

# 风力发电技术的现状与发展综述

薛博锐<sup>1</sup> 马述海<sup>2</sup> 赵强<sup>2</sup>

1中国三峡新能源(集团)股份有限公司河南分公司; 2中国三峡新能源(集团)股份有限公司新疆分公司

**[摘要]**近年来,我国对电能的需求不断增加,风力发电技术越来越先进。风能是一种可再生的自然能源,具有非常大的发展潜力。在社会经济快速发展的过程中,消耗了大量的能源,导致能源储备量严重下降,出现了能源供应紧张的不良局面,为了有效解决这一问题,可以科学应用风力进行发电,并且还能有效缓解环境污染问题,已成为当前社会的重点关注内容。在具体建设过程中,需要加强对施工建设管理工作的重视,不断提高施工建设管理水平和质量,为风力发电厂的整体建设质量提供可靠保障。本文首先分析了风力发电场的施工建设管理现状,其次探讨了风力发电技术,最后就风力发电技术发展的展望进行研究,以供参考。

**[关键词]**功率预测; 并网技术; 风力发电

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1593

## 引言

为了降低风力发电对周边环境造成的不良干扰,许多风力发电厂都会建立在人烟稀少的偏远地区,既能够降低风力发电对居民生活的干扰,也能够更好的保障风能获取量,使更多的风力能源转化为电能。但是在这样的过程中,就会导致风力发电管理难度增加,稳定性上会受到许多自然因素的干扰。所以,为了保障风力发电的稳定性,提高风力发电效益,就必须对风电并网技术的应用进行不断完善,以此来保障风力发电质量,为我国能源结构优化做出贡献。

### 一、风力发电场的施工建设管理现状

目前,我国在风能开发方面的投资力度不断增加,使得风能利用效率不断提升,风力发电场也因此获得了很好的发展。当前阶段,施工设计承包模式、工程总承包模式和平行承包模式是风力发电场主要的三种施工形式,其中施工设计承包模式指的是由其他的设计团队来负责风力发电场项目的建设,并通过签订合同的方式来开展施工建设。在平行承包模式中把各个环节的施工任务合理划分,比如,工程设计、项目施工和材料采购等,然后由不同的管理机构负责,每个管理机构之间呈现平行关系,同时每个机构又是独立的。

### 二、风力发电技术

#### (一) 风功率预测技术

按预测周期分类。按照风能预测周期的差异进行分析,风功率的预测方式有多种方面,其中包括短期预测、超短期、长期预测三个方面。因此,从实际应用的角度出发,超短期预测主要于风能电力的实时调度为主;则短期预测在一般情况下会与机组组合以及备用资源的调度。中长期预测大多数会用于系统化维护以及风能新能源的正常评估等等。按预测模型分类。结合预测模型差异性进行分析,风电新能源功率在实际预测中,其预测方法主要有以下方面:其一物理法;其二统计法;其三组合模型法等等。(1)物理法主要采用相关的模拟设施,及时查看天气情况,并且将其位置的风向、气压以及密度等参数全部预测。(2)统计法,这项方法主要采用函数公式,将预测的数据与原有的数据采用数学关系加以计算,通过两者之间存在的相关性进行分析,在最大程度上计算出相应的结果。(3)组合模型法,其并不属于专门计算与预测的方法,其主要作用是将功率预测方法进行有效结合,在一般情况下构建与创建符合实际的预测模型。

#### (二) 定桨距控制技术

变桨距控制技术所具备的变桨距风电机组调节功能,实现途径是纵向轴心叶片的变化结果。关于这一领域,可以对Vestas公司的风力机进行研究。该技术调节阶段分为三个阶段:(1)第一个阶段是开机运行。变桨距风电机组的风力机如果正处于运行状态,对于定桨叶节距角计算将逐渐展开,此时需要将节距角进行调整,如果已经达到了0.5倍额定转速,则需要全面调整节距角,使其处于合适的角度位置,这样才能够使风力机处于可控的转速状态,完成并网发电功能。(2)进入到第二阶段,此时风速低于额定风速,其功率输出完全取决于桨叶的气动性能。根据风速的大小,调整发电机转差率,使其尽量运行在最佳叶尖速比,以优化功率输出。(3)进入到第三阶段,功率如果能够与额定功率保持一致,系统将逐渐开始稳定地运行,这个时候要对输出功率进行调节,如果输出功率大于额定功率,则需要对桨叶节距角进行调整。一般而言,如果风力发电机组容量超过了750kW则可以使用变桨距调节技术,如果不足750kW,则可以使用定桨距失速调节技术。

#### (三) 抑制电压波动与闪变

工作人员根据电流的急剧变化,运用无功电流补偿措施,尽可能降低电压闪变所造成的负面影响,也可以使用有源电力滤波器对电流急剧波动变化进行干预。使用有源电力滤波器最明显的功能价值在于反应迅速、能力突出,能够适应各种类型的风力发电系统,而且可以在风力发电运行的过程中,可以维持整个电网系统的稳定性,使电网系统保持更好的控制效果,实现积极应对电压闪变问题的目的。如果风力发电系统中出现有功功率之中极速波动情况,会导致风力发电系统内出现电压闪变问题。在这样的问题状态下,针对补偿装置进行无功功率补偿能够发挥出良好的质量控制效果,必要的情况下,可以再针对有功功率进行适当的补偿。使用动态电压恢复器通过利用动态电压恢复器中的储能单元功能,将在更短的时间内向整个电网系统内输入电压,这样便可以缓解电压波动问题的效率。目前动态电压恢复器已经在风力发电行业内得到了广泛的普及,是当前风力发电电能质量控制过程中最为有效的手段和途径之一。但是无论是遇到怎样的电压闪变状况,都需要及时进行无功综合控制试验以及快速响应试验,通过提高工作的效率,来确定无功补偿控制策略,可以更好地满足解决问题的需求,实现最大功能价值的发挥。

#### (四) 风电机组功率调节技术

当风能新能源密度完全足够的过程中,风力发电机功率的

大小会严重影响到风力发电系统的供电效果与能力,所以风电发电机功率的调节技术十分重要。风力发电机组的作用,主要是将风能新能源转变成机械能,将机械能转化为电能等一系列操作步骤。与此同时,当发电机组正处在风力较小的环境中时,在短时间之内应当不断提高风力发电机组应用的风能,全面提升风电机组的发电功率与工作效率。正相反,当风电机组完全依附在风力过大的环境中时,应当充分考虑风电机组结构的刚性与强度,以及对发电容量的限制等,防止在实际应用中出现问题以及产生不必要的麻烦。所以,通过降低机组的风能能力保障其安全性以及应用发电功率的稳定性。

### (五) 加强施工材料管理,保证工程施工质量

在施工现场材料管理工作中,管理人员需要严格管控材料的采购渠道,检查验证材料的质量检测报告及合格证等信息,并开展施工材料抽检工作,确保施工材料质量和性能可以满足相应的施工要求。如果发现施工材料存在质量问题,应严禁在施工作业中使用,避免质量不达标的施工材料为施工作业带来安全隐患。由于建筑工程的施工周期较长,所以对施工材料进行分类保管,全面分析每一种材料的不同特性,选择合适的环境进行存放,防止材料质量受到外界因素的影响。对于一些比较特殊的建筑材料,需要存放在特殊的环境中,为此可以建设专门的仓库来保存这些材料。做好施工材料和施工设备的质量控制工作,可以避免在施工过程中发生事故,对施工人员的生命安全提供保障,还能使设备的使用寿命得到延长,为企业节省了资金成本。

## 三、风力发电技术发展的展望

### (一) 设置控制器

风力发电所使用的风能是可再生的绿色资源,所以随着我国不断推进可持续发展理念,使得我国风力发电已经成为国家目前最为重要的扶持项目之一;风力发电厂在建设规模上得到了进一步的拓展,电力事业也凭借风力发电厂的建设迎来了全新的发展格局,而对于风力发电进行质量控制则需要根据风能的特殊性,坚持一切从实际出发的角度,采取有效的质量保障措施,既要保障风力发电的稳定性,也要不断提高风力发电的高效率性。在对风力发电进行质量控制时,必须要使用到相应的控制器,主要针对电能质量进行控制与管理,同时也需要对电压进行适当的补偿,电流要根据实际情况制定出补偿预案。结合这些需求,在进行风力发电场施工建设时,需要设计出综合型的补偿机制以及综合类型的运行管理设备。行业内最为典型的补偿性装置便是统一电能质量方面的设备,这一类装置能够对不同的串联或并联效果进行融合配置,因此便可以实现良好的补偿目的,满足用户不同的供电需求。另一方面,具有统一电能功能的控制器往往技术更为先进,能力更为突出,所以在使用的过程中,我们可以采取谐波补偿的方式,能够进一步提高风力发电的质量。

### (二) 并网技术与最大风能捕获技术

并网风力发电系统已经成为新型能源技术,其主要包含了风力发电并网技术以及发电机控制等方面,通过全功率电力变化对其进行系统控制,不仅保障了风力发电系统的安全性与可靠性,还有效实现了并网控制的功能。所以在实际应用的过程中,应当采用调节技术与发电机组功率的转

速方式来捕获技术,保障其发电机组调节经济性以及安全性。与此同时,在未来设计的过程中,风力发电系统的并网技术以及风能捕获技术应当不断创新与优化,只有这样才能引领风力发电技术走向正确的发现方向。

### (三) 做好谐波控制

控制风电电能质量的策略中最为重要的便是谐波控制。通过对谐波进行控制,能够有效提高风力发电的电能稳定性,也能够更好的保障电能质量。具体措施是通过使用静止无功补偿器来对整个风力发电运行进行控制管理。静止无功补偿器是由电抗器、谐波过滤器等构成,这一设备具有突出的优势,不仅反应能力迅速,而且可以实现实时的监测,能够对整个电网系统中的无功功率进行监测管理。静止无功补偿器在风力电网系统的应用过程中,也能够对电网中的电压变化进行智能化的调整,该工作行为会根据静止无功补偿器所获得的实时监测结果来进行,所以对于消除谐波效率而言,会有更为突出的优势,降低了人力工作的压力,可以为风力发电站的电能质量提升做出更大的努力。

## 四、风力发电场技术管理要点

在风力发电场施工建设管理工作中,施工人员需要充分掌握技术管理要点,并严格按照技术管理原则开展管理工作,确保风力发电场技术管理工作能够得到有效落实。具体的技术管理原则有以下几点:开展技术管理工作时,应严格遵守经济性原则。在风力发电场工程项目的建设过程中,为了保证施工企业的经济效益,在引进相关技术时,需要将经济性原则考虑在内,不仅要保证引进的技术具有实用性,而且还要不断对技术进行优化和创新。开展技术管理工作时应严格遵守科学性原则。

## 结语

综上所述,在新时期新能源发展的今天,风能的有效利用已经成为现代社会重点话题及热门课程。因此,在最近几年当中,风电技术已经得到了迅速的发展,而且在发展与应用中有着巨大的成果,特别是偏远地区,该技术在偏远地区可以充分发挥其优势与作用,并有效实现社会的经济效益。不仅需要克服风电技术会出现的不必要因素,还需要对其发展进行合理规划,保障其在新时期中稳定发展,从而在最大程度上全面推动我国风电事业的可持续性发展。

## 参考文献:

- [1]林键.风力发电及其控制技术新进展探究[J].中国设备工程,2021(13):221-223.
- [2]王志新,张华强.风力发电及其控制技术新进展[J].低压电器,2009(19):1-7+19.
- [3]李武东.谈风力发电电气控制技术及应用实践[J].科技与创新,2017(18):147+150-151.
- [4]李昆.浅析风力发电并网技术及电能质量控制[J].应用能源技术,2016(11):49-51.
- [5]蓝澜.新能源发电特性与经济性分析研究[D].河北:华北电力大学,2014.
- [6]马昕霞,宋明中,李永光.风力发电并网技术及其对电能质量的影响[J].上海电力学院学报,2006(03):283-286+291.