

安全生产与安全管理手册

吴宗之 主编

中国工人出版社

X93-62
W-969

安全生产与安全管理手册

胡 泊 李修建 李 勇 编著
吴宗之 主编

中国工人出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

安全生产与安全管理手册/吴宗之主编. - 北京: 中国工人出版社, 2004.1

ISBN 7-5008-3250-8

I. 安… II. 吴… III. ①安全生产-手册②安全管理-手册 IV. ①X93-62②X92-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 122508 号

出版发行: 中国工人出版社

地 址: 北京鼓楼外大街45号

邮 编: 100011

电 话: (010) 62350006 (总编室) 62005038 (传真)

发行热线: (010) 62005049 62005042

网 址: <http://www.wp-china.com>

经 销: 新华书店

印 刷: 北京昌平北七家印刷厂

版 次: 2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 850×1096 毫米 1/32

字 数: 230 千字

印 张: 9.75

印 数: 10000 册

定 价: 25.00 元

版权所有 侵权必究 印装错误可随时退换

目 录

第一章 机械与起重机安全操作	(1)
第一节 机械安全概述	(2)
第二节 机械安全通用技术	(5)
第三节 起重机安全操作	(12)
第四节 汽车司机安全操作	(20)
第二章 建筑施工安全操作	(23)
第一节 建筑施工概述	(23)
第二节 土方工程安全操作	(25)
第三节 脚手架安全操作	(29)
第四节 主体结构安全操作	(31)
第五节 高处作业安全操作	(37)
第六节 建筑施工中其他工种安全操作	(38)
第三章 电气安全操作	(47)
第一节 电气事故概述	(47)
第二节 触电事故与安全救护	(49)
第三节 电气安全操作	(55)
第四章 化工安全技术	(71)
第一节 化工生产的特点	(71)
第二节 化工行业通用安全检查表	(72)
第三节 液化站安全操作	(84)

第五章 煤矿安全技术

第一节 矿井瓦斯及其防治	(90)
第二节 矿井粉尘及其防治	(95)
第三节 矿井火灾及其防治	(101)
第四节 矿井水灾及其防治	(105)
第五节 矿井冒顶事故及其防治	(111)

第六章 职业安全健康管理体系

第一节 职业安全健康管理体系概述	(115)
第二节 职业安全健康管理体系的基本内容	(117)

第七章 危险辨识

第一节 危险因素与危害因素的产生	(139)
第二节 危险因素与危害因素的分类	(144)
第三节 危险辨识	(149)
第四节 危险辨识注意事项	(163)
第五节 危险辨识的结果	(164)

附录：我国重大危险源辨识标准

第八章 危险评价

第一节 危险评价方法简述	(181)
第二节 危险评价的内容	(188)
第三节 危险评价的程序	(193)

第九章 重大危险源控制系统

第一节 重大危险源控制系统	(194)
第二节 建立我国重大危险源控制系统	(197)

第十章 事故应急系统

第一节 事故应急管理简介	(199)
第二节 事故应急救援的基本原则和任务	(203)
第三节 事故应急救援系统	(204)

第四节	应急救援系统的运作·····	(208)
第五节	应急救援的组织准备与基本程序·····	(209)
第十一章	应急救援行动·····	(216)
第一节	应急救援行动的一般程序·····	(216)
第二节	事故评估程序·····	(219)
第三节	通告和通讯联络程序·····	(221)
第四节	政策的确定和执行·····	(226)
第五节	应急设备与资源·····	(240)
附录：相关法规和条例		
	中华人民共和国安全生产法·····	(245)
	中华人民共和国矿山安全法·····	(265)
	国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定·····	(274)
	危险化学品安全管理条例·····	(280)

第一章 机械与起重机安全操作

机械是人类进行生产的重要工具，是现代生产和生活必不可少的设备。机械在给人们带来高效、快捷、便利的同时，也带来了不安全因素。频频发生的机械伤害事故，不仅给受害人及其家属带来痛苦，同时，也造成了大量的经济损失。随着生活质量的提高，人们对安全的要求越来越高，对机械的安全问题越来越重视。

机械安全是指从人的安全需要出发，在使用机械的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。机械安全是由组成机械的各部分及整机的安全状态、使用机械的人的安全行为以及由机械和人的和谐关系来保证的。解决机械安全问题要用安全系统的观点和方法。

机械的安全状态是实现机械系统安全的基本前提和物质基础。本章的重点主要是探讨如何从机械的安全状态来保障人的安全，即侧重于介绍机械的安全技术。

第一节 机械安全概述

一、机械的组成

机械是由若干相互联系的零部件按一定规律装配组成、能够完成一定功能的整体，其中至少有一部分对其他组成部分之间具有相对运动。机械除了泛指一般机器产品以外，还包括为了同一应用目的而将若干台机器组合在一起，使它们像一台完整机器那样发挥其功能的机组或大型成套设备。

机械的种类繁多，形状各异，应用目的各不相同。但从机械最基本的特征入手，可掌握机械的一般组成规律。机械组成的一般规律是这样的：由原动机将各种形式的动力能变为机械能输入，经过传动机构转换为适宜的力或速度后传递给执行机构，通过执行机构与物料直接作用，完成作业或服务任务。而组成机械的各部分借助支承装置连接成一个整体。

（一）原动机

原动机是提供机械工作运动的动力源。常用的原动机有电动机、内燃机、人力或畜力等。

（二）执行机构

执行机构是通过刀具或其他器具与物料的相对运动或直接作用来改变物料的形状、尺寸、状态或位置的机构。机械的应用目

的主要通过执行机构来实现，机械种类不同，其执行机构的结构和工作原理就不同。

（三）传动机构

传动机构是用来将原动机和工作机构联系起来，传递运动和力或改变运动形式的机构。一般情况是将原动机的高转速、小扭矩，转换成执行机构需要的较低速度和较大力（力矩）。常见的传动机构有齿轮传动、带传动、链传动、曲柄连杆机构等。传动机构包括除执行机构外的绝大多数可运动零部件。

（四）控制操纵系统

控制操纵系统是用来操纵机械的启动、制动、换向、调速等运动，控制机械的压力、温度、速度等工作状态的机构系统。它包括各种操纵器和显示器。人通过操纵器来控制机械；显示器可以把机械的运行情况适时反馈给人，以便及时、准确地控制和调整机械的状态，以保证作业任务的顺利利进行并防止事故发生。

（五）支承装置

支承装置是用来连接、支承机械的各个组成部分，承受工作外载荷和整个机械重量的装置。它是机械的基础部分，分为固定式和移动式两类。支承装置的变形、振动和稳定性不仅会影响加工质量，还直接关系到作业的安全。

二、由机械产生的危害

由机械产生的危害是指在使用机械过程中，可能对人的身心健康造成损伤或危害的根源和状态，它主要有两类：一类是机械

危害，其主要形式有夹挤、碾压、剪切、切割、缠绕或卷入、戳扎或刺伤、摩擦或磨损、飞出物打击、高压流体喷射、碰撞或跌落等；另一类是非机械危害，包括电气危害、噪声危害、振动危害、辐射危害、温度危害、材料或物质产生的危害、未履行安全人机学原则而产生的危害等。

机械零件对人产生机械伤害的条件有：

(1) 形状和表面性能：切割要素、锐边、利角部分、粗糙或过于光滑。

(2) 相对位置：相对运动，运动与静止物的相对距离小。

(3) 质量和稳定性：在重力的影响下可能运动的零部件的位能。

(4) 质量和速度（加速度）：可控或不可控运动中的零部件的动能。

(5) 机械强度不够：零件、构件的断裂或垮塌。

(6) 弹性元件的位能，在压力或真空下的液体或气体的位能。

三、机械各种状态下的安全问题

机械在按规定的使用条件下执行其功能的过程中以及在运输、安装、调整、维修、拆卸和处理时，可能对人员造成损伤或对健康造成危害，这种危害在机械使用的任何阶段和各种状态下都有可能发生。

(一) 正常工作状态

机械在完成预定功能的正常工作状态下，存在着不可避免的但却是执行预定功能所必须具备的运动要素，有可能产生危害后

果。例如，大量零部件的相对运动、锋利刀具的运转、机械运转的噪声、振动等，使机械在正常工作状态下存在碰撞、切割、环境恶化等对人员安全不利的危险因素。

（二）非正常工作状态

非正常工作状态是指在机械运转过程中，由于各种原因引起的意外状态，包括故障状态和检修保养状态。设备的故障，不仅可能造成局部或整机的停转，还可能对人员构成危险，如电气开关故障，会产生机械不能停机的危险；砂轮片破损，会导致砂轮飞出，造成物体打击；速度或压力控制系统出现故障，会导致速度或压力失控的危险等。机械的检修保养一般都是在停机状态下进行，但其作业的特殊性往往迫使检修人员采用一些非常规的做法。例如，攀高、进入狭小或几乎密闭的空间、将安全装置短路、进入正常操作不允许进入的危险区等，使维护或修理过程容易出现正常操作时不会出现的危险。

（三）非工作状态

机械停止运转处于静止状态时，在正常情况下，机械基本是安全的。但不排除发生事故的情况。如由于环境照度不够，导致人员发生碰撞事故；室外机械在风力作用下的滑移或倾翻；结构垮塌等。

第二节 机械安全通用技术

机械设备安全应考虑其寿命的各个阶段，包括设计、制造、

安装、调整、使用、维修、拆卸等阶段；同时，还应考虑机械的各种状态。决定机械安全性能的关键在于设计阶段采用的安全措施，还要通过使用阶段采用安全措施最大限度地减小风险。

一、设计与制造的本质安全措施

通过设计减小风险，是指在机械设计阶段，从零件材料到零部件的合理形状和相对位置，从限制操纵力、运动件的质量和速度到减少噪声和振动，采用本质安全技术与动力源，应用零部件间的强制机械作用原理，结合人机工程学原则等多项措施，通过选用适当的设计结构，尽可能避免或减小危险；也可以通过提高设备的可靠性、操作机械化或自动化以及实行在危险区之外的调整、维修等措施。

（一）选用适当的设计结构，避免或减小风险

1. 采用本质安全技术

本质安全技术是指利用该技术进行机械预定功能的设计和制造，不需要采用其他安全防护措施，就可以在预定条件下执行机械的预定功能时满足机械自身的安全要求。

（1）避免锐边、尖角和凸出部分。在不影响预定使用功能前提下，机械设备及其零部件应尽量避免设计成会引起损伤的锐边、尖角、粗糙或凹凸不平的表面和较突出的部分。锐边或尖角应倒钝、折边或修圆；可能引起刮伤的开口端应包覆。

（2）安全距离原则。利用安全距离防止人体触及危险部位或进入危险区，这是减小或消除机械风险的一种方法。在规定安全距离时，必须考虑使用机械设备时可能出现的各种状态、有关人体的测量数据、技术和应用等因素。机械的安全距离包括两类距

离要求：一是机械组成部分的有形障碍物与危险区的最小距离，用来限制人体或人体的某部位的运动范围；二是避免受挤压或剪切危险的安全距离。当两移动件相对运动或移动件向着固定件运动时，人体或人体的某部位在其中可能受到挤压或剪切。这时，可以通过增大运动件间最小距离，使人体可以安全地进入或通过；也可以减小运动件间的最小距离，使人的身体部位不能进入，从而避免了危险。

(3) 限制有关因素的物理量。在不影响使用功能的情况下，根据各类机械的不同特点，限制某些可能引起危险的物理量值来减小危险。如将操纵力限制到最低值，使操作件不会因破坏而产生机械危险；限制噪声和振动等。

(4) 使用本质安全工艺过程和动力源。对预定在有爆炸隐患场所使用的机械设备，应采用全气动或全液压控制系统和操纵机构或本质安全电气装置，并在机械设备的液压装置中使用阻燃和无毒液体。

2. 限制机械应力

机械选用的材料性能数据、设计规程、计算方法和试验规则，都应该符合机械设计与制造的专业标准或规范的要求，使零件的机械应力不超过许用值，保证安全系数，以防止由于零件应力过大而被破坏或失效，从而避免故障或事故的发生。同时，通过控制连接受力和运动状态来限制应力。

3. 材料和物质的安全性

用以制造机械的材料、燃料和加工材料在使用期间不得危及人员的安全或健康。材料的力学特性，如抗拉强度、抗剪强度、冲击韧性、屈服极限等，应能满足执行预定功能的载荷作用要求；材料应能适应预定的环境条件，如有抗腐蚀、耐老化、耐磨损的能力；材料应具有均匀性，防止由于工艺设计不合理，使材料的金

相组织不均匀而产生残余应力;同时,应避免采用有毒的材料或物质,应能避免机械本身或由于使用某种材料而产生的气体、液体、粉尘、蒸气或其他物质造成的火灾和爆炸危险。

4. 履行安全人机工程学原则

在机械设计中,通过合理分配人机功能、适应人体特性、人机界面设计、作业空间的布置等方面履行安全人机工程学原则,提高机械设备的操作性能和可靠性,使操作者的体力消耗和心理压力降到最低,从而减小操作差错。

5. 设计控制系统的安全原则

机械在使用过程中,典型的危险工况有:意外启动、速度变化失控、运动不能停止、运动机械零件或工件脱落飞出、安全装置的功能受阻等。控制系统的设计应考虑各种作业的操作模式或采用故障显示装置,使操作者可以安全地采取措施,并遵循以下原则和方法:

(1) 重新启动原则:动力中断后重新接通时,如果机械设备自发启动会产生危险,应采取措施,使动力重新接通时机械不会自行启动,只有再次操作启动装置机械才能运转。

(2) 关键件的冗余原则:控制系统的关键零部件,可以通过备份的方法减小机械故障率,即当一个零部件失效时,用备用件接替以实现预定功能。当与自动监控相结合时,自动监控应采用不同的设计工艺,以避免共因失效。

(3) 定向失效模式:指部件或系统主要失效模式是预先已知的,而且,只要失效总是这些部件或系统,这样可以事先针对其失效模式采用相应的预防措施。

6. 防止气动和液压系统的危险

采用气动、液压、热能等装置的机械,必须通过设计来避免由于这些能量意外释放而带来的各种潜在危害。

7. 预防电的危害

用电安全是机械安全的重要组成部分，机械中电气部分应符合有关电气安全标准的要求。预防电危害应注意防止电击、短路、过载和静电。

(二) 减少或限制操作者涉入危险区的需要

1. 设备的可靠性

可靠性是指机械或零部件在规定的使用条件下和规定期限内执行规定的功能而不出现故障的能力。可靠性应作为安全功能完备性的基础，这一原则适用于机械的零部件及机械各组成部分。提高机械的可靠性可以降低危险故障率，减少需要查找故障和检修的次数，不因为失效使机械产生危险的误动作，从而可以减少操作者面临危险的概率。

2. 采用机械化和自动化技术

机械化和自动化技术可以使人的操作岗位远离危险或有害现场，从而减少工伤事故，防止职业病。

3. 调整、维修的安全

在设计机械时，应尽量考虑将一些易损而需经常更换的零部件设计得便于拆装和更换；提供安全接近或站立措施（梯子、平台、通道）；锁定切断的动力；机械的调整、润滑、一般维修等操作点设置在危险区外，这样可以减少操作者进入危险区的需要，从而减小操作者面临危险的概率。

二、安全防护措施

安全防护是通过采用安全装置、防护装置或其他手段，对一些机械危险进行预防的安全技术措施，其目的是防止机械在运行

时产生各种对人员的接触伤害。防护装置和安全装置有时也统称为安全防护装置。安全防护的重点是机械的传动部分、操作区、高空作业区、机械的其他运动部分、移动机械的移动区域以及某些机械由于特殊危险形式需要采取的特殊防护等。无论采取何种方法防护，都应对具体机械进行风险评价以避免带来新的风险。

（一）安全防护措施的类别与一般要求

安全防护常常采用防护装置、安全装置及其他安全措施。

防护装置是指通过设置物体障碍方式将人与危险隔离的专门安全防护的装置。

安全装置是指用于消除或减小机械伤害风险的单一装置或与防护装置联用的保护装置。

安全防护装置在人与危险之间构成安全保护屏障，在减轻操作者精神压力的同时，也使操作者形成心理依赖。一旦安全防护装置失效，会增加损伤或危害健康的风险。为此，安全防护装置必须满足与其保护功能相适应的安全技术要求。其基本安全要求如下：

- （1）结构形式和布局设计合理，具有切实的保护功能。
- （2）结构要坚固耐用，不易损坏；安装可靠，不易拆卸。
- （3）装置表面应光滑、无尖棱锐角，不增加任何附加风险，不应成为新的危险源。
- （4）装置不容易被绕过或避开，不应出现漏保护区。
- （5）满足安全距离要求，使人体各部位（特别是手和脚）无法接触危险。
- （6）不影响正常操作，不得与机械任何可动零部件接触；对人的视线障碍要达到最小限度。
- （7）便于检查和维修。

采取的安全措施必须不影响机械的预定使用，而且使用方便，否则就可能出现了追求达到机械的最大效用而导致避开安全措施的行为。

（二）防护装置

防护装置按使用方式分为固定式和活动式两种。其安全技术要求如下：

（1）固定防护装置应该用永久固定方式或借助紧固件固定方式，将其固定在所需的地方，若不用工具就不能使其移动或打开。

（2）进出料的开口部分尽可能小，应满足安全距离要求，使人不能从开口处接触危险。

（3）活动式防护装置或防护装置的活动体打开时，尽可能与防护的机械借助铰链或导链保持连接，防止挪开的防护装置或活动体丢失或难于复原。

（4）活动防护装置出现丧失安全功能的故障时，被其控制的危险机械功能应不能执行或停止执行；联锁装置失效不得导致意外启动。

（5）防护装置应是进入危险区的惟一通道。

（6）防护装置应能有效防止飞出物的危险。

（三）安全装置

安全装置通过自身的结构功能限制或防止机械的某种危险或限制运动速度、压力等危险因素。常见的安全装置有以下几种：

（1）联锁装置：防止机械零部件在特定条件下（如防护装置未关闭时）运转的装置。

（2）止一动装置：一种手动操纵装置，只有当手对操纵器作