

# 化工机械往复式压缩机维修与保养分析

薛恺

天津市

**[摘要]**近年来,随着我国工业化建设的持续迈进,化工行业得到了快速的发展,其生产模式逐渐转型为机械自动化生产。其中,往复式压缩机因其具有良好的高压比,压力范围较广且热效率较高以及可靠性极强等显著的特点,获得了广泛的使用。因此,化工装置生产操作及运行维护人员必须熟悉并了解往复式压缩机,能够掌握其常见的故障,并掌握其维修与保养的策略,从而保障该装置的正常运转。

**[关键词]**化工机械; 往复式压缩机; 维修与保养

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.1724

## 一、往复式压缩机概述

往复式压缩机属于容积式压缩机,是由空气压缩机发展而来的,因此也被称为变容式压缩机。由电动机驱动曲轴旋转,带动连杆,连杆(或通过十字头)带动活塞或隔膜,将曲轴的旋转运动转换为活塞或隔膜的往复运动,使气缸内的容积发生周期性变化,实现气体的增压和输送。在实际运用中,该设备通过持续的吸气与排气,实现压缩机静压力的全面提高。然而,因为往复式压缩机部件较多,结构较为复杂,而且总控系统相对较为落后,使得其在实际运行过程中,极易出现零部件的磨损及其他故障,这样一来,就为该设备的检修工作带来较大的阻碍。为了提升往复式压缩机的运行效果,应加强其维修与保养<sup>[1]</sup>。

## 二、化工机械设备维护保养的意义

为保证化工机械和系统的运行以及公司的整体经济效益,必须重视化工机械的管理和维护。如果化工装置频繁发生故障,这对整个工厂的生产效率有严重影响。为此,必须避免化工装置出现问题,对化工装置的问题进行及时解决,以确保生产设施的顺利运行。由于化工厂和设备的连续运行,这些设备如果在此期间未能进行适当的维护,肯定会出现故障问题,并且会直接影响企业经济利益。可见,成功的化工设备管理和维护可以控制设备故障率并有助于提高企业的经济收益。

## 三、往复式压缩机故障特征

故障特征往复式压缩机在日常工作运行中常出现的一些故障特征可以将其分为流体性质的热力性能以及机械性质的机器动力性能两种故障类型。流体性质的热力性能主要包括了往复式压缩机出现压力异常情况、温差异常情况和排气量不足等。造成这些问题的原因可能是往复式压缩机中气阀、冷却水路、活塞环等部分出现了故障。因此,在这一类故障检修中,可以通过相关参数来配合进行诊断。机械性质的机器动力性能故障主要是由于在日常工作运行中,往复式压缩机的机械部分在工作运动中配合结构出现了裂纹,或者结构之间的间隙产生了变化导致了这一部分机械出现发热、振动、响声等问题。因此,对于往复式压缩机新出现机械性质的机器动力性能故障,在检修中可以通过振动法来判断故障位置并进行维修<sup>[2]</sup>。

## 四、往复式压缩机的常见故障分析

### (一) 温度异常故障问题

往复式压缩机的温度异常故障问题大致可分为两种情况:一种是介质的温度异常问题;另一种是压缩机各零部件温度的过热问题。其中,介质温度异常问题往往表现为往复机在吸气和排气的过程中,流体的温度过高,呈现出不正常的状态,从而导致流体通过的部件出现了积碳及温度过热变形的状况;而各零部件温度过热问题则往往是因为往复机各机械组件在摩擦条件下逐渐发热,或者是设备的冷却不到位而出现的故障问题。在往复式压缩机运行过程中,一旦各零部件表面的温度过热,且散热不到位,就会导致机械设备耐久度逐渐降低,使用寿命逐渐减少,而且随着热量在零部件上不断聚集,甚至还会导致设备烧毁现象的发生。

### (二) 气缸异响故障问题

气缸异响故障也是往复式压缩机常见的故障问题之一。导致其异响问题的原因,大都是因为气缸的余隙容积不合适,可能余隙容积过大,也可能余隙容积过小。一般来说,如果余隙的容积过大,就会导致该压缩机运行效率的降低;反之,余隙的容积过小,则会导致气缸发出异响,严重还会出现撞缸的现象,尤其是在输送不纯净的介质,或者是在对其进行压缩的过程中,不纯净的介质会产生自聚,其中的杂质会逐渐挂在气缸的端面上,这样在运行的过程中,就会出现轻微的撞缸声,同时还会伴随着机组逐渐产生振动。因此,在对往复式压缩机进行检验维修时,必须保证缸内保持合适的余隙容积<sup>[3]</sup>。

### (三) 活塞故障问题

往复式压缩机的活塞故障问题主要有两种形式,分别是活塞卡住与活塞撞裂。其中,导致活塞卡住故障问题发生的主要原因是设备的润滑处理不到位,导致气缸装置在温度发生剧烈变化时,或者是在过热的状态下,设备冷却导致活塞被咬死卡住;而活塞被撞裂则是因为阀片碎片或者螺母等硬物掉入气缸内部,并与活塞进行不断的摩擦而导致的。在往复式压缩机运行中,如果活塞的质量没有达到应有的质量标准要求时,也很可能发生撞裂的故障问题。

## 五、提升往复式压缩机维修与保养品质的策略

### (一) 健全设备维修保养制度

通过规范往复式压缩机在实际应用中的使用、保养、维修流程,完善设备维修保障制度,形成一整套科学高效的指

导方案,有力约束相关负责人行为操作。制度要求明确以防压缩机故障为核心,设备维修,故障排除、技术监测为辅助的工作模式。将压缩机的保养与维修责任具体到个人,确保设备每个环节正常运转,符合实际生产的应用标准。

### (二) 加强设备维修保养力度

化工企业应结合企业现实生产需要,加强对压缩机设备的维修保养力度。首先,明确压缩机内不同零部件差异特点,做好针对性的保养工作,并借助人工或现代技术实时监测,及时排除故障可能。其次,加大对压缩机日常工作运行的监测,通过上文提及的三种诊断方法,提前预判机械可能出现的故障原因,准确找到故障点并排除,有效降低财力物力的消耗,提高加工效率。最后,加强仪器安全的管理,积极引入专业的技术人才,除了安排日常定期巡查,避免出现保养不到位、维修不及时的情况,还可以优化管理实施效果,真正做到物尽其用、人尽其责<sup>[4]</sup>。

### (三) 改良往复压缩机的气阀工艺

往复压缩机在长时间运行过程中,其气阀片往往因为自身的耐磨性能不足而出现磨损的状况,进而发生故障问题,并影响到设备的使用寿命。因此,相关化工企业还应改良设备的气阀工艺,以有效提升设备气阀片的耐磨性能,降低其残余应力,从而提升往复压缩机的使用寿命。在实际操作中,对气阀进行精细化改良,可以采取调小阀片开启高度的方式来降低其撞击的力量,此外,还可以采用增加阀座通道的数量来达到减小设备开启的高度,这样一来,就能确保阀隙能获得较为理想的流通面积。

### (四) 加强对往复压缩机阀片运动规律的校核

在往复压缩机运行期间,理想工作状态下,设备的气阀片往往会呈现出规律性的开闭时间。因此,如果设备的阀片在开闭时间方面出现变动,就会导致其出现运行故障。因此,相关化工企业还应该准确进行阀片开闭时间的计算,并进行实时监测,当发现阀片开闭的时间出现异常的变动时,就可以采取有效措施,对其阀片运动规律进行校核,从而保证其运行的稳定性。

### (五) 加强对往复压缩机阀片运动规律的校核

在往复压缩机运行期间,理想工作状态下,设备的气阀片往往会呈现出规律性的开闭时间。因此,如果设备的阀片在开闭时间方面出现变动,就会导致其出现运行故障。因此,相关化工企业还应该准确进行阀片开闭时间的计算,并进行实时监测,当发现阀片开闭的时间出现异常的变动时,就可以采取有效措施,对其阀片运动规律进行校核,从而保证其运行的稳定性。

### (六) 加强备品备件管控

备件管理是一项繁琐的工作,对往复压缩机备件进行规范、科学的管理,对于减少库存,盘活资金,具有积极的作用。为杜绝机组因备件不备问题造成的停车现象,应做好以下几方面工作:

1. 建立备品备件动态数据库。数据库要包括备品备件入库记录、使用消耗记录、压缩机备件最小储备量台账、专用件台账、通用件台账,并每月做一次动态统计。2. 加强备件计划的审核。主要审核备件的参数与数量。参数要求详尽准确,对于备件产品铭牌或说明书上不详细但现场安装使用过程中却具有严格要求的参数,要现场测绘并配实物图片等形式上报计划。所报备件数量主要根据多年的运行经验得出各备件的寿命周期,综合考虑设备的运行状况和备件的消耗情况而决策。3. 加大对供货商的监督。为确保备件准时、按计划入库,备件到货后采购部门、主体单位、管理部门技术员应共同验收,严格把关。对备件的规格型号、产品质量、现场安装情况、软件资料等逐一核对,如发生与计划不符或不能在现场安装使用,则拒不办理入库手续,并通知采购部门进行退换货。

### (七) 提升设备维修保养人员的综合素质

随着国内化工领域技术不断发展,机械设备运行对操控、保养、维修人员的综合素质提出更高要求。除了丰富的专业知识和解决问题能力,还要求具备一定的安全意识和应急措施。要实现这一点,企业负责招聘的部门就要提前拟定考核机制,筛选出具有较高素养的员工。在日常培训过程中,加强对化工机械运作环境安全行为规范,建立全面的安全意识。还可以通过定期开展专家讲座的形式,普及专业常识和技能知识,确保作业顺利开展,提升化工机械的维修与保养品质,延长往复压缩机的使用寿命,降低事故风险,为企业创造更多利润。

### 结束语

综上所述,往复压缩机目前在化工领域中应用愈发广泛,重视压缩机的维修与保养工作,有效排除机械故障,延长压缩机使用年限,确保仪器整体运行的安全可靠,对于化工企业的生产和发展有着重要意义。往复压缩机结构复杂,工作强度大。通过健全设备维修保养制度、加强设备维修保养力度以及提升设备维修保养人员的综合素质确保压缩机的平稳、安全作业,提高整体生产效率,进而提高企业的效益水平。

### 参考文献

- [1] 刘蕾. 化工机械设备管理及维修保养技术探析[J]. 科技风, 2020(22): 128.
- [2] 邓杰. 往复压缩机运行故障分析及预防措施[J]. 压缩机技术, 2020(04): 56-61.
- [3] 叶策策. 分析往复压缩机的维修方法及技巧[J]. 化工管理, 2019(30): 141-142.
- [4] 王淑天. 化工机械设备的管理及维护保养[J]. 化工设计通讯, 2020, 46(06): 118-119.

### 作者简介:

薛恺(1988.1—),男,汉族,天津,本科,中级工程师,大连交通大学,研究方向:化工机械。