

# 电气继电保护装置的检修和运行维护研究

周良才

十一冶建设集团有限责任公司

**摘要：**伴随着我国社会经济的高速发展，电力设备的数量越来越多，负荷运行力也越来越大，给电力系统的稳定性和可靠性带来了很大的挑战。在电力系统中，电气继电保护设备占据十分关键的地位，是保证电力系统的安全性和稳定性的根本，因此，要保证所有可能会对电气继电保护装置造成安全性问题的有效解决，这也是近年来相关学者的重要研究内容，目前电力行业的工作重点是对电气保护装置进行精密检查和运行维护。基于此，文章主要对电气继电保护装置的检修和运行维护相关内容进行探析，以供参考。

**关键词：**电气继电保护；装置；检修；运行维护

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.20.061

## 引言

在当今社会，电力设备已成为社会生活中重要组成部分。因此，如何做好电力系统的安全工作，保证电力系统的稳定性，是近年来业界学者非常关注的问题。在全球经济一体化进程的不断加快，科学技术快速发展进步的背景下，电气继电保护装置已经在电力行业得到广泛的应用，并取得了较好的应用效果。但在实际应用过程中，由于电气继电保护装置仍有许多问题，这些问题会对电力系统的稳定性和安全产生很大的威胁，所以，一定要将故障处理问题做好，促进电力系统安全稳定地运行。

## 一、电气继电保护装置概述

首先，随着我国不断深化的电力行业系统性改革和有关政策的引导，已经成为产业化运作的新兴电力产业，因此，电厂利用信息化和科学化的方法，推动电厂发电系统向着一体化发展，这时，电气继电保护设备也将面对一体化的问题；第二，现有设备的复杂性导致维修过程的复杂性，在维修过程中会出现检修技术和检修效率的双重难题，特别是在推动技术和管理两条途径的资源融合上，要求有一些系统化的设计。第三，由于电厂智能化的发展，对电气继电保护设备的性能提出了更高的要求，需要与电力运行系统相匹配，并通过通信技术，实现了“针对性地诊断，智能化的分析，自动化的传输，精确的测量，系统性的控制，交互式的数据和信息交互”的目的，所以，目前还需进一步地对电气继电保护设备的维修和运行维护进行研究<sup>[1]</sup>。

## 二、电气继电保护装置的意义

### （一）继电保护装置全面集成化

电力系统的发展与改善对于人类的生存与发展有着重大的积极作用，不断对电力系统进行优化对社会经济

的发展具有很大意义，促进人们的生产生活和企业的快速发展。近几年，伴随着社会和经济的快速发展，对电力行业也进行了持续的优化与规范，对电力系统安全性的需求也在日益提高，电力系统的稳定工作与技术密切相关，因此，要保证电气继电保护装置安全、稳定、高效的工作，就必须采用全面集成化的装置。

在电力系统运行中，最普遍的问题就是在电力系统运行中出现短路问题，出现短路的后果主要有两点，一是会造成电力设备的使用年限缩短，另外会给电力生产过程中造成一定的经济损失。因此，安装正确、有效的继电保护装置对于保证电力系统运行的安全性，减少电网事故发生率是非常必要的。因而，对于继电保护来说，在很大程度上采用更高配置的设备可以更好地防止发生电气故障。

另外，在提高微机保护的性能之后，不但能够将电力的故障信息进行高效的保存，而且还能够按照这些信息所体现出来的问题，作出相应的对策。而通过互联网的共享以及高效的程序设计，能促使电力系统更好地实现对数据和装置的保护。

### （二）网络信息化

在信息化时代的今天，在电力系统中计算机和网络技术被广泛应用。通过对电力系统中继电器的网络化，实现了对电力系统中电气继电保护装置的有效监控与保护。利用适当的信息与通信技术，不仅可以有效处理某些线路的故障问题，同时也能在某种程度上实现对电气继电保护装置与设备的安全防护。而对电气继电保护装置中的各种装置进行定期、彻底的检修，则是电气继电保护装置安全、可靠运行的保障<sup>[2]</sup>。

### （三）高度智能化

在当今的电力系统中，越来越多的智能化技术被运用到电力系统的各个方面，特别是在电气继电保护设备中，在电力系统中，继电器设备的安装是一个具有较高综合效率的网络化的智能终端。在此基础上，可以对电力系统中的各类故障进行智能分析、传输、测量、控制和通信，以达到对电力系统进行智能控制，为电力系统的实际应用和决策制定良好的基础。

### （四）装置检修的复杂化

由于科技的发展与进步，电力系统中的继电保护设备的维修与运行日益复杂化。因此，要保证电气继电保护设备的维修与保养工作的品质，就必须依据设备工作的复杂程度与状况，有选择地做好检修维护工作。此外，对电力系统的各种工况进行详细的分析与预测，对电力系统的稳定性也有很大的帮助。

## 三、电气继电保护装置的检修技术

### (一) 数据表法

目前,对电气继电保护设备的维修,基本上已经达到了通用数据信息的目的,可以基于经验数据和试验数据构建的数据库,对故障发生的概率、故障类型、故障位置等进行统计和分析,并对所获得的故障诊断数据进行深入的研究,进而制订出相应的故障处理方案。在实践中,采用“数据表”方法是一种将实践中的经验和技巧相结合的产物,是“互联网+”改造后提高电力系统中继电保护设备维修工作效率的一种行之有效的方法。在当前的使用过程中,电厂可以与不同规划、设计、运行部门之间进行协同,以保证继电保护功能的实现。更深入地说,在目前阶段,随着制造业的发展,以及家用电器及智慧居家的应用,对用电量的要求也在迅速增加。而在电厂电能生产系统处于过载运转的情况下,电厂电能生产运行系统中的短路现象也是经常出现的,电流的增量经常会在接近终端的时候,导致互感器饱和,并造成电气继电保护装置的灵敏度降低,因此,速断保护功能经常不能发挥出真正的作用。因此,在电力系统中要加强对“数据表”方法的运用,以保证电气继电保护装置在电力系统中的使用性能<sup>[3-4]</sup>。

### (二) 因果关系分析法

针对电力系统中继电保护设备在检修时出现的各种问题,检修与调试人员都要对这些故障问题进行详细的分析与研究,在此期间最合适的分析方式就是因果关系法。运用因果关系分析方法,对故障进行数据的处理与关联的研究,可以有效改善设备的维修工作成效。同时,在检修和维护过程中,对设备进行高效的调整,对设备的品质进行全面的评估,对提高装置生产的质量具有重要作用。

### (三) 柱状图法

柱状图的分析方法能较好地描述数据的频率分配,并能较好地评价各变量。此外,柱状图的分析方式能够较好地反映出时间点的数据资料,并且能够让工作人员更好地理解 and 掌握数据的变动规律以及频度。例如,对继电保护的二次回路的监控工作,继电保护设备自身拥有一定的价值,但是对电器二次回路的稳定运行是通过继电保护装置之间多个装置所形成的,严重影响继电保护装置的实时检测和线路的连接。这种情况极易引起检验失误。在电气继电保护装置的故障中进行电磁干扰的有效检测中,因为许多继电保护装备对电磁干扰非常敏感,因而很难处理因电磁干扰引发的故障问题。而且,这种故障也会造成电磁兼容的问题发生。所以,在对电气继电保护装置进行检修和维护时,必须对电气设备的检验检测标准进行一定程度的提升,并将设备出厂前的检查工作做好。在电力系统中,继电保护装置的运行是一个动态的过程,仅做单纯的静态分析是远远不够的。通常来讲,建立科学的电力系统运行仿真模型对电力系

统中的故障分析具有非常重要的作用,在电力系统的运行中做好故障检测和状态分析工作对电力系统的安全稳定运行至关重要<sup>[5]</sup>。

### (四) 特殊的柱状图法——帕累托分析法

在柱状图分析方法的运用过程中,逐步形成了对一些特殊问题的解决方法,帕累托分析方法就是一种典型的柱状图分析方法,其最突出的特点就是确定问题的轻重缓急。例如,在现实的数据分析过程中,会出现多种数据现象,如维护数据、部件零件比率数据、图形数据、修复数据等,这时对于多元化数据现象,按照该方法,对出现频率相对较高的要素进行分析,进而预判电气生产故障的因素。实践证明,这种新分析方法在对故障的数据进行定量和图像化的分析中,有着非常显著的相对优点,可以作为故障发生的频度基准提供更加可信的参考<sup>[6]</sup>。

## 四、电力系统继电保护装置的维护措施

### (一) 提高人员业务技能和职业素质,认真执行运行规程

电力企业要加大对电气继电保护装置检修和维护人员的业务技能培训力度,不断提升维修员工的业务水平,各部门主管要对继电保护工作予以高度关注,为技术员工提供进修学习的机会,强化建设检修和维护团队,保证继电保护人员的稳定性。电气继电保护具有两个重要特点:检修和维护人员的专业性和技术,所以,每一位继电保护员工都要接受一系列的专业技能培训,特别是要进行职业素养的培养,从而提升维修队伍的专业水平。员工应该对电气继电保护的运行方式进行合理的调节,强化电气继电保护运行,提高电力系统的安全稳定运行的程度,使继电保护的效率得到最大限度地提高,从而避免由于拒绝保护和错误操作而导致破坏电力系统稳定性以及电力系统崩溃而造成的大面积停电问题的发生<sup>[7]</sup>。

### (二) 高度重视继电保护工作

在电力系统中,电气继电保护设备具有无可取代的重要地位,要保证电力系统的安全运行,减少安全事件的发生,就一定要对继电保护工作给予足够的关注,要对其进行充分的技术力量配置,对电气继电保护装置的检修和维护人员进行强化培训,不断提升相关人员的专业技能和综合素养,不断强化建设电气继电保护团队。另外,电力企业要严格执行有关规定,贯彻落实安全责任制,避免电气继电保护装置出现“三误”事故。

### (三) 加强日常维护与管理工作

电气继电保护设备发生事故的一个主要因素是由于电力企业自身的管理工作不够完善,因此,要保证电气继电保护设备的正常运转,就需要加强对继电设备的日常维修和管理。首先,应建立专门的维护和检修团队,并加大对继电设备的巡查力度,以减少其出现故障的概率。其次,要强化维护管理人员的专业培训,向管理人

员讲解继电保护设备的常见问题和维护方式,提升管理人员的技术能力,以便在电气继电保护设备出现问题的时候,能够快速做出正确的判定并解决故障问题<sup>[8]</sup>。

#### (四) 加大信息化技术的应用

现阶段,随着科学技术的快速发展,信息技术在各行各业被普遍运用,在电气继电保护设备的运行过程中,通过信息技术,可以对电气继电保护设备的运转情况进行全方位的监测,在继电设备发生问题的时候,监测系统就可以自动报警,并对各类故障情况和现象进行详尽的记载,对维护工作人员进行及时的维护和检查具有很大的促进作用,从而大大减少故障造成的损失。在电力系统日趋复杂的情况下,运用信息化技术,构建统一的监测网络,监测继电保护设备,能够使故障发生的概率大幅度降低,从而保证企业的经济效益<sup>[9]</sup>。

#### (五) 严格把关继电装置采购

电气继电保护装置的材质与品质不仅关系到其工作的寿命,而且关系到继电器工作的安全性,对整个电力系统的安全运行与工作效率具有决定性作用。在采购继电器的時候,企业一定要对其进行严格的把关,优质的继电装置能够降低事故的发生概率,提升工作的效率,同时也为今后的生产活动的安全性奠定良好的基础,因此,严格把关继电装置的采购对电力系统的整体运作至关重要,能够促进电力系统安全稳定运行。

#### (六) 对继电装置进行定期检测

由于电气继电保护设备中往往有潜在的缺陷,对电力系统的安全稳定运行具有严重的影响。因此,系统、细致、定期地对电气继电保护系统进行检测与维修是非常必要的。同时,对于可能发生的继电保护装置容易发生的问题,企业需要制定严格的规则,那就是要定期进行检查与排查,以免一些小小的问题给企业造成巨大的经济损失。比如,通过定时测试与升级,能够提供及时的信息反馈,制定更为全面的计划,能够为问题提供更为详尽的解答,从而降低故障发生率,降低经济损失。制定一份细致的定期检修方案,对电力系统整体的平稳、安全运行具有决定性作用<sup>[10]</sup>。

### 五、继电保护的未來发展趋势

当今,伴随着科学技术的发展,信息技术的不断进步,计算机对各个领域的数据处理和通信都具有非常重要的作用,因此,在安装电气继电保护装置时,除了可以反应可处置的差动与纵联保护外,也可以反应电量。在电力系统中,对继电保护主要是为了将停电所造成的影响降到最低。对于非系统性的安全防护,其重要性不言而喻,比如对于装有防护设备的计算机来说,通过继电保护装置收集更多的故障信息,可以使检测的准确性得到有效提升<sup>[11]</sup>。

随着科学技术的快速发展,网络正朝着智能化的方向发展,特别是在电力系统中,智能化的发展非常明显,这使得继电保护的安全和稳定得到了极大地提升。

将智能技术应用到继电保护设备中,能够对分离照明系统中存在的问题进行高效的处理,利用软件的分析与计算,能够对其产生的故障位置进行预测,并能够进行自我修复与维护,从而使电力系统的安全运行得到有效保障,避免大规模停电问题的发生。总的来说,伴随着国家的经济和社会的不断发展,电力行业的发展也有了长足的进展,因此,电力系统的稳定程度与人们日常生活中的电能消耗有很大的关系,电气继电保护设备的稳定和安全起到了很大的作用,因此,对电气继电保护设备的检修和维护管理进行有效的控制显得尤为关键。

#### 结束语

综上所述,电气继电保护是一个系统复杂的项目,在这个项目中,不但要求工作人员定期检查和维修电气继电保护装置,同时还要加强对维检人员专业技能的培训力度,使电气继电保护工作人员拥有坚实的理论知识,对各项专业的维护与检修技术能够熟练掌握,并在实际的工作中总结出一些宝贵的经验与教训,从而提高自身的专业技术。要保证电力系统整体的平稳运行,既要有较好的基础知识,又要有较强的应用能力,并能在实际工作中及时发现并解决问题,从而保障我国电力系统的正常运转,保障人民群众的生命安全和财产安全,促进国民经济的快速发展。

#### 参考文献

- [1] 孙宏波. 电气继电保护的常见故障及维修技术微探[J]. 电子世界, 2019, 41(22): 202-203.
- [2] 刘天晓, 晁岳振, 杨绍辉. 浅谈当前电力系统继电保护运行维护与应用[J]. 山东工业技术, 2019, 38(7): 209-209.
- [3] 郭鹏. 基于Petri网出现序列的继电保护业务模型[J]. 电力科学与技术学报, 2020, 3(4): 169.
- [4] 林彤, 陈锋云. 微机继电保护系统故障信息自动检测方法研究[J]. 电子设计工程, 2020, 8(16): 87.
- [5] 姚斌. 电气自动化系统继电保护安全技术[J]. 冶金与材料, 2020, 40(4): 112.
- [6] 刘峰. 电气继电保护装置的检修和运行维护探讨[J]. 石河子科技, 2021(1): 9-10.
- [7] 蔡金寿. 电力系统中的继电保护设备及其自动化技术分析[J]. 光源与照明, 2020(9): 47-48.
- [8] 魏礼华. 基于继电保护电力系统的短路保护关键技术分析[J]. 自动化应用, 2019(2): 101-102, 105.
- [9] 尤松华, 李东, 吕鹏飞. 电力系统中智能变电站继电保护技术分析[J]. 电子技术与软件工程, 2019(17): 221.
- [10] 张赤诚. 电气继电保护常见故障问题及解决方案研究[J]. 能源科技, 2020, 18(5): 51-53.
- [11] 王沁洋, 倪冬智. 110kV智能变电站继电保护的运行维护探讨[J]. 科技创新导报, 2020, 17(9): 28-29.