

电力系统及其自动化和继电保护的关系分析

刘 祥

国家能源集团国神集团店塔电厂 陕西神木 719300

摘 要: 随着我国经济的不断发展和社会的持续发展,在未来我国发展过程中对电力系统的需求将会越来越大,而电力系统运行的稳定性、可靠性和安全性也将保持上升的发展形势。电力系统及其自动化已成为当今电力行业向现代化、智能化、自动化方向发展的关键技术,也是我国电力行业不断追求更高、更好、更快发展的目标。文章从电力系统及其自动化的基本内涵出发,分析了继电保护设备的自动化特征,并对电力系统及其自动化控制和继电保护之间的关系作了简要的论述。

关键词: 电力系统及其自动化; 继电保护; 关系分析

Analysis of the relationship between power system and its automation and relay protection

Xiang Liu

National Energy Group Guoshen Group Dianta Power Plant

Abstract: With the continuous development of China's economy and the continuous development of society, the demand for the electric power system in the future development process of China will become bigger and bigger, and the stability, reliability, and safety of the operation of the electric power system will also maintain the rising development situation. Power system and their automation has become the key technology of today's power industry in the direction of modernization, intelligence, and automation, and is also the goal of China's power industry to continuously pursue higher, better, and faster development. The article starts from the basic connotation of the power system and its automation, analyzes the automation characteristics of relay protection equipment, and briefly discusses the relationship between the power system and its automation control and relay protection.

Keywords: power system and its automation; relay protection; relationship analysis

随着社会的发展,电能逐渐渗透到人们的日常生活当中,对人们的生存和发展产生了深远的影响,在一定程度上,它直接关系到整个社会生产效率的高低。为了更好地保障这类能源的高效、稳定的工作,必须建立一个完善的继电保护系统。将继电保护与自动化控制技术有机地融合在一起,相辅相成,提高供电效率,实现供电质量的持续提高。从而对人类社会生活的重大影响来看,对电力系统及其自动化、继电保护的研究具有十分重要的现实意义。

1 电力系统及其自动化概念及特点

1.1 电力系统及其自动化的概念

电力系统主要包括高压输电线、超高压输电线、发电厂、电厂升压站、用户变压器、配电变电站等,这些

都是由输变电系统和配电系统构成的一体化电力网络,简称为电网。在电网的日常工作中,将各种设备的智能配置和自动化运行的技术称为电力系统及其自动化技术。一般的电力系统及其自动化包含了地调自动化、配网自动化、配网管理自动化、配电自动化、变电站自动化、用户信息系统等。

1.2 电力系统及其自动化的特点

① 结构简单化

随着我国电网技术的不断发展,电力系统的自动化程度不断提高,为实现简化电力系统的目的创造了更加充分和必要的条件。近年来,我国电力系统的改革取得了一定的成果。从电力系统的内部看,它包括了相应的部件和设备,使得电力系统的结构更加简洁,但是它的

功能却在不断地增强。许多电力公司为提高其传输品质，对其系统进行了不断的改造与优化，从而改善了电力系统的整体结构与运行状况。

②操控一体化

在电力系统的运行中，由于采用了自动化技术，实现了电网的一体化运行，从而大大地提高了电力系统的运行效率和水平。另外，在运行过程中，采用自动化技术，可以进一步优化运行过程，这样可以降低人力成本。同时，通过对电力系统及其自动化的故障自动化监测、故障预警等技术的应用，使电力系统的安全以及稳定性能得到极大的改善。

③功能多样化

将自动化技术应用于电力系统，能够充分体现出其多元化的特征，并合理地利用与其有关的各种科学技术，例如：计算机网络技术、大数据技术等，通过提高对电力系统的监控，能够及时地发现电力系统存在的潜在问题和已出现的问题，为电力系统的安全稳定运行提供了有力的依据。同时，自动化技术对电力系统的调节起到了积极的优化作用，使电力系统的调控和运行效率得到了明显的改善。

④系统设备智能化

电力系统及其自动化技术是一种由计算机编写和应用于电力系统的自动化控制，它可以促进电力设备更加智能化和自动化，既保证了电力设备的安全和可靠性，又提高了电力设备的工作效率。图1显示了电力系统的工作和转移状态。

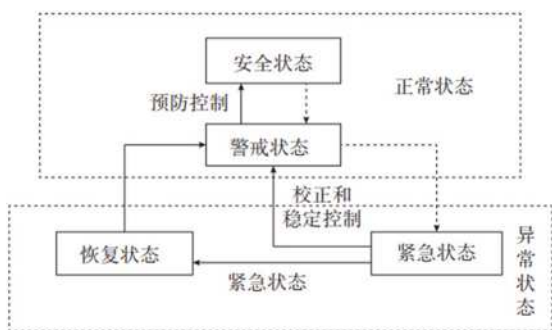


图1 电力系统的运行及转移状态

2 电力系统当中继电保护分析

为保证电能传输的质量，保障电力系统运行的安全稳定，在电力系统实际运行时，必须安装继电保护设备。当电力系统运行异常或系统故障时，能在最短的时间内对其进行控制，使其损失降到最低限度。相关继电保护设备会将故障设备与整个电力系统的连接断开，并将故障发生的原因反馈给值班人员，降低故障对相邻区域的

供电造成的负面影响。在电力系统中继电保护的安装和使用，必须遵守有关的原则和要求，主要体现在这几个方面：

2.1 应具备可靠性

这是继电保护设备安全运行的最基本的要求，以保障其能够合理、科学的运行。从根本上讲，电力系统及其自动化就是为了满足广大用户的用电需求，所以继电保护设备的可靠性直接关系到供电质量。

2.2 应具备选择性

如果电路系统发生故障，需要先切断出现故障的线路。若此时故障线路发生拒动现象，需要将其相邻的设备作为第二选择予以切除，以此来实现对电路的保护，避免出现更大范围的故障，带来更大的损失。

2.3 应具备灵敏性

在继电保护设备能够保护的范围内，继电保护设备的灵敏度应该要提高，以便在出现故障时，能够更快地做出反应，对有故障的线路进行及时的保护和切断。

3 电力系统及其自动化和继电保护的关系

3.1 继电保护对电力系统自动化改造的积极作用

电力系统在进行自动化改造的过程中，不可避免地要进行大量的设备更新和数据保存，而电力系统及其自动化在具体的运行中，也不可避免地会涉及大量的、复杂的、需要及时处理的信息。而且，在此基础上，还要保证电力系统在实际工作中的安全性、可靠性和合理性，以满足我国的社会经济发展和人民的日常生活需要。

因而，从实际的电力系统运行状况来看，调节电力系统的运行是一项难度极高、要求极高、质量极高的控制手段。而继电保护在电力系统及其自动化改造和后续的运行中，不仅可以确保电力系统的安全运行，而且它自身的自动化和智能化特性能够帮助电力系统及其自动化控制系统实时采集各种信息，并对电力系统的各个方面进行分别、分级、分层处理，从而确保电力系统及其自动化控制平台在实际的选择和操作中做出正确的判断，促进了电力系统及其自动化改造。以WBH-801T20DA-G装置为例，其能够针对变压器故障采取及时反应且配置不会受到负荷电流的影响，具有较高的增量差动保护灵敏性，即使面对严重故障时，动作时间也不会超过20ms，是当前电力系统自动化改造中较为常用的一种保护装置。

3.2 继电保护对电力系统自动化系统的保护作用

在实际操作中，电力系统及其自动化控制平台对继电保护装置的要求涉及可靠性、选择性等方面。首先是

可靠性问题,因为继电保护系统的工作状态与整个电力系统及其自动化技术的安全息息相关,所以在保证电力系统安全、稳定的前提下,对继电保护系统进行了全面的维护。其次,在选择方面,由于电力系统及其自动化操作过程中存在着大量的信息,所以在遇到特定的故障时,需要有选择地处理这些信息,只有这样,才能将故障的影响降到最低。所以,在对继电保护系统进行选择和数据处理时,要采取相应的分级机制。比如在某变电站的HS-2000自动化系统,便应用继电保护系统实现监控、管理以及报警功能的同时,也保留着紧急手动跳闸以及合闸操作等常规的保护单元,这样可以更好地发挥保护效果。

4 继电保护自动化系统在电力系统中的应用与建议

4.1 电力系统一体化管理体系中的应用

电力系统的运行,相关技术人员不仅要收集有关的数据,还要对所收集到的信息进行分析 and 判定,从而制定相应的防护措施,全面加强对电力系统运行状况的综合监控,使隐患和故障的可能性降到最低,从而全面提升电力系统及其自动化安全、可靠的运行效果。全面加强继电保护自动化设备的配置,科学地选择有关的继电保护自动化设备和相关设施,使其能够根据有关规定及时地获得有关电力设备的有关信息和数据,并通过自动化设备,通过该系统,实时地监测电力系统的运行状况,方便技术人员及时发现故障等。

加强对电力系统的数据库管理,加强对电力系统的安全保护,并通过相应的智能化设备精确的测量电力系统的运行参数,从而达到对其整体设计的控制,在保证电力系统安全运行的前提下,相关指导技术人员结合生产实践,加强对信息资料的综合开发和应用,并运用有关的网络信息技术、计算机技术等,为电力系统的安全运行奠定了坚实的基础。在电力系统的运行环节,把聚焦信息的采集、系统的保护、测量参数和整个系统的控制有机结合起来,形成一个闭环的管理体系,对提高电力系统的高效、安全、科学的运行效率具有重要意义。

4.2 变压器继电保护体系的应用

变压器设备是电力系统运行的关键设备,加强对其进行全面的保护,可以有效地降低电力系统的安全风险,保证电力系统的正常运转。变压器的继电保护工作包括:短路故障排查、瓦斯故障排查、接地保护等等。例如,对于经常出现的短路问题,相关技术人员可以根据故障产生的原因,在电流元件、电阻元件上加装自动继电器,以确保电压电流的安全稳定性。在变压器系统的操作中,

技术人员应加强对变压器油箱温度的全面监测,防止因高温而引起的瓦斯爆炸。通过这种方式,可以对变压器的设备进行实时监控,通过瓦斯保护模式,对相关的设备进行有效地保护,如果发生故障,可以发送警告,从而切断电源,方便了技术人员的快速操作处理。此外,相关技术人员还可以根据实际需要和变压器的接地状况,设置相应的自动化接地保护设备。

4.3 线路接地自动化保护

为了防止零序电流在短期内迅速增大,在电力系统运行过程中,需要大量的线路设备来保证电力系统的安全稳定运行。可以通过配置相应的自动化设备来保证在出现故障时能够迅速地断开电源线路。相关技术人员可以根据电力系统的电压值来判断故障的位置和类型,从而实现对线路的接地保护。另外,在电力系统运行时,采用自动继电保护设备,能对整个电力系统进行全面的监控,为了提高继电保护设备的可靠性,相关技术人员必须密切注意其自身的工作状况,并根据其工作参数的判断,实现对自动继电器设备的智能控制,降低故障发生的概率。同时,还要加强对继电器的选型、可靠性、灵敏度、智能化检测方面的全面加强,以保证设备发挥自身的作用。

4.4 提升电力系统继电保护的可靠性

首先,优化了继电保护的硬件冗余。在继电保护设备的工作中,它的硬件冗余功能主要是为了提高系统的容错性,保证其最大限度地发挥继电保护设备的功能。为了提高继电保护系统的可靠性,必须采取有效的措施来提高系统的冗余度。具体来说,就是采用并联、备用等方法来优化硬件冗余,以尽量减少拒动现象的发生。这里有一个重要的概念,就是拒动率,也就是继电保护设备不能正常工作的概率,所以拒动率越高,就代表着可靠性越低。所以,只有不断地降低拒动率,才能提高继电保护设备的可靠性。

其次,重点是防控误动作。误动作与拒动作一样,都会严重地影响到继电保护设备工作的正常运行。所谓的误动作,就是由继电保护设备将未发生故障的线路切断,因此,应将继电保护设备置于二次保护电路中,提高电力系统的操作稳定性。

4.5 做好继电保护装置的可靠性评估

为了提高继电保护设备的可靠性,必须要先对其进行正确的评估和分析。这是确保继电保护设备安全可靠运行的先决条件。尤其是在供电系统的二次继电保护和自动回路保护中,采用了继电保护设备的辅助装置。这

些辅助设备自身的安全性能直接关系到继电保护设备的安全性能，所以必须对其进行改进。

继电保护装置的定期检查和维护是提高其可靠性的主要途径之一。对继电保护装置进行分组管理，并根据继电保护装置的类型和供电系统的运行情况制定维护计划，并且严格按照计划执行。在维修工作中，重点检查的内容有：①二次设备部件的符号和名称是否完整。②开关、按钮、动作的配合度。③标准件的紧固情况。④每个电子设备的外观是否损坏，内部是否有损坏。

5 结语

总之，随着社会经济以及科学技术的不断进步，社会基础设施的不断完善，电力行业也得到了迅速的发展。要保证电力系统的安全稳定运行，必须加大对继电保护装置的使用力度。在实际应用中，要正确认识电力系统及其自动化控制与继电保护设备的相互关系，才能有效地提高保护的自动化程度，从而为我国电力系统及

其自动化、智能化的发展打下了坚实的基础。因此，本文从分析电力系统及其自动化特性以及继电保护的相互关系入手，可以为电力系统的安全稳定运行提供有益的借鉴。

参考文献：

[1]王利桃，宋曙光.电力系统及其自动化和继电保护的关系研究[J].商品与质量，2017（6）：296-297.

[2]张羽，赵孝民，张亮等.电力系统及其自动化和继电保护的关系研究[J].建筑工程技术与设计，2017（1）：729.

[3]陆冬妹.电力系统及其自动化和继电保护的关系分析[J].电子世界，2017（17）：134-135.

[4]江飞鸿.电力系统继电保护常见故障及自动化管理措施分析[J].科技经济导刊，2018，26（18）：181+183.

[5]石运兴，孙鸿儒，李峰，等.电力系统继电保护自动化策略及技术[J].工业，2016（8）：168.