

Exploration on the Quality Control of Electrical Primary Equipment Installation in Wind Farm Boosting Stations

Yi Dong

China Energy Engineering Group Northeast No.1 Electric Power Construction Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110179, China

Abstract

The sustained and stable operation of wind farms relies heavily on the strong support of the booster station. The booster station plays a crucial role in ensuring the effectiveness of wind farm and grid connection. The key factor affecting the overall operation, safety, and efficiency of wind farms undoubtedly lies in ensuring that the quality of the installed primary electrical equipment in the booster station can be effectively controlled. Therefore, the paper provides a detailed analysis of the quality control measures for the installation of electrical primary equipment in wind farm booster stations, combined with effective control strategies, to provide useful references and guidance for ensuring the reliability of equipment operation, thereby helping wind farms achieve efficient and safe operational goals.

Keywords

wind farm; booster station; electrical primary equipment; installation; quality control

探析风电场升压站电气一次设备安装的质量控制

董毅

中国能源建设集团东北电力第一工程有限公司, 中国·辽宁 沈阳 110179

摘要

风电场的持续稳定运行, 着实离不开升压站的有力支持。升压站能够确保风电场和电网接入的有效性, 发挥着至关重要的作用。而影响风电场整体运行效果、安全性以及效率的关键因素, 无疑在于确保安装的升压站电气一次设备质量能够得到有效控制。因此, 论文深入细致地通过对风电场升压站电气一次设备安装的质量控制措施进行分析, 结合有效控制对策, 为保障设备运行可靠性提供有益的参考与借鉴, 从而助力风电场实现高效、安全的运行目标。

关键词

风电场; 升压站; 电气一次设备; 安装; 质量控制

1 引言

风能的开发和利用, 一直受到中国的高度重视。近几年来, 随着全球环境恶化问题日益加剧, 在面对日益短缺的资源时, 借助风电站的建设加强对风能这一清洁型能源的开发和利用, 不仅能够发挥健康保障优势, 随着实际规模的进一步扩大, 也在安装和使用升压站电气一次设备时提出了更高的标准要求。因此, 为达到安全性、高质量等安装目标, 加强对风电场升压站电气一次设备安装质量控制措施的探讨具有关键指导意义。

2 风力发电升压站电气一次设备安装质量影响因素

风电升压站一次装置的安装质量属于重要的问题, 其

中一个原因是人为因素的作用。在风电升压站整套的电力一次设备的安装过程中, 要求各个专业的工程师都要积极地参加, 在设计决策、材料购买、工程建设、材料运用、实际操作等多个环节发挥作用, 且均可能会对风力发电升压站电气一次设备的安装质量带来影响。在尚未严格按照设计、管理等方面的要求实施安装作业时, 整个过程不仅不够科学、有条理, 也有可能影响实际安装质量, 从而引发事故, 不利于保障安装作业的可靠性。

在安装环节, 对于部分调试设备的使用, 也有可能影响电气一次设备的质量。在实施安装作业的过程中, 部分设备的型号并不符合工程的实际需求, 在检定时若结果不合格, 或者对于机械维修、保养等工作的开展, 并未引起相关人员的重视, 均会阻碍电气安装作业的开展。外界环境也属于影响安装效果的关键因素之一。例如, 在制作中高压电缆头时, 若工人缺乏较高专业技术水平, 在外部环境的影响下, 若对安装环境中的个别细节因素造成干扰时, 也会影响电气一次设备安装效果, 导致整体安装作业难度随之提升。

【作者简介】董毅(1978-), 男, 中国河北雄县人, 本科, 高级工程师, 从事电力工程技术、电气一次专业研究。

3 风电场升压站电气一次设备施工安装的质量控制措施

3.1 建立完善的施工管理体系

通过建立完善的管理体系,主要针对风电场升压站电气一次设备安装环节,提供良好的质量保障。因此,在安装作业开始之前,需要注重岗前培训工作的开展,面向全体施工人员,全面提升安全意识,积极加强对质量的管控。尤其是针对关键节点的施工人员,基于专业、全面的技术考核形式,确保全体人员均能够持证上岗。在施工管理整体层面,需要全面形成质量控制意识,从施工方法、施工技术、质量控制方案等方面着手,确保审核程序严格、有效。对于各个施工环节,需要明确相关质量控制要点,保障施工、管理等人员的质量控制责任有效落实,充分将风电场升压站电气一次设备施工安装质量控制措施落实到位^[1]。

3.2 做好施工前准备

前期需要仔细审查施工图纸,站在深层次的角度,更全面地理解设计理念,针对选用的材料和工艺,均需要做到严格核实,确保材料规格符合规定要求,在计算各项施工参数时,需要保障结果精确。基于上述内容,指导每个施工步骤有效落实,为各项操作提供明确依据,保障工程高质量完成。

由于工程建设需要施工人员直接参与,其自身技术水平情况决定了最终的建设质量,在工人具有良好质量控制意识时,对于保障施工安全具有关键效用。因此,通过积极组织系统化技术培训活动的开展,面向不同工种的工人,需要提供有针对性的培训方案,使其能够正确理解施工图纸中的要求,并严格执行各项标准,促进工程建设质量有效提升。

3.3 构建合理安全控制方案

在诸多干扰因素的影响下,在安装风电场升压站电气一次设备的过程中,需要针对可能出现的失误或者故障问题,提出有效措施加以解决。例如,影响安装质量的关键环境因素,主要在于土层结构,且施工区域的地下水情况,同样属于影响安装效果的关键因素。

为防止安全隐患问题的出现,在前期准备环节,需要仔细分析施工区域的地理环境,在掌握基础设施建设现状时,将最终分析、反馈等结果作为参考,指导安全管控方案制定,确保内容合理、可行。针对安全要点问题,也需要在安装施工单位与风电场升压站的共同配合下加强防控。

电气一次设备中涉及多种安装部件,要求施工人员能够提前了解,掌握安装环节涉及的各项要点内容。在安装作业实施期间,要求施工人员能够提前检查倒运线路,仔细分析地基情况,以防出现变压器和电力、电缆设备安装问题。部分地基的承载能力在不满足要求的情况下,需要对其夯实,为确保处理对策更有针对性,可以对其回填^[2]。

3.4 电气一次设备施工方法的质量控制

3.4.1 变压器施工安装质量控制

为有效控制变压器安装施工质量,需要在前期准备环

节,对变压器外观仔细检查,针对可能存在损坏的部位需要重点关注。其中,高压线包和高压绝缘子等部位,极易发生位移,并有较高的实际损耗率,应列为检测重点。在安装变压器时,要先清洗表面,确保里面没有任何的杂质,然后将其横放,对其整个性能进行全面检测,确保其工作品质达到规范的要求。

3.4.2 母线施工安装质量控制

母线即电气主线,多数风电场所处位置的地形相对比较复杂,其中涉及大量母线,在运输时,母线弯曲变形是很难完全避免的。当母线发生较大变形时,应由建设者通过人工修复或机械修复,然后再进行安装工作,对母线进行纠正。在安装母线时,需进行弯制施工工序,施工人员可采用液压弯管机对母线进行折弯。

3.4.3 线缆施工安装质量控制

在风电场升压站电气一次设备的安装过程中,为了保证电缆的安装质量,必须以风电场升压站电气一次设备建设技术规范为基础,在掌握了电缆弯曲半径等关键数据后,要对电缆设备的半径比例进行严格控制,保证电缆在规定的范围内,保持稳定的电能传输效果,保证设备在工作中具有较好的耐用性。在进行电缆敷设工作时,首先要确定电缆的规格和型号,并且要清楚地标示出来,这样可以提高安装的效率。另外,适当地控制好安装温度,还能使电缆的安装质量得到最优。例如,在某沿海风电场升压变电站的一次设备建设和安装过程中,安装阶段的温度并不高,为减少对施工质量的影响,施工人员在対线缆预热时,选用了低压电流加热的方法。

3.4.4 断路器施工安装质量控制

为了有效地控制断路器的施工和安装质量,必须事先对其进行严密的质量检测。其中,要对断路器外表进行认真检查,确保绝缘壳体完好无损,无损坏。除此之外,不得有把手开裂,操作面板开裂等现象。在检测开关的信号频率时,必须将其放在正常的频率范围内。当装置电路时,需要设计完善的程序与步骤,遵循严格性与严谨性的基本原则,按照规定拆除固定螺丝与绝缘外壳,再完成对其他零部件的安装。结合断路器的运转情况,通过测试确保质量合格,并与风电场升压站电气一次设备质量控制标准相符合。

3.5 做好环境的勘察和地质的了解

在风力发电升压站工程中,随着电气一次设备安装作业的开展,实际环境存在一定的差异,引起需要提前勘察地质环境,要求所派遣的人员能够做好对应记录,为设计人员提供参考,确保方案设计与现场实际情况相符合,有利于优化电气一次设备安装质量。例如,在前期准备过程中,需要组织检测作业的开展,在实际电气安装位置,结合安装时需要的电气规格,以及该区域的地质条件,使用精密度较高的工程仪器实施检测,并借助信息系统完整地记录数据,对风电升压站的电力安装和管理工作进行有效的指导。以精确而

高效的资料作为参考资料,方便电气装置设计人员实施操作,更好地组织并开展设计、预测等工作开展,促进风力发电升压站工程电气一次设备安装质量的提升^[3]。

3.6 施工变更与质量验收质量控制

在安装施工阶段,对于产生的施工变更问题,要求针对变更后的图纸,技术人员需要及时做好交底工作,面向施工操作人员,仔细解释变更后细节。变更后,应确保施工材料完整,且内容正确。

随着验收作业的开展,需要针对设备外观仔细检查,避免出现损伤问题,且不应存在明显变形。在测试环节,主要是针对设备各项性能指标,对电气性能、机械性能、安全性能等实施全面检查。在测试期间需要遵循设计要求,并在质量标准的指导下进行,设备的各项指标均需要与规范要求相符合。

在验收过程中,对于发现的问题,需要做到及时处理,要求相关负责人员能够认真整改。部分问题在能够立即解决的情况下,需要适时地对其修复。若部分问题在解决过程中,需要投入一定的时间与精力,需要提前制定详细的整改方案,在其中设置明确的整改时限。通过对问题反馈机制的同步建立,目的是在实施整改的过程中,及时解决实际发现的问题。

4 风电场升压站电气一次设备施工安装的质量控制优化对策

4.1 大陆上风电场升压站继电保护

通过对比地面风电场保护与配电网继电保护,两者之间存在的差异较大。通过对地面风场同构序列保护的分类,主要包括两个部分,即高压侧和低压侧等。在通常情况下,对于高压侧的同轴流保护,采用的主要是协调性方案,包括中性点直接接地同轴流保护与间隙同轴流保护。在低压侧中,采用的接地方式有小电阻接地等。在普通的接地模式下,可以利用序电流,识别接地现场接线系统中的单相接地故障,对于接地顺序 CT 以外的母线,可以运用差动保护。

在横杆站所配置的同级电流保护为接地变化和无功补偿装置。在设置的方案当中,保护配置范围内包括风电场过压站当中的所有电气设备。在风电场升压站继电保护装置当中,通过对设备结合主保护和备用保护等内容的简要介绍,确保方案更加完整,最大程度减少故障问题,避免造成更多损失。通过校正电气继电器保护配置的设置值,基于准确的校正计

算结果和保护配置,针对故障电流产生的影响充分考虑。

在地面风电场升压站采集线的位置,通常会采用 T 指令返回线的访问系统,作用于所有风电场的风群当中。将目前保护配置方案作为参考依据,针对线路出现的故障信息全面收集。需要进一步对故障点位置进行研究,针对故障点的具体分布做出明显区分,选用合适的故障距离测量方法^[4]。

4.2 做好细节规划管理

在正式开工之前,需要结合安装期间的关键内容以及各种细节,在做到充分强调的同时,要求工作人员能够注意对质量的管控。将设计图纸内容作为重点参考,严格按照要求进行安装。在后续施工期间,对于各种仪表的处理应保持小心谨慎,避免采用蛮力安装的方式,如振动敲击等。在安装作业完成之后,还需要对仪表设备的平整性和牢固性仔细检查。仪表设备中的构件和管线等应确保全部连接完成,在不同部位应保证受力的均匀性。

在安装管线时,需要将管道内部异物全部清除,减少对后续使用的影响。通过仔细检查安装场所,若处于相对潮湿的环境或者安装场所中的灰尘较多,需要针对各类设备的密封性能全面检查,在后续的安装和使用过程中减少受潮问题的出现。

5 结语

在风电场升压站电气一次设备安装作业中,为促进总体的施工质量有效提升,需要工人能够深刻意识到自身所在岗位的职责以及做好安装施工作业的重要性。通过对个人操作的不断规范,在正确实施管理行为的同时,保障安全施工意识能够得到全方位渗透。在各项操作过程中确保规范性与安全性,从根本层面着手杜绝安装失误情况的出现,以优化风电场升压站机组设备安全运行效果。使这两个效果能够与预期目标相符合,还需要加强对设备运行的维护,减少隐患问题的出现。

参考文献

- [1] 王斌.风电场升压站电气一次设备施工安装的质量控制探讨[J].文摘版:工程技术,2023(7):208-209.
- [2] 赵峻增.风电场升压站电气一次设备施工安装的质量控制探讨[J].中国科技投资,2023(23):1-2.
- [3] 史超.探析风电场升压站电气一次设备施工安装的质量控制[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术:2024,10(18):26.
- [4] 李运昭,贾高青,胡桂军.风电场升压站的一次设备质量控制[J].你好成都(中英文),2023(30):91-93.