

# 浅谈机械设备的安全性设计

周永辉

(南宁天地通机械制造有限公司, 广西 南宁 530001)

**摘要** 通过对机械设备在设计时提出应考虑安全性的问题, 以及从设计时就注重融入安全理念, 使机械设备在生产运行中尽量减少可能存在的安全隐患, 最终达到使机械设备本质安全化的目标。

**关键词** 机械设备, 设计, 安全

中图分类号: TH12

文献标识码: B

文章编号: 1672-545X(2010)11-0156-02

机械设备安全, 是指从人的安全需要出发, 在使用机械设备全过程的各种状态下, 达到使人的身心免受外界因素危害的存在状态和保障条件。机械设备的安全性, 是指机器在按预定的使用条件下, 执行其预定功能, 或在运输、安装、调整、维修、拆卸以及报废处理时, 不产生损伤或危害健康的能力。机械设备的安全, 由其组成部分及整机的安全状态来保证, 由使用机械设备人员的安全行为来保证, 由机械和人的和谐关系来保证。

机械设备安全性的任务, 就是以人的安全为出发点, 用安全系统观点和方法, 以机械设备系统在寿命期间全过程的安全问题为对象, 通过立法监察、监督检查、督促指导、培训教育、建议咨询等, 来实现机械系统的安全。机械设备的安全状态, 是实现机械系统安全的基本前提和物质基础。

## 1 机械设备安全性设计的要件

要搞好机械设备设计的安全性, 首先要了解安全系统各要素的关系, 以及安全系统与机械系统的关系。通常机械设备设计的安全性, 分为机械安全、电气安全和作业人员安全三大要件。

例如作业人员安全性问题, 为了便于对一台大型机器的控制, 需要人登上高处的操作台进行操作。如果仅仅从完成机械设备生产目的的角度来看, 操作者可以从地面通过梯子登上平台, 去操纵机器, 实现机器的应用功能, 这就足够了。但是从安全的角度看, 这种“物”的状态, 对人来说, 显然是不安全的。只要有作业高度存在, 人就有可能因为心理、生理或其他主观因素, 造成动作失误, 因而发生坠落事故。如果存在某种客观危险因素(如温度高、自然光线不足、立足平面很小, 使操作者无法维持正常姿势等), 那么发生坠落事故的可能性就会增大, 而且离坠落基面越远, 坠落造成的伤害就越严重。

人的这种存在状态, 决定了要实现安全必须协调“物”与“人”的关系, 通过一系列的安全技术措施来解决。例如: 在坠

落临边加设栏杆, 将人与危险隔离, 均匀梯级, 防止人攀登时脚踏空, 在比较高的梯子上, 设置安全护圈, 解决防止人员仰翻坠地的保护等。这些安全设施的结构形式和尺寸, 是依据人体测量参数和生物力学数据确定的, 当保护对象变化, 防护措施相应调整(例如在供儿童使用设施上, 则采用加密栏杆或全封闭的防护)。

## 2 安全性设计的标准化

保证人体的安全与健康, 是我们国家的一贯政策, 国家标准化法明确规定: 人身、财产安全的标准, 为强制性标准。

安全标准是保护劳动者安全健康的技术依据。世界上所有工业发达国家, 都非常重视产品的安全卫生问题, 涉及安全卫生、环境保护的标准, 要求强制执行。一些国家还以法律的形式, 规定了产品设计的安全卫生要求。世界各国尤其是工业发达国家, 都形成了较严格而完备的法规, 如美国、日本、俄罗斯等国, 都十分重视机械产品标准化工作, 有关设备设计方面的安全卫生标准已经系列化。随着国际贸易的发展和以经济为背景的市场竞争日益激烈, 为避免国家之间和国家与地区之间的立法差别, 尽快消除国际范围内可能产生的机械产品贸易技术问题, 各国都在考虑建立可以普遍接受的法规——标准体系。

为了保障劳动者的生命安全和健康, 满足生产设备安全生产的需要, 提高我国工业产品在国际市场上的竞争能力, 顺应国际上安全卫生标准化工作的发展形势, 本着“基础标准、安全、卫生、环保标准优先采用国际标准”的原则, 根据“国际标准中有关人身安全、卫生和环境保护等标准, 要采取措施尽可能予以等效采用”的精神, 在机械设备设计时, 应参照全国机械安全标准化技术委员会初步制定的我国机械安全标准体系表, 采用国际标准的划分 A(安全基础标准)、B(安全通用标准)、C(专业机械安全标准)三大类进行安全标准化设计(如图 1 所示)。

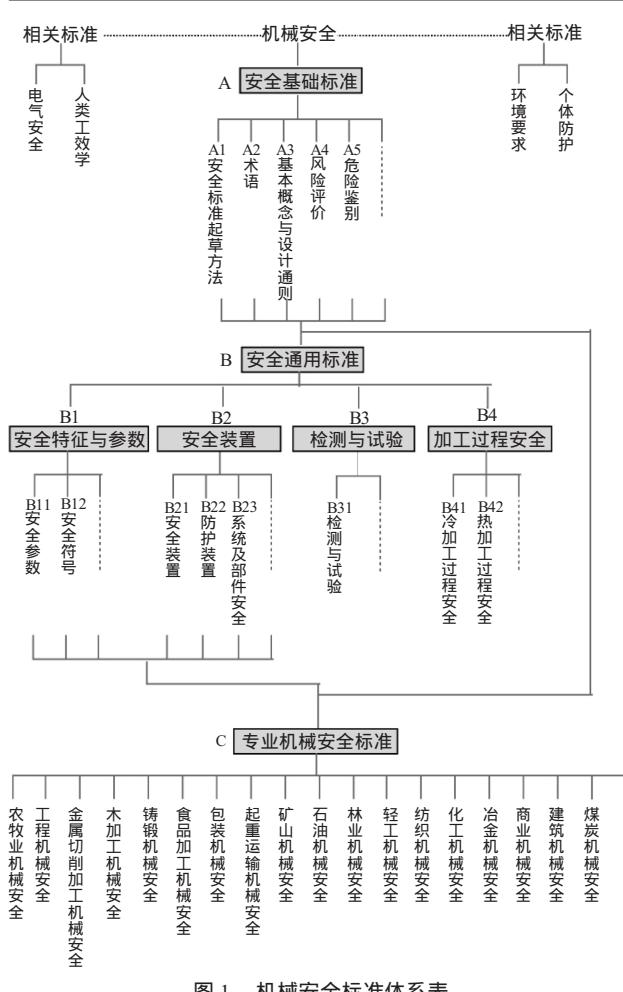


图1 机械安全标准体系表

### 3 安全性设计的人性化

关于机械安全、电气安全问题，在装备制造业的工作母机——机床产品的设计制造中，尤为显得突出。在机床产品制造过程中，涉及到金属切割、锻压和用电等危险工序，若不充分重视，会导致生产安全事故频发。

人性化安全性设计，是机床工业设计研究中一个非常重要的课题，设计师应以人机工程理论为指导，充分考虑如何让使用者掌握机床的操作，解决诸如程序设计、人机对话、故障诊断和处理、系统安全等问题。这是机床人性化设计的关键，也是如何设计出和谐的人机系统、创造一种良好的人机互动

的前提。

例如，哈斯自动化公司的VF-3立式加工中心的刀库里，一共有24把刀，换刀、加工直线或曲线、攻丝、铰孔和扩孔……所有的程序，都是由电脑程序来控制的，工人只需要把程序的代码输入即可。在加工工件的过程中，刀在遇到猛烈的撞击时，有可能发生崩刀。为了防止崩刀给工人带来人身伤害，加工中心加装了防弹玻璃，能有效阻止以极高速度崩出的刀片。这些设计理念，都体现了对人性化与安全性的重视。

又例如，机床的所有电器件都是必不可少的，否则一旦出现意外情况，就无法采取紧急措施。如急停按钮，能在机床出现意外的情况下，使机床紧急停止，从而有效保护操作者。但许多机床在设计过程中，只在一个操作位置上设置急停器件。而有的用于齿轮制造的搓齿机，则机床全身上下布满了急停器件，从润滑、气压到湿度，只要是中间的任何一个环节出现了问题，机械就会自动停止工作。就连工件长短不一，甚至是操作者在无意识下触碰了机床的一个门，机床也会立即停止工作，以求对员工人身和机械设备本身的妥善保护。

当“工作的安全性”成为人们择业和提高职业生活品质的重要因素时，机床设计过程中所渗透的人性化理念，是与“工作的安全性”有着某种契合的。这变化代表了未来机械设备制造业的主流发展趋势——设计过程中要“以人为本”，要注重对人的保护。

### 4 结束语

科学技术日新月异的发展，给机械设备行业的发展提供了源源不断的动力，这种动力不但使生产效率不断提高，更重要的是，基于装备制造业的人类的工业化进程得以以一种迅猛的速度向前推进。随着工业自动化越来越重视安全设计和安全装置的考虑，工业生产逐渐积淀了深入人心的工业人文精神和“以人为本”的思想精髓。机械设备的安全性设计问题和各项安全措施，必将在科技发展中得到进一步的落实及完善。

#### 参考文献：

- [1] 安全文化网. 机械安全标准[DB/OL]. 安全文化网, 2008-01-16.
- [2] 邵卫卫, 梅道凤. 关注工业化进程中的机床安全[DB/OL]. 现代职业安全, 2008-12-02.
- [3] 郝继峰, 孙英蛟. 简易数控车安全及解决[DB/OL]. 安全文化网, 2009-01-16.

## A Brief Talk on the Safety Designing of Machinery Facilities

ZHOU Yong - hui

(Nanning Tianditong Machinery Manufacturing Co., Ltd., Nanning 530001, China)

**Abstract:** In this essay, this essay attempt to achieve the safeness of machinery usage in an essential aspect, by raising issues concerning the safeness of machinery facilities in the process of designing, and by applying certain principals of hazard prevention as early as the engineering is drawn, in terms of reducing the potential hazards of machinery facilities during the producing operation to the minimum.

**Key words:** machinery facility; design; safety