

# 电力系统配电自动化的常见故障和处理技术

周晓丽 朱正伟

国网山西省电力公司运城供电公司

**摘要：**随着互联网技术的飞速发展，给普及智能化设备带来了极大的可能性。为全面深化电力领域改革，电力企业加大了对电力系统配电自动化的研究力度，希望通过对常见故障的分析，确定有效改进方式，以便减少各种不利因素，保证电力系统运行质量。本文主要研究了电力系统配电自动化的构成、技术、常见故障以及故障处理方法，并提出了强化配电自动化的措施。

**关键词：**电力系统；配电自动化；常见故障；处理技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.10.185

## 引言

配电网自动化系统基本组成主要包括传感器、动作开关等方面，并同时涉及保护设备、配电网系统与通信系统。以上系统运行中，基本要求辅助大量自动化开关。因此，实际运行期间，配电网自动化系统便极容易出现各类开关故障，需企业和工作人员针对开关故障做好处理。另外，针对设备开展日常维护，强化故障问题的事前防控，降低故障问题的发生概率。针对配电网自动化交换机故障问题做好妥善处理，重点强化操作维护，营造平稳、有序的运行环境。

## 一、配电自动化基本情况

配电系统自动化结构主要包括配电主站、配电子站以及通信网络等。配电主站是城市调度中心，主要负责电网远程调配，而配电子站负责管辖区域内的电力终端设备通信。通信网络负责终端以及各部分的信息传输，是进行信息传递的主要渠道，能够实现电力信息双向传递。在配电终端中，会汇集电力系统正常运行电流以及电压等各项数据，具备接受控制命令、快速识别故障以及上传信息等各项功能。系统各部分之间会通过有效协作，实现对电力系统中电网参数以及用户信息等各项信息的有效集合，能够构建起完善自动化管理系统，保证电力系统配电效率和精准度。配电自动化系统功能，主要包括管理自动化功能以及运行自动化功能两部分内容。其中，运行自动化功能主要包括电力系统数据采集以及监控和故障自动隔离与供电恢复的，能够对配电网设备运行状态进行实时监测，是完成配电自动化操作的基础内容。负荷管理可以实现对用户用电负荷状态的有效控制和监督，能够运用降压减载等手段，实现对用户用电负荷的有效控制，避免出现负荷过高问题引发安全事故，保证供电成本能够控制在合理范围之内。管理自

动化功能包括停电管理以及设备管理等各项内容，强调会通过GPS等先进技术的应用，完成地理信息系统平台建设。会通过使用自动绘图工具的方式，对电网中供电设备的具体位置进行详细记录，并在计算机系统中进行显示，确保电力人员能够利用计算机随时对设备运行状态以及运行数据等各项内容进行监测，保证电力系统供电效率能够得到有效提高。

## 二、配电自动化应用优势

### 1. 提升安全性

安全是保障配电工作稳步推进的基础和前提，随着配电自动化设备在电力调度系统中的深入应用，电力调度的安全性得到显著提升。尤其是安全分析（SA）和安全状态估计（SE）的应用，在电气工程领域，可以将SA细分为动态和静态，但是无论是动态安全分析还是静态安全分析，都是通过对电力线路和配电网的分析，开展后续的电力调度工作，能够有效规避人为操作不当和自然因素引发的线路故障。电力输配电网络本质上是一个复杂的电力系统，很多电力设备的运行状态并没有直观地展示出来，为了集中展示相关的信息和数据，往往需要通过大量的计算和分析，传统的人力分析模式难以达到理想的分析目标，同时也无法满足速度和准确度要求，这时借助SE能够达到事半功倍的效果，能够将标准的信息和数据与系统运行状态进行对比，从而得出较为准确的判断结构，能够实现对各类故障的有效处理。

### 2. 提升经济效益

如果在系统和电力线路中出现了变压器供电侧与用户侧轻重载失调和设备欠负荷和过负荷的情况，可能会对相关电力设备和电力线路的利用率产生负面影响，进而对整个电网的经济效益产生负面影响。配电自动化设备的应用有效改善了该种情况，借助配电自动化设

备，一方面能够根据设定及时做出相应的自动控制操作，譬如切断断路器和紧急跳闸操作，避免加深电力故障的危害影响；另一方面也能及时进行预警，借助网络数据库及时推荐相关的解决方案。

### 三、配电自动化系统常见故障

#### 1. 自然环境问题

从我国目前大部分电线和电力基础设施的分布来看，多位于沙漠环境中。这就导致电线和电力基础设施极容易受到沙漠恶劣自然条件的影响。同时，在受到包括风和闪电侵蚀在内各项恶劣天气的影响下，也会对开关甚至整体电力系统造成影响，严重情况下甚至使整个电力系统面临瘫痪。其中，常见的漏电问题便是恶劣天气导致的。在此基础上，部分开关甚至会直接烧毁，需及时组织工作人员对其进行维修处理。最后，在身处于自然环境中时，往往受到高磁场因素影响，从而加剧电压和电流的不稳定。因此，感应断电问题发生概率便会增加，进而造成自动化开关损坏。

#### 2. 主站与通道故障

在电力系统运行过程中，经常会出现主站故障。一旦主站出现故障，相关运行部位将会受到影响，即刻停止电力的输送。若主站发生故障的主要位置离主机很近，会导致系统瘫痪，相关的监控数据、信息采集和电力分配数据将会丢失。同时，在电力通道中出现故障不比主站故障的损失少。电力配电自动化运营不当，就会发生通道故障。企业单位在连接电信站通信时，会出现呼叫转化和单向直通的通电模式。对于在通信途中出现的道路故障，很难找到专业水平高的人员进行维修，而且在维修途中会出现监听盲区。有些变电站在一直不更新维修的情况下，会出现配电设备老化问题，传回到总部的信息也不能及时更新，将造成很多损失。因此，电力工人在进行设备、线路维修时，要严格执行国家电力维修标准，精准到每一条线路的电力以及传送的信号声，保证电力系统的稳定运行。

#### 3. 过电压问题

我国配电网基本运行了很长一段时间，这就导致传统配电网系统因为自身年限问题和设备更新缓慢问题，难以与当前新建电网进行配套。同时，从当前电力设备更新与配电网系统整体架构更新角度来看，同样存在着不同程度技术脱节的问题，同样给设备和线路的更新对接带来了严重的负面影响。在此基础上，继续使用低配

置配电网系统，很容易破坏电网运行稳定性。

#### 4. 环网电缆故障

此种故障发生频率相对较高，是配电自动化较为常见的故障之一，电缆故障问题会引发线路插洞产生保护动作，进而引发跳闸问题。如果电缆进线部分存在故障状况，会导致变电所母线开关出现自投动作，进而对配电系统运行产生干扰。

### 四、配电自动化故障处理措施

#### 1. 馈线自动化

从供电线路角度来看，传统断路器应用中仅能够针对负荷电流与故障电流进行分析，并难以实现故障问题的自动排除。传统断路器和负荷开关在实际应用中一般伴随着更好经济效益、更加简单和隔离故障成功率更高的特点，但同样存在着一些不足之处。传统断路器和负荷开关在应用，无论是主管线，还是分支线，当实际发生故障问题后，往往会导致故障开关的自动跳闸。在此基础上，即便是不存在故障的电路，也会出现断电的问题。又或者，在应用馈线开关的过程中，往往需要在分次的基础上进行合闸与分闸操作。因此，一方面很容易对供电系统造成冲击；另一方面也很容易引发无故障问题存在线路的同时断电。此外，在实际出现线路故障问题后，工作人员也需要针对线路进行排查处理，并在排查处理中也会因为进行合闸和开闸操作，从而导致供电线路出现断电问题。

#### 2. 对主站故障的处理

在进行主站处理时，需要有针对性地结合故障发生的特点采取有效的解决措施，以防故障问题严重化。主变压器主要是由瓦斯保护和差动保护装置而成，瓦斯保护主要是针对变压器内部温度较高而产生一定的气体，使断路器跳闸，起到保护变压器的作用。而差动保护的主要作用是减少变压器内部附近电机出现问题的概率。变电站在发生问题时，会及时发出预警警告，系统可以及时发现问题，并判断是受线路跳闸的影响而出现的故障，还是因开关问题而引起的故障。然后，分析故障原因，自动上传到工作人员的电脑上，工作人员进一步分析后，将信息资料整理好并传入系统中。如线路出现故障情况会直接影响到低区域发生开关跳闸的情况，需要查看是否处于自动化状态，若不是，就应该关闭开关跳闸，进行检修，保持变压器的运行状态。在实际工作中，工作人员必须严格按照管理流程和管理标准执行，

才能减少主站发生的故障频率，提高电力系统的工作效率和工作质量，推进电力系统配电网自动化建设的发展。

### 3. 开闭所故障自动隔离

开闭所故障自动隔离技术的应用能够在电力调度自动化系统的安全运作和操作运输方面发挥其巨大的可靠性，相关技术在整体配电自动化终端设备技术的应用中占据重要地位。此外，针对开闭所的构建，进线内容一般设计为断路器装置，结合相关的监测设备，完成实时监测工作，对于开闭所的出线内容，一般借助负荷性开关对相关的终端设备进行控制，从而为电力设备的数据传输工作创造便利，从长远角度来看，也为通信行业的建设创造了有利条件。因此，如果配电自动化终端和设备如果在日常的运行过程中出现了问题，借助该技术能够快速发现问题，并完成故障的定位工作，将相关的信息和数据反馈给电力技术人员，引导技术人员开展安全故障内容分析工作，对于提升安全事故的处理效率有着巨大的帮助。

### 4. 框架保护故障处理

公共设施的变电所都会设置两个及以上电流保护装置，在发现出现整流器故障时，系统会通过自动开启保护装置的方式，确保在直交流进行开关处于跳闸状态时，也能够达到对线路形成有效保护的状态。直流馈线开关并不会出现跳闸问题，应进行跨区变电所供电，保证触网能够处于正常供电运行状态。如果主流开关柜出现故障问题，导致相邻变电所直流馈线以及直交流进线等均出现不同程度故障，引发开关跳闸状况，可以通过利用跨区控电的方式，进行短暂电力供应，避免出现断电问题，并组织专业人员进行线路故障检查，确定本地区电力供应是否处于稳定状态。如果发现电位限制装置存在状况，引发电压元件因为报警而产生跳闸问题，但接触网仍然能够处于单边供电的状态，此时可以利用接触网继续进行电压供电，确保供电系统能够处于平稳运行状态。需要重点对电流型框架故障进行处理，在整流器发生故障时，保护装置会立即启动保护，交流和直流跳闸问题并不会对溃陷产生影响，可以保证该地区能够处于正常供电状态。在电流元件出现泄漏问题时，直流开关和交流开关都会出现闭合状况，需要通过使用跨区开关的方式，保证故障能够得到有效处理。

### 5. 大数据分析处理

在智能电网中，大数据分析和处理非常重要，它可以帮助电力公司和运营商更好地理解电网运行情况，优化运营策略，提高供电质量和效率。然而，大数据分析也面临一些挑战。首先，数据质量是一个关键问题。智能电网中的数据可能受到传感器误差、设备故障或其他因素的影响，导致数据质量下降。为了确保准确性和可靠性，需要进行数据清洗和校正，以排除噪声、修复缺失值和处理异常值。其次，智能电网产生的数据维度庞大。不同类型的数据具有不同的维度和特征。在进行大数据分析时，需要选择合适的特征和变量，并采用降维技术来减少数据维度，以便更好地理解 and 利用数据。再次，大规模数据集需要强大的计算能力来进行分析和处理。智能电网产生的数据量庞大，需要使用高性能计算和并行处理技术，以加速数据处理过程。分布式计算和云计算等技术可以有效地处理大规模数据集，提高计算效率。最后，数据安全和隐私保护是非常重要的考虑因素。智能电网数据涉及用户隐私、商业机密等敏感信息，需要采取相应的措施来保护数据安全，例如数据加密、访问控制和隐私保护技术，以确保数据在分析和处理过程中的安全性和隐私性。

### 五、结束语

社会经济的发展离不开电力支撑，电力企业运用自动化配电系统，可以快速处理故障，提高供电可靠性，提升供电效率。因此，在电力系统发生故障时，工作人员要做好对信息的搜集和数据分析工作，明确故障发生的原因，及时采取应对措施，确保电力系统安全稳定运用。

### 参考文献

- [1] 刘峰, 马晓强. 配电自动化常见故障处理方法[J]. 电力设备管理, 2021, (09): 50-51.
- [2] 郑军. 配电自动化终端的常见故障分析及运维管理[J]. 科技创新与应用, 2020, (36): 178-179.
- [3] 杨鑫宇, 徐涛. 配电自动化常见故障处理方法[J]. 大众用电, 2020, 35(08): 40-41.
- [4] 姚凤群. 电力系统配电自动化的常见故障和处理技术[J]. 设备管理与维修, 2020, (12): 179-180.
- [5] 杨鑫宇, 徐涛. 配电自动化常见故障处理方法[J]. 农村电工, 2020, 28(03): 37-38.