

# 风力发电电气控制技术应用路径探析

宝鹏飞

(国宏新能源发电有限公司, 内蒙古 赤峰 025350)

**摘要:** 我社会经济蓬勃发展, 涌现出各种先进教学技术与设备, 并在人们的生活和生产中取得了显著的应用成效, 直接改善了人们的物质生活, 提高了他们的精神品质, 与此同时, 在开展经济建设的过程中对自然环境的影响和破坏也更加严重。基于这一背景下, 国家依靠先进技术发展新型可再生能源迫在眉睫, 而风能正是新型可再生能源之一, 可以借助先进的科学技术将风能资源转化为电能资源, 这样, 不仅可以满足人们的生活和工作的用电需求, 还能够降低燃煤发电对自然环境的污染和破坏。其中电气控制技术在风力发电中起着重要的作用, 不仅影响着风力发电系统的运转效率, 还影响着不光电产业的产出率。基于此, 本文对风力发电电气控制技术进行详细阐述, 剖析风力发电中所存问题, 风力发电电气控制技术的作用和应用路径, 以其对风力发电电气控制技术开展研究提供参考依据。

**关键词:** 风力发电机; 电气控制技术; 应用路径

随着现代科技的发展, 电气控制技术得以迅猛发展, 在各行业中展现出了突出优势, 尤其是在风力发电行业, 有效推动了风力发电相关项目的发展, 提高了风力发电的效率, 促进了我国的新能源建设。风力发电是一个具有复杂性的技术, 相较于其他能源发电, 其在发电过程中更容易受到周围环境的影响, 比如温度、湿度、大气压强等, 因此, 在开展风力发电时, 还需要考虑如何最大限度地降低这些环境因素的影响, 进而保障发电的效率。目前, 风能利用率是风力发电率的一项重要考量指标, 为了提升风能利用率, 相关人员和厂商一般将风力发电机组的叶片长度设置在 95 米左右。但是由于风力发电场地环境一般较为恶劣, 对于工作人员来说, 难以在这样的环境中进行及时检测和控制, 这导致风力发电效率常常难以达成预期效果。就此而言, 电气控制技术应用便显得尤为重要, 在该技术的应用下, 可以对风力发电的现场和具体情况进行远程监控, 这对于保障风力发电效率具有重要意义。

## 一、风力发电及电气控制技术概述

伴随着新能源的开发以及科学技术的发展, 我国的风力发电技术逐渐成熟, 已然成为水力发电外我国规模最大的一项可再生的新能源发电方式。我国风能资源丰富, 风能储量和可开发量都居世界首位, 其中 10m 高陆地可开发风能储量 2.5 亿 kw。近年来, 随着“一带一路”战略的发展, 风力发电成为了我国未来发展的重点所在。据各项实例研究, 电气控制技术在风力发电的整体工程中占据着核心的技术位置, 其重要性主要体现在以下几点: 其一, 鉴于风力发电设备通常处于室外环境中, 在周围温度、气压、湿度、地形等自然因素的影响下, 使得相关人员难以对风力发电的设备进行及时有效的监控, 风力发电效率具有一定的随机性, 而在电气控制技术的应用下, 可以对风力发电系统实施远程、有效的监控, 进而可以确保系统的稳定、持续运行; 其二, 基于电气控制技术应用下, 稳定的设备系统能够有效实现风能利用率的最大化; 其三, 在风力发电设备机组并网、脱网过程中应用电气控制技术, 可以进一步增强设备运行效率, 提高发电机组的整体安全性和可靠性; 最后, 受到风能的影响, 风力发电设备所暴露的环境一般较为严峻, 应用电气控制技术可以有效降低自然环境对设备的影响, 提升风力发电的稳定性。

## 二、风力发电中所存问题

### (一) 风力发电系统设备存在不足

就当前我国风力发电系统的建设情况来看, 目前更多的关注点在于核心功能设备的安装上, 而相对忽视了一些辅助性功能的

作用, 进而影响了风力发电的效率, 难以最大限度地发挥设备的功能, 不利于电气控制作业。同时, 我国目前的风力发电系统模型主要以线性模型和非线性模型为主, 其中非线性模型虽然具有更强的应用性, 但由于其同时具有较强的复杂性, 导致其模型构建仍不成熟, 对电气控制的高效展开造成了一定的阻碍; 而线性模型虽相对非线性模型较为成熟, 且操作简单, 但其对于作业环境和作业范围的要求较高, 主要通过提高风能的捕捉量来调控发电机的属性, 更适用于传统的风力发电系统, 然而随着技术的进步, 这种传统的电气控制技术和模型已经难以满足新时代风力发电系统的需求, 并不利于风力发电系统的可持续发展。

### (二) 外界因素影响系统运行

在风力发电系统运行中, 容易影响其运行稳定性的外界因素总体可以分为自然因素和人为因素两点。其中, 自然因素主要指的是风力发电设备机组所处的自然环境因素, 因为风力发电需要通过捕捉风能来进行能源转换, 因此其设备机组和发电系统通常建设在地势较高的地理位置上, 这些地理位置的天气环境、温度湿度、大气压强等自然因素的变化具有一定的极端现象, 这会对风力发电设备和系统的运行稳定性造成严重影响, 甚至会导致系统设备的损坏。而人为因素所指的就是相关工作人员的操作, 由于风力发电系统的控制工作具有极强的专业性和复杂性, 这就对相关的工作人员提出了更高的专业要求, 且需要其具备一定的工作意识, 一旦在实际控制工作中出现疏漏或违规操作, 则可能会影响整体风力发电系统的安全性, 甚至导致系统故障或瘫痪, 影响发电效率。

### (三) 风力技术应用不成熟

相较于以往的火力发电和水力发电, 我国在风力发电上的研究时间相对较短, 整体的技术应用仍不成熟。由于风力发电的基础特性原因, 使得电力的生产和储备方面仍存在难题, 电力的应用稳定性不足。加之相关人员对于这些技术缺陷缺乏重视度, 我国风力发电的发展仍存在一定局限, 难以得到高效发展。

## 三、风力发电电气控制技术的作用

其一, 受到外界自然环境的影响, 风力发电设备和系统在运行过程中存在一定的不可控性和不稳定性, 而应用电气控制技术可以对风力发电系统和设备实施远程、及时、精准的监控措施, 能够大大提升风力发电系统及设备的运行稳定性。其二, 基于电气控制技术, 可以有效提升风力发电设备并网效率, 提升机组设备的安全稳定性, 并在此基础上实现最大限度地风能资源利用率。

其三,由于风能能量的影响,风力发电设备所处环境相对严峻,电气控制技术则可以有效降低周围自然环境对其能运行稳定性造成的影响,进而有效实现预期的发电目标。

#### 四、风力发电电气控制技术的应用路径

##### (一) 变桨距发电技术的应用

在进行风力发电的过程中,若是无法提升风力发电主机的发电功率,就会对实际发电效率和质量有所影响,甚至还会降低风力资源的使用效能。基于此,为进一步保障风力发电机组运行中的风速功率的稳定性,可以灵活运用变桨距发电技术来实现这一目标。其中变桨距发电技术可以对桨距角度进行适当调整和转变,以此来保证风力发电设备能够在高风速环境下正常运转,进而能够大幅提高风力资源的利用率。在应用变桨距发电技术时,应更加重视变桨距正常运转中是否稳定,进而能够增强对相关研究的资金投入,以此来提高变桨距发电技术的应用效果。

##### (二) 定桨距失速发电技术的应用

定桨距失速发电技术在风力发电中的应用,指的是借助信息技术将传统发电技术与现代化新型发电技术进行有机融合,因此,应用定桨距失速发电技术既可以提高风力发电系统的运行质量,还可以提高发电系统的稳定性、安全性。我们在进行风力发电时,发电机组的各个设备应是处于并网状态,因此,设备机组是否稳定直接发电系统的安全运转起着至关重要的作用。这一先进技术的应用,所使用的叶片具有突出的复杂性,为此,技术人员需要借助专业技能来合理控制发电机组设备的功率。但是由于这一技术采用的叶片体积较大,其重量较重,在发电时容易出现无用功被消耗的情况,最终导致发电机组运行效率无法得到有效保障。

##### (三) 主动失速发电技术的应用

这一先进技术的本质是将变桨距发电技术与定桨距失速发电技术科学融合起来,进而能够合理解决使用过程中成本高的问题,与此同时,还能够切实提高风力发电频率。由此可知,在风力发电中应用主动失速发电技术与其他技术相比而言有着突出的应用优势,不仅能够同时具备变桨距发电技术和定桨距失速发电技术的应用优势,还能够有效弥补以上两种技术所存的不足。

##### (四) 变速风力发电技术的应用

该技术根据风力的情况来对风力发电设备进行科学控制。换言之,可以根据风速的不同,结合风力发电设备的运行情况来采取有效措施进行科学控制,进而能够有效避免因为风速影响风力发电设备,最终能够切实提升风力发电频率的恒定性。因此,在风力发电中应用这一技术主要是根据发电机组的运转情况,风速大小来科学调整风轮转速指标,最终能够在保证输出功率稳定的同时,提高风力发电系统运转的稳定性和安全性。国内地域辽阔,各个地区有着较大的地域差异,因此,不同地区有着不同的风速大小和变化规律,若是采用传统恒定发电技术,则无法满足风力发电的实际需求,而采用变速风力发电技术能够有效解决这一问题,因此,应用这一技术是未来风力发电电气控制技术的主要发展方向。

#### 五、提高风力发电电气控制技术应用效果的有效措施

##### (一) 提高施工方案科学性与可行性

风力发电过程中,技术人员需要根据工程项目特点来指定切实可行的实施方案,旨在为风力发电电气控制技术的应用创造有利条件。在进行风力发电之前,需要进一步研究和设计图纸,从你能够保障施工区域勘察工作能够顺利开展。在此过程中,需要结合施工区域的气候情况来对风力和风量金银密切检测和分析,

并根据检测结果来适当调整设计图纸。除此以外,还应将调整之后的设计图纸交给相关部门进行审核与分析,最终能够有效调整施工现场出现的各种偏差,并制定有效措施来避免各种因素调整施工质量。

##### (二) 提高电缆施工效率与质量

电缆施工是风力发电工程中的重点和关键,所以要重视电缆施工的有序开展,增强电缆施工的整体效率与质量。各个风力发电厂的连接主线为电缆,而风力发电的连接与汇流也依赖于电缆,所以电缆施工是风力发电工程的重点和关键。在风力发电系统中,风力发电机要同各个出线单元进行精准连接,但是大部分的风力发电机之间的距离都相对较远。所以在开展电缆工程设计施工时,通常会采用直埋电缆的方式进行施工,同时电缆产生的电压等级与电缆施工质量要保持成正比关系。例如,在风力发电系统中连接电缆的电缆头数量不能低于3个,并且在安装环节中要对交叉现象进行科学控制,避免因气候环境的变化而导致电缆交叉处发生放电现象或爬电现象,甚至由此引发严重的爆炸事故,威胁人们的生命与财产安全。所以,技术人员要严格落实现场施工的监管,保障电缆施工的专业性与规范性,确保电缆施工质量得到专业的检测,在增强电缆施工质量的基础上提升风力发电系统运转的安全性与稳定性。

##### (三) 促进电气控制技术科学改造与优化

风能资源是绿色环保的,并且属于可再生能源,但是由于风能资源缺乏一定的稳定性,因此,在对风能进行开发和利用的过程中应着重对风速进行科学控制。以后风能发电的过程中,需要根据风向的实际变化来适当调整发电机组设备,进而能够有效保障发电控制技术的有效应用,与此同时,还能够有效控制影响发电机组设备正常运行的有关因素,最终可以切实提高风能发电的收益。我国经济发展的背景下,科学技术不断优化和创新为国内风力发电控制技术的发展创设了有利条件,促使风力发电控制系统能够朝着信息化、科学化的方向发展。基于此,技术人员需要尝试将不同科学技术进行整合和利用,进而能够有效推动风力发电控制系统的信息化发展进程,有效提升控制住的稳定性。

#### 六、结束语

总而言之,伴随国家经济的蓬勃发展,人们的生活条件和生活品质得到大幅提升,与此同时,人们对各种资源的需求也在不断提升。基于此,我们可以借助先进技术来开展风力发电,以此来满足各行各业对电能资源的需求,还能够增强电气控制技术的应用成效,切实提升风力发电系统的安全性、稳定性,最终能够实现电力行业持续发展的发现目标,为经济发展提供强大动力。

#### 参考文献:

- [1] 马树立,程鹏远,王义鹤,等.风力发电电气控制技术及应用实践探析[J].建筑工程技术与设计,2018.
- [2] 刘朋,苏倩.浅谈自动控制技术在风力发电系统中的应用[J].商品与质量,2016(026):178-178.
- [3] 王斌.浅析风力发电电气控制技术及其应用[J].百科论坛电子杂志,2018(016):339.
- [4] 李志伟,徐成鑫.关于风力发电电气控制技术发展研究[J].中国科技纵横,2017(1):2.
- [5] 李志伟,徐成鑫.关于风力发电电气控制技术发展研究[J].中国科技纵横,2017(1):2.
- [6] 顾鑫,惠晶.风力发电机组电气控制系统的研究分析[C]//2007年中国科学技术协会年会.2007.