

35 千伏智能变电站的集成化建设模式

马国辉

甘肃环县国网供电公司

DOI:10.32629/hwr.v2i10.1603

[摘要] 35 千伏智能变电站是电网智能化的关键性设备之一,在智能电网中占据重要地位。但是由于 35 千伏智能变电站规模相对较小、分布较为广泛,故而对运行敏感性和建设经济性提出了更高要求,并且还兼顾设备可靠、安全、智能等运行特点。为了充分发挥其有效性,本文概述了智能变电站,阐述了智能变电站的主要特征以及现有智能变电站建设的主要模式,对 35 千伏智能变电站的集成化建设模式进行了探讨分析。

[关键词] 智能变电站;特征;35 千伏;集成化建设模式

1 智能变电站的主要特征

智能变电站是现代化智能技术应用于电力行业的具体体现,相对于传统变电站而言,智能变电站是一个全新的智能化控制体系,是在计算机技术、信息技术、通信技术、输配电技术等基础上融合发展起来的智能化设备的集合。智能变电站的特征主要表现为:(1)集成性特征。智能变电站实现了计算机技术、通信技术、传感技术等的高度融合,使得智能变电站系统变得更为先进性。智能变电站的成功构建,其中还应用到虚拟电厂技术与微网技术,使得在数据采集上更具实效性,使得数据采集工作变得更为简单、便捷。通过多种技术的共同融合与集成,打造了更为完善的电网信息化平台,通过该平台能实现对电网系统的合理控制、实时监控、智能化调节与制定决策等,为变电站的运行奠定了信息数据基础。(2)可靠性特征。传统变电站主要依靠人工与计算机技术相结合来进行工作,而智能变电站主要依靠智能化设备的运行来进行工作,相比较而言,智能变电站在效率、数据处理、多方监测及环保等方面都具有较多优势。由于智能变电站的先进性使得人力资源得到了大大的解放,也消除了数据处理方面的误差,也说明了智能变电站具有更高的可靠性。智能变电站的可靠性主要体现在三个方面:一是智能化设备具有相对较好的稳定性,就使得变电站及其设备具有较好的稳定性,能够对有效应对外部的干扰;二是智能变电站自身具备对设备的预警机制,能够进行诊断和自我诊断,防患于未然,三是即便发生故障,智能变电站具有更快的反应速度,能够及时采取措施,减少损失。(3)环保性特征。智能变电站系统是将传统电缆进行转换,将电缆更换为光纤,选择耗能低的电子元件,并将传统变电站中的充油式互感器转变为电子式互感器。在此过程中可看出,资源消耗问题得以解决,节省大量的能源消耗,能有效减少变电站工程建设所耗费的成本。与此同时,智能变电站的构建,能适度减少噪音污染、辐射以及电磁污染和干扰,使得整个变电站的电磁环境得到不断的优化与净化,大大增强了变电站的运行性能,进而达到环保的效果。(4)交互性特征。智能变电站建设是以智能化技术为基础,能够通过这些智能化技术为

电网提供准确、可靠、及时的信息,保证电力系统能够正常运行。智能变电站的主要作用是为电网提供信息,因此信息的采集速度、范围都是智能变电站工作的考核指标,只有能够与电网实现良好的交互性,才能在运行中采集到需要的、足够的信息,并及时、充分地共享给电网,从而确保电网系统的安全。

2 现有智能变电站建设的主要模式分析

智能变电站作为智能电网的基础设施,将网络化的通信平台、数字化的全站信息平台、以及标准化的信息共享作为基本运行要求,通过低碳环保、先进可靠、集成的智能设备,可自动完成相关信息的计量、测量、控制、保护和采集等多种智能工作任务,并可根据智能电网的实际需求,提供协同互动、智能调节、在线分析决策、自动调节控制等较高级别智能功能。就目前我国智能变电站建设基本模式而言,主要包含两种基础建设模式,其一是智能变电站数字化建设模式,其二是智能变电站分散分布式建设模式。具体表现为:(1)智能变电站数字化建设模式分析。智能变电站数字化建设,是指在通信规范的基础上,借助变电站内部智能化一次设备和网络化二次设备,实现变电站内部的多种电器间的操作、信息互享的变电站建设模式。数字化智能变电站内部结构较为复杂、需求智能设备数量较多,虽然在某种程度上可以达到智能变电站的相关要求,但其建设成本相对较高。并且此类变电站在建设过程中,要求每个间隔中的设备满足功能相互要求,且可完成保护测控相关工作。此外,还要求其故障录波、保护、计量等能够质量分析等工作,也要相互独立。总而言之,数字化智能变电站在一定程度上可实现智能变电站的运行要求,但对建设设备和技术要求较高,建设成本相对较高。(2)智能变电站分散分布式建设模式分析。智能变电站分散分布式建设模式,是我国电力公司针对 110KV 级以上电压级别的变电站推出的标准建设模式。分散分布建设模式在建设过程中选用“直采直跳”的形式,采样数据同国规定标准传送,基于间隔进行保护,并通过面向对象相应通用的时间方式,完成状态量的传输工作。分散分布式建设模式使用网络化数据相关站级完成对控制的保

护,并在线监测间隔层设备。使用智能变电站分散分布式建设模式的优势表现于,可使自动化系统相关间隔层整体实现测控两套系统以及自动化保护的功能,并且这种保护功能无需网络维持其可靠性。但从实际应用角度分析,此类建设模式及其优势,更适用于电压等级相对较高的智能变电站建设。此外该建设模式的建设成本同样高昂,与35千伏智能变电站建设的经济性要求相悖。

3.3 35千伏智能变电站的集成化建设模式分析

智能变电站是智能电网的重要基础组成之一,不同电压等级的智能变电站在智能电网中发挥着不同作用,从而保障智能电网正常、平稳运行。其中35千伏智能变电站作为智能变电站的基础,其建设成功与否将对智能电网建设产生巨大影响。文章所述智能变电站集成化建设模式,在设计时仍沿用三层设备和两层网络的相关标准进行,并相应设置监控、管理、五防一体的站控层,辅以视频监控、环境监控以及安防系统实施协同管理。在间隔层使用两台主机替代全站进行保护,并可灵活扩展录波、计量、备自投、接地选线、母差、智能后备保护、电压无功控制等功能。此外,其就地智能化装置,可在一定程度上代替智能终端、状态检测组、合并单元等设备。

3.1 智能变电站集成化建设模式的相关站控层设备分析

结合电网公司要求,35千伏智能变电站相关的站控层设备,主要包括对时系统、运动服务器和监控主机等设备。其中监控主机主要承担电能质量分析、设备检修管理、故障波形分析、以及五防一体化管理等功能,并且还能相应完成记录历史记录、管理变电站运动信息报表、显示以及控制等功能。监控主机主要是由单机配置、双机配置或多功能工作站配置。对时系统及运动服务器,则是依据实际变电站运行状态在站域集成,从而达到保护主机内部的目的,并相应实现内部信息调度互换、站内设备接入及时钟全站式维护等功能。对于站控层的网络选择,既可使用双网设计,也可选用单网设计。

3.2 智能变电站集成化建设模式的相关间隔层设备分析

结合电网公司要求,35千伏智能变电站相关间隔层设备需包含集成站域保护主机相应的数字式电能表。集成保

护主机在功能上,不仅要满足全站故障录波、电能质量检测、VQC等部分站域后备智能保护以及系统优化控制相关要求,还需满足变电站保护间隔的实际需求。在实际建设过程中,应配备两台主机同时运行,并相应使用双机冗余配置方式,以确保系统运行的独立性,避免数据间出现干扰,从而保障系统安全。数字式电能表除正常进行累积电量的记录外,还应具备接受网络数据的功能,并满足同变电站内设备间信息互换的实际需求。

3.3 智能变电站集成化建设模式的相关过程层设备分析

结合电网公司要求,35千伏智能变电站相关过程层设备应包含就地智能化设备、检测设备或状态传感设备,其中状态传感设备应满足系统实时对一次设备进行在线健康监测的实际需求。就地智能化设备则应实现合并单元、状态监测、以及智能终端相关主IED功能。就过程层网络而言,既可选用GOOSE和采样值独立组网。也可采用采样值与GOOSE联合组网进而形成双网冗余的组网方式。此外,如需变电站时钟出现异常时,仍保持保护系统相关功能正常使用,则需使用光纤点到点的形式对其进行处理,以达到同步对时网络的目的。

4 结束语

综上所述,35千伏智能变电站作为智能电网的重要组成部分,并且通过集成化的手段,35千伏集成化的智能变电站建设模式不仅降低了变电站的投资、增加了变电站的可靠性,也有效地实现了智能变电站所应具有的功能。因此对35千伏智能变电站的集成化建设模式进行分析具有重要意义。

[参考文献]

- [1]李洪杰.智能化变电站建设探讨[J].天津科技,2018,(04):36.
- [2]宋祺鹏,盛万兴,王金字,等.35kV智能变电站的集成化建设模式[J].电力建设,2011,(08):49-50.
- [3]崔洋.智能变电站建设关键环节技术管控[J].电力勘测设计,2017,(2):32-33.
- [4]张嵩,霍菲阳,刘洋,等.智能变电站综合集成化架构探讨[J].华北电力技术,2014,(11):34-35.