机械制造加工设备的安全管理和维修分析

吴寅智

精博电子（南京）有限公司　江苏　南京　210000

摘　要：机械制造加工设备作为工业生产的核心载体，其安全稳定运行直接关系到生产效率、产品质量及作业人员生命安全。本文围绕机械制造加工设备的安全管理与维修展开分析，阐述了其在保障人员安全、提升生产效率、确保产品质量及延长设备寿命等方面的重要性。通过剖析当前存在的设备老化、制度不完善、人员安全意识薄弱、防护设施不足等问题，提出了针对性解决措施：在安全管理上，需健全制度、强化日常管理、提升人员意识及完善防护设施；在维修方面，应提高技术水平、加强维修队伍建设、优化配件管理并推行预防性维修。旨在为机械制造加工企业的设备安全管理与维修提供参考，以保障生产顺利进行。

关键词：机械制造；加工设备；安全管理；维修分析

引言：随着机械制造行业的快速发展，设备的安全运行与有效维护成为企业生产管理的核心环节。机械制造加工设备往往具有高精度、高功率等特点，在长期高强度运行中，若安全管理不到位或维修不及时，不仅可能引发安全事故、威胁操作人员生命安全，还会导致生产中断、效率下降及产品质量不稳定。当前，部分企业在设备安全管理与维修中仍存在诸多问题，制约了行业的健康发展。因此，深入探究机械制造加工设备安全管理与维修的重要性，分析现存问题并提出可行措施，对于提升企业生产安全性、降低运营风险、增强市场竞争力具有重要现实意义。

1 机械制造加工设备安全管理和维修的重要性

1.1 保障人员生命安全

机械制造加工设备常涉及旋转部件、高压系统等危险元素，若安全管理缺失或维修不当，易发生挤压、切割、触电等事故。完善的安全管理能通过规范操作流程、设置警示标识等规避风险，及时维修可消除设备故障隐患，如磨损的传动部件、失灵的紧急制动装置等。这直接切断事故诱因，为操作人员构建安全屏障，是企业践行 “以人为本” 理念的核心体现，也是避免因安全事故导致法律责任和声誉损失的关键[1]。

1.2 提高生产效率

设备突发故障会导致生产线停工，造成时间与资源浪费。有效的安全管理通过定期检查、规范操作减少故障概率，而科学维修能快速解决问题、缩短停机时间。例如，对切割研磨设备进行预防性维修可避免加工中突然停机，保障生产连续性。同时，安全管理确保设备在额定参数下运行，减少因超载、误操作引发的故障，使生产计划有序推进，从而提升单位时间产量，增强企业生产节奏把控能力。

1.3 保证产品质量

机械加工设备的精度直接影响产品尺寸、光洁度等指标。设备部件磨损、校准偏差等问题若未及时通过维修解决，会导致产品报废或返工。安全管理中的设备精度校验制度，能定期监测设备性能，结合维修调整参数，如车床主轴间隙调整、波峰焊导轨润滑维护等，确保加工精度符合标准。稳定的设备状态为产品质量提供基础保障，减少质量波动，提升产品合格率，增强企业市场竞争力。

1.4 延长设备使用寿命

机械制造加工设备购置成本高，延长使用寿命可降低企业投资成本。日常安全管理中的清洁、润滑、紧固等工作，能减少设备部件磨损和腐蚀；维修则通过更换老化零件、修复损伤部件，恢复设备性能。例如，对液压系统定期换油和滤芯更换，可避免油液污染导致的泵体、阀体磨损，延长液压系统寿命。

2 机械制造加工设备安全管理存在的问题

2.1 设备老化严重

部分企业为控制成本，长期使用超服役年限或性能衰减的设备，导致设备老化问题突出。老旧设备的核心部件如齿轮、轴承等磨损严重，运行时振动加剧、精度下降，甚至出现漏油、漏电等隐患。例如，使用十年以上的波峰焊，可能因丝杠磨损导致进给位置失准，同时电气线路老化易引发短路故障。此外，老旧设备的技术参数已无法满足现代加工标准，却仍在高负荷状态下运行，进一步加速了设备损耗，为安全事故埋下伏笔。

2.2 安全管理制度不完善

不少企业缺乏系统的安全管理制度，现有制度多停留在表面，缺乏可操作性和针对性。例如，未明确设备操作、检查、维修的责任主体，导致出现问题时相互推诿；制度中对设备运行参数的监控标准模糊，难以判断设备是否处于安全状态；部分制度未根据设备更新或工艺调整及时修订，与实际生产需求脱节。此外，制度执行缺乏监督机制，使得 “重生产、轻安全” 的现象普遍

存在，安全管理沦为形式[2]。

2.3 人员安全意识淡薄

操作人员和管理人员的安全意识不足是安全管理的重要短板。部分操作人员为追求效率，违规省略开机前的安全检查流程，甚至擅自拆除设备安全装置；在设备出现异响、振动等异常时，抱有侥幸心理继续作业，而非及时停机报告。管理人员则更关注产量指标，对员工的不安全行为疏于制止，对设备的潜在风险缺乏敏感性，未将安全培训纳入常态化工作，导致员工对操作规程和应急处理流程不熟悉，增加了事故发生的可能性。

2.4 安全防护设施不足或失效

部分设备的安全防护设施存在先天不足或后天失效的问题。一些老旧设备未配备必要的防护栏、防护罩，或急停按钮位置设计不合理，难以在紧急情况下发挥作用；新设备虽初始防护设施齐全，但在长期使用中，防护网被人为拆除、联锁装置因频繁操作损坏后未及时修复，导致防护功能完全丧失。例如，压接设备的光电保护装置失效后，操作人员手部易误入危险区域，而设备仍能正常启动，直接威胁人身安全。

3 加强机械制造加工设备安全管理和维修的措施

3.1 设备安全管理措施

3.1.1 建立健全安全管理制度

建立健全安全管理制度需结合企业生产实际与设备特性，形成覆盖设备全生命周期的管理体系。首先，明确各岗位的安全职责，从操作人员到管理人员，均需签订安全责任书，将责任落实到个人，避免出现问题时责任不清、推诿扯皮的情况。其次，制定详细的设备操作规程，针对不同类型设备（如波峰焊、切割、研磨等），明确开机前检查、运行中监控、停机后维护等操作步骤，以及禁止性行为，确保操作人员有章可循。同时，完善设备检查与维修制度，规定日常检查、每周检查、月度检查及年度大修的具体内容、周期和标准，例如明确检查设备的润滑状况、紧固件松紧度、电气线路绝缘性等指标。

3.1.2 加强设备日常管理

加强设备日常管理要从基础工作入手，构建系统化的管理流程。一方面，建立设备台账，详细记录设备的型号、购置时间、技术参数、维修记录、运行状态等信息，实现对设备的动态跟踪，为设备的维护、更新提供数据支持。另一方面，严格执行日常巡检制度，操作人员在开机前需检查设备的安全防护装置是否完好、润滑系统是否正常、电气开关是否灵敏等；运行过程中密切关注设备的声音、振动、温度等变化，发现异常立即停机并记录；停机后及时清理设备表面的铁屑、油污，保持设备整洁。对于关键设备，可采用信息化管理手段，安装传感器实时监测设备的运行参数（如转速、温度、压力等），并将数据传输至管理系统，一旦参数超出安全范围，系统自动报警，便于管理人员及时处理。

3.1.3 提高人员安全意识

提高人员安全意识需通过多元化的培训与宣传方式，增强全员的安全理念。定期开展安全培训活动，培训内容应包括设备安全操作规程、常见安全隐患识别、应急处理方法（如触电急救、机械伤害处理等）以及典型安全事故案例分析等，培训形式可采用理论授课、现场演示、模拟操作等，确保员工能够理解并掌握相关知识。利用企业内部的宣传栏、微信群、班前会等平台，宣传安全知识和规章制度，营造“人人讲安全、事事为安全、时时想安全、处处要安全”的氛围，让安全意识深入人心。此外，组织安全演练活动，模拟设备故障、火灾、机械伤害等突发事件，让员工在实践中熟悉应急处置流程，提高应对突发事件的能力。对于新入职员工，必须进行严格的岗前安全培训，考核合格后方可上岗操作；对于在岗员工，每年进行不少于规定学时的安全再培训，不断强化其安全意识和操作技能[3]。

3.1.4 完善安全防护设施

完善安全防护设施要兼顾设备的安全性和操作的便利性，确保防护设施能够有效发挥作用。对于老旧设备，进行全面排查，根据设备的危险部位和运行特点，加装必要的安全防护装置，如旋转部件安装防护罩、特种设备设置安全阀、冲压设备配备光电保护装置等，确保防护装置的强度、刚度符合安全标准，能够抵御正常操作中的意外碰撞和冲击。对于新购置的设备，严格审核其安全防护设施是否符合国家相关标准和行业规范，验收时重点检查防护装置的可靠性、灵敏性和有效性，不符合要求的设备不得投入使用。定期对安全防护设施进行检查与维护，制定检查清单，明确检查项目（如防护罩是否牢固、急停按钮是否灵敏、联锁装置是否有效等）和周期，检查人员需认真记录检查结果，对损坏或失效的防护设施及时维修或更换，例如，若发现防护网破损，应立即停机更换，防止操作人员接触危险部位。

3.2 设备维修措施

3.2.1 提升维修技术水平

提升维修技术水平需紧跟设备技术发展趋势，引入先进维修理念与技术手段。一方面，积极采用数字化维修技术，如利用红外测温仪检测设备轴承温度、借助振动分析仪判断旋转部件磨损状况，通过数据精准定位故障点，减少盲目拆解对设备的二次损伤。另一方面，针对高精度设备（如日立线Bonding），引进专业维修软件，实现设备参数的精准校准与系统调试，确保维修后设备性能恢复至标准状态。同时，加强与设备生产厂家的技术合作，参与厂家组织的维修技术培训，及时掌握新型设备的结构原理与维修要点。此外，建立维修技

术档案，记录各类设备的常见故障、维修方法及解决方案，形成知识库供维修人员参考，通过技术积累与创新，逐步提升整体维修效率与质量。

3.2.2 加强维修人员队伍建设

加强维修人员队伍建设需从选拔、培养、激励多环节入手。在人员选拔上，优先录用具备机械制造、电气自动化等相关专业背景，且有实际维修经验的人员，确保队伍专业基础扎实。建立系统化培训体系，定期组织内部技能培训，由资深维修人员分享经验；同时与职业院校、培训机构合作，开展理论与实操结合的专项培训，内容涵盖液压系统、电气控制等专业知识。推行技能等级认证制度，根据维修人员的技术水平划分等级，不同等级对应不同的维修任务与薪资待遇，激发其提升技能的动力。建立维修人员绩效考核机制，从故障解决效率、维修质量、客户满意度等方面进行评估，对表现优异者给予晋升、奖金等奖励，打造一支技术过硬、责任心强的维修队伍。

3.2.3 优化维修配件管理

优化维修配件管理需构建高效的配件供应与库存体系。建立详细的配件台账，记录配件的型号、规格、适用设备、采购渠道、库存量及使用寿命等信息，实现配件的信息化管理，便于实时查询与调度。采用 ABC 分类法对配件进行管理，将关键设备的核心配件（如主轴、伺服电机）列为 A 类，确保一定库存量；将易损件（如轴承、密封圈）列为 B 类，保持合理库存；将使用频率低的配件列为 C 类，按需采购，减少资金占用。与优质配件供应商建立长期合作关系，签订供货协议，明确配件质量标准与交货周期，确保紧急维修时配件能快速到位。此外，定期对库存配件进行盘点与保养，如对金属配件进行防锈处理、对电气元件进行防潮存储，避免配件因存放不当导致失效，保障维修时配件的可用性。

3.2.4 推行预防性维修

推行预防性维修需打破 “故障后维修” 的传统模式，建立基于设备运行状态的前瞻性维修机制。首先，制定科学的预防性维修计划，结合设备的使用说明书、运行年限及生产强度，确定不同设备的维修周期与内容，如对高速运转的主轴每半年进行一次润滑系统清洗与轴承检查，对液压设备每季度进行一次油液检测与滤芯更换。其次，利用设备运行数据开展状态监测，通过安装的传感器收集设备振动、温度等数据，运用数据分析技术判断设备潜在故障趋势，提前安排维修。同时，定期评估预防性维修效果，根据设备运行状态与故障发生情况，动态调整维修计划，以最低的维修成本实现设备的持续稳定运行[4]。

结束语

综上所述，机械制造加工设备的安全管理与维修是企业稳健发展的关键环节。其不仅关乎人员生命安全，更直接影响生产效率、产品质量及设备寿命。当前设备老化、制度欠缺等问题不容忽视，而健全制度、强化管理、提升人员素养、优化维修等措施，为解决问题提供了有效路径。企业需将安全管理与维修贯穿设备全生命周期，通过技术创新与管理升级，筑牢安全防线，降低故障风险，从而在激烈的市场竞争中实现可持续发展，推动机械制造行业迈向更高质量的发展阶段。

参考文献

[1]侯瑞丽.机械制造加工设备的安全管理与维修[J].内燃机与配件,2021(22):172-173

[2]王侃.机械制造加工设备的安全管理制度分析[J].造纸装备及材料,2021,50(08):174-175.

[3]姚文力.机械制造加工设备的安全管理与维修[J].世界有色金属,2021(15):227-228.

[4]马正磊.机械制造加工设备的安全管理与维修[J].内燃机与配件,2021(14):214-215