

新能源风电工程建设施工的管理要点

王 晓

河北大唐国际唐山热电有限责任公司 河北唐山 063000

摘 要：在“双碳”目标引领与全球能源转型加速的背景下，新能源风电工程作为清洁电力供应的核心载体，其建设规模与技术要求持续提升。本文将针对性地分析新能源风电工程建设施工的基本内容和管理要点，系统梳理前期筹备、安全管理、任务拆解、质量管控及成本管控等关键点，为工程参建方提供兼具实操性与指导性的管理思路，期望为相关人员提供参考。

关键词：新能源；风电工程；建设施工；管理要点

随着世界能源格局逐步走向清洁、低碳的方向，新能源风力发电因其可再生性和环境友好性，逐渐成为推进我国新能源变革的重要力量，其在我国“双碳”目标的落实中发挥着至关重要的作用。但由于风力发电工程的建造方式独特，多位于山地、草原、沿海等复杂地形，面临着自然条件恶劣、大件设备运输困难、高空作业风险高、多专业交叉作业协同复杂等困境，施工科学性和精细度等都将会直接决定工程质量、安全、进度和投资效益。因此系统性地分析新能源风电项目建设施工管理要点既是保证项目顺利推进，又是规避各种风险的有效措施，能够切实有效地提高风电项目整体建设水平，促进风电产业高品质、可持续发展的。

一、新能源风电工程的基本概述

新能源风电工程是依托风能的可再生清洁能源，其

过程需要经过系统化设计、建设与运营，以此来实现电能生产，是颇具代表性的绿色能源项目，具有能源属性清洁、资源分布广泛、运行周期长等核心特征。其核心构成和多元价值具体如下表1所示。

二、新能源风电工程建设施工的内容

新能源风力发电工程的建设包括诸多内容，从场地准备到并网发电的整个过程都是其内组成部分，且各个阶段都有密切的联系。首先是前期场地的准备工作，相关单位需要做好对场地内的植物和障碍物的清除处理，按照设计的需要对场地进行平整，分割出基础施工区、设备存放区等不同的功能区，同时建设临时道路、水管网等配套设备，为以后的建设提供必要的基础。其次是风机基础的建设，经过基坑开挖、钢筋绑扎、模板安装、混凝土浇筑和维护，为风机提供坚实的基础，

表1 新能源风电工程核心构成与多元价值解析

分析维度	具体分类	核心内容	关键要求和作用
核心构成体系	风电场区	选址区域：山地、草原、沿海、高原等风能富集区域	需通过专业风资源评估，确定风机布局密度、位置及布置方式，确保风能捕获效率最大化
	发电设备系统	核心设备：风电机组、塔筒、基础结构	叶片负责捕捉风能，发电机实现能量转换，变桨系统调节运行状态，塔筒与基础提供稳固支撑，保障设备安全运行
	并网输出系统	组成部分：变电站、输电线路、监控调度设施	变电站对机组电能进行升压，输电线路实现电力传输，监控调度设施保障供电平稳，确保电能顺利接入电网
多元价值体现	能源价值	替代传统能源	有效替代煤炭、石油等化石能源发电，减少二氧化碳、二氧化硫等污染物排放，助力“双碳”目标实现
	产业价值	带动多领域协同	建设与运营涉及机械制造、土木工程、电力工程等领域，推动相关产业技术升级
		促进区域发展	项目落地可带动当地原材料采购、劳务就业，在偏远地区能完善基础设施，拉动区域经济
市场价值	提升竞争力	随着技术迭代，风机单机容量持续提升，度电成本逐步下降，增强在能源市场中的性价比优势	

并安装地基预埋件，保证后面的设备对接。在工程建设期间，最为重要的便是设备安装，此过程包括塔架的吊装、机舱和发电机的安装、轮毂和叶片的安装等，需要借由大型的吊装设备来进行，同时还要对设备的垂直度和对接精度进行精确的控制，保证每个零件的安装都达到规范的要求。

三、新能源风电工程建设施工的管理要点

(一) 做好前期筹备管理

前期筹备管理工作的涉及范围很广，将会对项目的进度和质量产生重要的作用。在工程建设中，建设单位需要根据不同的地形地貌，如山地、草地和海岸等，开展综合的地质调查。山区的选址工作应注重地层稳定性、土质承载能力等，以防止滑坡、泥石流等潜在地质风险的出现，影响到项目的安全性；草地选址则需要注意土质的适宜性，并对草地的生态环境进行评价，制订相应的生态防护方案；沿海区域则应该重点考察潮汐规律、海水腐蚀性以及台风等极端气候事件的频发情况，为滨海地区的建设与保护工作提供科学依据。同时还需要结合施工现场多年依赖的气象资料，对该区域的风速、降水、气温等进行分析，预测其潜在的天气风险。

大型机械运送和临时仓储方案也是前期筹备管理的重要构成部分，风机、塔架等设备体积大、重量大，在交通线路的设计方面，需要对沿线路面情况进行现场调查，包括路面宽度、承载能力和桥梁重量等，如果存在不满足交通需求的，要提前进行拓宽和加固。期间需要加强与交警部门的联系和配合，及时申请大宗货物的运输许可证，并制定出相应的行车计划，避免在繁忙的道路上行驶。临时仓库的选址应该选择在地势平坦、排水良好、交通方便、距离工地较远的地方，充分完善加固工作，要有防雨、防潮、防风等设施，还需要为风机轮毂、叶片等精细的设备建立专门的保护棚，以免在存放过程中造成设备损坏。

(二) 做好安全培训和特种资质审核

在新能源风力发电工程施工过程中，要保证施工的安全性，关键是要进行安全培训和特殊资格审查。因为风力发电工程有很多高空作业，施工环境比较复杂，所以施工人员的安全意识和职业素质对施工的安全性有着至关重要的作用。建立多层次的安全教育系统，并根据风力发电工程的特性，有针对性地设计培训内容非常关键。为此便要对施工现场的安全规章制度、安全防护用品的正确使用、施工现场危险源的辨识等进行必要的训练，使施工人员明确基本的安全要求以及自身保护措施，

形成初步的认识。对高空作业有关的人员来说，要注重开展相互关联的高空作业安全培训，如风机吊装、机舱安装等工作中的安全操作规范，其中有高空作业平台的检查和使用，安全带的正确佩戴和固定，高空作业的紧急救援措施等。

对于台风、雷电、强风等可能发生的极端气候，需要进行应急避险、设备防护、灾后恢复施工等安全防范训练，保证在遇到不利气候时，施工人员可以快速、有序地采取反应，切实有效地避免可能会出现的人员伤亡和经济损失。特种作业资格审查制度是保证特种作业安全的重要环节，特别是风机吊装、电焊、高空作业等特种作业的从业人员，要进行特殊作业资格审查。在审查时，要核查证书的真实性、发证机关的合法与否，证明所涉及的经营领域与工程建设的需要是否一致，禁止无证者或不合格的人员进行特殊工作。

(三) 分阶段施工任务拆解

在地基建设中，要充分做好场地平整和基坑挖掘工作，按照设计图纸对工地上的障碍进行清除和对场地进行平整，保证工地满足地基建设的需要。在开挖期间，建设单位应对开挖深度、宽度及坡度进行控制，以防止发生塌方等重大工程事故，并做好降水及排水工作，以避免因地基产生的积水而导致地基的工程质量下降。在地基的建设过程中，最重要的就是钢筋绑扎和混凝土浇筑。前者的规格、数量及间距必须严格依照设计图来进行，以保证钢筋的连接牢固，位置准确；在浇筑混凝土之前，要仔细检查其配合比，采取分层浇筑，振捣密实的方法，保证其达到设计标准，浇筑后要立即养护，避免产生开裂。

设备安装阶段是风电工程施工的核心环节，该阶段主要包括塔筒安装、风机机舱安装和叶片安装。比如，在塔筒的装配前，要对塔筒进行外形、几何等方面的检验，以保证塔筒没有损坏或变形，同时还要对塔筒底座的平面度及埋设的螺钉定位精度进行检验。在安装时采用专门的提升装置对塔架进行分段吊装，对塔架的垂直度进行严密控制，同时还需要做好对所有塔架的安装工作，做好垂直度的检查与调节，以保证塔架的装配精度。安装期间需要将机房精确地提升到塔架顶端，并与塔架精确地连接起来，在装配时要小心地对机房内部的精细装置进行防护，以免损坏仪器。安装叶片是安装过程中的难题，在实际操作内需精确地将叶片和轮毂连接起来，把叶片的角度调节到预定的位置，保证叶片的安装牢固和角度准确，安装后还要做叶片的动平衡试验，保证风

扇在工作中的稳定。

（四）工程质量精细化管控

对新能源风电项目的建设而言，其能够保证风电装备的长周期、高质量运作，从而杜绝质量风险，提升整个项目的质量。建筑材料的进场检查和取样测试是进行项目质量精细控制的首要环节，需要对材料的出厂合格证和质量检验报告等质量证明资料进行审核，对材料的名称、规格、型号、生产日期等资料进行核对，并对材料的外表质量进行检验。如钢材的外表是否发生腐蚀、是否存在裂缝、电缆的绝缘情况是否良好等，而在混凝土方面，则应检测其塌落度及强度，以此来保证其工作性能及强度满足设计要求；针对钢筋混凝土构件，应进行材料的机械特性测试及化学成份检测，保障各项技术指标符合工程要求。要严格做好对取样比例和取样方法的选择，保证样品的代表性以及测试的结论准确度，不符合要求的原料一律禁止进入现场，从根源上保证工程的质量。

风机基础的全过程监督是整个项目质量控制的关键，必须有监理人员在现场，对整个施工工艺进行实时监控。比如在钢筋的绑扎过程中，监理人员要对钢筋的规格、数量、间距等进行检验，确保钢筋的接头与质量符合标准，立即通知建设者改正不符合标准的钢筋。在混凝土的浇筑工作内，则要对浇筑顺序、浇筑速度和浇筑状态进行监控，保证浇筑的密实，要做到无漏振或欠振，还要对浇筑的砼进行检测，如果出现不正常的现象，要立即停车，并进行处理。

（五）施工成本动态管控

在新能源风力发电项目的施工过程中，对造价成本进行动态监控与调节非常关键，需要实现全路段管控，进而切实有效地提升经济收益。以工程量清单为依据，需要费用预算的分解和分阶段的计算，是对施工费用进行动态控制的依据。在工程开始之前，造价管理人员需要按照工程量清单和施工图纸，对工程的总费用进行详尽的估算，并按照施工阶段、施工工序和费用组成等因素对预算费用进行分解。在分解时，要将所有的费用指标，包括人工费用、材料费用、机械费用、管理费用等，都要明确到各个阶段，各个部门的费用控制目标。分阶段核算需要根据施工进度规划，对各个阶段的实际费用进行定期的会计处理，比如每月、每季度对基础施工阶段、设备安装阶段的费用进行会计处理，比较实际费用

和预算费用，以便能够对费用进行合理的调整。

在费用的动态控制中，最重要的是对建筑工程中人工、材料和机械费用的偏差进行分析和调节。在人工费用的角度上，要制定对应的人工考勤系统，对建筑工人的出勤状况和工作效率进行精确的记载。对人工费用与预算出现偏差的原因进行分析，如由于工人的技术能力不够造成的工作效率低下、人工费用超支，可以对其进行技术培训，以提升员工的工作效率，或者对建筑员工进行合理的安排，使其达到最优。若是有不合理的建设项目造成的人员停工，要根据实际情况进行相应的调整，以降低人力的消耗。以此为基础支撑，做好对各建设项目的造价与效益的比较，选出造价较低、效益较高的建设项目。

结束语

综上所述，新能源风电工程建设施工管理是覆盖全流程、涉及多维度的系统工作，前期筹备的扎实性、安全管理的严格性、任务拆解的合理性、质量管控的精细化及成本管控的动态性，共同构成工程成功落地的关键支撑，在未来工作内，伴随风电技术不断迭代与工程规模逐步扩大，施工管理需持续优化创新，结合项目实际灵活调整策略。

参考文献

- [1] 马超，高兴国，曲萌.海上风电工程测深数据噪声自动化处理相关问题研究[J].电力勘测设计，2025，(02)：12-16+84.
- [2] 奚子惠，孙一，王森，等.基于大数据技术的海上风电工程气象风险管控平台设计与实现[J].海洋信息技术与应用，2025，40(01)：55-64.
- [3] 荣梓良.新能源风电工程项目吊装施工技术要点[J].中国轮胎资源综合利用，2024，(11)：109-111.
- [4] 李刚，张璐，张晋，等.新能源风电和光伏工程中的储能技术应用[J].流体测量与控制，2024，5(05)：87-90.
- [5] 董亮.HZ风电工程公司海上风电EPC业务竞争战略研究[D].西安石油大学，2024.
- [6] 张晓辉，何俊杰，陈小龙.山地风电工程全过程项目管理策划研究[J].城市建设理论研究(电子版)，2024，(01)：62-64.