

[继电保护]

火力发电厂继电保护干扰因素及防范对策分析

文/中油电能热电二公司电控检修部 常洪涛

在当前继电保护干扰因素防范管理工作中，发电厂应当制定体系化、标准化及制度化的管理工作，对现有的继电保护干扰因素进行客观有效的分析，采取行之有效的管控措施，确保继电保护装置能够正常稳定运行。对发电厂继电保护干扰因素以及防范对策进行分析、探讨。

发电厂在落实继电保护管理的过程中需要对各项软硬件测试进行更新、完善，并制定成熟完善的管理计划、管理方案来防范各类继电保护干扰因素，提高继电保护装置运行的稳定性、安全性。相关工作人员还需要对继电保护装置进行科学、合理的安装管理，确保继电保护装置能够应对各种故障及隐患问题，并能采取对应的保护措施，减少装置出现拒动、误动的现象，实现对故障问题快速的隔离管控，提高整个系统运行管理的效率。

发电厂继电保护干扰因素

在发电厂正常运行过程中，实施有效的继电保护工作具有较大的现实意义。结合相应的继电保护装置能够及时帮助工作人员发现整个发电系统在运行过程中所存在的故障隐患问题，确保在发生相关故障及隐患问题时能够快速隔离故障线路，避免故障范围扩大。在实际的生产管理过程中，发电厂继电保护干扰因素相对较多，使得继电保护装置无法发挥应有的作用，如高频因素、雷击因素、辐射因素和人为因素均会导致发电厂继电保护装置无法发挥出其应有的保护功效。

1. 高频因素

如果发电厂线路在运行过程中控制单元操作断

开速度较慢，导致操作延时，出现电弧闪络效应，产生较大的电流和电压，使得总回路附近的磁场、电场进一步增加，造成设备以及线路故障。此外，当线路受到强大的信号干扰时，零部件出现故障问题。在此过程中，继电保护装置出现相应的故障情况，使得继电保护装置出现拒动、误动的状况，无法发挥应有的保护功效。

2. 雷击因素

雷电对继电保护装置具备较大的破坏力。雷击的形式较多，如球形雷电的影响，线路产生感应电流。具体来说，当发电厂接地网络遭受到雷击时，由于雷电速度过快，导致在短时间内电源频率突增，使得高阻抗电流增加，导致继电保护装置出现故障问题，因此雷击事故会导致继电保护装置出现运行异常的状况。

3. 辐射因素

为了确保发电厂内部各电器设备能够稳定、有效运行，发电厂通常会配置移动通信装备，满足电力生产过程中的信号通信需求。由于通信装备的使用给周边带来电磁场，在强大的磁场辐射下导致继电保护装置的保护功能进一步降低，同时部分磁场还会产生错误的频率信号，导致继电保护装置出现误动的现象。

4. 人为因素

人为因素对继电保护装置的影响较大。具体来说,在人员管理方面,电厂应当加大教育培训力度,避免在安装继电保护装置时出现错误操作,安装人员必须要有较高的专业技术水平及熟练的操作技能,对安装图样及各项零部件具备清晰直观的认知。在继电保护装置运行期间,工作人员需要检查继电保护器是否处于正常工作的状态。在硬件管理方面,发电厂要加大对继电保护装置的检修维修力度,及时更换破损零部件,解决继电保护装置因自身零件损坏而引发的拒动、误动问题。在软件维护管理方面,发电厂高层管理者要加强对软件的更新力度,优化软件设施,填补软件漏洞,确保软件系统能够支撑继电保护装置的硬件设施稳定有效运转。

发电厂继电保护中干扰因素的防范策略

在发电厂日常经营运作过程中,内部继电保护装置受到较多的干扰,为了确保继电保护装置正常运行,发电厂要根据各种干扰因素制定有效的防护措施,加大对继电保护装置内部和外部环境的维护管理力度,确保继电保护装置正常运行。如发电企业可以对现有的继电保护管理环境进行优化改善,建立标准化、体系化的保护制度。企业还需要提高电力设备的运行管理质量,加大日常维护保养管控力度。发电厂还需要进一步强化相关人员的专业技术水平,确保继电保护装置能够得到合理的安装配置。

1. 优化继电保护环境,建立严格保护制度

为了确保继电保护装置能够正常稳定运行,发电厂应针对当前继电保护管理工作的具体需求,对保护装置进行有效设置。发电厂应加大对设备的监督管理力度,借助监视安全管理系统,确保继电保护装置能够正常、稳定运转。发电厂应建立健全现有的管理管控体系,明确每一位技术人员在发电厂安全管理工作中的管理职责,确保继电保护装置正常运行。为了确保继电保护装置正常响应,发电厂还需要提高设备运行的质量,如提高设备安装质量以及维护保养质量。发电厂要积极改变过往陈旧、落后的管理思想,加强对继电保护装置中电源的保护工作,抵御雷击、高频电流等外部干扰因素带来

的不良影响,确保继电保护装置稳定运行,给予继电保护器良好的内外部运行条件。总之,对外在因素进行管理管控的过程中,电力企业需要借助成熟完善的管控制度,充分考量外部的环境变化状况,借助体系化、标准化的管控措施以及先进的管控思想,对电力系统的运行态势进行分析、考量,确保设备以及相关系统能够正常运行。

2. 提高电力设备运行管理,加大日常维护保养力度

发电厂要进一步加大日常维护保养力度,确保电力设备正常运转,继电保护工作涉及对各项发电厂零部件设施的科学管理。具体来说,在实现对发电场各项零部件科学管理的作业进程中,发电厂应提高保护装置的管理效能。在对相关装置实施日常保养维护管理的过程中,要制定明确的维护保养计划,确保继电保护装置发挥作用。此外,要制订严格的检修保养计划,减少继电保护装置非计划停止运行的时间,在此过程中专业技术人员要参考日常维护管理工作具体的开展需求,制定严格的维护保养方案,提高工作管理效率。

3. 强化人员技术水平,实施对继电保护合理配置

在当前发电厂继电保护装置管理工作中,要制订科学合理的管控计划以及保养措施。借助更多专业技术人员及专业技术知识,确保相关工作能够正常进行,专注于现阶段的人力资源开发管理工作,对现有的技术人员进行持续教育培训,提高其专业技术水平。在增强相关技术人员操作技能及学习水平的过程中,要加大教育培训力度,使其更好适应现有的工作管理环境,灵活多变地使用相应的操作技术,确保继电保护装置正常运行。要加强人才引进力度,可以与猎头公司、高校进行交流合作,引入高标准人才,为继电保护装置以及继电保护系统的稳定运行提供保证。此外,还要建立成熟完善的考核计划,对技术人员进行科学合理的评估,制定成熟完善的奖罚措施,提高工作积极性,各司其职,实现整个系统的正常、稳定运行。

继电保护要求

发电厂借助相应的继电保护装置对整个系统实施多项操作,如报警、隔离、切断以及对当前设备运行状态的检测分析等。在安装继电保护装置的过程中,要参考继电保护作业实际的动作管理要求,

确保继电保护装置能够发挥出应有的功效。在安装继电保护装置的过程中，应优化完善各项管控工作，确保继电保护装置具备基本的灵敏性、管控管理的实效性、运行的稳定性和可选择性。继电保护装置构成如图1所示。

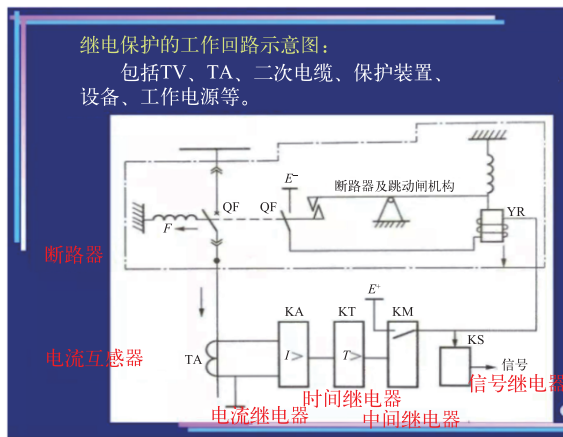


图1 继电保护装置构成

1. 灵敏性

灵敏性主要指继电保护装置的实际反应能力。当整个电力系统发生运行故障时，继电保护装置要在较短的时间内完成响应。继电保护装置的灵敏性

越高，对故障反馈、响应的时间越短，最大限度地避免故障持续恶化。但继电保护装置灵敏性并不一定越高越好，如果继电保护装置的灵敏性过高，会出现误动的现象，导致电力企业经营运作的效率降低。因此电力企业在设置继电保护装置时，要确保设备在一定的时间内完成对故障隐患问题的精确诊断，对故障进行合理分类，制定出有效的管控策略，确保继电保护装置正常稳定运行。此外，在对灵敏性进行设置管理的过程中，要分析当前系统常见的故障隐患问题，确保继电保护装置快速完成响应，不出现拒动、误动的现象。

2. 实效性

继电保护装置的时效性是指装置系统在最短的时间内，以最快的速度完成对故障隐患设备的切断处理。电力设备出现故障隐患问题给整个系统带来较大的破坏，甚至导致整个系统瘫痪，影响正常的电力生产。因此继电保护装置需要具备较高的时效性，确保在系统发生故障隐患问题时整个系统能够做出快速的反应。继电保护装置需要在第一时间完成对故障的识别、检测，同时发出警报并执行切断操作，整个切断操作的速度越快，正常设备受到破坏的影响越小。运行原理如图2所示。

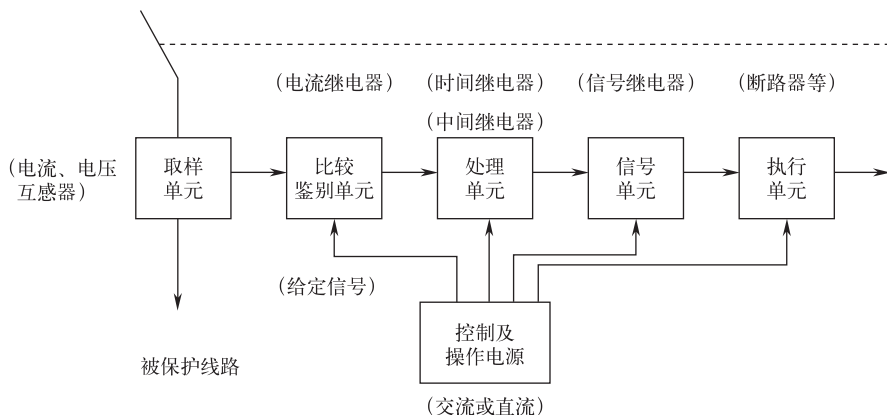


图2 运行原理

3. 稳定性

稳定性是当前继电保护装置的关键指标，装置的稳定性设计有多个方面。首先，继电保护装置在运行过程中要具备较高的安全性，每一项保护动作都必须具备较高的安全性、准确性和完整性，简而言之，整个电力系统在不需要保护的条件下，继电保护装置不会出现误动的状况，减少设备错误操作的概率；其次，整个继电保护系统要具备较高的可

靠性，继电保护装置能够根据相应的指令完成操作管理，维护设备正常稳定的运行，提高整个发电厂设备运行管理的效率。

因此在对发电厂继电保护装置进行设置、管理的过程中，电力企业要充分考量继电保护实际的功能需求，制订成熟完善的防范管控计划，有效管控干扰因素对继电保护装置带来的不良影响。此外，电力企业还要加大对员工的管理管控力度，确保相

关工作人员在安装继电保护装置的过程中能够充分考量多方面的因素，结合发电厂实际的工作管理需求，科学合理地设置相应的电力运行负荷，确保在设备发生故障隐患问题时继电保护装置能够发挥出应有的功效。

结束语

发电厂在对当前继电保护装置干扰因素进行防范管控的过程中，应制定科学合理的管理方案、管控措施，从多个维度、多个方向提高相关设备运行的安全性和稳定性。此外，还需加大对人才的教育培养力度，革新现有的工作管理策略、管理方式，提高现场管理工作的质量和效率。EA

(收稿日期：2022-04-29)

参考文献

- [1] 卢毓鹏. 发电厂继电保护干扰因素及防范对策探讨[J]. 电力系统装备, 2021(2): 3.
- [2] 杜伟. 发电厂继电保护干扰因素及防范对策[J]. 河南科技, 2020(20): 104-106.
- [3] 邓坤. 电厂继电保护的故障诊断与对策[J]. 水电水利, 2021, 5(1): 146-147.
- [4] 冯晓伟, 王本涛, 董金星, 等. 继电保护测试功率源实用化热设计与实践[J]. 电气应用, 2020, 39(8): 53-59.

(上接第48页)

在数据中心绿色节能评价上，需制定和完善行业标准。协同IT硬件、软件、设计和集成等行业，在IT能效、业务架构和代码效率上，针对数据中心做绿色等级划分。在数据存储方面，针对占比75%左右的冷数据采用光存储等方式替代电存储或者磁存储。数据中心运营者要积极推动落实这些政策和标准，对符合的客户给予优惠的销售策略，使数据中心上下游相关行业形成共赢，共同构建数据中心绿色节能生态圈，降低数据中心整体能耗，提升数据中心的效率和降低碳排放。

5. 智能化运营，降低整体碳排放

数据中心的碳排放管理需要在数据中心的规划阶段开始，将可持续发展理念纳入选址过程，优化供配电和制冷架构，通过数字化工具规划设计流程，选择绿色低碳的智能化产品，设计高效的运行系统，将碳排放规划贯穿数据中心的设计、建设、运营和回收全过程，每个阶段都要确保实现碳中和

目标，并进行全生命周期碳足迹的评估。

同时，利用数字化能源管理系统检测数据中心的功耗、PUE、碳排放和CUE等数据。并结合AI、智能控制模块，实现自学习、自由化、自调节，可通过历史数据建立系统模型，计算最优运行策略和设备参数，以达到降低系统能耗的目的，使数据中心项目通过精细化运营和应用节能技术把能耗和碳排放降到最低。

结束语

现阶段，数据中心处于“碳中和”起步阶段，还有相当长的路要走。随着国家“双碳”目标的进一步推进，数据中心行业需要继续开源减排，朝着绿色、安全、可持续的方向发展，加速向100%可再生能源转型，提升从能源到算力的转换效率，为数字经济做出更大贡献。EA