

化工设备故障分析与预防维修措施

张天毅

宁夏宝丰能源集团股份有限公司 宁夏 银川 750000

摘要: 在化工生产中,设备的稳定运行至关重要。本文深入分析了化工设备故障的类型及原因,并提出了相应的预防维修措施。首先阐述了化工行业的重要性,接着对化工设备常见的故障进行分类分析,包括机械故障、温度性故障、腐蚀故障和超压、超负荷性故障。然后详细介绍了针对不同故障类型的预防维修措施,如机械故障的维修、腐蚀故障的维修、电气故障的维修、智能检测设备的应用以及设备维修保养措施等。旨在提高化工设备的可靠性和安全性,降低设备故障发生率,为化工企业的稳定生产提供有力保障。

关键词: 化工设备;故障分析;预防维修;措施

引言:化工行业在现代社会中占据着举足轻重的地位,为众多领域提供基础原材料和关键技术支持。然而,化工生产过程中所使用的设备往往面临着复杂的工作环境和高负荷运行的挑战,容易出现各种故障。一旦化工设备发生故障,不仅会影响生产进度和产品质量,还可能引发安全事故和环境污染等问题。因此,对化工设备故障进行深入分析,并采取有效的预防维修措施,具有重要的现实意义。

1 化工行业的重要性

(1) 化工行业为众多领域提供基础原材料。从日常生活中的塑料制品、橡胶制品、合成纤维等,到建筑领域的涂料、防水材料、保温材料等,再到农业领域的化肥、农药等,化工产品无处不在。这些原材料是推动各个行业发展的基石,没有化工行业的支撑,许多产业将无法正常运转。(2) 化工行业在科技创新中发挥着关键作用。不断研发新型材料、高性能催化剂、先进的生产工艺等,为新能源、生物医药、电子信息等新兴产业的发展提供技术支持。例如,新型电池材料的开发推动了电动汽车等新能源产业的进步;高性能高分子材料为医疗器械等生物医药领域提供了可靠的解决方案。(3) 化工行业对经济发展贡献巨大。化工企业通常具有较大的规模和较高的产值,能够创造大量的就业机会,带动相关产业的发展,化工产品的出口也为国家创造了可观的外汇收入。(4) 化工行业在环境保护方面也肩负着重要责任。通过研发和应用环保型产品和技术,减少污染物的排放,推动可持续发展。例如,开发新型环保涂料、可降解塑料等,降低对环境的负面影响^[1]。

2 化工设备故障分析

2.1 机械故障

机械故障主要表现为零部件磨损、设备振动和密封

失效等情况,零部件磨损是常见的机械故障形式。在长期的运行过程中,设备的各个部件不断相互摩擦,承受着各种应力,从而导致磨损的发生。例如,传动部件的磨损可能会影响设备的传动效率,甚至导致设备无法正常运转。设备振动也是一个突出问题。当设备的平衡被破坏、部件松动或者出现共振等情况时,就会产生振动。强烈的振动不仅会影响设备的稳定性和精度,还可能对周围的设备和建筑物造成损害。密封失效在化工设备中也较为常见。密封件的老化、损坏或者安装不当,都可能导致密封失效。一旦密封失效,可能会引起泄漏,不仅造成物料的损失,还可能对环境造成污染,甚至引发安全事故。这些机械故障的出现,严重影响了化工设备的正常运行和化工生产的效率与质量。

2.2 温度性故障

化工设备长期处在高热的状况下,会使得设备的金属构件备受危害,特别是当长时间处在高热状况下,设备内部金属构件的硬度就会逐步降低,甚至局部金属构件还会出现熔化的情况,这样就必然会造成化工设备温度发生永久性的变化,从而损伤了化工设备,也使得化工设备无法保证正常的工作,影响了化工企业的正常生产。另外,在生产的过程中,处在高温情况下的化工设备也会在热胀冷缩物理现象的情况下产生热膨胀过程,并可能产生氢腐蚀和蠕变。在低温情况下,化工设备也会受影响,首当其冲的便是设备内会发生结冰现象,而冻结过后,设备的脆性程度就会提高,增加了钢制压力容器、线路管道等损坏的几率,特别是排放和消防水线管极易发生高温度冻裂的现象,从而造成化工设备无法正常工作^[2]。

2.3 腐蚀故障

腐蚀可分为化学腐蚀和电化学腐蚀,化学腐蚀通常

是由于设备直接与化学物质接触发生反应而产生。在化工生产过程中,许多化学物质具有强腐蚀性,如强酸、强碱等。这些物质会与设备的金属表面发生化学反应,逐渐破坏设备的结构。例如,硫酸会与金属铁发生反应,生成硫酸亚铁和氢气,从而使设备逐渐被腐蚀。电化学腐蚀则是在电解质溶液中,由于电极反应而导致金属的腐蚀。在化工生产环境中,常常存在着水、盐溶液等电解质,这为电化学腐蚀提供了条件。例如,在潮湿的环境中,钢铁设备容易发生电化学腐蚀,铁作为阳极失去电子被氧化,而水中的溶解氧等作为阴极接受电子,加速了设备的腐蚀进程。腐蚀故障会使设备的强度降低,使用寿命缩短,甚至可能导致设备突然破裂,引发安全事故。

2.4 超压、超负荷性故障

为获得更大的企业利润超负荷运行化工设备,使化学设备一直处在超压的情况下,虽然现在的化工仪器性能先进,允许在超压和超负荷的条件下延长工作的期限,但必须在化工设备上有泄放安全阀,同时在化工装置输液泵的情况下工作也具有最大的极限,但如果长时间超过极限,就会造成输液泵的磨损。同时,因为化工设备生产环境的特点,使得化工设备非常容易发生锈蚀和冲蚀情况,从而造成化工设备产生裂缝和空洞等形状不一的破损,此时,即使化工设备仍然能够正常工作,保证了化学工业企业的正常运行,在超压或者超负荷工作的环境中,化学设备仍有可能发生爆裂事故,从而造成了巨大的化学产品质量与安全事故,也使得化学工业企业的生产经济性严重受到破坏^[1]。

3 化工设备故障预防维修措施

3.1 机械故障的维修

对于零部件磨损问题,可通过定期检查设备的关键部位,及时发现磨损迹象。对于轻度磨损,可以采用表面处理技术,如打磨、抛光等,去除磨损表面的毛刺和不平整部分,恢复零部件的表面精度。对于严重磨损的零部件,必须进行更换。在更换时,要选择质量可靠、符合设备要求的零部件,确保安装精度和配合间隙合适。设备振动故障往往会对设备的稳定性和安全性造成严重影响。维修时,可借助先进的振动检测设备,准确分析振动的频率、幅度和来源。如果是由于设备安装不牢固引起的振动,应重新紧固连接螺栓,调整设备的水平度和垂直度。如果是由于旋转部件不平衡导致的振动,则需要进行动平衡校正,通过在不平衡部位添加配重,使设备在运行时达到平衡状态。密封失效是机械故障中的常见问题。当密封件出现老化、变形或损坏时,

应立即更换。在选择密封件时,要考虑设备的工作压力、温度、介质等因素,确保密封件的材质和性能能够满足要求^[4]。

3.2 腐蚀故障的维修

对于化学腐蚀故障,可根据腐蚀的具体情况采取不同的维修方法。如果是表面腐蚀,可以进行表面处理。例如采用喷砂、酸洗等方法去除腐蚀产物,然后对设备表面进行防腐涂层处理。防腐涂层可以有效地隔离设备与腐蚀介质,减缓腐蚀速度。选择合适的防腐涂层材料非常关键,要考虑设备的工作环境、介质特性以及涂层的耐久性等因素。对于严重腐蚀的部位,可能需要进行局部更换或补焊。在进行补焊时,要确保焊接质量,避免产生新的腐蚀源。电化学腐蚀的维修相对复杂一些,可以采用阴极保护技术,通过向设备施加阴极电流,使设备成为阴极,从而抑制腐蚀的发生。这种方法适用于在电解质溶液中工作的设备。另外,还可以采用涂层防护与阴极保护相结合的方式,提高防护效果。对于已经发生电化学腐蚀的部位,需要进行清理和修复。清理腐蚀产物后,可以采用耐腐蚀材料进行修补,或者采用复合涂层技术,增强设备的抗腐蚀能力。在维修腐蚀故障时,还需要对设备的运行环境进行分析和改善。例如,控制介质的酸碱度、降低温度、减少湿度等,都可以在一定程度上减缓腐蚀速度。同时,加强设备的日常维护和监测,及时发现腐蚀迹象并采取相应的维修措施,也是预防腐蚀故障进一步恶化的重要手段。

3.3 电气故障的维修

对于电机故障,首先要进行全面的检查,查看电机的外观是否有损坏、接线是否松动或烧焦。若发现电机过热,可能是过载、散热不良或内部故障引起。此时,应检查电机的负载情况,确保不超过额定负载。对于散热不良问题,要清理电机周围的杂物,保证通风良好。如果是内部故障,如绕组短路、断路等,需要专业人员进行维修或更换损坏的部件。控制系统故障也是电气故障的常见类型。当控制系统出现问题时,可能会导致设备无法正常启动、运行不稳定或停止工作。维修时,要检查控制系统的各个部件,如传感器、控制器、继电器等。传感器故障可能会导致错误的信号输出,需要进行校准或更换。控制器故障可能需要重新编程或更换新的控制器。继电器故障可能表现为触点粘连或无法吸合,需要进行清理或更换。此外,电气线路故障也会影响设备的正常运行,检查线路是否有短路、断路、接触不良等问题。对于短路故障,要找出短路点并进行修复。断路故障则需要找到断开的位置并重新连接。接触不良可

能是由于接线端子松动或氧化引起的,需要进行紧固或清理。在维修电气故障时,一定要注意安全。在进行维修前,必须切断电源,并确保维修人员具备相应的电气知识和技能。同时,要定期对电气设备进行维护和保养,如清洁、紧固接线、检查绝缘等,以预防电气故障的发生。

3.4 智能检测设备

智能检测设备能够实时监测化工设备的运行状态,通过安装在设备不同部位的传感器,如温度传感器、压力传感器、振动传感器等,可以准确地采集设备运行过程中的各种参数。这些参数被传输到中央控制系统,经过分析处理后,能够及时发现设备潜在的故障隐患。例如,当温度异常升高时,可能预示着设备存在过热问题;振动幅度超出正常范围,则可能表明设备出现了不平衡或松动等情况。智能检测设备具有高精度和高可靠性。相比传统的检测方法,智能检测设备能够提供更准确的数据,减少人为误差的影响,这些设备通常具有自我诊断和故障报警功能,一旦检测到异常情况,会立即发出警报,提醒工作人员及时采取措施。这大大提高了故障发现的及时性和准确性,为化工设备的安全运行提供了有力保障。智能检测设备还可以实现远程监控和数据分析。工作人员可以通过网络远程访问设备的监测数据,随时随地了解设备的运行状态。而且,通过对大量监测数据的分析,可以总结出设备故障的规律和趋势,为制定预防性维修计划提供科学依据。例如,根据设备在不同运行阶段的温度变化趋势,可以预测设备可能出现故障的时间,提前安排维修工作,避免故障的发生。

3.5 设备维修保养措施

(1) 建立完善的设备档案。详细记录设备的型号、规格、安装时间、运行参数、维修历史等信息。这有助于了解设备的性能特点和运行状况,为制定维修保养计划提供依据。同时,在设备出现故障时,能够快速查阅历史记录,准确判断故障原因。(2) 制定科学合理的维修保养计划。根据设备的使用频率、工作环境和重要程度,确定不同的维修保养周期。对于关键设备,应进行

定期的全面检查和维护,包括清洁、润滑、紧固、调整等工作。对于一般设备,可以适当延长维修保养周期,但也要确保设备的正常运行。(3) 加强设备的日常巡检。安排专业人员对设备进行日常巡视,检查设备的运行状态、仪表读数、有无异常声音和振动等。发现问题及时处理,避免小故障演变成大问题,做好巡检记录,为设备的维修保养提供参考。(4) 提高维修保养人员的技术水平。定期组织培训和技术交流活动,让维修保养人员了解最新的设备维修技术和方法。鼓励他们不断学习和创新,提高解决实际问题的能力,建立激励机制,对表现优秀的维修保养人员进行奖励,激发他们的工作积极性。(5) 做好设备的备件管理。根据设备的维修需求,合理储备常用备件。确保备件的质量可靠,规格型号准确。建立备件库存管理系统,及时掌握备件的库存情况,避免因备件短缺而影响设备的维修进度^[5]。

结束语

综上所述,化工设备故障分析与预防维修措施对于化工企业的稳定运行至关重要。通过对各类故障的深入分析,我们能够更好地理解故障产生的原因,从而有针对性地采取预防维修措施。在实际工作中,我们应不断加强设备管理,提高维修人员的技术水平,积极应用智能检测设备,确保化工设备的安全、可靠运行。只有这样,才能为化工企业的可持续发展提供有力保障,实现经济效益与社会效益的双赢。

参考文献

- [1]杜超.化工设备故障分析及预防维修措施探讨[J].设备管理与维修,2020(08):88-89.
- [2]张永良.化工设备故障分析及预防维修措施分析[J].价值工程,2019,38(32):35-36.
- [3]王建民.关于化工设备故障分析及预防维修措施探讨[J].化工管理,2019(26):154-155.
- [4]张严建,丁龙.化工设备故障分析与维修措施[J].化工管理,2019(10):175-176.
- [5]李彦东,刘华.化工设备故障分析及其预防维修措施[J].化工设计通讯,2019,45(03):88+119.