1.8	84.24	1.52	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			1857.51	
3.1	装载机 1.4~1.5m3	台班	0.58	487.48	282.74	
3.2	推土机 59kw	台班	0.26	395.96	102.95	

3.3	自卸汽车 柴油 8t	台班	2.66	540.97	1438.98	
3.4	其他机械费	%	1.8	1824.67	32.84	
(二)	措施费	%	3.8	1943.27	73.84	
二	间接费	%	5	2017.11	100.86	
三	利润	%	3	2117.97	63.54	
四	材料价差	元			374.59	
4.1	柴油	kg	166.04	2.256	374.59	
五	税金	%	9	2556.10	230.05	
	合计	元			2786.15	
土地翻耕						
定额编号:	10043			单位:	公顷	
工作内容:	松土;					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			1219.52	
(一)	直接工程费	元			1174.87	
1	人工费	元			596.27	
1.1	甲类工	工日	0.6	61.25	36.75	
1.2	乙类工	工日	11.4	48.82	556.55	
1.3	其他人工费	%	0.5	593.3	2.97	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			578.60	
3.1	拖拉机 履带式 59kw	台班	1.2	468.40	562.08	
3.2	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64	
3.3	其他机械费	%	0.5	575.72	2.88	
(二)	措施费	%	3.8	1174.87	44.65	
二	间接费	%	5	1219.52	60.98	
三	利润	%	3	1280.50	38.42	
四	材料价差	元			148.90	
4.1	柴油	kg	66	2.256	148.90	
五	税金	%	9	1467.82	132.10	
	合计	元			1599.92	
播撒草籽						
定额编号:	90030			单位:	公顷	

工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土；					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			2784.02	
(一)	直接工程费	元			2682.10	
1	人工费	元			102.52	
1.1	乙类工	工日	2.1	48.82	102.52	
2	材料费	元			2579.58	
2.1	种籽	kg	45	56.2	2529.00	
2.2	其他材料费	%	2	2529	50.58	
3	施工机械使用费	元				
(二)	措施费	%	3.8	2682.10	101.92	
二	间接费	%	5	2784.02	139.20	
三	利润	%	3	2923.22	87.70	
四	税金	%	9	3010.92	270.98	
	合计	元			3281.90	
栽植灌木（带土球）						
定额编号:	90013			单位:	100 株	
工作内容:	挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），浇水，覆土保墒，整形，清理；					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			290.54	
(一)	直接工程费	元			279.90	
1	人工费	元			166.82	
1.1	乙类工	工日	3.4	48.82	165.99	
1.2	其他人工费	%	0.5	165.99	0.83	
2	材料费	元			113.08	
2.1	水	m3	2	4.24	8.48	
2.2	灌木树苗(带土球)20cm	株	102	1.02	104.04	
2.3	其他材料费	%	0.5	112.52	0.56	
3	施工机械使用费	元				
(二)	措施费	%	3.8	279.90	10.64	
二	间接费	%	5	290.54	14.53	
三	利润	%	3	305.07	9.15	

四	税金	%	9	314.22	28.28	
	合计	元			342.50	
洒水车浇水						
定额编号:	自编-1			单位:	公顷	
工作内容:	4800L 洒水车, 运距 05-1km, 洒水灌溉, 草地灌溉;					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
	自编-1	元			9014.26	
一	直接费	元			7192.16	
(一)	直接工程费	元			6928.86	
1	人工费	元			146.46	
1.1	乙类工	工日	3	48.82	146.46	
2	材料费	元			4770.00	
2.1	水	m3	1125	4.24	4770.00	
3	施工机械使用费	元			2012.40	
3.1	洒水车 4800L	台班	6	335.40	2012.40	
(二)	措施费	%	3.8	6928.86	263.30	
二	间接费	%	5	7192.16	359.61	
三	利润	%	3	7551.77	226.55	
四	材料价差	元			491.64	
4.1	汽油	kg	204	2.410	491.64	
五	税金	%	9	8269.96	744.30	
	合计	元			9014.26	
	总计	元			9014.26	
监测						
定额编号:	自编			单位:	次	
工作内容:						
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	人工费	元			4924.91	
1.1	人工费	元	4924.9091	1	4924.91	
二	材料费	元				
三	机械费	元				

	合计	元			4924.91	
--	----	---	--	--	---------	--

表7-11人工及主要材料用量汇总表

序号	名称及规格	单位	数量
(1)	(2)	(3)	(4)
1	甲类工	工日	2813.4348
2	乙类工	工日	1206.3747
3	水	m ³	93.8000
4	柴油	kg	88334.3178
5	灌木树苗(带土球) 20cm	株	4783.8000
6	种籽	kg	335.9250

表7-12电风水单价计算表

电价计算表			
编号	名称	公式	费用值
A	电网电价	$0.426/(1-0.04)/(1-0.05)+0.02$	0.487
A.1	电网比例	70%	0.700
A.2	基本电价	0.426	0.426
A.3	高压输电线路损耗率	4%	0.040
A.4	供电设施维修摊销费	0.02	0.020
A.5	变配电设备及线路损耗率	5%	0.050
B	发电电价	$803.88/(50 \times 0.7 \times 0.8 \times 8)/(1-0.04)/(1-0.05)+0.03+0.02$	3.985
B.1	发电比例	30%	0.300
B.2	时间利用系数	0.7	0.700
B.3	发电机出力系数	0.8	0.800
B.4	发电厂用电率	4%	0.040
B.5	变配电设备及线路损耗率	5%	0.050
B.6	循环水冷却费	0.03	0.030
B.7	发电设施维修摊销费	0.02	0.020
B.8	柴油发电及水泵台时总费用	803.88	803.880
B.9	发电机定额容量之和	50	50.000
C	电价	$0.487 \times 0.7 + 3.985 \times 0.3$	1.54

编号	机械名称	单位	台数	单价	合价	容量	容量合计
JX6031	柴油发电机 移动式 50kW	台班	1	803.88	803.88	50.0	50.0
	合 计				803.88		50.0

风价计算表

编号	名称	公式				费用值	
A	风价	$218.59/(6 \times 60 \times 0.7 \times 0.8 \times (1-0.1) \times 8) + 0.005 + 0.002$				0.16	
A.1	时间利用系数	0.7				0.700	
A.2	能量利用系数	0.8				0.800	
A.3	供风损耗率	10%				0.100	
A.4	循环冷却水费	0.005				0.005	
A.5	供风设施摊销费	0.002				0.002	
A.6	空压机台时总费用	218.59				218.590	
A.7	空压机定额容量之和	6				6.000	
编号	机械名称	单位	台数	单价	合价	容量	容量合计
JX6002	电动空气压缩机 移动式 6m ³ /min	台班	1	218.59	218.59	6.0	6.0
	合 计				218.59		6.0

水价计算表

编号	名称	公式				费用值	
A	水价	$104.88/(50 \times 0.7 \times 0.75 \times (1-0.11) \times 8) + 0.02$				0.58	
A.1	时间利用系数	0.7				0.700	
A.2	能量利用系数	0.75				0.750	
A.3	供水损耗率	11%				0.110	
A.4	供水摊销费	0.02				0.020	
A.5	水泵台时总费用	104.88				104.880	
A.6	水泵定额功率	50				50.000	
编号	机械名称	单位	台数	单价	合价	容量	容量合计
JX6007	离心水泵 单级 17kw	台班	1	104.88	104.88	50	50
	合 计				104.88		50

8 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排

8.1 土地复垦服务年限

本项目属于新建风电项目建设项目，复垦方案服务年限原则上为项目建设期限。根据《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目可行性研究报告》等基础资料，该工程于 2024 年 8 月开工，计划 2026 年 8 月建成，故本项目工程建设期约 2 年。

因此，最终确定本方服务年限为 5 年=工程建设期（24 个月）+管护期（36 个月）。

8.2 土地复垦工作计划安排

根据华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目施工建设工艺、工程进度计划及临时用地对土地损毁的阶段性和区位性特点，结合实地土地利用现状调查情况，对本项目复垦责任范围内的损毁土地作出复垦工作计划安排，以保证及时复垦被损毁的土地。本复垦方案对土地复垦工作分别作出土地复垦工作总体安排、阶段土地复垦工作计划安排和土地复垦工作计划安排。

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目于 2024 年 8 月开工建设，2026 年 8 月建成，工程建设期为 2 年。因此，本方案对本项目土地复垦工作总体计划安排为：2024 年 8 月至 2029 年 8 月，主要复垦目标任务为复垦吊装平台、临时道路使用过程中造成的损毁土地。拟损毁面积 105.3695hm²，拟复垦为灌木林地 1.8759hm²、天然牧草地 3.3233hm²、其他草地 4.1417hm²、湖泊水面 0.3948hm²、沼泽地 26.7902hm²、盐碱地 68.8436hm²，计划投资 198.80 万元；

（1）在本项目主体工程施工建设期间，即 2024 年 8 月至 2026 年 8 月，临时用地损毁土地情况监测与该项目生态环境监测和水土保持监测同步进行；在本项目主体工程竣工后验收前，实施土地复垦工程，对临时用地损毁土地采取表土剥离、土地平整、砂砾石清理、植被恢复等复垦措施。复垦土地面积合计 105.3695hm²，拟复垦为灌木林地 1.8759hm²、天然牧草地 3.3233hm²、其他草地 4.1417hm²、湖泊水面 0.3948hm²、沼泽地 26.7902hm²、盐碱地 68.8436hm²。本阶段复垦静态总投资 198.80 万元。

（2）本项目主体工程竣工及损毁土地复垦后，对植被覆盖区域进行植被的种植恢复工作，不涉及植被重建等复垦措施的，在损毁土地场地平整后不再进行

扰动，保持与周边景观一致。

表 8-1 项目土地复垦阶段工程量安排表

复垦阶段	复垦年度	复垦任务与措施	
		复垦任务	主要复垦措施
第一阶段	2024.8-2026.8	针对所有临时用地复垦	表土剥离、土地平整、削坡、表土回覆、恢复植被
第二阶段	2026.8-2027.8	管护与监测工程：针对植被区域每年 1 次补植，4 次洒水和 2 次监测	补种、浇水、监测等管护措施
	2027.8-2028.8		
	2028.8-2029.8		

8.3 土地复垦费用安排

根据上述土地复垦投资估算成果，华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目临时用地土地复垦方案实施的静态总投资为 198.80 万元。按照《土地复垦条例》等有关法律规定，将该项目土地复垦费用全额列入项目建设总投资，并按照《土地复垦方案编制规程》要求，在项目建设年限结束前 1 年全部预存完毕。

具体实施过程如下：

首先，本项目建设单位华电若羌新能源有限公司从华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目总投资中进行资金提取，并计入到项目建设总投资，将土地复垦费用存入由华电若羌新能源有限公司建立的复垦资金共管专用帐户。为保证土地复垦方案按计划实施，保障土地复垦资金的落实，企业将严格按照土地复垦方案要求进行复垦资金提取。为保证能够足额、提前预存复垦资金，结合华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目建设期限及复垦工作计划安排，确保在本项目建设年限结束前 1 年全部预存完毕，本复垦方案计划在 2026 年内一次性将复垦资金提前从项目建设总投资中计提完毕，提取复垦动态投资总额 198.80 万元存入本项目复垦资金共管专用帐户。

9 土地复垦效益分析

土地复垦是关系到国计民生的大事，不仅对生态恢复有着重大意义，而且对社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。本复垦方案实施后，将发挥以下效益：

9.1 经济效益

土地复垦工程的经济效益一般体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过实施土地复垦工程对复垦土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过实施土地复垦工程而减少的对项目区土地损毁等需要的相关补偿费用。本土地复垦项目的实施主要产生的经济效益为间接经济效益，即通过本土地复垦方案的实施，一方面可以预防和控制损毁土地面积，另一方面可以及时治理恢复损毁土地，从而减少工程建设中损毁土地的相关补偿费用。

9.2 社会效益

土地复垦是关系到国计民生的大事，不仅对生态恢复有着重大意义，而且对社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。本土地复垦方案实施后，将发挥以下社会效益：

一是华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目临时用地土地复垦方案实施后，可以预防和控制风电项目建设过程中对土地的损毁，最大程度减少土地损毁面积，保证损毁土地及时复垦。

二是开展土地复垦工作需要一定的工作人员，能够为当地劳动力提供一定的就业机会，对于维护社会和谐稳定起到一定的促进作用。

9.3 生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦，其生态意义极其重大。本项目土地复垦的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

一是遏制生态环境恶化，恢复和改善生态系统。项目区实施土地复垦之后，较复垦前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边生态环境的恶化，减轻水土流失状况，通过植被重建最终恢原有生态系统。吸引周边动物群落的回

迁，增加动物群落多样性，达到动物植物群落的动态平衡。

二是涵养水源，改良土壤。通过土壤重构、植被重建等工程的实施，项目区土壤结构得到了改善，土地质量得到提高，涵养水源能力得到提升。

10 保障措施

10.1 组织管理保障措施

10.1.1 组织保障

确保土地复垦方案提出的各项土地损毁防治措施的实施和落实,当地自然资源行政主管部门与华电若羌新能源有限公司复垦领导小组,全面负责工程建设中的土地复垦工程管理和实施工作,按照土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等,严格要求施工单位,保质保量地完成土地复垦各项措施。

本项目土地复垦实施方式为华电若羌新能源有限公司委托第三方机构进行。在土地复垦实施过程中,委托的土地复垦专门机构,应选调责任心强,政策水平高,懂专业的得力人员,具体负责土地复垦的各项工作,严格按照本复垦方案制定的复垦措施、复垦工作计划、复垦投资、复垦标准和复垦目标等要求,采用项目管理的方式完成项目土地复垦工作。土地复垦明确分工、责任到人,同时制定本复垦方案实施的领导责任制,制定企业内部自我检查、监督制,杜绝边复垦、边损毁的现象发生,定期向主管领导汇报复垦进展情况,接受当地县级以上自然资源主管部门对本方案复垦工作的监督检查。

企业管理机构应严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍,并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核。一方面保证工程质量,另一方面使土地复垦投资合理化。同时,加强规章制度建设和业务学习培训,防止质量事故、安全事故的发生。

10.1.2 管理保障

a) 土地复垦责任人(即华电若羌新能源有限公司)承诺加强对复垦后土地的管理,严格执行《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目临时用地土地复垦方案报告书》中的相关复垦责任义务;

b)按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实,对土地复垦实行统一管理;

c)保护土地复垦单位的利益,调动土地复垦的积极性;

d)坚持全面规划,综合治理,要治理一片见效一片,不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制,按照公开、公正、公平的原则,择优选择工程队伍以确保工程质量,降低工程成本,加快工程进度;

e)同时对施工单位组织学习、宣传工作,提高工程建设者的土地复垦自觉行

动意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

10.2 费用保障措施

10.2.1 资金来源

复垦资金的保证是土地复垦工作顺利开展和取得成功的重要保证。没有资金支持，即使拥有再好的复垦技术和复垦条件，要想取得良好的治理效果也是非常困难的。根据我国《土地复垦条例》（国务院令（2011）第592号）第3条和15条的规定：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁、谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（土地复垦义务人）负责复垦；土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。

另外《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（自然资源资发（2006）225号）也明确规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。这都表明了土地复垦费用应由生产或建设单位全部承担并将其计入生产成本或建设总投资。因此，华电若羌新能源有限公司全部承担本项目的土地复垦费用并将其计入项目建设总投资。

本项目土地复垦工程静态总投资198.80万元，全部为华电若羌新能源有限公司自筹资金，列入该项目建设总投资，由项目单位全部承担。待本土地复垦方案经自然资源主管部门论证审查通过后，土地复垦义务人承诺将尽快落实其所需复垦费用，若实际复垦费用不足时承诺及时追加，并足额到位，追加的复垦资金列入该建设项目总投资。

10.2.2 费用存放

华电若羌新能源有限公司在当地银行建立“华电巴州混合储能+100万千瓦风电一体化项目土地复垦资金专用账户”，将土地复垦费用存入复垦费用专用账户中，结合复垦工作计划安排，并与当地自然资源主管部门、银行三方签订“土地复垦费用监管协议”，协议中需明确各方的责任，复垦费用的具体监管手段。土地复垦费用专用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储、专款专用”的原则管理。

每年年初企业应根据当年的土地复垦费用计提计划对复垦费用进行提取，并及时存入企业在当地银行建立的“华电巴州混合储能+100万千瓦风电一体化项目

土地复垦资金专用账户”中。自然资源主管部门将按照每年土地复垦计划，对土地复垦资金专用账户中的资金存储、使用情况进行监督管理。银行协助当地自然资源主管部门对华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦费用的存储、支取进行监督管理。

10.2.3 费用使用与管理

华电若羌新能源有限公司根据本项目土地复垦工程的进度安排合理使用土地复垦资金，服从接受当地自然资源局对该项目复垦资金的提取、使用的监管与监督。

a) 复垦项目建设严格执行进度拨款制度。资金拨付由施工单位根据工程进度向公司土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。每次提取复垦资金超过 10 万，公司土地复垦管理机构须向自然资源主管部门提出申请。

b) 严格审核工程单据。第一次拨款使用完毕后，项目实施单位将原始凭证报财政部门，经审查无误填制核销单，项目单位凭核销单记账，再按工程进度第二次拨款。施工单位每年 12 月，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并提交自然资源主管部门审查备案。

c) 复垦资金使用中各科目实际支出与预算金额相差超过 20%时，须向土地复垦管理机构提交书面申请，主管人员审核通过后方可使用。

d) 施工单位每月填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均要有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表每月提交公司土地复垦管理机构审核备案。

e) 保证土地复垦费用专用于土地复垦工作，对截留、挤占、滥用、挪用土地复垦费用的，追究当事人、相关责任人的责任，依法给予相应的行政、经济处分；对当事人和相关责任人构成犯罪的，应依法追究刑事责任。

10.2.4 费用审计

土地复垦资金审计，由华电若羌新能源有限公司土地复垦管理机构申请，自然资源主管部门组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）进行复垦费用审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等。

a) 审计复垦年度资金预算是否合理；

- b) 审计复垦资金使用情况月度报表是否真实;
- c) 审计复垦年度资金预算执行情况, 以及年度复垦资金收支情况;
- d) 审计阶段复垦资金收支及使用情况;
- e) 确定资金的会计记录正确无误, 金额正确, 计量无误, 明细帐和总帐一致, 是否有被贪污或挪用现象。

10.3 监管保障措施

10.3.1 土地复垦监测

项目施工建设单位严格按照本方案实施土地复垦工作, 并制年度土地复垦实施计划, 华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦管理办公室定期向当地县级以上自然资源主管部门报告当年复垦情况, 接受当地县级以上自然资源主管部门对复垦实施情况的监督检查, 接受社会对土地复垦实施情况的监督。

监督检查实施以单位内部土地复垦相关部门为主, 不定期请当地的土地管理行业的专家进行。项目建设单位将及时向当地县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况、土地复垦费用使用情况及土地复垦工程实施情况, 积极配合当地自然资源部门对土地复垦费用的使用和复垦工程实施情况的监督检查。

10.3.2 土地复垦验收

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位, 必须具备国家规定的资质条件, 取得相应的资质证书; 项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行, 做到责任明确, 奖罚分明, 施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用。华电若羌新能源有限公司按照土地复垦方案的要求完成该项目土地复垦任务后, 应当按照国务院自然资源主管部门的规定向所在地县级以上地方人民政府自然资源主管部门申请验收, 接到申请的自然资源主管部门将会同同级农业、林业、环境保护等有关专家进行现场踏勘, 查验复垦后的土地是否符合土地复垦质量要求以及土地复垦方案的要求, 核实复垦后的土地类型、面积和质量等情况, 并将初步验收结果公告, 听取相关权利人的意见。相关权利人对土地复垦完成情况提出异议的, 自然资源主管部门将会同有关部门进一步核查, 并将核查情况向相关权利人反馈; 情况属实的, 应当向土地复垦义务人提出整改意见。

该项目土地复垦进行验收的主要内容为：

- a) 土地复垦计划目标与任务完成情况；
- b) 规划设计执行情况；
- c) 复垦工程质量与土地质量等级；
- d) 复垦资金使用与管理情况；
- e) 土地权属管理、档案资料管理情况；
- f) 工程保护措施等。

本项目土地复垦验收分两个阶段进行。第一个阶段验收时间为复垦工程完工之后，重点验收对象为采取工程措施复垦的内容，验收标准为工程措施标准；第二阶段验收时间为生态系统基本稳定之后，一般为管护期 3 年结束之后，重点验收对象为生态系统中的生物因子，验收标准主要为植物生长情况、植被的郁闭度、覆盖度等生物指标。

本项目土地复垦最终验收合格的，由自治区自然资源厅出具验收合格认定书；经验收不合格的，向本项目土地复垦义务人出具书面整改意见，土地复垦义务人按照整改意见进行限期整改，整改完成后重新申请验收。若整改后仍不合格的，本项目土地复垦义务人承诺缴纳土地复垦费，由相关自然资源主管部门代为组织复垦。实际复垦造成土地复垦费用不足部分，由本项目土地复垦义务人负责承担。若本项目土地复垦义务人未按规定缴纳华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦费的，由相关自然资源主管部门责令限期缴纳；逾期不缴纳的，根据国家相关规定处罚。

若本项目土地复垦义务人未按照规定报告华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地损毁情况、土地复垦费用使用情况或者土地复垦工程实施情况的，由相关自然资源主管部门责令限期改正；逾期不改正的，根据国家相关规定处罚。

10.4 技术保障措施

土地复垦工作人员须掌握土地复垦基础知识，受过相关专业的专门训练；在施工过程中技术人员要亲临现场进行施工监理，确保工程施工的质量及标准，及时解决复垦过程中的问题。

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地

的标准。项目一经批准，项目实施单位必须严格按总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。为便于土地复垦方案实施和管理，应将土地复垦方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档，为土地复垦措施施工和土地复垦的管理提供充分的依据。

本项目区的土地复垦工程与项目所在地区的相关规划和生态环境综合治理工作密切结合，在实际的复垦过程中，华电若羌新能源有限公司将联合相关科研机构及当地的自然资源、农业、林业、草原、环保等有关部门，进行多方联手攻关，保证复垦生态系统向良性方向发展。

10.5 公众参与

10.5.1 复垦方案编制中的公众参与

本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，多次征求当地群众、专家领导以及当地自然资源、环保、林业、农业等相关部门的意见，以保证本方案的合理性以及适用性。公众参与调查表的发放对象为途经该项目附近居民及县自然资源局工作人员等。

a)现场问卷调查

在途经县自然资源局工作人员陪同下，方案编制人员认真实地踏勘了项目建设损毁土地区域，听取了调查对象的意见，通过调查，调查对象主要提出了以下几点问题和意见：一是担心工程施工期废水、噪声等污染问题；造成破坏；二是担心工程建设对地形地貌、原有植被等造成破坏；三是希望能改善当地的自然环境，尽快恢复土地生产功能。

1)调查问卷回收情况

调查问卷共 10 份，回收有效问卷 10 份。调查对象为经过县自然资源局 2 名，该项目沿线居民共 8 人。

2)问卷调查统计结果

通过对收回的调查问卷的整理和分析，获得公众参与结果统计表（见附件）。

公众参与调查结果如下：

①是否认为该项目建设有利于地方经济发展：100%的受调查者认为该项目

建设有利于当地经济发展。表明大部分人对于此项目是支持态度。

②是否担心本项目的建设影响生态环境：10%的受调查者表示担心，说明小部分人认识到项目的建设会给当地生态环境带来的负面影响。

③对项目土地复垦的了解程度：70.0%的受调查者对工程项目土地复垦了解；20%的受调查者不了解工程项目土地复垦；10.0%的受调查者说不清楚。从此数据中，我们看出应该加强土地复垦宣传教育工作，以获得他们对土地复垦的理解和支持并参与到土地复垦过程中。

④实施土地复垦能否恢复当地生态环境：80.0%的受调查者认为能够恢复10.0%的受调查者认为不能恢复；10.0%的受调查者不能确定复垦是否能恢复生态环境。由数据可知，大多数受调查者认为实施土地复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，及时复垦进行铁路工程项目建设过程中造成的损毁土地，恢复和改善当地生态环境。

⑤对于本项目土地复垦工作是否支持：80.0%的受调查者支持本项目复垦工作，持无所谓态度的有20.0%；没有受调查者不支持。根据调查数据，大部分受调查者都意识到本项目实施土地复垦的必要性，这对于本项目实施土地复垦工作的开展打下良好的公众基础。

⑥本项目土地复垦最适宜方向：80.0%的受访者选择恢复原地类。

⑦是否愿意监督或参与土地复垦：80%的受访者表示愿意；10.0%的受访者表示不愿意，10%的受访者持无所谓态度。由此可见，本项目土地复垦的监督和参与工作仍需要调动公众参与的积极性。

b)相关政府部门参与情况

目前，在方案编制过程中主要以项目区所在地的县级以上自然资源主管部门的意见建议为主，在听取业主及编制单位汇报后，当地自然资源主管部门经过讨论形成以下几点要求及建议：

1)进行了详细地交流，承诺将积极协助建设单位完成该项目土地复垦方案报告书的编制工作，实现土地有效利用和改善当地生态环境。

2)对该项目损毁土地拟采取的复垦模式表示认同，同时希望建设单位会同编制单位制定出更加科学合理的复垦措施和复垦标准。

3)希望建设单位充分考虑当地的自然社会经济、政策等因素，因地制宜，尽

可能地恢复土地利用价值和生态价值，复垦方向要与原（或周边）土地利用类型或国土空间总体规划保持一致。

4)县市自然资源管理部门保证今后的损毁土地能及时复垦，尽量做到“边建设、边复垦”。

5)确保复垦工程科学合理及时开展，复垦费用需及时落实到位。

10.5.2 复垦方案编制完成后的公示

a)复垦方案公示内容及形式

复垦方案送审稿完成之后，在报送自然资源主管部门评审之前，由建设单位将复垦方案该项目沿线的主要乡镇附近进行公示，向公众公告的内容包括：项目情况简介；项目对土地损毁情况简介；复垦方向及复垦措施要点介绍；公众查阅土地复垦报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的报告编制单位索取补充信息的联系方式和期限。

b)公示结果

通过现场公示，主要取得了两个方面的成效，一是由公众参与调查问卷可知，建设单位工作人员、企事业单位人员、市民对土地复垦相关工作了解不多，通过本次公示，公众对于该项目土地复垦工作有所认识，损毁土地的复垦方向、复垦措施有所了解，对于加强对公众的土地复垦宣传工作具有一定积极意义，二是通过本次公示，建设单位及报告编制单位未收集到反对意见，表明本复垦方案确定的复垦方向、复垦措施等较为合理。

10.5.3 复垦方案实施阶段的公众参与

在项目的实施过程中，途经县自然资源管理部门将继续征求相关专业部门及专家、科技工作者的意见，遇到问题及时求教，并接受上级自然资源主管部门、其他相关部门及群众对复垦进度与复垦质量的监督。具体表现在两方面：

一是土地复垦工作的验收主体不只局限于自然资源主管部门，相关的前期参与复垦方案报告的相关职能部门均有对复垦实施效果进行监督的权利；

二是建设单位在组织开展该项目土地复垦工作以后，应当受理群众对详细复垦措施、质量以及复垦土地权属调整过程中的纠纷问题。

10.5.4 复垦工程竣工验收阶段的公众参与

复垦工程核查验收主要是在本方案服务期满后，由地方县级以上自然资源主

管部牵头的验收专家组对土地复垦方案实施过程中的资金使用、复垦措施、工程设计、复垦效果进行检查，以复垦标准为标准，对本项目土地复垦进行综合评判的过程。

10.6 竣工验收和监督管理

本工程项目的实施，必须是具备有土地复垦资质的单位和人民政府及市、县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘察、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政，监察、自然资源等部门的监督与检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成土地复垦办公室，专门负责土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

验收时，建设单位应提交验收申请及总结报告，对实施的土地复垦项目的数量、质量进行评价，总结土地复垦工程实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，责令建设单位重新设计，补充完善，直到土地复垦措施能够按照土地复垦一级标准达到验收的指标。

10.7 土地权属调整方案

土地权属调整是对复垦土地的产权进行调整，其目的是使复垦后的土地产权关系明确，促进项目所在地区的社会稳定、经济发展又能切实保护当事人的合法土地权利，避免发生土地权属争议。本方案临时用地在土地复垦前后权属没有发生变化，因此不涉及土地权属调整。

10.8 结论与建议

本方案中的各项土地复垦措施在工程建设中得到落实后，对改善当地生态环境起到十分重要的作用。为深入落实土地复垦工作，提出以下建议：

(1)建议建设单位配合设计单位和施工单位，根据下阶段的施工组织设计，进一步细化工程中各项工程措施，并落实本方案提出的土地复垦措施。

(2)在进行施工和监理时，应根据本土地复垦方案中制定的各项措施，明确提出施工过程中的土地复垦要求。

(3)建设单位配合当地土地行政主管部门，作好土地复垦的实施、管理和监督工作，严格执行土地复垦工程监理制度，对土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证工程质量。

(4)树立土地复垦与项目建设统一规划的思想，既要开发一方资源，带动一方经济发展，提高一方人民生活水平，又要实现土地复垦与损毁数量平衡，保护一方环境，使得经济发展、环境保护协调一致，并促进当地可持续发展。

(5)在方案实施过程中应做好各项治理措施的施工设计，并由专业技术人员负责实施以确保工程能按时、高质量的完成。在工程实施后对各种工程应加强管理，以充分发挥各项措施的生态效益、社会效益和经济效益。

11 土地复垦方案编制成果

11.1 报告

- (1) 项目土地复垦方案报告书；
- (2) 项目土地复垦方案报告表。

11.2 附件

- (1) 关于华电若羌新能源有限公司《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》审查的申请；
- (2) 关于《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》承诺书；
- (3) 华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目备案证；
- (4) 华电若羌新能源有限公司营业执照；
- (5) 复垦区照片；
- (6) 地方自然资源管理部门意见。

11.3 附图

- (1) 华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦项目土地利用现状图；
- (2) 华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦项目预测分析图；
- (3) 华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地土地复垦规划图；
- (4) 华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地土地施工布局图。

土地复垦方案报告表

项目概况	项目名称		华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目			
	单位名称		华电若羌新能源有限公司			
	单位地址		新疆巴州若羌县胜利路 681 号			
	法人代表		杨其恒	联系电话	0996-4939936	
	企业性质		有限公司	项目性质	新建项目	
	项目位置		若羌县县直属，第二师 G218-36 团-G315 公路（S214）东北方向约 6 公里，东南距米兰镇社区居委会约 22 公里。			
	资源储量		（建设项目不填写）	生产能力（或投资规模）	43.3 亿元	
	划定矿区范围批复文号		（建设项目不填写）	项目区面积（复垦面积）	105.3695hm ²	
	项目位置土地利用现状图幅号		J45G014076,J45G014077,J45G014078,J45G014079,J45G015075,J45G015076,J45G015077,J45G015078,J45G015079,J45G016075,J45G016076,J45G016077			
	生产年限（或建设期限）		2024.8-2026.8	土地复垦方案服务年限	2024.8-2029.8	
方案编制单位	编制单位名称		新疆国源测绘规划设计院有限公司			
	法人代表		王宪玖			
	资质证书名称		土地规划资质	资质等级	乙级	
	发证机关		新疆维吾尔自治区土地协会	编号	650102020019	
	联系人		邓华东	联系电话	18997622403	
	主要编制人员					
	姓名	职称	单位		签名	
	邓华东	高级工程师	新疆国源测绘规划设计院有限公司			
	万新宇	中级工程师	新疆国源测绘规划设计院有限公司			
	路谨豪	中级工程师	新疆国源测绘规划设计院有限公司			
	复垦区土地	土地类型		面积 hm ²		
一级地类		二级地类	小计	已损毁	拟损毁	永久占用
林地		灌木林地	1.8759		1.8759	
草地		天然牧草地	3.3233		3.3233	

利用现状			其他草地	4.1417		4.1417	
	水域及水利设施用地	湖泊水面		0.3948		0.3948	
		沼泽地		26.7902		26.7902	
	其他土地		盐碱地	68.8436		68.8436	
	合计			105.3695		105.3695	
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型			面积 hm ²			
				小计		已损毁或占用	
	损毁	挖损					
		塌陷					
		压占		105.3695		105.3695	
		小计					
	占用						
合计			105.3695		105.3695		
复垦土地面积	一级地类	二级地类		面积 hm ²			
				已复垦		拟复垦	
	其他草地	天然牧草地				3.3233	
		其他草地				4.1417	
	林地	灌木林地				1.8759	
	水域及水利设施用地	湖泊水面				0.3948	
		沼泽地				26.7902	
	其他土地	盐碱地				68.8436	
	合计					105.3695	
	土地复垦率 %					100%	
工作及保	一、主要复垦措施						
	1、工程措施设计						
	a) 表土剥离及保存 施工前对林地、草地表土剥离 30cm，剥离表土堆至空闲地或拉运至附近指定场地集中堆放，在堆放保存时需要做好临时防护措施，对堆土表面进行一定程度的压实，以稳定土面，四周用草袋挡护，避免风力侵蚀和水土流失。						
	b) 地表清理 根据《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目可行性研究》、《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目初步设计》并结合实地踏勘情况，将该吊装平台区域内地表砂砾石垃圾进行清除，由此产生的废弃物运至距离现场最近的弃土场或建筑垃圾填埋场处理。						
	c) 土地平整 在吊装平台地表废弃物清理后，以吊装平台用地区域为一个平整单元，以平整单元内部土方挖填平衡为基础，对场地进行整平，推平地面高低不平区域，将凹凸不平的地表进行机械平整，局部机械无法进入的边角采用人工推平，待平整后不再进行扰动，保持与周边景观协调一						

障 措 施	<p>致。</p> <p>d) 表土回覆 对压占的林地、草地区域，在场地平整后，需要对前期剥离的表土进行回覆，平均回覆厚度为 30cm。</p> <p>e) 土地翻耕 在表土回覆后，需要对林地、草地区域进行土地翻耕，将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存水分，以满足复垦草籽生长要求。土地翻松尽量采用对地压力小的机械设备进行，避免对表土层进行二次碾压，翻松深度为 30cm。</p> <p>2、生物措施设计 生物复垦的基本原则是通过生物改良技术，改善土壤环境，培肥地力。利用生物措施恢复土壤有机肥力及生物生产能力的技术措施，是实现损毁土地复垦的关键环节，主要内容为土壤改良、植物的筛选和种植等方面。</p> <p>a) 植物措施 (1) 播撒草籽 在草地覆盖区临时用地经过松土、平整或者覆盖表土直播种草。</p> <p>b) 草种规格的选择 根据工程沿线气候、土壤、地形地貌和植被条件，确定本项目植物措施中温度、水分和土壤因子为影响植被生长的主导因子，以地貌为次要因素，结合立地条件采取植被恢复措施。按照“因地制宜、适地适树”的原则，选择适宜当地生长的草种进行植被恢复，选择原则如下： (1) 选择本工程区适宜当地气候、土壤和水分条件的草种，选择根系发达，保水固土能力强，耐旱耐寒、耐碱、耐贫瘠、耐沙埋、水土保持效果好的草种。 (2) 选择项目区羊草、冰草、沙打旺等适应当地自然条件的草种。 (3) 选择适应范围广，速生、根系发达、抗污染、抗干旱的先锋植物。 (4) 选择适应能力强、耐践踏、植株低矮、繁育快、市场上易于获得抗病能力强。 (5) 优先选择当地乡土草种。 根据以上原则，借鉴项目区既有建设项目在防止水土流失方面的成功草种。结合环评报告生物调查结果本方案推荐复垦植被可选择的草种有骆驼刺、芦苇、芨芨草、合头草、盐生草等沿线常见草种。</p> <p>c) 植物工程 (1) 直播种草 华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书在草地覆盖区域，损毁土地经松土、平整、覆盖表土后播撒草籽，恢复地表植被，根据适生植物特性分析，草籽选择骆驼刺。 (2) 种植树苗 林地复垦采取种植带土球柞柳进行复垦，按照 2.5 米×2.5 米的株行距进行种植，经市场调查在当地市场购买。</p> <p>3、监测措施设计 开展土地复垦监测是及时掌握土地损毁情况、保证复垦效果的重要手段。本项目土地复垦监测包括土地损毁监测和土地复垦效果监测两方面内容。土地损毁监测主要内容为项目吊装平台、取土场、临时道路和临时生产生活区的土地损毁范围、损毁土地面积、损毁土地程度、损毁土地类型等情况；实施土地复垦监测应设置监测点和监测频率，监测点和监测频率应采取科学的技术方法进行合理优化设置。对于复垦效果不佳区域土地应及时采取整改措施，直到达到复垦质量标准。对复垦为草地区域，应定期实地观察记录植被恢复状况，适当时采取补救措施。本项目监测工作由项目建设单位华电若羌新能源有限公司组织监督完成。</p> <p>4、管护措施设计 该项目复垦土地的管护主要是针对重建植被的管护。土地复垦设施的保护管理工作是复垦工程的最后程序，其重要性不亚于规划和植被培育阶段，与土地再利用程度和集约程度有着密切相关关系，本项目的管护主要为草地的管护，管护内容主要包括以下几个方面： (1) 灌溉措施 根据生物特性，结合项目区水源情况可知，其年降水量及地下水的补给可满足该植物生长需水要求，但由于植物生长初期根系未发育完全，故需在撒播后三年内对其人工灌溉，根据当</p>
-------------	---

地植物的生长周期及项目区春秋季节降水量较少，确定道路工程施工结束后的管护期内每年浇水 4 次，即采用水车定期到周边的天然水源点拉水或就近抽水方式进行灌溉。即每年 4 月、6 月、7 月、9 月各浇水一次。

经查询《新疆农业用水灌溉定额》和《牧区草地灌溉与排水技术规范》中未指定荒漠草原灌溉定额指标，本次复垦拟引用《内蒙古自治区行业用水定额标准》的草场灌溉定额对本次复垦灌溉需水量进行计算，年灌溉定额 $750\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，按计划年浇水 4 次，每次灌溉用水 $187.5\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。

(2) 植被补种

由于项目区地气候干旱，生态环境脆弱，播撒草籽的成活率很难得到保障，因此，在管护期内需逐年对复垦区成活率不高的区域进行草籽补种，补种选择在每年春季进行。依据项目的自然环境特征和以往复垦植被的成活率，草地需补种的面积逐年减少，在 3 年管护期内，需补种面积分别为管护总面积的 25%、15%、10%。在复垦服务年限内重建植被的覆盖率应达到草地的复垦质量要求，使损毁土地恢复原有的生态功能。

(3) 病虫害防治

对于草本植物生长时期可能出现的各种病虫害情况，需要采取相应的防护和治理措施，可通过选择喷洒农药方式进行，以保证植被正常生长。根据当地以往自然植被恢复情况来看，一般不会出现病虫害，因此在此不再进行病虫害防治措施的具体描述。

二、土地复垦工程量

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	吊装平台		
1	表土剥离	m^3	13643.1
2	场地平整	m^3	57130.35
3	表土回覆	m^3	13643.1
4	砂石路面拆除	m^3	9095.4
5	废料外运	m^3	9095.4
6	土地翻耕	公顷	4.5477
7	播撒草籽	公顷	3.4981
8	种植灌木	株	2624
二	临时道路		
1	表土剥离	m^3	14379.6
2	场地平整	m^3	100923.9
3	表土回覆	m^3	14379.6
4	砂石路面拆除	m^3	9586.4
5	废料外运	m^3	9586.4
6	土地翻耕	公顷	4.7932
7	播撒草籽	公顷	3.9669
8	种植灌木	株	2066
三	监测与管护		
(一)	管护工程		
1)	补植补种		
1	播撒草籽	公顷	2.986
2	补植树苗	株	1876
(二)	灌溉措施		

1	洒水灌溉	公顷	22.5108
(二)	监测工程		
	监测	次	12

三、土地复垦工作计划安排

根据华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目施工建设工艺、工程进度计划及临时用地对土地损毁的阶段性和区位性特点，结合实地土地利用现状调查情况，对本项目复垦责任范围内的损毁土地作出复垦工作计划安排，以保证及时复垦被损毁的土地。本复垦方案对土地复垦工作分别作出土地复垦工作总体安排、阶段土地复垦工作计划安排和土地复垦工作计划安排。

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目于 2024 年 8 月开工建设，2026 年 8 月建成，工程建设期为 2 年。因此，本方案对本项目土地复垦工作总体计划安排为：2024 年 8 月至 2029 年 8 月，主要复垦目标任务为复垦吊装平台、临时道路使用过程中造成的损毁土地。拟损毁面积 105.3695hm²，拟复垦为灌木林地 1.8759hm²、天然牧草地 3.3233hm²、其他草地 4.1417hm²、湖泊水面 0.3948hm²、沼泽地 26.7902hm²、盐碱地 68.8436hm²，计划投资 198.80 万元。

(1) 在本项目主体工程施工建设期间，即 2024 年 8 月至 2026 年 8 月，临时用地损毁土地情况监测与该项目生态环境监测和水土保持监测同步进行；在本项目主体工程竣工后验收前，即在 2026 年 8 月至 2026 年 12 月，实施土地复垦工程，对临时用地损毁土地采取表土剥离、土地平整、表土回复、砂砾石清理、植被恢复等复垦措施。复垦土地面积合计 105.3695hm²，拟复垦为灌木林地 1.8759hm²、天然牧草地 3.3233hm²、其他草地 4.1417hm²、湖泊水面 0.3948hm²、沼泽地 26.7902hm²、盐碱地 68.8436hm²。本阶段复垦静态总投资 198.80 万元。

(2) 本项目主体工程竣工及损毁土地复垦后，对植被覆盖区域进行植被的种植恢复工作，不涉及植被重建等复垦措施的，在损毁土地场地平整后不再进行扰动，保持与周边景观一致。

四、土地复垦保障措施

(1) 华电若羌新能源有限公司设立华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦实施管理机构，全面负责本方案复垦工作。

(2) 制定复垦方案实施领导责任制，制定内部自我检查、自我监督机制。

(3) 根据《土地复垦条例》（国务院令（2011）第 592 号）第 3 条和第 15 条规定，本项目建设单位全部承担华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目的土地复垦费用，并将其计入本项目建设总投资。

(4) 建立土地复垦专用账户，专用账户按照“政府监管，专户存储、专款专用”的原则管理。

(5) 建立土地复垦方案编制与实施的公众全程参与机制，以问卷调查、座谈会、公示公告等方式，积极征求当地专家领导及自然资源、建设、环保等相关部门的意见建议。

五、技术保证措施

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。项目一经批准，项目实施单位必须严格按总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

为便于土地复垦方案实施和管理，应将土地复垦方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档，为土地复垦措施施工和土地复垦的管理提供充分的依据。

六、资金来源和管理使用办法

工程建设中的各项土地复垦措施所需资金均来源于工程建设投资中，列入工程建设的总体安排和年度计划中，按方案有计划、有组织的实施。

土地复垦实施过程中要完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效；设立专门帐户，专款专用。国家和自治区补贴资金、政策性减免资金要统一管理，各有关部门政策性减免资金必须存入财政专户，统一调动，确保资金全部用于土地复垦工程之中。审计部门要定期和不定期地对资金的运作进行审计监督，确保方案顺利实施。

投资估算	测算依据	(1) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)； (2) 财政部、原自然资源部《土地开发整理项目预算编制暂行规定》(2012年2月)； (3) 财政部、原自然资源部《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年2月)； (4) 财政部、原自然资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2012年2月)； (5) 原自然资源部土地整治中心《土地复垦方案编制实务》(2011年)； (6) 《关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理的有关通知》(计投资〔1999〕1340号)； (7) 《关于进一步规范临时用地管理的通知》新自然资规2022-2号； (8) 主体工程初步设计预算价格及实际调查价格。 (9) 2024年6月份库尔勒市建设工程综合价格信息。		
	费用构成	序号	工程或费用名称	费用 / 万元
		一	工程施工费	149.24
		(一)		149.24
		二	设备费	
		三	其他费用	16.76
		(一)	前期工作费	8.97
		(二)	工程监理费	2.98
		(三)	拆迁补偿费	
		(四)	竣工验收费	4.48
		(五)	业主管理费	0.33
		四	监测与管护费	27.82
		(一)	监测与管护费	27.82
		五	预备费	4.98
		(一)	基本预备费	4.98
		(二)	价差预备费	
		(三)	风险金	
		六	静态总投资	198.80
		七	动态总投资	198.80

填表人：邓华东

填表日期：2024年8月

填表说明

- 1、有关指标解释、编制原则、编制依据、主要计量单位等同报告书要求。
- 2、表内关系：

(1) 复垦区面积=永久性用地面积+损毁土地面积=复垦区土地利用现状合计。

(2) 损毁土地面积=复垦责任范围内土地损毁类型合计≥复垦面积合计。

(1) 关于华电若羌新能源有限公司《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》审查的申请；

关于华电若羌新能源有限公司《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》审查的申请

若羌县自然资源局：

为贯彻落实《土地复垦条例》《土地复垦条例实施办法》《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）等法律法规，华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目已编制完成土地复垦方案。该项目为满足本工程建设施工需要，拟临时使用若羌县土地 105.3695 公顷（1580.54 亩）作为临时吊装平台、临时道路等用地，土地权属为国有，现将《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》呈报，请贵局予以审查，特此报告。

申请单位：华电若羌新能源有限公司



(2) 关于《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案报告书》承诺书；

关于《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目土地复垦方案》报告书的承诺书

若羌县自然资源局：

华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目为新建项目。我单位委托新疆国源测绘规划设计院有限公司编制完成《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目临时用地土地复垦方案报告书》(以下简称报告书)，做出如下承诺：

一、为编制本报告书提供的《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目可研报告及图册》、《华电巴州混合储能+100 万千瓦风电一体化项目林地恢复植被和林业生产条件实施方案》等基础技术资料真实、准确、可靠。

二、报告书中的复垦区面积、复垦责任范围面积等相关数据准确合理。

三、严格按照该报告书中的复垦工程措施进行复垦，以报告中的复垦标准为验收标准。

四、报告书中的土地复垦投资费用全部列入该项目建设总投资。

五、按照报告书中的复垦费用安排提取资金，存入共管账户，接受自然资源相关部门监督；同时接受自然资源主管部门对复垦进度、复垦质量以及资金使用情况的定期、不定期检查。

六、在本方案服务年限结束前，若本项目设计方案发生变更，将修改或者重新编制土地复垦方案报告书。

特此承诺！

华电若羌新能源有限公司

2024年8月12日



(3) 华电巴州混合储能+100万千瓦风电一体化项目备案证：

新疆维吾尔自治区投资项目备案证

备案证号：2407111121652800000250

项目代码：2407-652824-04-01-672058

项目名称：华电巴州混合储能+100万千瓦风电一体化项目

项目法人：华电若羌新能源有限公司

项目单位经营类型：国有及国有控股企业

建设性质：新建

建设地点：巴州若羌县

项目建设内容及规模：

建设规模：建设100万千瓦风电机组，配套建设25万千瓦/100万千瓦时混合储能设施，同步建设220kV升压汇集站。

项目总投资(单位:万元): 433000万元

资金来源：企业自筹和银行贷款

项目法人单位承诺：项目信息真实、完整、准确、符合法律法规，符合国家产业政策，如有违规情况，愿承担相关法律责任。



本证自发证之日起两年未开工建设的，若继续实施，项目单位应当通过平台做出说明，不再实施的应撤回，经各案机关提醒仍未做处理的，本证自动失效。

请持此证按规定办理规划、国土、环保、消防、人防、水土保持、节能审查等手续，待相关手续齐备后方可开工建设，项目建设单位需每半年在自治区投资在线审批监管平台更新项目进度。

(4) 华电若羌新能源有限公司营业执照；

统一社会信用代码 91652824MACXWPP51D		تجارت كىنىشكىسى 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 华电若羌新能源有限公司		注 册 资 本 壹仟万元整			
类 型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）		成 立 日 期 2023年09月18日			
法 定 代 表 人 杨其恒		住 所 新疆巴音郭楞蒙古自治州若羌县胜利路681号办公楼302室			
经 营 范 围 许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；电气安装服务；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；供电业务。（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：发电技术服务；太阳能发电技术服务；储能技术服务；机械设备租赁；机械电气设备销售；电气设备修理；专用设备修理；风力发电技术服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。（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）		此件再复印无效 仅限土地复垦及送地使用		 登记机关 2024 年 03 月 27 日	
http://www.gsxt.gov.cn				国家市场监督管理总局监制	

(5) 复垦区照片；



