

# 电力电气设备的维护检修技术

辛 岩

通化钢铁集团大栗子矿业有限责任公司 吉林 临江 134602

**摘 要：**电力电气设备是电力系统运行的重要组成部分，对于电力供应的稳定性和可靠性起着关键作用。为了确保电力设备的正常运行和延长设备的寿命周期，需要落实并完善设备状态检测工作的相关制度、处理变压器问题、分级管理电气设备、提高检测人员的专业素养以及合理处理绝缘层等维护检修技术。本文从电力设备状态维修技术要求入手，分析电厂电气设备运行中常见问题，探讨电力电气设备的维护检修技术，以供参考。

**关键词：**电力电气；设备；维护；检修；技术

电厂作为能源生产和供应的重要环节，其电气设备的正常运行对于保障电力供应的稳定性和可靠性至关重要。然而，在电厂电气设备的长时间工作过程中，常常会出现一些问题和故障，影响设备的安全性和运行效率。电力设备状态维修技术要求的实现需要在数据采集和处理、数据分析与建模、维修决策和预警与决策支持系统等方面进行综合考虑。

## 1 电力设备状态维修技术要求

### 1.1 设备状态的监测

设备状态的监测是指对电力设备的运行过程进行实时监测和数据采集，以获取设备的运行参数、工作状态和故障信息等。通过设备的监测，能够及时发现设备的隐患和异常情况，为设备维护提供及时的数据支持。在设备状态的监测过程中，设备状态监测需要对设备的运行参数和工况数据进行采集，并将数据传输至监测中心或数据处理平台<sup>[1]</sup>。

为了保障数据的准确性和可靠性，在数据采集和传输过程中，需注意以下要求：选择合适的传感器和仪器设备，确保对设备参数的准确测量和监测；采用可靠的数据传输技术，确保数据的实时传输和保密性；建立完善的数据传输和存储系统，确保数据的安全存储和可查询性。设备状态监测需要对采集到的数据进行信号处理和故障诊断，以获取设备的运行状态和异常信息。在信号处理和故障诊断过程中，应考虑以下技术要求：选择合适的信号处理算法和方法，实现对数据的滤波、变换和特征提取等操作；建立设备的故障诊断模型，通过

比较设备的实际状态与模型预测的状态，实现对设备故障的准确诊断；采用智能技术，如人工智能、机器学习等，提高故障诊断的准确性和自动化程度<sup>[2]</sup>。

设备状态监测可以采用现场监测和在线监测两种方式。现场监测是指将监测仪器和设备放置在设备现场，进行实时监测和数据采集。在线监测则是通过远程接入设备，对设备进行远程监测和数据采集。在设备状态监测过程中，应根据实际情况选择合适的监测方式，并关注以下技术要求：选择适合设备的监测仪器和传感器，考虑其对设备运行的影响和安全性要求；确保监测系统的稳定性和可靠性，及时处理监测设备故障并调整监测参数；采用可视化技术，对监测数据进行可视化呈现，便于用户更好地理解和分析设备的状态。

### 1.2 设备状态评估

设备状态评估是通过对监测数据的分析和判断，对设备的运行状态进行评估和诊断，以判断设备的正常运行情况和健康状况。设备状态评估的主要目的是确定设备是否存在故障、磨损或其他异常情况，以及预测设备的寿命和维修需求。设备状态评估需要基于监测数据进行数据分析和建模工作。通过分析数据的趋势、变化规律和异常情况，可以判断设备的运行状态和健康程度。建立设备的状态评估模型，通过模型的预测和分析，提供设备寿命预测、性能分析和维修建议等。健康评估是对设备的运行健康状况进行综合评估和判定。通过分析设备的监测数据和状态指标，可以评估设备的工作性能、可靠性和剩余寿命等。还需要进行风险分析，评估设备存在的故障潜在风险和对系统运行的影响，为维修决策和优化运行提供依据。在设备状态评估的基础上，可以做出相应的维修决策和运行优化措施。维修决策应基于设备的实际情况和维修需求，确定维修的策略、时间和方法<sup>[3]</sup>。

**通讯作者：**辛岩，出生年月：1988年2月13日，民族：汉，性别：男，籍贯：山东，单位：通化钢铁集团大栗子矿业有限责任公司，职位：无，职称：助理工程师，学历：大专，邮编：134602；邮箱：无，研究方向：电气设备的维护，改造及故障诊断。

### 1.3 设备状态预测

设备状态预测是基于监测数据和评估结果,对设备未来的运行状态进行预测和推测。通过设备状态的预测,可以提前预警和预防设备的故障和损坏,采取相应的维护和保养措施,避免设备故障对电力系统的影响。设备状态预测需要选择合适的预测模型和算法,以实现了对设备状态未来变化的预测。常用的预测模型包括时间序列模型、回归模型和机器学习模型等。在选择模型和算法时,需要考虑设备特点、数据可靠性和预测的准确性。设备状态预测需要对监测数据进行数据分析和特征提取。通过分析数据的特征,可以提取设备状态的指标和特征,构建预测模型。特征提取需要考虑设备的运行特点和监测数据的可靠性,综合考虑多个特征的影响。设备状态预测的目的是为了及时发现设备的异常和故障,并采取相应的预警和决策支持措施。通过预测结果,可以及时预警设备的故障风险和维护需求,为维修决策和操作决策提供科学依据。

## 2 电厂电气设备运行中常见问题

### 2.1 电气设备温度过高

电厂的电气设备在长时间运行中会产生一定的热量,但当设备温度超过正常范围时,可能会引发故障和安全隐患。电气设备在工作过程中,如果受到过大的负荷或短路等异常情况的影响,可能导致电流过大,导致设备发热加剧,温度升高。电气设备通常需要通过风冷、水冷或油冷等冷却系统来散热。而当冷却系统运行异常或故障时,无法有效将热量排出,导致设备温度过高。随着设备的年限增长,电气设备内部的绝缘材料和导电元件可能出现老化和损坏,使得设备的内部电阻增大,电流通过时产生更多的热量<sup>[4]</sup>。

### 2.2 电接触引发故障

电接触是指电气设备中电流通过的接触点,如插座、断路器、开关等。在电厂电气设备的运行中,电接触问题容易导致故障和事故发生,造成电力系统的停电和负荷损失。当电气设备中的接触点存在不良接触或接触电阻过大时,会引起电流通过的不顺畅,产生电弧闪络和局部高温,导致设备的损坏和故障。由于长时间振动、温度变化或设备老化等原因,电气设备中的接触松动或松脱可能导致接触不可靠,造成电流不稳定,进而引发设备的故障和短路。当电气设备中存在高电压电弧时,不仅可能造成设备受损,还有引发火灾和安全事故的风险。高压电弧产生的高温和电弧光辐射会对周围环境和人员造成严重的伤害。

### 2.3 绝缘层缺陷出现问题

绝缘层是电气设备中起到隔离和保护作用的重要部分。然而,在电厂电气设备的运行过程中,绝缘层可能会出现一些问题和缺陷,导致设备失效或故障。随着电气设备的使用时间增长,绝缘材料会出现老化和磨损现象,使其绝缘性能下降。绝缘材料的老化和磨损可能由高温、湿度、电压应力等因素引起。一旦绝缘材料失效,电路中可能会产生漏电、电弧等问题,导致设备故障。绝缘层的缺陷和裂纹可能由设备运行过程中的机械应力、高温和电压应力等因素引起。这些缺陷和裂纹可能导致绝缘层的破裂和电弧放电现象,从而影响设备的正常运行。电厂环境通常存在灰尘、湿度等因素,这些污秽和湿度可能会导致绝缘层的损坏。例如,灰尘积聚在设备表面上可能导致绝缘层的导热增大,使设备温度升高,加速绝缘材料老化和绝缘层的衰减<sup>[5]</sup>。

### 2.4 变压器故障

变压器作为电厂电气设备中的重要组件,其故障可能会对电力系统的稳定性和可靠性产生严重影响。变压器内部的绝缘材料可能会出现断裂、老化或受损,导致绝缘性能下降。这可能由于设备本身材料的老化、温度过高或电气过载等因素引起。变压器在工作过程中需要通过冷却系统散热,以保持正常运行温度。当冷却系统故障或运行不良时,变压器内部温度将升高,可能会引发绝缘材料老化、油变质等问题,进而导致设备故障。在变压器中,可能会发生短路或击穿现象,导致电压异常、电流突增,进而引发设备的故障。短路和击穿可能由于设备质量问题、操作不当或外部故障引起。为了解决和预防这些常见问题,电厂应采取综合的措施,包括定期检查和维护、设备状态监测、及时修复故障和加强绝缘材料的保护等。通过科学有效的维护和保养,能够提高电厂电气设备的可靠性和运行效率,确保电力系统的稳定供应。

## 3 电力电气设备的维护检修技术

### 3.1 落实并完善设备状态检测工作的相关制度

为了及时发现电力电气设备的问题和隐患,并及时采取相应的维修措施,需要落实并完善设备状态检测工作的相关制度。根据设备的特点和重要程度,制定定期的设备状态检测计划。根据计划,对设备进行定期的检查和监测,包括设备的外观检查、温度检测、电流电压检测等。通过定期的状态检测,及时发现设备的异常情况,预防故障的发生。建立设备状态数据的管理平台,包括设备状态数据库、数据采集和处理系统等。对每台设备的状态数据进行采集、记录和分析,形成设备的状态档案。通过对状态数据的分析,可以识别设备的故障

特征和趋势,为设备的维修和维护提供科学依据。根据设备状态检测的结果,编制设备状态检测报告,描述设备的状态和发现的问题。在报告中提出维修和维护的建议,并制定相应的维修计划。通过报告和计划,提醒维护人员对设备进行及时的维修和保养,确保设备的正常运行。

### 3.2 变压器问题处理

变压器作为电力电气设备中的核心部件,发生问题可能对电力系统运行产生严重影响。定期对变压器进行维护保养和巡检,包括清洁变压器表面、检查冷却系统和油浸部分的状态等。定期巡检可以及时发现变压器的问题和隐患,避免大面积故障的发生。对于发现的变压器故障和异常,应及时处理。例如,对于绝缘问题,可以进行恢复绝缘处理;对于变压器内部的故障,可以进行修复或更换故障部件。采集变压器油样品,进行油的分析和处理。通过油的分析,可以评估变压器的绝缘状况和设备运行状态。如果发现油中存在异常物质、水分或气体,需要及时进行处理和更换,以保证变压器的正常运行。在变压器的使用过程中,需要合理考虑变压器的容量和负载情况。过大或过小的负载会造成变压器运行不稳定,容易出现故障。因此,要根据实际情况合理规划变压器的负载,确保变压器在正常范围内运行。

### 3.3 分级管理电气设备

电厂电气设备众多,为了更好地管理这些设备,应采取分级管理的策略。根据设备的重要性、安全性和可靠性,将设备分为不同的分类和等级。设定相应的管理措施和维护要求。对于重要设备,需加强监测和维护,定期开展状态评估和检测。针对不同等级的设备,制定相应的维护计划和维修预案。考虑设备的使用时间、负荷情况和运行环境等因素,制定定期维护和修复的计划,确保设备的可靠运行。对分级管理的设备,应加强设备的状态监测和数据管理工作。通过设备监测系统,实时采集和记录设备的运行数据。利用数据分析和处理技术,评估设备状态和运行情况,及时发现设备的异常和隐患。

### 3.4 提高检测人员的专业素养

维护检修工作离不开专业的技术人员,他们的专业素养对于保障设备运行至关重要。电力电气设备的维护检修要求涉及电力技术、电气工程和设备知识等方面。检测人员需要不断加强专业培训和学习,了解最新的技术发展和设备维护方法。检测人员应熟悉和掌握使用合

适的检测工具和设备。例如,温度计、震动计、绝缘电阻计、红外热像仪等,用于采集设备状态的相关数据。在长期的工作实践中,检测人员需要积累实践经验,熟悉设备的故障特征和常见问题。同时,需要具备良好的故障处理能力,能够迅速准确地判断故障原因,并采取相应的维修措施。

### 3.5 绝缘层的合理处理

绝缘层是电力电气设备中阻止电流流动的重要部分,合理处理绝缘层对设备的运行和安起着至关重要的作用。在电力设备中,选择合适的绝缘材料对保障设备的正常运行至关重要。需根据设备的工作性质、电压等级和工作环境等因素,选择具有良好绝缘性能的材料。并确保绝缘材料的质量和可靠性,以保证设备的安全运行。在安装过程中,需确保绝缘层的正确安装和固定,避免存在缺陷和破损。要定期检查绝缘层的完整性,并进行必要的维修或更换,以保持其良好的绝缘性能。定期清洁绝缘层表面的污垢和灰尘。同时,可进行绝缘处理,如涂覆绝缘漆、绝缘胶等,增强绝缘层的绝缘性能和耐电压能力。绝缘处理的频率和方法应根据设备的使用情况和要求来确定。建立绝缘层的监测和评估体系,通过定期的检测和测试,及时了解绝缘层的状态和健康状况。可采用绝缘电阻测量、介电强度测试等方法,评估绝缘层的品质和可靠性。对于发现的问题和异常情况,及时采取合适的维修和处理措施。

结语:通过落实相关制度、处理变压器问题、分级管理电气设备、提高检测人员的专业素养以及合理处理绝缘层,可以有效维护和检修电力电气设备,确保设备的正常运行和延长设备的寿命周期。这些技术要求需要结合实际情况加以具体化、细化并落地执行,为电力系统的稳定运行提供有力保障。

### 参考文献

- [1]魏强.电力电气设备管理存在的问题及改善措施[J].中国市场,2019,(24):117-118.
- [2]孟令玉.金属电气设备中电力维护技术探讨[J].中国金属通报,2018,(10):70-71.
- [3]叶一菲.探讨电力电气设备检修技术[J].通讯世界,2018,(06):184-185.
- [4]韩盛.浅谈电力企业电气设备运行管理及维护要点[J].门窗,2018,(03):202.
- [5]张鑫,曲鸣飞,陈春先.金属电气设备中电力维护技术研究[J].世界有色金属,2017,(13):18+20.