

风力发电工程质量控制要点探究

栾雨翰

国电申能唐山新能源开发有限公司, 河北 唐山 063000

DOI:10.61369/EPTSM.2025030019

摘 要：我国人口基数大，资源紧缺，再加上近些年来人们工作和生活方式的改变对电力资源需求不断上涨，以往发电过程中存在着较高的环境污染现象，不利于电力事业的可持续发展，也会给周围居民身体健康造成威胁。因此，在电力生产过程中加大对可再生能源的优化利用，对于电能质量以及推进电力工程发展具有重要意义。风力发电属于可再生清洁能源，在我国应用范围较广，而且也取得了理想的应用成果。在风力发电过程中，建设成本较低，而且施工时间短，为我国的电力生产作出了突出贡献，为满足风力发电项目建设要求，需要不断加大对工程质量的控制，提升风力发电工程的使用寿命。基于此，本文主要分析风力发电工程的质量控制要点，仅供参考。

关 键 词：风力发电；工程质量；控制要点

Exploration of Key Points in Quality Control of Wind Power Generation Projects

Luan Yuhan

Guodian Shenneng Tangshan New Energy Development Co., Ltd., Tangshan, Hebei 063000

Abstract： China has a large population base and scarce resources, coupled with changing work and lifestyle patterns in recent years, which have led to a rising demand for electricity resources. Traditional power generation processes have been associated with high environmental pollution, posing threats to the sustainable development of the power industry and the health of surrounding residents. Therefore, optimizing the utilization of renewable energy in the power production process is crucial for improving power quality and advancing the development of power engineering. Wind power generation, as a renewable and clean energy source, has been widely applied in China and has achieved promising results. The low construction costs and short construction duration of wind power projects have made significant contributions to China's power production. To meet the requirements of wind power project construction, it is necessary to continuously strengthen the quality control of the projects and extend the service life of wind power generation projects. Based on this, this paper mainly analyzes the key points of quality control in wind power generation projects for reference only.

Keywords： wind power generation; engineering quality; control points

引言

风能属于可再生能源，分布范围广，无污染，是当前人们较为青睐的清洁能源。风力发电在我国的电力系统中有着重要地位，是实现绿色转型的支撑，通过风力发电项目建设能有效满足双碳要求，是具备较高规模化和商业化的发电方式。风力发电在建设过程中主要是在风电项目建设场落实施工的全面管理，科学开展施工组织与控制，满足工程施工的建设要求。通常来说，在风力发电项目中施工周期较短、规模较大，而且施工强度较高，施工过程较为繁琐，通过有效的施工现场管理工作，能够及时发现项目管理中存在的问题，制定科学的质量控制措施，能有效满足风力发电项目的管理要求，促进风力发电工程的顺利并网。

一、风电工程质量管理的影响因素

（一）项目工期短，强度大

风电项目与其他工程项目建设相比，施工周期较短，但是风电项目建设强度非常高，在施工过程中为了满足施工质量管理要

求，通常需要避免在冬季施工，从项目开始直至项目验收大致需要一年半左右的时间。在风电项目施工中施工强度较高，而且施工过程复杂，在施工过程中容易出现诸多影响因素而导致施工中的安全风险增加。为了满足施工项目管理要求，必须要做好施工中的各项工作安排，保障施工顺利开展。由于风电项目建设工期

较短，想要有效完成施工任务，必须要花费更多的时间和精力。然而，在实际的风电项目管理中，一些单位资金有限，并不能在较短的时间内满足施工中的各项工作安排，尤其对于一些施工情况复杂的项目而言，在施工过程中无疑增加了施工难度，容易导致施工中各项因素出现而威胁项目进度与质量^[1]。

（二）设备采购问题

在风电项目建设中，涉及到的设备类型较多，为了满足要求，必须要确保采购的科学性，风电项目施工过程中很多机械设备的价格较高，设备采购需要花费诸多资金，为了满足管理要求，需要针对采购进行严格管理，保障设备质量提升，降低成本投入。在风电项目材料采购中，需要工作人员积极开展对工程项目设备的分析，确保应用设备能有效推进工程项目施工进度，确保设备发挥应用价值，减少施工中存在的阻碍。设备采购是风电工程项目建设的重点与难点，在采购过程中必须要确保人员具备较高的能力与素养，满足设备采购的科学性。另外，在设备采购完成之后，还必须要由专业工作人员进行设备的操作，这也需要施工单位花费诸多资金进行人员培训，保障人员具备较强的操作能力，掌握丰富的工作经验，降低设备问题而影响到工程项目的顺利开展。通过设备使用能够大幅度提升工程项目的进度和质量，但是在设备使用过程中面临着一些故障问题，对于这些故障问题需要积极开展对设备的检测与维修，发现问题及时进行处理，降低因设备故障问题而导致的施工阻碍，降低设备维修次数，能大幅度提升设备的应用价值，减少工程项目成本投入^[2]。

（三）地理特性的影响

风电项目建设中地理特性影响是威胁工程项目质量管理的关键内容，我国疆域辽阔，在不同地区进行风电项目建设时存在着诸多的差异。目前我国的很多风电建设项目在我国西北部地区开展，这些地区自然环境恶劣，增加了工程项目管理难度，也给工程项目建设带来了诸多风险。为了有效规避工程项目地理特性风险给工程施工带来的制约，需要在工程项目施工之前结合气候环境等问题进行分析，满足对气候问题的分析与探讨，制定有效措施。另外，在工程项目建设中还需要结合交通状况等进行分析，良好的交通情况管理能够满足风电项目建设中设备和人员运输，减少因设备运输而造成的隐患。如果无法满足交通条件要求将会制约设备运输，给风电项目建设造成阻碍，也增加运输成本，对风电项目建设造成不良影响。

二、风力发电工程质量控制原则

风电项目具备着极高的环境保护价值，在社会效益、经济效益方面也发挥着重要作用，总体来说，风力发电项目前景广阔，目前规模和数量都在增长。但是，在风力发电项目建设过程中，很多地区的建设条件有限，存在着诸多的质量影响因素，比如，地质地貌影响、水文活动等，这些都容易造成风力发电工程的质量影响^[3]。因此，在风力发电项目建设中，施工单位需要加大对施工过程的质量管控，从各细节入手，满足对工程质量管理问题的分析，减少质量风险，促进风力发电项目的顺利并网。为了有效

满足风力发电工程建设质量要求需要在施工过程中落实质量控制原则，风力发电工程建设质量与财产安全、发电效益等有着紧密联系，如果建设过程中出现质量问题，会影响到社会效益和经济效益的增长，建设企业也会面临着社会声誉下降的威胁，而且无法满足质量要求还会赢缩短风力发电建设项目的使用寿命，甚至会对施工人员的生命安全造成影响。因此，在施工过程中必须要坚持质量第一原则，结合工程项目质量管理要求，加大对施工过程的全面监管，降低工程施工中存在的技术问题、材料问题、设备问题等，业主、施工单位与监理单位紧密配合，减少工程施工中的风险发生，满足工程施工质量管理要求。

三、风电工程质量控制要点

（一）风机基础混凝土作业质量控制

1. 混凝土配置

风机基础施工是整个风电建设项目的基础环节，通常来说，在风机基础施工中会应用到大量的混凝土材料，为满足浇筑质量，必须要确保水泥质量符合要求，选用水化热性能合适的水泥提升混凝土浇筑的科学性，强化风机基础应用质量。在进行混凝土的材料配置过程中，工作人员需要根据工程量清单精准落实材料采购，提前进行水泥材料类型分析，加大对水泥材料质量的检验。材料必须要符合国家检验标准，并且配备国家质量检验合格证书，将合适的水泥材料运送到施工现场之后进行混凝土适配试验，从多个不同类型的水泥材料中选取质量性能最佳的水泥材料进行混凝土配置，在混凝土配置过程中，工作人员需要采用合适的搅拌装置，满足材料精准配比，严格参照数据，落实操作的规范化与合理化，降低材料应用过程中出现的质量偏差而影响到混凝土浇筑质量^[4]。

2. 混凝土浇筑与振捣

在对混凝土进行浇筑时，普遍采用分层浇筑方式，每层混凝土浇筑中需要严格履行操作规程，参考混凝土原材料质量情况以及施工作业面的钢筋布置情况等进行分析，选择合适的浇筑厚度，通常来说在风机基础的混凝土浇筑过程中需要将浇筑厚度控制在40厘米以下。在混凝土浇筑过程中需要尽量避免天气影响，尤其是雨天，减少雨水冲刷给混凝土材料质量造成的影响，在混凝土浇筑作业之前，加大与气象部门之间的联系，掌握气象变化情况，减少天气因素给混凝土浇筑质量造成的破坏，在连续晴天的情况下，可以开展对混凝土的浇筑施工，浇筑作业需保持连续，而且要达到一次成型，一般要控制在14小时以下，在浇筑中不允许出现中断。在进行基础环外侧的混凝土浇筑中，需要针对浇筑方向进行控制，浇筑人员需要沿着基础环对称的方向进行浇筑作业，通过此种作业方式能够降低侧向应力，保障浇筑质量的提升。混凝土浇筑完成之后，需要利用振捣设备进行混凝土振捣工作，按照振捣顺序满足振捣工作的科学开展，如果在振捣过程中工作面较大，需要采用分区域振捣的施工方式，安排专业工作人员进行振捣作业，在后续的振捣工作中出现问题能够及时进行处理，也可以及时找到责任人，为满足振捣质量的提升，需

要强化振捣人员的质量与安全意识,明确振捣质量要求,避免在振捣过程中出现的漏振和过振。在振捣过程中,为了满足振捣要求,需要让模板与振捣棒保持一定间距,避免在振捣过程中出现对模板的碰撞,也减少与钢筋材料和周围管线的碰撞,确保风机基础混凝土浇筑工作的科学开展。

3. 混凝土养护

混凝土养护工作是提升混凝土浇筑质量的重要措施,在养护过程中,工作人员需要利用草席等进行混凝土作业面的覆盖,避免混凝土作业面受到阳光的长时间照射,减少开裂问题。在混凝土模板拆卸完成之后,工作人员需要及时保温措施以及养护剂的涂抹,确保混凝土工作面温度湿度等达到规定要求,如果出现过度保温的情况,工作人员需要及时打开保温材料,让混凝土工作面达到通风散热效果。完成混凝土浇筑工作后,应在十二小时内施工现场合适的位置设置观测点,每7天进行一次观测,了解混凝土结构的沉降状况,并针对获取的数据进行全面分析,通过计算公式了解风机基础的沉降量,一旦发现存在异常状况,立即根据前期施工各个阶段的状况,采取针对性的处理对策,避免风机基础产生不均匀沉降的问题^[5]。

(二) 风机吊装作业质量控制

1. 安装塔架

第一,在正式开始施工之前,要求工作人员提前对塔架的外观进行全面检查,一旦发现部分位置存在漆膜脱落或者灰尘,应立即进行相应的处理,利用密封胶对塔架的位置进行涂抹,起到防护作用。根据吊装的具体要求,施工企业需要提前开展相应的准备工作,在吊装过程中应注意不能够出现过大的动作,使用螺栓对塔架进行连接之前,需要提前对螺栓进行涂抹,当螺栓到达规定的力矩后,然后再进行塔架作业,吊装环节可以使用双机抬吊法,确保吊装的稳定性。第二,塔架安装过程中,必须严格按照标准的操作要求全面提升地脚螺栓的紧固性,首先工作人员需要将现场的杂物进行彻底清理,并对螺栓进行相应的调节,保证所有的螺栓处于同一水平面上。在下方彻底干净整洁后,然后再对螺栓螺孔进行调节,使用地脚螺栓进行固定,当吊绳在放松状态时,还需要相应的调整力矩,以保证施工的规范性。第三,工作人员需要根据施工要求,对塔架以及纵轴线的垂直度进行检

查,如果发现垂直度无法达到要求需要及时螺母调节,在检查完成之后,垂直度达到要求之后拧紧螺母,之后开展搭架的安装、螺栓紧固以及混凝土的二次浇注作业。

2. 组装风轮

设备组装需要在施工现场进行,工作人员需要在组装之前对风轮装置的组成进行性能检验,确保应用性能达到规定要求。在检验过程中,工作人员需要对各部位进行精准分析,确保组装部分不存在磨损、生锈等情况,只有达到要求才能进行设备的组装。施工现场应用到的叶片、油料、垫木等都需要进行吊装作业,将叶片置于轮毂之上,利用螺栓进行紧固,对安装角存在的误差进行精准控制,误差需控制在规定范围之内。在组装完成之后进行油脂的涂抹,然后落实风轮安装。

3. 安装机舱

正式开始机舱安装工作之前,工作人员也需要提前开启舱盖,对内部进行彻底检查,一旦发现存在污渍或者灰尘应立即进行清理,保证机舱内部干净整洁。检查过程中,如果发现机舱内部有部分位置存在松动的问题,特别是轮毂平盖板或者螺栓等位置,必须立即对其进行加固处理。在起吊之前,还需要做好起吊装置的调节工作,保证所有的位置均处于规范状态,能够满足机舱起吊工作的要求,尤其是在法兰上方的吊装,设备必须使用螺栓进行固定,然后再拆除吊绳。根据实际安装要求,做好液压油管以及偏航刹车的安装工作,连接位置必须做到精准全面提升安装质量,确保后续风力发电系统的安全稳定运行。

四、结束语

总而言之,风力发电项目是我国电力工程重点项目,为了满足风力发电质量要求,需要从各细节入手,加大对混凝土基础浇筑作业的控制,所有的吊装均需满足施工要求,在发生质量问题需及时进行处理,减少给后续施工造成的影响。同时,施工单位需要结合质量要求,落实合适的施工安排,加大对人员能力的培养,确保风力发电项目质量提升,促进风电并网的顺利实施,为我国的电力事业发展奠定基础。

参考文献

- [1] 雷政平. 风力发电工程质量控制要点探究 [J]. 工程技术研究, 2019, 4(03): 161-162.
- [2] 刘淑芳, 毋艳武. 风力发电工程质量控制要点浅谈 [J]. 建设监理, 2017, (11): 71-74.
- [3] 范玉玲. 风力发电工程中竣工档案的收集和整理探究 [J]. 工程技术研究, 2017, (08): 171-172.
- [4] 潘杰平. 风力发电工程成本管理与分析 [J]. 财经界, 2016, (18): 46-47.
- [5] 史俊, 梁永顺. 风力发电工程质量分析与控制研究探析 [J]. 科技创新与应用, 2012, (26): 25.