氯碱化工设备备品备件管理对检修维保工作的影响及优化策略

张 帆

天能化工有限公司 新疆 石河子 832000

【摘 要】：氯碱化工生产具有连续性强、工艺介质腐蚀性强、设备运行工况苛刻等特点，备品备件管理水平直接决定装置检修维保效率与长周期运行能力。本文结合氯碱行业生产实际，分析备品备件管理对检修维保工作的多维度影响，指出当前企业在备件储备定额、库存结构、采购周期与现场需求衔接等方面存在的突出问题，从分类分级管理、库存模型优化、信息化建设、跨部门协同等维度提出针对性优化策略。研究表明，科学的备品备件管理体系可显著缩短设备故障停机时间、降低维修成本、提升检修计划执行率，对氯碱企业安全稳定运行具有重要现实意义。

【关键词】：氯碱化工；备品备件；检修维保；库存优化；设备管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.21.004

1 引言

氯碱化工是基础化工原材料产业的重要组成部分，产品广泛应用于建材、轻工、纺织、冶金等多个领域，在国民经济中占据重要地位。氯碱生产过程涉及电解、蒸发、干燥、合成等多个工序，生产装置具有高温、高压、易燃、易爆、强腐蚀等特征，设备长期处于苛刻工况下运行，故障率相对较高。

在氯碱企业的设备管理体系中，备品备件管理是连接采购供应与现场检修的关键环节。备件储备是否合理、供应是否及时、质量是否可靠，直接影响检修维保工作的效率与质量。近年来，随着氯碱行业产能过剩、市场竞争加剧，企业普遍面临降本增效的压力，如何在保障设备安全运行的前提下，优化备品备件库存结构、降低库存资金占用，成为氯碱企业设备管理领域的重要课题。

当前，多数中小氯碱企业的备品备件管理仍处于经验管理阶段，存在储备定额缺乏科学依据、库存结构不合理、紧急采购频次高、备件与检修计划脱节等问题。这些问题不仅增加了企业的资金占用成本，也导致设备故障时备件供应不及时，延长了非计划停机时间，给企业造成经济损失。因此，系统研究氯碱化工设备备品备件管理对检修维保工作的影响，并提出切实可行的优化策略，具有重要的理论价值与实践意义。

2 氯碱化工设备备件管理的行业特点

（1）设备工况苛刻，备件质量要求高：氯碱生产中的核心设备如电解槽、离子膜、离心泵、压缩机等，长期接触湿氯气、烧碱、盐酸等强腐蚀性介质，对备件材质、密封性能、耐腐性能要求极高。以盐水泵为例，过流部件需采用双相不锈钢或衬聚四氟乙烯材质，一旦备件材质不达标，短期内就会发生腐蚀泄漏，不仅无法起到备件的备用作用，还可能引发生产安全事故。因此，氯碱行业的备件管理首先要保证备件质量的可靠性，不能单纯以价格作为采购决策的唯一标准。

（2）生产连续性强，停机损失大：氯碱装置通常为连续化大规模生产，一条生产线年运行时间要求达到 8000 小时以上。任何一台关键设备发生故障停机，都可能导致整条生产线降负荷或停车，造成巨大的经济损失。以 100 万吨烧碱规模装置为例，每非计划停机 1 小时的直接损失可达数十万元，还不包括开停车过程中的物料损耗与环保成本。这就要求关键设备的备件必须有充足储备，确保故障发生后能够在最短时间内更换恢复生产。

（3）备件种类繁杂，专用性强：氯碱化工设备种类繁多，从静设备（塔器、换热器、储罐）到动设备（泵、压缩机、搅拌机），从电气设备（变压器、开关柜、整流装置）到仪表控制系统（DCS 系统、在线分析仪），涉及的备件规格型号成千上万。其中大量备件为专用件，如离子膜电解槽的极网、密封垫、弹性片等，通用性差、采购周期长，一旦损坏很难找到替代件。这种专用性强的特点，增加了备件库存管理的难度。

（4）进口设备备件占比高，采购周期长：氯碱行业的关键核心设备如离子膜电解槽、高压离心压缩机、在线气相色谱仪等，部分仍依赖进口。进口备件不仅价格高昂，而且采购周期长，通常需要 3 至 6 个月，部分特殊备件甚至需要一年以上。这就要求企业必须对进口备件进行合理预判和提前储备，否则一旦设备发生故障，将面临长时间停机等待备件的被动局面。

3 备品备件管理对检修维保工作的影响分析

（1）对检修计划编制与执行的影响：检修计划的编制需要以备件准备情况为重要依据。如果备件库存信息不准确，哪些备件有库存、哪些需要采购、采购需要多长时间都不清楚，检修计划就只能停留在纸面上，无法有效执行。在实际工作中，经常出现检修计划已经排定，到了检修现场才发现需要的备件

没有库存，或者备件规格型号不对，导致检修工作被迫中断，延长了检修工期。

相反，如果备件管理规范，库存台账清晰，能够提前预判检修所需备件并及时采购到位，检修计划的执行率就会大幅提升。企业可以根据备件到货时间合理安排检修窗口期，提高检修工作的计划性与可控性。

（2）对故障响应速度与停机时间的影响：当设备发生突发故障时，备件能否及时供应直接决定了故障修复的速度。对于氯碱企业而言，非计划停机的成本极高，每一分钟的延误都意味着巨大的经济损失。如果关键备件库存充足，维修人员可以立即进行更换，最短时间内恢复生产；如果备件缺货，就需要紧急采购，等待时间可能长达数天甚至数周，给企业造成严重损失。

从行业统计数据来看，氯碱企业设备故障维修时间中，等待备件的时间往往占比高达 40%以上。这意味着通过优化备件管理、缩短备件等待时间，就能在很大程度上压缩故障维修总时长，提高设备的可用率。

（3）对检修维保成本的影响：备品备件管理对检修成本的影响体现在两个方面。一方面，库存占用资金直接构成企业的成本负担。氯碱企业的备件库存资金通常占企业流动资金的较大比例，如果库存结构不合理，大量呆滞备件长期占用资金，会增加企业的财务成本。另一方面，紧急采购的备件往往价格更高，而且由于时间紧迫，质量把关环节容易弱化，可能导致备件使用寿命短、更换频繁，反而增加了维修总成本。

合理的备件储备定额与库存结构，能够在保障供应的前提下最大限度地降低库存资金占用，同时减少紧急采购的频次，实现维修成本的整体优化。

（4）对检修质量与设备可靠性的影响：备件质量是检修质量的基础。如果备件管理中存在以次充好、型号不匹配、质量检测缺失等问题，即使检修工艺再精湛，也无法保证检修后的设备能够长期稳定运行。特别是氯碱行业的关键设备，一个质量不合格的密封件、一个精度不达标的轴承，都可能导致设备短期内再次发生故障，形成反复维修的恶性循环。

此外，备件的保管状态也直接影响检修质量。有些备件对储存环境有特殊要求，如橡胶密封件需要避光避热存放，电气元件需要防潮防静电。如果储存不当，备件在库存期间就已经老化或损坏，装上设备后很快就会失效，造成不必要的返工。

4 结论

备品备件管理是氯碱化工企业设备管理体系的重要组成部分，其管理水平直接影响检修维保工作的效率、质量和成本。氯碱行业生产连续性强、设备工况苛刻、备件专用性强等特点，决定了备件管理不能简单照搬其他行业的经验，必须结合行业特点进行系统化的优化设计。

当前氯碱企业在备件管理中普遍存在储备定额不科学、库存结构不合理、采购与需求脱节、信息化水平低、部门协同不足等问题。针对这些问题，企业应从 ABC 分类分级储备、基于设备状态的需求预测、采购模式优化、信息化建设、跨部门协同、质量管控与修旧利废等多个维度入手，构建科学高效的备件管理体系。

通过上述优化策略的实施，氯碱企业能够在保障设备安全稳定运行的前提下，合理控制库存水平、降低维修成本、缩短故障停机时间，实现备件管理的经济效益与管理效益双提升，为企业的长周期安全稳定运行提供有力支撑。

参考文献：

[1] 张俊杰.化工设备备件管理与维护策略研究[J].设备管理与维修,2023(12):23-25.

[2] 王建国,李明.氯碱企业设备完整性管理体系构建与实践[J].中国氯碱,2022(8):41-44.

[3] 陈志强.基于 ABC 分类法的化工企业备件库存优化研究[J].化工管理,2023(5):112-114.

[4] 刘伟.化工企业设备检修成本控制与备件管理[J].设备管理与维修,2022(18):15-17.

[5] 赵海涛.状态检修模式下化工设备备件需求预测研究[J].中国设备工程,2023(9):28-30.

[6] 杨明.氯碱生产装置长周期运行影响因素分析与对策[J].中国氯碱,2022(3):35-38.

[7] 黄志远.化工企业备品备件信息化管理系统建设探讨[J].化工自动化及仪表,2023(4):49-52.

[8] 周建华.进口设备备件国产化替代路径与实践[J].设备管理与维修,2023(8):31-33.