

# 对变电站智能巡视技术的几点探讨

潘友智

(国网福建省电力有限公司尤溪县供电公司 福建三明 365000)

**摘要:**随着社会的发展和科技的进步,变电站智能巡视技术已经成为电力行业的重要组成部分。这项技术的运用,不仅提高了电力设备的运行效率,也提升了电力系统的安全性和稳定性。本文将对变电站智能巡视技术进行深入探讨。

**关键词:** 变电站; 智能巡视; 技术

随着科技的飞速发展,变电站的运行和管理也正面临着前所未有的挑战。为了提高变电站的运行效率和安全性,智能巡视技术应运而生。这项技术通过先进的传感器、监控设备和人工智能算法,实现了对变电站的实时、精准、无人值守的监控和管理。

## 1、智能巡视技术的优势

### 1.1 提高效率

传统的人工巡视方式存在许多局限性。它不仅耗时,而且容易受到环境、天气等因素的影响。比如,在恶劣的天气条件下,人工巡视的难度和危险性都会增加。此外,人工巡视还可能因为人的主观错误或疏忽导致数据的准确性受到影响。相比之下,智能巡视技术通过全天候、全方位的监控,能够实时获取设备运行状态,发现问题并进行预警,大大提高了巡视效率。智能巡视技术不受环境、天气等因素的影响,可以持续、稳定地进行监测和预警。这不仅可以减少人工巡视的成本和时间,还可以提高设备运行的稳定性和安全性。智能巡视技术还可以通过数据分析,提供更准确的设备运行状态报告和预测性维护建议。这可以帮助企业更好地了解设备的性能和状况,及时进行维护和检修,延长设备的使用寿命。此外,智能巡视技术还可以通过实时数据监测和预警,提高设备故障的响应速度和处理效率,进一步降低设备故障对电力系统的影响。

### 1.2 降低成本

智能巡视技术通过自动化、远程化的方式进行设备检查和维护,确实能够减少人力成本。人工巡视需要耗费大量时间和人力,而智能巡视技术可以自动、实时地监测设备的运行状态,发现问题并进行预警,大大减少了人工巡视的需求。这样,企业可以节省大量的人力和时间成本,提高设备监测和维护的效率。此外,智能巡视技术还能够减少因人为因素导致的故障。人工巡视可能会因为人的主观错误或疏忽导致数据的准确性受到影响,而智能巡视技术可以自动、客观地监测设备的运行状态,避免了人为因素的影响。这样,企业可以降低因人为因素导致的故障和问题,提高设备的稳定性和安全性。降低运营成本是智能巡视技术的另一个重要优势。通过自动化、远程化的方式进行设备检查和维护,企业可以减少人力成本和设备故障率,提高设备的运行效率。这样不仅可以降低企业的运营成本,还可以提高企业的生产效益和竞争力。

### 1.3 提升安全性

智能巡视技术确实能够提高变电站的安全水平。通

过实时监测设备的运行状态,智能巡视技术可以及时发现并处理潜在的安全隐患。这有助于预防设备故障和事故的发生,减少对变电站安全运行的影响。相比传统的人工巡视方式,智能巡视技术具有更高的准确性和可靠性。人工巡视可能会受到环境、天气等因素的影响,而且需要耗费大量时间和人力。而智能巡视技术可以自动、实时地监测设备的运行状态,避免了人为因素的影响,提高了数据的准确性和可靠性。智能巡视技术还可以通过数据分析,提供更准确的设备运行状态报告和预测性维护建议。这可以帮助企业更好地了解设备的性能和状况,及时进行维护和检修,延长设备的使用寿命。此外,智能巡视技术还可以通过实时数据监测和预警,提高设备故障的响应速度和处理效率,进一步降低设备故障对电力系统的影响。

## 2、智能巡视技术的应用

### 2.1 图像识别技术

通过安装高清摄像头和图像识别算法,智能巡视系统能够自动识别设备的外观变化、异常放电等现象,及时发现设备潜在问题,为设备维护提供及时、准确的数据支持,提高设备运行效率。

首先,高清摄像头的安装可以获取到设备的清晰图像。在图像识别算法的帮助下,智能巡视系统可以对设备外观进行自动识别和检测。如果设备外观发生变化,例如出现裂纹、变形等,系统会立即发现并发出警报,从而及时通知设备维护人员进行处理。

其次,智能巡视系统还可以通过图像识别算法自动检测设备的异常放电现象。如果设备出现异常放电,系统会立即识别并判断放电类型,从而准确判断设备存在的问题。这样,维护人员可以更快地了解到存在的问题,及时进行维修和处理。

### 2.2 传感器技术

分布在变电站各处的传感器能够实时监测设备的温度、湿度、气压等参数,为系统提供全面的设备运行数据。这种监测系统可以及时发现设备存在的问题,提高设备运行效率,减少设备故障,确保电力系统的稳定运行。

首先,传感器可以监测设备的温度参数。在变电站中,各种设备的温度参数是非常重要的,如果温度过高或过低,都会影响设备的正常运行。而通过传感器的监测,可以及时发现设备温度的变化,避免设备过热或过冷,从而保证设备的正常运行。

其次,传感器还可以监测设备的湿度参数。在变电

站中,湿度的变化也会对设备的运行产生影响。如果湿度过高,可能会导致设备内部出现凝露等问题;而如果湿度过低,则可能会导致设备内部静电等问题。因此,通过传感器的监测,可以及时发现湿度的变化,避免设备内部出现这些问题,保证设备的正常运行。

最后,传感器还可以监测设备的气压参数。在变电站中,气压的变化也会对设备的运行产生影响。如果气压过高或过低,都可能会导致设备出现漏气等问题。而通过传感器的监测,可以及时发现气压的变化,避免设备出现这些问题,保证设备的正常运行。

### 2.3 人工智能技术

通过人工智能算法,智能巡视系统能够分析收集到的数据,进行故障预警和设备维护建议,提高变电站的运行效率。

首先,智能巡视系统可以通过人工智能算法对收集到的设备温度、湿度、气压等数据进行处理和分析。如果发现数据异常,系统会立即发出警报,通知设备维护人员进行处理。这样,可以及时发现设备存在的问题,避免设备故障对电力系统的影响。

其次,智能巡视系统还可以根据设备的历史数据和运行状态,进行故障预警和设备维护建议。通过对数据的分析,系统可以预测设备可能出现的故障和问题,提前进行维护和检修,避免设备在运行中出现故障。这样不仅可以提高设备的运行效率,还可以延长设备的使用寿命,为企业节约更多的成本。

最后,智能巡视系统还可以根据设备的运行数据和状态,提供设备维护建议。系统可以根据设备的运行数据和状态,判断设备的维护需求,提出相应的维护建议。这样,设备维护人员可以根据系统的建议进行维护和检修,提高维护效率和准确性。

### 2.4 无人机技术

无人机技术在变电站智能巡视中应用具有高效性、精确性、安全性与实时性的优势。无人机技术具体可用于以下场景:第一,设备检查。无人机可以轻松接近设备,对其进行全面的检查,包括设备的外观、颜色、温度、声音等方面的检测,及时发现设备的问题和故障。第二,线路巡检。无人机可以沿着线路飞行,对线路的绝缘层、损伤情况进行全面的检查,及时发现和排除线路故障,保障电力供应的安全和稳定。第三,高空作业。无人机可以进行高空作业,对高处的设备进行巡检和维护,避免了传统的高空作业风险大、难度大的问题。第四,夜间巡检。无人机具有夜视功能,可以在夜间进行巡检,及时发现和排除夜间设备的问题和故障,保障电力供应的连续性和稳定性。

### 2.5 机器人技术

变电站智能巡检中,机器人技术已经开始逐渐应用,不但提高了巡检效率、降低了巡检成本,同时也使变电站巡检的安全性得到大幅提升。目前,无人机技术在变电站智能巡检中主要用于以下几个方面:第一,无人值守巡检。通过引入机器人技术,变电站可以实现无人值守巡检。这种巡检方式大大降低了人力成本,并且能够确保在任何时间、任何情况下,变电站都能得到有效的

监控和维护。其次,精准定位与导航。利用先进的机器人技术,变电站可以实现精准的定位和导航。这使得机器人在复杂的变电站环境中能够自主移动,并且能够准确地到达目的地,完成预设的任务。第三,智能识别与诊断。机器人技术可以帮助变电站实现智能识别和诊断。通过图像识别、红外热像等技术,机器人可以检测到设备的异常情况,并向管理人员发送警报信息,从而及时解决问题,防止故障扩大。

### 3、智能巡视技术的发展趋势

未来的智能巡视系统将会结合更多的自动化和智能化技术,以实现更高效、准确和可靠的数据监测和分析。以下是未来智能巡视系统可能的发展趋势:

(1) 自动化和智能化。未来的智能巡视系统将利用人工智能和机器学习技术,自动地识别和处理问题。通过这些技术,系统可以学习设备的运行模式,自动检测异常情况,并采取相应的措施进行处理。这将减少人工干预的需求,提高系统的自动化和智能化水平。

(2) 物联网和 5G 技术。物联网和 5G 技术的应用将使得智能巡视系统能够更好地与其他系统进行交互。通过物联网技术,系统可以连接各种设备,实现数据共享和远程控制。而 5G 技术的高速度、大容量和低延迟特性将为智能巡视系统提供更高效的数据传输和更灵活的设备管理。

(3) 定制化解决方案。针对不同类型和规模的变电站,未来的智能巡视技术将能够提供更加定制化的解决方案。通过定制化的解决方案,系统可以更好地满足各种实际需求,提高设备的适应性和运行效率。

(4) 更强的预测性维护能力。通过更强大的数据分析能力,未来的智能巡视系统将能够更准确地预测设备的寿命和维护需求。通过监测设备的运行状态和历史数据,系统可以预测设备可能出现的问题,提前进行维护和检修,从而降低维护成本并提高设备利用率。

(5) 更高的安全性和可靠性。未来的智能巡视系统将能够提供更高水平的安全性和可靠性。系统将采用更强大的安全技术,如数据加密、访问控制、异常检测等,确保数据的安全性和系统的稳定性。此外,系统还将考虑设备的安全性和可靠性,采用耐用的材料和设计,确保设备的长期稳定运行。

### 结语

变电站智能巡视技术的发展和运用,无疑为变电站的运行和管理带来了革命性的变革。它不仅提高了工作效率,降低了运营成本,还提升了设备的安全性和可靠性。未来,随着科技的进步,我们有理由相信,变电站智能巡视技术将发挥更大的作用,为电力行业的发展贡献更多的力量。

### 参考文献:

- [1] 覃剑,杜珂,苏淑敏,等.基于场景识别的变电站智能机器人巡视技术[J].机械与电子,2022,40(8):76-80.
- [2] 郑敏莹.变电站实现智能巡视的技术改造及应用[J].农村电气化,2020(11):47-48.
- [3] 杨华,林先堪,廖柏程.人工智能与大数据在变电领域的实践与运用[J].设备管理与维修,2023(4):128-130.