

# 配网自动化运维中的智能监控方法与故障预防策略探析

刘增锦

国网河北省电力有限公司高碑店市供电分公司

**摘要：**随着社会经济的快速发展，电力系统规模的不断扩大，配网自动化运维已成为提高供电可靠性和保障电力系统安全稳定运行的关键。智能监控方法和故障预防策略在配网自动化运维中起着重要作用。本文通过分析配网自动化运维常见问题，探讨智能监控的关键组成部分及功能，阐述了故障预防在配网自动化运维中的重要性和关键策略，并提出了实施步骤。

**关键词：**配网自动化运维；智能监控；故障预防策略；供电可靠性；安全稳定运行

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.06.241

## 引言

配网自动化运维是我国电力系统发展的重要方向，旨在提高供电可靠性和保障电力系统安全稳定运行。在此背景下，智能监控方法和故障预防策略应运而生，为配网自动化运维提供了有力支持。然而，在自动化运维过程中，由于设备老化、外部干扰等原因，仍然存在着各种故障和安全隐患。为此，必须采用智能监控和故障预防策略，提高电力系统的可靠性和安全性。本文将分析智能监控方法在配网自动化运维中的应用，探讨故障预防策略的实践与探讨，以期为我国电力系统发展提供参考。

### 一、配网自动化运维常见问题

#### （一）设备故障

在配网自动化运维过程中，设备故障是常见的问题之一。由于设备老化、磨损、产品质量问题等原因，可能导致设备故障，进而影响电力系统的正常运行。

#### （二）系统异常

配网自动化系统中的软件和硬件设备数量庞大，且相互之间存在复杂的关联。系统异常可能导致数据丢失、系统崩溃等问题，影响运维工作的进行。

#### （三）人为因素

运维人员操作不当、维护不及时等人为因素也可能导致配网自动化运维出现问题。此外，缺乏专业技能和经验的运维人员还可能对故障处理和预防产生负面影响。

### 二、智能监控的关键组成部分

#### （一）传感器和数据采集系统

传感器和数据采集系统是智能监控的基础，它们可以实时监测配网自动化运维中的各种参数，如温度、湿度、电压、电流等，为后续分析和处理提供原始数据。传感器的选用应考虑其准确性、稳定性、可靠性等因素，以确保监测数据的可靠性和准确性。

#### （二）数据处理与分析平台

数据处理与分析平台对接收到的监测数据进行处理和分析，如数据清洗、特征提取、模式识别等，从而发

现数据中的规律和趋势，为故障诊断和预测提供依据。现代人工智能技术如机器学习、深度学习等在数据处理与分析中发挥着重要作用。

#### （三）故障诊断与预测系统

故障诊断与预测系统是智能监控的核心部分，它根据数据处理与分析的结果，对潜在的故障进行诊断和预测。这需要运用先进的故障诊断算法和预测模型，如状态空间模型、神经网络模型等。同时，该系统还应具备自适应学习能力，以便随着监测数据的增加而不断优化诊断和预测结果。

#### （四）数据分析和可视化工具

数据分析和可视化工具是将智能监控系统中的监测数据和分析结果以直观、易理解的方式呈现给运维人员的重要手段。通过数据分析和可视化，运维人员可以快速了解系统的运行状况，发现潜在的故障点和风险，从而有针对性地进行运维管理。此外，数据分析和可视化工具还可以帮助运维人员评估故障预防策略的实施效果，为优化运维策略提供数据支持。

### 三、智能监控的功能

#### （一）实时状态监测

智能监控的一个主要功能是实时状态监测，它可以通过传感器和数据采集系统收集电力系统各个设备的状态信息，并将其传输到数据存储和处理平台进行处理和分析。基于这些数据，智能监控系统可以实时监测电力系统的运行状况，包括电压、电流、功率等指标的变化情况，以及设备的运行状态和健康状况。实时状态监测可以帮助自动化运维人员及时发现故障和异常情况，快速定位问题并采取相应措施，从而避免由于故障延误或漏检导致的安全事故和经济损失。同时，实时状态监测还可以为电力系统的维护和升级提供重要的参考依据，帮助制定更加科学和精准的维护计划和预算安排。因此，实时状态监测是智能监控的重要功能之一，对于提高电力系统的可靠性和安全性具有重要意义。

#### （二）负载分析

智能监控的另一个重要功能是负载分析。通过对电

力系统各个设备的负载情况进行深入分析，智能监控系统可以判断出负载是否存在异常，如负载过高或过低的情况。负载分析可以帮助运维人员及时发现设备的过载或欠载问题，并采取相应的措施进行调整，以避免设备损坏或影响电力系统的稳定运行。此外，负载分析还可以为电力系统的运行优化提供数据支持，如调整发电机的运行参数，优化电力系统的能源配置等。

### （三）故障诊断与预测

智能监控的另一个核心功能是故障诊断与预测。通过对监测数据的处理和分析，智能监控系统可以识别出潜在的故障模式，并提前进行预测。这可以帮助运维人员在故障发生前采取预防措施，避免故障对电力系统的影响。故障诊断与预测功能的关键在于故障诊断算法和预测模型的选择，以及系统的自适应学习能力。通过不断学习和优化，智能监控系统可以更加准确地预测故障，提高故障诊断的准确性。

### （四）远程控制与调度

智能监控还具备远程控制与调度的功能。通过这一功能，运维人员可以实时监控电力系统的运行状态，并根据需要进行远程控制和调度。例如，当发现某个设备出现故障时，运维人员可以通过远程控制及时切断故障设备的电源，以防止故障扩散。同时，远程控制与调度功能还可以用于电力系统的运行优化，如远程调整发电机的输出功率，优化电力系统的运行状态。

## 四、故障预防在配网自动化运维中的重要性

### （一）提高系统可靠性

配网自动化运维中的故障预防可以有效降低设备故障和系统异常的发生率，从而提高电力系统的可靠性。通过实时状态监测和负载分析，可以及时发现设备的异常情况，并采取相应措施进行调整，避免设备过载或欠载，延长设备使用寿命。同时，故障诊断与预测功能可以使运维人员在故障发生前采取预防措施，降低故障对电力系统的影响，确保电力系统的稳定运行。

### （二）提升运维效率

通过智能监控，可以实时掌握电力系统的运行状态，快速发现和处理故障，减少故障处理的时间和成本。此外，远程控制与调度功能使运维人员可以实时调整电力系统的运行状态，提高运维效率。

### （三）优化能源配置

智能监控系统可以收集和分析电力系统各个设备的状态信息，为运维人员提供优化电力系统运行的决策依据。例如，通过负载分析和故障诊断，可以调整发电机的运行参数，优化电力系统的能源配置，提高能源利用率。

### （四）保障人身和财产安全

故障预防可以有效避免因设备故障或系统异常导致的电力系统安全事故，保障人身和财产安全。通过实时

状态监测和故障诊断，可以及时发现并处理潜在的安全隐患，降低事故风险。

## 五、配网自动化运维中故障预防的关键策略

### （一）来自智能监控的实时数据分析

在配网自动化运维中，故障预防是至关重要的一项工作。其中，来自智能监控系统的实时数据分析是实施故障预防的关键策略之一。通过智能监控系统实时采集到的数据，可以进行大规模的数据分析和处理。这些数据包括电力系统的运行状态、设备参数、环境条件等信息。通过对这些数据进行分析，可以识别出潜在的故障风险和异常情况，并做出预警和预测。例如，通过监测设备的温度、振动等参数，可以判断设备是否存在过热、过载等问题；通过监测电压、电流波形等参数，可以检测到电力系统中的电压异常、短路等故障。基于实时数据分析，可以建立模型和算法来识别故障特征，从而实现潜在故障的预测和预警。这样，运维人员可以在故障发生之前就采取相应的修复和处理措施，避免故障进一步扩大和影响系统的正常运行。同时，通过对历史数据的分析，还可以总结出设备的寿命特征和故障模式，为后续的设备维护和更新提供重要参考。因此，来自智能监控的实时数据分析是配网自动化运维中故障预防的关键策略之一。通过利用先进的数据分析技术，可以及时发现潜在的故障风险，并采取相应的措施，从而提高电力系统的可靠性和安全性。

### （二）基于机器学习的故障预测模型

在配网自动化运维中，基于机器学习的故障预测模型是另一种关键策略。通过对监测数据的深度挖掘和分析，机器学习算法可以识别出电力系统中的潜在故障模式，并对其进行预测。这种预测模型具有较高的准确性，能够在故障发生前给出预警，为运维人员预留足够的时间进行处理。机器学习算法可以根据电力系统的特点和运行规律，自适应地学习和优化模型参数。这使得故障预测模型具有较高的适应性和泛化能力，即使在复杂多变的运行环境下，也能保持较高的预测准确性。此外，机器学习算法还可以结合实时数据和历史数据，对故障发生的概率和影响程度进行量化分析，为运维决策提供更加详细的依据。在实际应用中，基于机器学习的故障预测模型可以根据不同的设备和工作环境进行定制化开发。例如，针对变压器、电缆等关键设备，可以开发专用的故障预测模型，对其运行状态进行实时监控和预测。同时，针对不同类型的故障，如短路、过载等，可以开发多分类的故障预测模型，提高故障诊断的准确性。

### （三）运维人员培训与技能提升

除了智能监控系统和故障预测模型，运维人员的培训和技能提升也是配网自动化运维中故障预防的重要策略。通过系统化的培训，运维人员可以掌握先进的故障

诊断和处理方法,提高故障处理的效率和质量。运维人员培训应涵盖电力系统的基本原理、设备运行维护、故障诊断与处理等方面的内容。此外,还应注重实践操作训练,让运维人员在实际操作中提高技能水平。通过培训,运维人员应能熟练掌握智能监控系统的操作和使用,具备对故障进行快速诊断和处理的能力。

#### (四) 完善应急预案和管理制度

配网自动化运维中的故障预防还需结合应急预案和管理制度的完善。应急预案应包括故障处理流程、人员职责分工、应急资源调配等方面的内容,确保在故障发生时,各相关部门和人员能够迅速行动起来,协同处理故障。管理制度方面,应建立健全故障预防、监测、诊断、处理等环节的规章制度,确保各个环节的顺利实施。同时,加强对运维人员的考核,将其故障处理能力和效果与绩效挂钩,提高运维人员的工作积极性和责任心。

#### (五) 来自专家知识的规则和指导

在配网自动化运维中,故障预防的策略还包括运用专家知识的规则和指导。专家知识是电力系统领域内专业人员基于长期经验和专业知识积累而成的一套故障诊断和处理方法。通过将这些专家知识整合到智能监控系统 and 故障预测模型中,可以进一步提高故障预防的准确性和有效性。

#### (六) 跨部门协同与信息共享

为了提高配网自动化运维中的故障预防能力,还需要加强跨部门协同和信息共享。各部门之间应建立健全的信息沟通机制,实时共享电力系统的运行数据、设备状态等信息,以便于快速发现和潜在故障。

#### (七) 创新技术的应用

随着人工智能、大数据等技术的不断发展,创新技术在配网自动化运维中的应用日益受到关注。通过这些创新技术应用于故障预防,可以进一步提高电力系统的运行效率和安全性。例如,利用无人机进行巡检,可以快速发现设备异常;利用红外热像技术检测设备温度,可以提前发现设备过热等问题。

### 六、故障预防的实施步骤

#### (一) 数据收集和准备

在故障预防中,数据收集和准备是关键的一步。需要收集的 data 包括电力系统的运行数据、设备状态、环境因素等。这些数据可以从各种来源获取,如智能监控系统、电力设备、传感器等。此外,还需要收集历史故障数据,以便于分析和预测故障模式。在数据收集过程中,要注意数据的完整性和准确性,以确保后续的分析 and 预测结果可靠。

#### (二) 故障预测模型建立

基于收集到的数据,可以利用机器学习算法建立故障预测模型。这种模型可以识别电力系统中的潜在故障

模式,并对其进行预测。在建立模型时,需要对数据进行预处理,如数据清洗、特征提取等,以便于模型更好地学习和识别故障特征。此外,还需要选择合适的机器学习算法,如决策树、支持向量机、神经网络等。在模型建立过程中,要不断优化模型参数,以提高模型的预测准确性。

#### (三) 实时监测和预测

故障预防模型建立完成后,需要对其进行实时监测和预测。在实际运行过程中,运维人员可以通过智能监控系统收集电力系统的实时数据,并将其输入到故障预测模型中进行分析和预测。当模型预测到潜在故障时,应及时发出预警信号,通知运维人员采取相应措施进行处理。同时,运维人员还应定期对模型进行更新和优化,以适应电力系统运行环境的变化。

### 结语

综上所述,配网自动化运维中的故障预防是一项复杂而重要的任务,需要综合运用多种技术和方法。通过构建智能监控系统、基于机器学习的故障预测模型、运维人员培训、完善应急预案和管理制度、运用专家知识的规则和指导、跨部门协同与信息共享、创新技术的应用以及用户参与和互动等策略,可以有效提高配网自动化运维中的故障预防能力。

### 参考文献

- [1]符志勇.配网自动化技术在配网运维中的运用[J].轻松学电脑,2021,000(005):P.1-1.
- [2]李艺雄.配网自动化开关故障处理及运维研究[J].电力系统装备,2019(21):2.
- [3]赵杰.配网自动化技术在配网运维中的运用[J].轻松学电脑,2019(7):P.1-1.
- [4]杨晶明.探析配网自动化技术在配网运维中的运用[J].经济技术协作信息,2019(31):1.
- [5]王茂彬.配网自动化技术在配网运维中的对策[J].产城(上半月),2021,000(001):P.1-1.
- [6]季晓莉.配网自动化技术在配网运维中的运用[J].精品,2021(2):0027-0027.
- [7]李焱.试析配网自动化成套设备运维中的问题分析及解决对策[J].百科论坛电子杂志,2020,000(016):1893.
- [8]梁松涛王文海郑泉周磊罗燕妮.配网自动化技术在配网运维中的应用探究[J].电工文摘,2021,000(004):45-46,80.
- [9]陈雪莹.配网自动化技术在配网运维中的运用[J].数码设计,2021,10(9):1.
- [10]蒋礼清.配网自动化技术在配网运维中的运用研究[J].中国科技投资,2020,000(019):131-132.