

# TPM 模式下化工企业设备管理机制的优化

## 及应用效益分析

常博文 苑红波 孔 岩 (山东鲁泰化学有限公司, 山东 济宁 272000)

**摘要:** 充分发掘 TPM 内涵, 融入生产实际, 借助企业软、硬件资源建立符合企业“安、稳、长、满、优”的总体设备管理目标的设备管理体系并在实践中通过不断优化, 实现经济效益与管理效益的双提升。

**关键词:** TPM 内涵; 设备管理体系; 经济效益

### 0 引言

现阶段经济发展放缓, 实体企业面临艰巨挑战, 对于企业而言, 没有办法改变市场大环境, 进一步管控好成本是企业实现长期稳定发展必不可少的考量因素。如今, 在激烈的市场竞争环境下, 企业首要考虑的都是如何保证企业生存、发展下去, 因此全方位降本成了必选项, 而 TPM 设备管理体系具有显著降低生产设备的故障率, 有效降低设备在日常维修护费用, 从而达到降本增效的目的。

### 1 企业设备管理现状

山东鲁泰化学公司(以下简称化学公司)是由中国信达控股的山东鲁泰控股集团下属专业化公司, 以化工氯碱项目为主导产业, 鲁泰热电开展电能、蒸汽、纯水等生产, 鲁泰建材利用上述企业部分固体副产品进行水泥(熟料)生产。随着生产周期变长, 设备管理逐步呈现出以下几个方面的特点:

①规范性管理、技术文件已较为完善, 但员工实际执行时, “三乎、三惯、低老坏”思想依然未根除, 主要表现在: 点检记录填写主观随意性大, 记录内容不能涵盖设备设施主要状态、参数。导致故障追溯时无较为准确的表征; 设备维保信息不及时录入设备档案; 发生故障的非关键设备, 检维修记录缺失等情况。

②事前谋划欠缺, 依赖事后维修, “有故障就修, 无故障不修”依然有生存的土壤, 设备维修人员缺乏系统的维修分析思路, 设备维修头痛医头, 脚痛医脚, 缺乏深入思考与水平展开的习惯, 类似故障在不同机台上可能重复发生。

③设备维保一般划为机电维修+岗位维保双模式, 但专职检维修工重点是执行检维修计划及岗位工解决不了的故障或隐患, 岗位工侧重为保养及一般隐患处置。随着设备的购置、维修时间不同, 岗位操作工个

人能力不同等原因, 各种设备隐患或故障可能在任何时段、任何地点出现, 人员不足时, 专职维修工的有效工作时间被迫消耗在应急处置当中, 而已制定出的检维修计划进度则会受此影响。

### 2 TPM 模式下设备管理机制的内涵

TPM 是以提高设备综合效率为目标, 以全系统的预防维修为过程, 全体人员参与为基础的设备保养和维护管理体系, 构筑防患于未然的预防机制, 最终达成零事故、零故障、零缺陷的最终目标, 可总结成以下几点: 以追求生产系统效率化, 实现设备的综合管理效率最大化为目标; 从意识改变到使用各种有效手段构筑预防体系, 将所有损失消除在萌芽期, 追求零事故、零故障、零缺陷; 从企业高层领导到一线员工全员参加, 改变对设备管理的落后思考方式、增强设备维护的技能、提升员工的素养。

通过 TPM 内涵并结合生产现场实际, 我们认为全系统应包含生产的各个侧面均包括在内, 全效率是指设备维保费用评价和设备综合出力效率; 全员参加是群众性特征, 高层管理到基层员工都要参加, 尤其是操作人员的自主小组活动。以“标杆”效应作为切入点, 发挥典型示范作用, 同时做好成熟有效的经验做法在所属企业的推广、不断完善, 共同提升各企业设备管理水平, 实现设备管理标准化。

### 3 开展 TPM 活动的三项原则

#### 3.1 建立健全强有力的统筹管理机构, 形成强力核心

化学公司成立涵盖主要负责人、分管领导、各部负责人负责的 TPM 机制建设工作领导小组(以下简称领导小组)。领导小组下设办公室, 办公室设在设备动力部, 具体负责活动的组织和协调并指导各生产企业建立起公司级、车间级、工段级、班组级四级设备全员管理体系。

### 3.2 强化“设备全生命周期管理”目标管理和履职考核

按照“目标统筹管理，一级带一级”的原则，公司各岗位、班组、车间、部门采取目标制管理手段，对涉及企业设备维保中人、财、物、技、讯、时六要素资源进行监管、调度、控制、反馈等，每天做好责任范围内的设备风险辨识、隐患排查，自下而上层层统筹研判和管控责任，降本增效。

### 3.3 基于 TPM 体系下的设备管理奖惩机制

坚持全面“细化、量化、流程化、标准化”原则；坚持目标牵引，结果导向与过程管理并重原则；坚持考核流程、考评方法、考评指标配套、透明的原则，化学公司印发《“1+N”目标管理考核办法》及配套细则，通过正负两方面的考核，不断激励先进，鞭策后进。组织开展涉及全部人员、全部设备、全部环节的设备管理评比活动，诸如“设备管理提升月”活动、“红旗机台”评比活动、夏（冬）季“四防”活动等，通过督导检查，将企业设备管理薄弱环节进行汇总，分析深层次原因，召开总结分析会议，找准问题根源，补全管理短板，不断丰富改善设备管理体系，并将获得的成效转变为可复制的管理经验进行生产企业的全覆盖。

## 4 主要做法

TPM 的主要内容是两大基石和八大支柱。八大支柱是落实 TPM 理念的有效途径，包括个别改善、自主保全、专业保全、教育培训、初期管理、品质保全、业务改善、环境安全。而 6S 和教育培训是其他各支柱活动的基础。

### 4.1 强化初期清扫与实施可视化管理

#### 4.1.1 强化初期清扫

初期清扫工作就是将污物、灰尘、油迹从设备设施中剥离，在这个过程中，设备状态直接作用于人体五感，隐藏的问题、隐患得以显露，鲁泰化工创建“无锈蚀工厂”活动作为清扫工作的升级，通过科学分析现场锈蚀发生机制，从设备设施选取、安装、维护维修更换进行全过程管控跑冒滴漏，职工有更多的精力用于寻找、发现、分析深层次机制运行障碍。

#### 4.1.2 实施可视化管理，提高工作效率

现场设置标准化工具板，方便拿取和存放；以不同的区域设置不同功能的检修工具或生产用器具，同时现场张贴二维码，使用防爆手机可以扫描后可以获取相关设备基础参数信息、人员管理信息、使用年限、应急处置等信息对于设备状态判断与应急处置具有指

导意义。



图 1 现场检修工具摆放板

### 4.2 创新“四级五检”“纵横交叉双检”检查模式

“四级”是专业化公司、生产企业、车间、班组四级，“五检”是化学公司月检、生产企业旬检、车间周检、设备专业管理人员和维修工日检、岗位操作人员点检。在“四级五检”中，规定专业管理人员每天到现场，对车间设备管理人员和维修工的日检和设备保养情况进行检查和督导，引导员工遵规守纪和严格执行操作规程。车间管理人员和岗位工在巡检中采用五感+专业仪器进行主、客观综合判断、分析设备状态。

“纵横交叉双检”是以车间为主体的检查方法，横向检查时，车间管理人员在设备维保、点检中，对照 6S 活动的标准，发现并改正问题。纵向检查时，车间成立由车间、工段、班组负责人联合评比小组，对现场设备、环境进行考评并及时公示成绩。对排名第一的班组，采取通报表扬、优先推荐评优树先等激励方式，提高员工参与活动的积极性。通过结对帮扶对排名倒数班组找出自身不足，正负双向激励不断推进 TPM 体系落实。

### 4.3 实施员工合理化建议

鲁泰化工的“智慧工厂”综合信息管理系统开辟合理化建议模块，鼓励员工通过随手拍等功能将建议对象、建议效果，实施方案等作为合理化建议书附件，使得建议效果更直观，更立体，根据合理化建议的性价比择优选择推进落实，并依据财务、生产等数据划定奖励范围、比例、方式等，让员工切实感受到动脑的价值，变被动征集为主动上报。

### 4.4 开展设备效益改善活动

通过指标 MTBF 和 MTTR，指导设备管理评价实践：①引用质量保证期概念，推行维保效果承诺制，即维修人员向使用单位提供无障碍使用时间承诺，实行正负偏离奖惩制并纳入评先树优考察内容，利用 MTBF 归纳出易损设备目录，纳入设备基础台账，重

点跟踪其运行状态。防患于未然，以最小成本实现设备高效稳定运行。②建立 MTTR 历史数据，通过调取其维修历史并结合维修实际，合理制定配件供给与调配、人员分工、设备验收与评估等计划措施，实现配件一次性匹配、人员一次性到位、故障一次性排除、设备一次性投运、运行指标一次性达标等“五个一”目标，相关情况纳入评先树优内容。

#### 4.5 自主管理及全员参与

##### 4.5.1 “红旗”标杆，引领示范

生产企业以工段为单位，每月选推 2 台设备作为车间优秀机台。由工段负责定设备、定责任、定标准并督促落实，班组负责跟踪协助包机人自查自纠，车间组织管理人员进行专业包保指导、监督管理、每周监督检查、月度评定验收和复审。岗位包机质量显著提升，管理人员作风明显转变，设备的全生命周期进行更加有效地管控。

化学公司每年 4 月份通过举办日常维护、故障率、技术创新、能效比等多个维度的“红旗机台”评比活动，综合检验标杆效果，通过数据化管理和现场审核，最终每家生产企业各评选出“红旗机台” 10 台。

##### 4.5.2 通过 OPL 强化全员参与

化学公司指导各生产企业开展“安全分享”活动。涉及现场管理类、隐患消除类、安全风险类，让每位员工都有机会利用这班前会等短暂停时间，展示技术难题见解、设备管理经验等内容。每天 5~10 分钟的学习激发了员工的问题导向意识，使员工留心收集日常问题，作为 OPL 题材。活动中的良好互动，则无形中增加的员工持续开展此项活动的兴趣，转变了之前等待领导安排工作任务，他人帮分析问题原因的被动状态。

##### 4.5.3 推行手指口述，开展精准培训

生产车间选择重点设备、关键环节推行“手指口述”操作：工段定期组织开展培训，车间值班人员负责抽查，月末按班次、岗位进行模拟演练评比，并纳入月度班组建设考核。在“手指口述”过程中，车间管理人员和岗位人员共同对设备操作过程的准备、开启、调节、正常停车、应急停车和现场处置等环节进行现场交流、精准培训。

#### 5 效益展现

##### 5.1 设备安全运行周期持续延长，经济效益日益凸显

从维修材料成本、设备生命价值，人工成本、产品品质效益等各方面产生可观的经济效益。安全运行

周期超过 24 个月的占比动设备 80% 以上，静设备安全周期超过 36 个月的占比静设备 90% 以上，2022 年以来实现了设备故障非计划“0”停车目标，跑冒滴漏有效缓解，其中鲁泰化工密封泄漏率至 2022 年以来保持在 0.45% 以下原材料和中间产品的有效利用，统计结果显示每年节约 10 万余元。

#### 5.2 全员参与设备管理氛围浓厚，合理化建议取得丰硕成果

TPM 活动开展后，设备管理意识逐步全员化，管理成果显著，也是《加强资源综合回用 提高生产余热利用率》等两项分获济宁市总工会 2023—2024 年度“合理化建议（金点子）”竞赛二等奖、三等奖。鲁泰化工片碱熔盐炉燃烧器氢气全烧改造是合理化建议的典型成果，使氢气只能掺烧转变为可以全烧，不算碳排放等，仅直接成本就降低 234.27 元/吨，而 TPM 各小组成员均按照相关奖励政策获得了若干奖励。

#### 5.3 内控成本逐年下降，企业抗风险能力进一步提升

设备关键零部件的寿命变得具有一定的可预测性，也为管理人员发现维修人员的技能差距，组织技能培训提供了重要参考。问题原因、问题设备、问题部件的清晰化，更好地解决了设备间普遍存在的故障，减少了停车次数，设备维修年度费用降低了 593 万元。

#### 6 结语

化学公司通过在各企业实施符合生产实际的 TPM 活动，总体维修费用降低了 10% 以上，产品成本大幅下降，维修人员工作强度得到一定缓解，实现经济效益与管理效益的双赢，成绩的背后也隐藏了一些问题：现有经济形势下的奖励兑现难度提升等，不同教育背景建议表达不同等，我们将不断完善相关举措，让 TPM 优秀的红旗始终在生产的现场高高飘扬。

#### 参考文献：

- [1] 夏禹.浅析 TPM 管理模式在助力企业降低设备检修费用中的实践[J].中国设备工程,2023(03):11-13.
- [2] 吴宁.TPM 在 H 化工企业设备管理中的应用研究[D].合肥:安徽大学,2016.
- [3] 左仲惠.创新 TPM 管理,提升设备本质安全[J].中国设备工程,2024(09):2-5.
- [4] 马黎明.面向化工企业的设备管理(TPM)审核体系研究与应用[D].上海:上海交通大学,2008.
- [5] 韦庆满,孙凤芹.TPM 八大支柱推行方式研究与改进[J].中国设备工程,2022(04):14-15.