

电气工程中电气继电保护的常见故障及维修策略分析

张凯

国网山西送变电工程有限公司

摘要: 伴随着我国经济建设的突飞猛进, 目前我国已步入全新发展阶段。社会大众日常的生产和生活对电量的要求逐渐增加, 所以我国电力工程当中近几年井喷式增长, 电气工程不断发展的同时, 继电保护设备是电气系统的主要设备。这一装置的运行状况, 对于整个电气工程能否平稳运行, 将起到决定作用。所以强化继电保护检修工作至关重要。在此基础上, 本文对电气继电保护装置常见故障及维修技术展开了深入探讨, 避免故障的出现, 使继电保护设备更加安全、可靠。

关键词: 电气工程; 继电保护; 故障; 维修

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.05.115

引言

人们日常生活当中, 需要用到大量电力资源, 而电力资源使用和人们生活息息相关, 并且对于我国社会经济平稳发展来说, 具有一定作用。但由于最近几年人们生活水平日益提升, 节奏越来越快, 这就使对电力资源需求量越来越大, 所以在用电方面有了更高的要求, 想要安全用电首先是为了使电力系统可以平稳运行, 电网安全稳定地运转离不开对继电器的维护, 因此, 对继电器的维护也要做好工作。只有在出现了故障后, 及时地处理, 才能保证人们的用电安全。

一、继电保护自动化装置的概述

(一) 继电保护原理

在电力系统内电力元件或电力系统本身, 由于发生故障危及电力系统安全运行的情况下, 该系统能自动给值班人员提供警告信号, 或直接对所控制断路器周围设备下达“跳闸”指令以结束事故, 属自动化措施与设备。继电保护主要利用电力系统某些组成元件短路, 或出现异常情况下一个电气量包括电压, 电流, 功率及频率等变化; 继电保护中有其他物理保护动作原理如变压器油箱出现故障时会伴有大量瓦斯生成, 油流速度随增大或油压强度随增大, 从而形成瓦斯保护动作原理。配电线路在电力供应系统当中占据着重要地位, 而在这一系统当中继电保护是保持电力运输系统安全的重要设备, 在电力运输系统出现故障使之很难正常工作, 继电保护装置会及时自动地向工作人员发送预设报警信号或者自动断开电闸, 从而保护电力运输系统高效工作, 特别需要确保它的安全性和稳定性, 避免电力事故的发生。

(二) 电气继电保护故障检修工作的意义

在电力系统当中, 电气继电保护所发挥的功能则是维持电力系统稳定, 安全的运行。就电力系统而言, 电

气继电保护装置安装符合电力系统运行的需要, 同时伴随着人民生活水平的不断提升, 使电力系统的运行负荷不断提高, 从而使电力系统产生了各种各样的故障, 同时电气继电保护装置的的压力也随之增大, 当电气继电保护装置发生故障时, 继电保护功能将受到影响, 进而威胁电力系统安全运行的实现。为了减少电气继电保护装置出现故障的次数, 达到电力系统稳定安全运行的目的, 就需要加大对于故障的检修处理力度。对常见的故障进行深入的分析, 制定出科学、可靠的检修方案, 对继电保护装置可能存在的安全隐患进行及时的处理, 提升继电保护装置的安全性, 以适应生产和生活用电需要。

(三) 继电保护自动化在电力领域应用特点

(1) 应用继电保护自动化的各类基础设施建设不完善的问题。人们生活生产等各项活动是离不开电能的, 但我国电力企业推广应用新的自动化技术还处于初级阶段, 各种电力相关设备设施相对于技术来讲是落后的, 并不能圆满的到达自动化技术要求的标准水平, 这也就导致了应用继电保护自动化技术后的效果无法达到预期的应用效果, 将成效大打折扣。与次同时, 部分企业人才培养未能跟上技术应用的脚步, 即使应用了自动化技术也不能发挥其高端技术应具备的价值。(2) 实践继电自动化技术的次数较低的问题。为了能满足用户对电力能源的需求与跟上电力行业发展的步子, 很多电力企业都安装应用了继电保护自动化技术, 用先进技术的技术进行电力管理。但从总体情况来看, 电力领域实践应用继电保护自动化技术的企业相对较少, 并没有在电力行业中广泛的发展应用。究其原因, 继电器的自动化保护技术还处于不断修改完善的阶段, 有很大的发展进步空间, 许多企业不了解这一技术, 或者是仍处于观望状态。(3) 实际应用中应用规模较小的问题。继电

器在整个电网中占比规模相对较小，继电保护自动化技术的应用程序在电力系统的自动化实际应用中也相对较少。最主要的问题是现有的电力设备无法支持继电保护自动化技术的完美应用，在实际的应用过程中需要更换很多的新设备才能达到智能化的效果。

二、电气工程中电气继电保护的常见故障

（一）电路故障

电路故障是继电保护自动化装置可能遇到的主要问题之一。这类故障的原因多种多样，包括电缆或导线的损坏、连接不良、接触不良以及电子元件的故障。电缆或导线的老化、磨损或物理损坏可能导致信号传输中断或干扰。连接不良或接触不良可能导致电路断开或电阻增加，影响了装置的正常运行。电子元件的故障，如开关、传感器或接口板的失效，也可能引发电路故障。这些原因共同导致电路不稳定，从而影响了继电保护自动化装置的性能和可靠性。因此，定期的维护和检查对预防电路故障至关重要。

（二）软件问题

继电保护自动化装置可能遭遇的另一类主要问题是软件问题。软件问题的根本原因包括程序错误、逻辑错误和操作系统故障。程序错误可能是由于编程时的错误或缺陷引起的，导致装置在特定情况下难以正确执行任务。逻辑错误可能源自对电力系统运行逻辑的不准确理解，导致继电保护装置的误操作。操作系统故障可能是由于软件操作系统的不稳定性或兼容性问题引发的，影响了装置的正常运行。这些软件问题可能会严重威胁电力系统的稳定性和可靠性，因此必须采取适当的措施预防和解决这些问题。

（三）传感器故障

继电保护自动化装置可能面临的另一个重要问题是传感器故障。传感器故障的根本原因主要包括以下几点：第一，传感器老化。随着时间的推移，传感器的性能可能会下降，导致其测量不准确或失效；第二，环境因素。极端的温度、湿度、腐蚀性气体或物质等环境因素可能对传感器造成损害，导致其故障；第三，机械损坏。传感器可能受到机械冲击、振动或物理损坏，从而影响其正常运行。电源问题和制造缺陷也可能对传感器造成影响，导致故障发生。这些因素共同构成了传感器故障的主要原因。

（四）供电问题

继电保护自动化装置可能面临的另一个重要问题是供电问题。供电问题的主要原因包括以下几点：第一，

电源波动。电力系统中的电源电压和电流可能会发生波动或不稳定，导致继电保护装置难以正常工作；第二，电源中断。突发的电源中断或断电情况可能使继电保护自动化装置失去电力供应，从而难以执行其功能；第三，电源质量。电力系统中可能存在电压波动、谐波、干扰和电源质量问题，这些因素可能对继电保护装置的稳定性和性能产生负面影响。供电问题可能会导致继电保护自动化装置难以正常工作，从而降低电力系统的可靠性和安全性。因此，确保稳定的电力供应对继电保护装置的正常运行至关重要。

三、电气工程中电气继电保护的维修策略分析

（一）观察法

在电网的实际应用中，继电器的失效是一个比较普遍的问题，但是继电器失效的类型很多，其产生的原因也不尽相同。针对不同类型的缺陷，可以采取不同的方法来解决。例如，当设备快要超载时，因为过压而导致的电路短路和线路损坏的故障，这就需要用观察法判断故障部位。若观察到继电保护装置内有泛黄，烧焦的气味散出，就可判断电力系统故障是继电保护装置引起的，检修人员仅需更换故障受损元件就能使电力系统恢复正常工作。

（二）元件替代法

元件在电气继电保护装置中占据主要地位，电气继电保护装置常见故障与内部元件有直接联系。对电气继电保护装置而言，微机保护在整个系统中属于核心中枢，在继电保护日常检修期间，工作人员若是通过大量工作经验，可以对内部元件或插件故障种类进行直接精准判断，应及时采用元件更新法或元件替代法选择使用相同质量合格的元件来更换故障元件，若更换后系统能恢复正常工作，则表明该处元件或插件已发生故障。如果保护装置的单个元件由于质量不过关或老化等原因，导电效果并不显著，甚至不能导电，从而使整个保护系统不能正常地工作。维修人员在检测到该故障时，必须用新元件来代替故障元件，使保护装置重新工作。

（三）参数对照法

参数对照法就是在上述几种故障排除法均不能查出故障之后，才采用的方法。采用参数对照法求解继电器数值异常。继电器每个值具有一个安全范围且指数固定。因此维修人员在检测到继电器存在一个值超过安全范围后，就会把它的值和正常工作中继电器在同样条件下的有关参数作对比，看有没有问题，借此来把握继电保护装置故障。

（四）分析法

当出现故障时，需做好总结和分析一切已知资料，其中包括继电保护装置型号的识别，再记录当前显示参数并以此为基础全面分析故障问题。特别是判断故障是否是由外部因素造成的，进而判断出设备发生故障的具体部位和原因。其中，在采用这种方式进行故障诊断时，要求维修人员具有较丰富的工作经验，具有较强的专业基础，尤其是对有关电气操作的有关参数以及其他一些基本的理论知识有较好的了解。接着，维修人员要对其进行检查和观察，向其询问其对生产工艺的实施情况以及发生故障前的参数变化情况，并查询装置运行记录等，最后判断出故障原因并采取应对措施。

（五）做好设备日常维护工作

电气继电保护设备之所以会发生故障问题，部分是因为设备经过长时间运行后，因为零部件发生了磨损与老化。这需要相关工作人员做好设备日常保养，建立保养制度，落实日常保养，每周保养，定期保养，做好继电保护设备零部件维护。当检测到设备零部件有问题时，要及时进行修理或者更换以防止故障。打分不合格品继电保护设备通过日常的检修记录可以看出，检修人员在日常工作中没有做好这些打分不合格品的维护保养，从而造成了这些设备出现安全隐患。而对于评分较高的设备，通过查看日常维护记录，它们有着较为完善的日常维护，当设备发生故障时，也进行比较规范的操作处理，才使这些装置处于一个相对良好的工作状态可见在落实电气继电保护装置维修技术时需要做好装置的日常维护。

（六）加大继电保护运行监督力度

1. 健全监测管理系统

监管系统能有效地促进继电保护的操作与检修，及时地处理故障，促进电网自动化与信息化水平的提升，人在浏览器中便能清楚地了解继电系统中的每一个细节，加速数据通信，降低运行维护经费投入，智能化无人值班。

2. 强化人才素质培养

强化检修人员甄别与培训工作，保证工作人员能适应继电保护运行需要。提升检修人员专业技能和素养是增强继电保护运行效果的首要条件，企业应强化培训，健全激励机制，搞好宣传与学习，强化检修人员安全意识，使检修人员逐步积累经验、掌握过硬技术，为提升检修工作质量打下良好人才基础。此外，企业还应该提

高内部人力资源工作水平，对人员筛选环节严格把关，招募到更具实战经验的人才。

（七）重视科学检修运行

对继电保护系统进行大检修没有固定时间，一般要依据系统运行状态来进行排查和维修，因此，是否能判断出系统工作正常至关重要。一是技术人员应具备设备运行正常与否的判断能力，在平时的工作中，应加强设备状态的检查，更科学地制定大修的间隔时间以及大修的具体方案。二是工作时如发现设备运行异常，应立即对此异常即可具体工程大修，以便准确检查。最后如平时工作未出现故障应设定间隔时间，并定时检修。在电气工程中，电力综合自动化系统与变电站机电保护发展方向中，需要重视二次状态评估。在实际的继电保护装置评估中，会结合评估内容，根据每一项评分，提前确定出状态监测评分标准，然后进行评估，确定实际的评分数值。

结束语

一般而言，继电保护自动化运行对电气工程运行有着非常重要的影响作用，电气工程出现故障后继电保护的效果十分明显，能起到非常明显的保护作用及缓冲作用，同时也能避免故障蔓延。还有，在电气系统正常地运行时，也有可能可能会出现一系列的异常情况，如果这些不正常的情况没能得到及时的解决时，就慢慢形成了故障，并且继电保护当这些不正常的情况发生的时候还能及时做出响应，能够确保工作人员对这些不正常现象进行及时纠正，避免出现故障。因此，电气工程运行期间，为确保其安全和正常运行，需要对每一个环节严格监督和管理，确保继电保护系统保护作用能够正常发挥，以确保电气工程安全。

参考文献

- [1] 李翔. 电气继电保护的常见故障及维修技术研究[J]. 科技风, 2017(26): 217-217.
- [2] 杨巍. 电气继电保护的常见故障及维修技术探讨[J]. 科技创新与应用, 2015(24): 133-133.
- [3] 李翔. 电气继电保护的常见故障及维修技术研究[J]. 科技风, 2017(36): 217-217.
- [4] 王利涛. 电气继电保护常见故障及维修技术分析[J]. 科学大众, 2020(4): 101-101.
- [5] 李东旭, 郑绍彬. 电气继电保护的常见故障及维修技术[J]. 中国战略新兴产业(理论版), 2019(17): 1.