

# 浅谈机械加工设备安全管理与维修

高峰斌

陕西法士特汽车传动集团公司 陕西 西安 710129

**摘要：**机械加工设备安全管理与维修对企业至关重要。当前企业存在设备安全状态不佳、人员操作不规范、管理机制不健全等问题。对此，可采取设备基础、操作规范、现场安全、检查监督管理等安全管理措施，并做好预防性、故障维修及维修记录管理。通过这些举措，能保障设备安全稳定运行，提升产品质量与生产效率，增强企业竞争力。

**关键词：**机械加工设备；安全管理；维修要点；操作规范；预防性维修

引言：在工业生产中，机械加工设备是核心要素，其安全管理与维修水平直接影响企业生产。设备安全关乎人员安全、生产稳定与产品质量。但当下企业在设备安全管理上存在诸多问题，制约了设备效能发挥。因此，探讨有效的安全管理与维修策略，对提升设备运行可靠性、保障企业生产顺利推进具有重要意义。

## 1 企业机械加工设备安全的重要性

### 1.1 保障人员安全

机械加工设备的运行特性决定了其对操作人员的潜在威胁。车床、铣床等设备的高速旋转部件，在运转时若防护装置缺失或失效，操作人员的衣物、肢体易被卷入，造成撕裂或碾压伤害。冲压设备的瞬间冲击力极大，若制动系统反应延迟，模具闭合过程中可能挤压手部等肢体部位。切削设备的刀具锋利且运转速度快，若进给量控制不当或刀具固定不牢，高速飞溅的切屑可能划伤皮肤，甚至造成更深层次的伤害<sup>[1]</sup>。设备的电气系统同样存在安全隐患，线路老化或接地不良可能导致外壳带电，操作人员接触时易发生触电。液压或气动系统的管路破裂或接头松动，高压流体喷射可能击穿皮肤或引发设备部件意外动作。高温加工过程中，设备工作区域温度升高，若隔热措施不到位，可能造成烫伤。设备安全状态的保持能从源头减少这类风险。完善的防护装置可阻挡肢体与危险部件的直接接触，灵敏的安全联锁装置能在异常情况出现时立即停机，定期的电气检查可避免漏电现象，这些措施共同构成保护操作人员的安全屏障。

### 1.2 维持生产稳定

生产计划的推进依赖于设备的连续运转。单机设备故障停机可能导致上下游工序衔接中断，形成生产瓶颈。例如，某台关键车床突然停摆，会使后续的磨削、装配工序因缺乏毛坯件而无法进行，整个生产链条随之停滞。设备故障的突发性能打乱生产节奏。紧急维修需

要调配人员和备件，可能占用本应用于常规生产的资源，导致生产计划被迫调整。频繁的停机还会延长产品生产周期，原本按进度推进的订单可能因交付延迟面临违约风险。设备安全管理通过提前排查隐患，降低故障发生概率。定期检查发现的轴承磨损、导轨异响等问题，在未扩大前及时处理，可避免设备在生产高峰期突然失效。规范的操作流程减少因人为失误导致的设备损坏，使设备运行状态保持稳定，为生产计划的顺利执行提供基础保障。

### 1.3 提升产品质量

设备的安全状态直接影响加工精度。主轴运转的稳定性不足会导致工件表面粗糙度超标，导轨间隙过大可能使进给量出现偏差，这些因设备问题产生的误差会使产品尺寸超出允许范围。刀具安装不牢固或定位不准，在切削过程中可能产生振动，导致加工纹路不规则，影响产品外观质量。夹具的夹持力不稳定会使工件在加工过程中发生微小位移，最终形成尺寸误差，甚至导致整批工件报废。设备安全管理中的精度校准环节能确保加工参数符合标准。定期对量具、刀具进行校验，对设备的传动系统、定位系统进行调整，可使设备始终保持良好的加工状态。稳定的设备性能减少因突发故障导致的加工中断，避免工件二次装夹产生的误差，从工艺源头保障产品质量的一致性。

## 2 企业机械加工设备安全管理现存问题

### 2.1 设备安全状态不佳

部分设备使用年限较长，核心部件逐渐出现磨损与老化。主轴轴承间隙因长期运转增大，运转时产生异常振动，影响加工稳定性的同时增加断裂风险。导轨润滑不良导致磨损加剧，进给精度下降且运动阻力增大，可能引发卡滞现象<sup>[2]</sup>。安全防护装置损坏或缺失的情况普遍存在，防护罩变形无法完全覆盖旋转部件，急停按钮

按下后响应延迟甚至失效,操作区域的安全光幕因灰尘覆盖灵敏度降低。电气线路绝缘层因高温或摩擦出现裂纹,裸露的导线与金属机架接触,易引发短路故障。液压系统密封圈老化导致油液渗漏,不仅污染环境还会降低系统压力,使执行部件动作迟缓或失控,这些问题共同构成设备运行中的安全隐患。

## 2.2 人员操作不规范

操作人员对设备操作规程掌握不熟练,开机前未按要求检查润滑油量、刀具紧固程度和工件装夹状态,直接启动设备。作业过程中存在多种违规行为,未佩戴防护眼镜导致切屑飞溅划伤面部,不戴防护手套直接接触旋转中的工件。为追求效率擅自更改设备参数,调高主轴转速或加大进给量,使设备处于超负荷运行状态。停机时未等部件完全静止就进行工件装卸,清理切屑时用手直接接触刀具而非使用专用工具。多人协作操作时缺乏统一指令,一人调整设备另一人误触启动按钮,引发意外动作。这些操作习惯违背安全规范,成为设备安全运行的人为阻碍。

## 2.3 管理机制不健全

设备安全管理制度不完善,缺乏针对不同类型设备的专项管理细则,通用条款难以覆盖各类设备的特殊安全要求。责任划分模糊,设备使用部门与维修部门对日常检查的范围界定不清,出现问题时相互推诿。日常检查流于形式,检查人员仅对设备外观进行简单查看,未深入检查内部部件状态和安全装置性能,检查结果未形成完整记录仅做口头汇报。维护保养缺乏系统规划,未根据设备运行时长和工况制定合理的保养周期,常等到设备出现故障才进行维修。保养内容不全面,仅注重机械部件润滑而忽视电气系统除尘,更换易损件时未同步检查关联部件状态。维修记录零散且不规范,未详细记录更换的部件型号、故障原因和处理过程,导致同类问题反复出现时无法追溯历史维修信息。

# 3 企业机械加工设备安全管理措施

## 3.1 设备基础管理

建立设备台账需涵盖全面信息,除型号、购置时间和维修记录外,还应包括设备出厂编号、技术参数、安装调试报告及历次改造详情。台账需动态更新,每台设备单独建档,新设备入账时同步录入供应商信息和保修期限,设备大修后及时补充更换部件型号、维修厂家及验收结果<sup>[3]</sup>。根据设备性能和使用频率制定使用计划,高负荷运转的冲压设备每日安排两次停机冷却时段,精密磨床避免连续工作超过四小时。不同类型设备实行分类调度,重型加工设备与轻型辅助设备错峰使用电力资

源,避免电网负荷波动影响运行稳定性。闲置设备单独存放于干燥通风区域,每月通电运转半小时防止电机受潮,运动部件涂抹防锈油并覆盖防尘罩。设备调拨时办理完整交接手续,接收方需核对台账信息与设备实际状态,确认无误后签字存档,确保设备全生命周期可追溯。

## 3.2 操作规范管理

针对不同设备制定标准化操作规程,车床操作规程需明确卡盘扳手的放置位置、工件装夹的紧固程度及切削液的喷射角度,铣床规程需规定刀具安装的伸出长度限制、工作台移动的手动微调步骤。规程需细化操作前的检查项目,包括润滑油路是否畅通、急停按钮是否灵敏、防护装置是否闭合严密。操作中的禁止行为需逐项列明,如禁止在旋转工件上测量尺寸、禁止用手直接清除带状切屑、禁止超负荷运行设备。定期对操作人员开展培训,新员工先进行理论学习再由熟练工带教实操,掌握设备按钮功能、参数调节方法及应急停机步骤。培训内容需结合设备更新同步调整,引入新型数控设备时增加编程基础和自动换刀系统的操作要点。考核通过后发放设备操作资格证,持证上岗操作,资格证按设备类型分类,避免跨型号操作。每季度组织复训,通过案例分析强化规范操作意识,巩固安全操作技能。

## 3.3 现场安全管理

划分设备操作区域需采用物理隔离措施,重型设备周围设置防护护栏,护栏表面涂刷黄黑相间的警示色。操作区域入口处悬挂设备名称和危险提示,高速旋转设备旁标注禁止佩戴围巾、手套的图示,高压设备附近张贴防触电警示。区域内地面用不同颜色标线区分操作区、物料区和通道,红色标线界定设备运动范围,绿色标线指示安全通道。保持操作现场整洁,切屑需每班清理至专用收集箱,避免堆积过高溢出。设备工作台上不得放置无关物品,量具使用后立即放回专用工具箱,切削液桶固定在指定位置防止倾倒。地面油污需及时用吸油棉擦拭干净,潮湿环境中铺设防滑垫,避免人员滑倒。设备周围预留足够的维护空间,大型设备两侧保留一定通道,确保维修时工具摆放和部件拆装不受阻碍。作业结束后关闭设备电源和气源,整理好电缆线和气管,避免缠绕或被碾压。

## 3.4 检查监督管理

定期对设备进行安全检查,日常检查由操作人员每班进行三次,开机前查看润滑油位和刀具紧固情况,运行中观察异常振动和异响,停机后清理表面并检查防护装置。每周专项检查电气线路绝缘层、液压管路渗漏及安全联锁装置可靠性。每月深度检查内部齿轮啮合状

态,测量主轴径向跳动量,测试制动系统响应时间。建立检查台账记录每次情况,包括日期、参与人员、运行参数及发现的问题。问题描述需具体,如主轴轴承异响注明时间和声音特征,线路接头松动记录位置。对问题分级处理,轻微隐患由操作人员当场整改,严重问题立即停机,由维修人员制定方案修复。整改后验收,结果经检查人员签字确认,记录按设备编号归档,便于追溯历史情况和整改效果。

#### 4 企业机械加工设备维修要点

##### 4.1 预防性维修

根据设备使用说明和运行情况制定定期维修计划,需结合设备工作负荷和环境条件调整周期。对高速运转的主轴部件缩短润滑间隔,在粉尘较多的环境中增加清洁频次,潮湿环境下加强电气部件的防潮处理<sup>[4]</sup>。维修内容涵盖全面的保养工作,清洁时用专用工具清除设备内部和表面的油污、切屑及灰尘,避免杂质进入精密配合部位。润滑需按规定型号加注润滑油或脂,保证轴承、导轨等运动部件摩擦面形成有效油膜,同时检查油路是否畅通,防止堵塞导致润滑不良。紧固工作针对设备各连接部位,检查螺栓、螺母的松紧度,对振动较大部位的紧固件采取防松措施。调整环节关注设备精度恢复,通过微调主轴间隙、导轨平行度和传动皮带张紧度,确保设备性能处于稳定状态。易损件更换需提前备好备件,如轴承、密封件、刀具夹头等达到使用期限前及时更换,避免因部件失效引发连锁故障。预防性维修需按步骤实施,完成后测试设备运行状态,确认各项指标符合要求。

##### 4.2 故障维修

设备出现故障时迅速组织维修人员到场,通过观察故障现象、倾听运行声音、检查参数变化等方式初步判断故障范围,借助设备结构图分析可能的故障点。拆解设备时按顺序进行,记录部件原始位置和连接方式,使用专用工具拆卸,避免因拆装不当造成二次损坏,对精密部件轻拿轻放并做好防护。诊断过程需结合设备结构原理,分析电气系统、机械传动、液压气动等各部分的关联影响,确定故障的根本原因,不忽略看似无关的微小异常。维修时根据部件损坏程度选择更换或修复,磨损严重的轴承、齿轮直接更换新件,轻微变形的构件可通过校正恢复功能,修复后的部件需进行精度检测。更换部件需确保规格型号匹配,安装时严格控制配合间

隙和紧固力矩,保证装配精度,必要时使用量具辅助调整。修复过程中保护好未损坏的精密部件,避免磕碰或污染,装配前对部件进行清洁和润滑。维修完成后进行试运行,观察设备运行是否平稳,各项功能是否恢复正常,无异常后方可交付使用,试运行时间不少于正常作业的一个周期。

##### 4.3 维修记录管理

详细记录设备维修情况需涵盖完整信息,故障现象描述需具体,包括发生时间、设备运行阶段和伴随的异常表现,如是否伴随异响、振动或参数波动。维修方法记录需清晰,注明拆解步骤、检测手段和采取的修复措施,更换部件需写明名称、型号和安装位置,修复工艺的关键参数也需记录。维修时间精确到具体时段,包含开始维修、完成维修和试运行的时长,参与维修的人员需签字确认。记录需按设备编号分类存档,建立电子与纸质双档案,便于查阅历史维修信息,档案存放环境需干燥避光。每次维修记录需与设备台账关联,形成完整的维修档案,档案中附带上次维修后的运行状况说明。档案内容定期整理,分析同一类型故障的发生规律和常见原因,为优化预防性维修计划提供参考。维修记录需保持连续性,新的维修信息及时补充,确保设备全生命周期的维修轨迹可追溯,为设备更新换代提供依据。

#### 结束语

机械加工设备安全管理与维修是一项长期且系统的工作,关乎企业生产的全流程。企业需重视设备安全管理与维修现存问题,积极落实各项管理措施与维修要点。通过强化设备基础管理、规范人员操作、加强现场安全管控等,提升设备安全管理水平。同时做好预防性、故障维修及维修记录管理,保障设备稳定运行,为企业可持续发展筑牢根基。

#### 参考文献

- [1]王刚.浅谈机械制造加工设备的安全管理与维修[J].电脑爱好者(校园版),2023(6):251-252.
- [2]吴日连.机械制造加工设备的安全管理与维修策略分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2024(12):232-235.
- [3]高壮利.机械加工设备的安全生产管理和维修研究[J].中国设备工程,2025,(06):58-60.
- [4]张成财,王婷,张杨.机械加工设备的安全生产管理和维修研究[J].大众标准化,2023,(15):28-30.