

## 智能站设计在变电二次保护中的分析

时尚松 徐万勇 王鸿彦

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司, 新疆 博尔塔拉蒙古自治州 833400

**[摘要]**我们深入分析了智能站在变电二次保护中的设计与应用。通过详细探讨智能站的关键设计要点、技术配置以及在实际保护过程中的应用,揭示了其在提升电力系统安全性、可靠性和智能化水平方面的重要作用。文中简要概述了研究的重要性和主要内容,为读者提供了对智能站在电力系统中的关键角色和优势的清晰认识,文中的研究结果有望为电力系统领域的专业人士提供有益的理论 and 实践指导。

**[关键词]**智能站设计;变电站;变电二次保护;保护措施

DOI: 10.33142/hst.v6i10.10544

中图分类号: TM63

文献标识码: A

### Analysis of Intelligent Station Design in Secondary Protection of Substation

SHI Shangsong, XU Wanyong, WANG Hongyan

Bortala Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Bortala Mongolian Autonomous Prefecture, Xinjiang, 833400, China

**Abstract:** We conducted an in-depth analysis of the design and application of intelligent stations in secondary protection of substations. Through a detailed exploration of the key design points, technical configuration, and application in the actual protection process of intelligent stations, the important role they play in improving the safety, reliability, and intelligence level of the power system is revealed. The article briefly outlines the importance and main content of the research, providing readers with a clear understanding of the key role and advantages of intelligent stations in the power system. The research results in the article are expected to provide useful theoretical and practical guidance for professionals in the field of power systems.

**Keywords:** intelligent station design; substation; secondary protection for substation; protective measures

#### 引言

随着电力系统的不断发展和智能化技术的飞速进步,智能站在变电二次保护中的应用愈加重要。变电二次保护作为电力系统安全稳定运行的重要组成部分,对于准确、迅速地检测和响应各类故障具有至关重要的意义。智能站设计作为一种创新性的解决方案,借助先进的信息技术,旨在提升变电二次保护系统的智能化、自动化水平,以更好地应对电力系统日益复杂的运行环境。在这一情况下,我们将对智能站在变电二次保护中的设计与应用进行深入分析,通过对智能站的关键设计要点、技术配置以及其在实际保护过程中的应用进行系统性研究,旨在为电力系统领域的从业者、研究者提供有价值的理论和实践参考。通过深入探讨智能站在变电二次保护中的角色与效果,我们可以更好地理解其在提高电力系统安全性、可靠性和智能化水平方面的潜力和优势,这将有助于为电力系统的未来发展提供更为可行和可持续的解决方案,推动电力系统向着更加智能、高效的方向迈进。

#### 1 智能站在变电二次继电运作中的重要保护作用

在电力系统中,智能站作为先进的继电保护装置,在变电二次继电运作中发挥着不可替代的重要保护作用。其关键功能包括实时监测电力系统运行状态、迅速响应各类故障情况、采取自动保护措施以降低故障影响,以及通过

远程通信技术实现对系统的远程监控和控制。智能站通过高度智能化的算法和先进的传感技术,能够对电流、电压等参数进行实时监测,并进行精准的故障识别。一旦系统出现异常,智能站能够迅速做出响应,采取有效的保护措施,确保电力系统的稳定运行。其快速的故障检测和自动保护能力,大大提高了系统的抗干扰性和可靠性。此外,智能站在继电运作中的保护作用还体现在对系统数据的实时处理和分析。通过对电力系统运行数据的综合分析,智能站可以提前预警潜在的故障风险,帮助运维人员及时制定维护计划,防患于未然。

#### 2 智能站设计要点分析

##### 2.1 继电保护系统编制

在智能站的设计中,继电保护系统的合理编制是至关重要的设计要点之一。这涉及到对电力系统运行状态的全面把握和对潜在故障的准确识别。通过科学合理地编制继电保护系统,可以确保智能站在面对各种电力系统异常情况时能够迅速而精准地做出响应,保障系统的安全可靠运行。在继电保护系统的编制过程中,需要深入分析电力系统的拓扑结构、电气参数以及运行特性。根据系统的实际情况,确定合适的保护方案,明确各个保护装置的作用和相互关系。合理的编制需要综合考虑系统的复杂性,确保在各种异常情况下都能提供有效的保护措施。此外,继电

保护系统的编制还需要考虑系统的扩展性和可维护性<sup>[1]</sup>。随着电力系统的升级和扩建,继电保护系统需要能够灵活适应新的设备和拓扑结构,而且在系统维护时能够方便地进行调整和升级。

## 2.2 继电保护配置和组屏方法

在智能站的设计中,继电保护配置和组屏方法是至关重要的设计要点之一。这涉及到如何科学合理地配置和组合继电保护装置,以确保系统在面对各种异常情况时能够迅速而有效地做出响应。继电保护配置涉及到选择合适的保护设备和装置,明确其在系统中的位置和作用。通过合理的配置,可以形成一套完整而高效的保护体系,对电力系统进行全面的保护。组屏方法则关注如何将各个保护装置有机地组合在一起,形成集中的监控和管理系统,科学的组屏方法可以提高系统的可视化程度,使运维人员更加方便地监测系统运行状态,快速判断异常情况并采取相应措施。

## 3 智能站设计在变电二次继电保护中的措施

### 3.1 拔掉光纤

在智能站设计中,拔掉光纤是一项关键的措施,旨在应对特定情况下的继电保护需求。光纤在继电保护系统中通常用于传输保护信号,而拔掉光纤的操作是有目的地中断这一信号传输,通常在以下情况下采取:首先,拔掉光纤可能是为了模拟或模拟故障条件。在继电保护系统的测试和调试阶段,为了验证系统在故障情况下的响应和保护性能,可以通过拔掉光纤来模拟故障发生。这有助于评估系统对各种异常情况的适应性和可靠性。其次,拔掉光纤也可以用于紧急维护和检修。在某些情况下,为了进行设备的紧急维护或检修,需要中断系统的信号传输,以确保维护人员的安全操作。拔掉光纤可以迅速切断与系统的连接,使得维护人员可以安全地进行必要的操作。此外,拔掉光纤也是一种应对系统异常情况的手段。当系统出现故障或异常时,通过拔掉光纤可以迅速隔离问题,防止故障信号传播到整个系统,减小故障的影响范围,有助于系统的稳定运行。

### 3.2 加入压板

加入压板是智能站设计中的一项重要措施,旨在提高变电二次继电保护系统的可靠性和稳定性。这一步骤主要针对连接部位,通过加固连接,确保电气设备之间的连接更为牢固,从而提升系统的整体性能。首先,加入压板有助于防止连接松动。在电力系统运行过程中,设备和导线可能受到振动、温度变化等因素的影响,长时间的运行可能导致连接部位的松动,从而影响信号的传输和保护的准确性。通过加入压板,可以有效抑制连接部位的松动,保障继电保护系统的可靠运行。其次,加入压板提高了系统的抗干扰能力。电力系统中存在各种电磁干扰源,这些干扰可能导致信号失真、误判等问题。通过采取加固连接的

手段,可以减少外部干扰对系统的影响,提高系统的稳定性。此外,加入压板还简化了系统的维护和检修过程。设备连接牢固后,维护人员在维修和检修时更容易进行相关操作,减少了因连接不牢固而引起的维护困难和时间浪费。

### 3.3 停电检修

停电检修是智能站设计中的一项重要措施,旨在确保在维护和检修过程中对变电二次继电保护系统的安全操作和有效维护。这一措施涉及到在系统维护期间切断电源,以确保工作人员的安全,并为设备的维护和检修提供便利条件。首先,停电检修是为了保障维护人员的安全。在进行维护和检修工作时,如果系统仍然处于通电状态,可能会存在电击、触电等危险。因此,通过停电检修,可以有效降低操作人员在维护现场的安全风险,创造一个安全的工作环境。其次,停电检修为设备的维护和检修提供了更为便捷的条件。在停电状态下,维护人员可以更加安全地接触设备,进行必要的维护、检修和校准工作。这有助于提高操作的精确性和维护的效果,确保设备在后续的运行中能够稳定可靠地工作。最后,停电检修也有助于减少维护对系统运行的干扰<sup>[2]</sup>。在停电状态下,系统不受外界负荷的影响,维护人员可以更加专注地进行工作,而不必考虑系统运行时可能产生的变化。

### 3.4 创设继电保护装置

创设继电保护装置的核心目标是建立一套完备的保护方案,以应对电力系统可能遇到的各种故障和异常情况。这包括但不限于短路、过流、过电压等问题。通过科学合理的继电保护装置设置,可以及时准确地侦测故障信号,快速切除故障部分,最大程度地减小故障对系统的影响,保障电网的稳定运行。继电保护装置的设计要考虑电力系统的特点和复杂性,结合实际情况合理设置各种保护元件和保护逻辑。这需要对电力系统的拓扑结构、电气参数、设备特性等有深入的了解,以确保继电保护系统能够在不同工况下都能够有效运行。此外,随着智能技术的发展,继电保护装置的创设还需要考虑智能化的应用,智能站可以通过先进的算法和数据分析,实现更精准、可靠的故障判断和保护响应,提高系统的自动化水平,减轻运维人员的负担。

## 4 机电保护设计过程中的注意事项

### 4.1 220kV 及以下变压器保护设置

在机电保护设计过程中,对于 220kV 及以下变压器的保护设置需要特别关注,因为变压器作为电力系统中的核心设备,其保护设置直接关系到系统的安全稳定运行。以下是在设计过程中需要注意的事项:首先,要根据变压器的额定电压、容量和运行条件,合理设置过流保护。过流保护能够有效应对变压器的短路故障,及时切断故障部分,防止故障扩大影响整个系统。对于 220kV 及以下的变压器,过流保护设置要考虑系统的额定电流和额定短时电流承

受能力,确保保护的准确性和可靠性。其次,需要设置差动保护来保护变压器的正常运行。差动保护通过比较变压器的输入和输出电流,判断是否存在内部故障,如短路或开路。对于220kV及以下的变压器,差动保护是一种重要的保护手段,能够对变压器内部的小范围故障起到及时、精准的保护作用<sup>[3]</sup>。此外,需要设置过温保护,确保变压器在运行过程中不会因为温度超标而损坏。过温保护可以监测变压器的温度,并在温度超过安全范围时及时切断电源,防止变压器过热导致设备损坏。

#### 4.2 与通信专业的协调

通信系统在电力系统中扮演着关键的角色,而与机电保护的协调则确保了整个系统的稳定性和可靠性。以下是在设计过程中需要注意的事项:首先,通信系统与机电保护系统需要进行有效的集成。这包括确保通信设备能够与机电保护装置进行正确的信息交互,以实现保护系统的准确响应。协调涉及到通信协议、数据格式、传输速率等方面的参数设定,确保各个子系统之间能够无缝衔接。其次,需要协调通信通道的选择和布局。在电力系统中,通信通道通常包括有线和无线通信,例如光纤通信、无线电通信等。与通信专业的协调需要确保通道的选择符合电力系统的特定需求,同时不会对机电保护系统产生不必要的干扰。另外,通信专业与机电保护设计团队需要就通信网络的可靠性和稳定性达成一致。通信网络的稳定性直接关系到保护信息的及时传递,因此需要在设计中考虑冗余设计、备份通信链路等手段,以保证在异常情况下系统依然能够正常运行。

#### 4.3 在一次设备方面的要求

在机电保护设计过程中,对一次设备的要求至关重要,因为一次设备是电力系统的核心组成部分,其稳定运行直接关系到整个系统的安全性和可靠性。以下是在设计过程中需要注意的一次设备方面的要求:首先,需要考虑一次设备的额定工作条件和性能参数。这包括一次设备的额定电压、额定电流、容量等基本参数,以及其额定工作范围内的性能指标。确保机电保护系统能够适应一次设备的正常运行条件,提高保护系统的匹配性。其次,要求一次设备提供合适的信号输出。机电保护系统通常需要获取一次设备的电流、电压等信号作为输入,因此需要与一次设备的监测系统协调,确保能够准确获取必要的信息。这涉及到信号的标定、传输方式等方面的要求<sup>[4]</sup>。另外,需要在一次设备上部署相应的传感器和监测装置。这些传感器和监测装置用于实时监测一次设备的运行状态,为机电保护系统提供实时的数据输入,协调一次设备的设计与安装,确保监测装置的准确性和可靠性。

#### 5 智能站设计在变电二次继电保护中的注意事项

在智能站设计中,特别是在变电二次继电保护方面,有一些重要的注意事项需要考虑,以确保系统的可靠性、

安全性和高效性:首先,要充分考虑网络安全和数据隐私问题。智能站涉及到大量的数据传输和处理,包括对电力系统状态、事件记录等信息的获取和分析。因此,必须采取有效的网络安全措施,防范潜在的网络攻击和数据泄露风险,确保系统运行的稳定性和数据的机密性。其次,系统稳定性和可靠性优先。在设计智能站时,需要特别关注系统的稳定性和可靠性,以应对各种复杂的电力系统工况和异常情况。合理的系统设计、冗余和备份策略,以及可靠的硬件和软件支持,都是确保系统稳定性的关键因素。另外,需要定期维护和更新智能站系统。随着技术的不断发展,智能站的硬件和软件都需要进行定期的维护和更新,以保持其与最新技术的兼容性和性能优势。定期的维护可以发现并修复潜在的问题,确保系统始终处于最佳状态。此外,要保持系统的开放性和灵活性。在智能站设计中,应该考虑采用开放式的标准和接口,以便与其他系统进行无缝集成,这有助于实现系统的灵活性,使其能够适应未来的技术变化和系统升级。

#### 6 结语

智能站作为变电二次保护领域的先进技术手段,展现了巨大的潜力和优势。通过引入先进的信息技术,智能站不仅在提高保护系统的响应速度和准确性方面取得显著成果,同时也为电力系统的智能化发展注入了新的动力。在未来的电力系统中,智能站有望更加广泛地应用于变电二次保护中,为电力系统的可靠运行提供更为强大的支持。然而,我们也要充分认识到在智能站设计与应用中仍存在一些挑战和问题,如网络安全、系统稳定性等方面的考量,需要进一步地研究和解决。因此,为了更好地推动智能站技术的发展和运用,我们需要不断深化研究,加强理论与实践的结合,同时密切关注技术创新和标准化的推动。通过共同的努力,智能站有望为电力系统的安全性、智能化水平和可持续性发展做出更大的贡献。

#### [参考文献]

- [1]倪伶俐.智能站设计在变电二次继电保护中的作用[J].技术与市场,2021,28(9):104-105.
- [2]孙吕祎,胡晓丽,范义民.智能站设计在变电二次继电保护中的作用[J].电子技术与软件工程,2019(21):228-229.
- [3]周莉.智能站设计在变电二次继电保护中的分析[J].科技与创新,2017(6):52.
- [4]金涛.智能站设计在变电二次继电保护中的分析[J].数字通信世界,2019(9):81-82.

作者简介:时尚松(1999.4—),毕业院校:石河子大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网博尔塔拉供电公司,职务:变电二次检修工,职称级别:助理工程师。