

探究转动设备维修的质量控制及检修资料管理

高希君

(中电电力检修工程有限公司 上海 200086)

摘要: 转动设备的生产厂家只提供简单的维修指导书,并未制定完善的维修指导流程,缺乏系统化的质量控制机制,导致转动设备的维修过程十分混乱。基层设备管理人员的知识水平较低,并未详细查找文献资料,难以完成质量检测任务。本文主要阐述了转动设备维修的质量控制过程及检修资料管理的有效方式。

关键词: 转动设备维修; 质量控制; 检修资料管理

0 引言

机械转动设备对于电力行业的正常生产具有十分重要的作用,与生产效率及生产质量具有密切关系。因此,电力企业需要做好对设备的维修、保护与管理,使其处于正常运行状态,确保电力生产顺利进行。

1 转动设备维修现状

为了减少生产资金投入,较多电力企业往往只设置 1 台或者 2 台备用转动设备。除了大型离心压缩机及烟机设备之外,电力企业的备用转动设备数量较少。近年来,电力企业完善了专业化的设备管理与维修机制,但并未形成针对转动设备的维修与检测体系,质量控制方法存在缺陷,维修流程尚不完善。因此,从事维修工作的操作人员与管理人员需要不断累积工作经验,及时发现设备检测与维修过程中存在的诸多问题,确保转动系统正常运行。

1.1 尚未严格落实维修标准与制度

维修设备对于供应商的维修手册具有较大的依赖性。若手册提供足够详细,维修人员可以严格按照设备装配流程图分析拆解程序,检查各个零件的拆卸情况,完成检测维修任务。通常情况下,轴承、密封等各种标准零件的配合度相比于零件安装过程会存在误差,维修手册中并没有完全体现出来,需要加以完善。此外,基层检测维修人员的专业文化素质水平较低,难以深入解读维修标准,仅仅凭着工作经验开展维修工作,并未广泛查阅相关文献资料,容易出现维修错误的情况,可能造成资金浪费的情况。

1.2 配件管理水平较低

在购买机械设备时,生产厂商可能会提供设备备用配件产品,使得维修人员并未充分了解备用配件的基

本情况,难以应对各种突发的维修需要。在紧急时刻,甚至存在着备件不存在或者备件质量不合格的情况,只能通过紧急采购过程获得备件,浪费了较多资金。此外,设备管理人员及配件采购人员并未建立完善的备件管理体系,只注重零部件的使用,并未详细记录配件的合格状况。例如,若在日常安装过程中使用了非标零部件,并未详细记录其信息,再次安装时可能会对设备产生严重的损坏。

1.3 检查维修管理资料尚不完善

常规的检测流程需要层层确认,处理过程十分繁琐,严重脱离实际状况,并未突出重点检查区域,不符合检修作业现场记录的情况。同时,在检修过程中,并未运用电子化的检测方法。检测资料的完备性与基层资料存档状况具有密切联系,为了减少人工成本投入,需要充分运用电子化检测的办法,提高问题检测效率。

2 转动设备检修过程的质量控制策略

为了解决以上各种问题,需要采取步步确认的方式控制现场检修质量,提高过程质量控制。

2.1 做好充分的准备工作

在开展检修项目之前,需要检查特殊工种的持证情况,在岗监护转动设备的运行情况,使得检修人员及检修环境均符合相关标准。管理人员需要检查专业用具及仪器仪表设备,确保其完整性,避免后期测量数据出现较大误差。例如,需要定期检查液压泵压力表的工作状况,使得游标卡尺和百分表质量合格,避免其出现报废无法使用的情况。在特殊情况下,需要标记出误差值限范围,确保作业过程的安全性,明确作业过程中发生的风险,使其符合相关质量/技术标准。

2.2 做好对装配材料的验收工作

首先,对于可被替代的标准零件,需要严格按照技

术标准划分。其次，需要做好对现场绘件的检查与验收工作，严格遵循“三对照”原则，使得制作的工件与测绘图纸保持一致，检查装配产品的可替代性。再次，对于维修之后的零部件及转子，需要明确其平衡标准，确定关键位置的粗糙程度、跳动值与圆度情况。最后，在采购环节，需要严格遵守相关技术协议，调取专业化的测量与监护团队，检查采购材料的质量标准，确保数据的准确性，明确关键数据信息与探伤标准。例如，需要确保振动位移探头的测量位置粗糙度位于 Ra0.8 之下，有效规避各类不合格产品的出现。

2.3 确定检修过程及质量控制点

加工工艺水平不断提高，在转动设备的维修过程中，对于零部件的更换过程，可以运用可替代装配零部件代替常规零部件。在检查与维修过程中，需要做好质量控制工作，明确常用的质量控制点，如轴承配合间隙、联轴器的径向要求、转动零件的端面跳动量、转子间隙、各种零部件的损耗尺寸、润滑点及密封点等（表 1）。

首先，需要确定装配位置及顺序。在安装时，需要明确以下几个关键点。

（1）在安装关键零部件时，需要确定关键安装部件，如推力瓦、干气密封装置等。在安装之前，需要明确安装位置，避免设备出现不对称性特征，使其旋转方向保持一致，降低设备故障发生的概率。

（2）活塞十字头及其他压缩机设备需要预应力安装步骤，需要高强度螺栓、锥形推力盘等零件的参与。在安装时，需要明确打压压力值、打压次数等具体参数信息，确定螺栓的安装顺序，确保不同零件之间受到均匀的贴面力，保持零件的完整性。

（3）运用万能角度规能够调节风机浆叶叶片的角度

及伸长量大小，以消除风机运行过程中的不稳定因素，使其维持平稳的运行状态，避免出现振动状况。

其次，需要加强各个零部件之间的配合程度。在安装设备时，需要确定关键润滑位置及间隙之间最小的配合尺寸，使得转子等零部件能够维持正常稳定的运行状态，满足零部件质量控制的基本要求。

（1）需要确定转子轴向及其间隙大小。在径向剖分过程中，需要多次检查转子与定子之间的位置，明确推力瓦之间的空隙，使得推力盘之间的空隙符合相关质量标准。可以根据设备转子之间联轴器连接方式的不同确定加减垫片的方式，确保转子之间正确连接，不对定子位置产生影响。

（2）需要重点检查润滑位置，做好质量控制工作，完善检查项目。控制好润滑点之间的间隙及各种润滑部件之间的预应力大小。若润滑点位置之间的间隙较小，如气封空隙、口环空隙等，需要确认转子的孔径大小及跳动值大小，经过反复测量之后确认其数值。

再次，需要完成设备对中任务。设备对中对是检修转动设备的一个关键质量控制点，需要根据转子之间联轴器连接方式的不同确定。大多数联轴器均为金属挠性元件联轴器，需要运用量表法对中调整离心泵的具体位置。长轴设备需要运用单表找正或者激光找正的方法，检查大型设备的激光对准情况。若出现了特殊情况，可以运用绘制 CAD 图形的方式找正冷态对中图形。

最后，检修过程中的质量控制点可能会发生变化，需要根据机械受损实际位置与受损状况确定质量控制点，并完成动态增改的任务。例如，若发现检修过程中存在转子槽受损情况，需要确认其粗糙程度、圆跳

表 1 转动设备检查标准

辅机振动、温度规范			
项目		单位	变动范围
滚动轴承温度	—	℃	≤ 80
滑动轴承温度	—	℃	≤ 70
辅机轴承振动规范 / (r/min)	3000	mm	≤ 0.06
	1500 ~ 1000	mm	≤ 0.01
	1000 ~ 750	mm	≤ 0.13
	< 750	mm	≤ 0.16
电动机振动规范 / (r/min)	3000	mm	≤ 0.05
	1500	mm	≤ 0.085
	1000	mm	≤ 0.10
	750	mm	≤ 0.12

动及锥度位置，将其纳入质量控制机制中，重点检查监测区域，确保转动设备的运行质量。

3 对转动设备的检修档案进行矩阵化管理

转动设备的日常检修工作涉及较多内容，需要严格按照设备标准化检修标准确定检修过程，制定完备的检修方案，避免浪费检修内容。可以运用模块化记录的方式，运用电子化填写方式，详细记录设备的检修状况，形成设备维修档案，方便日后的查询工作。

首先，可以运用矩阵化方式管理检修填报内容，不断完善设备材料、物料压力及特性等信息，明确温度变化情况。矩阵管理的方式可以简化数据查询步骤，方便完成大数据分析任务。根据设备运行差别，可以将其

分为压缩机、机泵等机械类别。根据结构形式的不同，机泵可以分为离心泵、往复泵等，根据过程的不同将其检修分为多个小单元，如完成轴承更换、密封更换、活塞检查及桨叶调整等任务，方便日后的检修工作。在特定分类下进行统计分析，能给可预知的检修过程提供必要的技术支撑（表 2）。

其次，在确保检修资料充分性的前提之下，需要统计现场轴承振动状况，了解转子的预知检修能力。可以运用 BI 报表了解设备故障频率状况，了解维修过程，分析维修过程中存在的问题，尽快寻找问题解决策略。例如，炼油厂中的离心泵可能会在一定时间段内出现多次振动超标现象，需要经过严格的筛选之后确定机泵的基础状况及管道线路的振动状况，排查

表 2 转动设备检查内容及检修档案记录标准

类别	检查项目及检修标准内容
泵类	螺栓松紧适宜无脱落，油位标注清晰， $1/2 < \text{油位} < 2/3$ ，润滑较好
	有转动方向标志、联轴器使用正常、无噪音和振动现象
	设备与设备铭牌需要定期清洁，保持无积尘、无油污、无异物
	无泄漏情况
	备用设备的备用情况良好
	转动设备的维护保养流程清晰，责任明确到人
	转动设备配备的安全防护装置切实有效，可靠性较高
减速机类	螺栓松紧适宜无脱落，油位标注清晰，油位适中，润滑较好
	有转动方向标志、联轴器使用正常、无噪音和振动现象
	设备与设备铭牌需要定期清洁，保持无积尘、无油污、无异物
	转动设备的维护保养流程清晰，责任明确到人
	油封处无泄漏情况，且表面无油污（转动部位除外）
	转动设备配备的安全防护装置切实有效，可靠性较高
离心机类	检查三角带、螺栓处，松紧适中、无松动现象
	有转动方向标志、设备运行正常、无尖锐噪音、振动合理
	转动设备的维护保养流程清晰，责任明确到人，且需填写包机牌
	设备不存在漏气、泄漏情况
	转动设备配备的安全防护装置切实有效，可靠性较高
	设备与设备铭牌需要定期清洁，保持无积尘、无油污、无异物
风机类	检查三角带、螺栓处，松紧适中、无松动现象
	有转动方向标志、联轴器中心运行正常、无尖锐噪音、振动合理
	设备与设备铭牌需要定期清洁，保持无积尘、无油污、无异物
	油封处无泄漏现象，若存在渗漏需设置接漏装置，油位适中
	转动设备配备的安全防护装置切实有效，可靠性较高
	转动设备的维护保养流程清晰，责任明确到人，且需填写包机牌

出设备工作的薄弱环节,经过浇筑后更换检修框架,改善转动设备的对中情况,确保转动设备运行的平稳性。

最后,需要详细记录设备需要检修的原因及故障发生类型,对比振动过程中出现的流量及温度变化情况,分析出工艺流程可能会对设备故障带来的影响,给设备的平稳运行提供数据支持。

4 结语

综上所述,在电力企业设备不断升级的背景之下,为了缩减成本投入,需要提高设备检修工作的精细化水平,把控检修零部件的关键尺寸信息,制订详细的检修方案,明确转动设备的关键控制点,分析转动设备可能出现的故障及其产生原因,给采购储存设备及

检修过程提供可靠的数据支持。完备的检修材料管理过程可为机具质量提供强有力的保障,减少能源消耗,建立完善的联动系统,提高转动设备系统的稳定性。

参考文献:

- [1] 胡建义,关延卿,毕成立,等.真空转鼓过滤机耳轴轴套故障维修解决方案[J].当代电力,2018,47(01):85-87+90.
- [2] 许军,王文举.石化转动设备状态监测与故障诊断平台简介及简单应用[J].化学工程与装备,2019(07):208-210.
- [3] 刘建松,刘禾,岳福岭,等.采石场爆破震动对鹤淇电厂的影响及应对措施[J].设备管理与维修,2018(Z1):111-114.

(上接第64页)

4 结语

综上所述,机械电气设备作为港口运行的重要生产设备,在复杂的工作环境下容易出现各类故障问题,例如金属结构故障、电气故障以及电容性故障等。不同设备出现的故障现象及原因往往存在一定的差异,要求港口技术人员对故障进行准确诊断。基于港口企业竞争形势不断加剧,在对机械电气设备进行检修的过程中务必要重视对高效检修技术的应用,提高检修的效率确保港口机械电气设备正常运行。

参考文献:

- [1] 沈保明,陈保家,赵春华,等.深度学习在机械设备故障预测与健康管理中研究综述[J].机床与液压,2021,49(19):162-171.
- [2] 李利慧,郭妍妍.在线监测系统与故障自动诊断技术

在港口设备管理中的应用[J].港口科技,2021(10):4-9+28.

- [3] 吴宗明.减少机械设备故障发生的对策[J].设备管理与维修,2021(19):9-10.
- [4] 王志军.浅谈港口电气设备故障的处理措施[J].中国新技术新产品,2020(20):78-79.
- [5] 马济成.港口设备全生命周期管理系统应用与研究[J].机电信息,2020(23):139+141.
- [6] 祝振洲.港口机电设备故障诊断技术应用研究[J].中国设备工程,2020(11):172-173.
- [7] 王春生.万州港港口设备典型电气故障分析及处理方法[J].船舶物资与市场,2020(04):77-78.
- [8] 金智阳.对港口机械电气设备故障检修的几点考虑[J].现代制造技术与装备,2019(09):144-145.

作者简介: 胡宗罡(1989.09-),男,汉族,山东日照人,本科,助理工程师,研究方向:机械电气。