

2026年《安全生产技术基础》考前30页纸



注安陪跑勇哥



扫一扫二维码，关注我的视频号

● 注安实战带练直播来啦！

每晚 20:00 | 注安陪跑勇哥直播间

全真场景刷题带练，提前体验注安考场实战！

👉 扫码关注【注安陪跑勇哥】视频号，不错过每一场直播！

备考咨询：15818663601 张老师，微信同号

2026年10月14日 （直播以视频号通知为准，请及时关注！）

第一章机械安全技术

考点一、机械分类

机械类型	定义	设备举例
动力机械	动力机械用作能力来源的机械，	电动机、内燃机和蒸汽机
金属切削机械 (关键词 ： 床)	进行金属切削加工的机械	车床、镗床、磨床、齿轮加工机床、螺纹加工机床、铣床、刨床、拉床、电加工机床和锯床。
金属成型机械	除金属切削机械以外的金属加工机械	锻造机械、铸造机械
交通运输机械	长距离运载人和物的机械	汽车、火车、船舶和飞机
起重运输机械	一定距离内运移货物或人的机械	起重机、运输机、升降机、卷扬机
工程机械 (关键词 ： 施工)	土石方施工工程、路面建设与养护、流动式起重装卸作业和各种建筑工程所需的综合性机械化施工工程所必需的机械装备统称为工程机械	挖掘机、铲运机、工程起重机、压实机、打桩机、钢筋切割机、混凝土搅拌机、路面机、凿岩机、线路工程机械及其他工程机械等
农业机械	用于农、林、牧、副、渔业等生产的机械	拖拉机、林业机械、牧业机械和渔业机械
轻工机械	用于轻工、纺织等部门的机械	纺织机械、食品加工机械、印刷机械、制药机械、造纸机械
通用机械	广泛用于工农业生产各部门、科研、国防和生活中的机械	泵、风机、压缩机、阀门、真空设备、分离机械、减 （ 变 ） 速机、干燥设备、气体净化设备
专用机械	生产中所特有的机械	冶金机械、采煤机械、化工机械、石油机械

考点二、机械使用过程中的危险有害因素

机械性危险	形状或表面特性、相对位置、动能、势能、质量和稳定性、机械强度不够导致的断裂或破裂、坍塌、土岩滑动掩埋窒息等。（有形、接触性伤害一血）
非机械危险	电气危险（如电击、电伤）、温度危险（如灼烫、冷冻）、噪声危险、振动危险、辐射危险、材料和物质产生的危险、未履行安全人机工程学原则而产生的危险等。（无形、非接触性伤害）

考点三、转动的危险部位及其防护

危险部位	安全防护
转动轴 (无凸起部分)	松散的、与轴具有12mm净距的护套、可以相互滑动
转动轴 (有凸起部分)	利用固定式防护罩进行全面封闭
对旋式轧辊	钳形防护罩
牵引辊	钳型条
辊式输送机	应该在驱动轴的下流安装防护罩。 如果所有的辊轴都被驱动，将不存在卷入的危险，故无须安装防护装置。
啮合齿轮	暴露的齿轮应使用固定式防护罩进行全面保护，防护罩内壁应涂成红色，最好装电气联锁，使防护装置在开启的情况下停止运转。
旋转的有辐轮	可以利用一个金属盘片填充有辐轮来提供防护，也可以在手轮上安装一个弹簧离合器，使轴能够自由转动

考点四、转动和直线运动的危险部位及其防护

危险部位	安全防护
皮带传动	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。 但在2m以上时，下列3种情况下，也应设置防护罩： (1) 皮带轮中心距的距离在3m以上； (2) 皮带宽度15cm以上； (3) 皮带回转的速度在9m/min以上。

考点五、本质安全技术

考点	要点
----	----

本质安全技术	1. 合理的结构型式 2. 限制机械应力 3. 使用本质安全工艺和动力源 4. 控制系统的安全设计 4. 材料和物质的安全性 5. 机械的可靠性设计（少出故障） 6. 机械的维修性设计（易检修） 8. 遵循人类功效学的原则
--------	--

考点六、防护装置

考点	要点
分类	可以单独使用，也可与带或不带防护锁定的联锁装置结合使用（被动式防护，通常指的是物理防护外壳） 1. 固定式防护装置（单独使用） 2. 活动式防护装置（单独使用） 3. 可调式防护装置（单独使用） 4. 联锁防护装置（组合使用一带联锁保护功能的防护装置）
安全要求	1. 防护装置应设在进入危险区 唯一通道 上，不应出现漏保护区。 2. 固定防护装置应采用 永久固定 或 借助紧固件 （如螺钉、螺栓等）方式固定，若不用工具（或专用工具）不可能拆除或打开。 3. 活动防护装置或防护装置的活动体打开时，尽可能与被防护的机械借助 铰链 或 导链 保持连接 ，防止丢失或难以复原。 4. 当活动联锁式防护装置出现丧失安全功能的故障时，使其“遮蔽”的危险机器功能 不可能执行或停止执行 ，装置失效 不得导致意外启动 。 5. 可调式防护装置的可调或活动部分调整件，在特定操作期间 保持固定、自锁状态 。 6. 在要求通过防护装置观察机器运行的场合，宜提供大小合适开口的观察孔或观察窗。 7. 防护装置的开口要求，开口防护应按间隙型、距离型防护进行设定。

考点七、保护装置

考点	要点
联锁装置	用于防止危险机器功能在 特定条件 下运行的装置，防护装置和保护装置通常成为组合的安全防护装置，如联锁防护装置
使能装置	与启动控制一起使用，并且只有连续操作时，才能使机器运行的附加手动操作装置。

保持—运行控制装置	只有在 手动 控制器（执行器）动作时才能触发并保持机器功能的控制装置。
双手操纵装置	需要 双手同时操作 才能启动和保持危险机器功能的控制装置。强制操作者在机器运转期间，双手没有机会进入机器的危险区，为操作者提供保护的一种装置。
敏感保护装置	探测人体或人体局部，并向控制系统发出正确信号以降低被探测人员风险的装置，包括 压敏保护装置 、 电敏保护装置 。有源光电保护装置，探测特定区域内由于不透光物体出现引起的装置内光线的中断。
机械约束装置 （关键词：停）	在机构中引入的能靠其 自身强度 防止危险运动的机械障碍（楔、轴、撑杆、止转棒）的装置。
限制装置（量和速度）	防止机器或危险机器状态超过 设计限度 （如空间限度、压力限度、载荷力矩限度等）的装置。
有限运动控制装置（关键词：位置）	也称 行程限制 装置。
急停装置（ 慎选 ）	用于人为触发急停功能的控制装置。
阻挡装置（ 慎选 ）	设置障碍物阻挡自由出入，减小进入概率。

考点八、使用信息，也称提示性安全技术措施

1. 安全色

颜色	人员安全	机械/过程状况
红	危险/禁止	紧急
黄	注意、警告	异常
绿	安全	正常
蓝	执行	强制性

2. 视、听信号

声	光	含义
扫频声	红色	危险，紧急行动
猝发声、快脉冲	红色	危险，紧急行动
交变声	红色	危险，紧急行动
短声	黄色	注意，警戒

序列声	蓝色	命令，强制性行动
拖延声	绿色	正常状态，警报解除

听觉信号应明显**超过有效掩蔽阈值**，在接收区内的任何位置都**不应低于65dB（A）**。紧急视觉信号应使用闪烁信号灯，警告视觉信号的亮度至少应是背景亮度的**5倍**，紧急视觉信号亮度应至少是背景亮度的**10倍**

考点九、金属切削机床及砂轮机安全技术

考点	要点
机床分类	
安全要求	(1) 缠绕、吸入或卷入危险的运动部件和传动装置应予以封闭、设置防护装置或使用信息提示。 (2) 有惯性冲击的机床往复运动部件应设置可靠的限位装置，必要时可采取可靠的缓冲措施。 (3) 运动中有可能松脱的零件、部件应采取防松措施。 (4) 对于单向转动的部件应在明显位置标出转动方向。

考点十、砂轮机安全技术

考点	要点
危险因素	(1) 机械致害、(2) 噪声危害、(3) 粉尘危害
砂轮主轴	旋向与砂轮工作时旋转方向 相反 ；主轴轴端螺纹不得超过砂轮中心孔长度的 1/2
砂轮卡盘	一般用途的砂轮卡盘直径不得小于砂轮直径的1/3； 切断用砂轮的卡盘直径不得小于砂轮直径的1/4； 卡盘与砂轮两侧面的非接触部分应有不小于1.5 mm的间隙。（里大）
防护罩	台式和落地式砂轮机用砂轮防护罩的最大开口角度不准超过90°； 在砂轮主轴中心线水平面以上部分不准超过65°； 使用在砂轮主轴中心线水平面以下，最大开口角度可以增大至125°。 砂轮圆周表面与可调护板边缘之间的间隙应小于6mm。 卡盘外侧面与砂轮防护罩开口边缘之间的间隙应小于15 mm。（外小）
其他要求	在空运转条件下噪声声压级不得超过80 dB（A）； 干磨用磨削机械应设置吸尘器，粉尘浓度不高于10 mg/m³。

使用安全	标记检查。(2) 目测检查。(3) 音响检查 新安装的砂轮应先以工作速度进行空运转，直径 ≥ 400 mm的砂轮空运转时间大于5 min；直径 < 400 mm的砂轮空运转时间大于2 min。 关键词：大45、小42，临界值从严；
------	--

考点十一、冲压事故与安全防护

考点	要点
危险因素	机械危险、电气危险、热危险、噪声振动危险、材料和物质危险以及违反安全人机学原则导致危险等，其中以机械危险的危险性最大。
安全防护装置	固定式封闭防护装置
	活动式防护装置
	联锁式防护装置
	双手操作式安全保护控制装置：至少相隔260mm
	光电保护装置：光束数小于或等于100时，响应时间不大于18 ms；光束数大于100 时，响应时间不大于30 ms
离合器	感应式安全装置（低配版光电保护光幕）：响应时间不应大于20 ms
	刚性离合器：上死点（区分锻造） 摩擦离合器：任意位置

考点十二、剪板机安全技术

考点	要点
一般安全要求	设置有单次循环模式，只能完成一个行程
	压料装置应确保剪切作业前将材料压紧
	安装在刀架上的刀片，不能仅依靠摩擦固定
	后挡料和前托料不能调整到刀口下方，不允许将后挡料调整到刀口之间
	剪板机的前面和后面分别设置紧急停止按钮
安全防护装置	光电保护装置的复位装置应放置在可以清楚观察危险区域的位置。 每一个检测区域严禁安装多个复位装置。

考点十三、木工安全技术

考点	要点
----	----

平刨床	(1) 工作台面离地面高度应为750~900mm (2) 在零切削位置时的工作台唇板与切削圆之间的径向距离应保持为 (3±2) mm。 (3) 工作台唇板开槽的，槽宽不得超过6mm，长度不得超过15mm，齿宽最少6mm。 (4) 刀轴必须是装配式圆柱形结构，严禁使用方形刀轴。 (5) 组装后的刨刀片径向伸出量不得大于1.1mm。
带锯机	(1) 带锯条的锯齿应锋利，齿深不得超过锯宽的1/4。 (2) 锯条焊接接头不得超过3个，两接头之间长度应为总长的1/5以上。 (3) 严格控制带锯条的横向裂纹，裂纹超长应切断重新焊接。 上锯轮在任何位置，防护罩均应能罩住锯轮3/4以上；上锯轮处于最高位置时，其上端与防护罩内衬表面应有不小于100mm的足够间隔。
圆锯机	(1) 锯轴转速不得超过圆锯片的最大允许转速。 (2) 圆锯片连续断裂2齿或出现裂纹时应停止使用，圆锯片有裂纹不允许修复使用。 (3) 分料刀的引导边应是楔形的，以便于导入。其圆弧半径不应小于圆锯片半径。与锯片最靠近点的距离不超过3mm, 其他各点与锯片的距离不得超过8mm。 (4) 法兰盘外夹紧直径至少为锯片最大设计直径的1/4，两法兰盘夹紧面宽度至少为3mm并中凹

考点十四、铸造安全技术

考点	要点
危险有害因素	火灾及爆炸、灼烫、机械致害 、高处坠落、 尘毒 危害、 噪声 振动、高温和热辐射
通用要求	(1) 对于易造成缠绕、卷入等危险的运动部件和传动装置，应予以封闭或设置防护罩。 (2) 对于有移动、升降、翻转、回转或摆动动作的机器，其动作危险区域应设置防护围栏或采取其他防护措施，并应在明显位置设置警示标志。 (3) 往复运动部件应设置机械限位装置，有惯性冲击的运动部件应采取缓冲措施。 (4) 急停装置应设置在操作人员易于接近且无操作危险的位置。由多人协同操作的机器，每个操作点都应设置急停装置。 (5) 燃气总管设置压力监测报警装置，与紧急、自动切断装置联锁；燃烧装置应设置火焰监测和熄火保护系统

考点十五、锻造作业安全技术

考点	要点		
	<table> <tr> <td>危险因素</td><td>易燃物质、易爆物质、高压电、炽热物体、坠落物体或进出物、腐蚀性物质、高压液体、高压气体等。</td></tr> </table>	危险因素	易燃物质、易爆物质、高压电、炽热物体、坠落物体或进出物、腐蚀性物质、高压液体、高压气体等。
危险因素	易燃物质、易爆物质、高压电、炽热物体、坠落物体或进出物、腐蚀性物质、高压液体、高压气体等。		

锻造作业	有害因素	热辐射、振动、噪声、粉尘、有害气体、光污染（光辐射）、高频电磁辐射等
	安全技术措施	(1) 外露传动装置必须有防护罩，防护罩需用铰链安装在锻压设备的不动部件上 (2) 锻压机械应有启动和停止装置 (3) 启动装置结构应防止锻压机械意外开动或自动启动 (4) 脚踏板操作装置：上部及两侧应有防护罩，设防滑板（垫） (5) 大型锻压机械的飞轮传动应设置飞轮制动器。 (6) 螺旋传动的锻压机械应设置缓冲器； (7) 单向旋转的零部件应在明显位置标出转动方向； (8) 需要行程指示的应设置行程指示装置。 (9) 刚性离合器应具有锻压机械工作部件在行程的任意位置急停的功能，外部动力消失后离合器应自动脱开。

考点十六、劳动强度

(1) 体力劳动强度计算

体力劳动强度指数I 的计算方法为

$$I=10 \cdot R_t \cdot M \cdot S \cdot W$$

式中 R_t -劳动时间率； M -能量代谢率； S -性别系数； W -劳动方式系数

(2) 体力劳动强度指数

指数大反映劳动强度大，指数小反映劳动强度小。体力劳动强度按大小分为4级。（从轻）

体力劳动强度级别	体力劳动强度指数	劳动强度
I	$I \leq 15$	轻
II	$15 < I \leq 20$	中
III	$20 < I \leq 25$	重
IV	$I > 25$	极重

(3) 体力劳动强度分级描述

体力劳动强度分级	职业描述
I 级（轻劳动）	坐姿：手工作业或腿的轻度活动 立姿：操作仪器，控制、查看设备，上臂用力为主的装配工作。

II级（中等劳动）	手和臂持续动作（如锯木头等）； 臂和腿的工作；臂和躯干的工作
III级（重劳动）	臂和躯干负荷工作
IV级（极重劳动）	大强度的挖掘、搬运，快到极限节律的极强活动。

考点十七、安全人机工程

考点	要点
人优于机器的功能	(1) 人某些感官的 感受能力 比起机器来要优越。 (2) 人能够运用 多种通道接收信息 。 (3) 具有高度的 灵活性和可塑性 (4) 能长期大量储存信息并能综合利用记忆的信息进行分析和判断。 (5) 人具有 总结和利用经验 ，改进工作的能力。 (6) 能进行归纳、推理，归纳出结论，形成概念，并能 创造、发明 。 (7) 人的最重要特点是有感情、意识和个性，具有 能动性 。
机器优于人的功能	(1) 机器能平稳而准确地输出 巨大的动力 。 (2) 机器的 动作速度极快 ，信息传递、加工和反应的速度也极快。 (3) 机器 运行的精度高 ，产生的误差随机器精度提高而减小，但处理柔软物体不如人。 (4) 机器的 稳定性好 ，做重复性工作而不存在疲劳和单调等问题。 (5) 机器 对特定信息感受和反应能力一般比人高 。 (6) 机器能 同时完成多种操作 ，且可保持较高的效率和准确度。 (7) 机器能在 恶劣的环境条件下工作 。

两人监控人机系统一人的可靠度

正常情况下相当于串联： $RH_c = R_1 \cdot R_2$

异常情况下相当于并联： $RH_b = 1 - (1 - R_1) \cdot (1 - R_2)$

考点十八、工业机器人

考点	要点
----	----

安全技术要求	(1) 每台机器人都应有保护性停止功能和独立的急停功能。 (2) 机器人应具备降速控制功能，速度应限制在$\leq 250\text{mm/s}$。 (3) 机器人应至少具备自动方式和手动降速方式。 (4) 示教盒或示教控制装置应具有三位置使能装置和停止功能。只使用示教盒或示教控制装置不能激活机器人的自动操作方式。 (5) 协同工作空间中有人时，机器人应停止。人离开协同工作空间后，机器人可以恢复自动操作。
--------	---

第二章电气安全技术

考点一、触电事故种类

考点	要点
电击	(1) 直接接触电击 ：触及 正常状态下带电 的带电体时发生的电击，称为正常状态下的电击。绝缘、屏护、间距等属于防止直接接触电击的安全措施。
	(2) 间接接触电击 ：触及 正常状态下不带电 ，而在故障状态下意外带电的带电体时（如触及漏电设备的外壳）发生的电击
	单线电击 ：站在导电性地面或接地导体
	两线电击 ：不接地的人体两个部位同时触及不同电位的两个导体 跨步电压电击 ：进入地面带电的区域
电伤	电弧烧伤 ：由弧光放电造成的烧伤，可造成大面积、大深度的烧伤。
	电流灼伤 ：通过人体由电能转换成热能造成的伤害，通常电流越大、通电时间越长、电流途径上的电阻越大，灼伤越严重。
	皮肤金属化 ：电弧使金属熔化、气化，微粒渗入皮肤。
	电烙印 ：电流通过人体后在人体与带电体接触的部位留下的永久性斑痕。
	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造成的机体断裂骨折。（区分于二次机械伤害）
	电光眼 ：红外线、可见光、紫外线对眼睛的伤害。

考点二、触电防护技术-绝缘

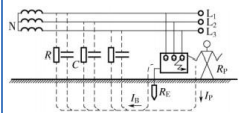
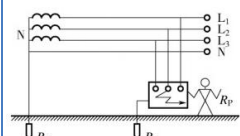
考点	要点
	(1) 电性能 ：绝缘材料的电性能主要是 电阻率 和 介电常数 ，作为绝缘结构主要性能包括介质损耗、绝缘电阻、泄漏电流和耐压强度。
	(2) 力学性能 ：绝缘材料的力学性能指强度、弹性等性能。

绝缘材料性能	(3) 热性能：耐热性能、耐弧性能、阻燃性能、软化温度和黏度。耐热性能用允许工作温度来衡量。（极限工作温度） 绝缘材料的阻燃性能用氧指数表示。氧指数在21%以下的材料为可燃性材料，氧指数在21%~27%之间的为自熄性材料，氧指数在27%以上的为阻燃性材料。
	(4) 吸潮性能 ：吸潮性能包括吸水性能和亲水性能。
	(5) 抗生物性能 ：抗生物性能是材料抵御霉菌等生物性破坏能力。
绝缘破坏	(1) 绝缘击穿 气体绝缘击穿是由碰撞电离导致的电击穿。绝缘性能会很快恢复。 液体绝缘的击穿特性与其纯净程度有关。只在一定程度上得到恢复。 固体绝缘的击穿有电击穿、热击穿、电化学击穿、放电击穿等击穿形式。将失去其原有性能。电击穿也是碰撞电离导致的击穿，特点是作用时间短、击穿电压高。热击穿的特点是作用时间较长，而击穿电压较低。电化学击穿的特点是作用时间很长、击穿电压往往很低。
	(2) 绝缘老化 不可逆的物理化学变化。
	(3) 绝缘损坏 失去电气性能、力学性能的现象。

考点三、触电防护技术-屏护和间距

考点	要点	
屏护	屏护装置通用	①具备力学强度、耐燃性能②金属材质屏护装置必须 接地
	栅栏户内	高度不应小于 1.2 m
	栅栏户外	高度不应小于 1.5 m
	遮栏	①高度不应小于 1.7 m ；底部离地面 $\leq 0.1 \text{ m}$ ②遮栏与裸导体距离 $\geq 0.8 \text{ m}$ ③网眼遮栏与裸导体 $\geq 0.15 \text{ m}$
间距	(1) 作业安全距离（人 / 工具带电体） ①低压：$\geq 0.1 \text{ m}$ ②10kV，无遮栏：人及工具与带电体$\geq 0.7 \text{ m}$ ③10kV，有遮栏：遮栏与带电体$\geq 0.35 \text{ m}$ (2) 架空线路应避免跨越建筑物，架空线路不应跨越可燃材料屋顶的建筑物。 (3) 架空线路应与有爆炸危险的厂房和有火灾危险的厂房保持必需的防火间距。 (4) 架空线路断线接地时，为了防止跨步电压伤人，在离接地点8m范围内，不能随意进入。	

考点四、触电防护技术-IT、TT（保护接地）

考点	要点
IT系统 	在设备有接地的情况下，由于$R_E \ll R_p$，如$R_E=4\ \Omega$，则人体电压降至特低电压以下，危险性基本消除。 可能呈现危险电压的金属部分经接地线、接地体同大地连接起来，把故障电压限制在安全范围以内的系统为IT系统。字母I表示配电网不接地或经高阻抗接地，字母T表示电气设备外壳接地。 在380V不接地低压配电网中，为限制设备漏电时外壳对地电压不超过安全范围，一般要求保护接地电阻$R_E \leq 4\ \Omega$；当配电变压器或发电机的容量不超过$100\ \text{kV} \cdot \text{A}$时，可以放宽到$R_E \leq 10\ \Omega$。 能降低至安全电压，装设能发出声或光信号的绝缘监视装置
TT系统 	第一个字母T表示电源中性点直接接地，第二个字母T表示电气装置的外露可导电部分直接接地，此接地点在电气上独立于电源端的接地点。 中性点的接地R_N叫做工作接地，中性点引出的N线叫做中性线、中性导体（也称工作零线）。在接地的配电网（TT系统）中，单相电击的危险性比不接地的配电网（IT系统）单相电击的危险性大，只有在采用其他防止间接接触电击的措施有困难的条件下才考虑采用TT系统。 能降低电压，但不能降低至安全值，剩余电流动作保护装置采用高灵敏、切断型

考点五、触电防护技术-TN（保护接零）

考点	要点
安全原理	字母T表示中性点接地，字母N表示电气装置的外露可导电部分与电源端接地点有直接电气连接（通过保护接地中性导体—PEN或保护接地导体—PE连接）。N后短横线的字母用来表示中性导体与保护接地导体的组合情况，S表示中性导体和保护接地导体是分开的，C表示中性导体和保护接地导体是合一的。 当设备某相带电体碰连设备外壳（外露导电部分）时，通过设备外壳形成该相对保护接地导体（PE）的单相短路，短路电流促使线路上的短路保护迅速动作，从而将故障部分断开电源，消除电击危险。
TN-S系统	结构特征：（5根线）N线与PE线自始至终严格分开，各自独立。 安全特点：安全性最高。PE线正常工作时不带电流，设备外壳不会带电；可以正常安装和使用漏电保护器（RCD）。适用范围：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，宜用于有独立附设变电站的车间。

分类	TN-C系统	结构特征：（4根线）N线与PE线合二为一，统称为PEN线（保护接地中性线）。安全特点：安全性较差。若PEN线断线或三相负载不平衡，所有接零设备的外壳都会带上危险电压。适用范围：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
	TN-C-S系统	结构特征：（先4后5）前合后分。电源进线前端为TN-C系统，进入建筑物总配电箱后，PEN线分为独立的N线和PE线。分开后严禁再次合并。安全特点：兼顾经济与安全。前端节省了一根导线，后端（用户侧）具备TN-S系统的高安全性。适用范围：厂内设有总变电站，厂内低压配电的场所及非生产性楼房。
TN系统速断和限压要求	(1) 在接零系统中，对于配电线路或仅供给固定式电气设备的线路，故障持续时间不宜超过5s。 (2) 对于供给手持式电动工具、移动式电气设备的线路或插座回路，电压220V者故障持续时间不应超过0.4s, 380V者不应超过0.2s。 (3) 为了实现保护接零要求，可以采用一般过电流保护装置或剩余电流动作保护装置。	

考点六、双重绝缘、特低电压和漏电保护

考点	要点
双重绝缘	【结构】双重绝缘包括双重绝缘和加强绝缘两种类型。 双重绝缘属于防止间接接触电击的安全技术措施。 具有双重绝缘的电气设备属于Ⅱ类设备。 【基本条件】 （1）Ⅱ类设备工作绝缘的绝缘电阻不得低于2MΩ，保护绝缘的绝缘电阻不得低于5MΩ，加强绝缘的绝缘电阻不得低于7MΩ。 （2）Ⅱ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。
特低电压	工频特低电压有效值的限值为50V，直流特低电压的限值为120V。42V：特别危险环境的手持电动工具 36V或24V：电击危险环境照明 12V：金属容器内、隧道、水井、大面积接地导体等，工作地点狭窄 6V：特殊场所（水下）

不导电环境	不导电环境是指地板和墙都用不导电材料制成，即大大提高了绝缘水平的环境（1）电压500V及以下者，地板和墙每一点的电阻不应低于50 kΩ；电压500V以上者不应低于100 kΩ；（从轻） （2）保持间距或设置屏障，防止人体在工作绝缘损坏后同时触及不同电位的导体； （3）具有永久性特征。不会因受潮而失去不导电性能，不会因引进其他设备而降低安全水平。 （4）为了保持不导电特征，场所内不得有保护地线。 （5）有防止场所内高电位引出场所范围外和场所外低电位引入场所范围内的措施。
剩余电流动作保护装置	1、安装。必须安装剩余电流动作保护装置的情形： （医—I类、医院；生—生产；工—工地；户—户外；临—临时；水—水中；坐—插座） （1）属于 I 类的移动式电气设备及手持式电动工具（2）生产用的电气设备（3）施工工地的电气机械设备（4）安装在户外的电气装置（5）临时用电的电气设备（6）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（7）游泳池、喷水池、浴池的电气设备（8）安装在水中的供电线路和设备（9）医院中可能直接接触人体的电气医用设备 2. 运行（1）作为电击防护附加措施时，额定剩余动作电流不应大于30mA。 （2）剩余电流动作保护装置不应作为唯一的保护措施。 （3）采用剩余电流动作保护装置时应装设保护接地导体。 （4）加热电缆敷设供暖设备、公共厨房用电设备、电辅助加热的太阳能热水器、升降停车设备、人员可触及的室外金属电动门等用电设备的电击防护应采用额定剩余动作电流不大于30 mA的剩余电流动作保护电器和辅助等位联结二者兼有的附加防护措施。 （5）TN-C系统中不能装设剩余电流动作保护装置，若必须装设时，应将系统接地的型式由TN-C改装成TN-C-S或形成局部的TT系统。

考点七、电气防火防爆技术

考点	要点
电气引燃源	（1）危险温度 ①短路②接触不良③过载④铁芯过热⑤散热不良⑥漏电⑦机械故障⑧电压过高或过低⑨电热器 具和照明灯具
	（2）电火花和电弧（工作火花一通断和电刷、事故火花一故障）

危险物质	与空气形成爆炸性混合物的爆炸危险物质分为三类 I类：矿井甲烷 II类：爆炸性气体、蒸气、薄雾； III类：爆炸性粉尘、纤维。 【注】III类爆炸性物质中，IIIA为可燃性飞絮；IIIB为非导电性粉尘；IIIC为导电性粉尘。
爆炸危险环境	【气体、蒸气爆炸危险环境】 (1)0区，指正常运行时持续出现或长时间出现或短时间频繁出现爆炸性气体、蒸气或薄雾，能形成爆炸性混合物的区域。 (2)1区，指正常运行时可能出现(预计周期性出现或偶然出现)爆炸性气体、蒸气或薄雾，能形成爆炸性混合物的区域。 (3)2区，指正常运行时不出现，即使出现也只可能是短时间偶然出现爆炸性气体、蒸气或薄雾，能形成爆炸性混合物的区域。 【粉尘、纤维爆炸危险环境】 (1)20区。空气中的可燃性粉尘云持续或长期或频繁地出现于爆炸性环境中的区域。 (2)21区。在正常运行时，空气中的可燃性粉尘云很可能偶尔出现于爆炸性环境中的区域。 (3)22区。在正常运行时，空气中的可燃粉尘云一般不可能出现于爆炸性粉尘环境中的区域，即使出现，持续时间也是短暂的。
爆炸危险区域	(1)释放源是划分爆炸危险区域的基础，分为连续级释放源、一级释放源和二级释放源。 (2)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。 (3)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。 (4)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。 (5)在障碍物、凹坑和死角处，应局部提高爆炸危险区域等级。

防爆电气设备	(1) 保护级别 (EPL) 用于煤矿有甲烷的爆炸性环境中的I类设备的EPL分为Ma、Mb两级。 用于爆炸性气体环境的II类设备的EPL分为Ga、Gb、Gc三级。 用于爆炸性粉尘环境的III类设备的EPL分为Da、Db、Dc三级。 Ma、Ga、Da备具有“很高”的保护级别，不会成为点燃源。 Mb、Gb、Db备具有“高”的保护级别，正常运行、预期故障时不会成为点燃源。Gc、Dc具有“加强”的保护级别，在正常运行过程中不会点燃。 (2) 防爆电气设备的标志 本质安全型 (i)，正常和故障下的火花或热效应均不能引燃混合物； 隔爆外壳型 (d)，适用于爆炸性气体环境； 防粉尘点燃外壳型 (t)，适用于爆炸性粉尘环境； 正压型 (p)，外壳充入正压空气、惰性气体或连续通入清洁空气。 增安型 (e)、充油型 (o)、充砂型 (q)、无火花型 (n)、浇封型 (m)
防爆电气线路	(1) 当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时，沟内应充砂，并宜设置排水措施。 (2) 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。 (3) 爆炸危险环境应采用防爆钢管配线或电缆配线。 (4) 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。 (5) 在1区内电缆线路严禁有中间接头，在2区、20区、21区内不应有中间接头。 (6) 架空电力线路严禁跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离，不应小于杆塔高度的1.5倍。

考点八、防雷

考点	要点		
雷电的危害	(1)火灾和爆炸；(2)电击；(3)设备和设施毁坏；(4)大规模停电		
	第一类防雷建筑物	第二类防雷建筑物	第三类防雷建筑物
	制造、使用或储存火炸 药及制品，且会引起爆炸、爆轰，造成巨大破坏或人身伤亡的建筑物	制造、使用或储存火炸药及制品，但不易引起爆炸、或不致巨大破坏或人身伤亡的建筑物	关键词：省
	具有0区、20区爆炸危险场所的建筑物	具有2区、22区爆炸危险场所的建筑物	

防雷分类		1区、21区爆炸危险场所，但电火花引爆不会造成巨大破坏和人身伤亡的建筑物	
		爆炸危险的露天气罐和油罐	
	1区、21区爆炸危险场所，且因电火花引爆会造成巨大破坏和人身伤亡的建筑物 关键词：0和且	国家级重点文物保护的建筑物；国家级的会堂、办公楼、档案馆，大型展览馆，大型机场航站楼，大型火车站，大型港口客运站，大型旅游建筑，国宾馆，大型城市的重要动力设施；国家级计算中心、国际通讯枢纽；国际特级和甲级大型体育馆。 关键词：国、大、2和但	省级重点文物保护的建筑物和省级档案馆
防雷装置	(1) 接闪器 接闪器截面锈蚀30%以上时应予更换。 (2) 避雷器和电涌保护器 无冲击波时都表现为高阻抗，冲击到来时急剧转变为低阻抗。（非线性） (3) 引下线 引下线截面锈蚀30%以上者也应予以更换(与接闪器结合记忆)。 (4) 防雷接地装置 防雷接地电阻一般指冲击接地电阻。		
防雷技术	(1) 第一类防雷建筑物防止二次放电的最小距离不得小于3m； (2) 第二类防雷建筑物防止二次放电的最小距离不得小于2m； (3) 不能满足间距要求时应予跨接，即进行等电位联接。		

考点九、静电防护技术

考点	要点
静电特点	(1) 静电电压高 人体静电可达一万多伏。 (2) 静电泄漏慢 静电泄漏有两条途径：一条是绝缘体表面，即表面电阻；一条是内部，即体积电阻。电阻率越高泄漏时间越长。 (3) 多种放电形式

防护措施	(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减少氧化剂含量等控制所在环境爆炸和火灾危险程度 (2) 工艺控制 工艺控制是从材料的选用、摩擦速度或流速的限制、静电松弛过程的增强、附加静电的消除等方面采取措施，限制和避免静电的产生和积累 (3) 接地 接地的主要作用是消除导体上的静电 (4) 增湿 为防止大量带电，相对湿度应在50%以上。不宜用于消除高温绝缘体上的静电 (5) 抗静电添加剂 抗静电添加剂是化学药剂，具有良好的导电性或较强的吸湿性 (6) 静电消除器 静电消除器主要用来消除非导体上的静电(与接地结合记忆)
------	---

考点十、电气设备外壳防护等级

考点	要点
电气设备外壳防护等级	第一位数字：防固体异物进入或人体接触的等级(防尘)。51251，防尘密 第二位数字：防水进入的等级(防水)。滴滴淋溅喷强烈短持高 0都是无防护

考点十一、电气设备触电防护分类

考点	要点
电气设备触电防护分类	(1) 0类。设备仅仅依靠基本绝缘来防止触电。 (2) I类。不仅依靠基本绝缘进行保护，还包括附加的安全措施，导电部分连接到设备固定布线中的保护（接地）导体上。 (3) II类设备。不仅依靠基本绝缘进行保护，还包括附加的安全措施（双重绝缘或加强绝缘）—具备双重绝缘、加强绝缘型式。 (4) III类设备。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—特低电压供电。

考点十二、手持电动工具和移动式电气设备的安全使用

考点	要点
----	----

手持电动工具和移动式电气设备的安全使用	(1) II类、III类设备没有接地的要求。I类设备采用剩余电流动作保护装置、隔离变压器等保护措施，绿/黄双色线在任何情况下只能用作保护接地导体。
	(2) 在有爆炸和火灾危险的环境中，除中性线外应另设保护线。
	(3) 单相设备的相线 and 中性线应装设双极开关，中性线上不应装有熔断器。
	(4) 移动式电气设备的保护线不应单独敷设，而应当与电源线有同样的防护措施，即采用带有保护芯线的橡皮套软线作为电源线。
	(5) 严禁在插头、插座内用导线直接将保护接地极与中性线连接。
	(6) 一般场所，手持电动工具应采用II类设备。在潮湿或金属构架上等导电性能良好的作业场所，应使用II类或III类设备。在锅炉内、金属容器内、管道内等狭窄的特别危险场所，应使用III类设备；如果使用II类设备，则必须装设额定剩余动作电流不大于30 mA剩余电流动作保护装置。
	(7) 在接地配电网中装设一台隔离变压器，并由隔离变压器供电。

考点十三、低压、高压电器

考点	要点	
	类别	特点
低压电器 (刀熔短接)	刀开关 (低压隔离开关)	手动操作、没有或简单的灭弧机构，不能切断短路电流和较大的负荷电流 和熔断器串联使用
	低压断路器	强力的灭弧机构，分断短路电流 用作线路主开关
	接触器	有灭弧装置，能分合负荷电流、不能分断短路电流 用作线路主开关
	控制器	凸轮控制器、主令控制器，触头多档位多 用于起重机等的控制
高压开关 (跌落熔断)	断路器	断开短路电流，用作控制和保护主开关
	负荷开关	不能切断短路电流，用于接通、断开负荷电流与熔断器串联用作主开关
	跌落式熔断器	能接通、分断不大的负荷电流，用于小容量线路控制保护
	隔离开关	分断不大的空载电流，用于隔离电压

考点十四、电气线路导线连接

考点	要点
----	----

导线连接	导线连接必须紧密。原则上导线连接处的力学强度不得低于原导线力学强度的80%；绝缘强度不得低于原导线的绝缘强度；接头部位电阻不得大于原导线电阻的1.2倍。铜导线与铝导线之间的连接应尽量采用铜-铝过渡接头，特别是在潮湿环境，或在户外，或遇大截面导线，必须采用铜-铝过渡接头。
------	---

考点十五、电气安全检测仪器

考点	要点
电气安全检测仪器	可燃气体检测仪。检测浓度用百万分比ppm表示。为了安全，当可燃气体浓度达到其爆炸下限 (LEL) 的20%时应报警。 【安装要求】 ①比空气重，宜距地坪(或楼地板)0.3~0.6m。（液化石油气、汽油蒸汽） ②比空气轻，宜在释放源上方2m内。（天然气、甲烷、氢气和氨气） ③比空气略重，宜在释放源下方0.5~1.0m。（硫化氢） ④比空气略轻，宜高出释放源0.5~1.0m。（一氧化碳）

第三章特种设备安全技术

考点一、特种设备的基础知识

考点	要点
特种设备的基本概念	特种设备是指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场（厂）内专用机动车辆，分为承压类特种设备和机电类特种设备。
锅炉基础知识	（1）按用途分为电站锅炉、工业锅炉 （2）按锅炉的工作压力和温度等参数分为A级、B级、C级、D级 （3）按锅炉的蒸发量分为大型、中型、小型锅炉。 （4）按载热介质分为蒸汽锅炉、热水锅炉和有机热载体锅炉。 （5）按燃料种类分为燃煤锅炉、燃油锅炉、燃气锅炉、电热锅炉、余热锅炉、废料锅炉。 （6）按燃烧方式分为层燃炉、室燃炉、旋风炉和流化床燃烧锅炉。

压力容器的分类	1. 按压力等级划分 按承压方式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可以划分为低压、中压、高压和超高压四个压力等级： (1) 低压容器，$0.1 \text{ Mpa} \leq p < 1.6 \text{ Mpa}$； (2) 中压容器，$1.6 \text{ Mpa} \leq p < 10.0 \text{ Mpa}$； (3) 高压容器，$10.0 \text{ Mpa} \leq p < 100.0 \text{ Mpa}$； (4) 超高压容器，$p \geq 100 \text{ Mpa}$。 关联考点：①0.1Mpa及以上方才属于压力容器；②从严。 2. 按容器在生产中的作用划分 (1) 反应压力容器 (2) 换热压力容器 (3) 分离压力容器 (4) 储存压力容器 3. 按《固定式压力容器安全技术监察规程》划分为三类（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类）。 (1) 首先将压力容器的介质分为两组（分组） 第一组介质：毒性程度为极度危害、高度危害的化学介质，易爆介质，液化气体。 第二组介质：由除第一组以外的介质组成，如毒性程度为中度危害以下的化学介质，包括水蒸气、氮气（惰性气体）等。 (2) 按照介质特性分组后选择分类图，再根据设计压力P（单位为MPa）和容积V（单位为L），标出坐标点，确定容器类别。
---------	--

考点二、锅炉安全技术

考点	要点
水位计	蒸汽锅炉锅筒至少应当装设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： (1) 额定蒸发量小于或者等于0.5t/h的锅炉； (2) 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； (3) 装设两套各自独立的远程水位测量装置的锅炉； (4) 电加热锅炉
锅炉启动步骤	检查准备→上水→烘炉→煮炉→点火升压→暖管与并汽
点火升压阶段的安全注意事项	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。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，一定要重新通风之后再进行点火操作
锅炉正常运行中的监督调节	锅炉运行允许水位保持在正常水位线上下50mm内波动。

停炉及停炉保养	(1) 正常停炉 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，相应的减少锅炉上水，但维持锅炉水位稍高于正常水位。 对于燃气、燃油锅炉，炉膛停火后，引风机至少要继续引风5min以上。为防止锅炉降温过快，在正常停炉的4~6h内，应紧闭炉门和烟道挡板。之后打开烟道挡板，缓慢加强通风，适当放水。停炉18~24h, 在锅水温度降至70℃以下时，方可全部放水。 (2) 紧急停炉 停炉步骤：立即停止添加燃料和送风，减弱引风；同时，熄灭炉膛内的燃料；灭火后即把炉门、灰门及烟道挡板打开，以加强通风冷却；锅内可以较快降压并更换锅水，锅水冷却至70℃左右允许排水。因缺水紧急停炉时，严禁给锅炉上水，并不得开启空气阀及安全阀快速降压。
---------	---

锅炉事故	(1) 缺水事故 现象：水位表内发白发亮。 处理：首先“叫水”，判断缺水程度，再酌情予以处理。 轻微缺水：立即向锅炉上水；水位仍不能恢复正常，应立即停炉检查。 严重缺水：必须紧急停炉。 (2) 满水事故 现象：水位高于水位表最高安全水位刻度线，看不到水位，但表内发暗。 处理：应冲洗水位表，检查水位表有无故障；确认满水后，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。 (3) 汽水共腾 原因：①锅水品质太差；②负荷增加和压力降低过快。 处理：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。 (4) 锅炉爆管 炉管爆破指锅炉蒸发受热面管子运行中爆破，包括水冷壁、对流管束管子爆破。通常必须紧急停炉修理。 (5) 省煤器损坏 后果：省煤器损坏时，给水流量不正常的大于蒸汽流量；严重时，锅炉水位下降，过热蒸汽温度上升；省煤器烟道内有异常声响，烟道潮湿或漏水，排烟温度下降，烟气阻力增大，引风机电流增大。 处理：省煤器损坏时，如能经直接上水管给锅炉上水（可分式省煤器），并使烟气经旁通烟道流出，则可不停炉进行省煤器修理，否则必须停炉进行修理。 (6) 过热器损坏 后果：过热器损坏主要指过热器爆管。这种事故发生后，蒸汽流量明显下降，且不正常的小于给水流量；过热蒸汽温度上升，压力下降；过热器附近有明显声响，炉膛负压减小，过热器后的烟气温度降低。 处理：通常需要停炉修理。
-------------	---

考点三、气瓶安全技术

考点	要点
定义	容积不超过3000L,用于储存和运输压缩气体、液化气体、溶解气体、吸附气体的可重复充装的可移动的容器称为气瓶。

气瓶附件	瓶阀	(1) 盛装助燃和不可燃气体瓶阀的出气口螺纹为右旋，可燃气体瓶阀的出气口螺纹为左旋（可左助右）。 (2) 液相瓶阀宜设计成单向阀。 (3) 在规定的操作条件下，任何与气体接触的金属或者非金属瓶阀材料与气瓶内所充装的气体具有相容性。 (4) 与乙炔接触的瓶阀材料，选用含铜量小于65%的铜合金（质量比）。
	瓶帽和 保护罩	为防止气体泄漏或由于超压泄放，造成瓶帽爆炸，在瓶帽上有对称的泄气孔。保护罩是保护瓶帽、瓶阀或易熔塞免受撞击而设置的敞口屏罩式零件，也可兼作提升零件。
	安全泄压装置	(1) 易熔合金塞装置 ①只适用于气瓶。我国目前使用的易熔塞合金装置的公称动作温度有102.5℃、100℃和70℃三种。 ②用于溶解乙炔的易熔合金塞装置，其公称动作温度为100℃。 ③车用压缩天然气气瓶易熔塞的动作温度为110℃。 (2) 复合装置： 爆破片—易熔塞复合装置由爆破片与易熔塞串联组装而成。易熔合金塞装设在爆破片排放一侧。用于对密封性能要求特别严格的气瓶。 (3) 安全泄压装置的装设及选用原则 ①盛装剧毒气体、自燃气体的气瓶，禁止装设安全泄压装置。 盛装有毒气体的气瓶不应当单独装设安全阀，盛装高压有毒气体的气瓶应当选用爆破片—易熔合金塞复合装置。 ②燃气气瓶和氧气、氮气以及惰性气体气瓶，一般不装设安全泄压装置。 ③盛装易于分解或者聚合的可燃气体、溶解乙炔气体的气瓶，应当装设易熔合金塞装置。 ④盛装液化天然气以及其他可燃气体的低温绝热气瓶内胆，至少装设2只安全阀；盛装其他低温液化气体的低温绝热气瓶，应当装设爆破片装置和安全阀。 ⑤车用液化石油气钢瓶、车用二甲醚钢瓶，应当装设带安全阀的组合阀或者分立的安全阀；车用压缩天然气气瓶，应当装设爆破片—易熔合金塞串联复合装置或者玻璃泡装置。 ⑥工业用非重复充装焊接钢瓶应当装设爆破片。
	防震圈	材料具有一定的抗拉强度、弹性和塑性、硬度。

考点四、压力容器安全技术

考点	要点
安全检查内容(每月)	(1) 安全附件 (2) 装卸附件 (3) 安全保护装置 (4) 测量调控装置 (5) 附属仪器仪表是否完好 (6) 各密封面有无泄漏 (7) 以及其他异常情况
安全附件	(1) 安全阀 安全阀与爆破片装置的组合（并联、出口串联、进口串联） 安全阀与爆破片装置并联组合时，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。 当安全阀进口和容器之间串联安装爆破片装置时： ①安全阀和爆破片装置组合的泄放能力应满足要求。 ②爆破片破裂后的泄放面积应不小于安全阀进口面积，同时应保证爆破片破裂的碎片不影响安全阀的正常动作。 ③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。注：爆破片串联在安全阀的入口侧，解决内部介质含有固体颗粒物、粘性较大等不适宜单独使用安全阀的场景。此外，安全阀爆破片串联，泄放损耗量小。 当安全阀出口侧串联安装爆破片装置时，应满足下列条件： ①容器内介质应是洁净的，不含胶着物质或阻塞物质。 ②安全阀泄放能力应满足要求。 ③当安全阀与爆破片之间存在背压时，仍能正常开启。 ④爆破片的泄放面积不得小于安全阀的泄压面积。 ⑤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 注：爆破片串联在安全阀的出口侧，解决外部环境压力波动剧烈、腐蚀性环境等不适宜单独使用安全阀的场景。此外，安全阀爆破片串联，泄放损耗量小。 (2) 爆破片 (3) 爆破帽 (4) 易熔塞 (5) 紧急切断阀

压力容器事故	(1) 压力容器发生超压超温时要马上切断进汽阀门；对于反应容器停止进料；对于无毒非易燃介质，要打开放空管排汽；对于有毒易燃易爆介质要打开放空管，将介质通过接管排至安全地点。 (2) 如果属超温引起的超压，还要通过水喷淋冷却以降温。 (3) 压力容器发生泄漏时，马上切断进料阀门及泄漏处前端阀门。 (4) 压力容器本体泄漏或第一道阀门泄漏时，要根据容器、介质不同使用专用堵漏技术和堵漏工具进行堵漏。 (5) 易燃易爆介质泄漏时，要对周边明火进行控制，切断电源，严禁一切用电设备运行，并防止静电产生。
压力容器泄漏事故及危害	使用过程中，发生下列现象立即采取紧急措施，停止容器的运行： ①超温、超压、超负荷时，采取措施后仍不能得到有效控制； ②容器主要受压元件发生裂纹、鼓包、变形等现象； ③安全附件失效； ④接管、紧固件损坏，难以保证安全运行； ⑤发生火灾、撞击等直接威胁压力容器安全运行的情况； ⑥充装过量； ⑦压力容器液位超过规定，采取措施仍不能得到有效控制； ⑧压力容器与管道发生严重振动，危及安全运行；

考点五、压力管道安全技术

考点	要点
不能带压堵漏的情况	(1) 毒性极大的介质管道。 (2) 管道受压元件因裂纹而产生泄漏。 (3) 管道腐蚀、冲刷壁厚状况不清。 (4) 由于介质泄漏使螺栓承受高于设计使用温度。 (5) 泄漏特别严重(当量直径大于10mm), 压力高、介质易燃易爆或有腐蚀性的管道。 (6) 现场安全措施不符合要求的管道。

典型压力管道事故及预防	(1) 管道焊接缺陷造成破坏 (2) 管系振动破坏 (3) 液击破坏预防 ①装置开停和生产调节过程，缓慢开闭阀门。②缩短管子长度。③设安全阀、蓄能器等装置。④采用具有防液击功能的阀门。⑤采用自控保护装置。 (4) 疲劳破坏 (5) 蠕变破坏 管道在直径方向有明显的变形，并伴有许多沿径线方向的小蠕变裂纹。 (6) 地质灾害造成长输油气管道破坏 (7) 管道第三方破坏 (8) 长输管道腐蚀破坏 补充： 磁粉检测：测表面，近表面，只认铁磁性材料渗透检测：测表面，裂纹必须开口到工件表面超声检测：测内部，面积型缺陷，可以定位测尺寸，分不清缺陷类型，小气孔不敏感射线检测：测内部，体积型缺陷，有直观图像，存在电离辐射，与射线方向平行的平面裂纹容易漏检
安全附件	(1) 安全泄压装置 ①长输输气管道一般应设置安全泄放装置 ②工业管道安全泄压装置的通用要求 安全阀或爆破片的入口管道和出口管道上不宜设置切断阀。 ③热力管道的超压保护装置 泄压装置多采用安全阀，安全阀开启压力一般为正常最高工作压力的1.1倍，最低为1.05倍。 (2) 用于控制介质压力和流动状态的装置 ①调压装置 ②止回阀③切断装置 (3) 阻火器（工业阻火器只用于纯气体介质） 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。 (4) 防静电设施；（5）凝水缸；（6）放散管 (7) 泄漏气体安全报警装置；（8）阴极保护装置；（9）压力表、温度计

考点六、起重机械事故及预防

考点	要点
----	----

典型起重机械事故	(1) 重物坠落事故(指物) 1) 脱绳事故、2) 脱钩事故、3) 断绳事故、4) 吊钩断裂事故 (2) 挤伤事故(指物跟人) (3) 坠落事故(指人) (4) 触电事故 (5) 机体毁坏事故 1) 断臂事故 悬臂起重机，悬臂设计不合理、制造装配有缺陷或者长期使用已有疲劳隐患。 2) 倾翻事故 常见自行式起重机，由起重机作业前支承不当引发。 3) 机体摔伤事故 在室外作业的门式起重机、门座起重机、塔式起重机等，由于无防风夹轨器，无车轮止垫或无固定锚链等。 4) 相互撞毁事故 多台桥式类型起重无缓冲碰撞保护措施或失效。多台悬臂起重机悬臂回转作业相互撞击。
安全管理	(1) 年度检查。每年1次，停用1年以上、遇4级以上地震或发生重大设备事故、露天作业的起重机械经受9级以上大风之后，使用前应做全面检查。 (2) 每月检查。检查项目包括：安全装置、制动器、离合器等有无异常，可靠性和精度；重要零部件的状态，有无损伤，是否应报废等；电气、液压系统及其部件的泄漏情况及工作性能；动力系统和控制器等。停用1个月以上的起重机构，使用前也应做上述检查。 (3) 每日检查。在每天作业前进行，应检查各类安全装置、制动器、操纵控制装置、紧急报警装置，轨道的安全状况，钢丝绳的安全状况。检查发现有异常情况时，必须及时处理。严禁带病运行。

考点七、场(厂)内专用机动车辆事故和安全技术

日常检查	使用过程中加强对场（厂）内专用机动车辆的巡检并且形成使用记录，按照规范通常是对机构的清洁、润滑程度的检查调整，更换易损件。
月度检查	整车工作性能、动力系统、转向系统、起升系统、液压系统、制动功能、安全保护和防护装置、载荷搬运装置、载荷装卸控制装置、车轮紧固件、充气轮胎的气压、警示装置、灯光、仪表显示、安全监控装置等。

年度检查	包括前项要求的月度检查内容； 主要受力结构件的变形、裂纹、腐蚀，实心截面货叉的厚度磨损量；主要零部件的变形、裂纹、磨损；指示装置的可靠性和精度，电气和控制系统功能的检查；必要时还要进行相关的载荷试验。
安全保护和防护装置	(1) 额定起重量不大于10000kg 的坐驾平衡式叉车和坐驾侧面式叉车（单侧）应当配备司机防护约束装置，如安全带。 (2) 最大起升高度大于1800mm的乘驾式叉车应当安装护顶架，一般由型钢焊接而成应进行动态和静态两种载荷试验检测。 (3) 没有安装护顶架的带有折叠站板的步驾式叉车，当侧面防护装置处于其保护位置时，应当采取措施防止起升高度大于1800mm。 (4) 起升系统应当设置防越程装置，避免货叉架和门架上的运动部件从门架上端意外脱落。 (5) 应当设置防止货叉意外侧向滑移或者脱落的装置。
叉车安全操作技术	(1) 当物件重量不明时，应将该物件叉起离地100mm后检查机械的稳定性，确认无超载现象后，方可运送。 (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) 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。 (6) 当叉车司机视线不良或者受阻时，倒车低速行驶或者在专人指挥下低速行驶。

考点八、客运索道安全技术

考点	要点
客运索道应具备的安全装置	一、对于单线循环固定抱索器脉动式索道还应增加两条要求： ①应配备至少两套不同类型、来源及独立控制的进站减速控制装置；每套装置应能可靠减速。 ②应设有进站速度检测开关，当索道减速后，应能按设定减速曲线可靠减速至低速进站，若未按设计减速或设定的低速进站时，检测开关控制自动紧急停车。 二、对于单线固定抱索器往复式索道另应增加两条要求： ①应设越位开关，在客车超越停车位置时，索道应能自动紧急停车。 ②开车时站台间应设有信号联络控制系统，在站台未发开车信号前，索道不能启动。

双线往复式客运架空索道应具备的安全装置	一、站内机械设施及安全装置 (1) 承载索两端锚固的索道，应采用可测可调的双重锚固装置。 (2) 吊架与车厢连接处应有减振措施。车厢定员大于15人和运行速度大于3m/s索道客车吊架与运行小车之间应设减摆器（满足一个条件就要设）。 (3) 运行小车两端应设防止出轨的导靴和缓冲挡块，多冰雪地区设刮雪器或破冰装置。 二、站内电气设施及安全装置 (1) 应有两套独立电源供电，可采用双回路电源或柴油发动机作备用电源，也可用内燃机作备用动力。 (2) 应设行程保护装置。 (3) 应设有牵引索断裂以及双牵引索道速度差、长度差检测开关，及时自动紧急停车。 (4) 配备至少两套不同类型、来源及独立控制的进站减速控制装置。 (5) 应设有进站速度检测开关，未按要求低速进站自动紧急停车。 (6) 应设越位开关，在客车超越停车位置时，索道应能自动紧急停车。
客运索道的日常检查	客运索道每天开始运行之前，应彻底检查全线设备是否处于完好状态，在运送乘客之前应进行1次试车，确认安全无误并经值班站长或授权负责人签字后方可运送乘客。 （大型游乐设施是2次） 司机除按运转维护规程操作外，对驱动机、操作台每班至少检查一次。 值班电工、钳工对专责设备每班至少检查一次，线路润滑巡视工每班至少全线巡视一周（线路长的索道，可分段分工检查）。 事故停车造成运行中断，只有在排除故障或采取了有关安全措施，且必须经值班站长同意后，方可重新运送乘客。 索道每天停止运营前，操作人员应检查并确认索道线路上或上车区域是否仍有乘客，并关闭索道的入口。
客运索道的检查和维修	(1) 应在规定的时期内对钢丝绳和抱索器进行无损探伤。对于单线循环式索道上运载工具间隔相等的固定抱索器，应按规定的时间间隔移位。 (2) 运营后每1~2年应对支架各相关位置（如中心点、托压索轮及支架横担水平度、垂直度、支架形变等）进行检测，以防止发生脱索等重大事故。

考点九、大型游乐设施安全技术

考点	要点
----	----

安全装置	（一）乘人安全束缚装置 安全带、安全压杠和安全挡杆等形式。 （二）座舱安全保护装置 (1) 吊挂乘人部分用的钢丝绳或者链条数量不得少于两根； (2) 与座椅部分的连接，应当保证一根断开时能够保持平衡； (3) 转盘直径超过40m的摩天轮型设备，其吊挂式轿厢（简称吊厢）应当设置限制吊厢摆动幅度的阻尼装置。 （三）止逆行装置—止逆装置 （四）制动装置 游乐设施的制动包括对电动机的制动和对车辆的制动，电动机的制动有机械制动和电气制动两种方式，车辆的制动主要采用机械制动。 超速限制装置—限速装置 （六）运动限制装置—限位装置 （七）防碰撞及缓冲装置 (1) 防碰撞装置有激光式、超声波式、红外线式和电磁波式等类型； (2) 缓冲器包括蓄能型缓冲器和耗能型缓冲器，前者主要以弹簧和聚氨酯材料等为缓冲元件，后者主要是油压缓冲器。 （八）安全防护措施 主要是采用安全栅栏、安全网等阻挡措施形成有效地隔离措施。
安全检查内容	年度检查： 每年要进行一次全面检查，必要时要进行载荷试验，并按额定速度进行起升、运行、回转、变速等机构的安全技术性能检查。 月度检查： ①安全装置；②动力装置、传动和制动系统；③绳索、链条和乘坐物；④控制电路与电气元件；⑤备用电源。 每日检查： ①控制装置、限速装置、制动装置和其他安全装置；②重要部位（轨道、车轮）正常；③门的联锁开关及安全帶完好；④运行正常，无噪声振动；⑤易磨损件状况；⑥润滑点的检查和添加润滑油。
使用安全技术	(1) 游乐设备正式运营前，操作员应将空车按实际工况运行2次以上，确认一切正常再开机营业。（客运索道是1次） (2) 设备运行中，在乘客产生恐惧、大声叫喊时，操作员应立即停机，让恐惧乘客下来。 (3) 紧急停止按钮的位置，必须让本机台所有取得证件的操作人员都知道，以便需要紧急停车时，每个操作员都能操作。

第四章防火防爆安全技术

考点一、火灾事故机理

考点	要点
燃烧	三要素：氧化剂、可燃物、热源(温度、点火源) 四个必要条件：①存在可燃物；②存在氧化物(助燃物)；③热源；④未受到抑制的链式反应条件(三要素加链式)
燃烧形式	(1) 扩散燃烧 指可燃气体由喷口(管口或容器泄漏口)喷出，在喷口处与空气中的氧互相扩散、混合，当达到可燃浓度并有足够能量的点火源时形成的燃烧。如天然气井口发生的井喷燃烧、普通打火机的燃烧、放空火炬。 (2) 预混燃烧(混合燃烧) 可燃气体与空气通过旋流器进行充分混合，并形成一定浓度的可燃气体混合物，被点火源点燃所引起的燃烧或爆炸。如测试可燃气体爆炸极限的燃烧或爆燃、接力用火炬的火焰(奥运火炬)、气体切割焊接、气体爆炸、防风打火机的燃烧等。 (3) 蒸发燃烧 可燃液体蒸发产生的蒸气被点燃，进而加热液体表面促使其继续蒸发、继续燃烧的现象，如酒精、汽油、苯等。 (4) 分解燃烧 分子结构复杂的固体可燃物，在受热分解出其组成成分及加热温度相应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的燃烧。 (5) 表面燃烧 如木炭、焦炭，以及铝、镁、铁、钨等金属的燃烧。
火灾分类	A类火灾(固体物质火灾) 例如：木材、棉、毛、麻、纸。 B类火灾(液体和可熔化的固体物质火灾) 例如：汽油、煤油、柴油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡火灾。 C类火灾(气体火灾) 例如：煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气火灾等。 D类火灾(金属火灾) 例如：钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金火灾等。 E类火灾(带电火灾) 例如：发电机、电缆、家用电器等。 F类火灾(烹饪器具内烹饪物火灾) 例如：动植物油脂等。

火灾基本概念及参数	(1) 引燃能（最小点火能） 影响其反应发生的因素包括温度、释放的能量、热量和加热时间。 (2) 闪燃：是在一定温度下，在可燃液体表面上能产生足够的可燃蒸气，遇火能产生一闪即灭的燃烧现象。 (3) 闪点：发生闪燃的最低温度，称为该物质的闪点。 一般情况下闪点越低，火灾危险性越大。 (4) 燃点（着火点）： 一般情况燃点越低，火灾危险性越大。 (5) 自燃点：液体和固体可燃物受热分解并析出来的可燃气体挥发物越多（同一物质不同条件），其自燃点越低；固体可燃物粉碎得越细，其自燃点越低。 一般情况下，密度越大（不同物质），闪点越高而自燃点越低。 例如，油品的密度：汽油<煤油<轻柴油<重柴油<蜡油<渣油；其密度依次升高，而其闪点也依次升高，但自燃点则依次降低。
-----------	---

考点二、爆炸事故机理

考点	要点
爆炸现象特征	(1) 爆炸过程高速进行； (2) 爆炸点附近压力急剧升高，伴有温度升高； (3) 发出或大或小的响声； (4) 周围介质发生震动或邻近的物质遭到破坏。 【注】爆炸最主要特征是爆炸点及其周围压力急剧升高。
爆炸分类	1. 爆炸按照能量的来源可分为（1）物理爆炸。（2）化学爆炸。（3）核爆炸。 2. 按照爆炸反应相分类—爆炸前的相态 爆炸可分为气相爆炸、液相爆炸和固相爆炸。 （1）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（喷雾爆炸）；飞扬悬浮于空气中的可燃性粉尘引起的爆炸。 （2）液相爆炸，包括聚合爆炸、蒸发爆炸以及由不同液体混合引起的爆炸。例如硝酸和油脂混合时引起的爆炸；熔融的矿渣与水接触或浇包与水接触时，由于过热发生快速蒸发引起的蒸汽爆炸。 （3）固相爆炸，包括爆炸性混合物及其他爆炸性物质的爆炸（乙炔铜）；导体因电流过载，由于过热，金属迅速气化引起的爆炸。 3. 按照爆炸的速度，爆炸可分为： （1）爆燃（燃爆）：是一种以亚音速传播的燃烧波。 （2）爆炸 （3）爆轰：突然引起极高压力，并产生超音速 “冲击波”。

爆炸破坏作用	(1) 冲击波；(2) 碎片冲击；(3) 震荡作用；(4) 次生事故；(5) 有毒气体
--------	---

考点三、可燃气体爆炸与爆炸极限

考点	要点
分解爆炸 性气体	乙炔、乙烯、环氧乙烷、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 【注】以上气体即使在没有氧气的情况下，也能被点燃爆炸。
燃烧反应 过程	(1) 扩散阶段 (2) 感应阶段 (3) 化学反应阶段
物质爆炸 浓度极限	爆炸下限：能够爆炸的最低浓度； 爆炸上限：能发生爆炸的最高浓度。 危险度H：爆炸上限、下限之差与爆炸下限浓度之比值。 $H = (L_{上} - L_{下}) / L_{下}$ 【注】H值越大，爆炸极限范围越宽，爆炸危险性越大。
爆炸极限 影响因素	(1) 温度的影响 初始温度越高，活化分子增加，爆炸极限范围越宽，爆炸危险性增加。 (2) 压力的影响 初始压力增大，分子浓度增大，反应速度加快，放热量增加，分子间热传导性提高， 爆炸 极限变大，爆炸危险性增加。 (3) 惰性介质的影响 在混合气体中加入惰性气体，随着惰性气体含量的增加，爆炸极限范围缩小。当惰性 气体浓度增加到某一数值时，爆炸上下限趋于一致，使混合气体不发生爆炸。惰性气 体对爆炸上限的影响较大，使爆炸上限迅速下降。同理，氧气含量对爆炸上限提高的 更多。 (4) 爆炸容器的影响 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) 点火源的影响 点火源活化能量越大，加热面积越大，作用时间越长，爆炸极限范围也越大。

考点四、粉尘爆炸

考点	要点
----	----

特点	(1) 粉尘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；(2) 爆炸感应期较长；(3) 有产生二次爆炸的可能性；(4) 有不完全燃烧现象； 粉尘爆炸过程与可燃气体爆炸相似，但有两点区别：一是粉尘爆炸所需的发火能要大得多；二是在可燃气体爆炸中，促使温度上升的传热方式主要是热传导；在粉尘爆炸中，热辐射的作用大。
特性及影响因素	粉尘粒度越细，分散度越高，可燃气体和氧的含量越大，火源强度、初始温度越高，湿度越低，惰性粉尘及灰分越少，爆炸极限范围越大。 粉尘爆炸压力及压力上升速度受粉尘粒度、初始压力、粉尘爆炸容器、湍流度的影响，粒度对粉尘爆炸压力上升速度的影响比其对爆炸压力的影响大得多。

考点五、防火防爆技术

考点	要点
点火源及其控制	(1) 明火 ①加热易燃物料，宜热水或其他介质间接加热。 ②明火加热设备的布置，应远离可能泄漏易燃气体或蒸气的工艺设备和储罐区，并应布置在其上风向或侧风向。 ③对于有飞溅火花的加热装置，应布置在上述设备的侧风向。 ④气体分析合格后方可作业。爆炸下限大于等于4%的可燃气体或蒸气，浓度应小于等于0.5%；爆炸下限小于4%的可燃气体或蒸气，浓度应小于等于0.2%。 (2) 摩擦和撞击（有色金属材料，如铜、铝） (3) 电气设备 (4) 雷击和静电 (5) （反应热和）热累积效应 (6) 电化学储能电池

爆炸控制	(1) 惰性气体保护 氮气等惰性气体中含氧量不得超过2%。 (2) 系统密闭和正压操作 ①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。 ②对爆炸危险度大的可燃气体以及危险设备和系统，在连接处应尽量采用焊接接头，减少法兰连接。 (3) 厂房通风 必须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。（良好的通风标志是1/4） (4) 以不燃溶剂代替可燃溶剂 (5) 危险物品的储存 ①爆炸物品、易燃液体、遇水或空气能自燃的物品、易燃固体、能引起燃烧的物品必须单独存放。 ②易燃气体、助燃气体、氧化剂、有毒物品仅可与惰性气体一同存放。 (6) 在此基础上，关于气体浓度类考点进行考点补充 ①可燃气体浓度达到其爆炸下限（LEL）的20%时应报警； ②通风良好的标志是将爆炸性介质稀释至爆炸下限的1/4以下； ③一般应将其稀释至爆炸下限的1/5以下； ④动火作业前的气体分析数据（大45、小42）； ⑤气瓶充装作业，当氢气中含氧或者氧气中含氢超过0.5%时，严禁充装； ⑥氮气用作吹扫介质时，但其中的含氧量不得超过2%。
------	---

安全装置及技术	(1) 阻火及隔爆技术 ①工业阻火器：对流体介质的阻力较大。对于纯气体介质才是有效的。 ②主动式、被动式隔爆装置：依靠自身某一元件的动作阻隔火焰传播。主、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、被动式隔爆装置为宜。 ③火星熄灭器（防火罩、防火帽）：烟道、车辆尾气排放管应设置火星熄灭器 ④化学抑制防爆装置：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。 (2) 防爆泄压技术 ①安全阀 【杠杆式】对振动敏感而产生泄漏，适于温度较高系统，不适于持续运行。 【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。 【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。 【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。 【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。 【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。 ②爆破片 介质不洁净、易于结晶或聚合的压力容器，或工作介质为剧毒气体或可燃气体（蒸气）里含有剧毒气体的压力容器，均不宜使用安全阀，应采用爆破片。
---------	--

考点六、烟花爆竹技术

考点	要点
烟花爆竹的组成	(1) 氧化剂 高氯酸钾、硝酸钾、硝酸钡、硝酸锶、四氧化三铅。 (2) 还原剂 镁铝合金粉、铝粉、钛粉、铝渣、钛粉、木炭、硫黄、苯甲酸钾、苯二甲酸氢钾。 (3) 黏合剂 酚醛树脂、淀粉、虫胶、聚乙烯醇、硝化棉、单基火药、硝基漆、桃胶、糊精。 (4) 添加剂 草酸钠、氟铝酸钠、氟硅酸钠、硫酸钡、碳酸锶、硫酸锶、碱式碳酸铜、聚氯乙烯、六氯代苯、氯化橡胶、珍珠岩粉、木炭、纸屑、稻壳、石蜡、锯末、香料、硬脂酸、烟花增效剂、棉籽皮

烟花爆竹特性	(1) 能量特性: 1kg火药燃烧时气体产物所做的功 (2) 燃烧特性: 火药能量释放的能力, 取决于火药的燃烧速率和燃烧表面积 (3) 力学特性: 在高温下不变形、低温下不变脆 (4) 安全性: 火药在生产、使用和运输过程中安全可靠
分级	按照药量及所能构成的危险性大小, 烟花爆竹产品分成 A、B、C、D四级 。
安全性能检测	(1) 摩擦感度: 摩擦作用下, 火药发生燃烧或爆炸的难易程度 (2) 撞击感度: 冲击和摩擦作用下发生爆炸的原因 (3) 静电感度: 产生静电的难易程度、静电放电火花的感度 (4) 爆点: 炸药开始爆炸变化, 介质所需的加热到最低温度 (5) 相容性(内相容性、外相容性): 内相容性是药剂中组分与组分之间的相容性; 外相容性是把药剂作为一个体系, 与相关的接触物质之间的相容性。 (6) 吸湿性 (7) 水分测定 (8) PH测定
工艺布置	(1) 生产工艺宜采用机械化、自动化、自动监控等可靠先进技术; (2) 对燃烧、爆炸危险的作业宜采取隔离操作, 做到小型、分散; (3) 易燃易爆粉尘散落的场所设置清洗设施, 并有充足清洗用水; (4) 危险品中转库最大存药量不超过2天生产需用量; (5) 临时存药间或临时存药洞的最大存药量不超过单人半天的生产需用量, 且不应超过10Kg; (6) 1.1级、1.3级厂房和库房应为单层建筑, 其平面宜为矩形; (7) 1.1级厂房应单机单栋或单人单栋独立设置, 当采用抗爆间室、隔离操作时可以联建。(干法)引火线制造厂房应单间单机, 每栋厂房联建间数不应超过4间。
工厂安全距离	(1) 内部距离 危险品生产区内危险性建筑物之间以及危险性建筑物与周围其他建(构)筑物之间的距离。 关键词: 危险区和危险区之间的距离 (2) 外部距离 工厂危险品生产区内危险性建筑与周围村庄、公路、铁路、城镇和本厂住宅区的距离。 关键词: 危险区和安全区之间的距离
药量计算	①防护屏障内的危险品药量, 计入该屏障内的危险性建筑物的计算药量 ②抗爆间室的危险品药量可不计入危险性建筑物的计算药量 ③厂房内采取了分隔防护措施, 相互间不会引起同时爆炸或燃烧的药量可分别计算, 取其最大值

考点七、民用爆炸物品安全技术

考点	要点
分类	(1) 工业炸药 乳化炸药、铵梯类炸药、膨化硝酸铵炸药、水胶炸药。 (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。
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。

考点八、消防设施与器材

考点	要点
消防设施	(1) 火灾自动报警系统 1. 感光式火灾探测器 紫外火焰探测器适用于有机化合物燃烧的场所，火灾初期不产生烟雾的场所。 红外火焰火灾探测器，有大量烟雾存在的火场，仍可发出报警信号。 2. 感烟式火灾探测器 1) 点型感烟火灾探测器（离子感烟探测器、光电感烟探测器） 2) 线型感烟火灾探测器（大空间） 3. 感温式火灾探测器分为定温式、差温式和差定温组合式。 (2) 自动灭火系统：①水灭火系统 ②气体自动灭火系统 ③泡沫灭火系统 (3) 防排烟与通风空调系统 (4) 火灾应急广播与警报装置

考点	要点
消防 器材	(1) 灭火器 灭火器使用范围①清水灭火器 适于扑救可燃固体物质火灾，即A类火灾。 ②泡沫灭火器 适于扑救脂类、石油产品等B类火灾以及木材等A类物质的初起火灾，但不能扑救B类水溶性 火灾，也不能扑救带电设备及C类和D类火灾。 ③二氧化碳灭火器 更适宜于扑救600V以下带电电器、贵重设备、图书档案、精密仪器仪表的初起火灾，以及一 般可燃液体的火灾。 ④酸碱灭火器 适于扑救A类物质的初起火灾，不能用于扑救B类物质燃烧的火灾，也不能用于扑救C 类可燃 气体或D类轻金属火灾。同时也不能用于带电场合火灾的扑救。 ⑤干粉灭火器 普通干粉(BC干粉), 主要用于扑灭可燃液体、可燃气体以及带电设备火灾。 多用干粉(ABC干粉), 还适用于扑救一般固体物质火灾，但都不能扑救轻金属火灾。 (2) 火灾探测器 ①感光式火灾探测器—红外线波长较长，有大量烟雾存在的火场，在距火焰一定距离 内，仍可 使红外线敏感元件感应。紫外火焰探测器适用于有机化合物燃烧的场所， 特别适用于火灾初 期不产生烟雾的场所。 ②感烟探测器—阴燃类火灾，适用于早期探测，优先选择。离子感烟探测器对黑烟敏 感但是存 在辐射元件、光电感烟探测器对白烟敏感具有很好的应用前景 ③感温探测器—探测延误，不适用于早期探测，可分为定温式、差温式和差定温组合 式三类

考点九、燃烧与爆炸灾害定量评价

热剂量准则	数值记忆	热剂量 (Kj/m-2)	伤害效应
	125×3	375	三度烧伤
	125×2	250	二度烧伤
	125×1	125	一度烧伤
	125×0.5	65	皮肤疼痛

第5章危险化学品安全基础知识

考点一、危险化学品安全的基础知识

考点	要点
主要危险特性	(1) 燃烧性 (2) 爆炸性 (3) 毒害性 (4) 腐蚀性
安全技术说明书 一信息载体	标识危险和成分，消防急救泄漏清。 操作防物理化性，稳定毒理生态行。 废弃运输谁能去，法规其他信息明。
危险化学品安全 标签	(1) 化学品标识：用中英文分别标明化学品的化学名称或通用名称。 (2) 象形图：采用规定的象形图。 (3) 信号词：用“危险”“警告”两个词分别进行危害程度的警示。 (4) 危险性说明：简要概述化学品的危险特性。居信号词下方。 (5) 供应商标识：供应商名称、地址、邮编电话等。 (6) 防范说明 (7) 资料参阅提示语 (8) 应急咨询电话：生产商或委托、国内。 (9) 危险信息先后排序。 1. 骷髅交叉骨（急性剧毒）→不能配感叹号 2. 腐蚀符号 → 皮肤 / 眼刺激不用感叹号 3. 呼吸道致敏符号 → 皮肤致敏、皮肤眼刺激，不用感叹号 4. 信号词优先级：危险＞警告；有“危险”，就不能再出现“警告”。

考点二、燃烧爆炸的分类

考点	要点
----	----

简单分解爆炸	(1) 引起简单分解的爆炸物，在 爆炸时并不一定发生燃烧反应，其爆炸所需要的热量是由爆炸物本身分解产生的 。例如： 乙炔银、叠氮铅 等。(2) 还有些可爆炸气体在一定条件下，特别是在 受压情况下，能发生简单分解爆炸 。例如： 乙炔、环氧乙烷 等。
复杂分解爆炸	这类可爆炸物的危险性较简单分解爆炸物稍低。其 爆炸时伴有燃烧现象，燃烧所需的氧由本身分解产生 。例如： 梯恩梯、黑索金 等。
爆炸性混合物爆炸	这类爆炸就是可燃物与助燃物按一定比例混合后遇具有足够能量的点火源发生的 带有冲击力的快速燃烧 。例如：所有 可燃性气体、蒸气、液体雾滴及粉尘与空气（氧）的混合物发生的爆炸 。

考点三、危险化学品燃烧爆炸事故的危害

考点	要点
高温的破坏作用	正在运行的燃烧设备或高温的化工设备被破坏时，其灼热的碎片可能飞出，点燃附近储存的燃料或其他可燃物，引起 火灾 。此外，高温辐射还可能使附近人员受到 严重灼烫伤害甚至死亡 。
爆炸的破坏作用	(1) 爆炸碎片的破坏作用 一般碎片飞散范围在500m以内。 (2) 爆炸冲击波的破坏作用 在爆炸中心附近，空气冲击波波阵面上的超压可达几个甚至十几个大气压。冲击波波阵面超压在 20~30kPa内，就足以使大部分砖木结构建筑物受到严重破坏。超压在100kPa以上时，除坚固的钢筋混凝土建筑外，其余部分将全部破坏。
造成中毒和环境污染	本身 有毒 或燃烧中 释放大量有毒气体和烟雾 。

考点四、泄漏控制与销毁处置

考点	内容
----	----

泄漏处理	(1) 疏散无关人员，隔离泄漏污染区。是否疏散和隔离，视泄漏物毒性和泄漏量的大小而定 (2) 切断火源。如果泄漏物是易燃物，则必须首先消除泄漏污染区域的点火源。 (3) 应急人员的个体防护。 (4) 注意事项:避免泄漏物对周围环境带来的潜在危害。 (5) 泄漏物的处置。根据物质的物态(气、液、固)及其危险性(燃爆特性、毒性)采取合适的处置方法。 气体泄漏物，应急人员能做的仅是止住泄漏。如果可能的话，用合理通风和喷雾状水等方法消除其潜在影响。 液体泄漏物，在保证安全的前提下切断泄漏源。采用适当的收容方法、覆盖技术和转移工具消除泄漏物。 固体泄漏物，用适当的工具收集泄漏物。
火灾控制	(1) 扑救气体类火灾时，切忌盲目扑灭火焰，在没有采取堵漏措施的情况下，必须保持稳定燃烧。 (2) 扑救爆炸物品火灾时，切忌用沙土盖压；另外扑救爆炸物品堆垛火灾时，水流应采用吊射，避免强力水流直接冲击堆垛。 (3) 扑救遇湿易燃物品火灾时，绝对禁止用水、泡沫、酸碱等湿性灭火剂扑救，可使用干粉、二氧化碳、卤代烷扑救，但钾、钠、铝、镁等物品用二氧化碳、卤代烷无效。 (4) 扑救易燃液体火灾时，比水轻又不溶于水的液体用直流水、雾状水灭火往往无效，可用普通蛋白泡沫或轻泡沫扑救；水溶性液体用抗溶性泡沫扑救。 (5) 扑救毒害和腐蚀品的火灾时，应尽量使用低压水流或雾状水，避免腐蚀品、毒害品溅出；遇酸类或碱类腐蚀品最好调制相应的中和剂稀释中和。 (6) 易燃固体、自燃物品火灾一般可用水和泡沫扑救，只要控制住燃烧范围，逐步扑灭即可。
固体废弃物的处置	(1) 危险废弃物。 水泥固化、石灰固化、塑性材料固化、有机聚合物固化、自凝胶同化、熔融固化和陶瓷固化。 (2) 工业固体废弃物。 一般工业废弃物可以直接进入填埋场进行填埋。对于粒度很小的固体废弃物，可装入编织袋后填埋。
爆炸性物品的销毁	(1) 爆炸法 (2) 烧毁法 (3) 溶解法 (4) 化学分解法 【口诀】爆烧溶化（无填埋）
有机过氧化物废弃物处理	(1) 分解 (2) 烧毁 (3) 填埋 【口诀】分烧填

考点五、劳动防护用品选用原则

考点	要点				
选用原则	类型		特点	适用性	环境要求
	过滤式	自吸式	依赖环境空气，结构简单便携	低浓度、低毒性	氧 $\geq$ 19.5 %
		动力送风式	防护舒适、持续时间长、覆盖自吸式范围	中高浓度	氧 $\geq$ 19.5 %
	隔离式	供气式	管道供气、防护等级高，适合固定作业	高浓度、剧毒	不依赖环境
		携气式	机动性强，完全隔离环境	高浓度、剧毒、缺氧	自带气源



注安陪跑勇哥



扫一扫二维码，关注我的视频号

🔥注安实战带练直播来啦！

每晚 20:00 | 注安陪跑勇哥直播间

全真场景刷题带练，提前体验注安考场实战！

👉扫码关注【注安陪跑勇哥】视频号，不错过每一场直播！

备考咨询：15818663601 张老师，微信同号

2026年10月14日 （直播以视频号通知为准，请及时关注！）

