

# The Risk Control Measures of Mechanical Equipment Based on Essential Safety

Quansheng Geng

Jiangsu Junxin Xinhua Security Technology Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215600, China

## Abstract

Production safety is the basic national policy of the country, but also to ensure the safety of workers, national wealth and promote the development of social productive forces. Essential safety is to make the production equipment and production system itself safe through a series of means such as design. Even when the misoperation or failure occurs, it will not cause serious accidents. That is to say, essential safety includes the function of preventing errors and the function of preventing faults. The significance of mechanical equipment risk control is to ensure production safety, improve production efficiency, and ensure the safety of employees, so as to provide the core competitiveness of enterprises in the market. On the basis of essential safety, the management mode is innovated for the risk control of mechanical equipment, and the whole process from project approval, equipment safety design to equipment acceptance has been fully managed, etc. An efficient, stable and safe production line has been built, which lays a foundation for promoting the development and progress of the enterprise.

## Keywords

intrinsically safety; risk control of mechanical equipment; application measures

## 试析基于本质安全的机械设备风险控制措施

耿全生

江苏君信新华安全科技有限公司, 中国·江苏 苏州 215600

## 摘要

生产安全是国家的基本国策,也是保证劳动者安全、国家财富、促进社会生产力发展的基本保障。本质安全就是通过设计等一系列手段使生产设备、生产系统本身具有安全性,即便在误操作或发生故障的时候也不会造成严重事故的功能,也就是说本质安全包括防失误的功能、防故障的功能。机械设备风险控制的意义是确保生产安全、提高生产效率、保障员工安全,从而提供企业在市场中的核心竞争力。在本质安全的基础上,针对机械设备风险控制进行管理模式创新,从项目批准、设备安全设计再到设备验收整个过程中都得到了全面的管理,构建了一条高效、稳定且安全的生产线,为推动企业的发展与进步奠定基础。

## 关键词

本质安全; 机械设备风险控制; 应用措施

## 1 引言

本质安全的概念最开始源于1950年左右的世界宇航技术,随着人类科学技术的进步和对安全文化的认识,这一概念开始被广泛的推广与应用,通过设计、教育、优化等措施可以从源头上减少不安全事故的发生率,保证整个生产活动的高效与安全。本质安全的概念在机械设备风险控制中的应用,首先考虑设备的结构、材料、系统等,保证机械设备即便在错误的操作或设备故障的状态下依然能够保证安全,避免出现爆炸、火灾等危险;其次,在机械设备制造、安装、调试的过程中,本质安全理念突出安全标准,保证机械设备

运行的安全与可靠;最后,本质安全理念用于机械设备的维护与检修,通过定期的检查、更换受损部件、更新安全技术等,可以保证机械设备保持良好的状态,从而减少事故的发生率<sup>[1]</sup>。由此可知,基于本质安全的机械设备风险控制措施是保障机械设备运行安全的关键,也是避免不良事故发生的重要举措,对于推动企业发展、保证社会稳定都有重要的作用。

## 2 本质安全与设备全生命周期的概念

### 2.1 本质安全

本质安全就是在设计和运行的过程中,通过一系列的技术措施保证安全,控制人员和设备的错误操作,最大程度的保障设备、系统、人员的安全,基于本质安全制定的风险管理对策,有效减少了风险潜在的问题、提高了设备应用的

【作者简介】耿全生(1985-),男,中国河南周口人,本科,高级工程师,从事安全生产管理、安全技术服务研究。

安全性。

本质安全在机械设备管理中的应用意义为：①有利于提高安全性。本质安全可以避免人为、非人为故障的出现，保持机械设备处于稳定运行状态。在对系统的运行过程实施管理的过程中，也可以实现对数据的加密，保证了机械设备本身及内部系统的安全性。②有利于降低机械设备运行成本。本质安全的应用可以避免人力、物力在设备运行和维护中产生浪费的情况，从而保证了企业的整体效益。本质安全在应用中可以设置安全授权等相关规则，避免了由于疏忽或故意操作引发的安全问题，减少了后期维护设备产生的一系列费用。③有利于提高机械设备运行的可靠性。本质安全为基础的风险管理措施涉及到很多技术手段，比如安全监控设备、加密传输等，这些措施有效减少了机械设备发生故障、系统发生数据泄露的概率，从而保证了设备的运行安全<sup>[2]</sup>。④有利于提高企业在市场中的核心竞争力。对于各个行业中的企业而言，保证生产安全是提高经济效益、保障企业稳定运行的关键，本质安全的应用则满足了企业的这一需求，不仅提高了企业的生产效率，也保障了企业的核心竞争力。本质安全目前在工业、医学、军事等领域有重要的应用价值，通过保障机械设备的运行安全，为企业的发展提供助力，也为企业提供了获取更高经济效益的保障。

## 2.2 设备全生命周期

设备全生命周期是从设备的采购、安装、使用、维护、维修、改造、更新、报废等全过程实施管理，涵盖了设备整个生命。设备全生命周期的管理是为了保障设备运行的可靠性和经济性。①采购，根据企业需求和市场情况，选择合适的设备供应商，确保设备的性能、稳定性。②安装调试与验收。设备采购完成后，要积极的进行安装调试和设备验收，保证设备的稳定运行。③设备使用和维护保养。设备投入使用后，需要定期的进行维护与保养，保证设备长期稳定运行。④维修与改造。通过对设备进行针对性的维修和改造，能够进一步提高设备的工作效率和工作性能<sup>[3]</sup>。⑤更新与报废。根据设备使用情况与经济效益，决定是否进行设备的更新和报废处理。

通过分析设备全生命周期的内容，可知其管理的意义在于提高设备的利用率，通过有效的管理和维护，减少设备故障发生率，保证设备的可靠、稳定运行；同时可以降低运营成本，通过技术经济分析，优化设备的投资、维修和更新，降低企业的运营成本；还可以实现综合管理，将设备设计、制造和使用三者结合起来进行统一的管理，实现实时的信息反馈和综合管理<sup>[4]</sup>。

## 3 基于本质安全的机械设备风险控制对策

### 3.1 设备安全设计

根据本质安全和设备全生命周期的要求，对机械设备开展全面的风险评估，结合评估结果制定针对性的安全优化方案。

首先，能源的识别与管理。将技术人员、风险控制人员整合起来，针对整体生产流程中涉及的设备，识别在生产中设备使用到的能源以及容易造成的危害，比如说使用了电、气压、化学品、气体、水、热能等，根据不同的使用到的能源设计控制阀门，同时搭配锁点，保证操作人员在设备的维护、维修中都可以做好对能源的精准控制。设备容易产生的有害能量包括热能、激光、辐射等，因此需要采用涉及机械以及电气控制结合的手段控制有害的能量对操作人员等带来的损伤。对于不需要进行能源切断就可以进入到工位内部的任务就要先确定好使用的能源，然后绘制控制能源的电气设计图纸，保证设备得到有效的管控<sup>[5]</sup>。

其次，设备风险评估。①确定风险源。分析会造成生产流程、机械设备会发生事故的主要原因，比如化学因素、物理因素、操作因素等。②评估风险发生率。针对风险源的特点以及设备运行的实际情况，分析各种事故发生的概率，如设备故障发生率、操作失误发生率等。③评估风险后果。在分析各种常见事故的发生率后，就要进一步明确事故发生后可能造成的后果，比如人员伤亡、环境污染、企业成本损失等。④风险评级。通过上述对风险类型、风险后果有了大致的判断，则可将不同事故风险划分为不同的等级。⑤针对不同等级制定风险管理对策，如通过设备改进、完善操作规程、制定设备维护管理措施等。设备改进措施。采用自动化控制技术和先进的加工技术进行设备改进，减少人力成本，提高生产效率，如说通过采用传感器、数据分析技术，实时监测设备的运行状态，提高故障预警能力<sup>[6]</sup>。

最后，完善操作规程。制定详细的设备操作手册，包括设备的启动、运行、停止、清洁、保障等各个流程的操作规程，手册内容要简单明了，便于操作人员理解。制定标准化操作流程，保证不同操作人员在使用机械设备的时候能够遵守统一的操作规范，减少人为操作失误引发的设备故障。制定设备维护管理措施。定期对设备进行维护保养，监测机械设备的温度、电流、电压等各项参数，及时发现问题从而减少故障率，保证设备的稳定运行。同时，保证设备的清洁和润滑状态，保证设备不漏油、不漏气。

### 3.2 设备安全验收

每一台机械设备都有资格证明和健康证明，或者有通过检验后具有法律效力的合格徽章，进行设备进场验收的第一步就是要检查这些证明。验收工作需要各部门人员相互配合，需要有资质的检验单位和监理单位相互合作，对机械设备实施全方位、多角度的审查，保证机械设备能够正常、稳定且高效的投入工作。对机械设备进行确认后则要记录在册，验收记录对于后期设备维护、维护等都有重要意义。对机械设备的关键部位要格外注意，比如电气部分、传动部分和润滑部分；注意检查机械设备运行的平稳状态，观察是否有异常响动、振动等情况；检查设备的能耗是否符合预期，比如电机运行时的功率效果；检查机械设备的误差与精度是

否符合要求,比如机床切削精度、传感器测量误差等。如果在机械设备进场验收中发现了问题,就要立刻启动管理对策,与生产厂家或供货商联系,协商解决方案<sup>[7]</sup>。

### 3.3 对操作人员的要求

大型机械设备的应用离不开专业的操作人员,操作者有义务和责任保证机械设备的运行安全,从而要组织操作人员参与专业的培训,具有更高的专业技术和综合能力,能够及时发现机械设备运行中的问题,从而做出尽快处理。在本质安全的管理体系中,人员的本质安全要求就是要树立牢固的安全意识,安全第一的观念要深入人心,坚定事故可控可防的理念,保持良好的工作责任心和自信心,在企业安全文化建设中贡献自己的力量,营造强化安全意识的工作氛围。在机械设备管理中,掌握安全知识是达到本质安全要求的前提,需要掌握机械设备的操作规程、简单故障的排查和处理等安全知识,专业的设备检修人员要熟悉电气知识等,避免在设备检修中留下安全隐患;提高安全技能则是体现本质安全的基础,通过组织操作人员进行培训、练习,提高操作人员的专业能力、规范操作流程,避免因人为失误导致小问题演变成大事故。因此,强制性的技能培训可以保证每个工作人员都满足岗位的安全需求,且符合岗位对技能操作的要求;安全行为是体现本质安全的保障。违规行为是造成事故的主要原因,看似不起眼的操作失误或未按照规章制度操作可能会引发严重的后果。本质安全体系下,要求操作行为必须规范,通过类似军事化的管理,要求每个人上标准岗、干标准活,用规范行为来保障机械设备的运行安全<sup>[8]</sup>。

### 3.4 夯实设备全生命周期安全监管

设备的全生命周期管理职责、管理内容等已经非常明确,机械设备管理要遵循“三管三必须”“谁用谁负责”的原则,结合企业的实际情况,分别构建专业管理与直线管理结合的责任体系,结合专业人员的知识和操作人员的工作

经验,构建责任明确、执行力强的安全管理体系,实现与QHSE管理体系的有机融合。管理内容上,设备、业务、安全、财务等要全面推进,采取设备选型、安装、运行、检修维修、报废等全过程管理,减少机械设备的风险发生情况。

## 4 结语

机械设备的本质安全通过机械设备的自身结构、工艺、工作原理等控制风险形成的管理手段,不依赖于外部条件达到理想的设备管理效果。本质安全在机械设备的风险控制中有重要应用价值,但本质安全也有一定的局限性,有些风险因素无法预测,因此在机械设备应用过程中,也要积极配合多样化的安全管理措施,保证机械设备的稳定运行。

## 参考文献

- [1] 向崎,黄华江.基于本质安全理念的施工安全管理体系研究[J].建筑安全,2024,39(11):52-59.
- [2] 王清源.基于本质安全的机械设备风险控制体系探索[J].设备管理与维修,2024(15):10-14.
- [3] 谭成,骆真良,黄正宽,等.汽车生产企业中本质安全管理应用[J].汽车测试报告,2023(21):10-12.
- [4] 徐晓南.机械加工企业安全生产管理能力评价研究[D].内蒙古科技大学,2023.
- [5] 张侠挺,陈晓珍.基于本质安全的工艺设计方法研究[J].化纤与纺织技术,2022,51(6):48-50.
- [6] 张光辉,孙路路,王小平,等.夯实起重作业本质安全基础——徐州徐工挖机起重机械安全管理特色做法[J].现代职业安全,2022(1):46-47.
- [7] 张铭明.本质安全在设备安全管理中的重要性[J].内燃机与配件,2021(9):194-195.
- [8] 赵建伟,张泽成,韩祖民.创新风险管控模式,加强本质安全建设[J].建筑安全,2021,36(2):55-57.