

# 微电网规划设计关键技术

万家明<sup>1</sup> 武玉强<sup>2</sup>

1. 青岛鑫远绿能综合能源服务有限公司 山东 青岛 266109;

2. 山东乐途电力科技有限公司 山东 济南 250014

**[摘要]**微电网可以促进新能源消纳,对推动低碳经济发展具有重要战略意义。微电网规划设计是其安全、可靠、经济运行的重要保障。本文将在概述微电网概念的基础上,对微电网规划设计关键技术进行探讨。

**[关键词]**微电网;规划;设计;技术

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.149

## 1 微电网概念

微电网是相对传统配电网提出的一个概念,世界各国对于微电网的定义有所不同。美国电力可靠性技术解决方案协会给出的定义为:微电网是一种由负荷和微电源共同组成的系统,可同时提供电能和热量,微电网内部的电源主要由电力电子器件进行能量转换与控制;微电网相对于主电网表现为单一受控单元,并可同时满足用户对电能质量及供电安全方位的需求。欧盟微电网项目协会对微电网的定义为:利用一次能源,使用微型电源,分为不可控、部分可控和全可控3种,可冷、热、电三联供,并配有储能,使用电力电子装置进行能量调节。日本新能源产业技术综合开发机构的定义为:微电网是指在一定区域内利用可控的分布式电源,根据用户需求提供电能的小型系统。我国对微电网定义为:由分布式发电单元、用电负荷、监控、保护和自动化装置等组成(必要时含储能装置),是一个能够基本实现内部电力电量平衡的小型供用电系统。微电网在结构上通常是一种小型发配电系统,由分布式电源(distributed generation, DG)、变流器、储能装置、负荷、监控和保护装置等汇集而成。相较于传统电网,微电网具有设备类型繁多、运行方式灵活的特点。微电网可运行在并网和孤岛2种模式,并能实现无缝切换,通过单点接入主网,具有“即插即用”功能。

## 2 微电网规划设计关键技术

### 2.1 网架结构优化

在微电网规划设计中,网架结构优化属于重要技术措施。在具体规划设计期间可以应用T型接线与辐射型接线方式等不同接线模式规划主网。以上接线模式具备简单结构,然而在实际运行期间灵活性比较低。当前,微电网网架接线模式比较多,不同接线模式均需要将接线进行分段处理,以此提升电网线路的有效利用率,还能够提升自动化水平。所以在优化网架结构时,必须先对接线模式进行优化。为了对我国电力系统进行优化完善,需要深入优化和改善网架结构,对不同接线模式进行调整。例如对于工业园区来说,在优化网架结构时需要应用链式接线方法。由于我国多数工业园区对于电力能源供应的安全性和稳定性要求比较高,以此维护工业园区的正常稳定运行,通过链式接线方法能够有效维护安全与可靠要求。在微电网规划和设计中,网架结构优化属于关键技术,该项技术可以有效满足我国各行业领域的发展要求。

### 2.2 综合能源系统

综合能源系统能够有效联结热力网、电力网、交通网等,对以上网络系统运行进行优化协调,以此实现替代用能与多能互补。通过综合能源系统能够显著提升可再生能源的有效利用率,降低综合用能成本,以此降低污染物过度排放。用户端综合能源可以有效集成微电网。因此在规划微电网时需要考虑到不同能源的优化调度与配置问题,在此基础上提出能量流的科学计算方法。在能源互联政策实行下,我国能源互联网建设已经将新型能源生产与消费作为核心发展内容。在规划微电网时需要突出电网主体地位,兼顾不同能源形式,以此建立需求响应模型。在规划微电网时应当注重综合能源创新,有效协调微电网与主网之间的兼容性与互动性,深度融合互联网与信

息。

### 2.3 电网规划技术

在规划电网时,电压选择会对电网安全造成直接影响,所以在选择电压时应当保证电压等级,合理选择最佳方式。现阶段,微电网运行过程中极易出现过高电压和过低电压问题。当出现安全事故之后,会加大电网损失。为了更好地处理该问题,在电压级别选择时应当立足于实际情况,并且注意等级的适宜性,避免产生安全事故。在规划设计时还应当维护微电网供电的合法性,满足国家相关标准规定,合理规划微电网内容,并且建立和完善科学的处理机制。

### 2.4 负荷预测技术

地区用电量容易受到外部环境影响,大型社会活动、电力设备故障以及天气变化等因素都会影响用电量,此时就会产生变化情况。为了更好地处理上述问题,需要不断积累实践经验,做好总结工作,寻找到新型预测方式。电力人员可以尝试采用人工神经网络技术,该项技术主要对动物神经模拟的数学模型,以此达到信息处理效果。采用人工神经网络能够更好地计算和分析,因此可以有效预测电力负荷情况。其次,也可以应用专家系统预测技术,在专家系统中知识库的作用十分明显,可以直接影响专家系统的使用价值。当前,专家知识库包含经验知识以及原理理论知识等,可以将现有网络管理和评价机制实施建库编码处理,确保网络管理的各项措施都能够得到专家系统验证,高效完成比较类似的管理问题和评价问题。此外,电力人员也可以尝试应用模糊神经网络法。该项技术方法中包含多种分类方法,所以在实际应用期间会产生比较大的难度。一般情况下,模糊神经网络主要包括反馈型和前馈型两种。前者主要是对前人所研究的模糊神经网络再次进行深入研究。当前关于反馈型模糊神经网络的研究比较少。主要是对模糊自适应共振网络,模糊联想记忆神经网络以及模糊认知图等进行研究分析。前馈型与经典前向网络一致,该种模糊神经网络主要是将模糊信号由传输输入向输入传送,在内部运算当中主要是按照模糊算术和模糊逻辑方式进行。通过应用此种技术方法能够有效避免人工神经网络存在的弊端与不足,建立完整的体系。

## 3 结束语

相对于传统电网,微电网规划设计需要考虑“源-网-荷-储”及多种能源的综合开发、合理配置和高效利用,微电网规划目标更加多样化,规划要素更加多元化。分布式电源出力的不可控、储能系统的主动调控、电动汽车充放电和可控负荷用户资源参与互动,导致微电网运行场景更加复杂多样,微电网规划设计必须考虑其运行过程中多元素、多场景及多能耦合互补特征,与微电网生产运行协同优化、统筹考虑,才能得到最佳规划方案。

## 参考文献

- [1] 高吉荣. 智能微电网关键技术探究[J]. 通信电源技术, 2020, 37(12): 253-255.
- [2] 赵忠斌, 张靖, 马蕊, 王乐, 何宇. 互联直流微电网多模式协调控制策略[J]. 智慧电力, 2020, 48(4): 28-35.