

新能源配电网电力调度优化方法研究

李朋 闫慧鑫 黄婧 赵媛

国网唐山供电公司

摘要: 新能源配电网的电力调度优化是指通过合理的调度和管理,将新能源的电力资源进行有效利用,以提高电力系统的运行效率和经济性。在当前能源紧缺和环境污染问题日益严峻的背景下,新能源的开发和利用已经成为全球范围内的热门话题。而新能源配电网的电力调度优化作为新能源利用的重要环节,其重要性不容忽视。基于此,本文主要分析了新能源配电网电力调度优化方法。

关键词: 新能源; 配电网; 电力调度; 优化方法

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2023.11.089

引言

随着可再生能源的快速发展,新能源配电网将成为未来的重要组成部分。电力调度优化可以适应可再生能源发展趋势,使电网更加灵活和可持续,满足未来能源需求。因此,新能源配电网的电力调度优化对于提高新能源利用率、降低供电成本、改善电网稳定性和可靠性,促进清洁能源应用以及推动智能电网建设都具有重要意义。

一、新能源发展优势

新能源资源丰富,开发利用新能源资源将极大地促进环境友好型社会的构建。将新能源技术应用于电力系统中,应首先对其特点和应用优势进行全面分析,并据此确定研发方向。采用新能源技术,可有效地减少发电过程中所排放的各种污染物,对环境保护起到积极作用。无论何种新能源,其总体使用率都较高,适用面也较广。在中国,太阳能和风能作为两种主要的可再生能源,正得到广泛的应用和推广,其中,风电占主导的位置,而且,在社会中,关于风电发展所展开的研究也是相当多的,技术发展也是相当完善。因此,风电的发展前景十分广阔,风电的大规模发展也是目前风电发展的热点。针对新能源产生过程中出现的各种参数检测、状态精细表面特性等问题,提出了相应的解决方案。在联合国的相关会议中,对于可再生新能源的定义是以油页岩等形式呈现的。而在中国,新能源的概念涵盖了多种类型,其中包括风能、太阳能、地热能等多种形式的能源。

二、能源配电网的电力调度优化重要性

随着能源需求的不断增长和环境问题的日益突出,新能源已经成了电力行业的重要发展方向之一。随着可再生能源的快速发展,新能源配电网将成为未来的重要组成部分。电力调度优化可以适应可再生能源发展趋势,使电网更加灵活和可持续,满足未来能源需求。新能源配电网的电力调度优化具有重要性如下:

首先,新能源配电网的电力调度优化可以提高能源

利用效率。传统的电力系统主要依赖于化石燃料,而新能源配电网则以可再生能源为主要发电方式。通过合理调度和管理,可以最大限度地提高新能源的利用效率,减少能源浪费,实现可持续发展。

其次,新能源配电网的电力调度优化可以提高电力系统的供电可靠性。新能源的发电具有不稳定性和间歇性的特点,而电力系统需要稳定的供电。通过电力调度优化,可以合理分配新能源发电和传统电力的比例,保证供电的稳定性和可靠性,提高电力系统的运行效率。

再次,新能源配电网的电力调度优化可以减少环境污染。传统的电力系统以化石燃料为主要能源,其燃烧过程会产生大量的二氧化碳等温室气体,对环境造成严重影响。而新能源的利用可以减少对化石燃料的依赖,减少温室气体的排放,对环境保护具有积极的作用。电力调度优化可以帮助实现清洁能源的大规模应用。通过合理安排新能源发电装置的输出,满足用户用电需求,减少传统能源的使用,实现能源结构的转型和碳排放的减少^[1]。

最后,新能源配电网的电力调度优化可以促进能源结构的升级。传统的电力系统主要以化石燃料为能源,而新能源的发展可以实现能源结构的多元化。通过电力调度优化,可以更好地整合新能源和传统能源,推动能源结构的升级和转型,为能源供应提供更加可持续和清洁的选择。

三、新能源配电网电力调度优化方法

(一) 提高调度管理意识

从管理角度来进行分析,需要制定科学管控电网调度中的各个环节,重点考虑其中的显性与隐性因素,在延续传统电网优势的同时加以创新,以便满足人们对新能源的使用要求。要想保证电网调度管理效率,首先要提高电网调度管理意识,做好准备工作,积极解决大规模接入配电网后可能出现的问题。在开展电网调度管理工作时,对各种因素进行全面分析,修改现有的管理模式和策略,从而满足各类新能源并网要求。其中,要以

传统电网调度管理模式为出发点，以智能化电网管理模式为发展方向，不断提高调度意识，以便更好地满足社会要求。

（二）优化电网调度管理模式

由于新能源种类多，其在进行电能转化时有着一定差异，电网调度管理系统要不断进行更新与改造，以满足新能源使用要求。例如，光伏新能源给电网调度管理系统连接方面带来的问题，要针对实际情况采取相应解决措施，更换连接材料，保证连接质量，减少连接过程中的电能损耗量。针对风能使用过程中出现的各类问题，如风能采集系统以及能源转换系统当中构建缓冲区，以解决风能不稳定造成的一些问题。在缓冲器设定传输标准值后，在风力达到一定级数，风能存储量逐渐达到额定数值以后，才可以将收集的风能输入到能源转换系统中，将收集到的风能经过系统的转化成为电能，由电网调度管理中心规划和分配，优化电网调度管理模式^[2]。

（三）能源协调调度

在新能源配电网电力调度优化方法中，能源协调调度是一个核心环节。它涉及如何合理分配和调度不同类型的能源，以满足电力供应和需求的平衡。为了实现这一目标，需要综合考虑多种因素，包括新能源的可再生性、可预测性、供需的匹配度等。通过利用智能算法，可以对新能源的接入、储存和消纳进行优化。例如，可以利用遗传算法、粒子群算法等方法，对新能源的发电量进行预测和调度，以实现能源的平衡和优化。此外，还可以采用基于数据驱动的能源协调调度方法。通过收集和分析大量的历史数据，可以建立起新能源的发电模型和需求模型，从而实现对能源的精确预测和调度。同时，还可以结合实时监测和控制技术，对新能源的发电和消纳进行动态调节，以适应电力系统的变化和需求。

（四）储能设施应用

随着新能源的快速发展和普及，新能源配电网的电力调度优化变得越来越重要。在新能源配电网中，储能设施的应用起到了至关重要的作用。在传统的电力系统中，主要依靠传统的火电和水电等能源进行供电。然而，随着新能源的增加，如太阳能和风能等，电力调度变得更加复杂。因此，需要采用新的电力调度优化方法来适应新能源配电网的需求。储能设施可以将多余的电能储存起来，在需要时释放出来。通过合理的调度储能设施，可以实现电力系统的供需平衡，减少对传统能源的依赖，提高能源利用效率。储能设施的应用可以通过多种方式实现，例如电池储能、压缩空气储能等。

在新能源配电网中，储能设施的应用有以下几个方面的优势。首先，储能设施可以平滑新能源的波动性。

由于太阳能和风能等新能源的不稳定性，会导致电力系统的波动。而通过储能设施的调度，可以将多余的电能储存起来，以供不足时使用，从而平滑电力系统的负荷波动。其次，储能设施可以提高电力系统的可靠性和稳定性。在传统的电力系统中，一旦发生故障或停电，往往需要通过备用电源来维持电力供应。而储能设施可以作为备用电源的替代品，当发生故障时，可以迅速释放储存的电能，保障电力系统的运行。此外，储能设施的应用还可以降低电力系统的成本。传统的电力系统往往需要建设大量的备用电源，以应对电力需求的峰值。而储能设施的应用可以减少备用电源的需求，从而降低建设和运维成本^[3]。

（五）智能电网技术

利用智能电网技术，实现对新能源发电装置、用户侧设备的智能监测与控制，通过信息通信技术实现对电力系统的实时监测、故障诊断和快速响应，从而提高电网的安全性和稳定性。首先，新能源配电网电力调度优化方法智能电网技术可以通过对新能源发电设备的监测和管理，实现对电力系统的动态调整和优化。通过实时监测新能源发电设备的运行状态和发电量，智能电网系统可以根据电力需求和能源供给情况，合理安排发电设备的运行时间和发电量，以最大化利用新能源资源。其次，新能源配电网电力调度优化方法智能电网技术可以通过智能化的电力调度系统，实现对电力系统的智能调度和优化。通过对电力系统中各个节点的数据进行实时采集和分析，智能电网系统可以根据电力需求和能源供给情况，合理安排电力输送路径和电力传输能力，以实现电力系统的高效运行和能源资源的最大化利用。

（六）多能互补调度

在新能源配电网中引入多种能源，如风能、光能、生物质能等，通过多能互补的方式进行调度，使得各种能源之间相互补充，提高整体能源利用效率。多能互补调度是指在新能源配电网中，通过合理利用不同类型的能源，实现能源之间的互补和协同工作，以达到优化调度的目的。其基本原理是将多种能源相互补充，使得整个系统的能源供应更加可靠和稳定。在实际应用中，多能互补调度需要考虑以下几个方面的问题。首先，需要对各种能源的特性和供应能力进行评估和分析，以确定各种能源之间的互补关系。其次，需要建立合理的能源调度模型，以实现能源的优化配置和调度。同时，还需要考虑电力系统的运行安全性和经济性等因素，以确保系统的稳定性和可靠性^[4]。

在实际应用中，多能互补调度可以应用于各种类型的新能源配电网中。例如，太阳能光伏发电和风能发电可以相互补充，以实现系统的平稳运行；同时，还可以

利用储能技术，将多余的能源储存起来，以供需求高峰时使用。此外，还可以考虑其他新能源资源，如水能、生物质能等，以实现更加全面的能源调度和利用。

总之，多能互补调度是一种有效的新能源配电网电力调度优化方法，可以提高能源利用效率和电力系统的稳定性。在实际应用中，需要综合考虑各种因素，并建立合理的调度模型，以实现系统的优化配置和调度。通过多能互补调度的应用，可以实现新能源的高效利用，推动能源转型和可持续发展。

（七）优化算法应用

利用优化算法，对电力系统进行调度优化，包括经济调度、环境调度等，以实现在满足供电要求的前提下，最大限度地降低供电成本和环境影响。

首先，新能源配电网是指利用太阳能、风能、水能等可再生能源进行发电，并将其输送到用户端的电力系统。与传统电力系统相比，新能源配电网具有分布式发电、低碳环保等特点，但由于可再生能源的不稳定性和间歇性，如何合理调度和管理电力资源成为一个重要的问题。

新能源配电网电力调度优化算法通过对电力系统中各个节点进行实时监测和预测，结合电力需求和可再生能源的供给情况，采用先进的优化算法，实现电力系统的最优调度。具体而言，该算法可以通过预测未来一段时间内的可再生能源供给情况，结合用户的电力需求，自动调整发电机组的出力和电力输送路径，以最大限度地利用可再生能源，并保证电力供应的稳定性和可靠性。该算法的应用可以带来多方面的好处。

首先，通过合理调度可再生能源的利用，可以减少对传统化石能源的依赖，降低碳排放，实现可持续发展。其次，该算法可以提高电力系统的效率和稳定性，减少电力系统的负荷波动，提高供电可靠性。最后，通过实时监测和预测，该算法可以帮助运营商进行电力市场交易，实现电力资源的经济配置^[5]。

（八）实时响应与调整

电力调度优化的核心目标是在满足用户用电需求的前提下，合理配置和调度电力资源，优化电力系统的运行效益。新能源配电网电力调度优化的关键在于实时响应与调整，即根据电力系统的实际运行情况和新能源的波动性，及时进行调整和优化。首先，实时响应是指在电力系统运行过程中，根据实时数据和需求变化，及时调整电力资源的分配和使用。通过实时监测和数据分析，可以了解新能源的发电情况、负荷需求变化等信息，及时采取相应的调度策略，保证电力系统的平衡运

行。其次，调度优化是指根据实时响应的结果，对电力资源进行优化配置和调度。通过合理安排新能源的发电计划、负荷的调度等手段，最大限度地提高电力系统的效益和可靠性，减少能源消耗和环境污染。

新能源配电网电力调度优化实时响应与调整的关键技术包括：先进的实时监测与数据采集技术、高效的数据分析与处理算法、智能化的调度决策支持系统等。通过应用这些技术手段，可以实现对新能源的准确预测和响应，提高电力系统的灵活性和可控性。在新能源配电网电力调度优化实时响应与调整的过程中，需要充分考虑电力系统的安全性和稳定性，确保供电可靠性和质量。同时，还需要与电力市场和政策法规相协调，促进新能源的可持续发展。

（九）提高工作人员技术水平

随着能源形势的不断更新，电网调度管理单位内部管理人员和施工人员的技术水平也应不断提高。例如，电网调度管理单位管理人员和施工人员需要定期接受技术培训，进行风险预测考核，只有通过考核的人员才能够继续任职，对其进行升职加薪，没有符合要求的人员要开展培训。其次，对电网系统进行更新，构建数值检测仪，对电网调度管理现状与运输效率进行实时监测，使用先进技术来分析数值，一旦电能传输中产生各类故障，工作人员能够及时发现，避免事故造成重大影响^[6]。

结束语

综上所述，新能源配电网电力调度是一项复杂而重要的工作，需要调度员具备丰富的经验和专业知识。通过合理调配新能源和传统能源的比例，以及根据电力负荷的变化进行精确预测和调整，可以实现电力系统的供需平衡和电网安全稳定运行。这对于推动新能源的发展和提高电力系统的可靠性具有重要意义。

参考文献

- [1] 韩彦军. 新能源对电网调度管理的影响分析[J]. 应用能源技术, 2022(08): 55-57.
- [2] 燕敏飞, 胡朝阳. 新能源对电网调度管理的影响[J]. 河南科技, 2019(31): 148-150.
- [3] 韩彦军. 新能源多目标优化电网调度模式研究[J]. 应用能源技术, 2022(07): 51-53.
- [4] 陈艳丽. 协同新能源发展的电网调度与优化研究[J]. 光源与照明, 2022(04): 198-200.
- [5] 刘大为. 分析当前电力调度安全风险管控存在的问题与对策[J]. 信息系统工程, 2022(11): 100-103.
- [6] 蔡伟君. 浅析电力调度安全运行监控管理[J]. 电力设备管理, 2021(06): 112-113.