化工机械设备安装与维修中常见问题及优化策略

闫柏儒

空气化工产品（呼和浩特）有限公司 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要：化工机械设备作为化工生产的核心要素，其安装与维修质量直接关乎化工生产的稳定性、安全性及经济效益。本文深入剖析化工机械设备安装过程中存在的设备基础问题、安装精度问题、焊接问题等，以及维修环节面临的维修技术滞后、备件管理混乱、维修人员素质参差不齐等常见问题。针对这些问题，提出从安装前准备、安装过程控制、维修技术提升、备件管理优化及人员培训等多方面制定优化策略，旨在提高化工机械设备安装与维修水平，保障化工生产的高效、安全运行。

关键词：化工机械设备；安装问题；维修问题；优化策略

1 引言

化工行业作为国民经济的重要支柱产业，在推动经济发展和社会进步中发挥着关键作用。化工机械设备是化工生产得以进行的物质基础，其性能和运行状态直接影响化工产品的质量和生产效率。在化工机械设备的生命周期中，安装与维修是两个至关重要的环节。安装质量决定了设备能否正常运行以及运行初期的稳定性；而维修工作则关乎设备在长期运行过程中的可靠性和使用寿命。然而，当前化工机械设备安装与维修工作仍存在诸多问题，这些问题不仅影响设备的正常运行，还可能引发安全事故，给企业带来巨大的经济损失。因此，深入研究化工机械设备安装与维修中的常见问题并提出有效的优化策略具有重要的现实意义。

2 化工机械设备安装中的常见问题

2.1 设备基础问题

2.1.1 基础强度不足

部分化工企业为了降低成本，在设备基础建设时偷工减料，导致基础强度无法满足设备运行产生的振动和荷载要求。例如，一些大型压缩机的基础混凝土强度不够，在设备运行一段时间后，基础出现裂缝，进而引起设备振动加剧，影响设备的正常运行。

2.1.2 基础标高偏差

设备基础的标高是安装过程中的重要参数，标高偏差过大会导致设备安装后无法达到设计要求的高度位置，影响设备之间的连接和配套运行。比如，在安装换热器时，如果基础标高偏差超过允许范围，会使换热器的进出口管道连接困难，增加管道的应力，容易引发管道泄漏等事故。

2.1.3 基础几何尺寸偏差

设备基础的几何尺寸偏差包括基础的长度、宽度、平整度等方面的偏差。这些偏差会影响设备的安装位置

和垂直度，导致设备在运行过程中产生不均匀受力，加速设备的磨损和损坏。例如，在安装离心泵时，如果基础平整度不够，会使泵的轴心线发生倾斜，导致泵的叶轮与壳体摩擦，降低泵的效率 and 寿命。

2.2 安装精度问题

2.2.1 同轴度偏差

对于一些需要高速旋转的设备，如同轴式压缩机、离心机等，同轴度偏差是一个常见的问题。同轴度偏差会导致设备在运行过程中产生振动和噪声，增加设备的能耗，甚至引发设备的故障。例如，某化工企业的离心机在安装过程中，由于同轴度偏差过大，导致设备在运行不到一个月就出现了轴承损坏的故障，严重影响了生产的正常进行。

2.2.2 水平度偏差

设备的水平度是保证设备正常运行的重要条件之一。水平度偏差会使设备的受力不均匀，影响设备的传动部件和密封部件的性能。比如，在安装减速机时，如果水平度偏差过大，会使齿轮啮合不良，加速齿轮的磨损，同时也会导致润滑油泄漏，影响设备的润滑效果^[1]。

2.2.3 垂直度偏差

对于一些立式设备，如塔器、反应釜等，垂直度偏差是一个关键问题。垂直度偏差会影响设备的内部流体分布和反应效果，同时也会增加设备的应力，降低设备的稳定性。例如，在安装精馏塔时，如果垂直度偏差超过允许范围，会使塔内的塔板倾斜，影响精馏效果，导致产品质量下降。

2.3 焊接问题

2.3.1 焊接裂纹

焊接裂纹是焊接过程中最严重的缺陷之一，它会降低焊接接头的强度和韧性，导致设备在运行过程中发生泄漏甚至破裂。焊接裂纹的产生与焊接工艺、焊接材料、

焊接环境等因素有关。例如，在低温环境下进行焊接时，如果焊接工艺不当，容易产生冷裂纹。

2.3.2 气孔

气孔是焊接接头中常见的缺陷，它会减小焊接接头的有效面积，降低焊接接头的强度。气孔的产生主要是由于焊接过程中熔池中的气体来不及逸出而残留在焊缝中。焊接材料的质量、焊接环境的湿度等因素都会影响气孔的产生。

2.3.3 夹渣

夹渣是指焊接后残留在焊缝中的熔渣，它会降低焊接接头的塑性和韧性，增加设备的脆性断裂风险。夹渣的产生与焊接电流、焊接速度、焊条角度等因素有关。例如，焊接电流过小、焊接速度过快时，容易产生夹渣。

3 化工机械设备维修中的常见问题

3.1 维修技术滞后

随着化工行业的不断发展，化工机械设备的自动化程度和复杂程度越来越高，对维修技术也提出了更高的要求。然而，目前部分化工企业的维修技术相对滞后，主要体现在以下几个方面：

3.1.1 缺乏先进的维修检测设备

一些化工企业仍然采用传统的维修检测方法，如人工巡检、听诊等，这些方法效率低、准确性差，难以及时发现设备的潜在故障。而先进的维修检测设备，如振动分析仪、红外热成像仪等，能够快速、准确地检测设备的运行状态，为维修决策提供科学依据，但部分企业由于资金等原因，缺乏这些先进的设备。

3.1.2 维修工艺落后

在设备维修过程中，一些企业仍然采用传统的维修工艺，如手工打磨、焊接等，这些工艺不仅效率低，而且维修质量难以保证。例如，在对设备表面进行防腐处理时，传统的手工涂刷工艺容易出现涂层厚度不均匀、附着力差等问题，影响设备的防腐效果。

3.1.3 对新技术、新工艺的应用不足

随着科技的不断进步，一些新的维修技术和工艺不断涌现，如激光熔覆技术、3D打印技术等。这些新技术、新工艺具有维修效率高、质量好等优点，但部分化工企业对它们的应用不足，仍然局限于传统的维修方式。

3.2 备件管理混乱

备件是化工机械设备维修的重要物资保障，备件管理的好坏直接影响设备的维修效率和维修成本。当前，化工企业备件管理存在以下问题：

3.2.1 备件库存不合理

一些化工企业为了确保设备的及时维修，盲目增加备件库存，导致备件积压，占用大量资金。而另一些企业则为了降低成本，减少备件库存，当设备出现故障时，由于

缺乏备件而无法及时进行维修，影响生产的正常进行^[2]。

3.2.2 备件质量参差不齐

在采购备件时，部分企业为了追求低价，选择一些质量不过关的备件。这些备件在使用过程中容易出现故障，不仅影响设备的维修质量，还可能引发安全事故。

3.2.3 备件信息管理不完善

一些化工企业的备件信息管理仍然采用传统的手工记录方式，信息更新不及时、不准确，难以实现对备件的动态管理。在需要备件时，无法快速准确地查询到备件的库存情况和存放位置，影响设备的维修效率。

3.3 维修人员素质参差不齐

维修人员是化工机械设备维修工作的主体，其素质的高低直接影响设备的维修质量。目前，化工企业维修人员素质参差不齐，主要表现为以下几个方面：

3.3.1 专业知识不足

部分维修人员缺乏系统的专业知识培训，对化工机械设备的结构、原理和工作特性了解不够深入，在维修过程中只能进行一些简单的故障排除，对于一些复杂的故障无法准确判断和修复。

3.3.2 维修技能不高

一些维修人员虽然具有一定的理论知识，但缺乏实际操作经验，维修技能不高。在维修过程中，不能熟练运用各种维修工具和设备，维修效率低下，维修质量难以保证。

3.3.3 责任心不强

部分维修人员工作责任心不强，对待维修工作敷衍了事，不认真查找设备故障的根本原因，只是进行简单的表面处理。这种维修方式虽然能够暂时解决设备的故障，但无法从根本上消除隐患，容易导致设备故障的反复出现。

4 化工机械设备安装与维修的优化策略

4.1 化工机械设备安装的优化策略

4.1.1 加强设备基础管理

化工企业应选择具有相应资质和丰富经验的施工单位进行设备基础建设，在施工过程中，加强对基础施工质量监督检查，严格按照设计要求进行施工，确保基础的强度、标高、几何尺寸等符合标准要求。在设备基础施工完成后，应组织相关人员进行严格的验收工作。验收内容包括基础的外观质量、尺寸偏差、强度检测等。对于不符合要求的基础，应及时要求施工单位进行整改，直至验收合格后方可进行设备安装。

4.1.2 提高安装精度

在设备安装过程中，应采用先进的测量仪器，如激光对中仪、电子水平仪等，提高测量的准确性和精度。同时，采用科学的测量方法，如多次测量取平均值等，减少测量误差。建立完善的安装过程质量控制体系，对

安装过程中的每一个环节进行严格的质量控制^[3]。在安装前,对安装人员进行技术交底,明确安装要求和标准;在安装过程中,加强现场监督检查,及时发现和纠正安装过程中出现的问题;在安装完成后,进行严格的验收工作,确保设备安装精度符合要求。

4.1.3 强化焊接质量管理

根据设备的材质、结构和使用要求,制定科学合理的焊接工艺。在焊接前,进行焊接工艺评定,确定最佳的焊接参数和焊接方法。同时,加强对焊接工艺的执行情况监督检查,确保焊接人员严格按照焊接工艺进行操作。加强对焊接人员的培训和考核,提高焊接人员的专业技能和素质。要求焊接人员必须持有相应的焊接资格证书,方可上岗作业。定期组织焊接人员进行技术交流和培训,使其了解最新的焊接技术和工艺。严格把控焊接材料的采购、储存和使用环节。选择质量可靠、符合标准要求的焊接材料,在储存过程中,注意防潮、防锈,确保焊接材料的质量。在使用前,对焊接材料进行严格的检验和烘干处理,保证焊接质量。

4.2 化工机械设备维修的优化策略

4.2.1 提升维修技术水平

化工企业应加大对维修检测设备的投入,引进先进的振动分析仪、红外热成像仪、油液分析仪等设备,提高设备故障诊断的准确性和效率。通过这些设备,能够实时监测设备的运行状态,及时发现设备的潜在故障,为维修决策提供科学依据。积极关注行业内的新技术、新工艺发展动态,及时引进和应用激光熔覆技术、3D打印技术、纳米涂层技术等先进的维修工艺和技术。这些新技术、新工艺具有维修效率高、质量好、成本低等优点,能够有效提高设备的维修水平和使用寿命。化工企业应加强与同行业企业、科研院所的技术交流与合作,共同开展维修技术研究和攻关。通过技术交流与合作,能够及时了解行业内的最新技术动态和发展趋势,学习借鉴先进企业的维修经验和技能,提高自身的维修技术水平。

4.2.2 优化备件管理

根据设备的历史故障数据、维修周期、备件采购周期等因素,建立科学的备件库存模型,合理确定备件的库存数量和库存结构。通过科学的库存管理,既能确保设备的及时维修,又能降低备件库存成本。建立严格的备件采购管理制度,选择质量可靠、信誉良好的供应商

进行合作。在采购备件时,要严格按照设备的技术要求和标准进行采购,确保备件的质量符合要求^[4]。同时,加强对备件采购价格的监控,通过招标、谈判等方式降低备件采购成本。利用信息技术手段,建立完善的备件信息管理系统,实现对备件的动态管理。在信息管理系统中,记录备件的库存情况、采购信息、使用情况等,方便维修人员快速准确地查询备件信息。同时,通过信息管理系统,实现对备件的预警功能,当备件库存低于安全库存时,及时提醒采购人员进行采购。

4.2.3 提高维修人员素质

化工企业应制定系统的维修人员培训计划,定期组织维修人员进行专业知识培训。培训内容包括化工机械设备的结构、原理、维修工艺、故障诊断等方面的知识。通过培训,提高维修人员的专业知识和技能水平。定期组织开展维修技能竞赛和岗位练兵活动,激发维修人员的学习积极性和工作热情。通过竞赛和练兵活动,发现维修人员存在的问题和不足,有针对性地进行培训和指导,提高维修人员的实际操作技能。建立完善的维修人员激励机制,对工作表现优秀、维修技术水平高的维修人员给予适当的奖励和表彰。同时,为维修人员提供良好的职业发展空间和晋升渠道,鼓励维修人员不断提高自身素质,为企业的发展做出更大的贡献。

结语:化工机械设备安装与维修关乎化工生产的安全、稳定与高效。本文剖析了安装中的设备基础、精度、焊接问题,以及维修时的技术滞后、备件管理混乱、人员素质不一等难题。提出从加强基础管理、提高安装精度等方面优化安装,从提升技术水平、优化备件管理等方面优化维修的策略。实施这些策略可提升质量、降低故障、延长寿命,保障企业可持续发展。未来,化工企业需持续改进,引进新技术,提升设备管理水平。

参考文献

- [1] 鲁龙希. 化工机械设备安装与维修中常见问题及优化策略[J]. 中国金属通报, 2023, (03): 94-96.
- [2] 郭喜军, 徐欢. 化工机械设备安装与维修中常见问题及优化策略[J]. 化工管理, 2021, (24): 155-156.
- [3] 王洋. 复杂化工机械设备的安装与调试方案研究[J]. 自动化应用, 2025, 66(03): 189-191+194.
- [4] 陈玲. 化工机械设备安装技术与工程质量管理[J]. 石化技术, 2024, 31(11): 124-126.