

## 2026年《其他安全》考前30页纸

**注安报名提醒**  
不错过重要考期**注安题库小程序**  
章节题/模拟题/真题免费刷**注安备考学习群**  
和考友一起拿证

## 案例主观题部分

说明：标注“默写”表示需要完全记住，考试能正确书写出来。标注“套路”表示最好记住，考试可以直接套用答题。标注“参考”表示需要熟悉理解，考试能自己组织语言去回答，尽量将标红的关键词答出。

## 考点1、安全生产责任【★★】（默写）

| 主要负责人安全职责（7条）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 安全管理机构（人员）责任（7条）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；</li><li>2. 组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；</li><li>3. 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；</li><li>4. 保证本单位安全生产投入的有效实施；</li><li>5. 组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；</li><li>6. 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；</li><li>7. 及时、如实报告生产安全事故。</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；</li><li>2. 组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；</li><li>3. 组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；</li><li>4. 组织或者参与本单位应急救援演练；</li><li>5. 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；</li><li>6. 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；</li><li>7. 督促落实本单位安全生产整改措施。</li></ol> |

## 生产经营单位的安全生产主体责任：

1. 设备设施（或物质）保障责任。
2. 资金投入责任。
3. 机构设置和人员配备责任。
4. 规章制度制定责任。
5. 安全教育培训责任。
6. 安全生产管理责任。



7. 事故报告和应急救援责任。 8. 法律法规、规章规定的其他安全生产责任。

生产经营单位的下列安全生产工作，应有注册安全工程师参与并签署意见：

1. 排查事故隐患，制定整改方案和安全措施；
2. 制定重大危险源检测、评估、监控措施和应急救援预案；
3. 其他安全生产工作事项。
4. 制定安全生产规章制度、安全技术操作规程和作业规程；
5. 选用和发放劳动防护用品；
6. 生产安全事故调查；
7. 制定从业人员安全培训计划。

助记：制规培训防调查

## 考点2、危险、有害因素辨识【★★★】

1、依据《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）27类（默写）【★★★★★】

综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、致害方式等，将危险因素分为27类：

（1）物体打击；（2）厂（场）内车辆致害；（3）道路（轨道）车辆致害；（4）机械致害；（5）起重致害；（6）触电；（7）淹溺；（8）灼烫；（9）火灾；（10）高处坠落；（11）跌落；（12）坍塌；（13）水害；（14）容器爆炸；（15）管道爆炸；（16）可燃气体爆炸；（17）可燃液体蒸气爆炸；（18）粉尘爆炸；（19）民用爆炸物品爆炸；（20）烟花爆竹爆炸；（21）其他可燃固体爆炸；（22）高温熔融物爆炸；（23）中毒；（24）窒息；（25）滑坡；（26）泄漏；（27）其他

常见的设备或作业归纳如下：

- ①有高处作业、平台、储罐等：高处坠落、物体打击。
- ②焊接作业：中毒、灼烫、触电、火灾。
- ③锅炉：灼烫、火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸。
- ④气瓶、压力容器：容器爆炸。
- ⑤可燃性粉尘，可燃气体、易燃液体蒸气：可燃性粉尘爆炸。
- ⑥仓库（货架、堆垛）、开挖、脚手架：坍塌。

### 【助记方法】

【口诀】9爆炸，8水火，4致害，车分内外“伤”改“致”；3类必选3落选（泄）。

### 【分解】

1) 9爆炸：

容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、民用爆炸物品爆炸、烟花爆竹爆炸、其他可燃固体爆炸、高温熔融物爆炸。

【口诀】固液气；高压爆

固：粉尘爆炸、其他可燃固体爆炸；



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

液：可燃液体蒸气爆炸；

气：可燃气体爆炸；

高：高温熔融物爆炸

压（压力容器+压力管道）：容器爆炸、管道爆炸

爆：民用爆炸物品爆炸、烟花爆竹爆炸

2) 8水火（水火相关的共8类）

水害：滑坡、淹溺、坍塌

火灾：中毒、窒息、灼烫

3) 4致害：

厂(场)内车辆致害、道路(轨道)车辆致害、机械致害、起重致害

【口诀】机车起重4致害

4) 3类必选：

物体打击，触电，其他

5) 3落选（泄）：

跌落、高处坠落、泄漏

2、依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022（默写）

（1）物理性危险和有害因素（16个）

设备、设施、工具、附件缺陷；防护缺陷；信号缺陷；标志标识缺陷；信息系统缺陷（5个）

电危害；振动危害；运动物危害（3个）

电离辐射；非电离辐射（2个）

噪声、明火、高温物质、低温物质、有害光照（5个）

其他物理性危险和有害因素（1个）

（只要题中出现了设备，设备、设施、工具、附件缺陷，防护缺陷，电危害，振动危害，噪声5项必答。）

（2）补充常见的化学品的危害特性（默写）

氨（液氨、氨气）：易燃气体、加压气体（压力下气体）、急性毒性、皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激。

事故类型有：腐蚀（灼烫）、有毒（中毒和窒息）、易燃（火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸）

甲烷：加压气体、易燃气体（火灾、可燃气体爆炸）

3、职业病危害因素（参考）

（1）粉尘：如矽尘、煤尘、电焊烟尘、石墨粉尘、木粉尘、水泥粉尘等；

（2）化学因素：氯气、氨、一氧化碳（焊接）、氮氧化合物（焊接）、硫化氢、苯（喷漆）



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

作业)、甲苯(喷漆作业)、二甲苯(喷漆作业)、甲醛(喷漆作业)、甲烷、丙烷、甲醇、铅及其化合物;

(3) 物理因素: 噪声、高温、低温、振动、紫外线、红外线、工频电磁场、高频电磁场(氩弧焊和等离子弧焊);

(4) 放射性因素;

(5) 生物因素;

(6) 其他因素。

#### 职业病危害因素举例汇总

喷漆作业: 噪声(喷枪)、苯、甲苯、二甲苯、铅(仅针对含铅漆料, 未说明不写), 粉尘(仅打磨作业, 未说明不写)

热处理作业: 高温, 高频电磁场(高频加热会有), 苯、甲苯、甲醇(使用有机溶剂进行气体渗碳)

锻造作业: 高温, 一氧化碳、二氧化硫, 噪声, 振动

#### 考点3、安全检查的主要内容【★★★】(套路)

分两步: 第一步: 题中提示+特殊有针对性的检查要求; 第二步: 通用检查点。

##### 通用检查内容:

1. 5S要求: 地面是否保持干净整洁, 有无杂物、积水、可燃物等?
2. 警示标示: 现场警示标识是否设置完好, 数量及位置是否满足要求?
3. 劳保用品: 是否为现场作业人员按标准配备PPE, 且确保其完好有效?
4. 消防设施: 现场消防设施及器材设置是否符合要求, 且定期测试、点检。
5. 规章制度及操作规程: 是否建立现场作业规章制度及操作规程。
6. 安全巡查: 是否对场所或设备进行安全巡查, 保留巡查记录。
7. 电气安全: 配电柜是否处于上锁状态, 现场电源线是否存在乱拉乱接现象? 易燃易爆场所需要考虑防爆要求。
8. 设备防护: 现场机械设备设施是否有连锁保护, 皮带及设备转动部件处是否按要求设有防护罩, 且完好。

#### 考点4、安全措施【★★★】

安全对策措施=事故防范措施=事故预防措施=防范生产安全事故的建议=防止此类事故发生的安全措施

##### (1) 常见安全管理问题及措施(套路)

1. 建立健全全员安全生产责任制。
2. 建立规章制度及操作规程。
3. 风险评估及危险因素辨识, 采取相应的控制措施及应急措施。



4. 加强安全培训，作业人员未经培训考核合格不得上岗。
5. 定期开展安全检查及隐患排查。
6. 建有生产安全事故应急救援预案、应急救援组织或者应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备。
7. 特种作业人员操作资格证书。
8. 确保安全投入。
9. 配置符合标准的劳保用品，并监督教育从业人员按要求佩戴。
10. 定期组织演练，提高应急处置能力。
11. 制定重大危险源监控档案，明确监测、监控、评估措施。
12. 严格审核承包商的资质和条件，并签订安全管理协议明确双方职责。
13. 设置安全生产管理机构，配备安全管理人员。

说明：上述内容正面回答作为安全管理措施，反面回答即安全管理问题或事故的间接原因。

## (2) 针对性安全技术措施（参考）

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1) 防火防爆安全技术措施</b><br>①设置可燃气体浓度监测报警装置；<br>②设置通风设施；<br>③监测报警装置与通风设施进行联锁；<br>④配备防爆工器具、个体防护装备；<br>⑤设置静电消除器；<br>⑥设置消防灭火系统。                                    | <b>2) 粉尘防爆安全技术措施</b><br>①除尘系统设置泄爆、惰化、抑爆等爆炸防控措施；<br>②除尘系统设置火花探测消除装置；<br>③除尘系统设置锁气卸灰装置；<br>④配备防爆工器具、个体防护装备；<br>⑤设置静电消除器；<br>⑥设置消防灭火系统。                                               |
| <b>3) 预防机械伤害安全技术措施</b><br>①针对转动部件采取防护装置；<br>②减少接触机械的危险部件和部位；<br>③机械设备经过验收合格后方可使用；<br>④机械设备不得带病运行，出现故障后立即维修；<br>⑤配备合适的个体防护用品及器具；<br>⑥机械设备上的所有安全仪表、报警装置等完好有效。 | <b>4) 防止触电安全技术措施</b><br>①加强电气设备的维修、维护和检查测定工作，保证电气设备完好，接地与接零完好有效。<br>②安装漏电保护装置，设备漏电时切断电流；<br>③使用绝缘材料将金属带电体封闭，避免与其他带电体或人体等接触；<br>④选用安全电压的电气设备；<br>⑤设置屏护措施，保证安全间距；<br>⑥保证安全载流量，确保不超载。 |



**5) 预防静电安全技术措施**

- ①限制**输送速度**，控制流速是减少静电电荷产生的有效办法。
- ②加快静电电荷的逸散，如注入贮罐后**静置**一段时间，确保电荷消散。
- ③消除产生静电的**附加源**。
- ④消除**杂质**。
- ⑤选择相互摩擦或接触的两种物质在静电序列表中位置相近的，减少静电产生。
- ⑥空气**增湿**，提高环境的相对湿度。
- ⑦**加抗静电添加剂**。
- ⑧**静电接地**连接。
- ⑨设置**静电消除器**，去除人体静电。

**6) 防火灾安全技术措施**

- (1) 散发可燃气体或蒸气的车间或仓库，应**加强通风换气**，防止形成爆炸性气体混合物。
- (2) 用不燃液体和闪点较高的液体代替闪点较低的液体。
- (3) 选用砖石等不燃材料代替木材等可燃材料作为建筑材料。
- (4) 用防火涂料涂层或阻燃剂浸涂木材等可燃材料，可以提高这些材料的耐燃性和耐火极限。
- (5) **惰性气体**保护，隔绝空气，冲淡氧含量。
- (6) 严禁**吸烟**、禁止**烟火**。
- (7) 使用气焊、电焊、喷灯进行安装和维修时，必须按危险等级办理**动火审批**手续。
- (8) 防止**电气火花**。
- (9) 防止**日光照射**和**聚光**作用。
- (10) 防止和控制**高温物体**作用。

**考点5、事故隐患治理【★★】****(1) 重大事故隐患报告内容（默写）**

1. 隐患的现状及其产生原因；
2. 隐患的危害程度和整改难易程度分析；
3. 隐患的治理方案。

**(2) 事故隐患治理**

1. **一般事故隐患**，由生产经营单位（**车间、分厂、区队等**）**负责人**或者有关人员立即组织整改。

2. **重大事故隐患**，由生产经营单位**主要负责人**组织制定并实施事故隐患治理方案。

3. **重大事故隐患治理方案**应当包括以下内容：（默写）

- ①治理的目标和任务；②采取的方法和措施；③经费和物资的落实；
- ④治理的机构和人员；⑤治理的时限和要求；⑥安全措施和应急预案。

**(3) 企业安全生产管理人员隐患治理职责（套路）**

1. 根据企业情况进行**经常性检查**。
2. **发现问题及时处理**。
3. **不能处理的报告单位有关负责人**。
4. **有关负责人不处理的，向政府监督管理部门报告**。

**(4) 生产经营单位事故隐患排查治理职责（参考）**

1. 生产经营单位是事故隐患排查、治理和防控的责任主体。生产经营单位应当建立健全事故隐患排查治理和建档监控等制度，逐级建立并落实从主要负责人到每个从业人员的隐患排查治理和监控责任制。生产经营单位主要负责人对本单位事故隐患排查治理工作全面负责。
2. 生产经营单位应当保证事故隐患排查治理所需的资金，建立资金使用专项制度。
3. 生产经营单位应当定期组织安全生产管理人员、工程技术人员和其他相关人员排查本单位事故隐患。对排查出的事故隐患，应当按照事故隐患的等级进行登记，建立事故隐患信息档案，并按照职责分工实施监控治理。
4. 生产经营单位将生产经营项目、场所、设备发包、出租的，应当与承包、承租单位签订安全生产管理协议，并在协议中明确各方对事故隐患排查、治理和防控的管理职责。生产经营单位对承包、承租单位的事故隐患排查治理负有统一协调和监督管理的职责。

#### 考点6、《工贸企业重大生产安全事故隐患判定标准》（2023版）【★★★】

（重点内容，不用背但需反复熟悉）

（一）工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：

（1）未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的；

解读如下：

- 1) 生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，企业未与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议，或者未在承包合同、承租合同中约定各自的安全生产管理职责。
- 2) 生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，企业与承包单位、承租单位签订的安全生产管理协议、承包合同、承租合同中，免除或者转嫁企业安全生产工作统一协调、管理义务。
- 3) 生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，企业未按照安全生产规章制度或者协议、合同中的要求，定期对承包单位、承租单位进行安全检查，或者发现安全问题未督促整改。

（2）特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；

解读如下：

- 1) 企业使用未取得相应特种作业操作证的特种作业人员上岗作业。
- 2) 企业使用伪造特种作业操作证的特种作业人员上岗作业。
- 3) 企业使用特种作业操作证已过有效期或者到期未复审的特种作业人员上岗作业。

（三）金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的。

解读如下：金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员任职之日起6个月后，未经相应的应急管理部门考核合格。

（二）存在粉尘爆炸危险的行业领域判定情形：



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

(1) 粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建(构)筑物内,或者粉尘爆炸危险场所内设有员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所的。

解读如下:

- 1) 粉尘爆炸危险场所设置在砖混、砖木、砖拱等非框架结构的多层建(构)筑物内。
- 2) 粉尘爆炸危险场所内设置了可能存在人员聚集的员工宿舍、会议室、办公室、休息室等。

(2) 不同类别的可燃性粉尘、可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统,或者不同建(构)筑物、不同防火分区共用一套除尘系统、除尘系统互联互通的。

(3) 干式除尘系统未采取泄爆、惰化、抑爆等任一种爆炸防控措施的。解读如下:

- 1) 干式除尘系统除尘器箱体未采取泄爆、惰化、抑爆等任一种控爆措施。
- 2) 干式除尘系统仅采用观察窗、清扫孔、检修孔作为泄爆措施。
- 3) 干式除尘系统采取气体惰化措施时,未采取氧含量在线监测报警措施。
- 4) 干式除尘系统采取抑爆措施时,抑爆装置所使用的抑爆剂不适用于所处理的粉尘。

(4) 铝、镁、锌、钛等金属或者金属合金产生的可燃性粉尘除尘系统采用正压除尘方式,或者其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时,未采取火花探测消除等防范点燃源措施的。

(5) 铝、镁、锌、钛等金属或者金属合金产生的可燃性粉尘,或木质粉尘的干式除尘系统未设置锁气卸灰装置的。

(6) 除尘系统采用重力沉降室除尘,或者采用干式巷道式构筑物(砖混或者混凝土砌筑)作为除尘风道的。

(7) 除尘器、收尘仓等划分为20区的粉尘爆炸危险场所电气设备不符合防爆要求的。

(8) 粉碎、研磨、造粒等易产生机械点燃源的工艺设备前,未设置铁、石等杂物去除装置,或者木制品加工企业与砂光机连接的风管未设置火花探测消除装置的。

(9) 遇湿自燃金属粉尘(铝粉、镁粉、铝镁合金粉)收集、堆放、储存场所未采取通风等防止氢气积聚措施,或者干式收集、堆放、储存场所未采取防水、防潮措施的。

(10) 未制定粉尘清理制度,或者未按照清理制度要求及时清理粉尘,造成作业现场积尘严重。

(三) 使用液氨制冷的行业领域判定情形:

- (1) 包装、分割、产品整理场所的空调系统采用氨直接蒸发制冷的。
- (2) 快速冻结装置未设置在单独的作业间内,或者快速冻结装置作业间内作业人员数量超过9人的。

(四) 存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业判定情形:

说明:指可能存在硫化氢、一氧化碳、磷化氢、氰化氢等有毒气体,容易发生中毒事故的污水处理设施、纸浆池、腌制池、发酵池等有限空间。

(1) 未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账,并且未设置明显的安全警示标志的;



(2) 未落实有限空间作业审批, 或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求, 或者作业现场未设置监护人员的。解读如下:

- 1) 有限空间作业前, 未进行有限空间作业审批。
- 2) 有限空间作业前, 未进行通风和气体浓度检测, 或者在有毒气体浓度检测不合格的情况下开展有限空间作业。
- 3) 有限空间作业现场未设置专门的监护人员, 或者监护人员进入有限空间参与有限空间作业, 或者监护人员未全程监护。

| (五) 建材企业判定情形:                                                                                                                                                                                                                    | (六) 机械企业判定情形:                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) 煤磨袋式收尘器、煤粉仓未设置温度和固定式一氧化碳浓度监测报警装置, 或者未设置气体灭火装置的;</p> <p>(2) 制氢站、氮氢保护气体配气间、燃气配气间等3类场所未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置的;</p> <p>(3) 采用预混燃烧方式的燃气窑炉(热发生炉煤气窑炉除外)的燃气总管未设置管道压力监测报警装置, 或者未设置紧急自动切断阀, 或者监测报警装置未与紧急自动切断装置联锁的;</p>                  | <p>(1) 使用非水性漆的调漆间、喷漆室未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施的。</p> <p>(2) 使用煤气(天然气)的燃烧装置的燃气总管未设置管道压力监测报警装置, 或者未设置紧急自动切断阀, 或者监测报警装置未与紧急自动切断装置联锁, 或者燃烧装置未设置火焰监测和熄火保护系统的;</p>        |
| <p>(4) 水泥企业电石渣原料筒型储库未设置固定式可燃气体(乙炔)浓度监测报警装置, 或者未设置事故通风装置, 或者监测报警装置未与事故通风装置联锁的;</p>                                                                                                                                                | <p>(3) 铸造用熔炼炉、精炼炉、压铸机、氧枪的冷却水系统未设置出水温度、进出水流量差监测报警装置, 或者监测报警装置未与熔融金属加热、输送控制系统联锁的;</p>                                                                                |
| <p>(5) 筒型储库人工清库作业未落实清库方案中防止高处坠落、坍塌等安全措施的; 解读如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 筒型储存库人工清库作业未制定清库方案。</li> <li>2) 筒型储存库人工清库方案缺少防止高处坠落、坍塌、掩埋窒息等事故的安全措施。</li> <li>3) 筒型储存库人工清库作业时未落实防止高处坠落、坍塌、掩埋窒息等事故的安全措施。</li> </ol> | <p>(4) 会议室、活动室、休息室、更衣室、交接班室等5类人员聚集场所设置在熔融金属吊运跨或者浇注跨的地坪区域内的;</p> <p>(5) 生产期间铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉的炉底、炉坑和事故坑, 以及熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、造型地坑、浇注作业坑和熔融金属转运通道等8类区域存在积水的;</p> |



|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(6) 进入筒型储库、焙烧窑、预热器旋风筒、分解炉、竖炉、篦冷机、磨机、破碎机前，未对可能意外启动的设备和涌入的物料、高温气体、有毒有害气体等采取隔离措施（关闭阀门、闸板，并断电、上锁、挂牌），或者未落实防止高处坠落、坍塌等安全措施的；</p> <p>(7) 电熔制品电炉的水冷设备失效的；</p>                  | <p>(6) 铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉未设置紧急排放和应急储存设施的，或者应急储存设施容积小于炉体最大容量。</p> <p>(7) 使用可燃性有机溶剂清洗设备设施、工装器具、地面时，未采取防止可燃气体在周边密闭或者半密闭空间内积聚措施的（机械通风、隔离、封堵）；</p> |
| <p>(8) 玻璃窑炉、玻璃锡槽等设备未设置水冷和风冷保护系统的监测报警装置的。（包括：水流量监测报警装置、压力监测报警装置、出水温度监测报警、停机报警装置）</p>                                                                                       |                                                                                                                                           |
| <p>(七) 轻工企业判定情形：</p>                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           |
| <p>(1) 白酒勾兑、灌装场所和酒库未设置固定式乙醇蒸气浓度监测报警装置，或者未设置机械通风设施，或者监测报警装置未与通风设施连锁的；</p>                                                                                                  |                                                                                                                                           |
| <p>(2) 日用玻璃、陶瓷制造企业采用预混燃烧方式的燃气窑炉（热发生炉煤气窑炉除外）的燃气总管未设置管道压力监测报警装置，或者未设置紧急自动切断阀，或者监测报警装置未与紧急自动切断装置连锁的；（与建材企业判定情形（1）（2）（3）以及机械企业判定情形（1）（2）基本是相同的）</p>                           |                                                                                                                                           |
| <p>总结：针对易积聚易燃易爆气体场所，如未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置，或者未设置机械通风设施，或者监测报警装置未与通风设施连锁的，通风换气次数小于15次/小时。应当判定为重大事故隐患：“换气次数”是指单位时间内室内空气的更换次数，即通风量与房间容积的比值。</p>                                 |                                                                                                                                           |
| <p>(3) 日用玻璃制造企业玻璃窑炉的冷却保护系统未设置监测报警装置的；（与建材企业判定情形（8）相同）</p>                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
| <p>(4) 使用非水性漆的调漆间、喷漆室未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施的。（与机械企业判定情形（1）相同）</p>                                                                                                       |                                                                                                                                           |
| <p>(5) 食品制造企业烘制、油炸设备未设置防过热自动切断装置的；</p>                                                                                                                                    |                                                                                                                                           |
| <p>(6) 纸浆制造、造纸企业使用蒸气、明火直接加热钢瓶汽化液氯的；</p>                                                                                                                                   |                                                                                                                                           |
| <p>(7) 锂离子电池储存仓库未对故障电池采取有效物理隔离措施的。说明：</p> <p>“故障电池”是指单体电池电压大于3伏特，存在胀气、短路、破损、过充电等安全缺陷的电池，不包括持续浸泡在水中的电池。</p> <p>“物理隔离措施”是指通过实体墙、防爆柜、铁皮柜、单独集装箱、防火卷帘等方式，将故障电池与非故障电池隔离的措施。</p> |                                                                                                                                           |
| <p>(八) 纺织企业判定情形：</p>                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           |



(1) 纱、线、织物加工的烧毛、开幅、烘干等热定型工艺的汽化室、燃气贮罐、储油罐、热媒炉，未与生产加工等人员聚集场所隔开或者单独设置的。

说明：

“隔开”是指汽化室、燃气贮罐、储油罐、热媒炉等安全风险较高的设备设施设置在生产厂房内的独立房间内，与人员聚集场所分开。

“单独设置”是指汽化室、燃气贮罐、储油罐、热媒炉等安全风险较高的设备设施设置在生产厂房外，与生产厂房内的人员聚集场所分开。

(2) 保险粉、双氧水、次氯酸钠、亚氯酸钠、雕白粉（吊白块）与禁忌物料混合储存，或者保险粉储存场所未采取防水防潮措施的。

解读如下：

(1) 保险粉、双氧水、次氯酸钠、亚氯酸钠、雕白粉（吊白块）与禁忌物料混合储存。

(2) 保险粉露天堆放。

(3) 储存保险粉的室内场所未采取防水防潮措施。

说明：“禁忌物料”是指容易发生化学反应或者灭火方法不同的物品。保险粉（连二亚硫酸钠）、雕白粉（吊白块，次硫酸氢钠甲醛）与酸类物质、氧化剂接触，或者双氧水（过氧化氢水溶液）、次氯酸钠、亚氯酸钠与还原剂接触，易发生强烈的氧化还原反应，释放热量和有毒物质。

(九) 烟草企业有判定情形：

(1) 熏蒸作业场所未配备磷化氢气体浓度监测报警仪器，或者未配备防毒面具，或者熏蒸杀虫作业前未确认无关人员全部撤离熏蒸作业场所的。

说明：“熏蒸作业场所”是指使用磷化铝（镁）杀虫剂，运用熏蒸方式对烟草虫害进行治理的作业场所。

(2) 使用液态二氧化碳制造膨胀烟丝的生产线和场所未设置固定式二氧化碳浓度监测报警装置，或者监测报警装置未与事故通风设施连锁的。

说明：“生产线和场所”是指使用液态二氧化碳制造膨胀烟丝的浸渍器、压缩机，以及储存液态二氧化碳的储罐、工艺罐、回收罐的所在区域。

## 考点7、安全生产教育培训【★★】

(1) 培训时长【选择】

| 企业类型 | 初培    |      | 复审    |      |
|------|-------|------|-------|------|
|      | 主要负责人 | 管理人员 | 主要负责人 | 管理人员 |
| 高危行业 | 48    | 48   | 16    | 16   |
| 一般行业 | 32    | 32   | 12    | 12   |

“高危行业”：煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等。

(2) 主要负责人及安全管理人员培训内容（默写）



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

| 主要负责人初次培训的主要内容:                                                                                                                                                                                        | 安全生产管理人员培训的主要内容:                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)、(2)、(5)、(6)、(7)内容基本相同。                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                |
| (1) 国家安全生产方针、政策和有关安全生产的法律、法规、规章及标准。<br>(2) 安全生产管理基本知识、安全生产技术、安全生产专业知识。<br>(3) 重大危险源管理、重大事故防范、应急管理和救援组织以及事故调查处理的有关规定。<br>(4) 职业危害及其预防措施。<br>(5) 国内外先进的安全生产管理经验。<br>(6) 典型事故和应急救援案例分析。<br>(7) 其他需要培训的内容。 | (1) 国家安全生产方针、政策和有关安全生产的法律、法规、规章及标准。<br>(2) 安全生产管理、安全生产技术、职业卫生等知识。<br>(3) 伤亡事故统计、报告及职业危害的调查处理方法。<br>(4) 应急管理、应急预案编制以及应急处置的内容和要求。<br>(5) 国内外先进的安全生产管理经验。<br>(6) 典型事故和应急救援案例分析。<br>(7) 其他需要培训的内容。 |

(3) 外来作业人员进入作业现场前，应由作业现场所在单位对其进行安全教育培训，主要内容包  
括(套路)

1. 外来人员入厂(矿)有关安全规定;
2. 可能接触到的危害因素;
3. 所从事作业的安全要求;
4. 作业安全风险分析及安全控制措施;
5. 职业病危害防护措施;
6. 应急知识等。

(4) 通用\*\*作业相关的培训内容(必答7条)

1. 作业场所危险有害因素;
2. 作业过程安全防护措施及应急措施;
3. 劳保用品的佩戴要求和使用方法;
4. 作业步骤及安全要求;
5. 入厂的安全管理规章制度及操作要求;
6. 典型的事故案例;
7. 其他应当培训的内容。

【补充】车间级安全培训内容(选答)

1. 作业可能遭受的伤害和伤亡事故;
2. 作业的安全职责、操作技能;
3. 自救互救、急救方法、疏散和紧急情况的处理;
4. 安全设备设施、工具的使用和维护。

【注意】考试考到“安全培训”，如果没有思路→通用条款+车间培训内容作为补充

## 考点8、承包商管理【★★★】



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

**(1) 相关方安全管理要求答题模板(套路)(通用条款, 涵盖80%以上内容)**

- ①企业应建立承包商安全管理**制度**, 将承包商的安全生产纳入企业内部管理。
- ②对承包商的公司及特种作业人员的资质进行**检查**。
- ③所有作业人员入厂**培训**, 培训合格方可作业。
- ④作业前进行安全**交底**和**危害告知**, 识别安全风险, 并采取有效的控制措施及应急措施。
- ⑤对承包商统一**协调管理**
- ⑥企业应与承包商签订安全管理**协议**, 明确规定双方的安全责任和义务。
- ⑦作业过程**检查**、监督, 不安全行为立即改正
- ⑧**审查**承包商编制的施工方案和作业安全措施。

**【助记方法】一制二协二培三检****【注意】涉及特殊作业增加:**

- ⑨审批办理动火作业、有限空间作业等特殊作业票证, 落实安全措施。

**(2) 安全管理协议的主要内容(默写)**

1. 发包单位提出的确保施工安全的组织措施、安全措施和技术措施要求。
2. 承包商制定的确保施工安全的组织措施、安全措施和技术措施。
3. 承包商应遵照执行的有关安全文明生产、治安、防火等方面的规章制度。
4. 发包单位对现场实施奖惩的有关规定。
5. 有关事故报告、调查、统计、责任划分的规定。
6. 对承包商人员进行安全教育、考试及办理施工人员进入现场应履行的手续等要求。
7. 承包商必须按照生产经营单位的要求提供相关材料, 接受安全资质和条件审查。
8. 承包商不得擅自将工程转包、分包和返包。在工作中遇有特殊情况确实需要由生产经营单位配合完成的工作, 应书面提出申请, 经发包单位领导批准后, 指派有关部门、班组配合完成。
9. 承包商在施工过程中不得擅自更换工程技术管理人员、安全管理人员以及关系到施工安全及质量的特殊工种人员, 特殊情况需要换人时须征得发包单位的同意, 并对新参加工作人员进行相应的安全教育、培训和考核, 合格后方可使用。
10. 承包商不得使用童工, 施工人员不得有承包工程的职业禁忌症。

**考点9、安全生产标准化(GB/T33000相关内容)【★★】**

1、安全生产标准化包含: 领导作用、基础保障、策划、安全风险分级管理、事故隐患排查治理、人员管理、现场管理、应急准备与处置、检查评价、持续改进10个方面。

**2、安全生产标准化管理体系要素**



### 考点10、劳动防护用品【★★】（参考）

| 防护用品类型 | 举例                      | 作用                  |
|--------|-------------------------|---------------------|
| 头部防护   | 安全帽                     | 防砸伤                 |
| 呼吸器官防护 | 防尘口罩（面具）、防毒口罩（面具）、空气呼吸器 | 防粉尘/有毒有害物质吸入        |
| 眼面部防护  | 护目镜和防护面罩                | 防异物进入眼内             |
| 听觉器官防护 | 耳塞、耳罩                   | 防耳部损伤               |
| 手部防护   | 防静电手套、绝缘手套、防酸碱手套        | 防手部伤害、防静电、防酸碱灼伤、防触电 |
| 足部防护   | 防静电鞋、防酸碱鞋、电绝缘鞋          | 防砸防刺穿防滑、防静电、防酸碱、防触电 |
| 躯干防护   | 化学品防护服、防静电工作服           | 防有害物质沾染、防静电、防酸碱     |
| 坠落防护   | 安全带、安全网                 | 防坠落                 |

### 考点11、应急物资【★★★】

#### （1）常见安全防护装备（应急物资同）（参考）

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| 检测、报警器材 | 便携式（移动式）可燃气体报警器、便携式有毒气体报警器、便携式氧含量检测仪 |
| 防爆装备    | 防爆电气设备，防爆工具                          |
| 呼吸防护用品  | 正压式空气呼吸器、长管式呼吸器、过滤式防毒面具              |
| 劳动防护用品  | 安全帽、安全鞋、防护手套、防护眼镜等                   |
| 通讯器材    | 对讲机（防爆）                              |
| 照明工具    | 手电灯（防爆）、照明灯（防爆）                      |



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

|       |                |
|-------|----------------|
| 通风器材  | 移动式风机（防爆）      |
| 警示类   | 围挡设备和警示标志      |
| 防坠落用品 | 安全绳、三脚架、全身式安全带 |

#### （2）有限空间作业（含易燃易爆物质）应配备的安全防护用品及装备（器材）（套路）

三脚架、移动式风机（防爆）、正压式空气呼吸器；便携式气体检测报警器（探测氧气、可燃气体、有毒气体）；防爆手电及防爆照明灯具；防爆对讲机；安全绳；

劳保：防静电工作服、防静电安全鞋、防静电手套、安全带，防毒面具等。

助记：三风正气手对绳+劳保

#### （3）易燃易爆场所（氨站、氢气储罐区等）应急物资柜应急救援物资配备要求（套路）

正压式空气呼吸器、化学防护服、自吸过滤式防毒面具、气体检测仪、手电筒（防爆）、对讲机（防爆）、急救箱或急救包、水带、多功能水枪、危化品收容输转容器、吸附材料、洗消设施或清洗剂，应急处置工具箱。

【助记口诀】空化过气手对急；水带水枪转容器；吸附洗消工具箱

#### （4）变、配电站安全用具和消防器材（套路）

变、配电站应备有绝缘杆、绝缘夹钳、绝缘靴、绝缘手套、绝缘垫、绝缘站台、各种标示牌、临时接地线、验电器、脚扣、安全带、梯子等各种安全用具。变、配电站应配备可用于带电灭火的灭火器材。

#### （5）易燃易爆场所安全设施的配备要求（套路）

①通用：消防设施、防爆电气设备、防爆工具、静电释放器、等电位跨接线、静电接地及防雷接地、可燃气体报警装置（注意：如果是氨气、一氧化碳、硫化氢场所应分别设置氨气探测器、一氧化碳探测器、硫化氢探测器）、应急物资柜、劳保用品（防静电）、废液收集池等。

助记：消防电气应报废

②室内场所还包括：防爆风机、应急照明等。

③室外场所（储罐区）还包括：防火堤、风向标等。

④涉及腐蚀性化学品（氨气、盐酸、硫酸等）或有毒化学品还需要：洗眼器和淋洗器。

#### 考点12、现场作业安全管理措施答题模板【★★★】（参考）

1. 作业前单位应开展作业危害分析，辨识作业现场和作业过程中可能存在的安全风险，并制定相应的安全风险管控措施。
2. 作业前编制安全技术方案，对参加作业的人员进行安全交底，安全培训。
3. 制定应急预案，配备应急救援器材、设备和应急救援人员。
4. 明确相关人员安全职责，现场设置监护人员或负责人进行监督。
5. 特殊作业前，应办理作业审批手续，填写安全作业票，并由相关责任人签字确认。



6. 作业前应对作业现场及作业过程涉及的设备设施、工器具等进行检查。
7. 进入作业现场的人员应正确佩戴个体防护用品。
8. 作业时，作业人员应遵守本工种安全技术操作规程。
9. 现场设置警戒线和警示标识。
10. 作业时拆移的盖板、扶手、栏杆、防护罩等安全设施应及时恢复。
11. 作业过程中使用的工器具、脚手架、临时电源、临时照明设备等及时撤离现场。
12. 作业完成后废料、杂物、垃圾、油污等清理干净。

### 考点13、特殊作业安全管理【★★★】（套路）

#### 1、特殊作业前，应对参加作业的人员进行安全交底培训，主要内容如下：

- (1) 有关作业的安全规章制度；
- (2) 作业现场和作业过程中可能存在的安全风险及所采取的具体安全措施与应急措施；
- (3) 作业过程中所需要的个体防护用品的使用方法和使用注意事项；
- (4) 事故的预防、避险、逃生、自救、互救等知识；
- (5) 会同作业单位组织作业人员到作业现场，了解和熟悉现场环境，进一步核实安全措施的可操作性，熟悉应急救援器材的位置及分布；
- (6) 相关事故案例和经验、教训；
- (7) 其他应当培训的内容。

#### 2、有限空间作业安全管理要求

- (1) 实行作业审批许可制度，严禁擅自进入有限空间作业。
- (2) 实施作业前，制定有限空间作业方案，并对作业人员进行培训，合格后方可作业。
- (3) 作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则，严禁通风、检测不合格作业。
- (4) 对发包的有限空间作业统一协调、管理，并对现场作业进行安全检查，督促承包单位有效落实各项安全措施。
- (5) 作业现场设置明显的安全警示标志和安全风险告知牌。
- (6) 作业现场应设置监护人员，同时监护人员不得离开岗位，并与作业人员保持联系。
- (7) 作业现场配备气体检测报警仪器、机械通风设备、呼吸防护用品、全身式安全带等防护用品和应急救援装备，设置安全警示标志。
- (8) 作业过程中安排专人对作业区域持续进行通风和气体浓度检测。
- (9) 作业中断的，再次进入有限空间作业前，应当重新通风、气体检测合格后方可进入。
- (10) 存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。

#### 3、动火作业安全管理要求

- (1) 动火作业前必须办理《动火作业许可证》。
- (2) 动火作业操作人员应持证上岗。



(3) 动火作业前, 应检查电、气焊工具, 保证安全可靠。

(4) 动火作业应有专人监护, 动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品, 或采取其他有效的安全防火措施, 配备足够适用的消防器材。

(5) 电焊机与动火点的间距不应超过10m。

(6) 气焊、气割动火作业时, 乙炔瓶应安装防回火装置, 不应卧放使用; 氧气瓶与乙炔瓶的间距不应小于5m, 二者与动火点间距不应小于10m, 并应采取防晒和防倾倒措施。

(7) 动火点周围或其下方如有可燃物、电缆桥架、孔洞、窞井、地沟、水封设施、污水井等, 应检查分析并采取清理或封盖等措施。

(8) 五级风以上(含五级风)天气, 原则上禁止露天动火作业。因生产需要确需动火作业时, 动火作业应升级管理。

(9) 动火作业完毕应清理现场, 确认无残留火种后方可离开。

#### 4、高处作业安全管理要求

(1) 作业人员应正确佩戴符合要求的安全带及安全绳, 30m以上高处作业应配备通信联络工具。

(2) 高处作业应设专人监护, 作业人员不应在作业处休息。

(3) 作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋, 上下时手中不应持物, 不应投掷工具、材料及其他物品。

(4) 作业人员不应站在不牢固的结构物上进行作业, 在彩钢板屋顶、石棉瓦、瓦棱板等轻型材料上作业, 应铺设牢固的脚手板并加以固定, 脚手板上要有防滑措施。

(5) 带电高处作业应使用绝缘工具或穿均压服。

(6) 在同一坠落方向上, 一般不应进行上下交叉作业, 如需进行交叉作业, 中间应设置安全防护层, 坠落高度超过24m的交叉作业, 应设双层防护。

(7) 雨天和雪天作业时, 应采取可靠的防滑、防寒措施; 暴风雪、台风、暴雨后, 应对作业安全设施进行检查, 发现问题立即处理。

(8) 五级风以上(含五级风)、浓雾等恶劣天气, 不应进行露天高处作业、露天攀登与悬空高处作业。

(9) 监护人员和作业人员如果发现异常情况, 及时发出信号撤离现场。

(10) 因作业需要, 须临时拆除或变动安全防护设施时, 应经作业审批人员同意, 并采取相应的防护措施, 作业后应立即恢复。

#### 5、吊装作业安全管理要求

(1) 吊装作业前编制吊装作业方案。

(2) 作业前对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查, 确保其处于完好、安全状态。



- (3) 吊装现场应设置安全警戒标志, 并设**专人监护**, 非作业人员禁止入内。
- (4) 明确**指挥人员**, 起重机械操作人员按指挥人员发出的指挥信号进行操作。
- (5) 按规定负荷进行吊装, 吊具、索具应经计算选择使用, **不应超负荷吊装**。
- (6) 起吊前应进行**试吊**, 检查制动等安全装置正常后方可正式起吊。
- (7) 任何人发出的**紧急停车信号**均应立即执行。
- (8) 大雪、暴雨、大雾、**六级及以上大风**时, 不应露天吊装作业。

## 6、监护人职责(通用)

- (1) 作业前**检查安全作业票**。安全作业票应与作业内容相符并在**有效期内**; 核查安全作业票中各项**安全措施**已得到落实。
- (2) 确认相关作业人员持有效资格证书上岗。
- (3) **核查作业人员配备和使用的个体防护装备**满足作业要求。
- (4) 对作业人员的**行为和现场安全作业条件**进行**检查与监督**。
- (5) 当作业现场出现异常情况时应**中止作业**, 并采取安全有效措施进行应急处置; 当作业人员违章时, 应及时**制止违章**, 情节严重时, 应收回安全作业票、中止作业。
- (6) 作业期间, 监护人**不应擅自离开作业现场**且不应从事与监护无关的事。

## 7、其他相关规定

### 1) 动火作业分级

- (1) 固定动火外的动火作业分为**二级动火**、**一级动火**、**特级动火**三个级别。
- (2) **遇节假日、公休日、夜间或其他特殊情况**, 动火作业应**升级管理**。

### 2) 动火作业许可证管理

- (1) 一个动火点、一张动火证的动火作业管理。
- (2) 特级动火作业和一级动火作业的动火证的有效期不超过**8h**; 二级动火作业的动火证有效期不超过**72h**, 每日动火前应进行动火分析。
- (3) 动火作业超过有效期限, 应重新办理动火证。

### 3) 动火分析及合格判定指标

- (1) 气体分析的检测点要有代表性, 在较大的设备内动火, 应对上、中、下(左、中、右)各部位进行检测分析;
- (2) 气体分析取样时间与动火作业开始时间间隔不应超过**30min**;
- (3) 特级、一级动火作业中断时间超过**30min**, 二级动火作业中断时间超过**60min**应重新进行气体分析; **每日**动火前均应进行气体分析; 特级动火作业期间**应连续进行监测**。
- (4) 动火分析合格判定指标为:  
当被测气体或蒸气的爆炸下限大于或等于**4%**时, 其被测浓度应不大于**0.5%**(体积分数);  
当被测气体或蒸气的爆炸下限小于**4%**时, 其被测浓度应不大于**0.2%**(体积分数)。



4) 有限空间有毒有害气体有:

硫化氢 ( $\text{H}_2\text{S}$ )、氨气、甲烷 ( $\text{CH}_4$ )、二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ )、氮气 ( $\text{N}_2$ )、一氧化碳 ( $\text{CO}$ )、苯及苯系物、氰化氢 ( $\text{HCN}$ )、磷化氢 ( $\text{PH}_3$ )、氩气 ( $\text{Ar}$ )。

5) 常见有限空间有毒有害气体职业危害接触限制

| 气体名称 | 评判值                    |     |
|------|------------------------|-----|
|      | $\text{mg}/\text{m}^3$ | ppm |
| 硫化氢  | 10                     | 7   |
| 一氧化碳 | 30                     | 25  |
| 氨气   | 30                     | 42  |
| 氯气   | 1                      | 0.3 |

#### 考点14、进入易燃易爆场所通用安全技术措施【★★★】(套路)

- (1) 进入易燃易爆场所的入口处设置静电导除设施。
- (2) 管线按要求设置静电跨接线。
- (3) 场所内设有静电接地、防雷接地，接地电阻定期检测。
- (4) 根据场所的防爆等级要求设置符合要求的防爆电器。
- (5) 应使用铜质等防爆工具，禁止使用黑金属（如铁制）工具。
- (6) 存在易燃易爆气体泄漏点按要求设置可燃气体探测器。
- (7) 场所应采取通风措施，风机为防爆风机。
- (8) 现场配备消防设施、消防器材，并确保其处于正常状态。
- (9) 地面采用不发生火花的地面。
- (10) 作业人员穿戴防静电工作服、防静电安全鞋、防静电手套等劳保用品。
- (11) 建筑设有防爆泄压设施。
- (12) 其他：如各类警示标识。

【助记方法3+2+6】3静电2防爆1检测1通风1地面1消防1劳保1泄压。

#### 考点15、安全操作规程的内容【★★】(参考)

安全操作规程一般包括以下内容:

- 1) 操作前的准备，包括操作前做哪些检查，机器设备和环境应当处于什么状态，应做哪些调整，准备哪些工具等。
- 2) 劳动防护用品的穿戴要求。应该和禁止穿戴的防护用品种类，以及如何穿戴等。
- 3) 操作的先后顺序、方式。
- 4) 操作过程中机器设备的状态，如手柄、开关所处的位置等。



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

- 5) 操作过程需要进行哪些测试和调整, 如何进行。
- 6) 操作人员所处的位置和操作时的规范姿势。
- 7) 操作过程中有哪些必须禁止的行为。
- 8) 一些特殊要求。
- 9) 异常情况如何处理。
- 10) 其他要求。

**助记:** 前劳先后状调整; 位操禁特异常他

**注意:** 操作规程必答项

- 1) 操作前检查(电源线、开关、防护罩等)。
- 2) 劳保保护用品的配备(必备+禁止)。
- 3) 安全培训: 操作人员接受培训后方可操作, 假如是特种作业, 必须要取证后操作。
- 4) 试运行(试焊、试吊、空转5分钟)。
- 5) 工作完毕应及时切断电源, 清扫设备周围卫生, 保证设备处于完好状态。
- 6) 发现异常情况应立即停车, 报本部门负责人, 通知维修人员进行检查。

#### 考点16、安全标志【★★】【参考】

**禁止标志:** 共有40个, 如禁止吸烟、禁止烟火、禁止带火种、禁止用水灭火、禁止放置易燃物、禁止堆放、禁止启动、禁止合闸、禁止转动等。

**警告标志:** 共有39个, 如注意安全、当心火灾、当心爆炸、当心腐蚀、当心中毒、当心感染、当心触电、当心电缆、当心自动启动、当心机械伤人、当心塌方、当心冒顶、当心坑洞、当心落物、当心吊物、当心碰头、当心挤压、当心烫伤、当心伤手、当心夹手、当心扎脚、当心有犬、当心弧光、当心高温表面、当心低温等。

**指令标志:** 共有16个, 如必须戴防护眼镜、必须佩戴遮光护目镜、必须戴防尘口罩、必须戴防毒面具、必须戴护耳器、必须戴安全帽、必须戴防护帽、必须系安全带、必须穿救生衣、必须穿防护服等。

**提示标志:** 共有8个, 如紧急出口、避险处、应急避难场所、可动火区、击碎板面、急救点、应急电话、紧急医疗站。

#### 考点17、特种设备【★★】

##### (1) 特种设备种类

包括: 锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆共八种。

##### (2) 安全技术档案内容(默写)

《特种设备安全法》要求

《特种设备安全监察条例》要求



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1) 特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件;</p> <p>2) 特种设备的定期检验和定期自行检查记录;</p> <p>3) 特种设备的日常使用状况记录;</p> <p>4) 特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录;</p> <p>5) 特种设备的运行故障和事故记录。</p> | <p>1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料;</p> <p>2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录;</p> <p>3) 特种设备的日常使用状况记录;</p> <p>4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录;</p> <p>5) 特种设备运行故障和事故记录;</p> <p>6) 高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。(建议记忆该内容即可)</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### (3) 特种设备的安全检查(参考)

压力容器运行期间的检查(巡查)内容包括:

- 1) 工艺条件: 操作压力、操作温度、液位、容器工作介质的化学组成。——温度、压力、液位、介质
- 2) 设备状况: 各连接部位有无泄漏、渗漏现象; 容器的部件和附件有无塑性变形、腐蚀以及其他缺陷或可疑迹象; 容器及其连接管道有无振动、磨损等现象。——泄漏、振动、腐蚀、变形
- 3) 安全装置: 安全装置以及与安全有关的计量器具是否保持完好状态。

压力管道巡回检查的项目主要有:(燃气管道巡检参考回答)

- 1) 各项工艺指标参数、系统平稳运行情况。
- 2) 管道接头、阀门及各管件密封情况。
- 3) 防腐层完好情况。
- 4) 管道振动情况。
- 5) 管道支吊架的紧固、腐蚀和支承情况, 管架、基础完好情况。
- 6) 阀门等操作机构润滑状况。
- 7) 安全阀、压力表等安全保护装置运行状况。
- 8) 静电跨接、静电接地、抗腐蚀阴极保护装置的运行和完好状况。
- 9) 地表环境、第三方破坏等情况。
- 10) 其他缺陷。

### (4) 常见的特种设备安全附件

| 设备名称 | 安全附件 |
|------|------|
|------|------|



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

|      |                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 锅炉   | 安全阀、压力表、水位计、温度测量装置、超温报警和联锁保护装置、高低水位警报和低水位联锁保护装置、超压报警装置、锅炉熄火保护装置、排污阀或放水装置、防爆门、锅炉自动控制装置 |
| 气瓶   | 瓶帽和保护罩、瓶阀、安全泄压装置（易熔塞合金、爆破片、安全阀等）、防震圈                                                  |
| 压力容器 | 安全阀、压力表、爆破片、爆破帽、易熔塞、紧急切断阀                                                             |
| 起重机械 | 起重量限制器、起重力矩限制器、起升高度限制器、制动器、限位器、缓冲器和端部止挡、紧急停止开关、联锁保护装置、报警装置。<br>【助记口诀】三起三器一止挡；急停联锁加报警  |

#### (5) 《特种设备重大事故隐患判定准则》

1) 特种设备有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。

- ①特种设备未取得许可生产、因安全问题国家明令淘汰、已经报废或者达到报废条件。
- ②特种设备发生过事故，未对其进行全面检查、消除事故隐患。
- ③未按规定进行监督检验或者监督检验不合格。

2) 锅炉有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。

- ①定期检验的检验结论为“不符合要求”。
- ②热工仪表失效或控制电(气)源中断，导致无法监视、调整主要运行参数。
- ③安全阀(爆破片装置)缺失或失效。
- ④系统报警装置缺失或失效。
- ⑤联锁保护装置缺失或失效。
- ⑥熄火保护装置缺失或失效。
- ⑦电站锅炉主要汽水管道的泄漏或锅炉范围内管道破裂。

3) 压力容器有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。

- ①定期检验的检验结论为“不符合要求”。
- ②固定式压力容器改做移动式压力容器使用。
- ③固定式压力容器、移动式压力容器的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。
- ④快开门式压力容器的快开安全保护联锁装置缺失或失效。

4) 起重机械有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。

- ①未经首次检验。
- ②定期检验(含首次检验)的检验结论为“不合格”。
- ③急停开关缺失或失效。
- ④起重量限制器、起重力矩限制器、防坠安全器缺失或失效。
- ⑤室外工作的轨道式起重机械抗风防滑装置缺失或失效。

#### 考点18、应急预案主要内容【★★】(默写)



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

| 综合应急预案                                                                  | 专项应急预案                                                   | 现场处置方案                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1) 总则<br>2) 应急组织机构及职责<br>3) 应急响应(核心)<br>4) 后期处置<br>5) 应急保障<br>——总组责响后保障 | 1) 适用范围<br>2) 应急组织机构及职责<br>3) 响应启动<br>4) 处置措施<br>5) 应急保障 | 1) 事故风险描述<br>2) 应急工作职责<br>3) 应急处置: 包括应急处置程序及现场应急处置措施<br>4) 注意事项 |

### 考点19、应急处置措施【★★★】(参考)

#### 1) 发生生产安全事故后,生产经营单位应当采取的措施(企业的通用做法):

- (1) 立即启动生产安全事故应急救援预案,并按照国家有关规定报告事故情况。
- (2) 迅速控制危险源,组织抢救遇险人员。

【注意】控制危险源要写具体的措施,即如何去控制危险源,如关闭阀门。

- (3) 根据事故危害程度,组织现场人员撤离或者采取可能的应急措施后撤离。
- (4) 采取必要措施,防止事故危害扩大和次生、衍生灾害发生。

【注意】“必要措施”也要写具体的措施,如泄漏的氨气采用雾状水吸附。

- (5) 及时通知可能受到事故影响的单位和人员。

(6) 根据需要请求邻近的应急救援队伍参加救援,并向参加救援的应急救援队伍提供相关技术资料、信息和处置方法。

- (7) 维护事故现场秩序,保护事故现场和相关证据。

- (8) 法律、法规规定的其他应急救援措施。

#### 2) 员工应采取的应急处置措施的通用模板。

- (1) 报告:立即上报给本单位安全管理人员及本单位的负责人。
- (2) 报警:拨打120/119等报警电话报警,指派人员路口等候,接应急救车。
- (3) 转移:将受伤人员转移至安全地点,不得在现场实施急救。

注意:如脊椎受伤骨折,不得盲目转移。

- (4) 通知:事故可能危及周边人员安全,应立即通知周边人员疏散。

- (5) 控制:迅速控制、消除危险源,避免引起二次伤害。

- (6) 保护:人员需要佩戴相应的防护用品,采取保护措施,避免自身受到伤害。

(7) 警戒:事故现场拉设警戒区,非相关人员禁止入内,维护事故现场秩序,保护事故现场和相关证据。

- (8) 急救:实施人工急救处置,包扎伤口;伤者无呼吸及心跳,立即实施心肺复苏术。

- (9) 支援:立即呼叫联络周边的人员协助救助受伤人员。

- (10) 其他:其他应采取的应急救援措施。



**【助记】报警转通控；保（报）警救援他****（3）常见的处置措施****气体/液体泄漏：**

- 1) 应急人员穿戴防护装备；
- 2) 立即采取堵漏措施消除危险源，如关闭管道上下游阀门；关闭储罐管道出入阀门；查找漏点并堵漏等；
- 3) 已泄漏气体采取吸附措施，比如：用水或者其他吸附剂（一般考虑中和法）；
- 4) 通知并转移相关人员至上风向安全区域；
- 5) 回收废水，避免流入水体；
- 6) 使用气体探测器检测泄漏点周边气体浓度。

**触电：**先断电，无法断电使用绝缘物件挑离电源线；周边设置警戒区，非相关人员不得入内；伤员转移至安全地点；伤员急救，无心跳及呼吸实施心肺复苏。

**火灾：**确保安全情况下转移周边物料；气体、液体火灾考虑关闭阀门；小面积着火使用灭火器、消防栓灭火；油类大量泄漏着火使用泡沫灭火；水溶性液体使用抗溶性泡沫；带电物质着火先断电。

**注意：**气体火灾在没有采取可靠堵漏措施的情况下，必须保持稳定燃烧。

**高处坠落：**转移并抢救伤者，观察周边情况；若出现骨折或脊椎受伤不得盲目搬运，使用专用搬运工具；拉设警戒带，非相关人员不得入内，避免次生伤害；伤员急救，伤口包扎，无心跳及呼吸实施心肺复苏。

**考点20、生产安全事故报告【★★★】****（1）事故分级（一定要非常熟悉）**

| 事故分级   | 一般    | 较大    | 重大  | 特别重大 |
|--------|-------|-------|-----|------|
| 死亡人数   | 3     | 10    | 30  |      |
| 重伤人数   | 10    | 50    | 100 |      |
| 直接经济损失 | 1000万 | 5000万 | 1亿  |      |

**特别注意：**就高不就低，事故定性取最大；轻伤≠重伤；直接≠间接

自事故发生之日起30日内（道路交通事故、火灾事故自发生之日起7日内），事故造成的伤亡人数发生变化的，应当及时补报。

因补报导致事故等级发生变化的，事故上报和事故调查的层级随之改变。（从重原则，只升不降）

因事故造成的失踪人员，自事故发生之日起30日后（交通事故、火灾事故自事故发生之日起7日后），按照死亡人员进行统计，并重新确定事故等级。

**（2）事故上报时限****考证就上233网校APP**

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

事故现场有关人员(立即)→本单位负责人(1小时)→县级(2小时)→设区的市级(2小时)→省级(2小时)→国务院管理部门(立即)→国务院

### (3) 事故报告的内容(默写)

1. 报告事故应当包括事故发生单位概况;
2. 事故发生的时间、地点以及事故现场情况;
3. 事故的简要经过;
4. 事故已经造成或者可能造成的伤亡人数(包括下落不明的人数)和初步估计的直接经济损失;
5. 已经采取的措施;
6. 其他应当报告的情况。

## 考点21、事故调查【★★】

### (1) 事故调查的组织

| 事故等级   | 组织调查部门                            |
|--------|-----------------------------------|
| 特别重大事故 | 国务院或者国务院授权有关部门                    |
| 重大事故   | 省级人民政府                            |
| 较大事故   | 设区的市级人民政府                         |
| 一般事故   | 县级人民政府<br>(未造成人员伤亡,可委托事故发生单位组织调查) |

事故调查组的构成: 人民政府, 应急管理部门, 负有安全生产监督管理职责的有关部门, 监察机关, 公安机关, 工会, 人民检察院; 可以聘请有关专家参与调查。

政应负监; 公会察专

### (2) 事故调查组履行事故调查职责, 主要任务和内容包括(默写):

- (1) 查明事故发生的经过;
- (2) 查明事故发生的原因;
- (3) 查明人员伤亡情况;
- (4) 查明事故的直接经济损失;
- (5) 认定事故性质和事故责任分析;
- (6) 对事故责任者提出处理建议;
- (7) 总结事故教训;
- (8) 提出防范和整改措施;
- (9) 提交事故调查报告。

## 考点22、事故原因分析【★★★】



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

| 直接原因（2条）<br>背景中抄，分条作答             | 间接原因（套路）                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 机械、物质或环境的不安全状态；<br>2) 人的不安全行为。 | 1) 安全教育培训不到位；<br>2) 未建立健全安全生产规章制度或安全操作规程；<br>3) 安全生产责任制不落实；<br>4) 安全投入不足；<br>5) 对现场工作检查不到位；<br>6) 员工安全意识不足；<br>7) 现场管理混乱；<br>8) 风险辨识不足；<br>9) 其他。 |

### 考点23、安全生产资金投入的范围【★★】（参考）

- 1) 购置购建、更新改造、检测检验、检定校准、运行维护安全防护和紧急避险设施、设备支出（不含“三同时”规定投入的安全设施、设备）；
- 2) 购置、开发、推广应用、更新升级、运行维护安全生产信息系统、软件、网络安全、技术支出；
- 3) 配备、更新、维护、保养安全防护用品和应急救援器材、设备支出；
- 4) 企业应急救援队伍建设（含建设应急救援队伍所需应急救援物资储备、人员培训等方面）、安全生产宣传教育培训、从业人员发现报告事故隐患的奖励支出；
- 5) 安全生产责任保险、承运人责任险等与安全生产直接相关的法定保险支出；
- 6) 安全生产检查检测、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、评审、咨询、标准化建设、应急预案制修订、应急演练支出；
- 7) 与安全生产直接相关的其他支出。

### 考点24、建设项目安全设施“三同时”【★★】

#### （1）流程总结

|         |                                                                                                                                    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可行性研究阶段 | <b>安全预评价：</b><br><b>高危项目：</b> 生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构，对其建设项目进行安全预评价，并编制安全预评价报告。<br><b>其他建设项目：</b> 生产经营单位对安全生产条件和设施进行综合分析，形成书面报告备查。 |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 初步设计阶段   | <p>生产经营单位应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。</p> <p><b>设计审查：</b></p> <p><b>高危项目：</b>安全设施设计完成后，应按规定向安全生产监督管理部门提出审查申请。</p> <p>①应在收到申请后5个工作日内作出受理或者不予受理的决定，书面告知申请人。</p> <p>②应当自受理之日起20个工作日内作出是否批准的决定，并书面告知申请人。</p> <p>③20个工作日内不能作出决定的，经本部门负责人批准，可以延长10个工作日，并应当将延长期限的理由书面告知申请人。</p> <p>其他建设项目：安全设施设计完成后由生产经营单位组织审查，形成书面报告备查。</p> |
| 安全设施施工阶段 | <p>应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。</p> <p>施工单位应当严格按照安全设施设计和相关施工技术标准、规范施工。</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 竣工验收阶段   | <p><b>试运行（高危项目）：</b>应当在正式投入生产或者使用前进行试运行。试运行时间应当不少于30日，最长不得超过180日。</p> <p><b>验收评价：</b>安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。</p>                                                                                                                                                                        |

(2) 高危项目安全设施设计完成后，向安全生产监督管理部门提出审查申请时需提交的文件资料（默写）：

- 1) 建设项目审批、核准或者备案的文件；
- 2) 建设项目安全设施设计审查申请；
- 3) 设计单位的设计资质证明文件；
- 4) 建设项目安全设施设计；
- 5) 建设项目安全预评价报告及相关文件资料；
- 6) 法律、行政法规、规章规定的其他文件资料。

### 考点25、安全评价【★★】

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 安全评价程序（也可作为安全评价主要内容）（默写） | “安全评价报告”的主要内容（默写） |
|--------------------------|-------------------|



|                                                                                                       |                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 前期准备;<br>2) 辨识与分析危险、有害因素;<br>3) 划分评价单元;<br>4) 定性、定量评价;<br>5) 对策措施建议;<br>6) 安全评价结论;<br>7) 安全评价报告编制。 | 1) 目的。<br>2) 评价依据。<br>3) 概况。<br>4) 危险、有害因素的辨识与分析<br>5) 评价单元划分。<br>6) 评价方法的选择。<br>7) 安全对策措施建议。<br>8) 评价结论。 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 考点26、危险化学品重大危险源分级【★】

#### (1) 常见危险化学品临界量

| 化学品名称   | 临界量/t | 化学品名称              | 临界量/t |
|---------|-------|--------------------|-------|
| 氯、氢、硫化氢 | 5     | 甲烷、天然气、<br>液化石油气、苯 | 50    |
| 氨       | 10    | 氧气、汽油              | 200   |
| 煤气、氯化氢  | 20    | 甲苯、甲醇、乙醇           | 500   |

#### (2) 重大危险源的判定

| 危险化学品种类 | 判定条件                                     | 说明                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单一品种    | $S=q/Q \geq 1$                           | S——辨识指标<br>q——危险化学品的实际存在量，单位为吨(t)<br>Q——危险化学品相对应的临界量，单位为吨(t)                                                  |
| 多品种     | $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \geq 1$ | S——辨识指标<br>$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨(t)<br>$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨(t) |

#### (3) 重大危险源的分级

| 级别 | R值 | 计算公式 |
|----|----|------|
|----|----|------|



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

|                                          |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一级                                       | $R \geq 100$      | $R = \alpha (\beta_1 q_1 / Q_1 + \beta_2 q_2 / Q_2 + \dots + \beta_n q_n / Q_n)$ <p>R——重大危险源分级指标;</p> <p><math>\alpha</math>——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数</p> <p><math>\beta_1, \beta_2 \dots, \beta_n</math>——与每种危险化学品相对应的校正系数</p> <p><math>q_1, q_2 \dots, q_n</math>——每种危险化学品的实际存在量, 单位为吨(t)</p> <p><math>Q_1, Q_2 \dots, Q_n</math>——与每种危险化学品相对应的临界量, 单位为吨(t)</p> |
| 二级                                       | $100 > R \geq 50$ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 三级                                       | $50 > R \geq 10$  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 四级                                       | $R < 10$          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>注意: R值得分级标准同事故的分级标准中“重伤人数”的数值一样的。</p> |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 选择题技术基础部分

#### 1、机械安全技术

##### (1) 机械危险部位及其安全防护措施:

1) 转动的光轴在暴露部分安装一个松散的、与轴具有12mm净距的护套来对其进行防护。具有凸起物的旋转轴应利用固定式防护罩进行全面封闭。

2) 对旋式轧辊一般采用钳型防护罩进行防护。牵引辊可以安装一个钳型条, 通过减少间隙来提供保护。

3) 辊式输送机(辊轴交替驱动)在驱动轴的下游安装防护罩。所有的辊轴都被驱动不存在卷入的危险, 无须安装防护装置。

4) 旋转有辐轮可利用金属盘片填充来提供防护, 也可以在手轮上安装弹簧离合器, 使轴能够自由转动。

5) 砂带机的砂带应该向远离操作者的方向运动, 并且具有止逆装置。

6) 剪刀式升降机操作中设置帘布封闭危险剪切面; 在维护过程中通过障碍物(木块等)来防止剪刀机构的闭合。

7) 皮带传动装置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。一般传动机构离地面2m以下, 应设防护罩。但下列3种情况(任意之一)下, 即使离地面2m以上也应防护: a. 皮带轮中心距之间的距离在3m以上; b. 皮带宽度在15cm以上; c. 皮带回转的速度在9m/min以上。

##### (2) 保护装置

| 考点 | 要点 |
|----|----|
|----|----|



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 种类          | (1) 联锁装置; (2) 急停装置; (3) 使能装置; (4) 保持-运行控制装置; (5) 双手操纵装置; (6) 敏感保护装置; (7) 机械约束装置; (8) 限制装置; (9) 有限运动控制装置; (10) 阻挡装置                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 技术特征        | <p>(1) 保护装置零部件的可靠性应作为其安全功能的基础, 在规定的使用寿命期限内, 不会因<b>零部件失效使保护装置丧失主要保护功能</b>。</p> <p>(2) 保护装置应能在危险事件即将发生时, 停止危险过程。</p> <p>(3) 重新启动的功能, 即当保护装置动作第一次停机后, 只有重新启动, 机器才能开始工作。</p> <p>(4) <b>光电式、感应式保护装置</b>应具有自检功能, 当出现故障时, 应使危险的机器功能不能执行或停止执行, 并触发报警器。</p> <p>(5) 保护装置必须与<b>控制系统</b>一起操作并与其形成一个整体, 保护装置的性能水平应与之相适应。</p> <p>(6) 保护装置的设计应采用“<b>定向失效模式</b>”的部件或系统、考虑关键件的<b>加倍冗余</b>, 必要时还应考虑采用自动监控。</p> |
| 安全防护装置的选择原则 | <p>(1) 机械正常运行期间操作者不需要进入危险区的场合, 宜选用<b>固定式防护装置、带或不带防护锁定的联锁防护装置、自关闭式防护装置、敏感保护设备</b>等。</p> <p>(2) 机械正常运转时需要进入危险区的场合, 当需要进入危险区的次数较多, 需经常开启固定式防护装置会带来作业不便时, 可考虑采用<b>带或不带防护锁定的联锁防护装置、敏感保护设备、可调式防护装置、自关闭式防护装置、双手操纵装置、带启动功能的联锁防护装置</b>等。</p> <p>(3) 对非运行状态的其他作业期间(如机器的设定、示教、过程转换、故障查找、清洗或维护等)需进入危险区的场合, 需要移开或拆除防护装置, 或人为抑制安全装置功能时, 可采用<b>保持-运行控制装置、双手操纵装置、有限运动控制装置</b>等。</p>                          |
| 补充安全保护装置    | <b>补充</b> 保护措施也称 <b>附加</b> 预防措施, 是指根据机器预定用途及可合理预见的误用, 可能不得不采用的 <b>即不是本质安全设计措施、安全防护(使用防护装置和/或保护装置)</b> , 也不是 <b>使用信息</b> 的保护措施。                                                                                                                                                                                                                                                               |

### (3) 机械制造生产场所安全技术

#### 1、通道

| 考点      | 车间纵向主要通道 |      |      |          |      |
|---------|----------|------|------|----------|------|
| 运输方式    | 冷加工      | 铸造   | 锻造   | 热处理      | 焊接   |
| 人工运输    | ≥1.0m    | 1.5m | 2~3m | 1.5~2.5m | 2~3m |
| 电瓶车单向行驶 | 1.8m     | 2m   | /    | /        | /    |

#### 2、设备布置及安全防护措施



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

| 考点     | 项目                                                                                                                                              | 小型机床 | 中型机床 | 大型机床 | 特大型机床 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------|
| 机床安全距离 | 机床操作面间距                                                                                                                                         | 1.1  | 1.3  | 1.5  | 1.8   |
|        | 机床后面、侧面离墙柱间距                                                                                                                                    | 0.8  | 1.0  | 1.0  | 1.0   |
|        | 机床操作面离墙柱间距                                                                                                                                      | 1.3  | 1.5  | 1.8  | 2.0   |
|        | 机床按重量和尺寸,可分为小型机床(最大外形尺寸<6m)、中型机床(最大外形尺寸6~12m)、大型机床(最大外形尺寸>12m或质量>10t)、特大型机床(质量在30t以上)。安全距离从机床活动机件达到的极限位置算起。                                     |      |      |      |       |
| 安全防护措施 | (1) 带有机传动装置的设备及联动生产线时,对运动传动部件产生的危险,应采用固定式防护装置或活动式联锁防护装置。<br>(2) 重型机床高于500mm操作平台设高度不低于1050mm防护栏杆。<br>(3) 登高检查维修的设备处宜设钢梯;当采用钢直梯时,钢直梯3m以上部分应设安全护笼。 |      |      |      |       |
| 光照度    | (1) 备用照明的照度值除另有规定外,不低于该场所一般照明照度值的10%。<br>(2) 安全照明的照度标准值除另有规定外,不低于该场所一般照明照度标准值的10%。<br>(3) 疏散照明的地面平均水平照度值除另有规定外,水平疏散通道不应低于1lx,垂直疏散区域不应低于5lx。     |      |      |      |       |
| 物资堆放   | (1) 白班存放为每班加工量的1.5倍,夜班存放为加工量的2.5倍。(2) 成垛堆放生产物料、产品和剩余物料应堆垛稳固。当直接存放在地面上时,堆垛高度不应超过1.4m,且高与底边长之比不应大于3。                                              |      |      |      |       |

#### (4) 防止挤压的身体部位最小间距 (mm)

| 身体部位 | 最小距离a | 身体部位 | 最小距离a | 身体部位 | 最小距离a |
|------|-------|------|-------|------|-------|
| 身体   | 500   | 臂    | 120   | 腿    | 180   |
| 头部   | 300   | 手指   | 25    | 脚趾   | 50    |

#### (5) 砂轮机安全要求

| 考点   | 要点                                                                                                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 砂轮主轴 | (1) 砂轮或砂轮卡盘应采取防松措施,紧固砂轮或砂轮卡盘的主轴端部螺纹的旋向须尽可能地与砂轮工作旋转方向相反,砂轮主轴应有旋转方向的标志,标志应明显并可长期保持。<br>(2) 主轴螺纹应足够长,切实保证整个螺母旋入压紧( $L>1$ );<br>(3) 主轴轴端螺纹应延伸到砂轮中心孔内,但不得超过设计允许使用的最小厚度砂轮中心孔长度的 $1/2$ ( $h>H/2$ )。 |



|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 砂轮卡盘  | <p>(1) 一般用途的砂轮卡盘直径不得小于砂轮直径的<math>\frac{1}{3}</math>, 切断用砂轮的卡盘直径不得小于砂轮直径的<math>\frac{1}{4}</math>;</p> <p>(2) 卡盘结构应均匀平衡, 各表面平滑无锐棱, 夹紧装配后, 与砂轮接触的环形压紧面应平整、不得翘曲;</p> <p>(3) 卡盘与砂轮两侧面的非接触部分应有不小于1.5mm的间隙。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 砂轮防护罩 | <p>由圆周构件和两侧面构件组成, 留有一定形状的开口。</p> <p>(1) 台式和落地式砂轮机防护罩的最大开口角度不准超过<math>90^\circ</math>, 在砂轮主轴中心线水平面以上部分不准超过<math>65^\circ</math>。如果还要使用在砂轮主轴中心线水平面以下砂轮部分加工时, 砂轮防护罩的最大开口角度可以增大至<math>125^\circ</math>。切割砂轮机和直向手提式砂轮机用砂轮防护罩的最大开口角度不准超过<math>180^\circ</math>, 任何时候都应将砂轮的上半部罩住。顶部磨削用砂轮防护罩在使用砂轮中心线水平面以上部分时, 防护罩顶部最大开口角度不准超过<math>60^\circ</math>。</p> <p>(2) 防护罩(除开口部分外)应能防护砂轮的圆周面和侧面、法兰和主轴的末端, 且不借助工具不能拆除。</p> <p>(3) 砂轮圆周表面和可调护板边缘之间的间隙应小于6mm。安装设计允许的最厚砂轮时, 砂轮卡盘外侧面与砂轮防护罩开口边缘之间的间隙应小于15mm。</p> |
| 透明护目屏 | 对于所有的台式砂轮机, 护目屏的安装应使得其对称轴与砂轮工作部分的中心铅垂面对齐。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 工件托架  | 工件托架台面高度应与砂轮主轴中心线等高, 并有足够的面积能保证被磨工件的稳定。工件托架应只能在距离砂轮圆周面2mm的范围内进行径向调解。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 火星护板  | 火星护板应安装在砂轮防护罩上部沿砂轮圆周的位置, 且能遮住整个防护罩的宽度。火星护板与砂轮的间隙应可调解到2mm以内。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 其他要求  | <p>①在空运转条件下, 噪声声压级不得超过80dB(A)。</p> <p>②高精度磨削机械不超过75dB(A)</p> <p>③干磨用磨削机械应设置吸尘器, 能在设计允许最大磨削规范条件下使操作人员呼吸的粉尘浓度不高于<math>10\text{mg}/\text{m}^3</math>。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 砂轮的检查 | <p>有裂纹或损伤等缺陷的砂轮严禁安装使用。</p> <p>①标记检查; ②目测检查; ③音响检查。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 操作要求   | <p>①安装砂轮前应核对砂轮主轴的转速，不准超过砂轮允许的<b>最高工作速度</b>。</p> <p>②砂轮在安装砂轮卡盘后，应进行<b>静平衡</b>。砂轮经过<b>第一次整形修整后或在工作中发现不平衡</b>时，应重新进行<b>静平衡</b>。</p> <p>③新安装的砂轮应先以工作速度进行<b>空运转</b>，直径<math>\geq 400\text{mm}</math>的砂轮空运转时间<b>大于5min</b>，直径<math>&lt; 400\text{mm}</math>的砂轮空运转时间<b>大于2min</b>。</p> <p>④在圆周表面做工作面的砂轮不允许使用<b>侧面</b>进行磨削。无论是正常磨削作业、空转实验还是修整砂轮，操作者都应站在砂轮的<b>斜前方</b>位置，不得站在砂轮的<b>前面和切线</b>方向。</p> <p>⑤砂轮于工件托架之间的距离应小于被磨工件最小外形尺寸的<b>1/2</b>，最大不准超过<b>3mm</b>。调整后应紧固。</p> <p>⑥砂轮机的除尘装置应定期检查和维修，及时清除通风管道里的粉尘，保持有效的通风除尘能力。</p> <p>⑦发生砂轮破坏事故后，必须检查砂轮<b>防护罩</b>是否有损伤，<b>砂轮卡盘</b>有无变形或不平衡，检查砂轮<b>主轴端部螺纹和紧固螺母</b>，合格后方可使用。</p> |
| 个体防护要求 | 操作时应佩戴 <b>眼镜或护目镜</b> ，金属研磨特别注意防止 <b>铅化合物</b> 等重金属污染，配备防护服、完善的卫生洗涤设备和提高必要的医疗措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### (6) 铸造作业安全技术措施

| 考点     | 要点                                                                                                               |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 危险有害因素 | <p>(1) <b>火灾及爆炸</b> (2) <b>灼烫</b> (3) <b>机械</b>致害 (4) 高处坠落 (5) <b>尘毒</b>危害 (6) <b>噪声</b>振动</p> <p>(7) 高温和热辐射</p> |



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 通用要求       | <p>(1) 机器结构的<b>设计和外形布局</b>应确保其<b>稳定性</b>。当不能通过设计满足其稳定性要求时, 应采取其他措施实现稳定性。例如采用<b>地脚螺栓、锁定装置、运动限制器、焊接</b>。</p> <p>(2) 对于<b>易造成缠绕、卷入</b>等危险的运动部件(如滚筒筛筛体、激振器偏心块等)和<b>传动装置</b>(如链、链轮、传动带、带轮等), 应予以<b>封闭或设置防护罩</b>。</p> <p>(3) 对于有<b>移动、升降、翻转、回转或摆动动作</b>的机器, 其动作危险区域应设置<b>防护围栏或采取其他</b>防护措施, 并应在明显位置设置<b>警示标志</b>; 同时, 应在其运动部件的<b>端部或突出部位</b>喷涂表示危险位置的<b>安全标记</b>。</p> <p>(4) <b>往复运动</b>部件应设置<b>机械限位</b>装置, 有惯性冲击的运动部件应采取<b>缓冲</b>措施。</p> <p>(5) <b>急停</b>装置应设置在操作人员<b>易于接近且无操作危险</b>的位置。由多人协同操作的机器, 每个操作点都应设置<b>急停</b>装置。</p> <p>(6) 在可能发生<b>熔融金属飞溅</b>场合的外露电缆管线应采用<b>耐高温</b>电缆或<b>耐高温防烫</b>防护套。</p> <p>(7) 使用燃气的燃烧装置的燃气总管应设置<b>管道压力监测报警</b>装置, 监测报警装置应与<b>紧急自动切断装置</b>联锁。燃烧装置应设置<b>火焰监测和熄火保护</b>系统。使用或产生易燃易爆或有毒气体的机器应设置<b>气体泄漏报警</b>装置。</p> |
| 型砂制备和砂再生设备 | <p>(1) 碾轮/转子混砂机、连续式混砂机和双盘冷却器的<b>检修门</b>应采用<b>联锁防护和补充防护措施</b>。</p> <p>(2) 移动式混砂机移动时应发出<b>声光报警信号</b>, 接近或触碰人或障碍物时应能<b>自动停止</b>。</p> <p>(3) 输送长度<b>大于3m</b>的带式输送机应设置<b>双侧拉绳开关</b>。</p> <p>(4) 斗式提升机应设置<b>防逆转</b>装置。</p> <p>(5) 开放式料斗和筒仓顶部的固定开口应设置<b>防护网(格栅或刚性金属网)</b>或周边设置<b>护栏</b>。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 造型制芯设备     | <p>(1) 造型和制芯生产线的每台单机均设置<b>手动控制</b>装置; 控制台、操作工位均设置<b>急停</b>装置; 生产线启动时发出<b>声光报警信号</b>; 生产线过渡车工作区域设置<b>防护围栏</b>。</p> <p>(2) 无箱造型线的造型机<b>操作侧和换模</b>区域应设置<b>带安全开关</b>的安全门或光幕, 并与<b>主机</b>联锁。有箱造型线的造型机模板快速更换装置的工作区域应设置<b>防护围栏</b>。</p> <p>(3) 人员需要进入的造型机模板自动交换装置工作区域应采用<b>敏感保护</b>设备。</p> <p>(4) 下芯机械手回转机构应设置<b>回转限位器</b>。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 落砂除芯设备     | <p>(1) 用于高温铸件落砂的固定式落砂机所配套的电动激振器引接电缆应设置<b>耐高温防烫防护套</b>。</p> <p>(2) 取件机械手应设置<b>机械限位</b>装置。</p> <p>(3) 除芯机翻转摆动机构应设置<b>机械限位</b>装置, 并与工件<b>夹紧装置</b>联锁。</p> <p>(4) 除芯机应配备<b>封闭式隔声除尘罩</b>。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 熔模铸造设备 | <p>(1) 制壳悬链下面应设置<b>防护网或防护通道</b>。</p> <p>(2) 操作人员需要进入机器移动范围工作的区域，应设置<b>安全防护装置</b>（<b>防护围栏或光幕</b>）。</p> <p>(3) 脱蜡釜应设置<b>压力、温度指示及其超限报警</b>装置。</p> <p>(4) 脱蜡釜快开门应与<b>机器控制系统</b>联锁，当快开门未关闭时，釜内无法<b>进汽</b>。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 熔炼浇筑设备 | <p>(1) 水冷冲天炉冷却水套和水冷风口应进行<b>耐压</b>试验；冷却水套的试验压力为<b>0.4MPa</b>，保压时间为<b>30min</b>；水冷风口的试验压力为<b>1.6MPa</b>，保压时间为<b>30min</b>；耐压试验过程不应有<b>渗漏</b>现象。</p> <p>(2) 冲天炉炉底门除带有<b>锁定机构</b>外，还应设置<b>附加支撑</b>，防止炉底门意外开启。</p> <p>(3) 外热风冲天炉至燃烧室、换热器之间的高温烟气管道应<b>内衬耐火材料</b>；换热器至冲天炉之间的热风管道外表面应包覆<b>耐火绝热材料</b>。外热风冲天炉的燃烧室、风箱和风管应设置<b>泄爆</b>装置。</p> <p>(4) 冲天炉加料平台应设置<b>一氧化碳浓度监测装置</b>及<b>警示标志</b>。</p> <p>(5) 冲天炉及冲天炉加料机的高空作业平台以及加料机地坑周边，应设置<b>护栏</b>。</p> <p>(6) 冲天炉加料机应设置<b>制动机和料桶上升/下降极限位置限制器</b>。</p> <p>(7) 电炉加料机运行时应设置<b>声光报警信号</b>。</p> <p>(8) 冲天炉加料机和电炉加料机上均应设置<b>急停</b>装置。</p> <p>(9) 带吊梁的浇包应设置<b>吊梁锁定</b>装置（安全卡或插销）。电动浇包应设置<b>防止熔融金属溅落到电气设备上</b>的防护罩，电缆应采用<b>耐高温防烫防护套</b>。</p> <p>倾转式浇包的倾转机构应具备<b>自锁或锁定</b>功能。底注式浇包的塞杆机构应设置<b>锁定</b>装置。</p> |

#### (7) 锻造的安全技术措施

| 考点     | 要点                           |
|--------|------------------------------|
| 危险有害因素 | 热辐射、振动、噪声、粉尘、有害气体、光污染、高频电磁辐射 |



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技术措施 | <p>(1) 工作部件做往复运动的锻压机械, 应按需要设置<b>安全栓</b>并应与<b>主传动或工作部件的控制系统</b>联锁;</p> <p>(2) 外露的传动装置必须有<b>防护罩</b>, 防护罩需用<b>铰链</b>安装在锻压设备的<b>不动部件</b>上。</p> <p>(3) 较大型的空气锤或蒸汽一空气自由锤一般是用<b>手柄</b>操纵的, 应该设置<b>简易的操作室或屏蔽</b>装置。</p> <p>(4) 模锻锤的脚踏板操作装置的脚踏部分的上部及两侧应有<b>防护罩</b>, 脚踏处应设有<b>防滑板(垫)</b>。</p> <p>(5) 螺旋传动的锻压机械应设置<b>缓冲器</b>;</p> <p>(6) 锻压机械应按自身特点和工艺对象设置<b>力、扭矩、能量超载</b>保护装置, 超载保护动作应与锻压机械工作部件的操纵<b>联锁</b>。</p> <p>(7) 多人操作的锻压机械, 每个操作点都应设置<b>急停</b>装置。急停装置应能<b>自锁</b>, 操作件应为<b>红色</b>, 接近操作间周围的衬托色应为<b>黄色</b>, 操作按钮应为<b>掌掀式或蘑菇头式</b>。</p> <p>(8) 锻压机械液压和气动系统中应安装<b>压力表</b>和<b>防止超载</b>的安全装置, 动力源断开后, 蓄能器应能<b>自动泄压或安全闭锁</b>, 渗漏不应引起危险。</p> |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### (8) 人机系统可靠度计算

|       |       |                                             |                                                                                                                   |
|-------|-------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 人的可靠度 | 基本可靠度 | $r=r_1r_2r_3$                               | $r_1$ —人的信息接受的可靠度;<br>$r_2$ —信息判断的可靠度;<br>$r_3$ —信息处理的可靠度。                                                        |
|       | 连续作业  | $r^1=e^{-\int_0^t \lambda(t) dt}$           | $r^1$ —连续作业时人的基本可靠度;<br>$t$ —连续工作时间<br>—时间内的失效率                                                                   |
|       | 间歇作业  | $r^{11}=1-n/N$                              | $r^{11}$ —间歇性作业时人的基本可靠度;<br>$N$ —总动作次数;<br>$n$ —失败动作次数                                                            |
|       | 作业可靠度 | $R_H=1-abcde(1-r)$                          | $R_H$ —考虑外部环境因素的人的作业可靠度;<br>$a$ —作业时间系数;<br>$b$ —作业操作频率系数;<br>$c$ —作业危险度系数;<br>$d$ —作业生理和心理调节系数;<br>$e$ —作业环境条件系数 |
|       | 串联    | $R_{M1}=R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdots R_n$ |                                                                                                                   |



|         |    |                                               |      |                                                       |
|---------|----|-----------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|
| 机的可靠度   | 并联 | $R_{M2}=1-(1-R_1)(1-R_2)(1-R_3)\cdots(1-R_n)$ |      |                                                       |
| 人机系统可靠度 | 串联 | $R_S=R_H \cdot R_M$                           |      | $R_S$ —人机系统可靠度;<br>$R_H$ —人的操作可靠度;<br>$R_M$ —机械设备可靠度。 |
|         |    | 监控角度                                          | 正常情况 | $R_{sr2}=R_{Hc} \cdot R_M=R_1 \cdot R_2 \cdot R_M$    |
|         | 并联 |                                               | 异常情况 | $R_{sr1}=R_{Hb} \cdot R_M=[1-(1-R_1)(1-R_2)]R_M$      |

### (9) 工业机器人

|         |                                                                                                                                                                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 机械危险    | 工业机器人的 <b>运动</b> 部件,若操作不当或设备出现故障可能造成 <b>夹击、撞击、缠结或剪切伤害</b> 。机器人手臂和限定空间的固定物体之间易造成 <b>拉入或挤压</b> 伤害                                                                                                     |
| 电气危险    | <b>直接接触</b> 触电:人与带电部件或连接件接触、带电部件外露<br><b>间接</b> 接触触电:带电部件的 <b>绝缘失效或维修时接地连接失效</b><br>静电:机器人柜内接线时可能会有 <b>静电风险</b><br>机器人控制系统因 <b>过载、过电流、过电压</b> 可能引起电火花<br>焊接、切割机器人使用 <b>高压电源</b> ,存在 <b>触电或火灾</b> 风险 |
| 热危险     | 机器人在工作中温度过高,造成人体烧伤或烫伤,因 <b>不当设计及电气外壳通风不良</b> 造成的热辐射                                                                                                                                                 |
| 噪声危险    | 机器人的电机或减速器异常工作产生 <b>异响</b> ,其他异常噪声 <b>损害听力或引发疲劳</b>                                                                                                                                                 |
| 人体工程学危险 | 不良设计的 <b>示教盒</b> 会导致 <b>不健康的姿势或过度用力</b> ;位于或接近机器人单元处,手动控制装置的 <b>设计位置及标识不当造成控制装置的无意操作</b> ;视觉显示单元的 <b>设计或位置不当造成对显示信息</b> 的误解                                                                         |
| 意外运动    | 能源中断后的恢复或控制电路故障造成机器人或附加轴的意外运动                                                                                                                                                                       |
| 控制系统失效  | 控制系统出现故障,可能导致机器人运动失控                                                                                                                                                                                |
| 编程错误    | 编程错误可能导致机器人运动异常,超出预设范围                                                                                                                                                                              |

## 2、电气安全技术

### (1) 触电事故种类

1. 电击:按照发生电击时**电气设备的状态**分为**直接接触**电击和**间接接触**电击。

按照人体触及带电体的方式和**电流流过人体的途径**分为**单线电击、两线电击和跨步电压电击**。

2. 电伤包括**电弧烧伤、电流灼伤、皮肤金属化、电烙印、电气机械性伤害、电光眼**等伤害。

电弧烧伤:由弧光放电造成的烧伤,是最危险的电伤。**高压**电弧和**低压**电弧都能造成严重的烧伤。

电流灼伤:电流通过人体由**电能转换成热能**造成的伤害。电流越大、通电时间越长、电阻越



大，灼伤越重。

皮肤金属化：电弧使金属熔化、气化，金属微粒渗入皮肤造成伤害。

电烙印：电流通过人体，人体与带电体接触部位留下永久斑痕。

电气机械性伤害：电流作用于人体时由于中枢神经强烈反射和肌肉强烈收缩作用造成的机体组织断裂、骨折等伤害。

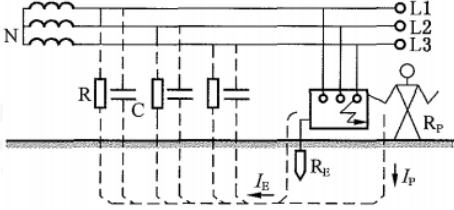
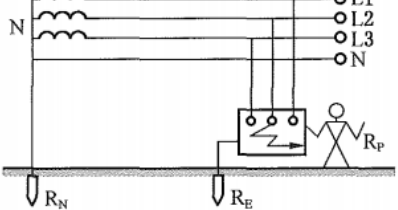
电光眼：由红外线、可见光、紫外线对眼睛的伤害。

## (2) 绝缘击穿

气体击穿后绝缘性能会很快恢复。液体绝缘击穿后，绝缘性能只在一定程度上得到恢复。固体绝缘击穿后将失去其原有性能。

## (3) 保护接地和保护接零

### 1) 保护接地

|                                                                                    |                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>IT系统（即保护接地系统），字母I表示配电网不接地或经高阻抗接地，字母T表示电气设备外壳直接接地。</p>                           | <p>TT系统（中性点工作接地），第一个字母T表示的就是电源是直接接地的；第二个字母T指的是设备外壳接地。</p>                                                                                                |
|  |                                                                       |
| <p>原理：通过低电阻接地，漏电状态并未因保护接地而消失。把故障电压限制在安全范围以内。</p> <p>范围：保护接地适用于各种不接地配电网。</p>        | <p>原理：一相漏电，故障电流经接地电阻和工作电阻构成回路，能够降低漏电电压，但不能降至安全范围。</p> <p>采用TT系统时，TT系统中应装设能自动切断漏电故障的漏电保护装置（剩余电流保护装置）。</p> <p>TT系统主要用于低压用户，即用于未装备配电变压器，从外面引进低压电源的小型用户。</p> |

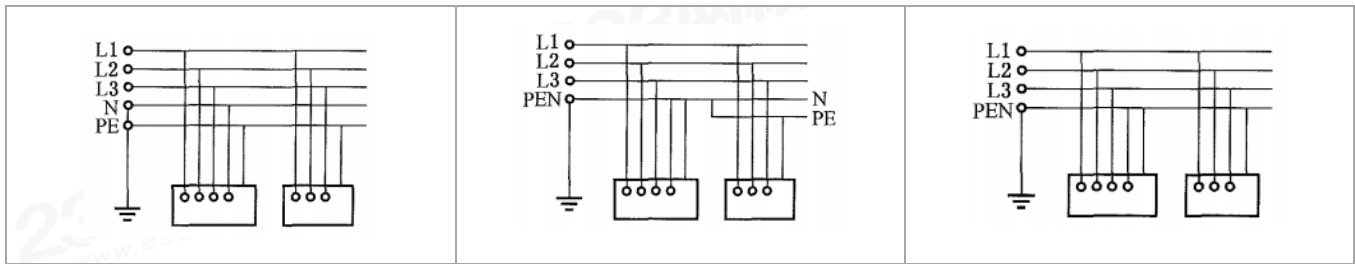
### 2) 接零保护

|                               |                                                     |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <p>TN-S系统是保护零线与中性线完全分开的系统</p> | <p>TN-C-S系统是干线部分的前一段保护零线与中性线共用，后一段保护零线与中性线分开的系统</p> | <p>TN-C系统是干线部分保护零线与中性线完全共用的系统</p> |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握



#### 保护接零应用范围：

- 1) **TN-S系统安全性能最好**。可用于有爆炸危险，或火灾危险性较大，或安全要求较高的场所，宜用于有独立敷设变电站的车间。
- 2) **TN-C-S系统**宜用于厂内设有总变电站，厂内低压配电的场所及非生产性楼房。
- 3) **TN-C系统**可用于无爆炸危险、火灾危险性不大、用电设备较少、用电线路简单且安全条件较好的场所。

#### 应用保护接零的安全要求：

- 1) 在同一接零系统中，一般不允许部分或个别设备只接地、不接零的做法。如确有困难，**个别设备无法接零**而只能接地时，则该设备**必须安装剩余电流动作保护装置**。
- 2) 重复接地指PE线或PEN线上除工作接地以外的其他点再次接地。重复接地的安全作用是：
  - (1) 减轻PE线和PEN线断开或接触不良的危险性；
  - (2) 进一步降低漏电设备对地电压；
  - (3) 缩短漏电故障持续时间；
  - (4) 改善架空线路的防雷性能。

保护导体包括保护接地线、保护零线和**等电位联结线**。有机械防护的PE线不得小于 **$2.5\text{mm}^2$** ，没有机械防护的不得小于 **$4\text{mm}^2$** 。铜质PEN线截面积不得小于 **$10\text{mm}^2$** ，铝质的不得小于 **$16\text{mm}^2$** 。

#### (4) 双重绝缘、安全电压和漏电保护

1) **双重绝缘**：双重绝缘是强化的绝缘结构，包括**双重绝缘和加强绝缘**两种类型。具有双重绝缘的电气设备属于**II类设备**。**双重绝缘指工作绝缘（基本绝缘）和保护绝缘（附加绝缘）**。前者是带电体与不可触及的导体之间的绝缘，是保证设备正常工作和防止电击的基本绝缘；后者是不可触及的导体与可触及的导体之间的绝缘，是当工作绝缘损坏后用于防止电击的绝缘。**加强绝缘**是具有与上述双重绝缘相同绝缘水平的**单一绝缘**。

2) 双重绝缘的基本条件：①**工作绝缘**的绝缘电阻不得低于 **$2\text{M}\Omega$** ，**保护绝缘**的绝缘电阻不得低于 **$5\text{M}\Omega$** ，**加强绝缘**的绝缘电阻不得低于 **$7\text{M}\Omega$** 。②II类设备在其明显部位应有“回”形标志。③凡属双重绝缘的设备，**不得再行接地或接零**。

3) 安全电压：①特别危险环境的手持电动工具 **$42\text{V}$** ；②电击危险环境 **$36\text{V}$ 或 $24\text{V}$** ；③金属容器内、隧道、水井、大面积接地导体等，工作地点狭窄行动不便环境 **$12\text{V}$** ；④特殊场所（水下） **$6\text{V}$** 。

4) 必须安装漏电保护：属于I类的移动式电气设备及手持式电动工具，生产用的电气设备，施工场地的电气机械设备，安装在户外的电气装置，临时用电的电气设备，机关、学校、



宾馆、饭店、企事业单位和住宅等除壁挂式空调电源插座外的其他电源插座或插座回路，游泳池、喷水池、浴池的，安装在水中的供电线路和设备，医院中可能直接接触人体的电气医用设备。

#### (5) 爆炸危险环境和区域

1) 爆炸危险物质分为3类：① I 类矿井甲烷 ( $\text{CH}_4$ )；② II 类爆炸性气体、蒸汽、薄雾；③ III 类爆炸性粉尘、纤维或飞絮。

2) 爆炸危险环境：①根据爆炸性气体、蒸气混合物 (II 类) 出现的频繁程度和持续时间将此危险场所分为0区、1区和2区。②根据爆炸性粉尘、纤维混合物 (III 类) 出现的频繁程度和持续时间将此危险场所分为20区、21区和22区。

#### 3) 气体、蒸汽爆炸危险区域划分

释放源是划分气体、蒸汽 (II 类) 爆炸危险环境区域的基础；释放源分为连续释放、长时间释放或短时间频繁释放的连续级释放源；正常运行时周期性释放或偶然释放的一级释放源；正常运行时不释放或不经常且只能短时间释放的二级释放源。

通风情况是划分爆炸危险区域的重要因素，良好的通风标志是混合物中危险物质的浓度被稀释到爆炸下限的1/4以下。

危险区域划分原则：①存在连续级释放源的区域可划为0区；存在第一级释放源的区域可划为1区；存在第二级释放源的区域可划为2区。②如通风良好，应降低爆炸危险区域等级；如通风不良，应提高爆炸危险区域等级。③在障碍物、凹坑和死角处，应局部提高爆炸危险区域等级。

4) 粉尘、纤维爆炸危险区域：20区包括粉尘容器、旋风除尘器、搅拌器等设备内部的区域。21区包括频繁打开的粉尘容器出口附近、传送带附近等设备外部邻近区域。22区包括粉尘袋、取样点等周围的区域。

#### (6) 防爆电气设备

1) 设备保护等级：①煤矿有甲烷的爆炸性环境中的 I 类设备EPL分为Ma、Mb两级。②爆炸性气体环境的 II 类设备的EPL分为Ga、Gb、Gc三级。③爆炸性粉尘环境的 III 类设备的EPL分为Da、Db、Dc三级。

2) 防爆型电气设备型式和标志：隔爆型(d)，增安型(e)，本质安全型(i)，正压型(p)，油浸型(o)，充砂型(q)，无火花型(n)，浇封型(m)。

#### 3) 防爆电气设备的标志示例：

表示Ex标志、防爆结构型式符号、类别符号、温度组别或最高表面温度、保护等级、防护等级。

Ex d IIB T3 Gb，表示该设备为隔爆型“d”，保护级别 (EPL) 为Gb，用于 IIB 类 T3 组爆炸性气体环境的防爆电气设备。

Ex p IIIC T120℃ Db IP65，表示该设备为正压型“p”，保护级别 (EPL) 为Db，用于有 IIIC 导电性粉尘的爆炸性粉尘环境的防爆电气设备，其最高表面温度低于120℃，外壳防护等级为



IP65。

### (7) 静电防护

- 1) **环境危险程度控制**: ①取代易燃介质, ②降低爆炸性混合物的浓度, ③减少氧化剂含量。
- 2) **工艺控制**: 材料的选用、摩擦速度或流速的限制、静电松弛过程的增强、附加静电的消除。
- 3) **接地**: 主要作用是消除导体上的静电。
- 4) **增湿**: 不宜用于消除高温绝缘体上的静电。
- 5) **抗静电添加剂**: 加速静电泄漏。
- 6) **静电消除器**: 主要用来消除非导体上的静电。

### (8) 电气装置安全技术

1) **电气设备触电防护分类**: ①0类依靠基本绝缘进行防电击保护。②I类不仅依靠基本绝缘进行防电击保护, 而且还包括一个附加的安全措施。③II类不仅依靠基本绝缘进行防电击保护, 而且还包括附加的安全措施(如双重绝缘或加强绝缘)。④III类依靠安全特低电压供电进行防电击保护, 而且在其中产生的电压不会高于安全特低电压的设备。

2) **高压开关**: ①**高压断路器**, 有强力灭弧装置, 正常情况下接通和分断负荷电流, 又能在故障情况下切断过载电流和短路电流。必须与高压隔离开关或隔离插头串联使用, 切断电路时必须先拉开断路器, 后拉开隔离开关; 接通电路时必须先合上隔离开关, 后合上断路器。②**高压隔离开关**简称刀闸, 没有专门的灭弧装置, 不能用来接通和分断负荷电流, 更不能用来切断短路电流, 主要用来隔断电源。③**高压负荷开关**有比较简单的灭弧装置, 用来接通和断开负荷电流。必须与有高分断能力的高压熔断器配合使用, 由熔断器切断短路电流。

3) **电气安全检测仪器**: ①**兆欧表**测量绝缘电阻, 被测设备必须停电。对于有较大电容的设备, 停电后还必须充分放电。测量连接导线不得采用双股绝缘线。②**接地电阻测量仪**, 测量电极间的连线应避免与邻近的高压架空线路平行。③**红外测温仪**, 对准被测物后再按按键测量, 测量区域应小于被测目标的范围。④**可燃气体检测仪**, 避开高温、潮湿、多尘等有害环境, 可燃气体比空气轻时安装在设备上方, 比空气重时安装在设备下方, 探头所接电线采用三芯屏蔽电缆, 探头应定期标定。

## 3、特种设备安全技术

### (1) 基础知识

**承压类特种设备**: 指承载一定压力的密闭设备或管状设备, 包括锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道。

**机电类特种设备**: 指必须由电力牵引或驱动的设备, 包括电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆。



## (2) 锅炉安全技术

1) 锅炉安全附件: ①安全阀每年至少校验一次, 检验的项目为整定压力和密封性能, 有条件时可以校验回座压力。安全阀经校验后, 应加锁或铅封。②压力表: A级锅炉压力表精确度应当不低于1.6级, 其他锅炉压力表精确度应当不低于2.5级。量程一般为工作压力的1.5~3倍, 最好选用2倍。

③水位表的设置: 每台蒸汽锅炉锅筒(壳)至少应当装设2个彼此独立的直读式水位表, 符合下列条件之一的锅炉可以只装设1个直读式水位表: a. 额定蒸发量小于或者等于0.5t/h的锅炉。b. 额定蒸发量小于或者等于2t/h, 且装有一套可靠的水位示控装置的锅炉。c. 装设两套各自独立的远程水位测量装置的锅炉。d. 电加热锅炉。

④水位表的结构、装置: a. 下部可见边缘比最高火界至少高50mm, 比最低安全水位至少低25mm, 上部可见边缘比最高安全水位至少高25mm。b. 玻璃管式水位表的内径应当不小于8mm。c. 汽水连接管内径应当不小于18mm。

## 2) 锅炉使用安全技术

①锅炉启动步骤(顺序不能颠倒): 检查准备、上水、烘炉、煮炉、点火升压、暖管与并汽。

②防止炉膛爆炸的措施是: 点火前, 开动引风机给锅炉通风5~10min, 没有风机的可自然通风5~10min, 以清除炉膛及烟道中的可燃物质。点燃气、油、煤粉炉时, 应先送风, 之后投入点燃火炬, 最后送入燃料。一次点火未成功需重新点燃火炬时, 一定要在点火前给炉膛烟道重新通风, 待充分清除可燃物之后再进行点火操作。

③停炉: 锅炉正常停炉的次序应该是先停燃料供应, 随之停止送风, 减少引风; 与此同时, 逐渐降低锅炉负荷, 相应地减少锅炉上水, 但应维持锅炉水位稍高于正常水位。紧急停炉操作次序: 立即停止添加燃料和送风, 减弱引风。

锅炉遇有下列情况之一者, 应紧急停炉: a. 锅炉水位低于水位表的下部可见边缘; b. 不断加大向锅炉进水及采取其他措施, 但水位仍继续下降; c. 锅炉水位超过最高可见水位(满水), 经放水仍不能见到水位; d. 给水泵全部失效或给水系统故障, 不能向锅炉进水; e. 水位表或安全阀全部失效; f. 设置在汽空间的压力表全部失效; g. 锅炉元件损坏, 危及操作人员安全; h. 燃烧设备损坏、炉墙倒塌或锅炉构件被烧红等, 严重威胁锅炉安全运行; i. 其他异常情况危及锅炉安全运行。

## (3) 锅炉事故及预防

1) 锅炉爆炸事故: ①水蒸气爆炸; ②超压爆炸; ③缺陷导致爆炸; ④严重缺水导致。

2) 缺水事故: 锅炉缺水时, 水位表内发白发亮。发现锅炉缺水时, 应首先判断是轻微缺水还是严重缺水, 然后酌情予以不同的处理。通常判断缺水程度的方法是“叫水”。轻微缺水时, 可以立即向锅炉上水, 使水位恢复正常。如果上水后水位仍不能恢复正常, 应立即停炉检查。严重缺水时, 必须紧急停炉。在未判定缺水程度或者已判定属于严重缺水的情况下, 严禁给锅炉上水, 以免造成锅炉爆炸事故。



“叫水”操作一般只适用于相对容水量较大的小型锅炉，不适用于相对容水量很小的电站锅炉或其他锅炉。对相对容水量小的电站锅炉或其他锅炉，以及最高火界在水连管以上的锅壳锅炉，一旦发现缺水，应立即停炉。

3) 满水事故：水位表内发暗，看不到水位属于“满水事故”，发现锅炉满水后，应冲洗水位表，检查水位表有无故障；一旦确认满水，应立即关闭给水阀停止向锅炉上水，启用省煤器再循环管路，减弱燃烧，开启排污阀及过热器、蒸汽管道上的疏水阀；待水位恢复正常后，关闭排污阀及各疏水阀；查清事故原因并予以消除，恢复正常运行。

4) 汽水共腾：锅炉蒸发表面（水面）汽水共同升起，产生大量泡沫并上下波动翻腾的现象，叫汽水共腾。发生汽水共腾时，水位表内也出现泡沫，水位急剧波动，汽水界线难以分清。发现汽水共腾时，应减弱燃烧力度，降低负荷，关小主汽阀；加强蒸汽管道和过热器的疏水；全开连续排污阀，并打开定期排污阀放水，同时上水，以改善锅水品质；待水质改善、水位清晰时，可逐渐恢复正常运行。

5) 水击事故：发生水击时管道承受的压力骤然升高，常常造成管道、法兰、阀门等的损坏。为了预防水击事故，给水管道的省煤器管道的阀门启闭不应过于频繁，开闭速度要缓慢；对可分式省煤器的出口水温要严格控制，使之低于同压力下的饱和温度 $40^{\circ}\text{C}$ ；防止满水和汽水共腾事故，暖管之前应彻底疏水；上锅筒进水速度应缓慢，下锅筒进汽速度也应缓慢。

#### (4) 气瓶安全技术

1) 气瓶附件：①瓶阀：溶解乙炔气瓶阀材料，选用含铜量（质量比）小于65%的铜合金；盛装氧气或者其他强氧化性气体的气瓶瓶阀上的非金属密封材料，具有阻燃性和抗老化性。②保护罩可兼作提升零件。③易熔塞合金装置：通过控制温度来控制瓶内的温升压力的，只适用于气瓶，不适用于固定式容器。

2) 易熔塞合金装置公称动作温度：①溶解乙炔的 $100^{\circ}\text{C}$ 。②除溶解乙炔的其他气瓶 $70^{\circ}\text{C}$ 。③车用压缩天然气气瓶 $110^{\circ}\text{C}$ 。④公称工作压力大于 $3.45\text{MPa}$ 且不大于 $30\text{MPa}$ 的气瓶 $102.5^{\circ}\text{C}$ 。

#### (5) 压力容器的分类：

1) 按承压方式分类，压力容器可以分为内压容器和外压容器，内压容器按设计压力（ $p$ ）可以划分为低压（ $0.1\text{MPa} \leq p < 1.6\text{MPa}$ ）、中压（ $1.6\text{MPa} \leq p < 10.0\text{MPa}$ ）、高压（ $10.0\text{MPa} \leq p < 100.0\text{MPa}$ ）和超高压（ $p \geq 100.0\text{MPa}$ ）4个压力等级；外压容器的内压力小于 $0.1\text{MPa}$ ，又称为真空容器。

2) 按容器在生产中的作用划分为：反应、换热、分离、储存4类压力容器。

3) 按安装方式划分为：固定式和移动式压力容器。

4) 按制造许可将压力容器划分为A、B、C、D共4个许可等级。

5) 按安全技术管理（基于危险性）划分将压力容器划分为三类（I、II、III类）。

#### (6) 压力容器安全技术

1) 安全阀的主要故障有：a. 泄漏；b. 到规定压力时不开启；c. 不到规定压力时开启；d. 排



气后压力继续上升；e. 排放泄压后阀瓣不回座。

2) 安全阀与爆破片装置的组合：a. 并联组合时，爆破片的标定爆破压力不得超过容器的设计压力。安全阀的开启压力应略低于爆破片的标定爆破压力。b. 安全阀进口和容器之间串联安装爆破片装置时，爆破片破裂后的泄放面积应不小于安全阀进口面积，爆破片装置与安全阀之间应装设压力表、旋塞、排气孔或报警指示器，以检查爆破片是否破裂或渗漏。c. 安全阀出口侧串联安装爆破片装置时，容器内的介质应是洁净的；当安全阀与爆破片之间存在背压时，阀仍能在开启压力下准确开启；爆破片的泄放面积不得小于安全阀的进口面积；安全阀与爆破片装置之间应设置放空管或排污管，以防止该空间的压力累积。

#### (7) 压力管道安全技术

1) 阻火器的型式：按结构型式可以分为金属网型、波纹型、泡沫金属型、平行板型、多孔板型、水封型、充填型等；按功能可分为爆燃型和轰爆型，爆燃型阻火器是用于阻止火焰以亚音速通过的阻火器，轰爆型阻火器是用于阻止火焰以音速或超音速通过的阻火器。

2) 阻火器的选用要求：①最大间隙不大于介质在操作工况下的最大试验安全间隙。②安全阻火速度大于安装位置可能达到的火焰传播速度。③壳体要能承受介质的压力和允许的温度，还要能耐介质的腐蚀。④阻火器的填料要有一定强度，且不能与介质起化学反应。

3) 阻火器的设置要求：①管端型放空阻火器的放空端应当安装防雨帽。②工艺物料含有颗粒或者其他会使阻火元件堵塞的物质时，应在阻火器进、出口安装压力表，监控压力降。③工艺物料含有水汽或者其他凝固点高于0℃的蒸汽（如醋酸蒸汽等），有可能发生冻结的情况，阻火器应当设置防冻或者解冻措施，如电伴热、蒸汽盘管或者夹套和定期蒸汽吹扫等。对于水封型阻火器，可采用连续流动水或者加防冻剂的方法防冻。④阻火器不得靠近炉子和加热设备，除非阻火单元温度升高不会影响其阻火性能。⑤单向阻火器安装时，应当将阻火侧朝向潜在点火源。

#### (8) 场（厂）内专用机动车辆安全技术

1) 高压胶管：通过耐压试验、长度变化试验、爆破试验、脉冲试验、泄漏试验等。

2) 货叉：通过重复加载的载荷试验检测。

3) 护顶架：起升高度超过1.8m必须设置护顶架。

4) 叉车安全操作技术：①重量不明时将该物件叉起离地100mm后检查机械的稳定性。②叉装时物件应靠近起落架，其重心应在起落架中间。③物件提升离地后，应将起落架后仰，方可行驶。④两辆叉车同时装卸一辆货车时，应有专人指挥联系，保证安全作业。⑤不得单叉作业和使用货叉顶货或拉货。⑥叉车在叉取易碎品、贵重品或装载不稳的货物时，应采用安全绳加固，必要时，应有专人引导，方可行驶。⑦以内燃机为动力的叉车，进入仓库作业时，应有良好的通风设施。严禁在易燃、易爆的仓库内作业。⑧严禁货叉上载人。驾驶室除规定的操作人员外，严禁其他任何人进入或在室外搭乘。

### 4、防火防爆安全技术



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

### (1) 燃烧与火灾事故机理

1) 物质燃烧的必要条件: 同时具备**氧化物、可燃物、热源**(基本条件), 还须**未受到抑制的链式反应条件**。

2) 燃烧形式: ①**扩散燃烧, 边扩散混合边燃烧**, 如天然气井口发生的**井喷燃烧、打火机的燃烧、放空火炬**。

②**混合燃烧**, 又称**混合燃烧、动力燃烧、爆炸式燃烧**, **先充分混合再燃烧或爆炸**。如**家用燃气灶火焰、接力用火炬的火焰、气体切割焊接、气体爆炸等**。**失去控制的混合燃烧**往往会造成重大的经济损失和人员伤亡。

③**蒸发燃烧**, 可燃液体或熔点较低的可燃固体蒸发产生的蒸气被点燃, 如**酒精、汽油、苯、硫、沥青、石蜡、高分子材料、萘和樟脑等**。

④**分解燃烧**, 固体可燃物的热分解产物再氧化燃烧, 如**木材、纸张、棉、麻、毛及合成的高分子材料等**。

⑤**表面燃烧**, 不能发生蒸发或分解燃烧, 如**木炭、焦炭、铝、镁、铁、钨等金属的燃烧**。

⑥**阴燃**, 只冒烟、无火焰的燃烧现象, 大量堆放的煤、杂草、湿木材等。

### (2) 火灾的分类

**A类火灾**, 指**固体物质火灾**, 如**木材、棉、毛、麻、纸张火灾等**。

**B类火灾**, 指**液体火灾和可熔化的固体物质火灾**, 如**汽油、煤油、柴油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡火灾等**。

**C类火灾**, 指**气体火灾**, 如**煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气火灾等**。

**D类火灾**, 指**金属火灾**, 如**钾、钠、镁、铝镁合金火灾等**。

**E类火灾**, 指**带电火灾**, 如**发电机、电缆、家用电器等**。

**F类火灾**, 指**烹饪器具内烹饪物火灾**, 如**动植物油脂等**。

### (3) 爆炸事故机理

#### 1) 爆炸的分类:

①按照**能量的来源**可分为三类:

**物理爆炸**, 蒸汽锅炉爆炸、轮胎爆炸、压力容器爆炸、水的大量急剧气化等均属于此类爆炸。

**化学爆炸**, 炸药爆炸, 可燃气体、可燃粉尘与空气形成的爆炸性混合物的爆炸均属于化学爆炸。

**核爆炸**。

②按照**爆炸反应相的不同**可分为三类: **气相爆炸、液相爆炸和固相爆炸**。

**气相爆炸**: 包括可燃性气体和助燃性气体混合物的爆炸; 气体的分解爆炸; 液体被喷成雾状物在剧烈燃烧时引起的爆炸, 称**喷雾爆炸**; **飞扬悬浮于空气中的可燃粉尘引起的爆炸**。



**液相爆炸：**包括聚合爆炸、蒸发爆炸以及由不同液体混合所引起的爆炸。例如**硝酸和油脂**，**液氧和煤粉**等混合时引起的爆炸；**熔融的矿渣与水接触**或**钢水包与水接触**时，由于过热发生快速蒸发引起的蒸汽爆炸等。

**固相爆炸：**包括爆炸性化合物及其他爆炸性物质的爆炸（如**乙炔铜的爆炸**）；导线因电流过载，由于过热，**金属迅速气化而引起的爆炸**等。

2) **可燃气体爆炸：**①**分解爆炸性气体爆炸：**某些气体如**乙炔、乙烯、环氧乙烷**等，即使在没有氧气的条件下，也能被点燃爆炸，其实质是一种分解爆炸。还有**臭氧、联氨、丙二烯、甲基乙炔、乙烯基乙炔、一氧化氮、二氧化氮、氰化氢、四氟乙烯**等。②**可燃性混合气体爆炸。**

3) **物质爆炸浓度极限：**能够爆炸的最低浓度称作**爆炸下限**；能发生爆炸的最高浓度称作**爆炸上限**。爆炸上限、下限之差与爆炸下限浓度之比值表示其**危险度H**。**H值越大**表示爆炸极限范围越宽，其**爆炸危险性越大**。

**爆炸极限值的影响：**①**初始温度越高**，爆炸极限范围越宽，则**爆炸下限越低**，**上限越高**，爆炸危险性增加。②**初始压力增大**，气体爆炸极限也变大，爆炸危险性增加。初始压力减小，爆炸极限范围缩小。③**惰性气体含量的增加**，爆炸**极限范围缩小**，爆炸上下限趋于一致，使混合气体不发生爆炸。④**容器材料的传热性好**，管径越细，火焰在其中越难传播，**爆炸极限范围变小**。⑤**点火源的活化能量越大**，**加热面积越大**，**作用时间越长**，爆炸**极限范围也越大**。

4) **粉尘爆炸：**①**粉尘爆炸的条件：**本身具有**可燃性**；空气达到一定**浓度**；有足以引起爆炸的**起始能量**；**相对密闭的空间**。②**粉尘爆炸的特点：**a. **爆炸速度**或**爆炸压力上升速度比爆炸气体小**，但**燃烧时间长**，产生的**能量大**，**破坏程度大**。b. **爆炸感应期较长**。c. 有产生**二次爆炸**的可能性。d. 粉尘有**不完全燃烧现象**。

#### (4) 明火控制

1) **加热用火的控制：****易燃物料间接加热**；明火远离可燃物质，布置在**上风向或侧风向**；**飞溅火花加热装置布置在侧风向**；工作结束后，及时清理火种。

2) **维修焊割用火的控制：**a. **清洗或清理**，相连管道拆下**断开**或加**盲板隔绝**，爆炸下限大于**4%**可燃气体浓度小于**0.5%**，爆炸下限小于**4%**的可燃气体浓度小于**0.2%**。b. 动火现场应配备必要的消防器材，并将**可燃物品清理干净**。3) 气焊作业时，乙炔发生器放置在安全地点，以防回火爆炸伤人或将易燃物引燃。d. 电杆线破残应及时更换或修理，不得利用与易燃易爆生产设备有联系的金属构件作为电焊地线。

4) **其他明火的控制：**有**火灾爆炸危险的场所**，不得使用明火、禁止携带火种；排气管安装**火花熄灭器**；张贴警示标记；保证足够安全间距。

#### (5) 爆炸控制

1) **惰性气体保护。**采取的惰性气体（或阻燃性气体）主要有**氮气、二氧化碳、水蒸气、烟道气**等。在有爆炸性危险的生产场所，对有可能引起火灾危险的**电器、仪表**等采用**充氮正压保护**。



2) 系统**密闭**和**正压**操作。当设备内部充满易爆物质时,要采用**正压操作**,以防外部空气**渗入**设备内。

3) 厂房**通风**。用通风的方法使可燃气体、蒸气或粉尘的浓度不致达到危险的程度,一般应控制在**爆炸下限1/5**以下。

4) 以**不燃溶剂**代替可燃溶剂。常用的不燃溶剂主要有甲烷和乙烷的氯衍生物,如**四氯化碳**、**三氯甲烷**和**三氯乙烷**等。

5) 危险物品的储存。**氧化剂与还原剂不能一起储存**,**过氧化物应单独存放**。

#### (6) 防火爆炸安全装置及技术

1) **阻火及隔爆技术**: ①**工业阻火器**常用于阻止爆炸初期火焰的蔓延。一些具有复合结构的机械阻火器也可阻止爆轰火焰的传播。工业阻火器对于纯气体介质才是有效的。

②**主动式隔爆装置和被动式隔爆装置**: 靠装置某一元件的动作来阻隔火焰,与**工业阻火器**靠本身的物理特性来阻火是不同的。**工业阻火器**在工业生产过程中**时刻都在起作用**,对流体介质的阻力较大,而**主动式、被动式隔爆装置**只是在**爆炸发生时才起作用**。对气体中含有杂质(如粉尘、易凝物等)的输送管道,应当选用**主动式、被动式隔爆装置**为宜。

③**其他阻火隔爆装置**: 单向阀、阻火阀门、火星熄灭器。

④**化学抑制防爆(简称化学抑爆、抑制防爆)装置**: 适用于泄爆易产生**二次爆炸**,或**无法开设泄爆口**的设备以及所处位置**不利于泄爆**的设备。常用的抑爆剂有化学粉末、水、卤代烷和混合抑爆剂等。

2) **安全阀结构特点与适用范围**: ①**杠杆式**,加载不因阀瓣的升高而增加,对振动敏感而产生泄漏,结构简单但笨重,限于**中、低压系统**,适于温度较高系统,不适于持续运行。②**弹簧式**,对振动不敏感,可用于**移动式压力容器**。不适于高温系统。③**脉冲式**,结构复杂,通常只用于安全泄放量很大的系统或用于高压系统。④**全封闭式**,排除的气体全部通过排放管排放,介质不外泄,主要用于存在有毒或易燃气体的系统。⑤**半封闭式**,排除气体部分通过排放管排放,多用于对环境无害气体系统。⑥**敞开式**,没有排气管,直接排入大气,多用于压缩空气、水蒸气系统。

#### (7) 民用爆炸物品安全技术

1) 民用爆炸物品的分类: ①**工业炸药**: 如乳化炸药、铵梯类炸药、膨化硝铵炸药、水胶炸药及其他炸药制品等。②**工业雷管**: 如工业电雷管、磁电雷管、电子雷管、导爆管雷管、继爆管等。③**工业索类火工品**: 如工业导火索、工业导爆索、切割索、塑料导爆管、引火线。④**其他民用爆炸品**: 如安全气囊用点火具、特殊用途烟火制品、海上救生烟火信号等。⑤**原材料**: 如梯恩梯(TNT)、工业黑索今(RDX)、民用推进剂、太安(PETN)、黑火药、起爆药、硝酸铵等。

2) 乳化炸药生产的火灾爆炸危险因素主要来自物质危险性,如生产过程中的**高温**、**撞击摩擦**、**电气**和**静电火花**、**雷电**引起的危险性。



3) 乳化炸药生产原料或成品在**储存和运输**中存在以下危险因素: ①硝酸铵储存过程中会发生**自然分解, 放出热量**。当环境具备一定的条件时热量聚集, 当温度达到爆发点时引起**硝酸铵燃烧或爆炸**。②油相材料都是易燃危险品, 储存时**遇到高温、氧化剂等**, **易发生燃烧而引起燃烧事故**。③乳化炸药的运输可能发生**翻车、撞车、坠落、碰撞及摩擦**等险情, 会引起乳化炸药的**燃烧或爆炸**。

#### (8) 消防设施

1) 火灾自动报警系统: ①**自动消防系统**应包括**探测、报警、联动、灭火、减灾**等功能。消防系统中**有三种控制方式**: 自动控制、联动控制、手动控制。②**火灾自动报警系统**主要完成**探测和报警功能**, **控制和联动**等功能主要由**联动控制系统**来完成。

2) 火灾探测器: ①**感光探测器**适用于**没有阴燃阶段**的燃料火灾(如醇类、汽油、煤气等易燃液体、气体火灾)的**早期检测报警**。②有**大量烟雾**存在的火场, 可使**红外线敏感元件**(Pbs红外线光敏管)感应, 发出报警信号。③**紫外火焰探测器**适用于**有机化合物燃烧**的场合, 特别适用于**火灾初期不产生烟雾**的场所。④**光电式感烟火灾探测器**适用于火情中所发出的烟为**白烟**的情况, 而大部分的火情早期所发出的烟都为**黑烟**, 大大地限制了使用范围。

3) 火灾自动报警系统不适用于生产和储存火药、炸药、弹药、火工品等场所。

### 5、危险化学品安全知识

#### (1) 危险化学品安全基础知识

1) 危险化学品的主要危险特性: **燃烧性、爆炸性、毒害性、腐蚀性、放射性**。

2) 危险化学品安全标签要素包括: **化学品标示、象形图、信号词、危险性说明、防范说明、应急咨询电话、供应商标识、资料参阅提示语等**。

#### (2) 危险化学品事故的控制和防护措施

1) 危险化学品中毒、污染事故预防控制措施: **替代、变更工艺、隔离、通风、个体防护和保持卫生**。

2) 危险化学品火灾、爆炸事故的预防: ①防止燃烧、爆炸系统的形成具体措施有: **替代; 密闭; 惰性气体保护; 通风置换; 安全监测及联锁**。②消除点火源具体的做法有: **控制明火和高温表面; 防止摩擦和撞击产生火花; 火灾爆炸危险场所采用防爆电气设备避免电气火花**。③限制火灾、爆炸蔓延扩散的措施包括**阻火装置、防爆泄压装置及防火防爆分隔等**。

#### (3) 危险化学品储存、运输与包装安全技术

1) 危险化学品储存的基本要求: ①危险化学品必须储存在经公安部门批准设置的专门的危险化学品仓库中, 经销部门自管仓库储存危险化学品及储存数量必须经公安部门批准。②**爆炸物品、一级易燃物品、遇湿燃烧物品、剧毒物品不得露天堆放**。③同一区域储存两种或两种以上不同级别的危险化学品时, 应按**最高等级危险化学品**的性能标志。④危险化学品储存方式分为3种: **隔离储存, 隔开储存, 分离储存**。



2) 危险化学品运输安全技术要求: ①国家对危险化学品的运输实行资质认定制度, 未经资质认定, 不得运输危险化学品。危险化学品运输企业应当配备专职安全管理人员、驾驶人员、装卸管理人员和押运人员。②危险化学品托运人必须办理有关手续后方可运输; 运输企业应当查验有关手续齐全有效后方可承运。③危险物品装卸前, 应对车(船)搬运工具进行必要的通风和清扫, 不得留有残渣, 对装有剧毒物品的车(船), 卸车(船)后必须洗刷干净。④禁止用电瓶车、翻斗车、铲车、自行车等运输爆炸物品。运输强氧化剂、爆炸品及用铁桶包装的一级易燃液体时, 没有采取可靠的安全措施时, 不得用铁底板车及汽车挂车; 禁止用叉车、铲车、翻斗车搬运易燃、易爆液化气体等危险物品; 放射性物品应用专用运输搬运车和抬架搬运, 装卸机械应按规定负荷降低25%的装卸量; 遇水燃烧物品及有毒物品, 禁止用小型机帆船、小木船和水泥船承运。⑤道路危险货物运输过程中, 驾驶人员不得随意停车。不得在居民聚居点、行人稠密地段、政府机关、名胜古迹、风景游览区停车。运输爆炸物品、易燃易爆化学物品以及剧毒、放射性等危险物品, 应事先报经当地公安部门批准, 按指定路线、时间、速度行驶。⑥运输易燃易爆危险货物车辆的排气管, 应安装隔热和熄灭火星装置, 并配装导静电橡胶拖地带装置。⑦禁止通过内河封闭水域运输剧毒化学品以及国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。通过道路运输剧毒化学品的, 托运人应当向运输始发地或者目的地的县级人民政府公安机关申请剧毒化学品道路运输通行证。

#### (4) 废弃物销毁

1) 固体废弃物的处置: ①危险废弃物常用的固化/稳定化方法有: 水泥固化、石灰固化、塑性材料固化、有机聚合物固化、自凝胶固化、熔融固化和陶瓷固化。②工业固体废弃物: 直接进入填埋场进行填埋, 对于粒度很小的固体废弃物, 为了防止填埋过程中引起粉尘污染, 可装入编织袋后填埋。

2) 爆炸性物品的销毁: 销毁前应报告当地公安部门。可采用方法: 爆炸法、烧毁法、溶解法、化学分解法。

3) 有机过氧化物废弃物处理方法: 分解、烧毁、填埋。



233网校 2026年注册安全工程师

# 233大咖天团

签约多名独家强师 特色双精讲教学



法规“鬼才”  
《蓝宝典》主编



高校副研究员, 硕导  
《蓝宝典》主编



注册化工工程师  
《蓝宝典》主编



管理学硕士  
资深建筑类讲师



博士  
正高级工程师



资深建筑类讲师



高级工程师  
《蓝宝典》主编



中国矿业大学毕业  
工学硕士



曾在设计院任职



高校讲师



注安培训资深讲师



注册安全工程师

233网校 中级注册安全工程师

# 签约特训班 一步到位

233顶配网课·过考注安首选

买26送27  
多送1考季

- 双师** 核心科目双大咖双精讲, 唐忍、赵春晓、李天宇等老师坐镇授课
- 好课** 签约班10大系统课+6大专享小灶课, 从【考点-刷题-重点】3大方面锁分
- 书题** 送《蓝宝典》+V2题库等大礼包 价值1000+元
- 服务** 签约班(服务版)享私教社群带学+带学老师1v1指导
- 保障** 买26年送27年, 有效期2027.11.8截止。再送3次重学(含28年-30年), 重学享新课。
- 带学** 签约班(服务版): 考试未过科目, 送27年人工带学(含1v1指导+社群带学)

买26·送27 今年明年都能考

扫码报名 免费多送1考季



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握