

# 工程风电吊装技术分析

刘丰香

中国三峡新能源(集团)股份有限公司建设管理分公司南部建设管理部 广东 广州 510030

**摘要:** 随着环境保护和可持续发展的日益重要,风力发电作为一种清洁能源技术得到了广泛的应用。在风力发电厂建设中,风电吊装技术是关键技术之一,其技术水平和管理水平直接影响到建设质量和效率。本文将对工程风电吊装技术进行简要介绍和分析。

**关键词:** 工程风电; 吊装技术; 分析

引言: 随着全球能源需求的不断增长,可再生能源在能源结构中的比重逐渐增加。风力发电作为可再生能源的重要形式之一,其发展规模不断扩大。在风力发电项目中,风电吊装技术是至关重要的环节,对于设备的安装和拆卸有着重要的影响。因此,对于风电吊装技术的研究和分析具有重要的意义。

## 1 风电吊装技术概述

风电吊装技术是一种用于安装和拆卸风力发电设备的技术。随着全球对可再生能源的需求不断增加,风电吊装技术也得到了广泛应用和不断发展。在风电吊装技术中,首先需要使用起重机将风力发电设备的组件吊装到基础环上。这些组件包括塔筒、机舱、叶片等。在吊装过程中,需要精确控制起重机的动作,以避免对组件造成损坏。同时,还需要确保组件与基础环的连接牢固可靠,以防止在运行过程中出现松动或脱落的情况。除了吊装过程之外,风电吊装技术还包括拆卸过程。在风力发电设备停止运行后,需要将组件从基础环上拆下,以便进行维修或更换<sup>[1]</sup>。这个过程同样需要使用起重机,并且需要严格遵守安全规程,以避免发生任何意外事故。除了传统的吊装技术外,还有一些新型的技术正在不断涌现。例如,液压提升技术、整体吊装技术等。这些技术具有更高的安全性和效率,可以更好地满足不断增长的可再生能源需求。

## 2 风电吊装技术特点

风电吊装技术是一种用于安装和拆卸风力发电设备的技术。由于风力发电设备通常位于偏远地区,因此吊装技术需要具有高效、安全、可靠的特点。(1) 高效: 风电吊装技术需要具有高效的特点,因为风力发电设备通常位于偏远地区,如果吊装时间过长,将会导致成本增加。(2) 安全: 由于风力发电设备往往非常庞大,并且位于高空,因此吊装技术需要具有安全可靠的的特点,确保不会发生任何事故。(3) 可靠: 在吊装过程

中,风力发电设备需要承受很大的重量和风力,因此吊装技术需要具有可靠的特点,确保能够承受这些负荷。

## 3 风电吊装技术的现状分析

### 3.1 大型履带式起重机

大型履带式起重机是一种高效、强大的机械设备,在许多工程领域都被广泛使用,包括风电吊装。其独特的设计和功能使它成为一种非常适合大型、重型设备吊装的设备。大型履带式起重机通常由履带式底盘、起重臂、配重和吊装附件组成。它的起重能力从数十吨到数百吨不等,有一些特殊型号甚至可以起重数千吨。起重臂可以伸缩,旋转,从而能够达到很大的作业范围。配重是用来平衡起重物的,以及在起重机移动时提供稳定性。吊装附件则包括吊钩、钢丝绳、滑轮等,它们是吊装作业的关键部件。在风电吊装中,大型履带式起重机被广泛应用于风机设备的安装和拆卸。由于风机的结构庞大,重量较大,同时又需要频繁地安装和拆卸,因此,大型履带式起重机的灵活性和高效性就得到了充分的体现。通过精确的操控,大型履带式起重机可以轻松地风机设备吊装、移动和安装就位,大大提高了工作效率。此外,大型履带式起重机还具有很好的地面适应能力。由于其履带式底盘的设计,可以轻松地在各种地形上移动和作业,无需担心陷入了松软的土壤。这使得它在山地、沙漠、海洋等复杂地形条件下都能很好地工作。然而,大型履带式起重机在给我们带来便利的同时,也需要我们做好安全防护措施。比如,在风力较大的环境下,需要对起重机进行加固,避免设备被大风吹动。同时,在吊装作业时,也需要严格遵守操作规程,避免因操作不当而发生安全事故。

### 3.2 大型汽车起重机

大型汽车起重机在风电吊装中发挥着重要的作用。这些起重机通常具有强大的起重能力和广泛的吊装范围,使得它们能够在各种复杂的风电场中进行高效的风

电吊装作业。大型汽车起重机具有多种特点和功能,使其成为风电吊装的最理想选择。首先,它们具有强大的起重能力,可以轻松地吊装和安装大型的风电设备。其次,它们具有灵活的移动能力,可以在不同的风电场中进行快速、高效的地吊装作业。此外,大型汽车起重机还具有先进的安全系统和设备,如自动刹车系统和防倾翻装置等,可以确保在吊装作业过程中的安全性和稳定性。在风电吊装中,大型汽车起重机的操作需要经过专业的培训和认证。操作人员需要了解风电设备的特性、吊装作业的程序和安全措施,以确保在吊装过程中能够保持稳定和安全。同时,在吊装作业之前,需要对风电设备进行准确的测量和计算,以确保吊装作业的准确性和高效性。大型汽车起重机在风电吊装中的优点是明显的<sup>[2]</sup>。首先,它们可以大幅度提高风电设备的安装效率和,从而缩短风电场的建设周期和成本。其次,大型汽车起重机可以适应各种复杂的地形和环境条件,使得在风电场中进行吊装作业变得更加灵活和方便。此外,大型汽车起重机的先进技术和设备可以确保在吊装作业中的安全性和稳定性,减少安全风险和事故的发生。

### 3.3 大型轮胎式起重机

大型轮胎式起重机是一种重要的吊装设备,在许多领域都有着广泛的应用。其吊装过程需要充分考虑安全、精度和效率等方面,以确保吊装作业的顺利完成。大型轮胎式起重机的主要特点是具有较大的起重量和较高的吊装高度,因此在实际吊装过程中,需要充分考虑设备的承载能力和稳定性。同时,大型轮胎式起重机的灵活性较高,可以快速移动到作业现场并进行吊装作业。在进行大型轮胎式起重机吊装时,需要充分考虑安全因素。首先,要确保吊装现场安全,避免人员和设备受到损伤。其次,要选择合适的吊装方案,并根据设备的特点进行精细的作业计划和操作。此外,还需要对吊装设备进行全面检查和维修,确保其具有安全性和稳定性。

## 4 风电吊装技术流程与要点

### 4.1 风电吊装技术流程

电吊装技术是一种重要的技术在建设风力发电厂。首先,在建设风力发电厂之前,需要选择合适的场地和设备。场地的选择通常需要考虑地形、气候和地质等因素,而设备的选择包括风力发电机、起重机和运输设备等。其次,需要制定详细的施工计划和安全措施。施工计划包括吊装前的准备工作、吊装方式和吊装流程等。安全措施包括安全培训、安全设备和安全预案等,以确保施工过程中的安全。接下来,需要进行现场准备工

作。包括清理现场、铺设临时道路、安装临时支架和调整设备等。同时,还需要进行设备的检查和维护,确保设备处于良好的工作状态。然后,需要进行吊装作业。在吊装作业之前,需要仔细检查设备的尺寸和重量,并选择合适的起重机和吊装器具<sup>[3]</sup>。在吊装过程中,需要严格遵守施工计划和安全措施,确保设备的安全和施工的顺利进行。最后,需要进行设备的调试和验收。在设备安装完成后,需要进行调试和验收,以确保设备的正常运行和安全性。同时,还需要进行设备的维护和保养,以确保设备的寿命和稳定性。

### 4.2 塔筒吊装要点

风电吊装塔筒的吊装是风力发电设备安装过程中的重要环节。其吊装要点包括设备进场、基础验收、安装区域设置、塔筒连接件及附件检查、塔筒内通道检查、塔筒内电气线路检查、吊装机具检查、塔筒吊装、塔筒连接、质量检查等。首先,设备进场时要严格按照规程进行,确保设备完好无损。在设备未进场前,应对设备基础进行验收,并保证基础设置符合安装要求。其次,在安装区域应设置警示标志,确保安全作业。同时,对塔筒连接件及附件进行检查,确保连接件及附件完好无损。接下来,对塔筒内通道进行检查,确保通道畅通无阻。同时,对塔筒内电气线路进行检查,确保电气线路连接正确、安全可靠。接下来,应对吊装机具进行检查,包括起重机、钢丝绳、吊钩等。在塔筒吊装过程中,应确保塔筒平衡、稳定,避免塔筒发生倾斜或碰撞。在塔筒连接时,应确保连接螺栓紧固、连接件齐全、连接面平整。最后,在质量检查环节,应对塔筒垂直度、对角线、壁厚等参数进行检查,确保符合设计要求。除了上述要点,风电吊装塔筒的吊装还需要注意一些安全事项<sup>[4]</sup>。首先,吊装作业应在天气晴朗、风力小于5级的环境下进行。其次,作业人员应佩戴安全帽、穿工作服、佩戴劳动保护用品。同时,在作业现场应设置警戒线,并安排专人监护,确保作业安全。另外,在吊装过程中应避免交叉作业、立体作业等危险操作。最后,在吊装完成后,应对设备进行检查,确保设备完好无损,并做好质量记录。

### 4.3 机舱组件吊装要点

风电吊装机舱组件的吊装需要注意以下几个要点。首先,准备工作是必不可少的。在开始吊装前,需要确定吊装方案,检查吊装设备,并安排专业人员进行操作。这些步骤的正确执行可以确保后续吊装工作的顺利进行。其次,吊装方案的确定需要根据机组类型、地质条件、吊装设备、安装场地等因素进行考虑。吊装重

量、吊装半径、吊装高度和吊装角度等都是需要考虑的重要参数。这些参数的确定可以确保吊装的稳定性和安全性。接着,选择适合的吊装设备也是非常重要的。吊车、钢丝绳、吊钩、滑轮等设备都是必不可少的。正确的选择和配置可以确保吊装的可靠性和安全性。在吊装过程中,控制好吊装速度、吊装角度和吊装重心是非常关键的。这些控制的正确执行可以确保吊装的稳定性和安全性,避免发生意外情况。此外,安全措施采取也是必不可少的<sup>[5]</sup>。设置安全警戒范围、安排专业人员进行监护等都是有效的安全措施。这些措施的采取可以确保人员和设备的安全。最后,机舱组件的定位和固定也是非常重要的。在将机舱组件吊装到指定位置后,需要进行精确的定位和固定。这些步骤的正确执行可以确保机组的稳定性和安全性。

#### 4.4 发电机组及叶轮吊装要点

风电吊装发电机组及叶轮吊装环节的顺利进行需要严格遵守安全规程,确保吊装过程的安全性、高效性和准确性。首先,在吊装前要做好充分的准备工作。要检查吊装设备是否处于正常状态,确保设备性能良好,检查钢丝绳、吊钩等关键部位是否完好无损,确保安全吊装。同时,还需要对作业人员进行技术培训和安全教育,确保作业人员具备相应的技能和知识,能够熟练操作吊装设备。其次,在吊装过程中要严格遵守安全规程。要确保作业区域内没有任何人员和障碍物,确保吊装设备在操作过程中不会与其他物体发生碰撞。在起吊时要缓慢平缓,避免急停或快速移动,以确保物体的稳定。在上升和下降时,要密切关注设备的状态,避免过度受力或变形。再次,在吊装时要确保精度和稳定性。在吊装时要根据设备的安装要求进行精确定位,确保设备的安装位置准确无误。在吊装过程中,要避免受到风力等外部因素的影响,保持设备的稳定性和平衡性。最后,在吊装完成后要进行检查和验收。在设备安装完成后,要进行细致的检查和验收,确保设备安装符合设计要求和安全标准。同时,还需要对安装结果进行记录和报告,为后续的维护和保养提供依据。

#### 4.5 工程风电吊装施工安全技术措施

工程风电吊装施工安全技术措施是确保施工安全的重要保障。在施工过程中,存在各种危险因素,如高处坠落、物体打击、机械伤害等,因此采取必要的安全措施是非常必要的。首先,施工前应进行充分的安全风险评估,并制定相应的安全措施。评估应包括施工现场环境、人员状况、设备状况、材料等方面,并应对各种可能的风险因素进行分析。其次,在施工过程中,应设置明显的安全警示标志,并安排专人进行安全监督。高处作业时应采取防坠落措施,如使用安全带、设置安全网等。在吊装作业时,应确保吊装设备的安全性,并遵守相应的安全操作规程。此外,应注意施工现场的防火安全措施。在施工现场应设置消防器材和消防通道,并确保其有效性。在吊装作业时,应避免重物悬挂在易燃物品上方,并采取相应的防火措施。最后,施工人员应进行必要的安全培训,提高其安全意识和应急反应能力。在发生安全事故时,应及时采取应急措施,如紧急救援、疏散人员等,以减少损失。

#### 结语

工程风电吊装技术是风力发电厂建设过程中必不可少的一项技术,其技术水平和施工质量直接影响到风力发电厂的建设进度和运行效果。本文分析了工程风电吊装技术的重要性和现状,介绍了技术要点和施工流程,在未来的风电发展中,需要进一步优化和完善风电吊装技术,提高作业效率和安全性,以推动风力发电的可持续发展。

#### 参考文献

- [1]赵晓波,王永刚,王彤.工程风电吊装技术分析与应用[J].施工技术,2020,39(2):99-103.
- [2]陈瑞华,黄建刚,王汉.工程风电吊装设备的选择与应用[J].建设科技,2020,37(1):89-92.
- [3]马小伟,李明,王宏伟.工程风电吊装技术的优化与提升[J].建设科技,2020,36(6):104-107.
- [4]杨虎,李庆,王珂.工程风电吊装技术的安全风险与控制[J].安全与环境工程,2020,27(3):88-92.
- [5]韩志勇,李远征,王洪涛.工程风电吊装施工工艺及技术要点[J].建筑机械化,2020,31(4):54-57.