

探讨机电设备故障预防维修及电气维修

李景源

(聊城市茌平区人民医院 山东 聊城 252100)

摘要: 机电设备是现代企业生产作业过程中所必需的重要设备,保障机电设备的平稳运行关乎企业生产的正常运转。机电设备内部结构一般较为复杂,使用操作和管理要求都较高,在长期的运行过程中,由于内外部因素的共同影响,设备不可避免地会出现各类故障,所以日常工作中保障好机电设备运行,落实好故障预防和维修工作就显得尤其重要。基于此,本文从机电设备的故障预防、故障排查、维修等内容做以分析,探究如何改善方法来减少机电设备故障率,延长设备使用周期,以及出现故障时如何提高排查和维修速度。

关键词: 机电设备; 故障维修; 故障预防

0 引言

企业在日常生产作业的过程中,在重视生产作业效率的同时,也需要关注到机电设备的运行状况。在长期的使用和运行过程中,机电设备难以避免会出现各类性能、使用操作、损害性的故障。如果不能及时安排相应的检修维护措施,尽早排除故障,可能会引发连锁故障,进而导致整个设备系统的运行效率受到影响。所以在机电设备的实际使用中,需要维修人员使用有效的故障排除和维修手段,采取可靠措施来保障设备正常运行,提升设备使用寿命,防止出现严重的设备事故。

1 机电设备的故障类型

机电设备在投入使用之后,往往会由于各种内外部因素导致出现故障。而故障情况往往也是多样的。

第一,常见的设备损坏导致的故障。内部的元件线路出现了断裂、变形、磨损等问题,进而导致设备整体运行情况变差。而一些严重的损坏问题,可能会导致设备无法正常运转,功能无法发挥。如电动机的绕组出现破损,灯组线路无法正常运作,电动机也无法运行。

第二,设备元件退化型故障。主要是由于设备在长期的使用之后,缺少合理的维护保养,内部的部分元件、管线等出现了老化问题,进而导致了设备性能的衰减、失效等。

第三,渗漏或者堵塞问题。这类问题的发生多数是由于机电设备在使用之后出现了质量缺陷。当然也可能是由于设备在出厂之前就存在某些方面的质量、工艺缺陷,进而引发设备故障。设备采购人员没有按照

规定在采购过程中严格落实流程和检验规范,验收时没有对设备性能进行严格考察,导致后期投入之后出现了不同程度的问题。

第四,失调性故障。可能是由于设备部分位置在运行过程中压力过大或者过小,运行功率不平衡,行程出现失调。此外还有部分的零件可能由于设备运行振动导致松动和脱落,进而影响到设备的运行。

第五,设备操作和保养方面导致的故障。由于机电设备的型号众多而且具备相当的专业性,所以设备的操作和保养,对人员的专业知识和经验有一定要求,如果未能按照设备的操作流程规定开展,可能会导致设备损坏;而在设备的日常保养维护工作中,没有按照保养检修的规定来严格落实,日常中缺少保养和维护,长期下来就会导致设备的操作使用性能降低,影响设备的稳定运行。

2 机电设备故障的原因分析和排查步骤

在机电设备的故障预防和检修作业中,主要的目的的一方面在于对出现的故障进行查找排除,明确故障的具体性质和发生的原因,另一方面也需要维修人员摸清设备的故障机理,做好详细的信息记录,然后具体规划相应的改进和预防措施,为今后可能出现的故障提供一定的参考。通过维修人员对故障的进一步分析,找出故障发生的主要原因。在故障分析的过程中,维修人员一般是将故障发生的现场情况作为切入点,通过故障引发的情况来逐一排查,找出其中的具体原因和故障机理。由于设备的结构和运行情况的不同,故障发生的具体原因也会不同,但是故障模式和故障情况之间有一定的因果联系。综合来看,故障原因的分析排查

是一项综合性、科学性的排查工作,会涉及设备的结构、系统,还有后续的使用检测等,维修人员需要掌握到设备相应的断裂、磨损、零件疲劳等专业化知识内容,然后逐一开展分析排查步骤。

首先,在机电设备出现故障时,需要进行现场的调查分析工作。主要内容有了解、收集故障发生的具体时间、设备运行环境、故障发生顺序,同时还需要关注到设备的背景数据和使用条件。在明确了故障设备的历史运行信息记录、操作记录、使用规范和故障维修记录等情况,综合了解了设备的整体情况之后,再进一步开展故障排查和检修,以此来缩小检修排查的基础面。

然后,具体分析出现故障的原因和设备故障机理。主要是需要了解故障件的无损检验,对其使用性能的综合检查等措施,进一步对设备故障进行理论分析和计算,确定设备故障的具体原因和机理。

最后,综合原因来得出结论。对故障可能涉及的相关因素的分析工作进入到一定阶段之后,需要对其中获得的各类资料、记录、数据等,按照具体的材料、制造使用和设计结构等情况来集中分析处理,将出现的各类问题进行归纳整理、分析。然后结合多种因素来综合地判断处理。专业维修人员给出相应的结论,然后提出维修建议和报告。为了提高后续的工作效率,制定针对性的日常维护规范,保证后续设备相同故障的发生概率降低。

3 机电设备故障预防和维修对策

3.1 机电设备的管理措施优化

3.1.1 明确设备维护和维修的要点

在进行机电设备的日常检修维护工作中,维修管理人员要正确地处理好预防和维修的关系和重点,要遵守预防为主、维修为辅的原则。通过树立起以预防为主的计划检修关系来最大限度保证设备的平稳运行。维修人员应该正确处理好生产和检修之间的关系,保证设备的日常养护和定期维修管控。管理人员应该在日常工作中关注好机电设备的具体维修工作,了解设备的结构、性能和特点等,制定好每段时间内的检查和维护内容、相关的使用操作、注意事项等,将技术人员对机电设备的检查划分为日检和定期排查。具体检查使用方法也可以分为预见型、操作感觉型、仪器检测型、定期排查型等,根据机电设备的使用时间、性能特点和重要性等情况来具体地安排机电设备的大修、中修和小修,因为设备开展维修期间也会产生相应的成本损耗,

所以需要维修管理人员合理地安排规划。此外,针对故障的预防管控措施,还需要进一步加强人员的安全教育、使用操作规范培训等,通过提升人员的技术素养和安全意识,来加强设备的使用操作管控。针对设备方面的资金投入,尽量通过先进的节能现代化设备来逐步替代原有的旧设备,进一步落实节能减排工作,保证设备的性能和效率。

3.1.2 优化设备维修工作内容

要结合在施工作业过程中的实际使用状况,还有投入使用的设备的具体结构特点、性能特征等,按照具体的施工作业流程来不断地完善机电设备的维修管理,针对操作人员要明确相关的注意事项和工作内容。一般情况下,机电设备的维修会采用短期抽检维修和长期维修管理两种方式来交叉管理运行。短期维修管理会针对设备进行日常的检测和不定期的重点位置检查。长期维修一般是阶段性地开展大型的检测和维护工作。而为了尽量减少设备可能出现的大型故障,就需要加强日常的管理维护,人员需要严格按照设备的操作规范来开展工作。在设备的安装完成之后,要管理好检测和运行工作,记录好设备运行的相关数据内容。在施工作业完毕之后,对设备进行必要的清洁处理,清理结构中出现的油污、锈迹等,可以减少设备出现的各类安全隐患。

3.1.3 注重设备的预防保养工作

设备的正常使用过程中,还需要重视设备的日常巡查维护,保证可以及时地发现设备存在的一些问题,达到及时发现及时处理的目的。比如配电柜接线端老化问题,就可以通过日常的检修维护及时发现。线路老化问题虽然一般不会直接影响到设备的正常运转,但是具有一定的安全隐患。所以必须要定期对老化的线路进行更换,防止出现漏电、火灾事故。同时对于没有绑扎好的线路或者是裸露的电缆线路也需要及时地管理维护,对管线进行必要的保护,防止影响到设备的正常运转。还有在设备更新过程中,当新的机电设备安装到位之前,维修管理人员应该对设备的维护、安装管理提出一些可行的现场实操管理建议,保证后续的设备维护管理更加容易落实。

3.2 机电设备的具体维修措施

3.2.1 直观维修法

采用直观维修的办法,一般是通过设备电器的外部情况表现来进行判定,通过维修人员的肉眼观察、听声判断、嗅觉等手法来进行检查和可能出现的故障判断。

首先是检查步骤:维修人员先是对故障情况进行具

体的调查,可以向设备的使用操作者,还有在场的人员进行具体情况的询问,先了解设备故障的外在表现形式,是否知道故障的大致部位,在故障发生时环境状况。比如有没有出现十分明显的气体气味、明火,是否有热源等靠近了电气设备等,是否观察到设备出现了渗漏、堵塞的情况。之前是否有人对设备进行过修理检查,具体的修理内容是什么。通过初步的检查判断,来了解电器的外部是否出现了明显损坏、连线之间是否出现松动、脱落,线路外部绝缘层有没有出现烧焦的情况,还有设备螺旋熔断器的熔断指示器是否有跳出的问题。之后再通过观察来判断设备内部、管线位置等有没有出现进水、漏水、油垢堵塞等情况,设备的开关是否处于正确的位置上;在经过初步的故障判断之后,维修人员确认故障不会进一步扩大,或者是导致人身、事故的问题之后,就可以通过重启运行来进一步检查判断,在重启检查的过程中要关注到是否会出现严重的跳火、异常的气味和声响等,如果发现应该立即停止设备运行,并且切断电源。然后检查设备背部是否出现了电器升温,还有电器的动作执行程序是否符合设备的原理流程图,以此来判断故障的位置。

明确检查方法:先是观察设备中是否会出现火花,因为在开启、闭合、分断线路或者是线路松动的情况下,电器的触点位置可能会产生一定的火花,所以可以通过肉眼观察有无出现火花、火花的大小来判断电器内部是否出现了故障。比如正常紧固的导线和螺钉间出现了火花,就可以直接判断接头位置出现了松动,或者是线路出现了接触不良;而电器的触点在分断、闭合的过程中如果跳火则说明电路通畅,如果不跳火则说明线路连接不通畅;电机控制接触器的主触点如果出现了两相有火花、一相无火花的情况,则说明无火花的触点位置可能出现了接触不良的情况或者是处于短路状态。如果是三相火花都比正常运行过程中的情况大,就是有可能出现了电机过载或者是机械位置卡住;在对辅助电路的判断中,如果在接触器线圈电路通电之后,衔铁部分无法吸合,就需要具体检查清楚是电路短路造成的,还是接触器的机械位置卡住导致的。可以尝试按一下启动按钮,如果按钮的常开触点闭合位置在断开的时候出现了一些轻微的火花,则可能是电路通畅,故障位置可能出现在设备的机械位置处。如果触点间没有火花,则可能是电路出现了短路。当然维修人员还可以根据电器启动、运行中发出的声音、压力、气味等一些可观察因素来进一步判断问题和故障。直观法的运用可以帮助维修人员判断一些简单的故障,可

以通过最小的代价来将一些故障缩小到可控、可观察的范围之中。

3.2.2 对比置换元件办法

对比法的应用:维修人员可以通过搜集分析日常的设备运行、检测数据,或者是图纸资料等,通过设备平常的正常运行参数来与当前的运行参数相比较来判断故障可能出现的位置。不过对于一些没有资料,日常也没有运行记录的设备电器,可以尝试与同型号的正常设备电器的运行参数和状况进行比较,因为在电路中的电器元件在同属于共同性质、或者是多个元件共同控制一个设备的情况下,就可以利用相似类型的同一电器元件的运行状态来对故障设备进行判断处理。

置换元件办法:在有些设备电路的故障原因无法明确,或者是具体的检查时间过久的情况下,为了进一步保证机电设备的运行率和利用率,降低设备停摆时间中的损失,维修人员可以尝试置换同一性能良好的元件来进行实验检查,通过置换正常的元件来判断故障是否由该元件或者相关位置所导致的。不过在置换元件的过程中,需要先检查拆解下来的原有元件,只有肯定是该原有元件自身导致的损害时才能置换新元件来测试,防止新元件在测试过程中也被损坏。

3.2.3 强迫闭合法

这类办法是在排除电气故障过程中,通过人员直观地检查之后,没有找出其中的明确故障点位,但是在手边也没有十分合适的仪表来进行测量观察。这时候就可以尝试利用绝缘棒将相关的接触器、继电器等使用外力因素来强行启动、关闭,让其中的常开触点闭合,之后进一步观察机电设备是否出现了各种异常现象。

3.2.4 短接法

机电设备的常见故障大致可以归为过载、短路、断路、接线错误或者是电磁、接线部分故障等。常见的情况是断路故障,如导线断路、松动、触点位置接触不良、虚焊等情况。而出现这类故障,除了可以使用电阻法、电压法来进行检查排除,还有一类较为简单的方法,就是短接法。短接法是通过使用性能良好的绝缘导线,将可能出现的断路位置连接,如果接到某一处电路恢复正常就能判定故障位置。

4 结语

本文总结了设备损坏、元件退化、渗漏或者堵塞、
(下转第61页)

表5 额定工况下应力计算输出结果

最大等效应力安全系数		
过渡环	端盖与过渡环把合螺栓	密封座与过渡环把合螺栓
1.78	2.62	2.11

表6 现场绝缘测试结果

测试阶段	过渡环与端盖	过渡环与密封座	端盖与密封座
改造前、投油后	1	0.75	1.25
改造后、投油前	151.75	111	201.75
改造后、投油后	92.5	40	87.5

注：以改造前、投油后过渡环与端盖的绝缘值为基准值，即1。

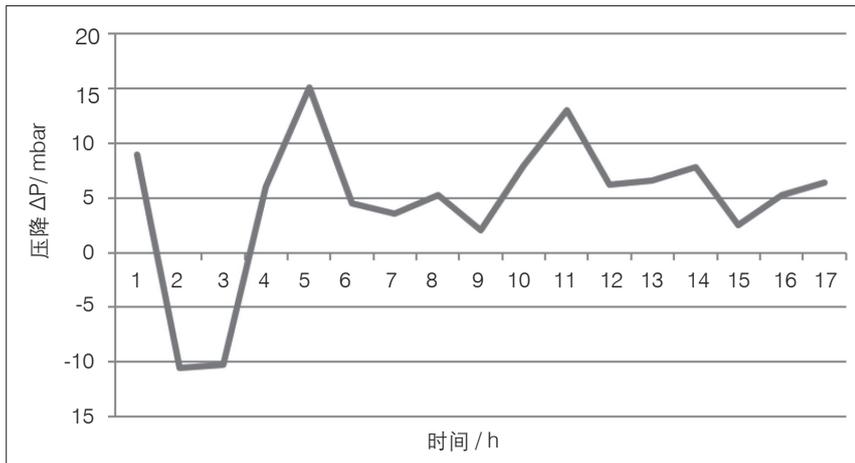


图6 现场气密测试结果

题，本文通过实际案例，针对油密封绝缘异常情况，分析并找到原因，即绝缘垫片材质不合理，以及厚度偏小。针对上述原因，提出相应处理措施，及时改进了油密封绝缘结构，成功解决了绝缘不合格问题。同时，改进后的结构可以反复利用，减少了现场工作内容，缩短了现场检修周期，获得了较好的经济效益。此案例为大型汽轮发电机油密封绝缘设计提供了一定的指导和参考。

参考文献：

[1] 王舰锋. 660 MW 发电机励端轴瓦绝缘失效故障处理 [J]. 中国新技术新产品, 2021(14): 87-89.

[2] 侯志华, 岳兴华, 范亚, 等. 660 MW 发电机励端轴瓦绝缘失效故障分析与处理 [J]. 电站系统工程, 2020, 36(02): 34-36.

作者简介：杨迪（1989.02-），男，汉族，本科，工程师，研究方向：汽轮发电机设计。

(上接第57页)

失调、设备操作和保养等机电设备的故障类型，以及如何分步排查找出故障原因；介绍了直观维修法、对比置换元件办法、强迫闭合法、短接法等具体维修方法。本着预防为主、维修为辅的原则，本文还为维修管理人员提出了机电设备日常保养的规划建议，比如将技术人员对机电设备的检查划分为日检和定期排查等，保证后续的设备维护管理更加容易落实；通过前期的合理维护保养来减少大型故障的发生概率，从而来保证设备的良好运行。

参考文献：

[1] 陈玉. 《机电设备电气线路装调与维修》线上教学

方案探究 [J]. 环球慈善, 2020(9): 0286.

[2] 龙明海. 机电设备电气安装调试运行中的常见故障及应对措施分析 [J]. 农家参谋, 2020(15): 97.

[3] 胡韵. 探讨建筑电气机电设备安装工程存在的问题及技术改进 [J]. 建筑与装饰, 2020(13): 193+195.

[4] 胡宁. 机电设备电气安装调试常见故障及应对措施 [J]. 设备管理与维修, 2020(18): 49-51.

[5] 袁耀辉. 机电设备故障诊断及维修技术研究 [J]. 名城绘, 2020(3): 33.

作者简介：李景源（1991.02-），男，汉族，山东聊城人，本科，助理工程师，研究方向：机械电气。