

# 智能变电站继电保护装置智能运维自动化控制方法

郝永亮

国网河南省电力公司新郑市供电公司

**摘要:** 智能变电站继电保护装置智能运维自动化控制方法的研究和应用对于整个电力行业的发展具有重要的促进作用。随着我国电力行业的发展, 电力需求量不断增加, 电力运行的稳定性和安全性变得越来越重要。而智能变电站继电保护装置智能运维自动化控制方法的应用可以提高电力系统的可靠性和安全性, 保证电力运行的稳定性, 从而推动整个电力行业的发展。同时, 智能变电站继电保护装置智能运维自动化控制方法的研究和应用也可以为其他传统行业的发展提供保障, 但如果电力系统发生故障, 将会对相关行业的生产和发展产生很大的影响。因此, 智能变电站继电保护装置智能运维自动化控制方法的应用, 能够保障电力系统稳定。

**关键词:** 智能变电站; 继电保护装置; 智能运维; 自动化控制; 方法

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.07.118

## 引言

智能变电站是现代社会最重要的供电环节, 提升其设备技术水平对推动国家和社会发展具备重要作用, 可以降低故障发生的可能性, 有效促进智能变电站质量的提升, 赋能电力企业整体技术的发展。借助分析智能变电站继电保护装置智能运维自动化控制方法在电力系统中的应用, 表明电能是现代社会不可或缺的能源。

### 一、继电保护装置的概念及作用

#### (一) 继电保护装置的概念

继电保护装置由三大部分构成: 测量、逻辑和执行, 在其实际的运行过程中, 必须满足四大要求: 可靠性、选择性、灵敏性和速动性, 才能最大化地发挥应用作用。可靠性是指在一定的范围内, 继电保护装置选择的动作是可靠的, 通常不会发生较大变动。选择性是指针对上下级电网的继电保护进行整定, 需要主机积极配合, 如果电网发生故障时, 能够选择性地清除一部分故障, 解决部分问题, 其他没有发生故障的部分依然持续供电。灵敏性是指如果线路出现了金属性的短路故障, 那么继电保护装置会自动调整, 具有灵敏系数, 由继电保护装置的整定值实现。速动性是指当发生短路故障的时候, 在极短的时间内, 继电保护装置可以将其切除, 以此维持系统运行稳定性, 在原本的基础上持续缩小故障负面影响的范围。

#### (二) 继电保护技术的作用

(1) 预保护作用。随着社会的不断进步, 电网建设速度持续加快, 在该背景下, 继电保护任务越来越繁重。为了切实有效降低事故的发生概率, 降低负面因素的影响, 就必须增强运用继电保护技术, 发挥其保护作

用, 做好相关风险的预警活动, 以此满足电网发展的现实需求。继电保护技术的应用需要合理控制各类不平衡功率, 并结合现实情况构建失步解列控制系统, 减少平时停电事故的发生概率, 也避免了电力企业发生经济损失, 造成资源浪费。与此同时, 由于电网的发展使得其复杂性增加, 智能化水平上升, 所以继电保护技术的功能也越来越完善, 应用更加广泛。

(2) 保证电气元器件正常运作。随着信息化设备及技术的逐渐成熟, 继电保护技术装置也愈发完善, 技术使用效果更佳。通过继电保护技术的应用, 能及时发现系统运行存在的问题, 并为工作人员提供参考, 便于第一时间予以维修, 使得电气元器件的运行更加稳定。与此同时, 在继电保护技术的支持下, 对于已经发生故障的元器件, 该项技术可以快速准确地将其隔离开来, 有效保护电力设备, 使得其他正常的元器件工作不会受到影响, 大大提高了电力资源传输水平, 促进智能化电力系统朝着高质量运行的方向发展。

### 二、智能变电站的特点

(1) 智能化控制。智能变电站采用自动化和智能化的控制系统, 能够对电力系统进行实时监测、自动控制和智能调度, 从而提高电力系统的运行效率和可靠性。(2) 高效能耗。智能变电站采用先进的节能技术, 如能量回收、能量储存等, 能够最大程度减少能源的消耗, 降低电费成本, 提高能源利用效率。(3) 高度安全性。智能变电站采用先进的安全技术, 如智能防误技术、远程监测技术等, 能够及时发现和处理故障, 提高电力系统的安全性和稳定性。(4) 信息化管理。智能变电站采用信息化的管理系统, 能够对电力系统进

行全面的管理和监测，包括设备状态、电能质量、电网安全等方面，从而实现对电力系统的全面、细致、精准的管理和控制。

### 三、变电站继电保护装置存在的问题

#### （一）继电保护的可靠性问题

首先，继电保护设备的可靠性是首要问题。继电保护设备必须能够准确地检测电力系统的故障，并在必要时迅速采取措施，以切断故障电路，从而最小化损失。然而，继电保护设备本身也可能存在故障或误动作的风险，这对电力系统的可靠性构成威胁。其次，通信系统的可靠性也是继电保护不可忽视的一部分。继电保护设备需要相互通信以共同协调对故障的响应，通信系统的故障或延迟可能会导致继电保护失效，因此通信系统的可靠性是一个至关重要的问题。最后，人为因素的考虑同样至关重要。操作人员的错误或不当操作可能导致继电保护系统失效，因此，培训和操作规程的重要性不可低估。在继电保护系统中，可靠性是确保电力系统安全性和可用性的基石，因此需要采取各种措施提高和保障继电保护系统的可靠性。

#### （二）操作性故障

操作性故障是指由于人为因素造成的保护装置失灵、误动作等情况。为了避免这些问题，在进行变压器检修工作时，应做好以下几点工作：首先，严格执行操作规程，在对变压器进行检修时，要按照操作规程的要求进行，这样才能保证其安全稳定运行；其次，对变压器的保护装置要定期进行检查与维护，使其保持良好的运行状态，这样才能有效避免误动作的发生；再次，对变压器保护装置中的元件、设备以及相关仪表进行定期检查与维护工作；最后，在运行过程中要做好相关记录工作，将设备运行过程中出现的异常现象及时记录下来，并找出问题发生的原因。

#### （三）运行性故障

运行性故障是指变压器发生的故障，可以分为内部故障和外部故障。内部故障是指变压器绕组和绝缘套管发生的故障，外部故障是指变压器发生的短路、过热等。运行性故障对于变压器来说，是比较常见的一种问题，具有较强的危害性，需要及时进行处理，防止其进一步恶化。对于内部故障来说，通常情况下会引发铁芯与绕组损坏，如果绕组受到严重损害，还会引发其他问题。因此，在对内部故障进行处理时，通常需要借助一

定的技术手段来进行检查，如采用红外测温、超声波检查等方式来发现问题。外部故障主要是指变压器出现的外部短路问题。当变压器发生外部短路时，通常会引发绕组变形、内部烧毁等问题。

### 四、智能变电站继电保护装置智能运维自动化控制方法分析

#### （一）智能变电站继电保护装置防误规则体系的构建

在整个防误操作系统中，必须建立强大的运行规则体系，提升他的信息化与网络化优势，提升整个防误操作的科学性。因此，还要结合实际运行需求，将防误信息库构建作为主要环节，在实际使用防误信息库时，为实现更为智能化操作，调用信息库数据进行比对，判定具体运维人员的操作行为是否符合当前规范合理的操作方式，在其判定过程中一旦发现具体操作行为与当前实际情况发生出入，则应当停止相应操作，以智能化系统提高整体运维的稳定性与安全。当前错误操作信息库的建立也具有实践意义，可以结合数据的分析，建立有效的错误操作补救促使，进而细化成各个类别的规则库条目，在操作过程中提升指导作用，进行提取分析与综合汇总上传，进一步有效实现调取与处理信息。对各种各样的错误信息予以智能化判别时，快速处理相关数据，提高操作的有效性。而设备状态的变化应当以针对性分析其具体规律，为要求提高整体运行效率，主动阻止错误设备搭载，应用现有设备防范失常运行问题，采取及时补救措施调整规则库，以大量相关错误类型储存数据上传为后续提供解决方式给予信息支持。为实现防误技术目标防误规则作为其前提条件，运维人员需要构建防误规则库与储存相关数据，当前防误规则库的类型划分各不相同。同时，还要针对线路系统进行准确的分析，明晰设备工作运行中的技术隐患，有效地保护起电装置，实现运维目的以及安全隐患的防护作用，检验变电站的安全，最终通过技术防范措施和手段促进变电站稳定运行。

#### （二）基于安全性的优化

智能变电站继电保护设计以计算机技术和网络通讯为基础，促进达成系统整体控制，可有效提高运行效率，降低设备维护成本。应用过程本身也遇到了一些问题，应当增强安全防范，优化配置，完善工作，确保电力企业经济效益最大化，安全优化。鉴于电力系统是一

个复杂的系统，为确保整个电网的安全稳定运行，有必要增强对供电可靠性和稳定性的关注和管理。电力企业可从以下几点入手：第一，借助对设备性能、使用寿命和故障概率的分析，制定合理可靠的继电保护方案；第二，在设计时充分考虑智能变电站的安全性，确保系统安全稳定运行。

### （三）增强设备维修技术

继电保护装置在选用过程中，相关人员一定要及时采取各种保护技术，在保证电气设备质量的基础上，降低设备内部风险，保证人员安全。具体来说，施工人员要在日常工作中有效地将设备检修技术应用于继电保护，确保设备的整体运行安全，提升检修效果。与传统的维修流程相比，现在的维修流程工作量更大，无论是设备安全、劳动强度还是工作量，都存在较大的差异，而且在传统的维修状态下，当工作量提高时，也会带来更大的工作强度，容易造成应用此类设备的风险。在设备状态检修过程中，需要对相关设备的运行状态进行详细分析，并采取合理的风险控制方法，这样才能有效提升变压器设备的整体运行水平，促进检修执行效率的提高，进一步增强智能变电站自动化系统应用安全。在应用广域保护技术的过程中，相关人员能够借助内部技术采取各种保护措施，提升应用模型的内部稳定性，使该技术的应用更加完备，为继电保护装置的保护予以更多便利。

### （四）优化变电站线路和设备

在设备容易发生故障的地方连接线路。因此，在优化继电保护技术的过程中，应当对电路进行不断增强。借助改进线路保护措施，降低故障发生的可能性，优化继电保护等级。采取纵差优化优化智能变电站线路保护措施，重点保护线路连接，避免短路。但电力企业还应当对线路和设备保护技术进行更深入的研究，掌握新技术和引进高水平设备，提升智能变电站的整体技术水平，使设备本身具备良好的性能，便于后期定期维护。

### （五）装置检修隔离安全措施防误技术的应用

在智能变电站继电保护运维中装置检修隔离安全措施防误技术，是指在智能变电站继电保护装置检修隔离过程中，采用多种安全措施和防误技术，确保检修隔离过程的安全和可靠。该技术包括以下方面：（1）检修计划的制定。在检修前，需要制定详细的检修计划，明

确检修内容、方式、时间和责任人，制定应急预案和应对措施，并进行评估和审批。（2）隔离措施的实施。在检修过程中，需要采取适当的隔离措施，如拉开开关、切断电源、拆下保险丝等，确保检修设备处于安全隔离状态，防止误操作。（3）安全防护措施的加强。在检修过程中，需要加强安全防护措施，如佩戴防静电手套、穿戴防护服、使用绝缘工具等，确保检修人员的人身安全。（4）检修设备的质量保证。在检修过程中，需要确保检修设备的质量和规格符合要求，避免因检修设备质量问题导致的误操作和事故发生。（5）检修记录和复核。在检修过程中，需要记录检修过程和结果，并进行复核和审核，确保检修过程的合规和可靠。

### 结束语

电力工程在我国发展建设进入新时代以来有着不可或缺的重要作用，电力能源的充足对人们生活满意度有着直接联系。在电力运输工程中智能化变电站占据着十分重要的地位，因此，我国人民日常生活生产建设的有序运行与智能化变电站的正常运转有着不可分割的关系，重点分析智能变电站继电保护装置智能运维自动化控制方法意义重大。

### 参考文献

- [1]任浩贤, 蒋丰宇, 张公生等.一种智能变电站移动组合式应急散热装置的研制[J]. 机电信息, 2023, (05): 65~67.
- [2]窦会光, 王义波, 毛玉荣等.智能变电站改扩建配置变更定位及校验技术研究[J]. 电气应用, 2023, 42(01): 1~6.
- [3]栾士岩, 杨晶鑫, 王永辉等.智能变电站远程可视化运维与无人值守技术研究与实现[J]. 电气应用, 2023, 42(01): 7~14.
- [4]朱忠义.智能变电站继电保护运维防误技术研究及应用探讨[J]. 电子测试, 2021(23): 120-121+111.
- [5]樊长鑫, 周小舟, 魏雅秋等.智能变电站继电保护的误动案例分析[J]. 集成电路应用, 2021, 38(11): 164-165.
- [6]梁嘉晖, 王永辉, 陆超等.变电站继电保护运检防误技术[J]. 科技资讯, 2021, 19(28): 40-42.
- [7]钱晓峰.智能变电站继电保护运维防误技术研究及应用[J]. 自动化应用, 2021(01): 93-94+98.