

含微电网的智能配电网规划分析

时培环

国网宁夏电力有限公司石嘴山供电公司

[摘要]近年来我国的能源紧缺问题变得越来越严峻,这也就要求各电力企业能够将保持能源的持续供给作为一项主要工作内容,并能够在日常的智能电网规划过程中进行微电网等技术的适当应用。就我国的电力行业而言,通过对含微电网的智能配电网进行合理规划与建设的模式还能够进一步提升对可再生能源的运行效果,并能够促进我国电网系统的运行安全性跟可靠性得到进一步的提升。但是因为智能配电网在我国的应用起步比较晚,这就导致了其在运行过程中依旧存在有比较多的问题,并要求各电力企业能够不断加强对含微电网的智能配电网规划理论的研究工作,来促进我国的电力行业得到更进一步的发展。

[关键词]微电网;智能配电网;规划

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.080

对含微电网的智能配电网进行规划和建设是确保对可再生能源进行高效运用的主要途径,还可以达到提高电网系统安全性的目的,但是由于应用智能配电网进行配发电在我国尚且处于发展阶段,无法避免会出现许多的不足之处,因此,对含微电网的智能配电网规划理论和应用进行深入研究是非常有必要的。而要想实现含微电网配电网的有效规划和建设,就应首先明确微电网的发电和用电特性,进而就含微电网配电网的具体构架规划进行专门分析,并通过含微电网智能配电网经济性评价体系的建立,对电网的经济性和有效性进行全面评估,才能最终落实到电网的建设和应用当中。因此,合理的应用微电网进行发电可以对可再生能源以及分布式能源提供接入电网的途径,实现对各种能源形式进行供给的目的,从而使传统意义上的电网逐步过渡到智能型电网,提高我国发配电工作的效率。

一、含微电网的智能配电网理论的应用

1、对地址的确定。含微电网的智能配电网完成网架规划之后,就需要对其实用性进行分析,通过工作人员进行相应的实践演示,从而保证规划切实可行。挑选我国某城市,将其网架规划作为实例,由于智能配电网的高压为110kV,低压为20kV,从而判断出微电网的地址,借助BPSO 算法确认变电站的数量,这些变电站都分布在什么地方,具体地址在哪里。

2、对网架的构建。在已经确定变电站的数量多少和这些变电站分布在哪里即具体地址后,再度使用BPSO 算法对关于网架建设的方案进行检验和确认,智能配电网网架一般采用150mm 的180kV/20kV 的三芯铜导线,这是因为其具有最为可观的效果。之后依照双回路的方式,实现对电力进行高效供应的目标。

3、对成果的检验。在对网架构建完成之后,首先要使用倒送功率的方法进行验证,并通过供电可靠性检测,最终得出线路承载容量低于额定容量,使用“手拉手”的方法对线路加以更换,便可以保证电力稳定;其次保证各微电网线路当中节点的负荷总和不会超越内部负荷总量,实现对微电网的限制,避免微电网倒送功率的发生;最后对线路的压降

情况进行分析,其最大压降在2%以内,电压的质量便符合标准,供电也就会变得更加稳定,继而保证用电的安全稳定。

二、含微电网的智能配电网的电源规划

1、目标和要求。对含微电网的智能配电网进行电源规划目的在于以现阶段所具有的条件和相关技术为基础,通过最经济的方法完成电源建设的规划,以满足呈现增长趋势的负荷需求。因此,在规划过程中首先需要对进行电网配置的地区能源的分布情况以及负荷情况进行调查,在此基础上对电站所建设的具体位置进行确定,因为微电网本身具有分散式发电的特性,这就决定了应用微电网进行发电存在淡季时功率小的情况,因此,在建设的过程中对资本进行有效规划是非常有必要的。

2、主要影响因素。对含微电网的智能配电网进行电源规划一共包括以下五个方面:市场、经济、管理、能源以及技术。市场的影响主要表现在应用智能配电网进行配发电时具有一定的复杂性,从而导致市场矛盾的产生;经济的影响主要表现在对智能配电网进行建设的过程中需要投入较多资金时,存在对投资者进行投资的吸引能力相对较弱的问题;管理的影响主要表现在现阶段国家所应用的管理机制仍旧存在一定的缺陷,无法对智能配电网进行高效管理;能源的影响主要表现在新能源在配发电过程中所产生的影响尚且有待评估;技术的影响主要表现在应用智能配电网进行发电需要较高的技术支持,因此,对技术人员进行培训以提高其综合水平是非常有必要的。

三、含微电网的智能配电网网架规划

1、对模型的规划。决定电力系统稳定运行的主要因素是电网的结构,电网结构越完善,电力系统也就越稳定。在对网架进行规划时,需要对网架进行一个全面的分析,微电网独有的特点使得当它需要接入配电网当中时,智能配电网的网架建设必须考虑全面、严格进行,这是因为一旦出现差错,二者之间的兼容性就会出现。重视市场需求,以市场需求作为主要导向,是当下网架规划建设的主要方向,需要重点考虑电力系统中运用的智能配电网网架是否可行,智能配电网能够在当下时代起到举足轻重的作用,满足人们的

使用需求才是最重要的。

2、限制条件。当前，从我国对电力网进行规划的基本状况来分析，就近消纳这一原则十分适合小规模的发电，而借助回送从而将电能传递到上级电网的方法存在着许多问题，从整体上来说不适合加以采用。因此，在对含微电网的智能配电网的网架进行建设时，也必须思考这一因素带来的影响，并且要以减少影响为原则，从而采取相应的办法。

四、含微电网的智能配电网无功优化

1、传统的无功优化。无功系统能在很大程度上保障电力系统的安全，因此，对含微电网的智能配电网实现无功优化对于智能配电网的建设有着重大的意义。所谓无功优化，便是对随机的一段时间内，电力系统中无功设备的状态如何加以确认，这一过程大多是通过计算来实现的，以此保证智能配电网运行的安全，用来判断的准则是无功优化的进行时间。无功优化主要可以分为两部分，分别是动态优化和静态优化。首先，前者是将负荷的变化作为主要考虑的因素；其次，后者则是将其中某个时间点的电力系统负荷作为根源，从而实现优化，但是因为有着繁多且各式各样的方法对传统的无功优化过实现控制，所以，配电网的无功优化的特点之一便是繁杂。

2、智能环境下的无功优化。与传统的无功优化相比，基于智能化的运用有着十分突出的两个优点：首先，目前承担开发智能配电网这项工作的主要是配网公司、发电商和用户。其中，配网公司是主要的参与者，因此，系统是影响配电网无功功率的主要因素，但是这种情况的发生导致了发电商和用户的不满，所以在这种环境之下通常不依靠智能配电网的无功优化进行调节。其次，因为在一些分布式的电源当中，有功出力的随机性比较强，无法进行准确的把握，如依靠风力进行发电时，取决于风速的快慢，太阳能发电则因为天气变化而效果不同，这样一来对于智能配电网的无功优化将无法进行准确的掌握。但是微电网的特点是可以向智能配电网输送以及吸收无功，从而保证电压稳定，因此，智能配电网的无功优化具有更加广阔的应用空间。

五、含微电网智能配电网经济性评价体系

1、含微电网智能配电网经济性评价指标。探究含微电网智能配电网的经济性评价体系构建，通过配电网规划和建设的经济性衡量，进而确定电网建设是否具备可行性，也能进一步在资金和相关资源的投入上进行有效确定，避免资金和资源的巨大浪费。就含微电网智能配电网经济性评价指标而言，包括多个方面。首先，即电网建设的初始投资费用。这不仅包括法律和许可证、工程等费用，还涉及设备、劳动力和保险等多个方面。其次，即电网系统运行和维护所需费用，主要为线路损耗和检修所需费用。此外，年停电损失中由停电对电力企业造成的经济损失和对社会造成的损失。另外，还包括电网建设总费用现值与单位负荷年费用等。

2、含微电网智能配电网经济性评价方法。经济性评价方法的合理性与有效性对于含微电网智能配电网的整体规划有着重要的保障作用。当前，常用的评价方法包括传统最小费用评价法和利润驱动评价方法，同时收益/成本评价方法与收益增量/成本增量评价方法同样具有较好的评价效果。其中，传统最小费用评价方法的主要目标是将项目作为评价导向，并以费用最小化作为选择标准，对投资和分配方案进行最终确定。该方法能够实现项目支出的减少，但其缺乏战略角度考虑，且容易造成业务风险的产生。收益/成本评价方法则为多属性规划评价方法，但其方案收益存在交叉掩盖性，容易产生结果的谬误。收益增量/成本增量评价方法为所属性规划，其增量比决策方法能够避免高回报决策的影响。利润驱动评价方法则应用于固定价值体系之下，在监管下的电力企业中并不适用。

3、含微电网智能配电网经济性评价模型。经济性综合评价涵盖多种评价方法，而其评价思路和执行过程均需要经由具体的程序和步骤，最为关键的环节即实现评价指标体系的建立，以及对评价指标权重系数进行确定，并最终构建其综合评价模型，进而得出所需计算和验证的项目经济性结果。在建立含微电网智能配电网经济性评价模型时，可以熵权模糊评价模型。构建之前，应首先针对含微电网智能配电网的特点和情况确定评价指标，完成经济性评价指标体系的构建。其次，利用AHP法确定初权重并建立其权重集。之后，以隶属度函数为基础，完成各种方案的经济性评价，选择隶属度最大结果，获得最终评价结论。

当今时代下，我国含微电网的智能配电网虽然取得了巨大的进步，但是含微电网的智能配电网仍然处于初级阶段，理论和应用仍然需要完善。从社会的需求与发展方面来看，含微电网的智能配电网必然在日后对电力方面起到至关重要的作用，因此，在这方面进行相应的研究是很有必要的。为此，电力企业应当强化对相关课题的研究，深入了解微电网发电和用电特性，并对含微电网配电网电源和网架规划理论进行有效研究，基于经济性评价体系验证结果，为规划理论的实例应用提供重要保证。同时，加强技术人员的培养，使得微电网接入配电网建设和实际应用获得全面保障。

参考文献

[1] 乐恩典, 周健科, 沈佩琦. 含微电网的智能配电网规划理论及其应用研究[J]. 中国电力(技术版), 2017, (2): 22-25.

[2] 揭曦. 含微电网的智能配电网规划理论及其应用研究[J]. 科技创新与应用, 2018, (36): 251.

[3] 刘壮志. 含微电网的智能配电网规划理论及其应用研究[D]. 华北电力大学; 华北电力大学(北京), 2018.

[4] 吴美静. 智能电网条件下配网投资优化及综合效益评估研究[D]. 华北电力大学; 华北电力大学(北京), 2017.