

2013

全国注册安全工程师 执业资格考试**考点速记**——

安全生产技术

全国注册安全工程师执业资格考试命题分析小组 编

考点荟萃 · 轻松掌握



考点精华汇编
例题精讲精析
轻松应对考试

涵盖全面
直击考点
实用高效



2013 全国注册安全工程师执业资格考试考点速记——

安全生产技术

全国注册安全工程师执业资格考试命题分析小组 编



机械工业出版社

本书共分九章,主要内容为机械安全技术、电气安全技术、特种设备安全技术、防火防爆安全技术、职业危害控制技术、运输安全技术、矿山安全技术、建筑施工安全技术、危险化学品安全技术。每章对考点的具体内容进行阐述,并附有典型真题解析。

本书涵盖了考试教材的重点,内容精练,重点突出。本书适合参加全国注册安全工程师执业资格考试的考生随时利用有限的时间掌握考试的重点。

图书在版编目(CIP)数据

2013 全国注册安全工程师执业资格考试考点速记. 安全生产技术/全国注册安全工程师执业资格考试命题分析小组编. —北京:机械工业出版社,2013.3
ISBN 978-7-111-41663-0

I. ①2… II. ①全… III. ①安全生产—安全工程师—资格考试—自学参考资料 IV. ①X93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 037928 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张 晶 责任编辑:张 晶 郑 佩

封面设计:张 静 责任印制:张 楠

北京玥实印刷有限公司印刷

2013 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·10.25 印张·250 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-41663-0

定价:39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

社服 务 中 心:(010)88361066

销 售 一 部:(010)68326294

销 售 二 部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

网络服务

教材网:<http://www.cmpedu.com>

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

前 言

注册安全工程师是指通过全国统一考试，取得“中华人民共和国注册安全工程师执业资格证书”，并经注册的专业技术人员。

从2004年开始，国家对生产经营单位中安全生产管理、安全工程技术工作和为安全生产提供技术服务的中介机构的专业技术人员实行执业资格制度。生产经营单位中安全生产管理、安全工程技术工作等岗位及为安全生产提供技术服务的中介机构，必须配备一定数量的注册安全工程师。

为了帮助广大从事安全生产管理及安全生产技术工作的考生顺利通过考试，我们组织安全方面的辅导专家，对近年来的考试趋势及历年真题进行详细的分析，在此基础上总结和整理了考试过程中出现频率较高的考点，汇编成书，以便考生能更快地掌握知识点，顺利取得注册安全工程师资格。

本系列丛书具有如下特点：

覆盖全面 详略得当：本书在考试大纲基础上，对教材考点进行整理，覆盖考试大纲的全部考试要求的考点。考点设置在全面的基础上，做到重点、难点突出，详略得当，为考生节省备考时间。

考点精准 针对性强：本书收录的考点，多为历年考试中多次考查的知识点。本书对考点解读更详细，总结更精准；考点配有部分历年真题的讲解，帮助考生熟悉考试题型及出题角度，针对性更强。

版面新颖 形式活泼：本书尽可能多地利用表格来对考点进行整理及总结，以求用更直观的方式阐述较复杂的、难以理解的知识，帮助考生轻松记忆考点。

在此，对北京科技大学及北京航空航天大学部分参编老师表示感谢，由于本书编写时间较短，难免存在错误与不足之处，希望广大考生多提宝贵意见！

最后，衷心地祝愿大家顺利通过考试，并取得优异成绩！

目 录

前言

第一章 机械安全技术	1
第一节 机械行业安全概要	1
第二节 金属切削机床及砂轮机安全技术	6
第三节 冲压（剪）机械安全技术	9
第四节 木工机械安全技术	10
第五节 铸造安全技术	12
第六节 锻造安全技术	13
第七节 安全人机工程基本知识	14
第八节 人的特性	16
第九节 机械的特性	19
第十节 人机作业环境	22
第十一节 人机系统	25
第二章 电气安全技术	28
第一节 电气危险因素及事故种类	28
第二节 触电防护技术	31
第三节 电气防火防爆技术	34
第四节 雷击和静电防护技术	36
第五节 电气装置安全技术	38
第三章 特种设备安全技术	41
第一节 特种设备事故的类型	41
第二节 锅炉和压力容器安全技术	46
第三节 起重机械安全技术	52
第四节 场（厂）内专用机动车辆安全技术	55
第四章 防火防爆安全技术	58
第一节 火灾爆炸事故机理	58
第二节 消防设施与器材	64
第三节 防火防爆技术	65
第四节 烟花爆竹安全技术	67
第五节 民用爆破器材安全技术	70

第五章 职业危害控制技术	73
第一节 职业危害控制基本原则和要求	73
第二节 生产性粉尘危害控制技术	74
第三节 生产性毒物危害控制技术	76
第四节 物理因素危害控制技术	79
第六章 运输安全技术	83
第一节 运输事故主要类型及预防技术	83
第二节 公路运输安全技术	85
第三节 铁路运输安全技术	90
第四节 航空运输安全技术	93
第五节 水路运输安全技术	97
第七章 矿山安全技术	100
第一节 矿山安全基础知识	100
第二节 地下矿山灾害及防治技术	101
第三节 露天矿山灾害及防治技术	112
第四节 尾矿库灾害及防治技术	114
第五节 油气田事故的主要类型	115
第六节 钻井安全技术	116
第七节 作业安全技术	118
第八节 采油（气）安全技术	119
第九节 相关的安全技术标准	120
第八章 建筑施工安全技术	121
第一节 建筑施工安全专业知识	121
第二节 建筑施工安全技术	125
第三节 建筑施工安全法规与标准	140
第九章 危险化学品安全技术	141
第一节 危险化学品安全基础知识	141
第二节 化工事故主要类型	147
第三节 化工设计安全技术	150
第四节 典型化工过程安全技术	151
第五节 检修安全	153
第六节 安全检测技术	155
第七节 相关的安全技术标准	157

第一章 机械安全技术

第一节 机械行业安全概要

☛ 考点1 机械产品主要类别

(1)机械是机器与机构的总称,是由若干相互联系的零部件按一定规律装配起来,能够完成一定功能的装置。机械是现代生产和生活中必不可少的装备。在其制造及运行、使用过程中,会带来撞击、挤压、切割等机械伤害和触电、噪声、高温等非机械危害。

(2)机械行业的主要产品包括12类:

①农业机械。②重型矿山机械。③工程机械。④石油化工通用机械。⑤电工机械。⑥机床。⑦汽车。⑧仪器仪表。⑨基础机械。⑩包装机械。⑪环保机械。⑫其他机械。

(3)非机械行业的主要产品包括铁道机械、建筑机械、纺织机械、轻工机械、船舶机械等。

☛ 考点2 机械传动机构安全防护对策

机床上常见的传动机构有齿轮啮合机构、皮带传动机构、联轴器等,有必要把传动机构危险部位加以防护。所采取的安全技术措施一般分为直接、间接和指导性三类。

1. 齿轮传动的安全防护

啮合传动有齿轮(直齿轮、斜齿轮、伞齿轮、齿轮齿条等)啮合传动、蜗轮蜗杆传动和链条传动等。齿轮传动机构必须装置全封闭型的防护装置。

防护装置的材料可用钢板或铸造箱体,必须坚固牢靠,保证在机器运行过程中不发生振动。要求装置合理,防护罩的外壳与传动机构的外形相符,同时应便于开启、便于机器的维护保养,即要求能方便地打开和关闭。为了引起人们的注意,防护罩内壁应涂成红色,最好安装电气联锁,使防护装置在开启的情况下机器停止运转。另外,防护罩壳体本身不应有尖角和锐利部分,并尽量使之既不影响机器的美观,又起到安全作用。

2. 皮带传动的安全防护

由于皮带摩擦后易产生静电放电现象,故不适用于容易发生燃烧或爆炸的场所。

皮带传动装置的防护罩可采用金属骨架的防护网,与皮带的距离不应小于50mm,设计应合理,不应影响机器的运行。一般传动机构离地面2m以下,应设防护罩。但在下列3种情况下,即使在2m以上也应加以防护:皮带轮中心距之间的距离在3m以上;皮带宽度在15cm以上;皮带回转的速度在9m/min以上。这样,万一皮带断裂,不至于伤人。

皮带的接头必须牢固可靠,安装皮带应松紧适宜。皮带传动机构的防护可采用将皮带全部遮盖起来的方法,或采用防护栏杆防护。

3. 联轴器等的安全防护

一切突出于轴面而不平滑的物件(键、固定螺钉等)均增加了轴的危险性。联轴器上突出的螺钉、销、键等均可能给人们带来伤害。因此对联轴器的安全要求是没有突出的部分,即采用安全联轴器。但这样还没有彻底排除隐患,根本的办法就是加防护罩,最常见的是“Ω”型防护罩。

【2011年 单选1】在齿轮传动机构中,两个齿轮开始啮合的部位是最危险的部位。不管啮合齿轮处于何种位置都应装设安全防护装置。下列关于齿轮安全防护的做法中,错误的是()。

- A. 齿轮传动机构必须装有半封闭的防护装置
- B. 齿轮防护罩的材料可利用有金属骨架的铁丝网制作
- C. 齿轮防护罩应能方便地打开和关闭
- D. 在齿轮防护罩开启的情况下机器不能启动

【答案】A

【解析】齿轮传动的安全防护:齿轮传动机构必须装置全封闭型的防护装置。应该强调的是:机器外部绝不允许有裸露的啮合齿轮,不管啮合齿轮处于何种位置,因为即使啮合齿轮处于操作人员不常到的地方,但工人在维护保养机器时也有可能与其接触而带来不必要的伤害。在设计和制造机器时,应尽量将齿轮装入机座内,而不使其外露。对于一些历史遗留下来的老设备,如发现啮合齿轮外露,就必须进行改造,加上防护罩。齿轮传动机构没有防护罩的不得使用。防护装置的材料可用钢板或铸造箱体,必须坚固牢靠,保证在机器运行过程中不发生振动。要求装置合理,防护罩的外壳与传动机构的外形相符,同时应便于开启,便于机器的维护保养,即要求能方便地打开和关闭。为了引起人们的注意,防护罩内壁应涂成红色,最好安装电气联锁,使防护装置在开启的情况下机器停止运转。另外,防护罩壳体本身不应有尖角和锐利部分,并尽量使之既不影响机器的美观,又起到安全作用。

● 考点3 机械伤害类型及预防对策

1. 机械伤害类型

(1) 正常工作状态:机械运动要素有可能造成伤害。

(2) 非正常工作状态: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。

(3) 非工作状态:机械停止运转的静止状态(碰撞、滑移、倾覆、结构坍塌)。

在机械行业,主要危险和危害因素有:物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、火药爆炸、化学性爆炸、物理性爆炸、中毒和窒息、其他伤害等14种。

2. 机械伤害预防对策措施

(1) 实现机械本质安全

1) 消除产生危险的原因。

2) 减少或消除接触机器的危险部件的次数。

3) 使人们难以接近机器的危险部位(或提供安全装置,使得接近这些部位不会导致伤害)。

4)提供保护装置或者个人防护装备。

上述措施是依次序给出的,也可以结合起来应用。

(2)保护操作者和有关人员安全

1)通过培训,提高人们辨别危险的能力。

2)通过对机器的重新设计,使危险部位更加醒目,或者使用警示标志。

3)通过培训,提高避免伤害的能力。

4)采取必要的行动增强避免伤害的自觉性。

【2011年 单选2】实现机械本质安全有多种方法,例如:①减少或消除操作人员接触机器的危险部位的次数;②提供保护装置或者个人防护装备;③消除产生危险的原因;④使人们难以接近机器的危险部位。按照机械本质安全的原则,上述四种方法优先顺序是()。

A. ③—①—④—②

B. ①—②—③—④

C. ④—③—②—①

D. ③—④—①—②

【答案】A

【解析】实现机械本质安全的方法:①消除产生危险的原因。②减少或消除接触机器的危险部位的次数。③使人们难以接近机器的危险部位(或提供安全装置,使得接近这些部位不会导致伤害)。④提供保护装置或者个人防护装备。上述措施是依次序给出的,也可以结合起来应用。保护操作者和有关人员安全:①通过培训,提高人们辨别危险的能力;②通过对机器的重新设计,使危险部位更加醒目,或者使用警示标志;③通过培训,提高避免伤害的能力;④采取必要的行动增强避免伤害的自觉性。

考点4 通用机械安全设施的技术要求

1. 安全设施设计要素

设计安全装置时,应把安全人机学的因素考虑在内。疲劳是导致事故的一个重要因素,设计者应考虑下面几个因素,使人的疲劳降低到最小的程度,使操作人员健康舒适地进行劳动。

(1)合理布置各种控制操作装置。

(2)正确选择工作平台的位置及高度。

(3)提供座椅。

(4)出入作业地点应方便。

在无法用设计来做到本质安全时,为了消除危险,应使用安全装置。设置安全装置,应考虑的因素主要有:

(1)强度、刚度、稳定性和耐久性。

(2)对机器可靠性的影响,例如固定的安全装置有可能使机器过热。

(3)可视性(从操作及安全的角度来看,需要机器的危险部位有良好的可见性)。

(4)对其他危险的控制,例如选择特殊的材料来控制噪声的强度。

2. 机械安全防护装置的一般要求

(1)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。

(2)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。

(3)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；安全防护罩、屏、栏的材料及其至运转部件的距离，应符合《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》(GB/T 8196—2008)的规定。

(4)光电式、感应式等安全防护装置应设置自身出现故障的报警装置。

(5)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，以保证迅速终止运行；紧急停车开关的形状应区别于一般开关，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；设备由紧急停车开关停止运行后，必须按启动顺序重新启动才能重新运转。

【2011 年 多选 61】在无法通过设计达到本质安全时，为了消除危险，应补充设计安全装置。设计安全装置时必须考虑的因素有()。

- A. 有足够的强度、刚度和耐久性

B. 不能影响机器运行的可靠性

C. 不应影响对机器危险部位的可视性

D. 一律用绝缘材料制作

E. 一律用金属材料制作

【答案】ABC

【解析】在无法用设计来做到本质安全时，为了消除危险，应使用安全装置。设置安全装置，应考虑的因素主要有：①强度、刚度、稳定性和耐久性。②对机器可靠性的影响，例如固定的安全装置有可能使机器过热。③可视性(从操作及安全的角度来看，需要机器的危险部位有良好的可见性)。④对其他危险的控制，例如选择特殊的材料来控制噪声的强度。

 考点 5 不同网眼开口尺寸的安全距离

不同网眼开口尺寸的安全距离见下表。

不同网眼开口尺寸的安全距离		(单位：mm)
防护人体通过部位	网眼开口宽度 (直径及边长或椭圆形孔短轴尺寸)	安全距离
手指尖	<6.5	≥35
手指	<12.5	≥92
手掌(不含第一掌指关节)	<20	≥135
上肢	<47	≥460
足尖	<76(罩底部与所站面间隙)	150

 考点 6 机械安全设计与机器安全装置

(1)本质安全：是通过机械的设计者，在设计阶段采取措施来消除隐患的一种机械安全方法。包括采用本质安全技术、限制机械应力、提高材料和物质的安全性、履行安全人机工程学原则、设计控制系统的安全原则、防止气动和液压系统的危险、预防电气危害等。

(2)失效安全：设计者应该保证当机器发生故障时不出危险，如操作限制开关、预设制动装置等。

(3)定位安全：把机器的部件安置到不可能触及的地点，通过定位达到安全。

(4)机器布置：车间合理的机器布局，如空间、照明、管线布置、维护时的出入安全。

(5)机器安全防护装置

1)固定安全防护装置：防止操作人员接触机器的危险部件，只有用改锥、扳手等专用工具才能拆卸。

2)联锁安全装置：只有安全装置关合时，机器才能运转；只有机器的危险部件停止运动时，安全装置才能开启。

3)控制安全装置：使机器迅速停止运动。

4)自动安全装置：把暴露在危险中的人体从危险区域中移开，仅限于在低速运动的机器上采用。

5)隔离安全装置：阻止身体的任何部分靠近危险区域的设施，例如固定的栅栏等。

6)可调安全装置：在无法实现对危险区域进行隔离的情况下，可以使用部分可调的安全装置。

7)自动调节安全装置：由于工件的运动而自动开启，操作完毕后回到关闭的状态。

8)跳闸安全装置：在操作到危险点之前，自动使机器停止或反向运动。

9)双手控制安全装置：迫使操作者应用两只手来操纵控制器。它仅能对操作者提供保护。

【2010年 单选4】机器的安全装置包括固定安全防护装置、联锁安全装置、控制安全装置、自动安全装置、隔离安全装置等。其中，利用固定的栅栏阻止身体的任何部分接近危险区域的装置属于()。

A. 隔离安全装置

B. 联锁安全装置

C. 自动安全装置

D. 固定安全防护装置

【答案】A

【解析】①固定安全装置是防止操作人员接触机器危险部件的固定的安全装置，该安全装置应设计成只有用诸如改锥、扳手等专用工具才能拆卸。②联锁安全装置的基本原理：只有安全装置关合时，机器才能运转；而只有机器的危险部件停止运动时，安全装置才能开启。③自动安全装置的机制是把暴露在危险中的人体从危险区域中移开，仅限于在低速运动的机器上采用。④隔离安全装置是一种阻止身体的任何部分靠近危险区域的设施，例如固定的栅栏等。因此，应选择A。

☛ 考点7 机械制造场所安全技术

1. 采光

生产场所应有足够的光照度，以保证安全生产的正常进行。了解对厂房一般照明的光窗设置要求。

2. 通道

通道包括厂区主干道和车间安全通道。厂区主干道是指汽车通行的道路，是保证厂内车辆行驶、人员流动以及消防灭火、救灾的主要通道；车间安全通道是指为了保证职工通行和安全运送材料、工件而设置的通道。

(1)厂区干道的路面要求。车辆双向行驶的干道宽度 $\geq 5\text{m}$ ，有单向行驶标志的主干道宽度 $\geq 3\text{m}$ 。进入厂区门口，危险地段需设置限速限高牌、指示牌和警示牌。

(2)车间安全通道要求。通行汽车的宽度 $> 3\text{m}$ ，通行电瓶车的宽度 $> 1.8\text{m}$ ，通行手推车、三轮车的宽度 $> 1.5\text{m}$ ，一般人行通道的宽度 $> 1\text{m}$ 。

(3)通道的一般要求。通道标记应醒目，画出边沿标记，转弯处不能形成直角。通道路面应平整，无台阶、坑、沟和凸出路面的管线。道路土建施工应有警示牌或护栏，夜间应有红灯警示。

3. 设备布局

车间生产设备设施的摆放，相互之间的距离以及与墙、柱的距离，操作者的空间，高处运输线的防护罩网，均与操作人员的安全有很大关系。如果设备布局不合理或错误，操作者空间窄小，当设备部件移动或工件、材料等飞出时，容易造成人员的伤害或意外事故。

车间生产设备分为大、中、小型三类。最大外形尺寸长度 $> 12\text{m}$ 者为大型设备， $6 \sim 12\text{m}$ 者为中型设备， $< 6\text{m}$ 者为小型设备。大、中、小型设备间距和操作空间的要求如下：

(1)设备间距(以活动机件达到的最大范围计算)，大型设备 $\geq 2\text{m}$ ，中型设备 $\geq 1\text{m}$ ，小型设备 $\geq 0.7\text{m}$ 。大、小设备间距按最大的尺寸要求计算。如果在设备之间有操作工位，则计算时应将操作空间与设备间距一并计算。若大、小设备同时存在时，大、小设备间距按大的尺寸要求计算。

(2)设备与墙、柱距离(以活动机件的最大范围计算)，大型设备 $\geq 0.9\text{m}$ ，中型设备 $\geq 0.8\text{m}$ ，小型设备 $\geq 0.7\text{m}$ ，在墙、柱与设备间有人操作的应满足设备与墙、柱间和操作空间的最大距离要求。

(3)高于 2m 的运输线应有牢固的防护罩(网)，网格大小应能防止所输送物件坠落至地面，对低于 2m 的运输线的起落段两侧应加设防护栏，栏高不低于 1.05m 。

4. 物料堆放

生产场所的工位器具、工件、材料摆放不当，不仅妨碍操作，而且容易引起设备损坏和伤害事故。为此，要求：

(1)生产场所应划分毛坯区，成品、半成品区，工位器具区，废物垃圾区。原材料、半成品、成品应按操作顺序摆放整齐，有固定措施，平衡可靠。一般摆放方位同墙或机床轴线平行，尽量堆垛成正方形。

(2)生产场所的工位器具、工具、模具、夹具应放在指定的部位，安全稳妥，防止坠落和倒塌伤人。

(3)产品坯料等应限量存入，白班存放量为每班加工量的 1.5 倍，夜班存放量为加工量的 2.5 倍，但大件不得超过当班定额。

(4)工件、物料摆放不得超高，在垛底与垛高之比为 $1:2$ 的前提下，垛高不超出 2m (单位超高除外)，砂箱堆垛不超过 3.5m 。堆垛的支撑稳妥，堆垛间距合理，便于吊装，流动物件应设垫块且楔牢。

5. 地面状态

要求生产场地地面平坦、清洁。

第二节 金属切削机床及砂轮机安全技术

金属切削机床是用切削方法将毛坯加工成机器零件的设备，利用相对运动加工工件，分为 11 大类。

● 考点1 金属切削机床的危险因素

1. 机床的危险因素

危险因素	内 容
静止部件	切削刀具与刀刃，突出较长的机械部分，毛坯、工具和设备边缘锋利飞边及表面粗糙部分，引起滑跌坠落的工作台
旋转部件	旋转部分，轴，凸块和孔，研磨工具和切削刀具
内旋转咬合	对向旋转部件的咬合，旋转部件和成切线运动部件面的咬合，旋转部件和固定部件的咬合
往复运动或滑动	单向运动，往复运动或滑动，旋转与滑动组合，振动
飞出物	飞出的装夹具或机械部件，飞出的切屑或工件

2. 机床常见事故

- (1)设备接地不良、漏电，照明未采用安全电压，发生触电事故。
- (2)旋转部位楔子、销子突出，未加防护罩，易绞缠人体。
- (3)清除铁屑无专用工具，操作者未戴护目镜，发生刺割事故及崩伤眼球。
- (4)加工细长杆轴料时，尾部无防弯装置或托架，导致长料甩击伤人。
- (5)零部件装卡不牢，可飞出击伤人体。
- (6)防护保险装置、防护栏、保护盖不全或维修不及时，造成绞伤、碾伤。
- (7)砂轮有裂纹或装卡不符合规定，发生砂轮碎片伤人事故。
- (8)操作旋转机床戴手套，易发生绞手事故。

【2011年 单选3】机床常见事故与机床的危险因素有密切的关系。下列事故不属于机床常见事故的是()。

- A. 工人违规戴手套操作时旋转部件绞伤手指
- B. 零部件装卡不牢导致飞出击伤他人
- C. 机床漏电导致操作工人触电
- D. 工人检修机床时被工具绊倒摔伤

【答案】D

【解析】机床常见事故有：①设备接地不良、漏电，照明未采用安全电压，发生触电事故。②旋转部位楔子、销子突出，未加防护罩，易绞缠人体。③清除铁屑无专用工具，操作者未戴护目镜，发生刺割事故及崩伤眼球。④加工细长杆轴料时，尾部无防弯装置或托架，导致长料甩击伤人。⑤零部件装卡不牢，可飞出击伤人体。⑥防护保险装置、防护栏、保护盖不全或维修不及时，造成绞伤、碾伤。⑦砂轮有裂纹或装卡不符合规定，发生砂轮碎片伤人事故。⑧操作旋转机床戴手套，易发生绞手事故。

● 考点2 金属切削机床的安全技术措施

1. 机床运转异常状态

包括温升异常、转速异常、振动和噪声过大(振动故障率最大)、出现撞击声、输入输出参数异常、机床内部缺陷等。

2. 运动机械中易损件的故障检测

(1) 零部件故障检测的重点。包括传动轴、轴承、齿轮、叶轮，其中滚动轴承和齿轮的损坏更为普遍。

(2) 滚动轴承的损伤现象及故障。损伤现象有滚珠砸碎、断裂、压坏、磨损、化学腐蚀、电腐蚀、润滑油结污、烧结、生锈，保持架损坏、裂纹等；检测参数有振动、噪声、温度、磨损残余物分析和组成件的间隙。

(3) 齿轮装置故障。主要有齿轮本体损伤(包括齿和齿面损伤)，轴、键、接头、联轴器的损伤，轴承的损伤；检测参数：噪声、振动，齿轮箱漏油、发热。

3. 金属切削机床常见危险因素的控制措施

(1) 设备可靠接地，照明采用安全电压。

(2) 楔子、销子不能突出表面。

(3) 用专用工具，带护目镜。

(4) 尾部安防弯装置及托架。

(5) 工件装卡牢固。

(6) 及时维修安全防护、保护装置。

(7) 选用合格砂轮，装卡合理。

(8) 加强检查，杜绝违章现象，穿戴好劳动防护用品。

【2011 年 单选 4】为了防止机床事故应对机床易损件进行检测，以及时发现易损件的缺陷。检测人员应了解各零部件容易出现的问题，做到检测时心中有数。下列现象中，不属于滚动轴承常出现的问题是()。

A. 磨损

B. 化学腐蚀

C. 滚珠砸碎

D. 油压降低

【答案】D

【解析】滚动轴承的损伤现象有滚珠砸碎、断裂、压坏、磨损、化学腐蚀、电腐蚀、润滑油结污、烧结、生锈、保持架损坏、裂纹等；检测参数有振动、噪声、温度、磨损残余物分析和组成件的间隙。

● 考点 3 砂轮机的安全技术要求

(1) 砂轮机是机械工厂最常用的机器设备之一，各个工种都可能用到它。主要是安装和使用。

(2) 砂轮机安装。包括安装的位置，砂轮的平衡，砂轮与卡盘的匹配，砂轮机的防护罩，砂轮机的工件托架、砂轮机的接地保护等。

(3) 砂轮机使用

1) 禁止侧面磨削。按规定，用圆周表面做工作面的砂轮不宜使用侧面进行磨削。砂轮的径向强度较大，而轴向强度很小，且受到不平衡的侧向力作用，操作者用力过大会造成砂轮破碎，甚至伤人。

2) 不准正面操作。使用砂轮机磨削工件时，操作者应站在砂轮的侧面，不得在砂轮的正面进行操作，以免砂轮破碎飞出伤人。

3) 不准共同操作。2 人共用 1 台砂轮机同时操作，是一种严重的违章操作，应严格禁止。

第三节 冲压(剪)机械安全技术

板料、模具和设备是冲压加工的三要素。按冲压加工温度分为热冲压和冷冲压。

冲压(剪)机械设备包括剪板机、曲柄压力机和液压机等。

●考点1 冲压作业的危险因素

危险因素	内 容
设备结构具有的危险	相当一部分冲压设备采用的是刚性离合器。这是利用凸轮或结合键机构使离合器接合或脱开,一旦接合运行,就一定要完成一个循环,才会停止。假如在此循环中的下冲程,手不能及时从模具中抽出,就必然会发生伤手事故
动作失控	设备在运行中还会受到经常性的强烈冲击和振动,使一些零部件变形、磨损以至碎裂,引起设备动作失控而发生危险的连冲事故
开关失灵	设备的开关控制系统由于人为或外界因素引起的误动作
模具的危险	模具担负着使工件加工成型的主要功能,是整个系统能量的集中释放部位。由于模具设计不合理或有缺陷,可增加受伤的可能性。有缺陷的模具则可能因磨损、变形或损坏等原因,在正常运行条件下发生意外而导致事故

【2011年 多选 62】冲压(剪)是靠压力和模具对板材、带材等施加外力使之发生变形或分离,以获得所需要形状和尺寸工件的加工方法。冲压(剪)作业中存在多种危险因素。下列危险因素中,属于冲压(剪)设备危险因素的有()。

- A. 应用刚性离合器的冲压(剪)设备在没有完成一个工作周期前不能停车
- B. 在强烈的冲击下,一些零部件发生变形、磨损以至碎裂,导致设备动作失控
- C. 开关失灵,引起的误动作
- D. 加工工件装卡不牢,飞出伤人
- E. 模具有缺陷或严重磨损

【答案】ABCE

【解析】冲压作业的危险因素和事故原因:①设备结构具有的危险。②动作失控。③开关失灵。④模具的危险。

●考点2 冲压作业安全技术措施

包括改进冲压作业方式、改革冲模结构、实现机械化和自动化、设置模具和设备的防护装置等。

(1)使用安全工具。

(2)模具作业区防护措施:模具防护板(罩)、模具结构的改进等。

(3)冲压设备的安全装置:机械式防护装置、双手按钮式保护装置、光电式保护装置、感应式保护装置等。

【2009年 单选 6】在冲压作业中,事故可能发生在冲压设备的各个危险部位。其中发

生在模具行程间的事故最多，且伤害部位多是作业者的手部。冲压设备可安装多种安全防护装置，下列安全防护装置中不属于冲压设备安全防护装置的是()。

- A. 光电式保护装置
- B. 紧急电源切换装置
- C. 机械式防护装置
- D. 双手按钮式保护装置

【答案】B

【解析】冲压设备的安全装置形式较多，按结构分为机械式、按钮式(双手按钮式)、光电式、感应式等。机械式防护装置主要有推手式保护装置、摆杆护手装置、拉手安全装置。

考点3 冲压作业的机械化和自动化

冲压作业的机械化和自动化非常必要。冲压生产的产品批量一般都较大，操作动作比较单调，工人容易疲劳，特别是容易发生人身伤害事故。因此，冲压作业机械化和自动化是减轻工人劳动强度、保证人身安全的根本措施。

冲压作业机械化是指用各种机械装置的动作来代替人工操作的动作；自动化是指冲压的操作过程全部自动进行，并且能自动调节和保护，发生故障时能自动停机。

考点4 剪板机安全技术措施

(1)工作前应认真检查剪板机各部位是否正常，电气设备是否完好，润滑系统是否畅通，清除台面及周围放置的工具、量具等杂物以及边角废料。

(2)不应独自1人操作剪板机，应由2~3人协调进行送料、控制尺寸精度及取料等，并确定1个人统一指挥。

(3)应根据规定的剪板厚度，调整剪刀间隙。不准同时剪切两种不同规格、不同材质的板料，不得叠料剪切。剪切的板料要求表面平整，不准剪切无法压紧的较窄板料。

(4)剪板机的皮带、飞轮、齿轮以及轴等运动部位必须安装防护罩。

(5)剪板机操作者送料的手指离剪刀口的距离应最少保持200mm，并且离开压紧装置。在剪板机上安置的防护栅栏不能让操作者看不到裁切的部位。作业后产生的废料有棱有角，操作者应及时清除，防止被刺伤、割伤。

第四节 木工机械安全技术

考点1 木工机械危险有害因素

由于具有刀轴转速高、多刀多刃、手工进料、自动化水平低，加之木工机械切削过程中噪声大、振动大、粉尘大、作业环境差、工人劳动强度大、易疲劳，操作人员不熟悉木工机械性能和安全操作技术或不按安全操作规程操纵机械，没有安全防护装置或安全防护装置失灵等种种原因，导致木工机械伤害事故多发。

(1)机械伤害：刀具的切割伤害、木料的冲击伤害、飞出物的打击伤害。

(2)火灾和爆炸：木工作业场所是防火的重点。

(3)木材的生物、化学危害。

(5) 噪声和振动危害。

A. 切削速度高 B. 切削过程噪声大
C. 切削过程振动大, 安全防护装置容易失灵 D. 触电危险性大

【解析】木工机械具有刀轴转速高、多刀多刃、手工进料、自动化水平低以及切削过程中具有噪声大、振动大、粉尘大、作业环境差、工人劳动强度大、易疲劳等特点。由于木工机械多采用手工送料，当用手推压木料送进时，往往由于遇到节疤、弯曲或其他缺陷而使手与刀刃接触，造成伤害甚至割断手指。没有安全防护装置或安全防护装置失灵，也是造成木工机械伤害事故的原因之一。

(5)在装设正常启动和停机操纵装置的同时,还应专门设置遇事故紧急停机的安全控制装置。按此要求,对各种木工机械应制定与其配套的安全装置技术标准。国产定型的木工机械,供货时必须配有完备的安全装置,并供应维修时所需的安全配件,以便在安全防护装置失效后予以更新;对早期进口或自制、非定型、缺少安全装置的木工机械,使用单位应组织力量研制和配置相应的安全装置,使所用的木工机械都有安全装置,特别是对操作者有伤害危险的木工机械。对缺少安全装置或安全装置失效的木工机械,应禁止使用。

(4) 刨口开口量应符合规定。