

2005年全国注册安全工程师执业资格考试辅导用书

全国注册安全工程师 执业资格应试指南

—— 重点、答案、模拟试题

(第2版) 下册 宋大成 主编

中国石化出版社

2005 年全国注册安全工程师执业资格考试辅导用书

全国注册安全工程师 执业资格应试指南

——重点、答案、模拟试题(第2版) 下册

宋大成 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书依据《2005年注册安全工程师执业资格考试大纲》，参照《2005年全国注册安全工程师执业资格考试辅导教材》，参考其他相关资料，对考试大纲中的重点问题给出答案，接着提供相关的模拟试题，并在每部分的后面列出模拟试题的答案。模拟试题的题型与考试的题型相符。

本书为《全国注册安全工程师执业资格应试指南》下册，主要内容为《安全生产技术》部分。掌握本书的内容，会做本书的模拟试题，通过考试就胜券在握。

图书在版编目(CIP)数据

全国注册安全工程师执业资格应试指南——重点、答案、模拟试题/宋大成主编.
—北京:中国石化出版社,2004
ISBN 7-80164-614-2

I. 注… II. 宋… III. 安全工程-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(2004)第 074298 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京精美实华图文制作中心排版

河北天普润印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 16 印张 393 千字

2005 年 6 月第 2 版 2005 年 6 月第 5 次印刷

定价:50.00 元



作者简介

宋大成，中国安全生产科学研究院研究员，享受政府特殊津贴（有突出贡献）专家，中国航天科工集团安全生产专家组顾问，北京大成这边科技发展有限公司董事长。国家注册安全工程师、评价师，职业安全卫生管理体系验证审核员，环境管理体系高级审核员，质量管理体系咨询师。作为负责人、子专题负责人或主要参加人，承担国家科技攻关课题、部级科研课题共七项，多数达到国际领先或国内领先水平，获得国家安全生产科技进步二等奖、北京市人民政府科技进步二等奖。为冶金、电力、机械、建筑、化工等领域近百家企业、事业单位进行过体系认证咨询或审核。代表性著作有：《事故信息管理》《企业安全经济学》《安全科学与安全生产》《做有用的体系—职业安全卫生管理体系理解与实施》《机械工业企业职业安全卫生管理体系》《化工企业职业安全卫生管理体系》《冶金工业企业职业安全卫生管理体系》《建筑工业企业职业安全卫生管理体系》《中国职业安全健康管理体系注册审核员国家培训教程》（除最后一本外，为独著或第一作者）。目前从事职业安全卫生、环境、质量管理体系认证咨询、安全生产培训、安全生产科研、安全评价工作。

(13911171242)

《全国注册安全工程师执业资格应试指南》

(第2版)前言

本书依据《2005年注册安全工程师执业资格考试大纲》，参照《2005年全国注册安全工程师执业资格考试辅导教材》并参考其他相关资料编写而成。

本书的作用是：使应试者在较短时间内掌握考试大纲要求的重点内容，以利于应试；同时，作为一种新颖形式的培训教材，为所有与安全生产有关人员提供一次全面而简明的培训，提高安全生产知识水平。

本书2004年版受到全国广大考生的热烈欢迎。第二版在2004年版的基础上，针对2005年考试大纲和辅导教材的变化，针对考试的内容，做了较大的修改和补充。掌握本书的内容，会做本书的模拟试题，通过考试就胜券在握。

对于考试大纲的某些要求，在辅导教材中没有相关内容的部分，本书编写人员根据情况做了处理。

书中，“A 考试内容、在教材中的位置及要求”中的“考试内容”及“要求”，引自考试大纲，“教材”指辅导教材。模拟试题中的选择题，在未专门说明的情况下，以*表示多选题，否则为单选题。

本书编写人员如下：

《安全生产法及相关法律知识》部分：宋大成；

《安全生产管理知识》部分：宋大成、戴振刚；

《安全生产事故案例分析》部分：宋大成、戴振刚；

《安全生产技术》部分：戴振刚、袁化临(第一章)；肖月华、郭海滨、孙燕清(第二章)；孙燕清、戴振刚(第三章)；王山、汪彤(第四章)；王一平(第五章)；王山、颜世铭、戴振刚(第六章)；李宏、董祯温、邵昌寿、陈明(第七章)；王保瑞、吴守恒(第八章)；郭海滨、王一平、孙燕清(第九章)。

李兴隆、张瑞兵、陈祖明、张云等参与了《安全生产技术》部分相关内容的编写。

全书由宋大成、杨书宏、戴振刚统稿，并特邀张奇、沈平、王勇毅对部分章节进行了审定。

上述编写、统稿、审定人员中，有10名研究员或教授，1名博士，10名副教授或高级工程师，2名工程师。他们分别来自研究单位、高等院校、企业和管理部门。

因水平、时间所限，书中难免错误和不当之处，敬请读者批评、指正。

目 录

第一章 机械电气安全生产技术.....	(1)
第一节 机械安全专业知识.....	(1)
第二节 电气安全专业知识.....	(9)
第三节 通用机械安全生产技术.....	(14)
第四节 机械制造场所安全技术.....	(22)
第五节 机械电气防火防爆安全技术.....	(26)
第六节 主要机械电气安全技术规程与标准.....	(28)
模拟试题答案.....	(28)
第二章 防火防爆安全技术.....	(29)
第一节 火灾专业知识.....	(29)
第二节 爆炸基本概念.....	(38)
第三节 民用爆破器材、烟花爆竹的安全.....	(42)
第四节 防火防爆有关安全规范与技术标准.....	(49)
模拟试题答案.....	(49)
第三章 特种设备安全技术.....	(51)
第一节 特种设备安全专业知识.....	(51)
第二节 特种设备安全技术.....	(58)
第三节 特种设备安全技术规程与标准.....	(73)
模拟试题答案.....	(73)
第四章 安全人机工程.....	(75)
第一节 安全人机工程专业知识.....	(75)
第二节 人的特性.....	(76)
第三节 机械的安全特性及故障诊断技术.....	(80)
第四节 机械的可靠性设计与维修性设计.....	(83)
第五节 人机系统.....	(87)
模拟试题答案.....	(90)
第五章 职业危害控制技术.....	(91)
第一节 生产性粉尘危害控制技术.....	(91)
第二节 生产性毒物危害控制技术.....	(94)
第三节 物理因素危害控制技术.....	(97)
第四节 有关的规范与标准.....	(103)
模拟试题答案.....	(104)
第六章 交通运输安全技术.....	(105)
第一节 铁路运输安全技术.....	(105)
第二节 公路交通和运输安全技术.....	(119)

第三节 水运交通安全技术·····	(128)
模拟试题答案·····	(134)
第七章 矿山安全生产技术·····	(135)
第一节 矿山安全专业知识·····	(135)
第二节 矿山主要危害及防治技术与处置·····	(141)
第三节 石油开采过程的主要危险及其控制·····	(153)
第四节 矿山安全技术规程与规范·····	(156)
模拟试题答案·····	(158)
第八章 建筑工程施工安全技术·····	(159)
第一节 建筑施工安全专业知识·····	(159)
第二节 建筑施工安全技术·····	(162)
第三节 建筑施工安全法规与标准·····	(188)
模拟试题答案·····	(189)
第九章 危险化学品安全技术·····	(190)
第一节 危险化学品安全专业知识·····	(190)
第二节 石化生产过程的主要危险及控制·····	(205)
第三节 油气处理与集输过程的主要危险及其控制(略)	
第四节 有毒有害、易燃易爆物质及氧气的检测技术·····	(214)
第五节 检修安全·····	(215)
第六节 有关技术标准·····	(219)
模拟试题答案·····	(220)
2005 年注册安全工程师执业资格考试大纲 ·····	(221)
附件 1 考试说明 ·····	(248)
附件 2 考试样题 ·····	(249)

第一章 机械电气安全生产技术

第一节 机械安全专业知识

A 考试内容、在教材中的位置和要求

题 号	题目内容	在教材中的位置	要求
一、机械产品制造	1 机械产品主要类别	P1	了解
	2 机械设计本质安全要求、机器的安全装置类型	P2 ~ P4	了解
	3 机械生产动力的锅炉房、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	P4 ~ P7	了解
二、机械产品使用	1 常用机械的危险因素	P9	掌握
	2 常用机械的主要危险部位、安全防护装置及安全措施	P7 ~ P9	熟悉
三、机械伤害类型及对策	1 机械伤害的主要类型、原因分析和预防措施	P9 ~ P11	掌握
	2 通用机械安全设施、安全装置和安全防护罩、网的技术要求	P11 ~ P12	掌握

B 答案提要

一、机械产品制造

(一) 机械产品主要类别

机械行业的主要产品类别如下：

- (1) 农业机械：拖拉机、内燃机、播种机、收割机械等；
- (2) 重型矿山机械：冶金机械、矿山机械、起重机械、装卸机械、工矿车辆、水泥设备等；
- (3) 工程机械：叉车、铲土运输机械、压实机械、混凝土机械等；
- (4) 石化通用机械：石油钻采机械、炼油机械、化工机械、泵、风机、阀门、气体压缩机、制冷空调机械、造纸机械、印刷机械、塑料加工机械、制药机械等；
- (5) 电工机械：发电机械、变压器、电动机、高低压开关、电线电缆、蓄电池、电焊机、家用电器等；
- (6) 机床：金属切削机床、锻压机械、铸造机械、木工机械等；
- (7) 汽车：载货汽车、公路客车、轿车、改装汽车、摩托车等；
- (8) 仪器仪表：自动化仪表、电工仪器仪表、光学仪器、成份分析仪、汽车仪器仪表、电料机械、电教设备、照相机等；
- (9) 基础机械：轴承、液压件、密封件、粉末冶金制品、标准紧固件、工业链条、齿轮、模具等；
- (10) 包装机械：包装机械、金属制包装物品、金属集装箱等；
- (11) 环保机械：水污染防治设备、大气污染防治设备、固体废物处理设备等；

(12) 其他机械。

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。

(二) 机械设计本质安全要求、机器的安全装置类型

本质安全要求：设计者在设计阶段采取措施来消除机械危险，例如避免锐边、尖角和凸出部分；保证足够的安全距离；确定有关物理量的限值；使用本质安全工艺过程和动力源。

为了实现本质安全，设计者应注意限制机械应力、材料和物质的安全性、符合安全人机工程学原则、控制系统的设计安全原则、气动和液压系统、电气系统危害的预防等问题。此外还要求操作失误或设备故障时也能保证安全(失误安全和失效安全)。

机器的安全装置类型主要有：固定安全装置、联锁安全装置、控制安全装置、自动安全装置、隔离安全装置、可调安全装置、自动调节安全装置、跳闸安全装置、双手控制安全装置等9类。

(三) 机械生产动力的锅炉房、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

1) 煤气站

危险点：煤气属于有毒和易燃、易爆气体，易导致中毒事故及火灾爆炸事故。

安全技术管理要求：

(1) 煤气站及煤气发生炉

① 煤气站房的设计必须符合国家规定要求；

② 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；

③ 煤气发生炉的看火孔盖应严密，看火孔及加煤装置应气密完好；

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 蒸汽汇集器的安全装置应齐全有效。

⑩ 蒸汽汇集器宜设置自动给水装置。

(2) 仪表信号及安全装置

① 各种仪表、信号、联锁装置应完好有效。

② 发生炉出口处应设置声光报警装置；排送机与鼓风机应联锁。

(3) 电气

① 煤气排送机间、煤斗间的电器应满足防爆要求。

② 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。

③ 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。

(4) 煤气站的生产、输送系统均应按规设置放散管，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。

2. 制氧站(空气液化分离法生产、贮存及罐装气瓶的制氧站(房))

危险点: 助燃, 可引发火灾、爆炸。

安全技术管理要求:

(1) 站(房)建筑的布局应符合的要求

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。

(2) 设备设施

各种工艺设备均应完好; 设备冷却系统, 润滑系统运行正常; 空分系统中应无积炭, 并定期检查; 安全装置齐全可靠, 指示仪器(表)灵敏; 空分装置中的乙炔、碳氢化合物, 以及油含量应定期监测分析, 并做好记录; 凡与纯氧接触的工具、物质严禁粘附油脂; 管道系统应符合有关规定; 气体排放管应引到室外安全地点, 并有警示标记。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; 压力容器应符合规程要求; 立式浮顶罐应无严重腐蚀, 升降装置灵活, 水封可靠且有极限高、低位置联锁; 橡胶贮气囊的水封及防止超压装置均应完好可靠。

(3) 瓶库

① 实瓶库存量不应超过 2400 只。

② 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。

(4) 消防设施

① 消防设施应齐全完备, 配置合理。

② 站区外围应设高度不低于 2m 的围墙或栅栏。

③ 防火间距内无易燃物, 毒物堆积。

④ 消防通道畅通无阻。

⑤ 合理布置醒目的安全标志。

3. 空压站

危险点: 主要是贮气罐具有爆炸危险性。

安全技术管理要求:

(1) 技术资料齐全

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。

(2) 安全阀、压力表

安全阀、压力表灵敏可靠, 并定期校验。贮气罐上的安全阀和压力表经风吹雨打, 很容易锈蚀, 失去其可靠性。因此要求每年检验一次并铅封, 还要做好记录和签名。

(3) 安全防护

① 空压机皮带轮防护罩可靠。空气压缩机的动力传递大多数是靠皮带传动的, 传动中

速度很快,而且皮带较长,活动的范围较大,皮带与传动轮的入角处非常危险,如果没有防护罩,会造成操作工被皮带轮卷入的危险。要求将皮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。

② 操作间噪声低于 85dB,应有噪声监测部门的测试报告。

(4) 贮气罐的安全要求

① 贮气罐无严重腐蚀。贮气罐大多设置在露天,周围环境较差,容易发生腐蚀现象。腐蚀的结果使壁厚变薄,降低承压能力,腐蚀严重的能导致贮气罐的爆炸。要每年对贮罐进行一次除锈刷漆的保养,进行测厚并纪录,尤其对贮气罐的下部要特别注意。

② 贮气罐支承平稳、焊接处无裂纹,运行中无剧烈晃动。压缩机出口的压缩空气流是脉冲的,进入贮气罐后进行一次缓冲,待平稳以后再输送到用气点。由于贮气罐受到脉冲压力,使罐体产生晃动,如果支撑不牢,将加剧罐体的晃动,晃动的结果使得罐体与支承的焊接处因疲劳而被拉裂。

4. 乙炔发生站(以电石为原料制取乙炔气的乙炔发生站(房))

危险点:乙炔气体具有的爆炸极限范围宽、爆炸下极限低、点火能量小等危险特性,极易导致火灾爆炸事故。

安全技术管理要求:

(1) 乙炔站(房)的设计应符合要求。

(2) 建立健全的安全管理规章制度

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) 管道系统

① 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。

② 管道应有良好的导出静电的措施,应有定期测试记录。

③ 管道系统必须合理设置回火防止器,并保证可靠有效。

(5) 电石库房及破碎系统

① 库房应符合规定,通风良好,保持干燥,严禁积水、漏雨及潮湿。

② 电石桶应保持严密,不允许空气与桶内电石长期接触。

③ 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。

④ 设置中间电石库及破碎间时,应采取防潮措施。

(6) 安全措施

① 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。

② 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。

③ 浮筒式气柜应有与极限位置联锁的报警装置,并根据环境条件设置喷淋装置。

④ 站房内的电器、仪器(表)必须满足 B4b 型防爆要求。

⑤ 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。

⑥ 防雷措施应符合要求。

(7) 消防设施

- ① 合理配备消防器材,有醒目的指示标志。
- ② 消防通道畅通无阻,最好为环形布置。
- ③ 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。

二、机械产品使用

(一) 常用机械的危险因素

机械装置运行过程中,存在着两大类不安全因素。一类是机械危害,包括夹挤、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、碰撞或跌落等危害;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、温度危害等。

(二) 常用机械的主要危险部位、安全防护装置及安全措施

1. 常用机械的主要危险部位

- (1) 旋转部件和成切线运动部件间的咬合处。
- (2) 旋转的轴。
- (3) 旋转的凸块和孔处。
- (4) 对向旋转部件的咬合处。
- (5) 旋转部件和固定部件的咬合处。
- (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。

2. 安全防护装置

(1) 齿轮啮合传动的防护。啮合齿轮一般应置于密封的齿轮箱内,如果机器上有啮合齿轮外露,就必须进行改造,加上坚固的防护罩,防护罩外表面应无尖角和锐利部分。

(2) 皮带传动机械的防护可采用防护罩将皮带全部遮盖起来的方法,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:皮带轮之间的距离在 3m 以上;皮带宽度在 15cm 以上;皮带回转的速度在 9m/min 以上。也可采用防护栏杆防护。

(3) 联轴器等的防护:联轴器上突出的螺钉、销、键等均可能给工人带来伤害。解决的办法就是加防护罩,最常见的是 Ω 型防护罩。

3. 安全措施分为直接、间接、指导性三类

- (1) 直接措施是在设计机器时,考虑消除机器本身的不安全因素。
- (2) 间接措施是在机械设备上采用和安装各种安全有效的防护装置。
- (3) 指导性措施是制定机器安装、使用、维修的安全规定及设置标志并要求操作者遵守。

三、机械伤害类型及对策

(一) 机械制造过程中发生伤害的主要类型、原因分析和预防措施

1. 机械制造过程中发生伤害的主要类型

① 物体打击;② 车辆伤害;③ 机械伤害:如人被挤压、碰撞、冲击、剪切、卷入、绞绕、甩出、切割、切断、刺扎等伤害;④ 起重伤害;⑤ 触电;⑥ 灼烫;⑦ 火灾伤害;⑧ 高处

坠落；⑨坍塌；⑩火药爆炸；⑪化学性爆炸；⑫物理性爆炸；⑬中毒和窒息；⑭其他伤害。

2. 机械制造生产过程中发生伤害的原因分析

(1) 机械零件对人产生伤害的因素有

- 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。

(2) 机械装置在不同状态下导致伤害的可能性

① 正常工作状态下运动要素可能产生危害后果：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。

② 非正常工作状态：故障状态下运动部件速度、压力失控，零件破损飞出等可造成意外伤害；电气绝缘破损或其他电气故障可导致人员意外触电；检修时检修人员可能需要攀高、进入狭小空间、使安全装置暂时失效、进入正常操作不允许进入的危险区等，也可能导致意外伤害。

③ 非工作状态：机械停止运转处于静止状态时，可能由于环境照度不够或人员不小心而导致人员与机械发生碰撞事故；或机械受到偶然的外力作用而发生滑移或倾翻伤人等。

3. 预防机械危害的措施

(1) 改进机械的安全特性：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需求；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体防护用品。

(2) 通过培训来提高人们辨别危险、避免伤害的能力。

(二) 通用机械安全设施、安全装置和安全防护罩、网的技术要求

1. 通用机械安全设施、安全装置应满足的要求

- (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 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，紧急车开关应与制动器或离合器联锁，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，不发生危险；

(8) 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。

2. 机械设备安全防护罩的技术要求

- (1) 只要操作工可能触及到的活动部件，在防护罩没闭合前，活动部件就不可能运转；

- (2) 采用固定防护罩时, 操作工触及不到运转中的活动部件;
- (3) 防护罩与活动部件有足够的间隙, 避免防护罩和活动部件之间的任何接触;
- (4) 防护罩应牢固地固定在设备或基础上, 拆卸、调节时必须使用工具;
- (5) 开启式防护罩打开时或一部分失灵时, 应使活动部件不能运转或运转中的部件停止运动;
- (6) 使用的防护罩不允许给生产场所带来新的危险;
- (7) 不影响操作, 在正常操作或维护保养时不需拆卸防护罩;
- (8) 防护罩必须坚固可靠, 以避免与活动部件接触造成损坏和工件飞脱造成的伤害;
- (9) 一般防护罩不准脚踏和站立, 必须作平台或阶梯时, 应能承受 1500N 的垂直力, 并采取防滑措施。

3. 对机械设备安全防护网的技术要求

主要是安全距离(防护网到机器危险部位的距离)应满足下表所列的要求。

不同网眼开口尺寸的安全距离

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

C 模拟试题

1. 机械上常在防护装置上设置可开启的活动门, 应使活动门不关闭机器就不能开动; 在机器运转时, 活动门一打开机器就停止运转, 这种功能称为:

- A. 安全联锁 B. 安全屏蔽 C. 安全障碍 D. 密封保护

2. 固定式防护装置是用焊接方法或借助螺栓等紧固件固定在机器上, 不用工具不能拆除或打开的防护装置。它适用于在机械正常运转期间操作者_____危险区的场合使用。

- A. 不需要进入 B. 经常需要进入 C. 需要一直处于 D. 偶尔需要进入

3. 在需要设置安全防护装置的危险点, 使用安全信息_____安全防护装置。

- A. 可以代替设置 B. 没必要设置
C. 不能代替设置 D. 可以设置也可以不设置

4. 安全带是进行高处作业人员预防坠落伤亡的个体防护用品, 其正确使用方法是:

- A. 低挂高用 B. 高挂低用
C. 水平挂用 D. 钩挂牢靠, 挂位不受限制

5. 凡是操作人员的工作位置在坠落基准面_____以上时, 则必须生产设备上配置供站立的平台和防坠落的防护栏杆。

- A. 0.5m B. 2m C. 2.5m D. 3m

6. 以操作人员的操作位置所在的平面为基准, 机械加工设备凡高度在_____之内的所有传动机构的可动零、部件及其危险部位, 都必须设置防护装置。

- A. 2m B. 2.5m C. 3m D. 3.5m

- 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

18. 为防止人体部位误通过而造成伤害, 在防护栅栏与传动机构危险区域之间的直线距离为 135mm 时, 防护栅栏的间隙尺寸应不大于_____ mm。

A. 50

B. 40

C. 30

D. 20

第二节 电气安全专业知识

A 考试内容、在教材中的位置和要求

题 号		题目内容	在教材中的位置	要求
一、触电事故	1	电击和电伤的概念	P13	了解
	2	IT、TT 和 TN 系统的构成	P15 ~ P18	熟悉
	3	保护接零、接地的适用范围和工作原理	P15 ~ P18	熟悉
二、雷击危害	1	雷电的种类及危害	P21 ~ P22	了解
	2	防雷装置的类型、作用、人身防雷措施	P22 ~ P23	掌握
三、静电危害	1	静电的特性及危害	P23 ~ P24	了解
	2	防静电措施	P24	掌握
四、电磁场伤害	1	电磁场伤害的机理	P25	了解
	2	电磁场伤害的防护措施	P25	掌握
五、电气系统故障		异常停电; 异常带电等	P25	了解
六、变配电站和变配电设备		变配电站危险点及安全技术要求	P26 ~ P27	了解

B 答案提要

一、触电事故

(一) 电击和电伤的概念

电击指电流直接通过人体内部, 使肌肉痉挛收缩而造成伤害, 破坏人的心脏、肺部和神经系甚至危及生命。电击分为直接接触电击和间接接触电击, 前者是指人体与正常状态下带电的设备部件接触而引起触电, 后者是指人体与正常状态下不应带电、而由于设备故障导致意外带电的设备部件接触而引起触电。

电伤是电流热效应、化学效应和机械效应对人体的伤害, 分为电弧烧伤、电流灼伤、皮肤金属化、电烙印、机械性损伤、电光眼等伤害。

(二) IT、TT 和 TN 系统的构成

IT 系统: 用于不接地电网, 电气设备外露金属部分直接接地。

TT 系统: 通常为三相四线制中线接地系统, 电气设备外露金属部分单独直接接地而不与中线相连。

TN 系统: 电网中性点接地, 电气设备外露金属部分和电网的接地极相连而不另接地, 又分为 TN-S 系统、TN-C 系统和 TN-C-S 系统。

TN-S 系统: 三相五线制, 电网除火线、中线外另有接地的保护线 PE (在变压器出口处和中线一起接地), 电气设备外露金属部分和电源的 PE 线相连, 若设备使用单相电源或三相四线电源, 则设备的零线和电源中线相连; TN-S 系统的 PE 线可选择某合适地点作重复

接地。

TN-C 系统：三相四线制，电网中线接地作保护线 PEN，电气设备外露金属部分和电源的 PEN 线相连；

TN-C-S 系统：系统干线中起始段部分保护线与中线合一(PEN)，然后又分出专用的保护线(PE)。

(三) 保护接零、接地的适用范围和工作原理

保护接零：适用于 TN 系统，电气设备外露金属部分接电网的保护零线(PE 或 PEN)，当设备带电部分某相电压与电气设备外露金属部分相碰连时，仅通过电气设备外露金属部分使电源相线与中线间形成短路，进而引起保护跳闸，避免人员触电。

保护接地：适用于 IT 系统和 TT 系统，电气设备外露金属部分直接接地而不与电源中线相连，电气设备外露金属部分直接接地的接地电阻足够小，当电气设备外露金属部分意外带电时，由于接地电阻足够小，可使其所带电压降到安全电压以下，以防止人员受到严重的电击。在保护接地系统中，电气设备外露金属部分意外带电时不能引起大的故障电流，因此继电保护系统的反应比较迟缓，而不如 TN 系统灵敏。

二、雷电危害

(一) 雷电的种类及危害

雷电分为直击雷和感应雷，直击雷为带电雷云与地面突起处之间的电场过强，击穿空气而形成放电；感应雷分静电感应雷和电磁感应雷，前者是地面突起处因雷云靠近而感应出大量异性电荷，在雷云与别处物体间放电后感应电荷失去束缚而以大电流、高电压形式高速传播；后者是雷电引发极强骤变电磁场，使处于其中的导体上产生极高感应电压。

球雷是雷电放电时形成的发红光、橙光、白光或其他颜色光的火球。球雷应当是一团处在特殊状态下的带电气体。

此外，直击雷和感应雷都能在架空线路或在空中金属管道上产生沿线路或管道的两个方向迅速传播的雷电冲击波。

雷电危害：可引起火灾和爆炸、触电、设备和设施毁坏、大规模停电等。

(二) 防雷装置的类型、作用、人身防雷措施

避雷针、避雷线、避雷网、避雷带：可用于建筑物的直击雷的防护。

阀型避雷器或其他形式避雷器：可用于设备、设施上防止感应雷和雷电冲击波。

人身防雷：

雷暴时，应尽量减少在户外或野外逗留；在野外应尽量离开小山、小丘、隆起的小道，应尽量离开海滨、湖滨、河边、池塘旁，应尽量避开铁丝网、金属晒衣绳以及旗杆、烟囱、宝塔、孤独的树木附近，还应尽量离开没有防雷保护的小建筑物或其他设施；在户内应离开照明线、动力线、电话线、广播线、收音机和电视机电源线、收音机和电视机天线、以及与其相连的各种金属设备；应注意关闭门窗。

三、静电危害

(一) 静电的特性及危害

(1) 静电是由于两种不同物质相互接触、分离、摩擦而产生的。

(2) 静电特性：电压高，可达数千伏甚至数百千伏，而电流和总能量很小；因为产生静电的材料多为高绝缘材料，故静电产生后不易自行泄放；静电产生的影响因素多，导致静电