

2006

全国注册安全工程师考试指导及全真模拟试卷

安全生产技术

■ 钱江 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

2006

全国注册安全工程师考试指导及全真模拟试卷

安全生产技术

■ 钱江 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书是《安全生产技术》这门课的考试辅导用书，全书共分两部分，第一部分是紧扣考试大纲编排的重点内容。针对安全生产技术这门课涉及的不同行业，专业知识较强，知识点分散的特点，我们力求重点突出，内容精简，使考生在较短的时间内掌握这门课的重点。第二部分是全真模拟试题，由十套模拟试题组成，用于考生检验学习效果，提高应试能力，顺利通过考试。

图书在版编目 (CIP) 数据

安全生产技术/钱江主编. —北京: 中国电力出版社, 2006

(2006 全国注册安全工程师考试指导及全真模拟试卷)

ISBN 7-5083-4315-8

I. 安… II. 钱… III. 安全生产-工程技术人员-资格考核-
自学参考资料 IV. X93

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 026839 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑: 梁瑶 责任印制: 陈焊彬 责任校对: 刘振英

北京密云红光印刷厂印刷·各地新华书店经售

2006 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 18 印张 478 千字

定价: 36.00 元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

本社购书热线电话 (010-88386685)

前 言

全国注册安全工程师执业资格考试于2004年9月首次在全国范围内统一举行,共有8.27万人报名参加考试,其中有9424人考试合格,通过率11.4%。2005年9月第二次全国统一考试,共有89168人报名参加考试,实际参加考试72556人,13236人考试合格,通过率是14.8%。造成注册安全工程师考试通过率较低的原因一方面由于安全知识涉及许多行业安全方面的法规、规范标准等,其政策性、专业性较强,分散且难以理解;另一方面由于市面上的参考资料较少,符合考试要求的模拟试题则更少,使大家无法进行考前练兵,检验学习效果。注册安全工程师考试内容共分四门课程,分别为《安全生产法及相关法律知识》、《安全生产管理知识》、《安全生产技术》和《安全生产事故案例分析》。其中《安全生产技术》涉及机械制造、电力输送、防火防爆、特种设备、交通运输、矿山开采、建筑施工、危险化学品生产经营等专业的安全知识及安全技术。考生一般对自己从事的行业安全知识比较熟悉,而对于其他行业的安全知识就不是很熟悉,给备考带来许多困难,考生抓不住重点,盲目的死记硬背,既费时又费力,学习效果还不是很好。

本书是《安全生产技术》这门课的考试辅导用书,全书共分为两部分,第一部分是紧扣考试大纲编排的重点内容。针对安全生产技术这门课涉及不同的行业,专业知识较强,知识点分散的特点,我们力求重点突出,内容精简,重点内容符合大纲要求,以便考生在较短的时间内掌握这门课的精髓。第二部分十套全真模拟试题(均附有答案),全部按照大纲要求,并在参考前两次考试试题的基础上编写而成,题型和内容均符合大纲要求,并和2005年考试的题型基本一致,用于考生检验学习效果,提高应试能力,达到考前练兵的目的。

由于注册安全工程师执业资格考试刚刚开始不久,限于作者水平,在本书的编写过程中难免有疏漏或不妥之处,敬请读者批评指正,以便在今后的工作中加以改进。在本书编写过程中,冯贞秀、王清祥、杨景春、王玉萍等同志对本书进行了资料整理、审定、校对工作,对于他们的帮助和支持,在此表示由衷地感谢。最后祝大家顺利通过注册安全工程师考试!

编者

目 录

前言

第一部分 重点内容	1
重点一 机械安全基础知识	1
重点二 动力设施安全技术	4
重点三 通用机械设备安全生产技术	6
重点四 起重机械安全技术	9
重点五 机械制造场所安全技术	12
重点六 电气安全基础知识	15
重点七 电气装置安全要点	20
重点八 机械电气防火防爆安全技术	24
重点九 火灾防治安全技术	26
重点十 建筑消防设施	29
重点十一 爆炸的防治	34
重点十二 民用爆破器材、烟花爆竹生产安全技术	37
重点十三 防火防爆相关规范	43
重点十四 特种设备安全基础知识	44
重点十五 特种设备检测技术	49
重点十六 特种设备安全技术	50
重点十七 气瓶的充装安全技术	54
重点十八 气瓶的安全使用管理	58
重点十九 电梯、起重机械、游乐设施的安全管理	61
重点二十 特种设备检修安全技术	64
重点二十一 锅炉压力容器常见事故及预防	65
重点二十二 安全人机工程基本知识	70
重点二十三 职业性危害控制技术	78
重点二十四 铁路运输安全技术	83
重点二十五 公路交通和运输安全技术	86
重点二十六 水运交通安全技术	89
重点二十七 矿山安全基础知识	92

重点二十八 矿山主要危害及防治技术	97
重点二十九 石油生产过程危险及控制	107
重点三十 建筑工程施工安全技术	108
重点三十一 危险化学品安全生产技术	120
第二部分 全真模拟试卷	131
全真模拟试题（一）	131
参考答案	144
全真模拟试卷（二）	146
参考答案	159
全真模拟试卷（三）	161
参考答案	175
全真模拟试题（四）	176
参考答案	189
全真模拟试题（五）	190
参考答案	203
全真模拟试题（六）	205
参考答案	218
全真模拟试题（七）	220
参考答案	233
全真模拟试题（八）	235
参考答案	249
全真模拟试题（九）	251
参考答案	265
全真模拟试题（十）	266
参考答案	280

第一部分

重点内容

重点一 机械安全基础知识

考试大纲要求：

1. 掌握机械伤害的主要类型、原因分析和预防措施，掌握常用机械的危险因素；
2. 熟悉常用机械的主要危险部位、安全防护装置及安全措施；
3. 掌握通用机械安全设施，安全装置和安全防护罩、网的技术要求。

一、机械伤害类型

在机械行业，存在以下主要危险和危害：

(1) 物体打击：指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体而造成人身伤亡事故，但不包括主体机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

(2) 车辆伤害：指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压造成的伤亡事故，但不包括起重提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

(3) 机械伤害：指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触而引起的挤压、碰撞、冲击、剪切、卷入、绞绕、甩出、切割、切断、刺扎等伤害，但不包括车辆、起重机械引起的伤害。

(4) 起重伤害：指各种超重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生的挤压、坠落、物体（吊具、吊重物）打击等造成的伤害。

(5) 触电：包括各种设备、设施的触电，电工作业的触电，雷击等。

(6) 灼烫：指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外的灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外的灼伤），但不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。

(7) 火灾伤害：包括火灾造成的烧伤和死亡。

(8) 高处坠落：指在高处作业中发生坠落造成的伤害事故，但不包括触电坠落事故。

(9) 坍塌：是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故，如挖沟时的土石坍方、脚手架坍塌、堆置物倒塌、建筑物坍塌等，但不包括矿山冒顶片帮和车辆、起重机械、爆破引起的坍塌。

(10) 火药爆炸：指火药、炸药及其制品在生产、加工、运输、贮存中发生的爆炸事故。

(11) 化学性爆炸：指可燃性气体、粉尘等与空气混合形成爆炸混合物，接触引爆物

体时发生的爆炸事故（包括气体分解、喷雾、爆炸等）。

(12) 物理性爆炸：包括锅炉爆炸、容器超压爆炸等。

(13) 中毒和窒息：包括中毒、缺氧窒息、中毒性窒息。

(14) 其他伤害：指除上述以外的伤害，如摔、扭、挫、擦等伤害。

二、机械设备的危险部位

机械设备可造成碰撞、夹击、剪切、卷入等多种伤害。其主要危险部位如下：

(1) 旋转部件和成切线运动部件间的咬合处，如动力传输带和带轮、链条和链轮、齿条和齿轮等。

(2) 旋转的轴，包括连接器、心轴、卡盘、丝杠、圆形心轴和杆等。

(3) 旋转的凸块和孔处。含有凸块或空洞的旋转部件是很危险的，如风扇叶、凸轮、飞轮等。

(4) 对向旋转部件的咬合处，如齿轮、轧钢机、混合辊等。

(5) 旋转部件和固定部件的咬合处，如辐条手轮或飞轮和机床床身、旋转搅拌机和无防护开口外壳搅拌装置等。

(6) 接近类型，如锻锤的锤体、动力压力机的滑枕等。

(7) 通过类型，如金属刨床的工作台及其床身、剪切机的刀刃等。

(8) 单向滑动，如带锯边缘的齿、砂带磨光机的研磨颗粒、凸式运动带等。

(9) 旋转部件与滑动之间的危险，如某些平板印刷机面上的机构、纺织机床等。

三、机械安全设计

1. 本质安全

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机械危险的一种机械安全方法。它主要包括：①采用本质安全技术；②限制机械应力；③材料和物质的安全性；④履行安全人机工程学原则；⑤设计控制系统的安全原则；⑥防止气动和液压系统的危险；⑦预防电气危害。

2. 失效安全

设计者应该保证当机器发生故障时不发生危险。相关装置包括操作限制开关、限制不应该发生的冲击及运动的预设制动装置、设置把手和预防下落的装置、失效安全的限电开关等。

3. 定位安全

把机器的危险部件安置到不可能触及的地点，通过定位达到安全，同时设计者应当考虑到在正常情况下不会触及到的危险部件，而在某些情况下可能会接触到。

4. 合理的机器布置

车间合理的机器安全布局，可以使事故明显减少，安全布局时要考虑如下因素：

(1) 空间：便于操作、管理、维护、调试和清洁。

(2) 照明：包括工作场所的通用照明（自然光及人工照明，但要防止炫目）和为操作机器而特需的照明。

- (3) 管、线布置：不要妨碍在机器附近的安全出入，避免磕绊，有足够的上部空间。
- (4) 维护时的出入安全。

四、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连锁，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（GB 8196—2003）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连锁，以保证迅速终止运行。
- (6) 紧急停车开关的形状应区别于一般开关，颜色为红色。
- (7) 紧急停车开关的布置应保证操作人员易于触及，且不发生危险。
- (8) 设备由紧急停车开关停止运行后，必须按起动顺序重新起动才能重新运转。

五、机器安全装置

(1) 固定安全装置。在可能的情况下，应该通过设计设置防止接触机器危险部件的固定安全装置。装置应能自动地满足机器运行的环境及过程条件。装置的有效性取决于其固定方法和开口尺寸，以及在其开启后距危险点应有的距离。安全装置应设计成只有用诸如螺钉旋具、扳手等专用工具才能拆卸的装置。

(2) 连锁安全装置。连锁安全装置的基本原理：只有当安全装置关合时，机器才能运转；而只有当机器的危险部件停止运动时，安全装置才能开启。连锁安全装置可采取机械的、电气的、液压的、气动的或组合的形式。在设计连锁装置时，必须使其在发生任何故障时，都不使人员暴露在危险之中。

(3) 控制安全装置。要求机器能迅速地停止运动，可以使用控制装置。控制装置的原理：只有当控制装置完全闭合时，机器才能开动。当操作者接通控制装置后，机器的运行程序才开始工作；如果控制装置断开，机器的运动就会迅速停止或者反转。通常，在一个控制系统中，控制装置在机器运转时不会锁定在闭合的状态。

(4) 自动安全装置。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。它仅能使用在有足够的时间来完成这样的动作而不会导致伤害的环境下，因此，仅限于在低速运动的机器上采用。

(5) 隔离安全装置。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。

(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固定安全装置。这些安全装置能起到的保护作用，在很大程度上有赖于操作者的使用和对安全装置正确的调节以及合理的维护。

(7) 自动调节安全装置。自动调节安全装置由于工件的运动而自动开启，当操作完毕后又回到关闭的状态。

(8) 跳闸安全装置。跳闸安全装置的作用是在操作到危险点之前，自动使机器停止或反向运动。这类装置依赖于敏感的跳闸机构，同时也有赖于机器能够迅速停止（使用刹车装置可能做到这一点）。

(9) 双手控制安全装置。这种装置迫使操纵者要用两只手来操纵控制器。但是，它仅能对操作者而不能对其他有可能靠近危险区域的人提供保护。因此，还要设置能为所有的人提供保护的安全装置。当使用这类装置时，其两个控制之间应有适当的距离，而机器也应当在两个控制开关都开启后才能运转，而且控制系统需要在机器的每次停止运转后重新启动。

六、机械安全装置具体要求

(1) 齿轮传动机构必须装置全封闭型的防护装置。不管啮合齿轮处在何种位置，机器外部绝不允许有裸露的啮合齿轮，防护装置的材料可用钢板或有金属骨架的铁丝网。

(2) 传动带防护罩与传动带的距离不要小于 50mm，设计要合理，不要影响机器的运行。一般传动机构离地面 2m 以下，要设防护罩。但在下列三种情况下，即使在 2m 以上也应加以防护：①带轮之间的距离在 3m 以上；②传动带宽度在 15cm 以上；③传动带回转的速度在 9m/min 以上。即使传动带断裂时，也不至于落下伤人。传动带的接头一定要牢固可靠。

(3) 联轴器应设置防护罩，最常见的是 Ω 型防护罩。联轴器应采用安全联轴器，其上设有突出的螺钉、销、键等，防止给工人带来伤害。

轴上的键及固定螺钉必须加以防护。为了保证安全，螺钉一般应采用沉头螺钉，使之不突出轴面。

重点二 动力设施安全技术

考试大纲要求：

熟悉锅炉房、空压站、煤气站、制氧站、乙炔站危险点及通用安全技术管理要求。

一、煤气站安全技术管理要求

(1) 煤气生产设备应采用专业厂家生产的产品，安全可靠、技术资料齐全。

(2) 煤气站的生产、输送系统均应按规定设置放散管，且放散管至少应高出厂房顶 4m 以上，并具备防雨和可靠的防倾倒措施。

(3) 煤气发生炉的看火孔盖应严密，看火孔及加煤装置气密性应完好。

(4) 带有水套的煤气发生炉用水水质应满足规定要求。

(5) 煤气发生炉空气进口管道上必须设控制阀和逆止阀，且灵活可靠；管道末端应设防爆阀和放散阀。

(6) 煤气发生炉各级水封（最大放散阀、双联竖管、炉底等水封）均应保持有效水位

高度，且溢流正常。

(7) 煤气净化设施应保持良好的净化状态，电除尘器入口、出口应设可靠的隔断装置。

(8) 水煤气、半水煤气的含氧量达到 1% 时必须停炉。

(9) 蒸汽汇集器宜设置自动给水装置。

(10) 煤气排送机间、煤斗间的电器应满足防爆要求。

(11) 鼓风机与排风机安装在同一房间内时，电器均应满足防爆要求。

(12) 煤气站应具有两路电源供电。两路电源供电有困难时，应采取防止停电的安全措施，并设置事故照明。

二、制氧站安全技术管理要求

(1) 空分设备的吸气口应超出制氧站屋檐 1m 以上且离地面铅垂高度必须大于 10m。空气应洁净，其烃类杂质应控制在允许极限范围内。

(2) 独立站（房）、灌瓶间、实瓶间、贮气囊间应有隔热措施和防止阳光直射库内的措施。

(3) 贮瓶间应为单层建筑，地面应平整、防滑、耐磨和不产生撞击火花。

(4) 凡与纯氧接触的工具、物质严禁粘附油脂。

(5) 氧气排放管应避开热源和采取防雷措施；氮气排放管应有防止人员窒息的措施。

(6) 实瓶库存量应不超过 2400 只。

(7) 空、实瓶同库存放时，应分开放置，其间距至少 1.5m 以上，且有明显标记和可靠的防倾倒措施。

三、空压站安全技术管理要求

(1) 空气压缩机及贮气罐出厂资料包括：产品制造许可证、质量证明书合格证、受压元件强度计算书、安全阀排放量计算书、安装使用说明书等。

(2) 按《压力容器安全监察规程》规定要求建立压力容器的档案和管理卡，进行定期检验并在检验周期内使用，检验报告资料齐全。

(3) 安全阀、压力表灵敏可靠，并定期校验，要求每年检验一次并铅封，还要做好记录和签名。

(4) 空压机带轮防护罩要求将带轮的运动范围围住，保证操作工在进行巡视检查时衣袖不会被卷入。

(5) 操作间噪声低于 85dB，应有噪声监测部门的测试报告。

(6) 贮气罐无严重腐蚀，要求每年对贮气罐进行一次除锈刷漆的保养，进行测厚并记录，尤其对贮气罐的下部要特别注意。

(7) 贮气罐支承平稳、焊接处无裂纹，运行中无剧烈晃动。

四、乙炔发生站安全技术管理要求

(1) 出、入站（房）必须登记，交出火种，穿戴必须符合规定。

- (2) 严格执行巡回检查制度,记录齐全可靠。
- (3) 应建立各种相应的安全技术资料档案。
- (4) 管道、阀门应严密可靠。与乙炔长期接触的部件,其材质含铜量应不低于70%的铜合金。
- (5) 管道应有良好的导出静电的措施,应有定期测试记录。
- (6) 管道系统必须合理设置回火防止器,并保证可靠有效。
- (7) 电石库房应符合规定,通风良好,保持干燥,严禁积水、漏雨及潮湿。
- (8) 电石桶应保持严密,不允许空气与桶内电石长期接触。
- (9) 人力破碎电石时,应穿戴好劳动防护用品;机械破碎电石时,应采用除尘装置,并及时清除粉末状电石,且按规定采用电石入水法妥善处理。
- (10) 乙炔发生系统检修前必须采用惰性介质进行彻底置换,采样化验合格后方可进行检修。
- (11) 低压乙炔发生器平衡阀应完好、标志明显和有防误操作的措施。
- (12) 浮筒式气柜应有和极限位置连锁的报警装置,并根据环境条件设置喷淋装置。
- (13) 站房内的电器、仪器(表)必须满足防爆要求。
- (14) 安全装置均应灵敏可靠、完好有效,按规定进行定期检验、检查并有记录。
- (15) 防雷措施应符合要求。
- (16) 合理配备消防器材,有醒目的指示标志。
- (17) 严禁使用水、泡沫灭火器扑救电石着火,严禁四氯化碳等卤族类物质进入站(房)。

重点三 通用机械设备安全生产技术

考试大纲要求:

- 1. 了解金属切削机床的危险因素、运转异常判断与故障检修、防护措施;
- 2. 熟悉锻压机械、冲床、剪床性能的危险因素及安全技术要求;冲压作业伤害原因分析,冲压伤害的防护技术与应用;
- 3. 熟悉木工机械的危险特点和安全装置、安全连锁机构等安全技术要求。

一、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) 尾部安防弯装置及设料架。
- (5) 零部件装卡牢固。
- (6) 及时维修安全防护、保护装置。
- (7) 加强检查,杜绝违章现象,穿戴好劳动保护用品。

二、砂轮机的安全技术

1. 砂轮机安装过程中的注意事项

(1) 砂轮机禁止安装在正对着附近设备及操作人员或经常有人过往的地方。

(2) 要求选用合格砂轮，装卡合理。直径大于或等于 200mm 的砂轮装上法兰盘后应先进行静平衡调试。

(3) 砂轮法兰盘直径不得小于被安装砂轮直径的 $1/3$ ，且规定砂轮磨损到直径比法兰盘直径大 10mm 时应更换新砂轮。

(4) 在砂轮与法兰盘之间还应加装直径大于卡盘直径 2mm、厚度为 1~2mm 的软垫。

2. 使用砂轮机的安全要求

(1) 禁止侧面磨削。

(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，以免砂轮出故障时破碎伤人。

(3) 不准 2 人共用 1 台砂轮机同时操作。

三、锻压机械安全技术要求

(1) 锻压机械的机架和突出部分不得有棱角或毛刺。

(2) 外露的传动装置（齿轮传动、摩擦传动、曲柄传动或带传动等）必须要有防护罩。防护罩需用铰链安装在锻压设备的不动部件上。

(3) 锻压机械的起动装置必须能保证对设备进行迅速开关，并保证设备运行和停车状态的连续可靠。

(4) 起动装置的结构应能防止锻压设备意外的开动或自动开动。

(5) 电动起动装置的按钮盒，其按钮上需标有“起动”、“停车”等字样。停车按钮为红色，其位置比起动按钮高 10~12mm。

(6) 在高压蒸汽管道上必须装有安全阀和凝结罐，以消除水击现象，降低突然升高的压力。

(7) 蓄力器通往水压机的主管上必须装有当水耗量突然增高时能自动关闭水管的装置。

(8) 任何类型的蓄力器都应有安全阀，安全阀必须由技术检查员加铅封，并定期进行检查。

(9) 安全阀的重锤必须封在带锁的锤盒内。

(10) 安设在独立室内的重力式蓄力器必须装有荷重位置指示器，使运行人员能在水压机的工作地点上观察到荷重的位置。

(11) 新安装和经过大修理的锻压设备，应该根据设备图样和技术说明书进行验收和试验。

(12) 操作工人应认真学习锻压设备安全技术操作规程，加强设备的维护、保养，保证设备的正常运行。

四、冲压机械安全技术要求

防止冲压机械伤害的防护措施有：①使用安全工具；②模具防护措施；③冲压设备设

置防护装置。

冲压设备防护装置的形式较多，按结构分为机械式、按钮式、光电式、感应式等。

1. 机械式防护装置

(1) 推手式保护装置。它是一种通过与滑块连动的挡板的摆动将手推离开模口的机械式保护装置。

(2) 摆杆护手装置，又称拨手保护装置，运用杠杆原理将手拨开。一般用于 1600kN 左右，行程次数少的设备上。

(3) 拉手安全装置，是一种用滑轮、杠杆、绳索将操作者的手动作与滑块运动联动的装置。压力机工作时，滑块下行，固定在滑块上的拉杆将杠杆拉下，杠杆的另一端同时将软绳往上拉动，软绳的另一端套住操作者的手臂上，因此，软绳能自动将手拉出模口危险区。

机械式防护装置结构简单、制造方便，但对作业干扰较大，操作工人不大喜欢使用，应用比较局限。

2. 双手按钮式保护装置

它是一种用电气开关控制的保护装置。起动滑块时，将人手限制在模外，实现隔离保护。只有操作者的双手同时按下两个按钮时，中间继电器才有电，电磁铁才能动作，滑块起动。凸轮开关在下死点前处于开路状态，若中途放开任何 1 个开关时，电磁铁都会失电，使滑块停止运动；直到滑块到达下止点后，凸轮开关才闭合，这时放开按钮；滑块仍能自动回程。

3. 光电式保护装置

光电式保护装置是由一套光电开关与机械装置组合而成的。它是在冲模前设置各种发光源，形成光束并封闭操作者前侧、上下模具处的危险区。当操作者手停留或误入该区域时，使光束受阻，发出电信号，经放大后由控制线路作用使继电器动作，最后使滑块自动停止或不能下行，从而保证操作者人体安全。

光电式保护装置按光源不同可分为红外光电保护装置和白灼光电保护装置。

4. 条（卷）料自动送进装置

条（卷）料自动送进装置和与其配套的供料装置以及废料处理装置的结构都已基本定型，形式比较单一，但结构和动作都比较复杂，其主要结构有拉钩式和推钩式两种。

拉钩式自动送进装置，料钩做往复直线摆动。当滑块上行时，料钩做与送进方向相反的运动，自动越过搭边进入下一个废料孔将料拉入加工位置。使用这种装置时，开始冲压要先用手送进；当条料冲出首件或头几件时，料钩进入废料孔后便可开始自动送进。

推钩式结构是在条料的一端利用推钩推动条料。推钩通常装在梭架上，将在梭架上的条料推到加工位。梭架在滑道上与冲压设备做同步往复直线运动。推钩式结构的送进步距较大，并且不需要像拉钩那样钩住条料上的废料孔，所以冲制初始时也不必用人工送进。

五、剪板机安全操作要求

(1) 工作前要认真检查剪板机电气设备是否完好，润滑系统是否畅通；清除台面及其周围放置有工具、量具等杂物以及边角废料。

(2) 不要独自 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，并确定由 1 人统一指挥。

(3) 要根据规定的剪板厚度，调整剪板机的剪刀间隙。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) 剪板机的传动带、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应保持最少 200mm 以外的距离，并且离开压紧装置。

(6) 在剪板机上安置的防护栅栏不能挡住操作者眼睛而看不到裁切的部位。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。

六、木工机械安全技术

1. 带锯机安全装置

带锯机的各个部分，除了锯卡，导向辊的底面到工作台之间的工作部分外，都应用防护罩封闭。带锯机主要采用液压可调式封闭防护罩遮挡高速运转的锯条，对锯条裸露的切割加工部位，为便于操作者观察和控制，还应设置相应的网状防护罩，防止加工锯屑等崩弹造成人身伤害事故。

2. 圆锯机安全装置

圆锯机安全装置通常由防护罩、导板、分离刀和防木料反弹挡架组成。

3. 木工刨床安全装置

为防止刨床对操作者的人身伤害，较适用有效的方法是在刨切危险区域设置安全挡护装置，并限定与台面的间距，可阻挡手指进入危险区域。

为了安全，手压平刨刀轴的设计与安装须符合下列要求：

(1) 必须使用圆柱形刀轴，绝对禁止使用方刀轴。

(2) 压刀片的外缘应与刀轴外圆相合，当手触及刀轴时，只会碰伤手指皮，不会被切断。

(3) 刨刀刀口伸出量不能超过刀轴外径 1.1mm。

(4) 刨口开口量应符合规定。

重点四 起重机械安全技术

考试大纲要求：

掌握起重机械主要受力构件、钢丝绳等安全性能的检测、主梁检测及起重运输作业的安全技术。

一、钢丝绳安全技术要求

(1) 钢丝绳的更新标准是由每一捻距内的钢丝折断数决定的。钢丝绳在 1 个捻距内断丝数达钢丝绳总丝数的 10%，或磨损、腐蚀量超过原直径的 40% 时，应更换新绳。吊运炽热金属或危险品的钢丝绳，其断丝的报废标准取一般起重机的 1/2。

(2) 钢丝绳在使用时，每月至少要润滑 2 次。润滑前先用钢丝刷子刷去钢丝绳上的污物并用煤油清洗，然后将加热到 80℃ 以上的润滑油蘸浸钢丝绳，使润滑油浸到绳芯。

(3) 钢丝绳应无扭结、死角、硬弯、塑性变形、麻芯脱出等严重变形，润滑状况良好。

(4) 钢丝绳长度必须保证吊钩降到最低位置（含地坑）时，余留在卷筒上的钢丝绳不少于 3 圈。

(5) 钢丝绳末端固定压板应 ≥ 2 个。

二、吊钩的安全检查

(1) 锻钩的检查：用煤油洗净钩体，用 20 倍放大镜检查钩体是否有裂纹，特别要检查危险断面和螺尾退刀槽处，如发现裂纹，要停止使用，更换新钩。

吊钩危险断面的高度磨损量达到原高度的 10% 时，应报废；不超过报废标准时，可以继续使用或降低载荷使用，但不允许用焊条补焊后再使用。吊钩装配部分每季至少要检修 1 次，并清洗润滑。

(2) 板钩的检查。衬套磨损量超过原厚的 5%，销子磨损量超过名义直径的 3%~5%，要进行更新。

(3) 吊钩负荷试验。对新投入使用的吊钩应做负荷试验，以额定载荷的 1.25 倍作为试验载荷（可与起重机动静负荷试验同时进行），试验时间应不少于 10min。当负荷卸去后，吊钩上不得有裂纹、断裂和永久变形，如有则应报废。

三、滑轮的安全使用要求

(1) 滑轮转动灵活、光洁平滑无裂纹，轮缘部分无缺损、无损伤钢丝绳的缺陷。

(2) 轮槽不均匀磨损量达 3mm，或壁厚磨损量达原壁厚的 20%，或轮槽底部直径减小量达钢丝绳直径的 50% 时，滑轮应报废。

(3) 滑轮护罩应安装牢固，无损坏或明显变形。

四、制动器的使用安全要求

(1) 动作灵活、可靠，调整应松紧适度，无裂纹，弹簧无塑性变形、无端边。

(2) 制动轮松开时，制动闸瓦与制动轮各处间隙应基本相等。制动带最大开度（单侧）应 $\leq 1\text{mm}$ ，升降机应 $\leq 0.7\text{mm}$ 。

(3) 制动轮的制动摩擦面不得有妨碍制动性能的缺陷，不得沾涂油污、油漆。

(4) 轮面凹凸不平度应 $< 1.5\text{mm}$ ，起升、变幅机构制动轮轮缘厚度磨损量应小于原厚度的 40%，其他机构制动轮轮缘磨损厚度小于原厚度的 50%。

(5) 吊运炽热金属、易燃易爆危险品或发生溜钩后有可能导致重大危险或损失的起重

机,其升降机构应装设两套制动器。

(6) 起重机的起升机构必须采用常闭式制动器,以确保安全。

五、限位及联锁装置安全技术

(1) 过卷扬限位器应保证吊钩上升到极限位置时(电葫芦 $>0.3\text{m}$,双梁起重机 $>0.5\text{m}$),能自动切断电源。新装起重机还应有下极限限位器。

(2) 运行机构应装设行程限位器和互感限制器,保证2台起重机相互行驶在相距 0.5m 时,起重机行驶在距极限端 $0.5\sim 3\text{m}$ (视吨位定)时自动切断电源。

(3) 升降机(或电梯)的吊笼(轿厢)越过上下端站 $30\sim 100\text{mm}$ 时,越程开关应切断控制电路;当越过端站平层位置 $130\sim 250\text{mm}$ 时,极限开关应切断主电源并不能自动复位。极限开关不许选用闸刀开关。

(4) 变幅类型的起重机应安装最大、最小幅度防止臂架前倾、后倾的限制装置。当幅度达到最大或最小极限时,吊臂根部应触及限位开关,切断电源。

(5) 桥式起重机驾驶室门外、通向桥架的仓口以及起重机两侧的端梁门上应安装门舱联锁保护装置;升降机(或电梯)的层门必须装有机电电气连锁装置,轿门应装电气连锁装置;载人电梯轿厢顶部安全舱门必须装连锁保护装置;载人电梯轿门应装动作灵敏的安全触板。

(6) 露天作业的起重机械,各类限位限量开关与连锁的电气部分应有防雨雪措施。

六、停车保护装置安全技术

(1) 各种开关接触良好、动作可靠、操作方便。在紧急情况下可迅速切断电源(地面操作的电葫芦按钮盒也应装紧停开关)。

(2) 起重机大、小车运行机构,轨道终端立柱四端的侧面,升降机(或电梯)的行程底部极限位置,均应安装缓冲器。

(3) 各类缓冲器应安装牢固。采用橡胶缓冲器,小车的厚度为 $50\sim 60\text{mm}$,大车为 $100\sim 200\text{mm}$;如采用硬质木块,则木块表面应装有橡胶。

(4) 轨道终端止挡器应能承受起重机在满负荷运行时的冲击。 50t 及以上的起重机,宜安装超负荷限制器。电梯应安装负荷限制器以及超速和失控保护装置。

(5) 桥式起重机零位保护应完好。

七、信号与照明安全技术

(1) 除地面操作的电动葫芦外,其余各类起重机、升降机(含电梯)均应安装音响信号装置,载人电梯应设音响报警装置。

(2) 起重机主滑线三相都应设指示灯,颜色为黄色、绿色、红色。当轨长 $>50\text{m}$ 时,滑线两端应设指示灯,在电源主闸刀下方应设司机室送电指示灯。

(3) 起重机驾驶室照明应采用 24V 和 36V 安全电压。桥架下照明灯应采用防振动的深碗灯罩,灯罩下应安装 $10\text{mm}\times 10\text{mm}$ 的耐热防护网。

(4) 照明电源应为独立电源。