

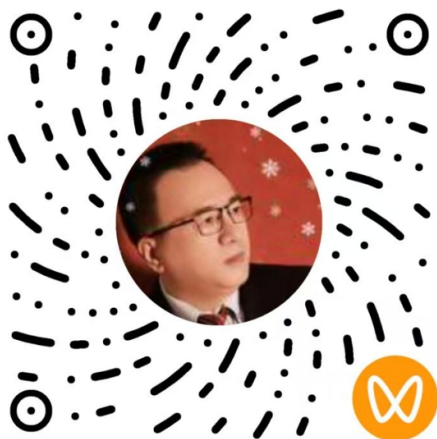
# 目录

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| <b>2026年《化工安全》考前30页纸</b> | <b>3</b> |
| 第一章 化工安全生产概述             | 3        |
| 考点一：《危险化学品仓库储存通则》        | 3        |
| 考点二：化工安全管理导则（AQ/T-3034）  | 3        |
| 考点三：危险化学品基础知识            | 5        |
| 考点四：安全标签                 | 5        |
| 考点五：危险化学品技术说明书           | 5        |
| 第二章 化工运行安全技术             | 6        |
| 考点一：危险化工工艺及安全技术          | 6        |
| 考点二：精细化工工艺危险性及安全技术措施     | 12       |
| 考点三、化工装置开停工安全技术          | 13       |
| 考点四、安全阀与爆破片              | 15       |
| 考点五、特殊作业安全技术             | 17       |
| 考点六、可燃和有毒气体探测器           | 21       |
| 第三章：化工安全防火防爆             | 22       |
| 考点一、基本措施                 | 23       |
| 考点二、防火防爆安全装置             | 23       |
| 考点三、爆炸危险场所等级             | 23       |
| 考点四、生产和储存的火灾危险性分类—厂房、仓库  | 24       |
| 考点五、主要危险场所的防火与防爆         | 26       |
| 考点六、消防措施                 | 27       |
| 第四章 化学品储运安全技术            | 29       |
| 考点一：储罐的选用                | 29       |
| 考点二、储罐附件                 | 30       |
| 考点三、储罐清洗                 | 31       |
| 考点四、气柜运行                 | 32       |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 考点五、汽车装卸安全技术       | 33 |
| 第五章 化工建设项目安全技术     | 34 |
| 考点一、防护目标分类         | 34 |
| 考点二、企业外部安全防护距离确定   | 35 |
| 考点三、HAZOP分析和LOPA分析 | 35 |
| 第六章 化工事故应急管理及救援    | 36 |
| 规范内容补充             | 38 |



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！）

# 2026年《化工安全》考前30页纸

## 第一章 化工安全生产概述

### 考点一：《危险化学品仓库储存通则》

涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与规定的临界量比值之和大于或等于1的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危化品生产和储存设施作为整体进行定量风险评估确定外部安全防护距离。

剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品，应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理人员情况报相关部门备案；剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品，应在专用仓库内单独存放并实行双人收发、双人保管制度。

6.2.1 危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置，不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。

6.2.2 除200L及以上的钢桶、气体钢瓶外，其他包装的危险化学品不应直接与地面接触，垫底高度不小于10cm。

6.2.3 堆码应符合包装标志要求；包装无堆码标志的危险化学品堆码高度应不超过3m（不含托盘等的高度）。

6.2.4 采用货架存放时，应置于托盘上并采取固定措施。

6.2.5 仓库堆垛间距应满足以下要求

- （1）主通道大于或等于200cm；
- （2）墙距大于或等于50cm；
- （3）柱距大于或等于30cm；
- （4）垛距大于或等于100cm（每个堆垛的面积不应大于150m<sup>2</sup>）
- （5）灯距大于或等于50cm。

### 考点二：化工安全管理导则（AQ/T-3034）

(1) 变更管理

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 变更管理   | 工艺技术变更                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 生产能力，原辅材料(包括助剂、添加剂、催化剂等)和介质(包括成分比例的变化)，工艺路线、流程及操作条件，工艺操作规程或操作方法，工艺控制参数，仪表控制系统(包括安全报警和联锁整定值的改变)，水、电、汽、风等公用工程方面的改变 |
|        | 设备设施变更                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 主要包括设备设施的更新改造、非同类型替换(包括型号、材质安全设施的变更)、布局改变，备件、材料的改变，监控、测量仪表的变更，计算机及软件的变更，电气设备的变更，增加临时的电气设备等                       |
|        | 管理变更                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 主要包括人员、供应商和承包商、管理机构、管理职责、管理制度和标准发生变化等                                                                            |
| 变更管理程序 | <p><b>申请：</b>按要求填写变更申请表，由专人进行管理。</p> <p><b>风险评估：</b>应采用合适的危害辨识和风险评估方法开展变更风险评估、制定管控措施。</p> <p><b>审批：</b>变更申请表应逐级上报企业主管部门，并按管理权限报主管负责人审批</p> <p><b>实施：</b>变更批准后，由企业主管部门负责实施。没有经过审查和批准，任何临时性变更都不得超过原批准范围和期限。应对变更可能受影响的本企业人员、承包商、供应商外来人员进行相应的培训和告知。</p> <p><b>验收、关闭：</b>变更结束后，企业主管部门应在变更投用具备验收条件时及时完成验收工作</p> |                                                                                                                  |

一般变更由需求单位提出申请, 并实施危害辨识和风险评估, 主管部门负责审批和验收; 重要变更在需求单位实施危害辨识和风险评估的基础上, 由主管部门组织相关专家对需求单位的风险评估结果进行审核、审批

(2) 安全生产信息管理

安全生产信息包括化学品危险性信息、工艺危险性信息、工艺技术信息、设备设施信息和其他信息，包括但不限于：

- a) 相关化学品（废弃物）信息；
- b) 规划及工艺技术信息；
- c) 工程建设及安装调试有关信息；
- d) 设备设施信息；
- e) 自控及安全仪表信息；
- f) 相关公用（辅助）工程系统信息；
- g) 同行业事故事件信息；
- h) 同行业企业良好安全管理实践；
- i) 企业需要收集的其他相关安全生产信息。

### 考点三：危险化学品基础知识

|                 |                                                                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 爆炸物             | ① <b>爆炸性</b> ，在外界条件作用下，爆炸物受热、撞击、摩擦、遇明火或酸碱等因素的影响都易发生爆炸。②爆炸物有一定的毒性，例如TNT、硝化甘油等。③有些爆炸品与某些化学药品如酸、碱、盐发生发硬的生成物是更易爆炸的化学品。<br><b>注：有爆炸极限的易燃气体不属于爆炸品</b> |
| 易燃气体            | 是指一种在 <b>20° C</b> 和 <b>标准压力101.3kpa</b> 时与空气混合有一定易燃范围的气体                                                                                       |
| 易燃液体            | 易燃液体是指闪点 <b>不大于93° C</b> 的液体。闪点低、沸点低、多数有毒。                                                                                                      |
| 易燃固体            | ① <b>燃点低、易点燃</b> ② <b>遇酸、氧化剂易燃易爆</b> ③ <b>本身或燃烧产物有毒</b> ④ <b>自燃性</b>                                                                            |
| 自燃液体            | 与空气接触后 <b>5min</b> 内着火的液体                                                                                                                       |
| 自燃固体            | 与空气接触后 <b>5min</b> 内着火的固体                                                                                                                       |
| 遇水放出易燃气体的物质和混合物 | 通过与水作用，容易具有自燃性或放出危险数量的易燃气体的固态或液态物质和混合物。                                                                                                         |

### 考点四：安全标签

一、当危化品有一种以上的危险性时，用**主标志表示主要危险性类别**，并用**副标志表示其他的危险性类别**。

二、危险性说明出现在安全标签上，按物理危险、健康危害、环境危害**顺序排列**。

提示化学品用户应参阅化学品安全技术说明书

1) 化学品标识：用**中、英文分别标明**危化品的通用名称。醒目清晰，位于**标签的正上方**

3) 信号词：**危险、警告**

4) 危险性说明：简述概括危化品的危险特性—物理危险、健康危害、环境危险

5) 防范说明：表述在处置、搬运、储存和使用中的注意事项和有效的救护措施—安全预防措施、意外情况的处理、安全储存措施及废弃处置。

1) **生产企业**：确保危化品出厂时加贴符合国家标准的安全标签到危化品每个容器或每层包装上。

2) **使用单位**：使用的危化品应有安全标签，并应对包装上的安全标签进行核对。若发生脱落或损坏，经检查确认后应立即补贴。

3) **经销单位**：经销的危化品具有安全标签，进口的危化品必须具有符合我国标签标准的中文标签。

4) **运输单位**：无安全标签的危险品一律不能承运。

### 考点五：危险化学品技术说明书

|             |                                                                          |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 化学品及企业标识    | 标明化学品名称、生产企业名称、地址、邮编、电话、应急电话、传真和电子邮件地址                                   |
| 2. 危险性概述    | 危害类别、侵入途径、健康危害、环境危害、燃爆危险等信息                                              |
| 3. 成分/组成信息  | 是纯化学品还是混合物                                                               |
| 4. 急救措施     | 现场自救或互救的简要处理方法                                                           |
| 5. 消防措施     | 危险特性、灭火介质和方法                                                             |
| 6. 泄漏应急处理   | 应急行动、应急人员防护、环保措施、消除方法等                                                   |
| 7. 操作处置与储存  | 操作处置作业中的安全注意事项、安全储存条件和注意事项。                                              |
| 接触控制/个体防护   | 最高容许浓度、工程控制、呼吸系统防护、眼睛防护、身体防护、手防护、其他防护                                    |
| 9. 理化特性     | 外观与性状、 pH 、沸点、 熔点、相对密度(水=1)、相对蒸气密度(空气=1)、饱和蒸气压、燃烧热、临界温度，闪点、引燃温度、爆炸极限、溶解性 |
| 10. 稳定性和反应性 | 稳定性、禁配物、应避免接触的条件、聚合危害、分解产物。                                              |
| 11. 毒理学资料   | 不同接触方式的急性毒性，致突变性、致畸性、致癌性等                                                |
| 12. 生态学资料   | 化学品的环境生态效应                                                               |
| 13. 废弃处置    | 被化学品污染的包装和无使用价值的化学品的安全处理方法，包括废弃处置方法和注意事项。                                |
| 14. 运输信息    | 危险 货物编号、包装类别、包装标志、 <b>包装方法</b> ，UN 编号及运输注意事项等                            |
| 15. 法规信息    | 化学品管理方面的法律条款和标准                                                          |
| 16. 其他信息    | 其他对安全有重要意义的信息                                                            |

口诀：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

## 第二章 化工运行安全技术

### 考点一：危险化工工艺及安全技术

1. 18种重点监管的危险化工工艺：光气化工艺、氯化工艺、氟化工艺、氧化工艺、加氢工艺、过氧化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、电解工艺、硝化工艺、磺化工艺、合成氨工艺、催化裂解工艺、重氮化工艺、偶氮工艺、胺基化工艺、煤化工工艺、电石生产工艺

#### 2. 重点监控的工艺单元

重点监管的（主）工艺单元：储运单元、反应单元和精制单元

储运单元—存在易燃易爆、有毒有害的气相介质应重点监测。

反应单元—除氟化反应釜外，均应重点监测。

精制单元—热稳定性差产品的精制，应重点监测（硝化、偶氮和重氮盐）

### 3. 危险化工工艺的危险性及反应类型

典型的吸热反应：电解、电石合成和裂解工艺。此外，除特殊情况下一律视为放热反应。

（1）XXXX工艺属于反应类型。

（2）高温高压条件，存在火灾爆炸的危险特性。

（3）氯气、光气、氟化氢等毒性介质存在中毒窒息的危险特性；过氧化物/多硝基副产物存在稳定性差导致分解爆炸的危险；硝酸/硫酸/氯化氢存在化学腐蚀性。

（4）工艺条件的危险特性，加氢/氧化/过氧化和氨基化，气相空间易形成爆炸性混合物；加氢/合成氨的高温高压条件，易导致氢蚀和渗氮降低设备的结构强度。

### 4. 危险化工工艺重点监控的工艺参数

通用四项：（1）体系温度、压力；（2）介质流量和配料比；（3）搅拌速率；（4）冷却水的温度和流量。

建议一：介质流量和投料配比，拆分成两条独立描述；类似于加氢就是氢气流量、氧化就是氧化试剂流量，如果不会具体描述就写介质流量、反应底物投料配比。

建议二：温度压力应监测反应釜中的温度压力，同时也应检测硝化、偶氮和重氮盐工艺的分馏精制阶段的温度压力。

特殊六项：

（1）监测加氢反应釜、氧化反应釜、胺基化反应和**煤气化炉**气相空间的氧含量；

（2）监测体系外泄的毒性气体/爆炸性气体含量，类似加氢工艺监测反应釜释放尾气的氢含量、光气化工体系外光气含量；

（3）监测硝化反应釜（精馏塔塔釜）内多硝基副产物含量；

（4）氧化（过氧化）工艺中有机过氧化物含量；

（5）监测氯化、电解、光气化工工艺中（反应釜和储运单元）铵离子、水含量；

（6）监测过氧化反应、硝化反应、偶氮反应和重氮盐反应的pH值。

### 5. 危险化工工艺安全控制的基本要求

1. 严格控制体系温度，设置反应釜温度的报警和安全联锁。

2. 严密监控介质流量、投料配比和进料速度，设置进料控制安全联锁。

3. 设置搅拌体系的稳定控制系统。

4. 反应釜设置紧急切断系统，实现事故隔离；

5. 反应釜设置紧急停车系统，实现安全联锁；

6. 反应釜设置紧急冷却系统，实现强制冷却；

- 7. 反应釜设置紧急泄放系统，实现事故卸料；
- 8. 体系外设置可燃气体/有毒气体探测系统，实现事故预警。

特殊一条：剧毒气体（氯气、光气）应设置吸收中和系统。

6. 危险化工工艺宜采用的安全控制方式

(1) 反应釜反应阶段联锁

将反应釜内温度（压力）与釜内搅拌、底物进料量、反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设紧急停车系统。

安全设施包括安全阀、爆破片、紧急切断阀、紧急放空阀和单向阀。

(2) 精制阶段联锁

分离系统温度与加热、冷却形成联锁，温度超标时，能停止加热紧急冷却，特殊情况下可通入惰性气体强行惰化。

(一)光气及光气化工艺

|           |                                                                                                                                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 光气简介      | 又称碳酰氯，化学式为COC12，是一种重要的有机中间体，容易水解，是剧烈窒息性毒气，有 <b>剧毒</b> 。                                                                            |
| 工艺危险      | 光气剧毒，反应介质有燃爆性，副产物氯化氢有腐蚀性                                                                                                           |
| 工艺简介      | 光气及光气化工艺包含光气的制备工艺, 以及以光气为原料制备光气化产品的工艺路线。                                                                                           |
| 反应类型      | 放热反应                                                                                                                               |
| 重点监控单元    | <b>光气化反应釜、光气储运单元</b>                                                                                                               |
| 重点监控参数    | 一氧化碳、 <b>氯气含水量</b> 、反应釜温度和压力、反应物质的 <b>配料比</b> 、光气 <b>进料速度</b> 冷却系统中冷却介质的 <b>温度、压力、流量</b> 。                                         |
| 安全控制的基本要求 | 事故紧急切断阀；紧急冷却系统；<br>反应釜温度、压力报警联锁；<br>局部排风设施<br><b>有毒气体回收及处理系统；</b><br><b>自动泄压装置:自动氨或碱液喷淋装置；</b><br><b>光气、氯气、一氧化碳监测及超限报警；双电源供电</b>   |
| 宜采用的控制方式  | 生产系统出现异常或光气及其剧毒产品泄漏事故时，应通过自控联锁装置启动紧急停车并自动切断所有进出生产装置的物料，<br>将反应装置迅速冷却降温，同时将发生事故设备内的剧毒物料导入事故槽内，开启氨水、稀碱液喷淋，启动通风排毒系统，将事故部位的有毒气体排至处理系统。 |

(二)电解工艺(氯碱)

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工艺简介      | 电流通过电解质溶液或熔融电解质时，在两个极上所引起的化学变化称为电解反应。<br>含有:CL <sub>2</sub> 、NaOH、H <sub>2</sub> 、NCL <sub>3</sub> |
| 典型工艺      | (1) 氯化钠（食盐）水溶液电解产生氯气、氢氧化钠、氢气。<br>(2) 氯化钾水溶液电解产生氯气、氢氧化钾、氢气。                                         |
| 工艺危险      | 电解液腐蚀性强，氯气中含氢量达到5%以上，易爆炸                                                                           |
| 反应类型      | 吸热反应                                                                                               |
| 重点监控单元    | 电解槽、氯气储运单元                                                                                         |
| 重点监控工艺参数  | 电解槽内液位、温度、压力、电流和电压、进出物料流量；<br>可燃气体和有毒气体浓度、原料中的铵含量、氯气杂质含量                                           |
| 安全控制的基本要求 | 电解槽温度、压力、液位、流量报警和联锁。<br>电解供电整流装置与电解槽供电的报警和联锁，<br>紧急联锁切断装置。<br>事故状态下氯气吸收中和系统。<br>可燃和有毒气体检测报警装置等     |
| 宜采用的控制方式  | (1) 电解槽内压力、槽电压等形成联锁关系，系统设立联锁停车装置。<br>(2) 安全装置，包括安全阀、高压阀、紧急排放阀、液位计、单向阀及紧急切断阀装置等。                    |

### (三)硝化工艺

|           |                                                                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工艺简介      | 硝化是有机化合物分子中引入硝基(—NO <sub>2</sub> )的反应，最常见的是取代反应                                                                           |
| 反应类型      | 放热反应                                                                                                                      |
| 工艺危险      | 反应物料具有燃爆性，硝化剂强腐蚀性、强氧化性，硝化产物，副产物具有爆炸危险性                                                                                    |
| 重点监控单元    | 硝化反应釜、分离单元                                                                                                                |
| 重点监控工艺参数  | 硝化反应釜内温度、搅拌速率；硝化剂流量、冷却水流量、PH、硝化产物中杂质含量、精馏分离系统温度、塔釜杂质含量。                                                                   |
| 安全控制的基本要求 | (1) 反应釜温度的报警和联锁；<br>(2) 自动进料控制和联锁；<br>(3) 紧急冷却系统；<br>(4) 搅拌的稳定控制和联锁系统；<br>(5) 分离系统温度控制与联锁；<br>(6) 塔釜杂质监控系统；<br>(7) 安全泄放系统 |

|         |                                                                                                                                                                                      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 采用的控制方式 | <p>将硝化反应釜内温度与釜内搅拌、硝化剂流量、硝化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，</p> <p>在硝化反应釜处设立紧急停车系统，当硝化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障，能自动报警并自动停止加料。</p> <p>分离系统温度与加热、冷却形成联锁，温度超标时，能停止加热并紧急冷却。</p> <p>(4) 硝化反应系统应设有泄爆管和紧急排放系统。</p> |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### (四) 合成氨工艺

|           |                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工艺简介      | 氮和氢两种组分按一定比例(1:3)组成的气体(合成气)，在高温、高压下(一般为15-30MPa)经催化反应生成氨的工艺过程                                                                                                                                           |
| 反应类型      | 放热反应                                                                                                                                                                                                    |
| 工艺危险      | 高温高压易发生氢蚀和渗氮                                                                                                                                                                                            |
| 重点监控单元:   | 合成塔、压缩机、氨储存系统                                                                                                                                                                                           |
| 重点监控工艺参数  | 合成塔、压缩机、氨储存系统的运行基本控制参数，包括温度、压力、液位、物料流量及比例                                                                                                                                                               |
| 工艺危险特点    | 高温高压可燃气体易爆炸，气体压缩机会使润滑油挥发裂解，高温使金属管道发生蠕变，液氨泄漏造成中毒。                                                                                                                                                        |
| 安全控制的基本要求 | <p>(1) 合成氨装置温度、压力报警和联锁；</p> <p>(2) 物料比例控制和联锁；</p> <p>(3) 压缩机的温度、入口分离器液位、压力报警联锁；</p> <p>(4) 紧急冷却系统；紧急切断系统；安全泄放系统；</p> <p>(5) 可燃、有毒气体检测报警装置</p>                                                           |
| 宜采用的控制方式  | <p>(1) 将合成氨装置内温度、压力与物料流量、冷却系统形成联锁关系；(2) 将压缩机温度、压力、入口分离器液位与供电系统形成联锁关系；(3) 紧急停车系统；</p> <p>(4) 安全设施，包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等；</p> <p>(5) 合成单元自动控制还需要设置以下几个控制回路：氨分、冷交液位；循环量控制；废锅液位；废锅蒸汽流量；废锅蒸汽压力</p> |

#### (五) 加氢工艺

|        |                                       |
|--------|---------------------------------------|
| 工艺简介   | 加氢是在有机化合物分子中加入氢原子的反应，涉及加氢反应的工艺过程为加氢工艺 |
| 反应类型   | 放热反应                                  |
| 工艺危险   | 反应物料具有燃爆性，氢气在高温高压下，钢材易氢脆              |
| 重点监控单元 | 加氢反应釜、氢气压缩机                           |

|           |                                                                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重点监控工艺参数  | 1) 反应釜 <b>温度、压力、搅拌速率</b> 。(2) 氢气流量。(3) 反应物 <b>配料比</b> 。(4) 系统 <b>氧含量</b> 。(5) 冷却水流量, (6) <b>氢气压缩机运行参数及尾气组成</b> ,                                                                         |
| 安全控制的基本要求 | (1) 温度和压力的报警和联锁;<br>(2) 反应物料的比例控制和联锁系统;<br>(3) 紧急冷却系统;<br>(4) 搅拌的稳定控制系统;<br>(5) 氢气紧急切断系统;<br>(6) 加装安全阀、爆破片等安全设施;<br>(7) 循环氢压缩机停机报警和联锁;<br>(8) 氢气检测报警装置                                   |
| 宜采用的控制方式  | (1) 将加氢反应釜内 <b>温度、压力</b> 与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系, 设立 <b>紧急停车系统</b> 。<br>(2) <b>加入急冷氮气或氢气</b> 的系统。<br>(3) 当加氢反应釜内 <b>温度或压力超标</b> 或搅拌系统发生故障时 <b>自动停止加氢, 泄压</b> 。(4) <b>安全泄放系统</b> |

#### (六) 过氧化工艺

|           |                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工艺简介      | 向化合物分子中引入过氧基(-O-O-)的反应称为过氧化反应                                                                                                                                                                                        |
| 危险特性      | (1) <b>过氧键</b> 结合能力弱, 断裂时所需能量不大, 对热、振动、冲击和摩擦极为敏感, <b>极易分解甚至爆炸</b> 。<br>(2) 反应气相组合 <b>容易达到爆炸极限</b> , 具有燃爆危险。<br>(3) 过氧化物与有机物、纤维接触时易发生氧化、产生火灾。                                                                         |
| 重点监控单元    | <b>过氧化反应釜</b>                                                                                                                                                                                                        |
| 反应类型      | 放热反应。                                                                                                                                                                                                                |
| 重点监控工艺参数  | 釜内温度、PH、搅拌速率、过氧化剂流量、反应物配料比、过氧化物浓度、气相氧含量等。                                                                                                                                                                            |
| 安全控制的基本要求 | (1) 反应釜温度和压力的报警和联锁;<br>(2) 反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统;<br>(3) <b>紧急断料系统</b> ;<br>(4) <b>紧急冷却系统</b> ;<br>(5) <b>紧急送入惰性气体</b> 的系统;<br>(6) 气相氧含量监测、报警和联锁;<br>(7) <b>紧急停车系统</b> ;<br>(8) <b>安全泄放系统</b> ;<br>(9) 可燃和有毒气体检测报警装置 |

|      |                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 控制方式 | 反应釜内 <b>温度</b> 与搅拌电流、过氧化物流量、冷却水阀连锁，设置 <b>紧急停车系统</b> ；过氧化反应系统设置 <b>泄爆管</b> 和 <b>安全泄放</b> 系统。 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

### （七）氯化工艺

|          |                                                                                                                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工艺简介     | 氯化是化合物的分子中引入氯原子的反应，包含氯化反应的工艺过程为氯化工艺，包括取代氯化、加成氯化、氧氯化                                                                                                       |
| 危险特性     | （1）氯化反应是放热反应；（2）所用的原料大多具有燃爆危险性；（3）氯气为剧毒化学品，氧化性强，储存压力高；（4）氯气中的杂质，在使用中易发生危险（ $\text{NCl}_3$ ）；（5）生成的氯化氢遇水后腐蚀性强；（6）氯化反应尾气可能形成爆炸性混合物                          |
| 反应类型     | 放热反应                                                                                                                                                      |
| 重点监控单元。  | <b>氯化反应釜、氯气储运单元</b>                                                                                                                                       |
| 重点监控工艺参数 | （1）氯化反应釜 <b>温度和压力</b> ；（2）氯化反应釜 <b>搅拌速率</b> ；（3）反应物料的 <b>配比</b> ；（4）氯化剂 <b>进料流量</b> ；（5）冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；（6） <b>氯气杂质含量</b> （水、氢气、氧气、三氯化氮等）；（7）氯化反应尾气组成 |
| 控制基本要求   | （1）反应釜温度和压力的报警和连锁；（2）反应物料的比例控制和连锁；（3）搅拌的稳定控制；（4）进料缓冲器；（5）紧急进料切断系统；（6）紧急冷却系统；（7）安全泄放系统；（8）事故状态下氯气吸收中和系统；（9）可燃和有毒气体检测报警装置等。                                 |
| 宜采用的控制方式 | （1）将反应釜内 <b>温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成连锁</b> 关系，设立紧急停车系统。<br>（2）安全设施，包括 <b>安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计</b> 、单向阀及紧急切断装置                                        |

## 考点二：精细化工工艺危险性及安全技术措施

### 风险等级

|                       |                                                                            |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>I 级风险为可接受风险</b>    | 可以采取 <b>常规的控制措施</b> ，并适当提高安全管理和装备水平                                        |
| <b>II 级风险为有条件接受风险</b> | 在控制措施落实的条件下，可以通过 <b>工艺优化、工程、管理上的控制措施</b> ，降低风险等级。                          |
| <b>III 级为不可接受风险</b>   | 应当通过工艺优化、 <b>技术路线的改变</b> ，工程、管理上的控制措施，降低风险等级，或者采取必要的 <b>隔离方式</b> ，全面实现自动控制 |

**反应工艺危险度评估：**反应工艺危险度 指的是工艺反应本身的危险程度，危险度越大的反应，反应失控后造成事故的严重程度就越大

表 2-4 反应工艺危险度等级评估

| 等 级 | 温 度                                           | 后 果               |
|-----|-----------------------------------------------|-------------------|
| 1   | $T_p < \text{MTSR} < \text{MTT} < T_{D24}$    | 反应危险性较低           |
| 2   | $T_p < \text{MTSR} < T_{D24} < \text{MTT}$    | 潜在分解风险            |
| 3   | $T_p \leq \text{MTT} < \text{MTSR} < T_{D24}$ | 存在冲料和分解风险         |
| 4   | $T_p \leq \text{MTT} < T_{D24} < \text{MTSR}$ | 冲料和分解风险较高, 潜在爆炸风险 |
| 5   | $T_p < T_{D24} < \text{MTSR} < \text{MTT}$    | 爆炸风险较高            |

以上表示的是：工艺操作温度  $T_p$  技术最高温度  $\text{MTT}$ 、失控反应最大反应速率到达时间  $\text{TMRad}$  为 24 H 对应的温度  $T_{D24}$  以及失控体系能达到的最高温度  $\text{MTSR}$

|          |                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|
| 工艺危险度为1级 | 配置常规的自动控制系统                                                |
| 工艺危险度为2级 | 配置常规自动控制系统, 增设偏离正常值的报警和联锁控制、爆破片和安全阀。根据评估建议, 设置相应的安全仪表系统    |
| 工艺危险度为3级 | 配置常规自动控制系统、偏离正常值的报警和联锁控制、爆破片和安全阀。增设紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施 |
| 工艺危险度为4级 | 还需要进行保护层分析, 配置独立的安全仪表系统                                    |
| 工艺危险度5级  | 还应设置在防爆墙隔离的独立空间中, 并设置完善的超压泄爆设施, 实现全面自控                     |

企业中涉及重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇反应, 有以下情形之一的, 要开展反应安全风险评估:

1. 国内首次使用的新工艺、新配方投入工业化生产的以及国外首次引进的新工艺且未进行过反应安全风险评估的;
2. 现有的工艺路线、工艺参数或装置能力发生变更, 且没有反应安全风险评估报告的;
3. 因反应工艺问题发生过生产安全事故的

### 考点三、化工装置开停工安全技术

开工条件确认至少包括以下内容: 施工备料调仪表、公辅消防和环保

|               |                                                                            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 施工完成情况        | 由施工管理部门和设计管理部门组织施工单位、设计单位、监理单位、生产单位等, 对设计的符合性、完整性、施工质量、特种设备取证等情况进行检查确认     |
| 生产单位准备情况      | 由生产管理部门组织生产单位检查开工方案、操作规程、工艺标准等开工文件是否审核批准, 检查操作人员是否培训考核合格, 检查原材料、助剂等是否准备到位等 |
| 安全仪表、电气系统调校情况 | 由设备管理部门组织仪表、电气等单位对仪表联锁、报警、电气保护、电气安全、机泵试运情况进行检查。                            |
| 公共系统准备情况      | 由生产管理部门组织有关单位对原材料和水电气风供应、产品和中间产品储存、火炬排放系统等进行检查。                            |

|          |                                                    |
|----------|----------------------------------------------------|
| 专项安全消防情况 | 由安全和消防部门组织有关单位对劳动保护设施消防道路、消防气防设施、应急通信、应急预案等情况进行检查。 |
| 专项环境保护情况 | 由环保部门组织有关单位对“三废”排放和治理、环境应急预案和应急设施等情况进行检查           |

### 停工过程安全技术要点

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 注意事项：<br>速度慢、排放净 | <p>(1) 控制降温降量降压的速度。</p> <p>(2) 开关阀门的操作要缓慢。开阀门时，打开头两扣后要停片刻，使物料少量通过，观察物料畅通情况，然后再逐渐开大。开蒸汽阀门时要注意管线的预热、排凝和防水击。</p> <p>(3) 停炉操作应按照工艺规程规定的降温曲线进行，注意各部位火嘴熄火对炉膛降温均匀性的影响。</p> <p>(4) 装置停车时，系统内的物料应尽可能倒空、抽净、降温后，送出装置，可燃、有毒气体应排至火炬烧掉，对残存物料的排放，不得就地排放或排入下水道中，退净介质后，才能进行下一步的吹扫置换。</p> |
| 吹扫               | <p>(1) 没有排净的可燃、有毒液体，采用蒸汽或惰性气体进行吹扫，确保设备、管线都吹扫干净不遗漏死角。</p> <p>(2) 吹扫合格后，应先关闭有关阀门，再停气，以防止系统介质倒回，同时及时加盲板与有物料系统隔离</p>                                                                                                                                                        |
| 置换               | <p>(1) 对可燃、有毒气体的置换，采用蒸汽、氮气等惰性气体为置换介质，也可采用注水排气法。</p> <p>(2) 用惰性气体置换过的设备，若需进入其内部作业，还必须采用自然通风或强制通风的方法将惰性气体置换掉，化验分析合格后方可进入作业</p> <p>(3) 置换和被置换介质进出口和取样部位的确定，应根据置换和被置换介质密度的不同来选择</p>                                                                                         |
| 蒸煮和清洗            | 对吹扫和置换无法清除的残渣、沉积物等，可用蒸汽、热水、溶剂、洗涤剂或酸、碱溶液来蒸煮或清洗                                                                                                                                                                                                                           |
| 抽堵盲板             | 抽堵盲板由专人统一负责编号登记管理                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 中间交接应具备的条件

- (1) XXXX设备已按设计文件内容施工完成；
- (2) XXXX设备工程质量初验合格；
- (3) 承压类特种设备完成无损检测、耐压试验和严密性试验；
- (4) 常压设备完成满水试验和严密性试验；
- (5) 动设备完成空转试验和惰性介质试运转；
- (6) 安全附件（安全阀、防爆门、爆破片）调试合格；

- (7) 电气仪表、防火防爆系统调试联校合格；
- (8) 施工临时设施已拆除，具备中间交接条件；
- (9) 未完工程尾项的责任已经确认，完成时间已经明确。
- (10) 现场满足安全管理规定的试车要求。

**停工检修时承包商施工准备情况（资质方案管理员、两级教育防护全）**

- (1) 提供相应的施工资质和HSE业绩证明材料，签订施工HSE合同，购买工伤保险和安全生产责任保险
- (2) 制定检修施工方案，进行危害识别并制定相应的安全措施，施工方案、应急预案经相关部门审批完毕。
- (3) 有健全的管理体系并配备具备资质的专职安全生产监督管理人员，配置数量满足要求。
- (4) 检修人员进行两级安全教育并与单位签订HSE承诺书。
- (5) 为参加检修人员配备合格的个体防护用品
- (6) 特种作业人员持特种作业操作资格证书。

**设备带负荷试运行具备的条件**

- (1) XXXX设备已完成中间交接
- (2) XXX依次完成联动试运行和模拟工质试运行
- (3) XXXX操作人员考核合格并已取得上岗资格
- (4) 公用辅助系统正常投用。
- (5) 试车方案和操作规程、经审查批准的仪表报警和联锁值整定完毕。
- (6) 紧急工程处置方案、异常工况处置方案和紧急处置方案经审查批准整定完毕。
- (7) 电气控制仪表、安全联锁系统投用正常
- (8) 前段试运行期间的安全隐患整改到位
- (9) 负责统一指挥的协调人员已经确定，

**考点四、安全阀与爆破片**

|    | 安全阀       | 爆破片       |
|----|-----------|-----------|
| 优点 | 可重复启闭     | 结构简单、速度快， |
| 缺点 | 动作慢、受介质影响 | 一次性、泄漏量大  |

|        |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 选用     | <p>(1) 安全阀适用于<b>清洁、无颗粒、低黏度</b>的流体。</p> <p>(2) <b>全启式</b>安全阀适用于排放<b>气体、蒸汽或者液体</b>介质，<b>微启式</b>安全阀一般适用于排放<b>液体</b>介质，<b>排放有毒或者可燃性介质时必须选用封闭式安全阀</b></p>                                                             | <p>①容器内压力迅速增加，安全阀来不及反应的；</p> <p>②设计上<b>不允许容器</b>内介质有任何<b>微量泄漏</b>的；</p> <p>③容器内介质产生的<b>沉淀物或黏着胶状物有可能导致安全阀失效</b>的。</p> <p>④) 由于低温的影响，安全阀不能正常工作的；</p> <p>⑤由于泄压面积过大或泄放压力过高(低)等原因安全阀不适用的。</p>                                                |
| 安装     | <p>若用于<b>气体</b>介质，应设置在<b>气体空间</b></p> <p>若用于<b>液体</b>介质，应设置在正常<b>液面以下</b></p>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 爆炸     | 防止 <b>物理性</b> 爆炸                                                                                                                                                                                                 | 防止 <b>化学性</b> 爆炸                                                                                                                                                                                                                        |
| 压力设置要求 | 一般按设备的操作压力再增加 <b>5%~10%</b> 来进行调整                                                                                                                                                                                | 一般按不超过操作压力的 <b>25%</b>                                                                                                                                                                                                                  |
|        | 均不能超过容器的设计压力                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 期限     | <b>每年</b> 至少校验一次                                                                                                                                                                                                 | 定期检查 <b>不超一年</b> ， <b>更换周期为2~3年</b> 。<br><b>对于超压未爆破的爆破片应立即更换</b>                                                                                                                                                                        |
| 进出口设置  | <p>(1) 安全阀的进口管道直径不小于安全阀的进口直径。</p> <p>(2) 安全阀的出口管道直径不小于安全阀的出口直径，安全阀的出口管道接向安全地点。</p> <p>(3) 安全阀出口的排放管上如果装有消声器，必须有足够的流通面积（泄压面积）。</p> <p>(4) 安全阀的进出口管道<b>一般不允许设置截断阀</b>，必须设置截断阀时，需要<b>加铅封</b>，并且保证锁定在<b>全开状态</b></p> | <p>(1) 进出口管道、阀门的截面积应不小于爆破片的泄放面积，爆破片的排放管的截面积应大于爆破片泄放面积</p> <p>(2) 当有两个或两个以上爆破片安全装置采用排放汇集管时，汇集管的截面积应不小于各爆破片安全装置出口管道截面积的总和</p> <p>(3) 根据介质的性质可采取在室内就地排放（注意排放位置和方向，保证安全）或引导到安全场所排放，排放管中可能有可燃性介质排放时，应采取装设阻火器；可能有中度毒性的介质排放时，应装设辅助设施解除介质毒性</p> |
|        | <p>(1) 安全阀属于<b>重复启闭式泄压装置</b>通常会<b>优先选择</b>，一旦体系不适用才会用<b>爆破片代替或辅助</b>。</p> <p>(2) 爆破片属于<b>非重复启闭式泄压装置</b>，一旦动作泄放量极少单独设置使用</p>                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                         |

组合使用  
要求

- (1) 爆破片安全装置串联在安全阀入口侧
  - a) 为避免因爆破片破裂而损失大量的工艺物料或盛装介质的。
  - b) 安全阀不能直接使用的。
  - c) 移动式压力容器中装运毒性程度为极度、高度危害或强腐蚀性介质的。
- (2) 爆破片安全装置串联在安全阀的出口侧
  - ①安全阀出口侧可能被腐蚀或存在外来压力的干扰时。
  - ②移动式压力容器设置的爆破片不应设置在安全阀的出口侧。
- (3) 爆破片安全装置与安全阀并联使用
  - a) 防止在异常工况下压力迅速升高的；b) 作为辅助安全泄放装置。

## 考点五、特殊作业安全技术

### 监护人要求：

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。

确认相关作业人员持有效资格证书上岗。

核查作业人员配备和使用的个体防护装备满足作业要求。

对作业人员的行为和现场安全作业条件进行检查与监督，负责作业现场的安全协调与联系。

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；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。确需离开作业现场时，应收回安全作业票，中止作业。

### 作业人员要求：

作业人员的基本要求作业人员对作业过程的安全负责，其职责包括但不限于以下方面：

(1) 熟悉作业内容、地点(位号)、时间、要求，熟知作业中的危害因素、安全措施要求、逃生路线、与监护人的沟通方式等。

(2) 电焊工、架子工、起重工、电工、射线探伤人员等具备作业要求的相应能力，取得政府部门颁发的作业资格证书。

(3) 要配备由项目现场主管人员根据风险辨识结果确定的劳动保护用品(个体防护装备)。

(4) 严格执行作业规程和有关安全规定，服从指挥，接受监护人的监督，但有权拒绝违章指挥，在安全措施不落实、监护人脱离监护岗位或不履行监护职责的情况下，有权拒绝作业。

(5) 每次作业时间不宜过长，应视季节、作业环境及人员身体状况等条件安排轮换作业或休息

依据GB30871：特殊作业万能九条

作业前的风险辨识、工艺处置、教育培训和审批流程；作业中的作业人员、监护人员相关要求；异常情况出现后的紧急处置。

- (1) 进行危险有害因素进行辨识，制定风险管控措施。
- (2) 正确选择劳动防护用具，作业面设置应急物资。
- (3) 对参加作业的人员进行安全措施交底。
- (4) 办理作业审批手续，并由相关责任人签字审批。
- (5) 作业期间应设监护人，对作业人员的行为和现场安全作业条件进行检查与监督。
- (6) 作业期间，监护人不应擅自离开作业现场。
- (7) 作业期间使用移动式可燃、有毒气体检测仪、氧气检测仪加强作业面巡检。
- (8) 发现作业面异常应中止作业并采取安全有效措施。
- (9) 发现作业人员违章时，应及时制止违章。

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 动火作业要求 | <p>(1) 严格执行作业票管理制度，作业前必须办理《动火安全作业票》。</p> <p>(2) 严格按照动火级别，办理相应的作业票，并执行“一个动火点，一张作业票”的要求</p> <p>(3) 动火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，应采取隔离措施。</p> <p>(4) 作业前应进行可燃气体及有毒气体检测，环境可燃气体、有毒气体分析可使用便携式可燃气体及有毒气体检测报警器进行。</p> <p>(5) 作业过程中应实行作业监护制度。</p> <p>(6) 动火作业应佩戴合格的个体防护用品，如防护眼镜，防护口罩等。</p> <p>(7) 作业结束后形成作业关闭制度，做到“工完、料净、场地清”</p> <p>(8) 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）；</p> <p>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）</p> <p>(9) 气体分析取样时间与动火作业开始时间间隔不应超过30 min；</p> <p>(10) 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；</p> <p>(11) 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</p> <p>(12) 动火期间，距动火点30m内严禁排放各类可燃气体，15m内严禁排放各类可燃液体。在动火点10m范围内、动火点上方及下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆作业。在动火点10m范围内不应进行可燃性粉尘清扫作业</p> <p>(13) 特级、一级动火安全作业票有效期不应超过8h；二级动火安全作业票有效期不应超过72h。</p> <p>(14) 在受限空间内进行动火作业、临时用电作业时，不允许同时进行刷漆、喷漆作业或使用可燃溶剂清洗等其他可能散发易燃气体、易燃液体的作业</p> |
|        | 环境检测要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

- ①作业前30min对受限空间进行气体检测，分析合格方可进入。
- ②检测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下（左、中、右）各部位进行检测分析
- ③检测人员进入或探入受限空间检测时，应佩戴符合规定的个体防护装备。
- ④涂刷具有挥发性溶剂的涂料时（防腐蚀作业期间），应采取强制通风措施。

#### 气体检测内容要求

- （1）氧气含量为19.5%~21%，在富氧环境下不应大于23.5%。
- （2）有毒物质允许浓度应符合规定。
- （3）可燃气体、蒸气浓度要求应符合动火分析合格判定指标。
- （4）首次采样分析，必须使用色谱仪进行分析。作业时，作业现场应配置移动式气体检测报警仪，连续检测受限空间内可燃气体、有毒气体及氧气浓度；气体浓度超限报警时，应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理。

#### 作业人员要求

- （1）作业人员应充分了解作业内容、地点、时间、要求，熟知作业中的危害因素和受限空间作业许可证中的安全措施，持有审批同意的受限空间作业许可证方可施工作业。
- （2）受限空间作业许可证所列的安全防护措施应经落实确认、监护人同意后，方可进行受限空间作业，对违反制度的强令作业、违章指挥、安全措施不落实、作业监护人不在场等情况有权拒绝作业

#### 监护人要求

- （1）安排专人全程监护，不应在无任何防护措施的情况下探入或进入受限空间；作业期间，作业监护人严禁离岗。
- （2）作业前负责对安全措施落实情况进行检查，发现安全措施不落实或不完善时，要及时制止作业活动。
- （3）作业监护人要携带移动式气体检测报警仪器、通信设备、救援设备，监护人一般应有2人，监护人应选择适当的监护地点。
- （4）对时间长，需要倒班监护的工作，应安排人员轮换进行。
- （5）监护人应对进入受限空间的人员及其携带的工器具种类、数量进行登记。发现异常时，立即向作业人员发出撤离警报，并帮助作业人员逃生，同时立即呼叫紧急救援。

#### 个体防护要求

- （1）缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到受限空间内气体检测要求的，应佩戴隔绝式呼吸防护装备并拴带救生绳。
- （2）易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到受限空间内气体检测要求的，应穿防静电工作服及工作鞋，使用防爆工器具。
- （3）存在酸碱等腐蚀性介质的受限空间，应穿戴防酸碱防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀装备。

|          |                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>(4) 在受限空间内从事电焊作业时，应穿绝缘鞋</p> <p>5) 有噪声产生的受限空间，应佩戴耳塞或耳罩等防噪声护具。</p> <p>(6) 有粉尘产生的受限空间，应要求佩戴防尘口罩等防尘护具。</p> <p>(7) 高温的受限空间，应穿戴高温防护用品。</p> <p>(8) 低温的受限空间，应穿戴低温防护用品。</p> <p>(9) 在受限空间内从事清污作业，应佩戴隔绝式呼吸防护装备，并正确拴带救生绳。</p> |
| 盲板抽堵作业要求 | <p>(1) 易燃易爆场所进行盲板抽堵作业时，穿防静电鞋服，使用防爆灯具工具；</p> <p>(2) 距离盲板抽堵作业 30m 内不得有动火作业；</p> <p>(3) 作业时，作业点压力应降为常压，并设专人监护；</p> <p>(4) 不应同时在同一管道上两处及两处以上进行盲板抽堵作业，拆卸法兰时应隔1个螺栓逐步松开；</p> <p>(5) 工作照明应使用防爆灯具，禁止用铁器敲打管线、法兰。</p>           |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 高处作业要求 | <p>(1) <b>严禁投掷工具、材料及其他物品</b>，材料堆放平稳，必要时设安全警戒区并设专人监护；作业人员上下时手中不得持物，<b>不得在高空作业处休息</b>，不得在不坚固的结构作业。</p> <p>(2) 在同一坠落方向上，一般不得进行上下交叉作业。</p> <p>(3) 遇有<b>5级以上强风、浓雾等恶劣气候</b>，<b>不应进行高空作业</b>、露天攀登与悬空高空作业。</p> <p>(4) 在作业点附近设有排放有毒有害气体及粉尘超出允许浓度的烟囱及设备时，<b>严禁进行高空作业</b>。</p> <p>(5) <b>施工作业区域内，直径小于500mm 洞口进行可靠封盖或封堵，直径大于500mm的洞口除封盖外，还要加装栏杆围护，并设置醒目的警示标志。</b></p> <p>(6) 进行格栅板、花纹板铺设时要边铺设边固定，在<b>上下同一垂直面上不得同时进行格栅板、花纹板的铺设作业</b></p> <p>存在一种或一种以上客观危险因素的高处作业按规定的B类法分级。</p> <p><b>直接引起坠落的客观危险因素主要分为9种：</b></p> <p>a) 阵风风力五级(风速8.0m/s)以上；</p> <p>b) 平均气温等于或低于5° C的作业环境；</p> <p>c) 接触冷水温度等于或低于12° C的作业；</p> <p>d) 作业场地有冰、雪、霜、油、水等易滑物；</p> <p>e) 作业场所光线不足或能见度差；</p> <p>f) 作业活动范围与危险电压带电体距离小于表1的规定；</p> <p>g) 摆动，立足处不是平面或只有很小的平面，即任一边小于500mm的矩形平面、直径小于500mm的圆形平面或具有类似尺寸的其他形状的平面，致使作业者无法维持正常姿势；</p> <p>h) 存在有毒气体或空气中含氧量低于19.5%(体积分数)的作业环境；</p> <p>i) 可能会引起各种灾害事故的作业环境和抢救突然发生的各种灾害事故</p> |
| 临时用电作业 | <p>(1) 临时用电设备、移动式电动工具、手持电动工具等安装漏电保护器及实施 “<b>一机一闸一保护</b> ”，临时照明、移动照明采用安全电压</p> <p>(2) 临时用电时间<b>一般不超过15天，特殊情况不应超过30天</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 考点六、可燃和有毒气体探测器

|       |                   |
|-------|-------------------|
| 相对密度  | 探测器设置点            |
| 比空气轻  | 在释放源上方2.0m内       |
| 比空气略轻 | 高出释放源0.5~1.0m     |
| 比空气略重 | 在释放源下方0.5~1.0m    |
| 比空气重  | 距地坪（或楼地板）0.3~0.6m |

| 生产设施            | 露天或敞开式厂房 | 封闭式厂房或半敞开厂房 |
|-----------------|----------|-------------|
| 有毒气体探测器<br>（水平） | 4m       | 2m          |
| 可燃气体探测器<br>（水平） | 10m      | 5m          |

|                                                    |         |                       |
|----------------------------------------------------|---------|-----------------------|
| 泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时                              |         | 可燃气体探测器               |
| 泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时                              |         | 有毒气体探测器               |
| 既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质                             |         | 有毒气体探测器               |
| 可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值 |         | 应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。 |
| 可燃气体探测器                                            | 一级报警设定值 | 小于等于25%LEL            |
|                                                    | 二级报警设定值 | 小于等于50%LEL            |
| 有毒气体探测器                                            | 一级报警设定值 | 小于等于 100% OEL         |
|                                                    | 二级报警设定值 | 小于等于 200% OEL         |

- a. 有机有毒气体选用半导体型、光致电离型探测器；无机有毒气体检测宜选用电化学型探测器；
- b. 轻质烃类可燃气体宜选催化燃烧型或红外气体探测器；重质烃类蒸气可选用光致电离型探测器

**可燃有毒探测器的安全设置要求**

- ①应按一级用电负荷（双电源供电），宜采用UPS电源。
- ②使用防爆型探测器，应采用本质安全型或隔爆型探测器。
- ③宜采用扩散式探测器；不便使用扩散式探测器的场所，可采用吸入式探测器；
- ④可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体报警级别应优先。
- ⑤可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警
- ⑥可燃气体探测器取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告
- ⑦需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

**第三章：化工安全防火防爆**

## 考点一、基本措施

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 控制可燃物的措施  | 利用爆炸极限、相对密度等特性控制气态可燃物<br>利用闪点、自燃点等特性控制液态可燃物<br>利用燃点、自燃点等数据控制一般的固态可燃物<br>利用负压操作对易燃物料进行安全干燥、蒸馏、过滤或输送 |
| 控制助燃物的措施  | 密闭设备系统，惰性气体保护，隔绝空气储存，通风置换，严格工艺纪律                                                                   |
| 控制点火源的措施  | 消除和控制明火，防止撞击火花和控制摩擦，防止和控制高温物体作用<br>防止电气火花，防止日光照射和聚光作用                                              |
| 控制工艺参数的措施 | 控制温度，压力的措施，控制投料速度和数量，投料配比，投料顺序<br>控制原材料纯度和副反应，控制溢料和漏料                                              |

## 考点二、防火防爆安全装置

|         |                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 阻火设施    | 液封、水封井、阻火器、阻火阀等，其作用是防止外部火焰蹿入设备、管道或阻止火焰在其间扩展                                                       |
| 防爆泄压设备  | 安全阀、爆破片（防爆片）、防爆门和放空管等。<br>安全阀主要用于防止物理性爆炸。<br>爆破片和防爆门主要用于防止化学性爆炸。<br>放空管是用来紧急排泄有超温、超压、爆聚和分解爆炸危险的物料 |
| 消防自动报警器 | 感温报警器、感光报警器、感烟报警器、可燃气体报警器                                                                         |

### 安全阀

|         |                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 必须装设安全阀 | ①可能因物料的化学反应，使内压增加的容器设备；<br>②盛装液化气的容器、设备；<br>③压力来源处没有安全阀和压力表的容器、设备；<br>④最高工作压力小于压力来源处压力的容器、设备      |
| 安全阀安装要点 | ①垂直安装于气相界面<br>②杠杆式安全阀应有防止重锤自动移动的装置和限制杠杆越出的导架；<br>③弹簧式安全阀应有防止随便拧动调整螺丝的铅封装置；<br>④静重式安全阀应有防止重片飞脱的装置。 |
| 开启压力    | 设备的操作压力再增加5%~10%来进行调整<br>(爆破片按不超过操作压力的25%)                                                        |

## 考点三、爆炸危险场所等级

| 类别                  | 分区  | 特征                           | 释放源级别  |
|---------------------|-----|------------------------------|--------|
| 有可燃气体或易燃液体蒸汽爆炸危险的场所 | 0区  | 连续出现或长期出现                    | 连续级释放源 |
|                     | 1区  | 正常运行时可能出现                    | 一级释放源  |
|                     | 2区  | 正常运行时不太可能出现，即使出现也仅是短时存在      | 二级释放源  |
| 有可燃粉尘和可燃纤维爆炸危险的场所   | 20区 | 持续或长期或频繁出现                   | 连续级释放源 |
|                     | 21区 | 正常运行时，可能偶尔出现                 | 一级释放源  |
|                     | 22区 | 正常运行时，一般不可能出现，即使出现，持续时间也是短暂的 | 二级释放源  |

#### 爆炸性环境内电气设备保护级别(EPL)的选择

| 危险区域 | 设备保护级别    | 危险区域 | 设备保护级别    |
|------|-----------|------|-----------|
| 0区   | Ga        | 20区  | Da        |
| 1区   | Ga或Gb     | 21区  | Da或Db     |
| 2区   | Ga, Gb或Gc | 22区  | Da, Db或Dc |

#### 防爆电气设备结构型式和符号

| 结构形式  | 爆炸性气体环境 | 爆炸性粉尘环境 |
|-------|---------|---------|
| 隔爆型   | d       | t       |
| 本质安全型 | i       | i       |
| 正压型   | p       | p       |

#### 考点四、生产和储存的火灾危险性分类—厂房、仓库

| 形态 | 危险性类别                     |                                                          |                              |         |         |
|----|---------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|---------|---------|
|    | 甲                         | 乙                                                        | 丙                            | 丁       | 戊       |
| 气体 | 爆炸下限 $<10\%$              | 爆炸下限 $\geq 10\%$                                         |                              | 常温加工难燃物 |         |
| 液体 | 闪点 $<28^{\circ}\text{C}$  | $28^{\circ}\text{C} \leq \text{闪点} < 60^{\circ}\text{C}$ | 闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ | 使用甲乙丙燃料 | 常温加工不燃物 |
| 固体 | 易燃、活泼固体、粉尘； <b>尘爆危险车间</b> |                                                          | 可燃固体                         | 高温加工不燃物 |         |

石化企业基本都是甲乙类厂房和仓库

乙类厂房的典型形式：**液氨和一氧化碳压缩机房、氧气站（空分厂房）、粉尘爆炸危险的厂房**

**甲乙不下地、甲类无高层。**

- (1) 甲、乙类厂房不应低于二级耐火等级。
- (2) 甲、乙类厂房不应设置在地下、半地下建筑。
- (3) 甲类厂房不应设置为高层厂房。

甲乙类建筑的安全建设要求

- (1) 耐火等级不应低于二级耐火等级；
- (2) 不应设置在地下半地下；
- (3) 爆炸性区域设置在首层厂房靠外墙或多层厂房顶层靠外墙；
- (4) 爆炸危险区域避开建筑的承重结构；
- (5) 爆炸危险区域设置防爆泄压设施，拟利用轻质墙体、轻质屋面、向外开启的门窗辅助泄压。
- (6) 防爆泄压设施不应正对人员密集场所或主要交通道路；
- (7) 厂房应用4.0h防火墙将室内分隔成多个区域；
- (8) 屋面的防爆泄压设施应采取防止雨雪积蓄的措施。

建筑物的耐火等级分为4级，分别是一级、二级、三级和四级。

- (1) 高层厂房，甲、乙类厂房的耐火等级不应低于二级，建筑面积不大于300m<sup>2</sup>的独立甲、乙类单层厂房可采用三级耐火等级的建筑。
- (2) 甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙，其耐火极限不应低于 4.00 h
- 3) 使用或储存特殊贵重的机器、仪表、仪器等设备或物品的建筑，其耐火等级不应低于二级。
- (4) 锅炉房的耐火等级不应低于二级，当为燃煤锅炉房且锅炉的总蒸发量不大于4t/h时，可采用三级耐火等级的建筑。
- (5) 油浸变压器室、高压配电装置室的耐火等级不应低于二级

|            |                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 不低于二级的耐火等级 | 高层厂房，甲、乙类厂房<br>使用或储存特殊贵重的机器、仪表、仪器等设备或物品的建筑<br>锅炉房（燃煤锅炉总蒸发量不大于4 t/h时，可采用三级耐火等级）<br>油浸变压器室，高压配电装置室<br>电石库，气瓶库 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

防火分隔

|     |                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 防火墙 | 耐火极限不低于3.00h的不燃性墙体                                                                                                              |
|     | 防火墙内不应设置通风排气道；不应开设门、窗洞口，如必须开设时，应设置耐火等级不低于1.2h的防火门（规范是要求设置甲级防火门，甲级不低于1.5h），并能自行关闭；可燃气体和液体管道不应穿过防火墙，其他管道若必须穿过时，应用非燃烧材料将管道四周缝隙填塞紧密 |
|     | 甲级防火门的耐火极限不低于1.5h、乙级不低于1h、丙级不低于0.5h                                                                                             |

|     |                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 防火门 | <p>设置在建筑内经常有人通行处（疏散走道）的防火门宜采用常开防火门，常开防火门应能在火灾时自行关闭，并应具有信号反馈的功能。</p> <p>除允许设置常开防火门的位置外，其他位置的防火门均应采用常闭防火门。</p> <p>常闭防火门应在其明显位置设置“保持防火门关闭”</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 防爆泄压

（1）有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施，构成薄弱环节，从而减轻承重结构受到的爆炸压力，避免造成倒塌破坏。厂房的泄压设施可采用**轻质板制成的屋顶和易于泄压的门、窗(应向外开启)**，也可用**轻质墙体泄压**

（2）泄压面积应布置在靠近易发生爆炸的部位，但应避开人员较多和主要通道等场所。爆炸危险部位，宜**布置在单层厂房的靠外墙处和多层厂房的顶层靠外墙处**

### 考点五、主要危险场所的防火与防爆

|     |                                                               |                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 油库  | 油库具有易挥发、易燃烧、易爆炸、易流淌扩散、易受热膨胀、易产生静电以及易产生沸溢或喷溅的火险特性， <b>低位设置</b> |                                                                                                                                                 |
| 电石库 | 布置原则                                                          | <p>（1）电石库地势要高且干燥，不得布置在易被水淹的低洼地方。</p> <p>（2）严禁以地下室或半地下室作为电石库房。</p> <p>（3）电石库不应布置在人员密集区域和主要交通要道处。</p> <p>（4）企业设有乙炔站时，电石库宜布置在乙炔站的区域内</p>           |
|     | 安全要求                                                          | <p>（1）单层的一、二级耐火建筑，设置泄压装置；门窗均应向外开启</p> <p>（2）严禁铺设给水、排水、蒸汽和凝结水等管道</p> <p>（3）库房内电石桶放置在比地坪高0.02m的垫板上</p> <p>（4）照明灯具、开关等电气装置，应采用防爆安全型；库内严禁安装采暖设备</p> |
|     | 消防要求                                                          | <p>（1）备有干砂、二氧化碳灭火器或干粉灭火器等灭火器材。</p> <p>（2）电石库房的总面积不应超过750m<sup>2</sup>，并应用防火墙隔成数间，每间的面积不应超过250m<sup>2</sup></p>                                  |
|     | 着火原因                                                          | <p>（1）管道过分靠近热源，管道内气体过热引起着火爆炸</p> <p>（2）氧气管道阀门沾有油脂。（<b>氧气管道一脱脂</b>）</p> <p>（3）带有水分或其他杂质的气体在管道内流动时，超过一定流速就会因摩擦产生静电积聚而放电</p>                       |
|     |                                                               |                                                                                                                                                 |

|    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 管道 | 防火防爆措施 | <p>(1) 限定气体流速（<b>限速</b>）</p> <p>(2) 管径的限定及管道连接符合安全要求（<b>防漏</b>）</p> <p>(3) 防止静电放电的接地措施（<b>防静电</b>）</p> <p>(4) 防止外部明火导入管道内部（<b>防明火</b>）</p> <p>(5) 防止管道外围形成爆炸性气体滞留空间（厂房通风，地沟埋砂）</p> <p>(6) 氧气和乙炔管道在安装使用前都应进行<b>脱脂</b></p> <p>(7) 气密性和泄漏性试验</p> <p>(8) 架空乙炔管道靠近热源铺设时，宜采用隔热措施</p> <p>(9) 乙炔管道严禁穿过生活间、办公室。厂区和车间的乙炔管道，不应穿过不使用乙炔的建筑物和房间</p> <p>(10) 氧气管道严禁与燃油管道共沟铺设，氧气管道宜布置在燃油管道的上面，且净距不宜小于0.5m</p> |
| 喷漆 | 措施     | <p>(1) 地面应采用<b>耐火且不易碰出火花</b>的材料</p> <p>(2) 喷漆厂房与明火操作场所的距离应<b>大于30m</b></p> <p>(3) 喷漆车间应设置的通风和排风装置，将可燃气体及时迅速排出。通风机必须采用专门的<b>防爆型风机</b>。</p> <p>(4) 车间里的油漆和溶剂贮量<b>不超过一日用量</b>为宜。</p> <p>(5) 确需在现场进行，而现场的电气设备又不防爆时，应将现场电源全部切断，<b>待喷漆结束、可燃蒸气全部排除后方可通电</b>。</p> <p>(6) 在露天进行喷漆操作时，应避开焊割作业、砂轮、锻铸造、等明火场所。</p>                                                                                         |

## 考点六、消防措施

### 灭火剂

| 类别                    | 适用范围                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 水灭火剂<br>冷却、乳化、稀释和水流冲击 | <p><b>不能用水扑救的</b></p> <p>①一般情况下不能够用水扑救带电物体火灾。</p> <p>②不能用水扑救遇水易燃品和金属火灾。</p> <p>③不能用水扑救高温物体火灾。</p> <p>④不能用直流水扑救浓硫酸、浓硝酸和盐酸火灾和可燃粉尘聚集处的火灾。</p> <p>⑤贵重设备、精密仪器、图书、档案火灾和遇水可风化的物品火灾不能用水扑救，因为易引起水渍损失，损坏设备。</p> <p>⑥非水溶性可燃液体的火灾，原则上不能用水扑救，但原油、重油可以用雾状水流扑救</p> |

|                         |                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 泡沫灭火剂<br>冷却、隔离（油罐类火灾）   | <p>扑救类型</p> <p>非水溶性可燃液体及一般固体火灾</p> <p>1. 高倍数泡沫灭火系统—石化领域主要做排烟换气。</p> <p>2. 低倍数泡沫灭火系统—油罐类火灾扑救。</p> <p>3. 水溶性可燃液体（甲醇、乙醇和丙酮）—抗溶性泡沫。</p>                                                               |
| 干粉灭火剂—<br>化学抑制、隔离、冷却、窒息 | <p>（1）普通干粉灭火剂，适用于扑灭B，C类火灾，又称BC类干粉。</p> <p>（2）多用途干粉灭火剂，适用于扑灭A类、B类和C类火灾，又称ABC类干粉。（多用途干粉灭火剂—磷酸盐灭火剂）</p> <p>（3）D类干粉。D类干粉是指适用于扑救D类火灾的干粉， 又称为专用干粉。</p>                                                  |
| 惰性气体灭火剂<br>冷却、窒息        | <p>惰性混合气体灭火剂适用于扑救各种可燃液体和用水、泡沫、干粉等灭火剂灭火时容易受到污损的固体物质火灾，</p> <p>如电气、精密仪器、贵重设备、图书档案等。</p> <p>还可扑救600V以下的各种电气设备火灾。</p> <p>惰性混合气体灭火剂<b>不能扑救钠、钾、铝、锂等碱金属和碱土金属及其氢化物火灾，不能扑救</b>在惰性介质中能自身供氧燃烧物质的火灾(如硝酸纤维</p> |
| 氟化酮灭火剂<br>化学抑制          | <p>氟化酮灭火剂能灭A、B、C类火灾，灭火效率高，灭火浓度低，不导电，易挥发，不留痕迹残渣，</p>                                                                                                                                               |

### 消防设施

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 消防给水系统 | <p>应按需要同时作用的各种水灭火系统最大设计流量之和确定。</p> <p>两座及以上建筑合用消防给水系统时，按<b>其中一座设计流量最大者</b>确定。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 消防水池   | <p>消防水池的<b>补水时间不宜超过48h</b>，但当消防水池有效总容积大于2000m<sup>3</sup>时，不应大于96h</p> <p>取水口（井）与建筑物（水泵房除外）的距离不宜小于15m，</p> <p>与甲、乙、丙类液体储罐等构筑物的距离不宜小于40m，</p> <p>与液化石油气储罐的距离不宜小于60m，</p> <p>若有防止辐射热的保护设施时，可减为40 m。</p>                                                                                                                                                               |
| 消防泵    | <p>（1）<b>每月应手动启动</b>消防水泵运转一次，并应检查供电电源的情况。</p> <p>（2）<b>每周模拟</b>消防水泵自动控制条件，<b>自动启动</b>消防水泵运转一次。</p> <p>（3）<b>每日</b>应对稳压泵的停泵启泵压力和启泵次数等进行<b>检查和记录</b>运行情况。</p> <p>（4）<b>每日</b>应对柴油机消防水泵的启动电池的<b>电量进行检测</b>，<b>每周</b>应检查储油箱的<b>储油量</b>，<b>每月应手动启动柴油机</b>消防水泵运行一次。</p> <p>（5）<b>每季度</b>应对消防水泵的<b>出水流量和压力</b>进行一次试验。</p> <p>（6）<b>每月</b>应对气压水罐的<b>压力和有效容积</b>等进行一次检测。</p> |

### 火灾探测器适用情况

|           |                                              |
|-----------|----------------------------------------------|
| 感烟探测器：    | 有 <b>阴燃</b> 阶段，产生大量的烟和少量的热                   |
| 感温探测器：    | 发展迅速，可产生 <b>大量热、烟和火焰</b> 辐射的场所               |
| 火焰探测器     | 发展迅速，有 <b>强烈的火焰辐射</b> 和少量的烟、热的场所             |
| 可燃气体探测器：  | 对使用、生产或聚集可燃气体或可燃液体蒸气的场所                      |
| 红外光束感烟探测器 | 对于 <b>无遮挡的大空间或有特殊</b> 要求的场所，                 |
| 缆式线型定温探测器 | 地板下及 <b>重要设施隐蔽处，以及其他环境恶劣</b> 不适合安装点型探测器的危险场所 |

### 不适用情况

|                 |                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------|
| 感烟探测器<br>误报警    | 对于相对湿度经常大于95%、产生无烟火灾、有大量的粉尘，或在正常情况下有烟和蒸汽滞留的房间等场所      |
| 感温探测器<br>(延误报警) | 对于可能产生阴燃火或发生火灾不及时报警将造成重大损失的场所                         |
| 火焰探测器<br>(误报警)  | 对于可能发生无焰火灾、探测器镜头容易被污染或视线被遮挡，以及在正常情况下有明火作业或有X射线等影响的场所， |

## 第四章化学品储运安全技术

### 考点一：储罐的选用

| 储存介质                                           | 储罐可<br>选用                               | 附加保护措施                                             |                                                                                 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 甲A                                             | 压力罐（常温）                                 |                                                    |                                                                                 |
| 甲B（易挥发）<br>沸点低于45℃或<br>在37.8℃时饱和<br>蒸气压大于88kPa | 压力罐<br>、<br>低压罐<br>、<br>常压罐<br>（低温<br>） | 选用压力储罐或低压储罐时<br>应采取防止空气进入罐内的措施，并应<br>密闭收集处理罐内排出的气体 | 选用降温储存的常压储罐时<br>内浮顶：设氮封，控温度，蒸气压<br>≤88kpa<br>固定顶：设氮封，控温度，温度低<br>于闪点5℃、蒸气压≤88kpa |
| 甲B（不易挥发）                                       | 常压罐                                     | 采用固定顶、低压和容量≤100m³卧式时：                              |                                                                                 |
| 乙A                                             | （浮顶<br>）                                | 控制储存温度低于液体闪点5℃及以下+氮封<br>或密闭收集处理罐内排出的气体+氮封          |                                                                                 |
| 乙B、丙                                           | （内）浮顶储罐、固定顶储罐和卧式储罐均可                    |                                                    |                                                                                 |

|      |            |
|------|------------|
| 酸碱介质 | 固定顶储罐或卧式储罐 |
|------|------------|

### 考点二、储罐附件

|                      |                                          |                                                                     |
|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 一般附件                 | 扶梯和栏杆、人孔、透光孔（采光孔）、量油孔、脱水管（放水管）、泡沫发生器、接地线 |                                                                     |
| 轻质油罐专用附件<br>轻质油罐专用附件 | 储罐呼吸阀                                    | 保证储罐安全使（均压）用，减少油品损耗                                                 |
|                      | 液压安全阀                                    | 液压安全阀的工作压力比机械呼吸阀要高5%~10%，额定通气量和机械呼吸阀一致                              |
|                      | 阻火器                                      | 呼吸阀、安全阀串联在通气管上，防止外部飞火进入设备内部。                                        |
|                      | 喷淋冷却装置                                   | 设控制阀和放空阀，且均应设在防火堤外，距被保护罐壁不宜小于15m，控制阀后及储罐上的喷淋管道应为镀锌钢管，喷淋水进水立管下端应设排渣口 |
| 内浮顶罐专用附件             | 通气孔                                      | 罐顶上不设机械呼吸阀和安全阀                                                      |
|                      | 静电导出装置                                   | 在浮盘和罐顶之间安装静电导出线。                                                    |
|                      | 防转钢绳                                     | 两根钢绳在浮顶直径两端对称布置，防止浮盘转动。                                             |
|                      | 自动通气阀                                    | 自动通气阀设在浮盘中部位置，防止浮盘以下部分出现抽空或憋压而设                                     |
|                      | 扩散管                                      | 起到油罐收油时降低流速，保护浮盘支柱的作用                                               |
|                      | 密封装置及二次密封装置                              | 密封装置是安装在浮盘外缘环板与罐壁间并固定在浮盘上的密封材料，用以减少油品的蒸发损耗                          |
|                      | 中央排水管                                    | 上端装有单向阀，平时该阀门关闭，雨天开启                                                |
| 球罐的主要附件              | 安全阀                                      | 设两个，垂直安装，都满足事故状态最大释放量的要求<br>安全阀前后均设手动全通径切断阀，保持全开状态加铅封或锁定            |
|                      | 压力表                                      | 精度等级不应低于1.5级，表盘直径不应小于150mm。每个球罐至少应安装两个压力表                           |
|                      | 液位计                                      | 液位计上最高和最低安全液位应作出明显标示。                                               |
|                      | 紧急切断阀                                    | 在球罐进出口管道上、发生事故或异常情况能够快速切断和隔离易燃及有毒物料的阀门                              |
|                      | 紧急放空阀                                    | 紧急放空阀也称为安全阀的副线阀，是紧急状况下泄放罐内压力的设施，其管径不应小于安全阀入口的直径。                    |
|                      | 罐底注水设施                                   | 球罐底部泄漏时向罐内注水，以减少液化气体的泄漏                                             |

防火堤要求

- (1) 防火堤内的有效容量，不应小于罐组内一个最大储罐的容量
- (2) 防火堤的耐火极限不应低于5.5h
- (3) 地上立式储罐的罐壁至防火堤内堤脚线的距离，不应小于罐壁高度的一半。 卧式储罐的罐壁至防火堤内堤脚线的距离，不应小于3m
- (4) 地上储罐组的防火堤实高应高于计算高度0.2m。防火堤高于堤内设计地坪不应小于1.0m（地上卧0.5m）  
高于堤外设计地坪或消防车道路面（按较低者计）不应大于3.2m

设备设施的检查周期

| 设备                       | 周期 | 项目                               |
|--------------------------|----|----------------------------------|
| 接地电阻                     | 半年 | 接地电阻                             |
| 泡沫发生器;排渣口;安全阀<br>呼吸阀、阻火器 | 每年 | 完整性、排渣;整定压力、回座压力;启闭压力、阻火效果(安装方向) |
| 常压储罐                     | 每年 | 外部全面检查                           |
|                          | 6年 | 内部全面检查                           |
| 球罐                       | 每天 | 注水泵盘车                            |
|                          | 每月 | 注水设施启动试验                         |
|                          | 冬季 | 防冻冷凝                             |

考点三、储罐清洗

|      |                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------|
| 机械清罐 | 储罐机械清洗队伍要具有机械清罐资质，施工人员应经过专业培训。                               |
|      | 进罐人员的防护服应有防静电性能，要保证密封性良好，防止皮肤接触罐内气体。另外，还要配备防护帽、防护手套、防护鞋、防护眼镜 |
|      | 施工人员进入气体浓度较高的容器内时，应佩戴呼吸防护用具。                                 |
|      | 使用的工具、通信工具，灯具应满足防爆要求                                         |
|      | 配备的气体检测仪应能够连续监测清洗油罐内的氧气浓度、可燃气体浓度、有毒气体浓度                      |
|      | 与固有管线的连接，应安装临时阀门，与原有管线的连接，应使用挠性软管进行过渡连接                      |
|      | 在管线穿越通道时，需用脚手架材料搭成跨道，防止直接踏踩管线。                               |

|  |                                                               |
|--|---------------------------------------------------------------|
|  | 打开检修孔时，应用防爆工具，佩戴呼吸防护用具，采取防止漏油措施，打开侧壁检修孔时，应先从下风侧进行。强制换气应用防爆换气扇 |
|--|---------------------------------------------------------------|

### 储罐防腐

|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| 防腐施工安全措施 | 用沙袋封闭相邻储罐和作业罐附近的下水井和含油污水井排出口，                                            |
|          | 所有工艺管线加盲板与储罐隔离。施工现场配备一定数量的灭火器                                            |
|          | 电气设备选用隔爆型，有接地设施，必须使用三相插座；照明设施采用12V安全电压，罐内不设各类电气开关                        |
|          | 为施工人员配备好防毒面具、防尘口罩、安全带、防静电工作服、等个体防护用品                                     |
|          | 作业人员定时换班，特别是有毒物浓度较高时，增加轮换频率                                              |
|          | 罐内高处作业严格执行高处作业的相关要求                                                      |
|          | 控制、检测可燃气体浓度、有毒气体浓度和氧含量，执行受限空间作业的规定                                       |
|          | 强制通风。罐体罐顶设不少于两套通风换气设施。涂漆作业开始应先启动通风装置，后开始涂漆作业，通风失灵，停止作业，工作结束后，应保持通风直至油漆表干 |
|          | 作业人员应着防静电工作服和鞋，严禁携带火种进入涂漆场所。                                             |

### 考点四、气柜运行

| 停止进气情况                   | 停止送气情况                  | 紧急放空情况               |
|--------------------------|-------------------------|----------------------|
| 储气量达到允许上限                | 柜内储气量达到允许下限             | 供油系统停电或故障，4h内不能恢复时。  |
| 仪表及设备发生故障，操作不能控制         | 主要仪表及主要设备发生故障，操作不能控制。   | 活塞密封失效，大量瓦斯泄漏到活塞上部空间 |
| 活塞上升时，柜内压力过高，活塞运动阻力过大或卡住 | 活塞运动阻力过大或卡住，柜内压力下降或形成负压 | 柜底阀门、人孔或柜壁突然泄漏，无法处理  |
| 气柜活塞油槽油位突然下降，密封失效        |                         |                      |
| 水封压力小于气柜活塞工作压力           |                         |                      |

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| 低瓦管网需要蒸汽吹扫           |  |  |
| 活塞倾斜度超标，防回转装置摩擦严重或失控 |  |  |
| 供油系统停电或故障且4h以内不能恢复；  |  |  |
| 需要紧急、大量放空            |  |  |
| 活塞上部瓦斯浓度超标           |  |  |

### 考点五、汽车装卸安全技术

- (1) 装油台的位置应设在库区全年最小频率风向的上风侧。
- (2) 汽车装油站台，一般为半敞开式或敞开式建筑，装油站建筑物通风必须良好。
- (3) 油品装车流量不宜小于 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，但装卸车流速不得大于 $4.5\text{m/s}$ 。
- (4) 当采用上装鹤管向汽车油罐车灌装甲、乙、丙<sub>A</sub>类油品时，应采用能插到油罐车底部的装油鹤管。鹤管内的液体流速，在鹤管口浸没于液体之前不应大于 $1\text{m/s}$ ，浸没于液体之后不应大于 $4.5\text{m/s}$ 。
- (5) 建筑物、设备和装卸台设置静电接地和避雷装置。
- (6) 电气设备和照明要符合防爆要求。

简答题：请简述装卸作业的操作规程。

#### (一) 装卸车前的安全检查

装载前，装卸单位对车辆的所在单位资质、危险货物道路运输许可资质、购货单位资质、压力罐车使用证、载质量、压力容器有效期等进行检查。

检查车辆危险化学品标识标志、消防器材、接地线、安全阀、压力表、液位计、紧急切断阀（拉断阀）、温度计等安全附件，并做好记录。

对驾驶员的道路运输资格证、操作证等进行检查。

#### (二) 装车中的操作要求和注意事项

注意事项：

1. 雷雨天气、附近发生火灾、检测出介质泄漏、液压异常或其他不安全因素时，立即停止作业，并作妥善处理。

常规纠错考点：装卸作业过程可燃气体探测器发出声光报警（味道明显异味），负责人在

保证装卸进度时要求安全员巡检。

2. 危险化学品充装软管是充装系统最薄弱的环节，充装软管断裂事故是非常典型的事故。推广使用金属万向管道充装系统代替充装软管，禁止使用软管充装液氯、液氨、液化石油气、液化天然气等液化危险化学品。

安全操作要求：

- (1) 油罐车进入易燃易爆区域时必须安装防火罩，在充装过程应在指定位置停车。
- (2) 车辆驶入装卸车鹤位后，必须熄火，拉紧手刹，安放防溜车措施，车辆钥匙统一保管。
- (3) 对装卸鹤管进行检查，确保鹤管严密。
- (4) 装卸作业前，穿戴好劳保护品，导除人体静电，连接好静电接地装置，并使用防爆工具
- (5) 严禁超装、混装、错装。
- (6) 装卸作业时，操作人员、驾驶员均不得离开现场。
- (7) 经过规定的静置时间，进行提升鹤管、拆除接地线等作业。
- (8) 装卸作业完成后，驾驶员必须亲自确认汽车罐车与装卸装置的所有连接件已经彻底分离，经双方确认后方可启动车体。

（三）作业中事故的应急处置

危化品装卸单位制定操作性强的事故应急救援预案，配备必要的应急救援器材，定期组织职工进行演练，提高事故施救能力。

装卸过程中发生泄漏，现场工作人员应立即报警，停止所有的装卸作业，通知相关人员佩戴好防护器具，关闭阀门、停止作业或改变工艺流程、物料走副线等，组织无关人员撤离。发生中毒、窒息，在做好自身防护的情况下，迅速将中毒人员移出现场。要做好现场警戒，封堵排水沟和下水系统。

第五章 化工建设项目安全技术

考点一、防护目标分类

|         |                                                                      |                  |           |
|---------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|
| 高敏感防护目标 | 文化设施、教育设施、医疗卫生场所、社会福利设施、其它在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。                   |                  |           |
| 重要防护目标  | 公共图书展览设施、文物保护单位、宗教场所、城市轨道交通设施、军事、安保设施、外事场所，其它具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。 |                  |           |
| 一般防护目标  | 其他防护目标，按照规模分为一类、二类和三类防护目标                                            |                  |           |
| 防护目标类型  | 一类防护目标                                                               | 二类防护目标           | 三类防护目标    |
| 住宅服务设施  | ≥30户或≥100人                                                           | 10≤户<30、30≤人<100 | 户<10、人<30 |
| 行政办公设施  | 县级以上、其他人数≥100人                                                       | 办公人数<100人        |           |
| 交通枢纽    | 聚集人数≥100人                                                            | 聚集人数<100人        |           |

|         |                                                 |                                                                                    |                                         |
|---------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 旅馆住宿业   | 床位 $\geq 100$ 张                                 | 床位 $< 100$ 张                                                                       |                                         |
| 其他非化工企业 |                                                 | 当班人数 $\geq 100$ 人                                                                  | 当班人数 $< 100$ 人                          |
| 体育馆     | 建筑面积 $\geq 5000\text{m}^2$                      | 建筑面积 $< 5000\text{m}^2$                                                            |                                         |
| 综合性商业服务 | 建筑面积 $\geq 5000\text{m}^2$<br>高峰人数 $\geq 300$ 人 | $1500\text{m}^2 \leq \text{建筑面积} < 5000\text{m}^2$<br>$100 \leq \text{高峰人数} < 300$ | 建筑面积 $< 1500\text{m}^2$<br>高峰人数 $< 100$ |
| 综合性商业办公 | 建筑面积 $\geq 5000\text{m}^2$                      | $1500\text{m}^2 \leq \text{建筑面积} < 5000\text{m}^2$                                 | 建筑面积 $< 1500\text{m}^2$                 |
| 城镇公园    | 占地面积 $\geq 5000\text{m}^2$                      | $1500\text{m}^2 \leq \text{占地面积} < 5000\text{m}^2$                                 | 占地面积 $< 1500\text{m}^2$                 |
| 公共设施    |                                                 | 其他公共设施营业网点                                                                         | 加油气站营业网点                                |

## 考点二、企业外部安全防护距离确定

(1) 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。(2) 涉及有毒气体或易燃气体且其设计最大量与《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的危险化学品生产装置和储存设施，应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。

(3) 上述以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

## 考点三、HAZOP分析和LOPA分析

### HAZOP分析的目的、要求和偏差

(1) HAZOP分析引导词（空白增减、半部逆常）

空白、过量、减量、伴随、部分、相逆、异常。

(2) 常用的HAZOP分析工艺参数

工艺参数包括流量、温度、时间、pH、频率、电压、混合、分离、压力、液位、组成、速度、黏度、信号、添加剂、反应。

(3) 偏差的构成

偏差为引导词与工艺参数的组合：引导词+工艺参数=偏差。

识别工艺或操作过程中存在的危害，进行HAZOP分析，可以识别出不可接受的风险状况。

①对工艺过程进行全面系统的安全检查。

②尽可能将危险消灭在项目实施时期。对于新建装置，在工艺设计基本确定之后进行HAZOP分析。

③确定需采取措施，以消除或降低风险。

④为操作指导提供参考资料。

(4) 分析过程：定义目标与范围→分析准备→执行分析→记录结果→措施跟踪

### LOPA分析的概率计算

- (1) 确定初始事件的失效频率。
- (2) 对频率数据进行调整
- (3) 考虑每个独立保护层（IPL）所设定的失效频率。
- (4) 当IPL以其设计时的功效发生作用时，防止后果是有效的。
- (5) IPL独立地对初试事件发挥作用（独立—不相互影响）。
- (6) 确定所设定的SIS系统的安全完整性等级（SIL）。

LOPA分析步骤：

- (1) 熟悉所分析的工艺过程并收集资料
- (2) 利用危险与可操作性研究(HAZOP)等的分析结果将可能发生的严重事故作为事故场景
- (3) 确定事故场景的后果。确定当前事故场景的后果等级。
- (4) 辨识事故场景的起始事件、中间事件和后果事件，根据后果的严重程度以及发生频率，确定潜在事故的风险等级。
- (5) 列举所有的独立保护层措施，确定其失效概率
- (6) 根据剩余风险等级，提出切实可行的安全对策措施，直至达到可承受的风险。

|             |       |                             |                                          |
|-------------|-------|-----------------------------|------------------------------------------|
| 安全仪表系统（SIS） | SIL 1 | 典型组成：单个传感器+单个逻辑解算器+单个最终元件   | $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-1}$ |
|             | SIL 2 | 典型组成：多个传感器+多个通道逻辑解算器+多个最终元件 | $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-2}$ |
|             | SIL 3 | 典型组成：多个传感器+多通道逻辑解算器+多个最终元件  | $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-3}$ |

LOPA分析是HAZOP分析的继续，是对HAZOP分析结果的丰富和补充。

SIL分析是对LOPA分析结果的验证，HAZOP分析、LOPA分析是SIL分析的前期准备工作

风向总结

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| 工艺装置区       | 在人员集中场所全年最小频率风向的上风侧               |
| 可能散发可燃气体    | 布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧         |
| 有毒或腐蚀性气体、粉尘 | 避开人员集中场所，布置在其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧 |
| 洁净的工艺       | 位于散发有害气体、烟、雾、粉尘污染源全年最小频率风向的下风侧    |

### 第六章 化工事故应急管理及救援

无损检测包括射线、超声、磁粉、渗透和涡流检测

内部缺陷—射线、超声、X射线

表面缺陷—磁粉、渗透和涡流检测

应急预案

|        |                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|
| 综合应急预案 | 总体上阐述事故的应急方针、政策，应急组织结构及相关职责，应急行动、措施和保障等要求和程序，是应对各类事故的 <b>综合性文件</b> 。      |
| 专项应急预案 | 具体的 <b>事故类别</b> （如爆炸事故、危险化学品泄漏等）、危险源和应急保障而制定的计划或方案，是 <b>综合应急预案的组成部分</b> 。 |
| 现场处置方案 | 针对 <b>具体的装置、场所或设施、岗位</b> 所制定的应急处置措施。                                      |

现场处置方案的主要内容：

- 1. 事故风险描述
- 2. 应急工作职责
- 3. 应急处置

（1）事故应急处置程序。明确事故报警、各项应急措施启动、应急救护人员的引导、事故扩大及同生产经营单位应急预案的衔接的程序。

（2）现场应急处置措施。从人员救护、工艺操作、事故控制，消防、现场恢复等方面制定明确的应急处置措施

（3）明确报警负责人以及报警电话及上级管理部门、相关应急救援单位联络方式和联系人员，事故报告基本要求和内容。

- 4. 注意事项

自救互救、装备使用、现场安全

应急处置卡内容

- 1. 应急管理岗位应急处置卡内容

应急管理岗位应急处置卡内容应包括但不限于

（1）明确应急管理岗位人员在领导指挥、信息报告、应急处置等过程中采取的具体行动步骤，明确关键和有效的处置要点

（2）列出在应急处置过程中需要的应急救援队伍、专家、物资装备、医疗资源、交通运输、避难场所等应急资源，以及通过改造可以利用的应急资源状况，明确与应急资源 相关的人员及其联系方式

（3）列出应急 作中主要联系的部门、机构或人员及其联系方式

（4）根据紧急疏散需要，编制疏散逃生应急处置卡

（5 ）其他需要注意的事项

- 2. 基层操作岗位应急处置卡内容

基层操作岗位应 处置卡内容应包括但不限于：

(1)简要描述岗位主要风险类型及事故情

(2) 列出针对事故情景，该岗位在信息报告、应急响应和处置措施方面的具体处置步骤，明确每个处置步骤的责任人，列明事故具体应急处置要点及常见的处置方法

(3) 列出应急处 过程中需要的人力、设备、物资等方面的应急资源，明确与应急 资源相关人员的职责、联系方式

(4) 列出事故发生或潜在风险可能发生时“谁预警，谁组织，谁处置，谁撤离”等具体处置步骤，宜标绘紧急避险路线图

(5) 列出其他需要注意的事项

(6) 根据需要，附上装置工艺流程图

规范内容补充

GB+30077-2023危险化学品单位应急救援物资配备要求

作业场所应急救援物资配备

| 序号 | 物资名称              | 主要用途或技术要求                        | 配<br>备   | 备注                                                      |
|----|-------------------|----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| 1  | 正压空气<br>呼吸器       | 技术性能符合GB/T 16556—2007中<br>第5章的要求 | 2套       | 每套配备1个备用气瓶                                              |
| 2  | 化学防护<br>服         | 技术性能符合AQ/T16107—2008中4<br>.2的要求  | 2套       | 具有有毒、腐蚀性危险化学品的<br>作业场所                                  |
| 3  | 自吸过滤<br>式防毒面<br>具 | 技术性能符合GB 2890要求                  | 1个<br>/人 | 类型根据有毒有害物质确定                                            |
| 4  | 气体检测<br>仪         | 技术性能符合GB 12358要求                 | 2台       | 检测气体浓度，根据作业场所有<br>毒有害气体的种类确定                            |
| 5  | 手电筒               | 易燃易爆场所应防爆                        | 1个<br>/人 | 根据当班人数确定，包括作业人<br>员随身携带的同类物资                            |
| 6  | 对讲机               | 易燃易爆场所应防爆                        | 1台<br>/人 | 根据当班人数确定，包括作业人<br>员随身携带的同类物资                            |
| 7  | 急救箱或<br>急救包       | 物资清单符合GBZ1—2010中表A. 4<br>的要求     | 1包       | 盛放常规外伤和化学伤害急救所<br>需的敷料、药品和器械等                           |
| 8  | 水带                | 消防用水的输送，技术性能符合GB<br>6246的要求      | 50m      | 1) 允许用水灭火、稀释或降温的<br>场所配 备 ； 2) 按现场风险及事<br>故后果配备，不小于50 m |

|    |           |                                |        |                                                                                               |
|----|-----------|--------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | 多功能水枪     | 危险化学品的驱散、隔离、灭火、洗消等             | 1个     | 1) 具体型号可根据作业现场实际需求配备；2) 允许用水灭火、稀释或降温的场所配备                                                     |
| 10 | 危化品收容输转器具 | 危险化学品泄漏物的收容输转，易燃易爆场所应防爆        | 1套     | 根据泄漏介质理化性质选择配备，常用物资包括危化品真空收集器，收容桶或其他输转器具                                                      |
| 11 | 吸附材料      | 处理化学品泄漏                        | 200 kg | 1) 以工作介质理化性质选择吸附材料，包括化学性吸收材料和物理性吸附材料，常用吸附材料为干沙土、吸附颗粒、吸附毡(具有爆炸危险性的除外)2) 按现场风险及事故后果配备，不少于200 kg |
| 12 | 洗消设施或清洗剂  | 洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材           | 1套     | 在工作地点配备                                                                                       |
| 13 | 应急处置工具箱   | 工作箱内配备常用工具或专业处置工具、警戒绳、风向标、救生绳等 | 1套     | 易燃易爆场所应配置无火花工具                                                                                |

#### 危险化学品单位类别划分方法

危险化学品单位类别根据从业人数、营业收入和危险化学品重大危险源级别划分

| 企业规模                                            | 重大危险源级别 |     |     |     |
|-------------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|
|                                                 | 一级      | 二级  | 三级  | 四级  |
| 300 > 从业人数或<br>2000万 > 营业收入                     | 第二类     | 第三类 | 第三类 | 第三类 |
| 1000 > 从业人数<br>≥ 300<br>或40000万 > 营收<br>≥ 2000万 | 第二类     | 第二类 | 第二类 | 第三类 |
| 从业人数 ≥ 1000<br>或营收 ≥ 40000万                     | 第一类     | 第二类 | 第二类 | 第二类 |

注1，以上包括本数，企业规模在临界值则从严判定；

注2，没有重大危险源的企业可作为第三类危化品单位；

注3，重大危险源评级，按单位重大危险源的最高等级确定；

注4，企业规模按照从业人数、营收划分不一致时按最低标准；

### 重点从业人员

- (1) 危险化学品生产、经营企业主要负责人、专职安全生产管理人员未依法经考核合格
- (2) 涉及“两重点一重大”生产装置或储存设施的企业(加油站除外)主要负责人、主管生产、设备、技术、安全的负责人、专职安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历且不具备化工类中级及以上职称
- (3) 涉及危险化学品重大危险源（以下简称“重大危险源”）或重点监管的危险化工工艺生产装置、储存设施操作人员不具备高中及以上学历且未达到化工类中等及以上职业教育水平 涉及爆炸危险性化学品的生产装置或储存设施的操作人员 不具备化工类大专及以上学历
- (4) 特种作业人员未持证上岗
- (5) 重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人未按照AQ 3072的要求履责

### 设计与规划

- (1) 化工生产装置或储存设施未经正规设计且未按照要求开展安全设计诊断 建设项目周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化未重新进行安全设施设计 设计单位资质不满足相关规定要求
- (2) 涉及“两重点一重大”的生产装置或储存设施外部安全防护距离不符合GB 36894、GB/T 37243 的要求
- (3) 输送甲、乙类火灾危险性、急性毒性(类别1、类别2)的物料管线或全厂性的公共管廊穿(跨)越与其无关的生产装置、储罐组
- (4) 光气、氯气、硫化氢气体管道穿(跨)越厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域
- (5) 地区架空电力线路穿越生产区且不符合标准规范要求
- (6) 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区(厂房)内涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置(厂房)控制室、交接班室未按照要求布置或布置在装置区内时未按照GB/T 50779的要求进行抗爆设计、建设
- (7) 涉及甲、乙类火灾危险性、爆炸危险性、急性毒性（类别1、类别2）化学品或构成爆炸性粉尘环境的厂房(含装置或车间)或仓库内设置办公室、休息室、外操室(含人员固定操作岗位)、巡检室等人员聚集场所
- (8) 涉及硝酸铵的企业未按照 GB 44022 的要求核算硝酸铵最大储存量 固体硝酸铵仓库周边 50 m 内存放易燃易爆物品或建有涉及易燃易爆物品的生产装置或储存设施
- (9) 液化烃储罐区的液化烃专用泵布置在管廊下不符合AQ 3059的要求

### 工艺技术

- (1) 使用淘汰落后安全生产工艺技术设备目录中的工艺、技术、设施、设备
- (2) 新开发的化工工艺未按照要求进行小试、中试、工业化试验直接进行工业化应用采用

中试、工业化试验装置作为工业化生产装置国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证

(3) 工艺技术来源不明国外引进或国内转让的生产工艺技术未提供工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式、控制参数以及过程危险性分析报告等工艺技术资料

(4) 硝化装置生产过程涉及的化学物料危险特性、热稳定性数据以及工艺、设备等安全信息缺失

(5) 精细化工装置未按照要求开展反应安全风险评估或反应安全风险评估条件与实际工况不相符未按照 A Q 3 0 6 2 的要求获得原料、催化剂、中间产品、产品、副产物以及蒸馏(精馏)等后处理过程涉及的相关物料的热分解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据工艺控制指标发生变更且超出设计范围、原辅料发生变更或投料顺序发生改变未重新开展反应安全风险评估未按照反应安全风险评估结论和建议落实安全风险管控措施

(6) 硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等涉及爆炸危险性风险的固体物料摩擦敏感度、撞击敏感度不明确且未采取防控措施

#### 设备设施

(1) 化工生产装置未按照标准规范要求设置双重电源供电 B P C S、G D S 和 S I S 未设置 U P S

(2) 存在可燃或有毒气体泄漏风险的场所未按照设计要求设置气体探测器或气体探测器功能失效 G D S 未投入使用

(3) 爆炸危险场所未按照标准规范要求安装使用防爆电气设备

(4) 液化烃、液氨、液氯、无水氟化氢的充装未使用万向管道充装系统液化烃充装接头不具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能

(5) 易挥发性可燃液体物料储罐罐顶的油气收集管道未设置阻爆轰型阻火器混合后能发生化学反应的气体共用收集系统

(6) 安全阀、爆破片未按照设计要求设置或未正常投用

(7) 全压力式液化烃球罐未按照 A Q 3 0 5 9 要求设置注水设施

(8) 硝酸铵溶液储罐的热源温度和储罐溶液浓度、温度不符合 G B 4 4 0 2 2 的要求硝酸铵溶液储罐未实现硝酸铵溶液浓度在线监测功能

(9) 液氯储罐厂房、瓶库、充装场所或气化间未采用封闭式结构液氯罐式集装箱、罐式专用车辆槽罐作为固定储罐使用事故氯吸收装置不具备 2 4 h 连续运行能力碱液循环吸收罐不具备切换、备用和配液条件

#### 生产运行

(1) 建设项目试生产前未完成“三查四定”试生产方案未经审查未进行 P S S R 即投料开车

(2) 未制定操作规程和工艺控制指标 未按照操作规程即时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警

(3) 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施未实现自动化控制 装备的自动化控制系统未投入使用或功能失效

(4) 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置未实现紧急停车功能紧急停车系统未投入使用或功能失效

(5) 涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源未按照标准规范要求配备SIS

(6) 构成一级、二级重大危险源危险化学品罐区各储罐进、出液相物料管道未实现紧急切断功能或功能失效

(7) 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施的安全联锁摘除未履行审批手续或摘除后的联锁未按照审批要求恢复涉及物料发生热分解失控风险的生产装置、储存设施的控制、联锁设施未投入使用或功能失效

(8) 未按照GB 15603 等标准规范要求分区分类储存危险化学品超量、超品种储存危险化学品 相互禁配物质混放混存

(9) 生产现场违规存放爆炸危险性化学品

(10) 涉及甲类、剧毒物料的压力管道、管道元件(弯头、法兰、变径等) 采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行

(11) 可燃液体常压储罐未按照AQ 3063 的要求 设置氮气密封保护系统或定期检测气相空间可燃气体浓度

### 作业安全

(1) 未履行审批手续开展 特殊作业 动火作业未按照GB 30871 的要求进行升级管理

(2) 涉及易燃易爆或有毒有害介质的设备 、 管道动火作业前或受限空间作业前 未采取隔离措施或未确认设备 、 工艺处置结果满足安全作业要求

(3) 动火作业或受限空间作业未按照要求进行气体分析 受限空间作业未连续监测可燃气体 、 有毒气体及氧气浓度 特级动火作业未实现全过程视频监控

(4) 未对生产区作业人员进行入厂安全教育 作业前未对特殊作业人员进行安全交底 实施特殊作业时 企业未对作业实施管理和检查

### 安全管理

(1) 生产 、 经营 ( 有储存) 、 使用危险化学品品种未经许可或超许可范围

(2) 未对物理危险性不明的化学品进行物理危险性鉴定与分类

(3) 涉及重大危险源 、 高危工艺的企业未投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统 进

入生产区的人员未携带定位终端 重大危险源安全监测监控数据未接入重大危险源安全风险监测预警系统

(4) 异常工况现场处置时 同一装置区内超过 6 人或无关人员进入处置现场 涉及高危工艺和工艺危险度 4 级及以上的其他危险化工工艺的精细化工厂房（含装置）内同一时间现场人员超过 2 人

(5) 未建立变更管理制度 变更前未按照要求开展安全风险评估 变更未履行变更审批程序 变更后未对相关人员进行培训

(6) 未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制 或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度

(7) 未进行安全风险承诺 承诺公告与现场情况严重失实

#### GB T 13861-2022 生产过程危险和有害因素分类与代码

人的因素：指挥错误，操作错误，监护失误（违章指挥、违章作业、）

物理性危险有害因素：设备设施、工具、附件缺陷、防护缺陷、电危害、噪声、振动危害、运动物危害、明火、高温物质、低温物质、信号缺陷、标志标识缺陷、有害光照（重点登记物理性的）

化学性危险有害因素：爆炸物，易燃气体，易燃液体，氧化性气体

环境因素：室内作业场所环境不良；室外作业场地环境不良

管理因素：职业安全卫生管理机构设置和人员配备不健全，职业安全卫生责任制不完善或未落实，职业安全卫生管理制度不完善或未落实，职业安全卫生投入不足，应急管理缺陷，其他管理因素缺陷。

#### GB 6441-2025 《生产安全事故分类与编码》

27类伤害类型： 物体打击

厂（场）内车辆致害、道路（轨道）车辆致害、机械致害、起重致害、触电、淹溺、灼烫、火灾、跌落、坍塌、水害、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、中毒、窒息、滑坡、泄漏、冒顶片帮、其他。

#### 《化工行业安全生产风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设通用规范》

企业应依据风险评估结果确定风险等级

风险等级从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险、低风险，对应用红、橙、黄、蓝四种颜色标示。将以下情形直接判定为重大风险：

- (1) 涉及危险化学品重大危险源的；
- (2) 涉及重点监管的危险化工工艺的；
- (3) 生产、储存（含管道输送）氯气、光气等吸入性剧毒化学品的（实验室化学试剂除

外)；

(4) GB 30871中规定的化学品生产单位特殊作业

《化工企业生产过程异常工况安全处置准则》

#### 异常工况安全处置要点：

(1) 反应釜故障停车后应关闭进料阀，停止加热，属于放热反应的应立即启动冷却系统。

(2) 无法控制需要泄放的，物料应泄放至预先加入淬灭剂的泄放设施，严禁违规就地排放。

(3) 氢化反应装置氧含量异常升高时，应立即停止供氢。

(4) 反应釜带料开车前应进行风险评估，制定反应控制作业方案和应急处置措施。

(5) 蒸馏、精馏等工序不出料严禁继续加热、干蒸。

(6) 涉及氯气、氟化氢、氨气等剧毒、高毒气体的尾气抽排系统出现故障时，应能及时联锁启动或立即远程启动备用系统。

#### 《内浮顶储罐检维修安全规范》

作业过程中的人员管控应符合下列要求1 储罐经过置换且气体检测合格后方可进入储罐作业，作业过程中应使用便携式气体检测报警仪或移动式气体检测报警仪进行连续检测，当检测仪报警时，应立即停止作业并撤出储罐，当确认储罐内气体含量超标导致检测仪报警时，应重新对罐内进行通风置换或蒸煮，气体检测合格后，方可再次进罐作业

2 进入前，应使用静电消除器等方式消除人体静电；3 严格控制罐内作业人数，在进行拆除密封带、浮顶扎孔、涂装等有可能释放易燃、易爆、有毒、有害介质的罐内作业时，作业人员不应超过3人，其他情况不应超过9人；4 储罐内作业人员应定时进行轮换；5 高温天气或高温环境应采取防暑降温措施；6 在极端天气条件下，不应进行动火、受限空间、高处、吊装等危险作业；7 避免垂直交叉作业，同一位置的浮顶上、下层不应同时作业。

#### AQ3062-2025精细化工企业安全管理规范

1. 建设项目涉及的生产工艺存在下列情形的，应开展反应安全风险评估，完成热力学和动力学测试与分析：

a )国内首次使用并投入工业化生产的新工艺、新配方，或者从国外首次引进且未进行过反应安全风险评估的；

b) 涉及重点监管的危险化工工艺或金属有机物合成反应(包括格氏反应)的；

c) 因反应工艺原因发生过生产安全事故的。

2. 办公室、休息室、外操室、巡检室、化验室、值班室、更衣室、淋浴室和有固定作业人员的机修间不应布置在具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房(装置)和仓库内，特殊情况必须设置更衣室、淋浴室的，应布置在爆炸危险区域外，并采取隔离、防火、防爆、防毒和超员报警等措施。

3. 企业应根据生产特点和需要, 设置相应的基本过程控制系统(BPCS), 安全仪表系统(SIS)、GDS, 并符合下列要求:

(1) 反应安全风险评估工艺危险度等级 4 级及以上的重点监管的危险化工工艺和金属有机物合成反应(包括格氏反应)装置, 以及涉及有毒气体、可燃气体、液化气体和急性毒性属于类别 1 的液体的一级、二级危险化学品重大危险源, 应配备独立的 SIS, 并经安全完整性等级(SIL)评估, 确定相应的安全仪表等级;

(2) GDS 应独立其他系统单独设置;

(3) 有逻辑联系的控制系统、监控系统、信息系统之间应时钟同步

4. 企业生产运行和作业过程中现场人员的数量符合下列要求:

(1) 危险化学品生产厂房(装置)、储存场所不应有与相关操作、作业无关的人员进入;

(2) 涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房(装置)的最大人数(包括交接班时)不应超过 9 人;

(3) 涉及高危工艺和工艺危险度 4 级及以上的其他危险化工工艺的装置区内同一时间现场人员不应超过 2 人, 厂房(装置)内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的, 两侧应按照不同区域处理。



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!)

