

大数据下分布式风电光伏储能容量配置方法

王露 赵世博 赵磊

中电建北京勘测设计研究院有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 随着大数据技术的快速发展和普及,其在分布式风电与光伏储能容量配置中的应用逐渐成为研究热点。本文简要介绍了大数据的特点,分析了分布式风电光伏储能,并针对大数据下分布式风电光伏储能容量配置方法进行了讨论,包括提供丰富的数据源、更加精准的预测和优化、优化容量配置等方面,以期对相关技术人员提供参考。

关键词: 大数据;分布式;风电光伏储能容量;配置

引言

传统的容量配置方法往往依赖于有限的历史数据和经验判断,难以应对复杂多变的能源需求和环境条件。而大数据技术的引入,为分布式风电与光伏储能的容量配置提供了新的解决方案。通过大数据技术,我们可以获取海量的实时数据,实现精准的预测和优化,使得容量配置更加灵活和智能。因此,研究大数据下分布式风电光伏储能容量配置方法具有重要的理论意义和实际应用价值。

1 大数据的特点

大数据,作为当今信息化社会的产物,已经深入到我们生活的方方面面,从政府决策到商业运营,从科研探索到个人生活,无不受其影响。它的特点,既体现了技术的先进性,也展示了其广泛的应用价值。第一,大数据的容量十分庞大。这是一个显而易见的特征,也是大数据最基本的定义之一。传统的数据处理方法,如关系型数据库,往往难以应对如此巨大的数据量,这种庞大的数据量不仅体现在TB、PB等单位的数量上,更体现在其来源的广泛性。无论是互联网上的用户行为数据,还是物联网中的设备传感数据,亦或是科学研究中的实验数据,都是大数据的重要来源。这种庞大的数据量,使得我们可以从中挖掘出更多的信息,为决策提供更全面的依据。第二,大数据类型繁多。在传统的数据处理中,我们往往只关注结构化数据,如表格中的数字和文字。然而,在大数据时代,非结构化数据占据了越来越大的比重。这些数据包括图片、音频、视频、网络日志等,它们具有不同的格式和存储方式,需要特殊的处理技术来提取其中的信息。这种数据的多样性,使得大数据具有更广泛的应用场景,可以满足不同领域的需求。第三,大数据的捕获、处理速度迅速。这也是大数据与传统数据处理方法的一个显著区别。在传统的数据处理中,我们往往采用批处理方式,对数据进行定期的

处理和分析,而在大数据时代,数据的生成和更新速度非常快,我们需要实时地处理和分析这些数据,以获取最新的信息。这种快速的处理速度,使得大数据在实时决策、风险预警等方面具有独特的优势。第四,大数据具有高价值数据的提取特点。虽然大数据包含大量的信息,但并非所有的信息都是有价值的。所以,如何从海量的数据中提取出有价值的信息,是大数据处理的关键,这需要借助先进的数据挖掘和分析技术,对数据进行深入的剖析和解读。

2 分布式风电光伏储能

2.1 分布式风电

分布式风电,作为近年来风能利用领域的一项创新技术,以其独特的优势逐渐在能源结构中占据重要地位,其核心理念在于将风力发电设备分散部署在多个地理位置,通过捕捉不同地域的风能资源,将风能高效转化为电能,为电力供应提供可持续的绿色动力。一方面,相较于传统的集中式风电场,分布式风电展现出了更为显著的灵活性。集中式风电场往往位于风能资源丰富的特定地区,通过大规模的风电机组集中发电。然而,这种模式受限于地理位置和风电资源的分布不均,无法充分满足各地电力需求,而分布式风电则突破了这一限制,它可以根据不同地区的风能资源状况进行定制化设计,将风电机组安装在风能条件良好的地点,如山顶、海岛或城市郊区等,实现发电效率的最大化。另一方面,分布式风电的装机容量相对较小,这为其与电网的集成提供了便利。传统的集中式风电场通常拥有庞大的装机容量,其接入电网需要复杂的电力传输和分配系统,而分布式风电则通过小规模的风电机组,实现了与电网的灵活连接。这不仅降低了对电网的压力,还提高了电力系统的稳定性和可靠性。同时,分布式风电也减少了长距离电力传输过程中的能量损耗,提高了能源利用效率。此外,分布式风电的兴起,不仅有助于推动可

再生能源的发展,还对缓解能源紧张、减少环境污染具有重要意义,随着全球能源需求的不断增长,传统能源资源日益枯竭,环境污染问题也日益严重。

2.2 光伏储能

光伏储能,作为当今可再生能源领域的一项重要技术,以其独特的优势正逐步成为绿色能源体系中的核心组成部分,其核心理念在于利用光伏效应将太阳能高效转化为电能,并通过先进的储能系统,将多余的电能储存起来,以供未来使用。其中,光伏储能系统的构成相对复杂,但各部分功能明确、相互协作。光伏组件,作为系统的“眼睛”,负责捕捉太阳能并将其转换为直流电能;储能装置,如同一个“能量仓库”,负责在电能过剩时储存电能,并在需要时释放电能;逆变器,则是系统的“翻译官”,将直流电能转换为交流电能,使其能够并入电网或供本地使用;而控制系统,则是整个系统的“大脑”,负责监控和管理整个系统的运行状态,确保其高效、稳定运行^[1]。在光照充足的时候,光伏组件将太阳能源不断地转换为电能,通过逆变器并入电网或供本地使用;而在光照不足或用电高峰时段,储能装置则发挥着至关重要的作用。它能够在短时间内释放大量储存的电能,满足用电需求,从而缓解电网压力,保障电力的稳定供应。

2.3 分布式风电与光伏储能的结合

分布式风电与光伏储能的结合,不仅代表着绿色能源技术的一大飞跃,更是对传统能源结构的一次深刻变革,这种新型能源供应模式的出现,无疑为全球的能源可持续发展提供了强大的动力。首先,分布式风电与光伏储能的结合,显著提高了能源供应的稳定性和可靠性。分布式风电利用风能转化为电能,而光伏储能则通过捕捉太阳能并进行储存,两者相互补充,使能源供应不再受单一因素限制,在风力充足但光照不足的情况下,风电可以弥补光伏的不足;反之,在光照充足但风力不足的情况下,光伏储能可以发挥作用。这种互补性使得能源供应更加稳定,能够满足各种复杂多变的用电需求。其次,分布式风电与光伏储能的结合有助于减少对传统能源的依赖,降低碳排放,实现绿色能源的可持续发展。传统能源如煤炭、石油等,其开采和使用过程中不仅会产生大量的温室气体排放,加剧全球气候变化,而且资源有限,难以满足日益增长的能源需求。而分布式风电和光伏储能作为清洁、可再生的能源形式,其利用过程中几乎不产生污染物,且资源取之不尽、用之不竭。最后,分布式风电与光伏储能的灵活性和可扩展性使得它们能够适应不同规模和需求的电力应用场

景,无论是城市、乡村还是工业区,都可以根据自身的实际情况,量身定制分布式风电和光伏储能系统。这种定制化设计不仅提高了能源利用效率,还降低了能源成本,使得绿色能源更加普及和可负担。

3 大数据下分布式风电光伏储能容量配置方法

3.1 提供丰富的数据源

大数据为分布式风电和光伏储能的容量配置提供了前所未有的丰富数据源,这些数据不仅包括风速、光照强度等自然环境参数,还涵盖了电力负荷、电价等社会经济因素。通过实时监测和记录这些数据,我们能够获得一个全面、多维度的信息视图,从而更加准确地把握能源需求和供应的变化规律。其中,在风速和光照强度方面,大数据的采集和分析使得我们能够精确地了解不同地区、不同时间段的能源资源分布情况。通过对这些数据的挖掘,我们可以预测未来的能源供应能力,从而为容量配置提供科学依据。同时,电力负荷和电价数据也是容量配置不可或缺的重要信息^[2]。分析这些数据,我们可以了解用户的用电习惯和需求,预测电力市场的变化趋势,进而优化储能系统的配置和运营策略。另外,大数据的丰富数据源还为分布式风电与光伏储能的容量配置带来了更多的可能性。例如,通过对历史数据的挖掘和分析,我们可以发现能源需求和供应之间的潜在关联和规律,为容量配置提供更有针对性的建议。同时,大数据还可以帮助我们实时监测和评估容量配置的效果,及时发现和解决潜在问题,提高系统的稳定性和可靠性。

3.2 更加精准的预测和优化

在分布式风电与光伏储能容量配置的过程中,预测和优化的准确性直接关系到整个系统的运行效率和经济效益。传统的容量配置方法往往依赖于经验判断和简单的数学模型,难以精确反映风电、光伏发电量的波动性和不确定性,也无法充分利用储能系统的潜力。而基于大数据的容量配置方法,能够通过深度挖掘历史数据,建立更加精确的预测模型,这些模型不仅能够考虑到风速、光照强度等自然环境因素的变化,还能够结合历史发电量、设备状态等多维度数据,对风电和光伏的发电量进行长期和短期的预测。这种预测方法不仅能够提高预测的准确性,还能够揭示发电量与各种因素之间的复杂关系,为容量配置提供更加科学的依据。并且,除了发电量预测外,大数据还能够对储能系统的充放电策略进行优化。传统的储能系统往往采用固定的充放电策略,无法根据实时电力负荷和电价数据进行灵活调整,而基于大数据的优化方法,能够实时监测和分析电力负

荷和电价数据,预测未来的能源需求和市场变化。根据这些预测结果,我们可以制定更加合理的充放电策略,实现储能容量的最大化利用。

3.3 优化容量配置

在分布式风电与光伏储能系统的容量配置过程中,传统的容量配置方法往往采用简单的数学模型进行计算,难以充分考虑到各种复杂因素的影响,从而导致配置结果不够准确、可靠。但随着大数据技术的广泛应用,这一问题得到了有效的解决,基于大数据的方法通过建立复杂的仿真模型,综合考虑多种因素的作用,从而得出更加准确、可靠的容量配置方案。首先,大数据技术的应用使得容量配置过程中的数据采集和处理更加便捷和高效,通过实时监测和记录风速、光照强度、电力负荷等关键数据,我们可以获取大量的实时数据,为容量配置提供丰富的数据源。同时,利用大数据处理技术,我们可以对这些数据进行清洗、整理和分析,提取出有用的信息,为容量配置提供科学依据^[3]。其次,基于大数据的容量配置方法通过建立复杂的仿真模型,能够更全面地考虑各种因素的作用。这些模型不仅包括风电、光伏的发电特性,还涵盖了储能系统的充放电特性、电力负荷的变化规律等多个方面,通过仿真模型的运行和分析,我们可以预测不同容量配置方案下的系统性能,评估各种因素对系统的影响,从而选择出最优的容量配置方案。

3.4 容量配置更加灵活和智能

在分布式风电与光伏储能系统的应用与发展中,容量配置的灵活性和智能化程度直接决定了系统的运行效率与经济效益。一方面,在风力或光照条件不佳的情况下,传统的容量配置方法往往难以应对,但基于大数据的容量配置方法能够根据实时数据的变化,智能地调整储能系统的容量。例如,在风速降低或光照减弱时,

系统会自动增加储能系统的容量,以确保电力的稳定供应,这种智能化的调整方式不仅能够应对突发情况,还能够提高系统的稳定性和可靠性。另一方面,当能源需求较低时,传统的容量配置方法可能会导致资源的浪费,而基于大数据的容量配置方法则能够根据电力负荷的变化,实时调整储能系统的容量。在需求较低时,系统可以自动减少储能容量,以降低运行成本,这种灵活的调整方式不仅能够提高系统的经济效益,还能够减少不必要的能源浪费。另外,大数据技术的应用还使得容量配置更加智能化,借助机器学习算法和人工智能技术,我们可以建立预测模型,对未来的能源需求和环境条件进行预测。基于这些预测结果,我们可以提前调整容量配置方案,以应对可能出现的变化。

结语

总之,通过丰富的数据源、精准的预测和优化、灵活的容量配置调整,我们可以提高风电和光伏储能系统的运行效率、稳定性和经济效益。然而,大数据技术的应用也面临着一些挑战,如数据处理和存储的复杂性、数据安全和隐私保护等问题。未来,我们需要进一步研究和探索大数据技术在分布式风电与光伏储能容量配置中的应用,不断优化和完善容量配置方法,推动绿色能源的可持续发展。

参考文献

- [1]魏远,张欢畅,黄正勇,等.面向风电光伏并网的储能容量配置频谱分析方法[J].南方电网技术,2019,13(3):12-17.
- [2]孙秀娟,张鹏飞,卞晓雪.计及多类型需求响应的光伏微网储能容量优化配置[J].科学技术与工程,2019,19(9):108-114.
- [3]王晓燕,刘涛.大数据在风电光伏储能系统容量配置中的应用[J].可再生能源,2021,39(6):897-902.