

目 录

CONTENTS

第一讲 生产安全管理培训

1.1	机械使用安全技术培训.....	3
1.2	电气设备使用安全技术培训	17
1.3	锅炉使用安全技术培训.....	43
1.4	木工机床使用安全技术培训	54
1.5	压力加工安全技术培训.....	64
1.6	焊接加工安全技术培训.....	71
1.7	金属切削加工安全技术培训	85

第一讲

生产安全管理培训

1.1 机械使用安全技术培训



培训对象 机械设备操作人员

培训目的 提高操作人员的安全作业知识水平和技能

培训要点 机械设备的危险因素
机械事故的发生原因
机械事故防范技术

一、机械设备的危险因素

1. 机械静止的危险

设备处于静止状态时存在的危险，当人接触或与静止设备作相对运动时可引起的危险。包括以下几种：

(1) 切削刀具有刀刃。

(2) 机械设备突出的较长的机械部分，如设备表面上的螺栓、吊钩、手柄等。

(3) 毛坯、工具、设备边缘利飞边和粗糙表面，如未打磨的毛刺、锐角、翘起的铭牌等。

(4) 引起滑跌、坐落的工作平台，尤其是平台有水或油时更为危险。

2. 机械直线运动的危险

(1) 接近式的危险

这种机械进行往复的直线运动，当人处在机械直线运动的正前方而未躲让时将受到运动机械的撞击或挤压。接近式运动主要由以下两类构件产生。

纵向运动的构件，如龙门刨床的工作台、牛头刨床的滑枕、外国磨床的往复工作台等。

横向运动的构件，如升降式铣床的工作台。

(2) 经过式的危险

它是指人体经过运动的部件引起的危险。包括：

单纯作直线运动的部位，如运转中的带链、冲模。

作直线运动的凸起部分和刃物，如运动时的金属接头；刨床的刨刀等。

运动部位和静止部位的组合，如工作台与底座组合，压力机的滑块与模具。

作直线运动的刃物，如牛头刨床的刨刀、带锯床的带锯。

3. 机械旋转运动的危险

它是指人体或衣服卷进旋转机械部位引起的危险。

(1) 卷进单独旋转运动机械部件中的危险，如主轴、卡盘、进给丝杠等单独旋转的机械部件以及磨削砂轮、各种切削刀具等。

(2) 卷进旋转运动中两个机械部件间的危险，如朝相反方向旋转的两个轧辊之间、相互啮合的齿轮。

(3) 卷进旋转机械部件与固定构件间的危险，如砂轮与砂轮支架之间。

(4) 卷进旋转机械部件与直线运动部件间的危险，如皮带与皮带轮、链条与链轮、齿条与齿轮等。

(5) 旋转运动加工件打击或绞轧的危险，如伸出机床的细长加工件。

(6) 旋转运动件上凸出物的打击，如皮带上的金属破带扣、转轴上的键、定位螺丝、联轴器螺丝等。

(7) 孔洞部分有些旋转零部件，由于有孔洞部分而具有更大的危险性。如风扇、叶片，带幅条的滑轮、齿轮和飞轮等。

(8) 旋转运动和直线运动引起的复合运动，如凸轮传动机构、连杆和曲轴。

4. 机械飞出物击伤的危险

(1) 飞出的刀具或机械部件，如未夹紧的刀片、破碎的砂轮片等。

(2) 飞出的切屑或工件，如连续排出或矿碎而飞散的切屑等。

5. 机械振动危害

在机械加工过程中使用振动工具或机械本身产生的振动所引起的危害，按振动作用于人体的方式，可分为局部振动和全身振动。

(1) 全身振动由振动源通过身体的支持部分将振动传布全身而引起的振动危害。

(2) 局部振动如在以手接触振动工具的方式进行机械加工时，振动通过

振动工具、振动机械或振动工件传向操作者的手和臂，从而给操作者造成振动危害。

6. 机械噪声危害

机械加工过程或机械运转过程所产生的噪声而引起的危害。机械引起的噪声包括：

(1) 机械性噪声。由于机械的撞击、摩擦、转动而产生的噪声，如球磨机、电锯、切削机床在加工过程中发出的噪声。

(2) 电磁性噪声。由于电机中交变力相互作用而发生的噪声，如电动机、变压器等在运转过程中发出的噪声。

(3) 流体动力性噪声。由于气体压力突变或流体流动而产生的噪声，如液压机械、气压机械设备等在运转过程中发出的噪声。

7. 机械辐射危害

机械辐射危害指设备内放射性物质，X射线装置，r射线装置等超出国家标准允许剂量的电离辐射危害，另外还包括非电离辐射，如紫外线、可见光、红外线、激光和射频频辐射等，当超出卫生标准规定剂量时引起的危害。

二、机械事故的发生原因

1. 机械的不安全状态

(1) 防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷

无防护罩，无安全保险装置，无报警装置，无安全标志，无护栏或护栏损坏，设备电气未接地，绝缘不良，噪声大，无限位装置等。或防护不当，防护罩未在适当位置，防护装置调整不当，安全距离不够，电气装置带电部分裸露等。

(2) 设备、设施、工具、附件有缺陷

设备在非正常状态下运行。设备带“病”运转，超负荷运转等。

维修、调整不良。设备失修，保养不当，设备失灵，未加润滑油等。

强度不够。机械强度不够，绝缘强度不够，起吊重物的绳索不合安全要求等。

设计不当，结构不合安全要求，制动装置有缺陷，安全间距不够，工件上有锋利毛刺、毛边、设备上有锋利倒棱等。

(3) 个人防护用品、用具等缺少或有缺陷。

所用防护用品、用具不符合安全要求。

无个人防护用品、用具。

2. 操作者的不安全行为

(1) 操作错误、忽视安全、忽视警告，包括未经许可开动、关停、移动机器，开动、关停机器时未给信号，开关未锁紧，造成意外转动，忘记关闭设备，忽视警告标志、警告信号，操作错误（如按错按钮、阀门、搬手、把柄的操作方向相反），送料或送料速度过快，机械超速运转，冲压机作业时手伸进冲模，违章驾驶机动车，工件刀具紧固不平，用压缩空气吹铁屑等。

(2) 使用不安全设备。临时使用不牢固的设施如工作梯，使用无安全装置的设备，拉临时线不符合安全要求等。

(3) 造成安全装置失效。拆除了安全装置，安全装置失去作用；调整错误，造成安全装置失效。

(4) 用手代替工具操作。用手代替手动工具，用手清理切屑，不用夹具固定，用手拿工件进行机械加工等。

(5) 攀、坐不安全位置（如平台护栏、吊车吊钩等）。

(6) 穿不安全装束，如在有旋转零部件的设备旁作业时穿着过于肥大、宽松的服装，操纵带有旋转零部件的设备时戴手套，穿高跟鞋、凉鞋或拖鞋进入车间等。

(7) 必须使用个人防护用品、用具的作业或场合中，忽视其使用，如未戴各种个人防护用品。

(8) 无意或为排除故障而近危险部位，如在不防护罩的两个相对运动零部件之间清理卡住物时，可能造成挤伤、夹断、切断、压碎或人的肢体被卷入而造成严重的伤害。除了机械结构设计不合理外，也是违章作业。

三、机械事故防范措施

1. 机械危险部位

操作人员易于接近的各种可动零、部件都是机械的危险部位，机械加工设备的加工区也是危险部位。

常见的危险零部位件有：

- (1) 旋转轴。相对传动部件如啮合的明齿轮。
- (2) 不连续的旋转零件。
- (3) 皮带与皮带轮，链与链轮。旋轴的砂轮。
- (4) 活动板和固定板之间靠近时的压板。
- (5) 往复式冲压工具如冲头和模具。
- (6) 带状切割工具如带锯。
- (7) 蜗轮和蜗杆。
- (8) 旋转的刀具刃具，旋转的曲轴和曲柄。旋转运动部件的凸出物，旋转的搅拌机、搅拌翅。
- (9) 带尖角、锐边或利棱的零部件锋利的工具。
- (10) 运动皮带上的金属接头(皮带扣)、飞轮。
- (11) 联轴节上的固定螺丝。
- (12) 过热过冷的表面。
- (13) 电动工具的把柄。

2. 危险作业类别

本身具有较大危险性的作业称为特种作业，其危险性和事故率比一般作业大。包括：

- (1) 电工作业。
- (2) 压力容器操作。
- (3) 锅炉司炉。
- (4) 非常温作业。
- (5) 粉尘作业。
- (6) 焊接、切割作业
- (7) 起重机械作业。
- (8) 高处作业。

3. 机械伤害形式

机械伤害的形式可分为以下几类：

(1) 挤压伤害

这种伤害是在两个零部件之间产生的，其中一个或两个是运动零部件。这时人体的四肢被卷进两个部件的接触处。挤压典型的挤压伤害是压力机。当滑坡（冲头）下落时，如人手正在安放工件或调整模具，就会受伤。这种危险不一定两个部件完全接触，只要距离很近，四肢就可能受挤压。

(2) 撞击伤害

这种伤害有两种主要形式：

比较重的往复运动部件撞人，伤害程度与运动部件的质量和运动速度和乘积即部件的动量有关。碰撞包括运动物体撞人或人撞固定物件。

飞来物及落下物的撞击造成的伤害。飞来物主要指高速旋转的零部件、工具、工件、紧固件固定不牢或松脱时，会以高速甩出。虽然这些物体质量不大，但转速很高，而动能与速度的平方成正比，即动能很大。

(3) 接触伤害

当人体接触机械的运动部件或运动部件直接接触人体时都可能造成机械伤害。运动部件一般指具有锐边、尖角、利棱的刀具，有凸出物的表面和摩擦表面；也包括过热、过冷表面和电绝缘不良而导电的静止物体的表面。接触伤害主要有以下几种：

夹断

当人体伸入两个接触部件中间时，人的肢体可能被夹断。夹断与挤压不同，夹断发生在两个部件的直接接触，挤压不一定完全接触。两个部件不一定是刀刃。其中一个是运动部件或两个都是运动部件都能造成夹断伤害。

剪切

两个具有锐利边刃的部件，在一个或两个部件运动时，能产生剪刀作用。当两者靠近而人的四肢伸入时，刀刃能将四肢切断。

割伤和擦伤

这种伤害可以发生在运动机械和静止设备上。当静止设备上有尖角和锐边，而人体与该设备作相对运动时，能被尖角和锐边割伤。有尖角、锐边的部件转动时，对人造成的伤害更大。

卡住或缠住

具有卡住作用的部位是指静止设备表面或运动部件上的尖角或凸出物。这些凸出物能绊住、缠住人宽松的衣服，甚至皮肤。当卡住后，有引

提醒您

机械伤害的后果一般比较严重，轻则损伤皮肉，重则断肢致残，甚至危及生命。（B6441-8《企业职工伤亡事故分类》对伤害后果有明确的规定。）



向另一种危险，特别是运动部件上的凸出物、皮带接头、车床的转轴、加工件都能将人的手套、衣袖、头发甚至工作服口袋装中擦机器用的绵纱缠住而使人造成严重伤害。

4. 机械设备安全运转要求

机械设备特别是机械加工设备可能发生伤害事故的区域是危险区，必须配备安全防护装置。这是指配置在设备上，起保障人员和设备安全作用的所有装置。包括：

(1) 凡易造成伤害事故的运动部件均应封闭或屏蔽，或采取其他避免操作人员接触的保护措施。

(2) 机械设备必须对可能因超负荷发生损坏的部件设置超负荷保险装置。

(3) 机械设备根据需要应设置可靠的限位装置。

(4) 高速旋转的运动部件应进行必要的静平衡或动平衡试验。

(5) 安装盖板屏蔽物及导轨，防止作业被卷入机器内或被牵挂进去。

(6) 对具有离心力的部件，必须在外设置一个坚实的盖板。

(7) 对往复运行的装置，其作业点应设置屏蔽特。当传送加工件时，能防止操作者的手伸入危险区内。

(8) 采用油压、空压装置的机械设置超负荷安全网、减压阀，以调节系统压力。

在进行大规模工业生产中，机器功能下降或带故障工作是非常危险的。因此，对机器必须进行经常性或定期检查和维修，特别对自控制机床，以确保机器的完好。

5. 机械操作人员行为要求

人是机械设备的操作者，有很多事都是因为操作人员的不规范操作而引发的，因此必须规范他们的行为，保证机械设备的安全使用。

(1) 操作人员应穿好紧身合适的防护衣服，把袖口扎紧或者把衣袖卷

起，把上衣扎在裤子里，腰带端头不应悬摆。不要穿过于肥大、领口敞开的衬衫或外套。留有长发时要戴防护帽或头巾，头巾及领带的端头要仔细塞好。

(2) 操作者应佩带防打击的护目镜。这种护目镜的特点是不易打碎，破裂时呈龟裂状，不飞溅，故不易伤眼。应选用没有气泡、杂质、表面平滑的平光镜，以免佩戴时感到视物不清、头晕，影响视力。还要注意镜片与镜架衔接是否牢固，镜架是否圆滑无锐角，以免造成擦伤或有压迫感，颜色不能用单色的，要用混合色的。

(3) 开动机床前要详细检查机床上危险部位的防护装置是否安全可靠，润滑机床，并做空载试验。

(4) 在机床动转时，禁止用手调整机床的测量工件；禁止把手肘支撑在机床上；禁止用手触摸机床的旋转部件；禁止取上安装护板或防护装置。不要用手清除切屑，而应用钩子、刷子或专门工具清除切屑。

(5) 机床运转时，操作者不能离开工作地点。发现机床运转不正常时，应立即停车，请检修工检查。当停止供电时，要立即关闭机床或其他电动机构，并把刀具退出工作部位。

(6) 如果切屑飞溅严重，必须使用压缩空气清除切屑时，为了不危害其他操作人员，就在机床周围安装挡板，隔离操作区。压缩空气的压力应尽可能低，不能用压缩空气去吹衣服或头发上的尘土及脏物，否则会引起耳朵和眼睛的损伤。

(7) 工作结束应关闭机床和电动机动，把刀具和工件从工作位退出，清理安放好所使用的工、夹、量具，仔细地进行清擦工件。

6. 机械设备防护装置设置要求

(1) 基本安全防护装置的种类

完全固定、半固定密封罩。

机械或电气的屏障。

机械或电气联锁装置。

自动或半自动给料出料装置。

手限制器、手脱开装置。

机械或电气的双手脱开装置。

安全报警装置。

采用指示灯和闪光灯警告已发生的人为障碍或机器故障；而在人们的视觉达不到机器上时则可使用鸣器报警。

(2) 基本安全防护装置要求

安全防护装置应结构简单、布局合理，不得有锐利的边缘和突缘。

安全防护装置应具有足够的可靠性，在规定的寿命期限内有足够的强度、刚度、稳定性、耐腐蚀性、抗疲劳性，以确保安全。

安全防护装置应与设备运转联锁，保证安全防护装置未起作用之前，设备不能运转。

防护罩、防护屏、防护栏杆的材料，及其至运转部件的距离应按GB8196-8《机械设备防护罩安全要求》和GB8179-8《防护屏安全要求》执行。

光电式、感应式等安全装置应设置自身出现故障的报警装置。

(3) 设置紧急停车开关

紧急停车开关要满足的要求

紧急停车开关应保证瞬时动作时，能终止设备的一切运动，对有惯性运动的设备，紧急停车开关应与制动器或离合器联锁，以保证迅速终止运动。紧急停车开关的开关应区别一般控制开关，颜色为红色。紧急停车开关的布置应保证操作人员易于触及，不发生危险。设备由紧急停止开关停止运行后，必须按启动顺序重新启动才能重新运转。

机械设备如存在下列情况，必须配置紧急停车装置

当发生危险时，不能迅速通过控制开关停止设备运行，终止危险。不能通过一个总开关，迅速中断若干个能造成危险的运动单元；在控制台不能看到所控制的全部；由于切断某个单元可能出现其他危险。

(4) 设置控制机构

控制机构由显示器、控制器和控制线路组成。

一般要求

- a. 机械设备应设有防止意外启动而造成危险的保护装置，如脚踏开关的防护罩。
- b. 控制路线应保证线路损坏后也不会发生危险。
- c. 自动或半自动系统，必须在功能顺序上保证排除意外造成危险的可能性或没有可靠性的保护装置。
- d. 当设备的能源偶然切断时，制动、夹紧动作不应中断，能源又重新接能时，设备不得自动启动。
- e. 对危险性较大的设备可能配置监控装置。

控制器（操作器）

控制器是用来对机构进行启动、终止、运行、换向等控制动作的装置。

- a. 机械设备的控制器的排列应考虑以下原则：控制器应按操作使用频率排列；控制器应按其功能分区排列；控制器应按其重要程度进行排列；控制器的排列应适合使用习惯。
- b. 控制器应以间隔、形状、颜色或触感（光滑、粗糙或有网纹）形象符号等方式，使操作人员易于识别其用途，并便于操作。
- c. 控制器应与安全防护装置联锁，使设备运转与安全防护装置同时起作用。
- d. 控制器的布置应适合人体生理特征。
- e. 控制器的操纵力大小应适合人体生物力学要求，各类生产设备，有操纵力标准的按规定执行。
- f. 对两个或多人操作的机械设备，其控制器应有互锁装置，避免因多人操作不协调而造成危险。
- g. 控制开关的位置一般不应设在容易产生误动作的位置，防止无意中启动。

h. 控制器次数较多时，其安装和布置，应能保证正常的动作次序或在设备上给出明显指示正确的动作次序的示意图。

7. 监测和报警装置设置要求

监测和报警装置是重要的安全控制装置。它可以早期发现事故隐患，以便及早作出处理。

(1) 参数监测装置

设备运行过程中有一些特定的参数如温度、速度、压力、振动频率等必须保持在特定限度内，超过这个限度，就会发生危险。参数监测的目的就是提前发现不正常的情况并在构成危险以前就采取措施，预防故障和事故的发生。如果监测装置出现故障，就不能监测到设备故障。为了避免危险性继续发展而造成事故，这时应采用失效保护（故障保险）技术，即只有生产设备和监测系统都发出安全信息时，才允许生产设备运行，其中一方不能确认安全时，设备就停止运行。

(2) 监测装置的种类和用途

监测装置可用来监测各种参数，如感烟探测器、感光探测器、感温探测器、红外探测器可用来监测温度和火焰，常用于防火；液位监测器用于监测液面高度，常用于锅炉；压力监测器常用于监测压力容器或液压系统的压力；速度监测器用来监测机器运转速度；振动监测器用来监测机械的运行状态等。

目前监测技术已与机械故障和零件失效分析技术结合起来，即把检测、判断、处理几种功能结合在一起，形成一门新兴的学科，即故障诊断技术。

(3) 报警装置

当设备出现危险、险情、故障或其他需要注意的情况时，可以采用各种警报装置来提醒人们注意，以使人们迅速作出反应，从而避免事故发生。对于在控制点看不见全貌的自动生产线或联动机组，应配置开车预备音响警报装置，以便引起有关人员注意。辨认危险的任务可以由人或监测

装置来承担。当已经辨认出危险性后，如何将存在的危险性及需要提高警惕的信息迅速传递给有关人员，就需要利用人的感觉器官配备各种警报信号。

视觉警告信号

a. 照明。在有危险性的地方，采用比周围环境照得更亮的方法可以引起人们的注意，当出现危险情况时，还可用红色信号灯报警，如系统参数超过设定值时，报警红灯亮。

b. 安全标志和安全色，是常用的一种视觉警告信号。

c. 工业管路的基本识别色和识别符号。输送高压、高温、有毒、可燃或其他危险性流体的管路可用颜色标明所预防的危险。可以用基本识别色和色环、流体名称、流向来表示所输送的液体，以免在使用中发生错误而引起危险。

d. 气瓶颜色。用不同颜色表示气瓶内的压缩气体，以免用错。GB7144-86《气瓶颜色标志》规定了气瓶外表面上的瓶色、字样、字色和色环，共8种颜色、64种气体。

e. 信号灯。有色信号灯是辨认危险和防止事故应用最普通的信号装置。采用的灯光有恒定的和闪烁的，其含义与安全色一样。

红色表示存在危险性、紧急情况、机件失灵、出现故障、错误、停止；黄色表示危险性临近、处于边缘状态、警告、缓慢进行；绿色表示情况、性能发挥正常，数据在规定范围以内，处于安全状态；白色表示系统准备就绪、操作顺利进行；闪烁灯光用以表示紧迫性并吸引人们注意。

听觉报警信号

有时视觉警告信号不适用，可以并应该采用听觉报警信号。在距离相同时，听觉信号的效果比视觉信号好。

常用的听觉报警信号。工作场所常用的听觉信号有汽笛、电铃、蜂鸣器、语言报警信号、变调信号。听觉信号最好用独立的通讯系统，以免发生事故或停电而影响使用。

1.2 电气设备使用安全技术培训



培训对象 电气设备管理人员和操作人员

培训目的 提高操作人员的安全技能，减少电气设备安全事故

培训要点 电气安全综合管理要求
常用电气设备安全使用技术
其他安全要求