

# 机电设备电气故障检测技术研究

王少锋

(佛山德力气体有限公司, 广东 佛山 528000)

**摘要** 随着我国经济的高速发展,对各种工业产品的需求量不断增加,对工业生产要求不断提高。机电设备在工业生产过程中发挥着非常重要的作用,受到不同因素的影响,机电设备运行中非常容易出现各类故障,如果不能及时进行应对,就会导致各种问题的发生。基于此,本文对机电设备电气故障检测技术进行了研究,希望对改进和完善相关机电设备电气故障检测技术有所助益。

**关键词** 机电设备 电气故障 故障诊断

中图分类号:TH-39

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)10-0031-03

电气设备在日常生活与工作中应用越发广泛,电气设备的功能也越来越完善,复杂程度也在不断增加,但随之也产生了不少的问题,电气结构的规模不断增加,电气设备出现故障的概率也相应增加。电气设备是电力系统的重要组成部分,一旦其发生了故障,轻则造成停电检修,重则导致严重的经济损失,会对人们正常生活和工作带来非常不良的影响,如果不能及时进行处理,容易导致各种火灾事故的发生。

## 1 常见的电气故障以及故障诊断方法

常见的机电设备包括变压器、配电装置以及电气设备。在电气接线当中,对机电设备正常运行造成影响的各种因素非常多,不仅包括内部原因,还包括外部原因。通常情况下,机电设备的内部结构非常复杂,很多机电设备的工作量非常巨大,在人为因素作用下,部分机电设备会出现机械老化的问题。另外,由于外部环境中有比较大的电压、电流,发热现象比较严重,为了能够让机电设备在大热量状况下依然可以正常工作,就需要保证机电设备的运行质量与性能。一旦机电设备不能正常运行,整个系统就不能正常运行,从而对系统运行造成比较严重的阻碍。

### 1.1 按照故障发生时间分类

故障是指系统脱离了正常的运行状态,从而导致系统部分功能丧失,或者完全丧失了基本的原有功能,可以根据故障发生时间和故障发生时的相互作用对其进行分类。可以根据故障发生时间,将故障分为三类,其分别是原发性故障、损耗性故障和偶发性故障。一是系统性原发故障。很多系统原发性故障主要是由于设计欠缺或者工艺没有达到相关要求所造成的,并由该缺陷在后期设备应用中引发其他故障,系统在经过

一段时间的使用后,设备元件之间有了一定的磨合,故障发生概率会逐步减少,但还是有一些相对比较严重的生产缺陷所导致的故障不会因为磨合而消失。二是损耗性故障。损耗性故障是元件在日复一日的工作中,由于机械之间的相互磨损或者各种外界因素,如温度、湿度或者长期不进行使用,造成的系统老化或者损坏,系统在后期运行中故障频率会不断增加,并最终导致系统瘫痪问题的发生。三是偶发性故障。其主要是由于一些可见或者不可见的因素导致的,该故障发生概率相对较高,发生概率相对较低。

### 1.2 按照故障发生时的相互作用分类

按照故障发生时的相互作用,故障可以分为四大类,其分别是单源故障、多源故障、独立故障和从属故障。一是单源故障。该故障是由于某处元件或者参数发生损坏而导致的系统故障,故障部位虽然在一处,但故障发生原因却非常多。二是多源故障。造成该故障发生的原因可能是多个元器件或者参数损坏以及各个元件之间互相干扰而导致,其发生复杂程度要比单源故障高。三是独立故障。该故障是由某一类故障所导致的,多发生在多个元件或者不同的位置,不能与单源故障相混淆。四是从属故障。其是由于元件或者参数故障所导致的,元件自身并不存在故障。

### 1.3 常见的电气故障

#### 1.3.1 断路故障

其是电路中非常常见的故障。电路中经常会由于某些原因导致回路断开,从而形成开路,该回路的连通性被破坏,导致原本流经的电流不能顺畅通过,连接装置不能直接发挥作用,很多时候是机械损伤导致的断线。此外,接触点不良也非常容易导致断路故障。

### 1.3.2 短路故障

其主要是指导电部位的绝缘被击穿,或者不同电位之间被导体短接,从而导致短路问题的发生。在电路实际运行过程中,需要将电压加到负载两端,一旦负载发生了短路故障,短路点的电阻就会直接变为零,电路当中电流就会变得非常大,很容易触发电路元器件动作。在保护电流当中,保护元器件往往会负责多个回路的保护工作,一旦其发生了动作,就会直接导致多个回路不能正常运行,需要及时找到短回路点和短路点。

### 1.3.3 电气设备或者电气元件故障

如果电气设备存在缺陷、安装不当、自身老化、维护不及时等问题,就容易导致该故障类型的发生。其中比较常见的故障包括电压互感器高低压侧熔断器熔断、回路短路、开关闭合冒烟、电流互感器发生异常、熔丝熔断、外壳带电、低压断路器不能正常闭合、辅助开关故障、跳闸、温升过高等。

### 1.3.4 谐波故障

造成谐波故障出现的原因是多方面的,其中之一是使用各种大功率负载,如交直流变换器、工业数控机床、个人计算机形成陡峭的脉冲电流,其会直接导致在中性线、相线和变压器上形成比较大的脉冲电流,严重时会导致电压畸变情况的出现,对其它负载运行带来非常严重的威胁,甚至会因为负载配置不够合理导致谐波情况的发生。

## 1.4 常见的故障诊断方法

随着故障诊断技术的不断发展,故障诊断逐渐发展成一门综合性的学科,常见的电气故障诊断方法可以分为信号处理法、解析模型法、基于分类法和基于推理法。一是信号处理法。其在测出系统中的应用相对比较多,但建立数学模型的难度相对较高。可以通过对测出信号的分析来得到系统特征向量和相关参数,常用的分析方法包括高阶计量、频谱和函数,如高阶计量、频谱、函数等,通过开展参数分析来定位相关故障<sup>[1]</sup>。二是解析模型法。该诊断的对象是建立在一定数学理论基础上的,可以建立非常精细的数学模型,从而开展故障诊断和处理,其可以更加敏锐地感知各种未知故障,在实际操作过程中,需要建立相关的数学模型,这是造成其推广难度较高的主要原因。三是基于分类法。通过对该方法的合理应用,可以得到各种被测输入和输出信号,然后对所得到的信号进行处理,通过经验和知识开展故障分析,具有较强的实时性和模式识别能力。四是基于推理法。该方法在实际应用

过程中,需要凭借故障发生时候出现的相关经验,可以将抽象的语言变成机械语言,然后凭借相关经验和关系进行推理,故障判断并不依赖专门的数学模型,对各种样本数据的依赖也不强。

## 2 机电设备安装调试中运行故障的应对措施

### 2.1 施工管理方案的制定

在开展机电设备安装调试的过程中,还是依照施工管理方案来开展工作,需要工作人员能够按照操作规范来开展安装工作,严格地对相关人员的工作职责进行落实,细化每个操作流程,做好操作安全问题的应对工作。如果设备安装过程中需要高空作业,就需要认真做好相关安全保障措施。对于安装调试工作人员来说,需要认真做好工作分工工作,电气人员主要负责其中电气部分的安装,机械工作人员主要负责其中机械部分的安装,在安装工作结束之后,应该让检测人员及时开展调试和检查工作,保证机电设备可以稳定发挥出自身的作用,及时发现各种安全隐患。

### 2.2 合理使用通电调试

在具体开展机电安装的过程中,应该严格按照标准和方法来进行,并结合安全说明来进行操作,严格注意各种操作细节,充分做好设备的调试工作,对于不同的内容创建不同的问题,然后统一进行调整。对于各种注意事项,应该开展针对性的研究,然后采取针对性的解决措施,充分做好工作性质的优化工作。在调试方法的选择过程中,应该尽量从安全角度来进行考虑,通过各种安全保障措施的合理应用,来提升施工操作的安全性。在机电设备安装调试的过程中,应该尽量分多次进行,在设备调试稳定运行之后,才可以进行确认,此外还应该认真做好安装质量的检查工作<sup>[2]</sup>。

### 2.3 机电设备运行故障的处理

如果机电设备出现了故障,就应该对故障发生位置开展针对性的分析,结合设备以往故障发生历史来分析故障问题发生的原因,在明确故障发生具体原因之后,应该及时采取措施着手进行解决。在故障排除的过程中,应该从材料加工、技术工艺选择等多个方面采取措施,例如:如果机电设备出现了不能吸水的问题,就需要对离心泵不能吸水的故障问题进行深入分析,明确故障发生的主要因素和可能性,之后采取相应的故障排除措施来对问题进行解决。对于机电设备,一旦其出现了故障且不能及时进行处理,就有可能引发其他故障问题的发生,甚至形成故障连锁反应,例如:

如果离心泵不能吸水,会引发轴承温度过高现象的发生。

#### 2.4 人员培训工作

当前处于机电安装技术日新月异的阶段,对施工技术应用和工程管理要求越来越高,需要管理人员之间加强彼此的配合。管理人员应该根据工程施工的具体要求,对管理策略及时进行改进,加强技术人员之间的沟通工作,为其打造一个良好的施工作业环境。为了进一步提升安装人员的技术水平,就需要企业认真做好安装调试人员的培训工作,让他们掌握必要的知识和技能,能够严格按照要求来开展工作。在培训结束之后,应该及时开展考核工作,对于考核通过的人员才允许上岗。

### 3 电容器的安装与调试工作

在对电容器实际使用之前,应该进行全面的检查,一旦发现电容套管和芯棒出现了比较严重的变形现象,就应该避免进行使用,并对螺母接线的可靠性进行检查,避免对有缺陷问题的电容进行使用,电容表面也不应该出现裂缝和漏油问题。如果发现了类似问题,应该进行更换处理,然后及时对电容器型号和规格进行检查,能够做到对电容器合理进行使用。

在实际开展电容器安装之前,应该检查周围环境是否存在腐蚀性的气体、蒸汽和爆炸物等,并按照相关防火等级开展防火处理,电容器构件应该最好采用阻燃构件,房间地面应该采用铺砂浆处理。为了给后期电容器设备维护工作开展提供方便,还应该在电容器旁设置维护通道。最后,还应该认真做好电容器的分组工作,避免电容器在运行过程中出现相互干扰的问题。在电容器安装的过程中,应该采用垂直安装的形式,并牢固进行固定,其表面油漆应该尽量保持完整。在对电容器开展调试工作的过程中,应该做好电压和运行功率因素检查工作,电容器表面在调试过程中不得出现损坏或者渗液的现象,安装满足相关要求。

随着时代的不断发展,对开展机电设备故障检测工作提出了更高的要求。针对当前机电设备故障诊断中出现的问题,应该引起足够的重视,认真分析相关问题发生的原因,然后及时采取针对性的措施,建立更加完善的故障诊断体系,能够合理地对各种故障诊断技术进行应用,最大程度地保证故障诊断和检测效果。

### 4 机电设备电气线路故障检测改进措施

#### 4.1 提升机电设备检修人员的专业素质和能力

只有充分保证机电设备检修人员的工作素质和能力,才能保证对各种电气设备的故障检测能力。在设

备出现故障后,检修人员可以凭借自身的专业知识来对各种故障进行准确的判断,然后针对故障采取有效的解决措施。另外,对于那些不经常发生的设备故障,也需要加强故障研判力度,制定出针对性的解决措施,让检修人员能够进一步研究与思考,能够及时解决设备运行中出现的问题<sup>[3]</sup>。

#### 4.2 加强机电设备的检修管理工作

只有认真做好机电设备的检修管理工作,才能为机电设备的正常运行创造良好的条件。在开展检修作业过程中,应该做到主次有序,一旦发现多个机电设备出现了故障,应该首先对整体工作影响最大的机电设备开展检修工作,力争将损失降到最低。此外,还应该认真做好相关设备的维护工作,一旦发现线路老化或者过热的问題,应该及时做出相关处理,力争将故障扼杀在摇篮之中,避免造成严重的损失。

#### 4.3 做好检修工作

在对机电设备开展检修工作时,应该尽量采用科学的检修方法,能够准确定位故障发生部位,通过科学检修方法的应用来将故障排除掉,保证对故障的解决效率。另外,当前故障自动检测技术发展非常迅速,各种故障自动判断设备越来越多,只需要对相关设备简单配置和参数设定,就可以自动开展故障排除工作,故障排除工作开展更加简单与可靠。

#### 4.4 加大对机电设备线路的维护力度

为了能够更加及时地发现电气线路运行中出现的问题,在电气线路设备使用过程中,应该定期对设备或者线路运行情况进行检查,对于那些出现老化或者发热问题的线路应该及时更换,并进行针对性的处理,保证对机电线路的维护水平,降低线路或者设备运行故障率,为机电设备正常运行奠定良好的基础。

#### 参考文献:

- [1] 贾雪,王晓旭.电气设备故障诊断技术研究综述[J].吉林建筑大学学报,2015(06):22-23.
- [2] 雷建华.电力、电气设备故障诊断研究[J].硅谷,2014(12):37-38.
- [3] 孙上鹏,赵会兵,全宏宇,等.基于定性趋势分析的无绝缘轨道电路电气绝缘节设备故障诊断方法[J].中国铁道科学,2014(01):58-59.