

浅谈机械设计与安全设计

安建胜 李 鹏

沈阳康特机电设备有限公司 辽宁 沈阳 110000

摘要: 随着工业的发展,各个领域的机械设备数量日渐增加,而自动机械和设备成为工业生产制造的主动动力。机械事件的不断发生也使人们越来越关注机械的安全。所以,机械的安全必须从本质安全性考虑,并且在设计机械时必须充分考虑到安全设计。

关键词: 机械设计;安全设计;问题分析

引言:机械是人们日常生活中各行各业都不能缺少的主要生产装置,从机械的发展历程而言,机械是为了取代人的劳动,目前已经由单纯的工具发展成为完全智能化的工具。在生产工业产品的人机环境控制系统中,设备和人同等的重要,它还具有很多人也不可能实现的特性,主要包括:大大提高的劳动生产率、控制能力强、输出功率大、控制精度高、灵敏度好、耐久性强、设备安全性高、运行效率高、对周围环境适应性好等。

1 机械安全设计的意义

提高我国生产效率的方法在很大程度上取决于自动化机械设备的设计。由于使用机械设计自动化的设备,我国的经济正处在一个渐进式阶段,但其安全特性对我们来说也是必要的。设计精确,研究精良,提高生产效率的原则是确保公司员工的安全。安全是技术建设的先决条件。在保障安全方面,提高自动化工具的效率也是非常重要的,因为它可以极大地促进我国经济的发展。

机械自动化装置的独特使用以及工作稳定性的提高,可以确保产品质量。唯有充分考虑了这二种原因,人们可以使得企业的产品质量紧随技术的发展,并采用连续和平衡的手段将由此带来的效益最优化。在安全检查活动中,通过增加安全系数,机械技术人员能够显著增加安全性指数。此外,如何在制造活动中提高机械制造活动的效率^[1]。在安全控制领域,应该不断引入其他先进工艺,增加监控设备,增加产量,以便取得最大化。安全技术不仅仅是我们研发的重点,而且是公司和社区安全发展的重点。

2 机械设计安全设计的技术要求

在产品设计上,要使木工机械有完备的安全装置。如安全防护装置、安全管理装置和安全报警信号装置等。以及其安全技术特征:

按照“有轮必有罩、有轴必有套和锯片有罩、锯条有套、刨(剪)切有挡”的安全要求,以及对安全器送

料的安全要求等,对各种木材工具都设定有一定的安全防护装置,对徒手操作者也必须进行安全保护。凡生产噪声、木尘和挥发性有害物质的设备,必须安装与其设备工作相联接的消声、吸尘及设备安装,以减少或降低职业危害,并保护职工的人身安全与健康^[2]。

在配备正常启动与停止控制设备的同时,还需专门配备有事故需应急停车的安全控制设备。按此规定,对各种木质机械设备应当建立与其相应的安全装置标准。对于国产或者已定型的木质机械设备,在交付的时候,应当具有完整的安全装置标准,并提供在修理时所需要的安全附件,才能在安全或防护装置损坏后进行更换。对早期进口或自制、非定型、缺乏保险装置的木质机械,使用单位应组织力量研究并配备适当的保险装置,尤其是对操作者有损伤风险的木质机械设备。对缺乏保险装置或其无效的木质机械设备,应予以限制使用。

3 机械设计与安全设计的必要性

由于人与机械之间的广泛接触,它很有可能对人生危害甚至影响人的健康,故机械作业又是一种事故多发性作业,近年来,由于机械的事故数量也比较多,而造成机械事故的主要原因也可总结为人的不安全行为、机械设备的不安全状态,以及工作环境的不安定因素主要是由这样三个方面,通过统计,构成了所有设备破坏事故中的最直接原因,由设备的各种安全条件,如设备防护缺陷(没有防护、防护不当、保险装置、信号装置缺乏等)而造成的各种事故,为全部设备破坏事故的百分之七百一点五六。在设备伤害事故中,很多情况都与防护不良有较大关联,所以,注意设备的安全是十分重要的^[3]。

4 机械安全设计中存在的隐患

机械设备的的设计应旨在在运行过程中发现和消除机械设备的潜在危险。这不仅包括设备报警、自动启动和停止、自动锁定,还包括在紧急情况下的被动保护

措施。我国的机械制造业在设计安全方面仍相对缺乏考虑,特别是在一些大型重型汽车和高度自动化的大型生产线上,这就可能导致了手动检查的遗漏而导致留下了重大的隐患。组件之间或工作区域之间没有紧急制动装置也可能引发重大事故。此外,由于设备的不合理设置和布局而导致的安全事件也会频繁发生。

因为人和机械之间的广泛接触,都有可能给人造成损伤甚至影响人的身体健康,因此设备施工常常是一个事故多发性的,近年来,机械的故障也比较多,而引起设备故障的因素又可以概括为人的不安全行为、机械设备的的社会安全情况,以及对周围环境的不安全影响这三部分。

为从根本上杜绝机械损伤的隐患,应该尽可能使用各种合理和先进的技术手段,从根本上消除隐患的产生;使计算机具备了自动防止误操作的能力;使机械具有良好的自我防护功能;优先采取安全防护,就应该从产品设计开始^[4]。在机械的使用中,必须兼顾设备的基本安全,需要有可靠的各种防护、安全保护设备等。全面研究、探讨设备操作、使用、维护中可能出现的不稳定原因、可能出现故障的情况和故障的影响范围,将确保设备的操作、使用、维护安全贯彻于整体工程之中。

5 机械设计与安全设计

5.1 安全评价

安全评价风险评估是在风险研究的基础上,通过当前工艺水平对设备在各种风险情况下可能造成损失的可能性和严重程度作出的评价与判断。安全性评估的目的在于促使设计师针对当前技术水平,及由此产生的各种情况选择最佳的保护措施,使设备达到最大安全程度。

(1) 风险评估要素 风险评价一般涉及下列三个方面的要素:①评价机械可能损害的严重程度。可通过对机械损害的直接程度、损害的严重程度、机械损害的严重程度等多方面而进行判断。②人暴露在危险区域内的时间。人们通过对机械进入危险区域内的程度、次数、持续时间和规模等多方面而作出评价。③预计危险出现的可能性。④预报机械危险出现的可能性。主要根据以下因素进行预测:机械及其它元器件的稳定性及其相关统计资料,以及相关机械的历史统计资料等。(2) 风险评价的定性方法 风险要素评估完成后,需对机械进行危险评价,以确定机械是否达到安全要求^[5]。(3) 综述运用了各种安全分析技术与评价方法,利用信息系统方法进行风险评价工作已有近二十年的历史,发展了几十种安全分析方法,并能够从多种不同的角度对系统方式进行风险评价。从系统分析的数学角度来说,使用这种方法也可划分为定性分析和定量分析。从方法的逻辑角度来

说,还可分为归纳法和演绎法。在这里,许多方法都是一致的、复杂的,只是根据在整个系统生命周期中的一个顺序,这系统与安全方法之间也互有关系,但又不尽相同。

5.2 结构安全设计

机械安全设计的第一步便是对机械进行结构设计,结构的设计要考虑的主要问题是:在机械外形方面达到一个基本安全的机械结构设计,在不妨碍正常工作实现、使用的条件下,凡人体最易接近的机械外形结构都必须平整、光滑、不应有易引起机械损伤的锐角、尖角、突出物、凹凸不平表面等。使轴承的运动参数均达到安全的条件,规定直线运动部件间或直线运动部件与静止部位(包括墙、柱)之间的运动高度,必须符合有关安全高度的规定。限制的载荷、转动设备的质量和速度、往复运动设备的移动位置和加速度、设备的噪声和振动、设备的表面温度等^[1]。

5.3 合理规定和计算零部件的强度和应力

正确选用材料,并选择本质的材料和动力源;将整个系统的所有动力源或外部能源全部切断。切断必须既做到随时可见(动力源连续性明显中断),又能通过允许检查断开装置上操纵器的位置而确认,并且还必须注明表示出机械的那些部分已被断开。如果需要(例如:对于大型机械或在设施中),则应该将全部切断装置都锁在“断开”的地方。当机械的动力源不管由于什么原因断裂或波动时,当要修复或建立时都不会发生危险情况。

采取以下措施,可以使得在断开处的下游能源不再具有:位能(如:电解、可以释放的液压或机械能);动能(如:通过惯性可以继续运动的部件)。在一旦停止命令发出,电脑就应该停止运行的措施效果也可由正常工作的电脑进行证明。虽然这个办法也能让电脑保持在“0能量状态”下;但断开的能量泄放管可能增加了更多的安全水平。

6 遵守机械设计安全性的规范

6.1 从安全性的根本入手

在法律上,国家已经明确认为,人身和财物安全是强制性的要求。但人身的安全性凭证是机械的安全要求,所以必须在机械工作前一定要确保自身安全和卫生。尽管不少已工业化发达国家都加强了机械的安全性,但其他发达国家的设计和制造规格仍以法律保护的方式出现。多数发达国家地区高度重视机械工人的生命安全,而在部分发达国家地区则更加的重视机械生产的标准化。但由于全球市场竞争的剧烈,每个国家都在以快速经济增长的速度进行国际贸易。关于机械制品贸易

的技术问题，不同地区和国家的法律各不相同^[2]。

6.2 按照安全设计标准划分

为确保员工的人身安全和生产装置的顺利操作，必须根据国家有关的规定按机械安全规范实施。操作、安全、环境条件应达到国际规定。因此，作为未来发展的方向，我们应该使用的安全与卫生准则。在可能的前提下，在环保、人身安全以及其他有关要求方面，可采用类似的形式规定或采用标准。另外，标准设计可按安全要求、专用技术安全要求以及一般安全要求详细分类。

6.3 人性化的机械安全设置

在现代电气安全设备工业中，电气安全在机床产品的制造中显得尤其重要。在机床产品的制造中，切割金属、锻造和电消耗等危险的过程却是不可或缺的。几乎所有安全生产事故都是由于早期检测和关注不足造成的。这要求设计者能够简单有效地理解机械设备的工作，并解决程序设计和诊断人类计算机系统安全缺陷等各种问题。把人体工程学理论变成指导意识形态^[3]。

6.4 加强机械设备的稳定性设计

我国制造业的特点是，机械设备启动后，就会进行长期的工作。所以我们必须保证机械设备的可持续性。甚至一个小错误会影响整个生产过程的度量标准。在安全性方面，应加强机械设备的稳定结构。首先，自动化设备应提前预测机械设备可能遇到的各种故障和故障，支持科学严密的观点，对各种异常故障进行分类，进行深入研究和分析，提供有效合理的解决方案。第二个问题是，我们应该从改善安全，消除缺陷和其他机械设备开始。在整个自动化设计过程中，所有的工作步骤在完成时必须认真对待，以确保机械的安全和效率。

6.5 以人为本

在实际机械操作中，机械事故的出现，多半的因素源于人为因素。即人在机械作业中，由于体力消耗过大、精力无法集中所引起的机械疲劳，以及由此产生的严重后果等。使机械操作者感到身心俱疲的重要因素，也就是把很多的注意力都放在了实际工作中。所以，一项设施技术是不是很成熟的标志就是设备部署的安全程度够不够好。在工程设计中，应该全面考虑员工在操纵

机械设备时的工作距离和安全程度，让操作员工在作业经过中尽量减少对体能的消耗，达到以人为本，安全第一的设计目标。同时为了便于操作员工在面对机械设备时能够迅速便捷的操作，需要合理设计机械的各种装置，并必须保证设计的机械的稳定性和安全可靠。

6.6 控制体系的设计

实际工作中，一些机械会突然不受控制，给工人带来不少困难，而经验不足的操作人员又因此加重心理负荷，手忙脚乱，因此导致事故的时有发生。为了防止系统出现不必要的问题，控制系统设计人员在工程设计时一定要思考的很周全^[4]。此外，还要完善相关装置的控制系统设备，以减少装置中由于泄漏热所产生的问题。

结语

机械在人们日常生活中的使用历史悠久，它与人们的生活与发展密切相关，对于从根本上杜绝机械危害的隐患，应当尽可能采取各种合理地先进的手段，从根本上消除隐患的产生；让机械拥有完全的自我防护能力；优先采取安全防护措施，就应该从设计上开始。在机械工程的设计时，必须充分考虑机械的本质安全，并设计有必要可靠的各种防护、安全保护设备等。通过全面剖析、探究在机械运转、使用、维护过程中，可能出现的不安全原因、可能引起事故的可能性和发生的危险程度等，将确保机械的运转、使用、维护安全贯彻在全部工程设计之中。

参考文献

- [1]任金波，林婷，张翔.机械设计课程群多层次实验课教学体系的构建与探讨[J].机械管理开发，2018，33(8)：225-226.
- [2]机械制造工艺中的合理化机械设计研究[J].刘志杰.现代制造技术与装备.2021(06)
- [3]机械制造工艺中的合理化机械设计[J].李赏.湖北农机化.2020(12)
- [4]刘晓荣.机械设计加工中常见问题及优化措施研究[J].南方农机，2018，(16):45.
- [5]陈桂萍，齐广超，李瑞平.机械设计中绿色技术运用[J].山东工业技术，2018，(19):27.