

[微电源并网]

新能源电网中微电源并网的控制方法

文/房春磊
大庆油田设计院有限公司

现如今，在新能源电网中，越来越多的微电源加入进来，微电源对运行要求较高，若未能达到运行要求，必然会产生诸多问题，例如电网运行易出故障、峰值过大等，严重阻碍了我国电网行业的发展。为了确保电能能够稳定运输，达到质量标准，相关人员必须要确保电压值以及频率能够在合理范围内，全面解决并联组网问题。基于此，主要就新能源电网中微电源并网的控制方法展开全面分析。

我国工业是国民经济重要组成部分，随着时代的高速发展，工业领域正在不断运用全新技术，当前主打“低碳与环保”，减少了化石燃料的使用，对环境减少了污染，但对能源需求量与日俱增，能源日趋减少，逐渐枯竭。在传统能源基础上，为了有效减少能源消耗、资源浪费以及环境污染，陆续对能源使用作出了全面调整，新能源应运而生。微电源是新能源当中的一种，包含诸多类型，例如风力发电、微电池发电等，微电源已被广泛用于各个领域。这种电源相比较于传统电源，有着诸多优势。例如安装成本较小、对环境造成的污染较小，费用较低等。在新能源电网中，微电源大多处于负荷左右，所以在供电方面，不会产生较多的电能损耗，有利于减少资源浪费问题。但在微电源并网运行中，由于受到技术方面以及管理方面的阻碍，导致运行过程中出现诸多问题，例如难以控制电压、频率等参数，微电源存在波动性和模糊性的特点等，这些问题极大地限制微电源并网运行状态，同时对电网供电造成严重影响，微电源并网问题已成为阻碍我国现代化新能源电网事业发展的关键要素，必须要针对微电源并网问题采取有效的控制措施，全面解决并网所产生的问题。

微电源分类及性质分析

1. 微电源基本概念及分类

微电源并非是微型电源，微电源既可以是供电系统，也可以是储电装置，相较于传统电源，微电源整体规模要小很多，即使规模小，却能够支撑整个供电系统的稳定运行，所以，有微电源之称。微电源分为以下两种：第一种可直接与电网相连，例如微型燃气机、燃料电池等；第二种类似于传统发电机，例如生物能发电机、水力发电机等。这两种不同类型的微电源，在利用方面也有所差别，就目前来讲，第一种更适合于现代电网，因为我国现代电网主打智能、便捷及安全，第一种微电源能够实现多方面的要求，例如电流的整合、变向，有低维修成本、运行时低污染以及低耗能等优点，这一类微电源更适用于现代电网。但控制方式具有复杂性，特殊性等特点，所以相关人员进行电网控制时，必须要采取针对性的措施，以此提高电网控制效率，从而使电网处于正常运行状态。

2. 光伏电池分析

光伏电池是当前广泛使用的一种电源类型，由于该发电方式主要依靠太阳能，所以对于环境不会造成太多污染，同时能减少运行成本，因此，是当

前应用较多的电源类型之一。光伏电池的模型参数见表1。通常来讲,光伏电池工作原理主要是依靠电池板接收太阳能的光照,将光能储存至设备当中,再进行光能转化,以此转化为电能,实现高效便捷的发电。主要发电原理为:以太阳板为基础,露天收集太阳光,将光照能量转化为光电流,使整个电路形成通路,此时在负载电阻两端产生负载电压,同时,晶体管两端产生偏置电压,最终达到将光能转化为电能的目的。在整个电能转化的过程中,运用电流检测设备进行检测,了解电流是否发生变化,同时,还会观察功率是否发生变化。此外,为全面了解电能转化及供电情况,可通过了解光伏电池内部的并联电阻查看电路是否存在短路情况。

表 光伏电池模型参数

序号	代表符号	具体含义
1	I_{ph}	表示由太阳能转换而来的电能产生的电流
2	I_d	表示由模型本身产生的暗电流
3	R_{sh}	表示光伏电池内部并联部分的等效电阻
4	R_{scr}	表示光伏电池内部串联部分的等效电阻
5	I_{sh}	表示在光能转换为电能过程中漏掉的电流

3. 微型燃气机发电系统分析

这是当前广泛运用的一种发电系统,有燃料室、永磁发电机及负载等部件组成,微型燃气机的主要特点为发电机较小,但能够为电网运行提供保障,延长电网的使用寿命。微型燃气机发电装置通过活塞运动带动汽轮机工作,提高热室的热能,最后借助相关设备输送电能。在微型燃气机发电装置工作时,必须把输出功率限制在一定范围内,通常是25 kW以内。这种发电系统具有诸多优势,一方面能够减少资源使用,主要原因是微型燃气机不局限于单一能源,能够最大限度减少资源浪费;另一方面能够减少环境污染问题,最大限度减少环境污染物质的排放量。微型燃气机在工作时有差值存在,这种差值与两方面有关:一方面是运转速度;另一方面是运转时间。这些差值作用很大,能够帮助整个系统形成差值调节,又被称之为比例调节,主要作用是帮助微型燃气机随时处于稳定运行的状态,一方面是控制转子速度,另一方面是调节发电机运行温度,大幅度提高供电水平。

4. 蓄电池分析

蓄电池属于化学类电池,在能源转化方面主要

依靠化学物质进行,所以蓄电池与其他电池结构有差别。蓄电池在电能转化方面能有效减少资源浪费,因为在电能转化的过程中,有大量的能量产生,如果出现多余的能量,便储存在化学物质中,减少资源浪费问题。蓄电池模型主要由两部分组成:一是辅助控制器,主要作用是了解储存状态,使蓄电池处于良好的状态中;二是电流直流转换器,为了控制电荷状态和容量。两部分能够发挥出不同的作用。蓄电池工作原理是通过氧化还原的化学反应,将化学能转换为电能,在整个转换过程中涉及能量转换、能量储存及化学反应等。为确保电网稳定运行,要保证微电源的负载和功率不发生变化,在这一条件下,在电网运行中需要借助储能系统进行控制,保证电压及电流频率能够在适当范围,进一步降低电网运行时所受到的干扰,最大限度增强电网运行的稳定性,减少故障发生概率。

微电源并网的控制方法

在微电源并网运行中会产生两种运行模式:一种是孤岛模式,当微电源在运行过程中产生故障时,会与电网系统解除连接,避免整个电网系统受到损坏;另一种是并网模式,主要指大电网与微电网共同并联运行。在大供电系统中,参考频率及负载都可以独立操作,在设定频率和负载值时,应保持其正确性,目的是为确保微电源的平稳工作。一般微电源都是以逆变器为核心与之实现直接联系,而要保证逆变器的平稳工作,相关人员必须要采取有效的控制措施。通常有以下两种控制措施。

1. V/f控制

V/f控制就是保证输出电压跟频率成正比的控制,这样可以使电动机的磁通相对固定,有效规避弱磁和磁饱和等现象的发生。在进行V/f控制时,首先要了解电源功率的特性,在电源功率传递过程中,主要有下垂的特点。而对微电源系统而言,其特性主要是逆变电源并联系统。在这一背景下,可利用大电源功率和微电源的特点进行分析和研究,主要以直接控制电功率的方法控制无线并联系统。基本原理为逆变器单元在接受到最大输出功率后,先根据其特性得到一定的指示值,根据实际情况进行调整,科学合理地分配功率。产生的具体情况主要为逆变器输出的阻抗具备感性特征时,有效功率

和输出频率成反比，在运用V/f控制方法进行控制时，要注意输出的频率，该方式主要以控制输出频率实现微电网控制，要确保输出频率在控制范围内，当微电网中的频率或电压发生变化时，可以通过V/f方式调节，实现电网的稳定运行，提供更加安全可靠电能。

2. PQ控制

该控制模式与V/f控制模式类似，以控制有效功率为主，达到微电源并网的控制目的。在整个控制过程中，操作人员需要具备较高的操作技术及专业能力。在进行控制时，必须要提前做好对无功功率及有功功率数值的设定，采取这种措施是为了减少微电网在运行中产生的数据报错问题。当然在微电网运行中，不仅要关注内部系统运行变化，还要关注外部控制系统状态，使外部控制系统达到可控范围，与实际情况相差不大，为相关人员提供重要的控制依据，更好地运用电流调节器控制微电网。在整个控制模式中，能够有效控制功率值，所以在进行电流调节器控制时，需要做好对轴的分量配备工作。

结束语

在当前社会发展下，电能资源已成为推动社会发展的保障，现如今，微电源技术不断改革创新，

全面提高了微电源并网的安全性和可靠性，这种技术的创新能够全方位降低环境污染和能源消耗问题，是符合我国当前发展的重要举措，因此，在微电源并网过程中，需要做好并网控制，全面提高电网运行稳定性，从而推动我国电力事业的长足发展。**EA**

(收稿日期：2022-07-20)

参考文献

- [1] 陈萌. 新能源电网中微电源并网的控制方法[J]. 河南科技, 2019(29): 3.
- [2] 蔡嘉隽, 薛景, 黄志芳, 等. 新能源电网中微电源并网的控制方法探讨[J]. 产业与科技论坛, 2017, 16(17): 2.
- [3] 杨曦, 石梦雪. 浅谈新能源电网关于微电源并网控制的相关策略思考[J]. 中国战略新兴产业, 2018(30): 50.
- [4] 罗微, 谭锡林, 蔡莹, 等. 面向智能电网的自适应调度管理机制研究[J]. 电气应用, 2021, 40(12): 56-60, 65.
- [5] 戴志辉, 鲁浩, 刘媛, 等. 含多微电网的主动配电网多层多时间尺度能量管理综述[J]. 电气应用, 2020, 39(7): 12-23, 30.

(上接第49页)

参考文献

- [1] 罗俊华, 杨黎明, 姜芸, 等. 电力电缆运行故障及试验综述[J]. 电力设备, 2004, 5(8): 4-8.
- [2] 魏前虎, 陈腾彪, 罗智奕, 等. 多起 220 kV 电缆中间接头故障分析[J]. 电缆技术, 2015(2): 34-38.
- [3] 罗俊华, 邱毓昌, 杨黎明. 10 kV 及以上电力电缆运行故障统计分析[J]. 高电压技术, 2003, 29(6): 14-16.
- [4] 王东海, 吴健. 高压电缆接地线安装质量引起的故障分析[J]. 电线电缆, 2005(1): 34-35.
- [5] 惠宝军, 傅明利, 刘通, 等. 110 kV 及以上电力电缆系统故障统计分析[J]. 南方电网技术, 2017, 11(12): 44-49.
- [6] 周远翔, 聂琼, 姜绿先, 等. 针尖曲率半径对硅橡胶电树枝老化特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(34): 27-32.
- [7] 陈向荣, 徐阳, 王猛, 等. 高温下 110 kV 交联聚乙烯电缆电树枝生长及局部放电特性[J]. 高电压技术, 2012, 38(3): 645-654.
- [8] 贾欣, 刘英, 曹晓珑. XLPE 电缆缺陷尺寸分布对电树枝起始的影响[J]. 高电压技术, 2003, 29(10): 7-8, 43.