

# 机械行业较大危险因素辨识 与防范指导手册

二〇一六年二月



# 前 言

为进一步强化安全生产基础能力建设，提高机械行业企业较大危险因素辨识与防范能力，提升本质安全水平，有效预防、遏制各类事故的发生，特组织编写了《机械行业较大危险因素辨识与防范指导手册》。

该手册结合了机械行业企业的安全特点，针对易发生较大以上事故的生产作业场所、环节、部位和作业行为，依据国家、行业法规、标准和技术规范，通过吸取相关事故教训，运用对照经验法、类比法、事故分析法等方法，提出了机械行业企业较大危险因素辨识的主要内容及其防范措施，供有关企业在开展较大危险因素辨识及制订防范措施中参考，供监管部门作为重点执法检查内容参考。

由于机械行业门类众多，企业差别较大，加之编写时间和水平所限，本手册中难免存在不足之处，欢迎大家在参考使用的同时，多提宝贵意见，以便于及时改进完善。



# 目 录

一、铸造工艺	(1)
二、锻压工艺	(3)
三、焊接工艺	(5)
四、机械加工工艺	(6)
五、热处理与电镀工艺	(10)
六、涂装工艺	(13)
七、电气设备	(16)
八、特种设备	(19)
九、公用辅助设备设施	(23)
十、建筑及消防	(25)



# 机械行业较大危险因素辨识与防范指导手册

## 一、铸造工艺

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(一)造型					
1	高(低)压造型机	冷却水管漏水、液压管漏油,接触高温溶液而引起爆炸。	其他爆炸	(1)应设置水冷却系统及液压系统检测和报警装置。 (2)应设置防治水进入型腔的安全设施。 (3)设备维护检修时应使用能量锁定装置,或设置专人监护。	《铸造机械 安全要求》(GB 20905)第 10.2 条
2	高压造型机	合型区防护罩强度不够,开口处未与控制系统耦合导致溶液飞溅伤人。	机械伤害 灼烫	(1)应在合型区前设置移动式防护罩,其开口处应通过两个机械限位开关与控制系统相耦合。 (2)防护罩应有一定强度,并能抵抗溶液飞溅。	《压铸单元安全技术要求》(GB 20906)第 5.2.2 条
(二)熔化与浇注					
1	冲天炉炉体	炉体腐蚀严重,连接部位不牢固及泄爆口损坏,导致铁水泄漏和炉体爆炸。	物体打击 灼烫 其他爆炸	(1)应经常定期检查炉底门两套机械闭锁装置是否正常、闭锁是否牢固、炉底板是否有裂纹等。 (2)泄爆口应确保释放压力的速度能保证炉体结构不受损,设置部位不会对操作者造成伤害。	《冲天炉与冲天炉加料机 安全要求》(GB 21501)第 5.6.5/5.2.4 条
2	电弧炉金属炉壳	接地装置不良引起金属炉壳带电,导致周边操作者触电。	触电	(1)应将金属炉壳和部件直接接地,或将部件与接地的炉壳机座相连接;并安装过电压继电器,当炉壳与大地之间出现危险电压时,能切断电弧炉供电。 (2)各运动部分应采取机械限位装置,且灵敏可靠。	《电热装置的安全 第 2 部分:对电弧炉装置的特殊要求》(GB 5959.2)第 17.4.1/17.4.4 条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
3	电加热熔炼炉	冷却水管漏水, 接触高温金属溶液而引起爆炸。	其他爆炸	(1) 应设置水冷却系统的水温、水压检测和报警装置。 (2) 应设置防治水进入炉内的安全设施。 (3) 定期维护、检修, 设备维护检修时应使用能量锁定装置, 或设置专人监护。	
4	熔炼炉周边溶液(熔渣)坑	坑边和坑底未设置防止水流人的措施, 或坑内潮湿、积水, 导致溶液(熔渣)遇水爆炸。	其他爆炸	(1) 应设置防治水进入坑内的安全设施。 (2) 工频炉应设置能在紧急倾炉或漏炉溶液外溢情况下, 盛装全部溶液的贮存坑或钢包; 贮存坑周边应设置栅栏或加盖保护, 坑内应无积水、积油。 (3) 及时消除坑内积水。	《电热装置的安全 第3部分: 对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求》(GB 5959.3) 第B.2条
5	熔炼炉操作平台	环境恶劣, 平台严重锈蚀或垮塌, 导致操作者高处坠落。	高处坠落	(1) 作业面操作平台结构应坚固、可靠, 台面应采取防滑措施, 平台周边应设置护栏。 (2) 护栏的结构尺寸应符合工业梯台的规定, 锈蚀时应及时修复和更换。	
6	吊运熔融金属的起重机及吊索具	起重机主要部件及吊索具强度不够或未设置两套制动器, 导致熔融金属倾翻。	起重伤害 灼烫	(1) 吊运熔融金属的起重机应符合《冶金起重机技术条件 第5部分: 铸造起重机》(JB/T 7688.5) 的相关规定。 (2) 吊运熔融金属及其他危险物品的起升机构, 每套独立驱动装置应装有两个支持制动器, 在安全要求特别高的起升机构中, 应另外装设安全制动器; 并应装设防止越程冲顶的第二级起升高度限位器, 第二级起升高度限位器应分断更高一级的动力源。 (3) 吊索具应定期检查, 吊钩和横梁应定期进行探伤检验。	《起重机械安全技术监察规程—桥式起重机》(TSG Q0002) 第六条/ 《起重机械安全规程 第1部分: 总则》(GB 6067.1) 第4.1.1条
7	浇注使用的浇包	浇包未烘干, 与高温溶液接触导致爆炸。	其他爆炸	(1) 应编制浇包烘干工艺, 并严格按照工艺要求执行。 (2) 浇注前应进行专项检查。	《钢液浇包 安全要求》(GB 25683) 第4.1.20条
8	地坑内浇铸	地坑铸型底部有积水或潮湿, 与高温溶液接触导致爆炸。	其他爆炸	(1) 砂型底部距地下水面的距离必须大于1.5m。 (2) 地坑浇注作业前应检查是否积水或潮湿, 且保持干燥状态。 (3) 浇铸坑周边必须设有防止水流人的措施。	《机械工业职业安全卫生设计规范》(JB 18) 第3.2.2条



## 二、锻压工艺

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(一) 锻造					
1	锻造机	锤头破裂, 或零部件松动, 锻打时飞出伤人。	物体打击 机械伤害	(1) 设备上的螺钉、螺母和销钉等连接件均应采取可靠的防松措施; 双柱式锻造机械应设置可靠的保险杆, 且连接牢固。 (2) 锤缸的顶部应设有锤杆缓冲装置, 锤头与锤杆在楔紧时, 不得破碎, 楔紧后不得松动; 锤头应无裂纹、无破损。 (3) 上述内容应在每班工作前进行检查。	《锻压机械 安全技术条件》(GB 17120) 第 5.1.4 条
2	自动锻压机	离合器与制动器未联锁或失灵, 导致滑块意外运动伤人。	机械伤害	(1) 应设置制动系统, 并能阻碍滑块的运动和支撑滑块, 且在任何位置均能发挥作用。 (2) 离合器与制动器的控制系统应联锁并有效。 (3) 设备维护检修时应使用能量锁定装置, 或设置专人监护。	《自动锻压机 安全技术要求》(GB 28244) 第 6.13.8 条
3	空气/蒸汽锤、模锻的操作	作业前未空转和预热, 造成锻模、锤头碎裂飞出伤人。	物体打击 机械伤害	(1) 空气锤开锤前应空转。 (2) 锻模、锤头和锤杆及工具, 在工作前应预热。	《锻造车间安全与环保通则》(GB 13318) 第 7.2.6 条
(二) 冲压					
1	冲压机械安全装置	光电保护和双手操纵装置失灵, 导致人体进入冲模区。	机械伤害	(1) 应配置一种或多种安全装置, 多个侧面接触危险区域则应在每个侧面提供安全装置。 (2) 设置的光电保护装置和双手操纵装置应分别符合 GB 27607-2011 第 5.3.11 条和第 5.3.12 条的规定。	《机械压力机 安全技术要求》(GB 27607) 第 5.3.6 条
2	冲压生产线防护栅栏	开口处未设置联锁装置或联锁装置失灵, 导致人体进入冲模区。	机械伤害	(1) 冲压生产线工作区域防护栅栏的开口处, 应与主机联锁, 确保主机运动停止后防护栅栏的门才能够打开。 (2) 设备维护检修时应使用能量锁定装置。	《机械压力机 安全技术要求》(GB 27607) 第 5.3.10 条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
3	冲模调整和设备检修	未使用安全栓等防护措施，上滑块下行挤压伤人。	机械伤害	(1)冲模安装调整或设备检修，以及需要停机排除故障时，应使用安全栓等安全防护装置。 (2)检修时应使用能量锁定装置，或设置专人监护，并对所有液压都能做到有效控制。	《冲压车间安全生产通则》(GB 8176)第 8.11 条

### 三、焊接工艺

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
1	焊接(切割)作业区域	未设置防护屏板,飞溅火花引燃易燃物质发生火灾。	火灾 其他爆炸	(1)在允许操作的地方和焊接场所,应设置不可燃屏板或屏罩隔开,以形成焊接隔离间。 (2)及时消除作业周边及下方的易燃易爆物质。 (3)定期清扫焊接通风除尘管道中的积碳等杂物。	《焊接与切割安全》(GB 9448)第 4.1.4 条
2	有限空间作业场所	集聚在有限空间内的易燃易爆气体和有毒气体导致爆炸和人员窒息。	中毒和窒息 其他爆炸	(1)临时作业前必须应办理作业审批手续。 (2)产品生产加工过程中,必须在工艺文件中注明安全要求。 (3)焊接(切割)的操作现场必须具备足够的通风条件(包括自然和机械通风)。 (4)动火作业前应检测低凹处、地坑和容器内的可燃气体含量,超标时严禁作业。	《焊接与切割安全》(GB 9448)第 5.1 条
3	氧-可燃气体焊接与切割	气瓶受热导致瓶体爆炸和可燃气体泄漏引起火灾。	火灾 其他爆炸	(1)氧气瓶与乙炔瓶与明火距离不少于 10 米,不得靠近热源;乙炔瓶应配置回火防止器。 (2)减压器在气瓶上应安装牢固,采用螺纹连接时应拧足五个螺扣以上,采用专门的夹具压紧时应平整牢固。 (3)软管材质应符合要求,且无泄漏、磨损、老化。	《溶解乙炔气瓶安全监察规程》第六十四条第 2 款、《焊接与切割安全》(GB 9448)第 10.2/10.4 条
4	电焊设备	一次线绝缘破损,二次线接头过多或搭接在可燃气体管道上,导致人员触电和可燃气体爆炸。	触电 其他爆炸	(1)一次线绝缘无破损,二次回路宜直接与被焊工件直接连接或压接。二次回路接点应紧固,无电气裸露,接头宜采用电缆耦合器,且不超过 3 个。 (2)焊机在有接地(或接零)装置的焊件上进行操作,应避免焊机和工件的双重接地。 (3)禁止搭载或利用厂房金属结构、管道、轨道、设备可移动部位,以及 PE 线等作为焊接二次回路。	《机械制造企业安全生产标准化规范》(AQ/T 7009)第 4.2.41.5.2 条

## 四、机械加工工艺

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(一)金属切削加工					
1	车床、铣床、镗床和钻床	防护罩缺损,自动进刀手柄(轮)无弹出防护装置,导致设备部件和加工件飞出伤人。	机械伤害	(1)有可能造成缠绕、吸人或卷入、刺割等危险的运动部件和传动装置应设置防护罩,防护罩的安全距离应符合《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》(GB 23821-2009)的相关规定,并确保有效。 (2)转动部位的连接销、刀排的突出高度应符合标准。 (3)设备维护检修时应使用能量锁定装置。	《金属切削机床安全防护通用技术条件》(GB 15760)第5.2.3.1条
2	磨削机械	砂轮有裂纹或防护罩缺损,导致破碎的砂轮飞出伤人。	机械伤害 物体打击	(1)砂轮安装前应进行检查,如发现砂轮有裂纹或其他损伤严禁使用。 (2)砂轮防护罩应将砂轮、砂轮卡盘和砂轮主轴端部罩住,防护罩钢板应具有一定的强度。 (3)砂轮与卡盘压紧面之间应衬以柔性材料的衬垫。	《磨削机械安全规程》(GB 4674)第3.5条
(二)铝镁金属机械加工					
1	建(构)筑物的结构与布局	建构筑物的结构与布局不符合要求,发生粉尘爆炸时,易加重事故危害。	其他爆炸	(1)建筑物应设置符合《粉尘爆炸泄压指南》(GB/T 15605-2008)要求的泄爆口。 (2)建筑物之间防火间距符合GB 50016的规定。	《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)第5.1、5.2、5.3条
2	除尘系统	除尘系统未采取预防和控制粉尘爆炸措施,导致粉尘爆炸。	其他爆炸	(1)选用干式除尘器进行除尘时,采用袋式外滤除尘和(或)旋风除尘工艺;选用湿式除尘器进行除尘时,采用水洗或水幕除尘工艺。 (2)除尘系统应按照粉尘爆炸特性采取预防和控制粉尘爆炸的措施,设置监控装置,选用降低爆炸危险的一种或多种防爆装置。 (3)除尘器应在负压状态下工作。 (4)除尘系统不得与带有可燃气体、高温气体、烟尘或其他工业气体的风管及设备连通。	

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
				<p>(5)除尘系统的风管及除尘器不得有火花进入,风管内不出现厚度大于1mm积尘,风管的设计风速按照风管内的粉尘浓度不大于爆炸下限的25%计算,且不小于23m/s。</p> <p>(6)干式除尘器滤袋应采用阻燃及防静电滤料制作,运行工况应是连续卸灰、连续输灰。</p> <p>(7)湿式除尘设计用水量、水压应能满足去除进入除尘器粉尘的要求,循环用水水质应清洁,储水池(箱)、水质过滤池(箱)及水质过滤装置不得密闭,应有通风气流,池(箱)内不得存在沉积泥浆。</p>	<p>《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)第6.6、7.3、7.4、7.5条</p>
3	电气系统	粉尘爆炸危险区域电气设备的选用和安装不符合要求,在粉尘云状态时发生电气短路及燃烧,导致粉尘爆炸。	其他爆炸	<p>(1)电气设备、控制装置、监测及监控装置的选型和安装应符合GB 12476.1、GB 12476.2的要求,电气连接应符合GB 50058的要求。</p> <p>(2)除尘系统、金属设备,以及金属管道、支架、构件、部件等防静电措施应符合GB 12158的要求。</p> <p>(3)电气设备的保护接地应符合GB 50058的要求,除尘系统的风管不得作为电气设备的接地导体。</p> <p>(4)电气线路、电气设备、控制装置、监测及监控装置应无积尘。</p>	<p>《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)第6.3条</p>
4	车间及作业要求	粉尘爆炸危险区动火作业,未按规定清理积尘,导致粉尘爆炸	其他爆炸	<p>(1)作业过程在作业区不得进行动火作业及检维修作业。如需动火作业及检维修作业应在完全停止加工作业的情况下进行,动火作业应采取防火安全措施。</p> <p>(2)作业场所及设备、设施不得出现厚度大于0.8mm的积尘层,应及时进行粉尘清理。</p> <p>(3)清理作业时,采用不产生扬尘的清扫方式和不产生火花的清扫工具。</p> <p>(4)清扫、收集的粉尘应防止与铁锈、水或其他化学物质接触或受潮发生放热反应产生自燃,应装入经防锈蚀表面处理的非铝质金属材料或防静电材料制成的容器(桶)内,且存放在指定的安全区域,收集的粉尘应作无害化处置。</p> <p>(5)作业时必须严格遵守安全操作规程,使用的工具应不产生碰撞火花。</p>	<p>《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)第4.5、8.2、8.3条</p>

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(三)木制品加工					
1	除尘系统	除尘系统未采取预防和控制粉尘爆炸措施,导致粉尘爆炸。	其他爆炸	<p>(1)除尘系统应按照粉尘爆炸特性采取预防和控制粉尘爆炸的措施,设置监控装置,选用降低爆炸危险的一种或多种防爆装置。</p> <p>(2)除尘器应在负压状态下工作。</p> <p>(3)除尘系统不得与带有可燃气体、高温气体、烟尘或其他工业气体的风管及设备连通。</p> <p>(4)除尘系统的风管及除尘器不得有火花进入,风管与板材砂光机相连接时,板材砂光机应安装火花探测和自动报警装置。</p> <p>(5)风管内不出现厚度大于1mm积尘,风管的设计风速按照风管内的粉尘浓度不大于爆炸下限的25%计算,且不小于20m/s。</p> <p>(6)干式除尘器滤袋应采用阻燃及防静电滤料制作,运行工况应是连续卸灰、连续输灰。</p>	《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)第6.6、7.3、7.4、7.5条
2	加工设备	设备加工时产生火花、火焰引燃木屑、粉尘,导致火灾、粉尘爆炸。	火灾 其他爆炸	木材加工设备,包括工艺过程中的干纤维仓及木粉仓、破碎设备、铺装机、砂光机、输送设备、热油加热系统及加热设备、干燥系统、人造板机械、切削、成型、刨光及打磨等,应符合AQ 4228的要求。	《木材加工系统粉尘防爆安全规范》(AQ 4228)第6、7条
3	电气系统	粉尘爆炸危险区域电气设备的选用和安装不符合要求,在粉尘云状态时发生电气短路及燃烧,导致粉尘爆炸。	其他爆炸	<p>(1)电气设备、控制装置、监测及监控装置的选型和安装应符合GB 12476.1、GB 12476.2的要求,电气连接应符合GB 50058的要求。</p> <p>(2)除尘系统、金属设备,以及金属管道、支架、构件、部件等防静电措施应符合GB 12158的要求。</p> <p>(3)电气设备的保护接地应符合GB 50058的要求,除尘系统的风管不得作为电气设备的接地导体。</p> <p>(4)电气线路、电气设备、控制装置、监测及监控装置应无积尘。</p>	《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)第6.3条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
4	车间及作业要求	粉尘爆炸危险区动火作业，未按规定清理积尘，动火作业引燃木屑、粉尘，导致火灾、粉尘爆炸。	火灾 其他爆炸	<p>(1)作业过程在作业区不得进行动火作业及检维修作业。如需动火作业及检维修作业应在完全停止加工作业的情况下进行，动火作业应采取防火安全措施。</p> <p>(2)作业场所及设备、设施不得出现厚度大于 3.2mm 的积尘层，应进行木屑、粉尘清理。</p> <p>(3)清理作业时，采用不产生扬尘的清扫方式和不产生火花的清扫工具。</p> <p>(4)作业时必须严格遵守安全操作规程，使用的工具应不产生碰撞火花。</p>	《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)第 4.5、8.2、8.3 条，《木材加工系统粉尘防爆安全规范》(AQ 4228)第 9 条

## 五、热处理与电镀工艺

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(一) 热处理					
1	液氨储存及使用	液氨泄漏引起中毒和窒息、火灾或其他爆炸。	中毒和窒息 火灾 其他爆炸	(1) 液氨储存及使用场所应设置检测和报警装置, 电气设备应为防爆型, 并采取良好的通风措施。 (2) 现场应设置防止氨气泄漏逸散的喷淋装置, 并应设有冲洗水源和冲洗设施。 (3) 氨气瓶不得接近火源和在日光下暴晒。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》(GB 15735)第 5.1.7 条
2	加热炉	加热炉区域通风不良导致中毒和窒息、电气部分无屏护或接地不良导致触电、可燃气体泄漏导致爆炸。	中毒和窒息 触电 其他爆炸	(1) 盐浴炉炉口应设置排风设施, 电气接点应进行屏护; 炉膛底部应设置放盐孔, 并设有干燥的熔盐收集器; 工具和工件应保持干燥。 (2) 可控气氛多用炉淬火室应设置安全防爆装置, 炉门应连锁。 (3) 保护气氛和可控气氛炉, 应设置超温自动切断加热电源、低温自动停止通入生产原料气并报警的装置。 (4) 燃油(或燃气)炉应设置可燃物泄漏报警装置, 烟道应安装防爆门; 点火和熄火保护应灵敏可靠。 (5) 液氨作为制备气氛的原料时, 其管路严禁用铜和铜合金材料制造; 金属管道应设有防静电装置。 (6) 现场应配备防毒面具。 (7) 用于轻金属热处理的盐浴炉空炉时的盐浴温度不得超过 550℃; 对镁合金轻金属热处理时盐浴的最高允许温度应符合 GB 15734-2012 表 4 的规定。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》(GB 15735)第 7.4/7.11 条
3	淬火油槽	槽液渗漏和温度过高引起火灾。	火灾	(1) 槽体应有足够的强度和刚度, 无裂纹和变形。 (2) 淬火油和回火油的工作温度至少应比其开口闪点低 80℃以上, 不得渗漏。 (3) 大型淬火油槽槽口四周应设置氮气或二氧化碳灭火装置; 现场应配置喷雾灭火器。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》(GB 15735)第 7.9 条



序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
4	整体热处理(或气体加热炉)操作及检修	可燃气体未吹扫或置换不充分引起中毒和窒息、爆炸。	中毒和窒息 其他爆炸	<p>(1)可控气氛、保护气氛加热炉(或气体加热炉)在通入可燃生产物料前,应用中性气体充分置换掉炉内空气;停炉期间应在管路上设置两处以上关闭阀门,以确保关闭严密。</p> <p>(2)使用前室炉渗碳,在开启炉门时应停止供给渗剂;使用有前室炉时,在工艺过程中严禁同时打开前室和加热室炉门;停炉时应先在高温阶段停气,然后打开双炉门,使炉内可燃气体燃尽。</p> <p>(3)使用高真空油扩散泵时,扩散泵真空度达到 10Pa 时方可通电加热扩散泵油,而停泵时则扩散泵油应完全冷却后方可停止排气。</p> <p>(4)检修作业前应办理审批手续,采取可靠的防护措施,并检测作业场所易燃易爆气体的浓度,确认符合安全状态方可作业。</p>	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》(GB 15735)第 8.2 条
(二)电镀					
1	自动电镀线 电镀槽体	氢气聚集而发生爆炸,通风不良导致中毒和窒息。	其他爆炸 中毒和窒息	<p>(1)自动电镀生产线应设有槽液快速循环和溢流的措施,防止氢气聚集。</p> <p>(2)镀槽应设置抽风净化装置。</p> <p>(3)对于酸洗槽应在附近设置冲洗、喷淋装置。</p>	《电镀生产装置安全技术条件》(AQ 5203)第 5.7 条
2	槽液配置	槽液配置方法不当引起飞溅和爆炸。	灼烫 其他爆炸	<p>(1)槽液混合作业时,添加的新槽液应缓慢加入,同时进行充分搅拌。</p> <p>(2)镀液配置和调整时,应先将固体化学品在槽外溶解后再慢慢加入槽内。</p>	《电镀生产安全操作规程》(AQ 5202)第 7.2/7.5 条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
3	电镀危化品储存及使用	电镀危化品储存不当,无通风措施,或电气不符合防爆要求,导致火灾爆炸、中毒和窒息。	火灾 中毒和窒息 其他爆炸	<p>(1) 灭火方法不同、相互反应的危化品应分库、分柜、分架和分堆存放。</p> <p>(2) 库房的耐火等级不得低于二级,门窗应向外开启,并应设置良好的通风设施。</p> <p>(3) 储存酸、碱或其他具有强腐蚀性液体的设备、储罐应采取防溢出、防渗漏等措施,并设置事故排放装置及报警装置</p> <p>(4) 铬酐应远离火种、热源,避免与还原剂、活性金属粉末接触;包装必须密封,切勿受潮。</p> <p>(5) 剧毒品严格执行双人、双锁、双帐、双领和双人用等措施。</p>	
4	有限空间作业	集聚在有限空间内的易燃易爆气体和有毒气体,导致爆炸和人员窒息。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	<p>(1) 对作业环境进行评估,制定作业方案,并办理相应的审批手续,设置监护人员。</p> <p>(2) 将可能危及作业安全的设备、存在有毒有害物质的空间与作业区域可靠地隔断(隔离);盛装可燃或有毒有害物品的容器和管道必须采取清洗和置换措施。</p> <p>(3) 作业前必须先通风并监测,当可燃或有毒有害物品在允许限值内后方可进入作业现场,作业中断超过30分钟时应重新检测。</p> <p>(4) 照明灯具、工具应采用低压或设置漏电保护器,当存在可燃性气体和粉尘,电气设施应符合防爆要求。</p> <p>(5) 保持出入口畅通,且设置明显的警示标志和说明。</p> <p>(6) 检修时应使用能量锁定装置,并设置专人监护,现场监护人员应坚守岗位。</p>	

## 六、涂装工艺

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
1	涂漆作业区域 (含临时作业场所)	电气设备不符合防爆要求,火花引燃易爆气体而产生爆炸。	其他爆炸	(1)应准确划分危险区域,并严格控制作业区域内有机溶剂的浓度。 (2)爆炸危险1区、2区严格按照电气整体防爆要求设置,并安装报警装置,该装置应与自动灭火系统连锁。 (3)临时喷漆场所周围电气设备应符合防爆要求,与明火和其他电气设备的安全间距不得小于6m,并设置警戒线和安全标志牌,周边不得存放易燃和可燃物质。	《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化》(GB 6514)第5.1.3.2至5.1.3.6条
2	涂漆作业区域 通风	通风不良导致中毒和窒息,风量不够导致易燃物品积聚而引起火灾和爆炸。	火灾 中毒和窒息 其他爆炸	(1)通风装置的过滤棉应及时更换,风管定期清理,防止污染物沉积,保障涂装室内微负压。 (2)粉末静电喷涂通风管道应保持一定的风速,同时应有良好接地,防止粉尘积聚后遇火花爆炸。	
3	化学前处理	使用有毒或低闪点物品清除旧漆,遇高温物体或火花导致爆炸和火灾。	火灾 其他爆炸	(1)涂漆前处理作业中不应使用苯,大面积除油和清除旧漆作业中不应使用甲苯、二甲苯和汽油等有毒和低闪点物质,也不得使用天那水(主要成份为二甲苯、丙基苯、二甲氧基甲烷)。 (2)使用有机溶剂除油、除旧漆时,作业点周围15m内不应存放易燃易爆物质。	《涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化》(GB 7692)第5.1.16/5.1.25条
4	涂料调配	通风不良导致中毒和窒息,电气不防爆所产生的电火花导致可燃气体爆炸。	中毒和窒息 其他爆炸	(1)室应采用不燃烧、不发火的地面,其通风换气次数应为15次/h~25次/h。 (2)室内所有电气设备应为防爆型,并应安装可燃气体检测报警装置,大型调漆间应设置自动灭火系统。 (3)溶剂型涂料量较少时(一般少于20kg),可在涂漆区现场配制,但应严格遵守安全操作规程。	《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化》(GB 6514)第5.1.4.2条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
5	喷涂	静电产生的火花引燃可燃气体导致火灾和爆炸。	火灾 其他爆炸	(1) 喷漆设备、供漆容器及输漆管路均应有可靠的导除静电装置，进入喷漆室的人员应接受消除静电处置。 (2) 喷漆室的可燃气体浓度检测和报警装置应与自动停止供料、切断电源装置、自动灭火装置等连锁。 (3) 与静电喷漆室相关连的通风管道应安装自动防火调节阀。	
6	喷烘两用喷漆室	可燃沉积物受高温物体或火花影响而导致火灾和爆炸。	火灾 其他爆炸	(1) 喷烘两用喷漆室内表面应经常清理，以减少可燃物的沉积。 (2) 喷漆设备、烘干设备和通风系统、电加热系统应与检测和报警装置连锁，加热系统应与温度控制装置连锁；烘干设备处于运行或带电状态时，喷漆设备应自锁或整体移出。 (3) 烘干设备运行前应移走室内所有易燃可燃物品。 (4) 使用燃气加热系统的点火、熄火保护装置应灵敏可靠。	《涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定》(GB 14444) 第 9.2/9.4/9.5 条
7	浸涂槽	槽体周边可燃气体聚集遇高温物体或火花而引起火灾和爆炸，无应急装置，紧急情况时加剧火灾和爆炸的危害。	火灾 其他爆炸	(1) 浸涂槽容积超过 2m <sup>3</sup> 时应设置底部排放装置和转移槽，底部排放管应能在 5min 之内排空槽液。 (2) 容积小于 0.6m <sup>3</sup> 或液体表面积小于 1m <sup>2</sup> 的敞口小型槽应设置盖板或专用灭火装置，容积大于 0.6m <sup>3</sup> 或液体表面积大于 1m <sup>2</sup> 的大型浸涂槽应设置泡沫和气体灭火系统。 (3) 浸涂区应安装可燃气体报警装置。 (4) 浸漆槽应设置抽排风装置。	《涂装作业安全规程 浸涂工艺安全》(GB 17750) 第 5.1.2/9.2/9.3 条
8	粉末静电喷涂	静电火花导致粉尘爆炸。	其他爆炸	(1) 喷粉区内所有导体都应可靠接地，挂具与工件的接触区域应采用尖刺或刀刃状。 (3) 喷粉室室体及通风管道内壁应光滑，不积聚粉尘。 (3) 基本封闭的喷粉室应设置泄压装置，应安装火灾报警装置，该装置与切断电源及自动灭火器、工件输送的控制装置连锁。	《涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全》(GB 15607) 第 4.10/5.1.2/5.1.3/5.1.6 条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
9	烘干室	电气火花引起可燃气体导致火灾或爆炸。	火灾 爆炸	<p>(1) 烘干室应设置接地，外壳的各部件之间应保持良好的电气连接。</p> <p>(2) 设置在爆炸危险区内的电气设备和元件，应满足整体防爆的要求。</p> <p>(3) 应设置可燃气体报警装置，且应定期试验。</p> <p>(4) 排放总管应定期清理，清除积存的可燃物。</p>	《涂装作业安全规程 涂层烘干室安全技术规定》(GB 14443) 第 4.1.3 条、第 4.3/4.4 条
10	检修作业	作业现场内的易燃易爆气体和有毒气体，导致爆炸和人员窒息。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	<p>(1) 对作业环境进行评估，制定作业方案，并办理相应的审批手续，设置监护人员。</p> <p>(2) 将可能危及作业安全的设备、存在有毒有害物质的空间与作业区域可靠地隔断(隔离)；盛装可燃或有毒有害物质的容器和管道必须采取清洗和置换措施，并应拆卸到地面进行检修。</p> <p>(3) 作业前必须先通风并监测，当可燃或有毒有害物品在允许限值内后方可进入作业现场，作业中断超过 30 分钟时应重新检测。</p> <p>(4) 照明灯具、工具应采用低压或设置漏电保护器，当存在可燃性气体和粉尘，电气设施应符合防爆要求。</p> <p>(5) 应划定作业区域，设置警示标识，保持出入口畅通，非作业人员不得进入作业现场。</p> <p>(6) 检修时应使用能量锁定装置，并设置专人监护，现场监护人员应坚守岗位。</p>	

## 七、电气设备

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(一) 变配电系统					
1	变配电室环境条件	雨、雪及小动物进入室内破坏绝缘层或绝缘不良, 导致触电事故或火灾。	触电 火灾	(1) 配电室耐火等级不应低于二级; 室内地面应采用防滑、不起尘的耐火材料; 变压器、高压开关柜、低压开关柜操作地面应铺设绝缘胶垫。 (2) 采光窗、通风窗、门、电缆沟等处应设置防止雨、雪和小动物进入的阻挡设施。 (3) 长度大于 7m 的配电室应设两个出口, 门应为防火门, 且向外开; 金属门或包铁皮门应作保护接地。	《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053) 第 6.2.3/6.2.4/6.2.5/6.2.6 条
2	油浸式变压器	部件绝缘损坏而发生触电, 紧急情况时变压器油无应急存放点而导致火灾。	触电 火灾	(1) 各部位无渗、漏油现象, 变压器引线接头、电缆、母线无过热痕迹, 套管、绝缘子无破损、裂纹、积污现象, 吸湿器完好, 吸附剂干燥无变色现象, 声响正常。 (2) 应设置将油排到安全场所的设施, 危险环境中应设置能容纳全部变压器油的储油池。	《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053) 第 6.1.7 条
3	变配电室的操作	未严格执行“二票制”, 导致人接触高压带电体。	触电	(1) 变配电室需要改变运行方式或电气设备改变工作状态, 应填写操作票, 并执行相关规定。 (2) 变配电室设施及高压线路的检修、改装、调整、试验、校验工作, 应填写工作票, 并执行相关规定。 (3) 值班人员应按照规定进行巡视检查。	《机械制造企业安全生产标准化规范》(AQ/T 7009) 第 4.2.35.1
(二) 电气线路和动力配电箱					
1	电气线路	线路敷设时绝缘不良或未设置接地装置, 导致触电事故, 或局部发热引燃易燃物质。	触电 火灾	(1) 线路穿墙、楼板或埋地敷设时均应穿管或采取其他保护措施; 穿金属管时, 管口应装绝缘护套。 (2) 电缆沟应有防火、排水措施; 电缆桥架和金属线槽的 PE 线应连接可靠。 (3) 安装满足线路通(断)能力的开关、短路保护、过负荷保护和接地故障保护等装置。 (4) 高压电气线路试验区域应有可靠的封闭连锁装置。	《低压配电设计规范》(GB 50054) 第 7.2/7.6 条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
2	火灾爆炸环境中的电气线路	电弧火花引燃易爆气体和粉尘,导致火灾或爆炸事故。	火灾 其他爆炸	(1)电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设;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;电缆沟敷设时沟内应充砂,并宜设置排水措施。 (2)爆炸粉尘环境中,应沿粉尘不易堆积且易于粉尘清除的位置敷设电气线路。 (3)穿过不同区域之间墙或楼板处的孔洞,应采用非燃性材料堵塞。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)
3	低压临时线路	线路绝缘不良导致触电,产生的电弧火花而引发火灾。	触电 火灾	(1)应避开易碰撞、地面通道、热力管道、积水等易造成绝缘损坏的地方敷设,禁止在易燃易爆场所敷设。 (2)沿墙架空敷设的高度在室内应大于2.5m,室外应大于4.5m,跨越道路时应大于6m,与其他设备、门窗或水管的距离应大于0.3m。 (3)沿地面敷设时应有保护措施。	《电业安全工作规程 第1部分:热力和机械》(GB 26164.1)第3.5.6条
4	配电箱	绝缘破坏或电器裸露导致触电,短路时产生的高温或火花引发火灾。	触电 火灾	(1)固定式配电箱的安装位置应能够有效防止雨水或其他液体渗入,应有足够的安全操作与维修空间。 (2)配电箱内应安装防止操作时触电的隔板,防止带电部位的裸露。 (3)配电箱内应安装专用的N线端子板和PE线端子板,并有明显的标志,其连接方式应采用焊接、压接或螺栓连接;同一端子上连接的电线不应多于2根。	《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303)第6.1.9条
5	剩余电流动作保护装置	发生触电、火灾事故时失去保护作用,导致事故危害扩大。	触电 火灾	(1)GB 13955-2005中第4.5条规定的设备和场所必须安装剩余电流保护装置,第4.6条规定的场所必须安装报警式剩余电流保护装置。 (2)剩余电流保护装置的安装应符合GB 13955-2005中第6.3条的规定。 (3)剩余电流保护装置投入运行后,必须定期试验;用于手持式电动工具和移动式电气设备和不连续使用的剩余电流保护装置,应在每次使用前进行试验。	《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB 13955)第4.5/6.3/7.2/7.3条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(三) 电网接地					
1	电网接地系统	接地系统制式不对, 无接地保护或连接方法不对, 造成人员触电。	触电	<p>(1) 同一电源供电的低压配电系统, 不应同时采用 TN 系统、TT 系统或 IT 系统; 2000 年 10 月 1 日以后建设项目的 TN 低压配电系统必须采用 TN-S 系统。</p> <p>(2) TN 系统所有电气装备的外露可导电部分, 均应通过保护导体与电源系统的接地点连接。</p> <p>(3) 保护导体的截面积应满足电气系统间接接触防护自动切断电源的条件, 并能承受预期故障电流或短路电流; 其最小截面积应符合 GB 50054-2011 表 3.2.14 的规定。</p>	《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 第 6.4.1 条、《低压配电设计规范》(GB 50054) 第 3.2.14/5.2.7 条



## 八、特种设备

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(一)起重机械					
1	主要零部件	主梁塑性变形、制动器失效、吊钩和滑轮组破损、钢丝绳断裂等，导致物体坠落。	起重伤害	<p>(1) 制动器在危险作业前或定期应进行检查，及时消除缺陷。</p> <p>(2) 定期对桥式起重机主梁进行测量，消除缺陷。</p> <p>(3) 吊钩应设置防脱绳的闭锁装置，吊钩、滑轮磨损量达到报废标准时，应及时进行更换。</p> <p>(4) 钢丝绳端部的固定和连接应符合相关规范的要求，达到报废标准时及时更换。</p> <p>(5) 钢丝绳尾端在卷筒上固定装置应牢固，并有防松或自紧的性能，卷筒达到报废标准应报废。</p>	《起重机安全规程 第 1 部分：总则》(GB 6067.1)
2	主要防护装置	起升高度限位器、起重量限制器、力矩限制器等失效，导致冲顶、超载，或起重机倾翻。	起重伤害	<p>(1) 起升机构应装设起升高度限位器，当取物装置上升到极限位置时应能切断起升动力源，上方还应留有足够的空余高度，以满足制动行程的要求。</p> <p>(2) 实际起重量或幅度超过额定值的 95% 时，起重量限制器或起重力矩限制器宜发出报警信号，达到额定值的 110% 时，自动切断起重机动力源。</p> <p>(3) 抗风制动装置应采用制动器、轮边制动器、夹轨器、顶轨器、压轨器、别轨器等，制动与释放动作应与运行机构联锁，并能从控制室内进行操作。</p> <p>(4) 应根据实际情况配置安全防护装置，并符合 GB 6067.1-2010 表 A.1 的相关规定。</p>	《起重机安全规程 第 1 部分：总则》(GB 6067.1)
3	吊索具	吊索具选配不当，或变形、破断，导致吊物高处坠落。	起重伤害	<p>(1) 自制吊索具的设计、制作、检验均应符合相关标准要求，且有质量保证措施，并经企业主管部门审批。</p> <p>(2) 购置的吊索具应经安全认可的合格产品。</p> <p>(3) 吊索具应进行日常保养、检查和检验，定置摆放，有明显的载荷标识，相关资料应存档。</p>	《起重机械吊具与索具安全规程》(LD 48)

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
4	起重机操作	起吊载荷质量不确定,系挂位置不当,导致被吊物体失稳坠落。	起重伤害	<p>(1)从事起重机械的指挥、司机等操作人员必须经过培训,并取得资质证书。</p> <p>(2)吊运前应确认起吊载荷的质量和质心,并确定起升系挂位置,经试吊后方能正式作业。</p> <p>(3)吊运载荷时,不得从人员和安全通道上方通过。</p> <p>(4)工作结束后,应将被吊载荷放到地面,吊钩起升到规定位置,切断电源或脱开主离合器。</p> <p>(5)大件或外形复杂件的吊装要编制施工方案,并组织专家论证;现场要设置专人监护和检查、专人指挥,并要设置安全警示标识和警戒带。</p>	
5	简易升降机	电气联锁装置不全或失灵,致使层门未关闭而升降机启动伤人。	起重伤害	<p>(1)每个层门应设电气联锁装置,当任何一扇门开启时货厢不能启动或继续运行。</p> <p>(2)下行超速保护装置应采用机械的动作方式,并能使货厢可靠制动和停止。</p> <p>(3)应根据实际情况设置运行阻碍保护、限位开关、极限开关、缓冲器等安全保护装置,且灵敏、可靠。</p>	《简易升降机安全规程》(GB 28755)
(二) 锅炉与锅炉房					
1	锅炉安全附件及保护装置	安全附件及保护装置失效,导致锅炉内超压或缺水而引起爆炸。	锅炉爆炸	<p>(1)安全阀、压力测量装置、水位测量与示控装置、温度测量装置,以及其他保护装置的设置、技术参数、运行和检验应符合相关规定;锅炉及附件应定期检验。</p> <p>(2)6 蒸吨/小时以上蒸汽锅炉应设超压保护,室燃锅炉应装设点火程序控制装置和熄火保护装置;其他类型的锅炉应按照 TSG G0001-2012 第 6.6 条的规定装设安全保护装置。</p>	《锅炉安全技术监察规程》(TSG G0001)第 6.6 条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
2	燃油、燃气、煤粉锅炉的特殊安全设施	未配置防爆门或放散管,可燃气体积聚而产生爆炸。	其他爆炸	(1)燃油、燃气、煤粉锅炉的烟道上应装设防爆门,防爆门的位置应不危及相关人员的安全。 (2)燃气管道上应装设放散管、取样口和吹扫口,其设置部位应能满足将管道内燃气或空气吹净的要求。 (3)燃烧器周边应设置可燃气体检测、报警装置。	《锅炉房设计规范》(GB 50041)
3	蒸汽管道的地下敷设	地下敷设管道的易燃易爆气体泄漏,遇蒸汽管道的高温产生爆炸。	其他爆炸	(1)地沟内敷设的蒸汽管道应符合 GB 50041-2008 第 14.4.8 至 14.4.10 条的相关规定。 (2)蒸汽管道严禁与输送易挥发、易爆、有害、有腐蚀性介质的管道和输送易燃可燃气体的管道敷设在同一地沟内。	《锅炉房设计规范》(GB 50041)
(三)压力容器和气瓶					
1	固定式压力容器的安全附件	安全附件失效,导致容器内压力增加而引起爆炸。	容器爆炸	(1)泄压装置、显示装置、自动报警装置、联锁装置应完好,并在检验周期内使用。 (2)用于易燃或毒性程度为极度、高度危害介质的液位计上应装有防泄漏的保护装置;盛装易燃和毒性介质的压力容器,安全阀或爆破片的排放口应将排放的介质引至安全地点。 (6)压力容器及其附件应注册,并在检验周期内使用。	
2	工业气瓶的使用	瓶体腐蚀或混装,导致瓶内高压气体爆炸,或使用不当导致瓶内气体急剧膨胀而产生爆炸。	容器爆炸	(1)瓶体漆色、字样应符合《气瓶颜色标志》(GB 7144)的相关规定。 (2)瓶体外观无缺陷,无机械性损伤,无严重腐蚀、灼痕;瓶帽、防震圈等安全附件齐全、完好。 (3)瓶阀与瓶体接连螺纹配备合理,并确保密封可靠。 (4)溶解气体气瓶不允许卧放使用,盛装易起聚合反应或分解反应气体的气瓶应避免放射源。 (5)气瓶不得靠近热源和明火,应保证气瓶瓶体干燥;不得采用超过 40℃ 的热源对气瓶加热。 (6)气瓶内气体应留有不小于 0.05MPa 的余压。 (7)气瓶瓶口不容许沾有油污;助燃气体和可燃气体气瓶不能混存。	《机械制造企业安全生产标准化规范》(AQ/T 7009)第 4.2.27.4 条

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(四)工业管道					
1	管道的安全防护	管道内流动的易燃易爆介质因静电作用或超压,导致火灾和爆炸。	火灾 其他爆炸	(1)输送助燃、易燃易爆介质的管道中,少于5枚螺钉连接的法兰应接跨接线,并定期测试。 (2)可能产生超压的管道应当设置安全泄放装置,并确保其灵敏、可靠。 (3)对于TSG D0001-2009第130条和第131条规定的管道应分别设置放空阻火器和管道阻火器,并符合相关规定。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSG D0001)第130/131条
2	管道的敷设和支架	管道敷设位置不合适或支架不牢固,导致管道泄漏时不易发现而发生爆炸。	容器爆炸	(1)架空管道穿过道路、铁路及人行道等的净空高度,以及管架边缘与其他设施的水平距离应符合相关规定。 (2)B类流体管道不得安装在通风不良的厂房内、室内的吊顶内及建(构)筑物封闭的夹层内,不得穿过与其无关的建(构)筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等,在明沟中不宜敷设密度比环境空气大的B类气体管道。 (3)架空管道支撑、吊架应牢固,高度合适。	

## 九、公用辅助设备设施

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(一)空压机					
1	空压机周边环境	空压机产生的高温气体引燃易燃易爆物资而导致火灾和爆炸。	火灾 其他爆炸	(1)空压机周边不得存放易燃、易爆物品。 (2)周边不得进行喷漆和铝镁磨削等作业。	
2	空压机及管道	保护装置、安全阀、压力表失灵而导致压力剧增引起爆炸,或管道内积碳在高温高压条件下引起爆炸。	其他爆炸 触电	(1)安全阀、压力表定期校验,空压机压力联锁装置完好可靠。 (2)活塞式空压机与储罐间的止回阀、冷却器、油水分离器、排空管应完好、有效。连接空压机及其储气罐间的管道应定期清扫,清除管道中残留的积碳。 (3)附属的 10KV 高压控制柜前应设置高压绝缘垫,高压绝缘用具应定期检测绝缘情况;电器柜应有可靠的 PE 保护线,且屏护可靠;高压控制系统不得带负荷拉闸。	
(二)油库及加油站					
1	车间供油站的布置	总容量超标、建筑物结构不合理而扩大油库火灾爆炸时的危害性和危害范围。	火灾 其他爆炸	(1)甲 B、乙类油品储罐的总容量不大于 20m <sup>3</sup> ,储罐为埋地卧式储罐或丙类油品储罐的总容量不大于 100m <sup>3</sup> 。 (2)车间供油站应设高度不低于 1.6m 的站区围墙,当厂房外墙兼作站区围墙时,厂房外墙地坪以上 6m 范围内,不应有门、窗、洞。 (3)对于甲 B、乙类油品的泵房,应设有直接向外的出入口。 (4)甲乙类库房与其他厂房库房间距不得小于 16m,与民用建筑物不得小于 25m,与民用高层建筑物不得小于 50m。	《石油库设计规范》(GB 50074)第 11.0.1 条、《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条
2	油罐的安全附件	罐内油品泄漏、管道产生静电等引起火灾、爆炸。	火灾 其他爆炸	(1)油罐宜设有高液位报警功能的液位计,玻璃管式、板式液位计应有最高液位警示标识;应设置导除静电的耐油软管或单独安装接地装置。 (2)油罐的通气管管口应高出建筑物顶 1.5m 以上,并安装阻火器,汽油通气管口应设置呼吸阀,连接法兰应安装跨接线。 (3)呼吸阀、阻火器应灵敏、可靠,并应定期检查。	

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
3	防雷、防静电设施	雷电或静电所产生的火花引起油品燃烧或爆炸。	火灾 其他爆炸	<p>(1) 钢储罐防雷接地点不得少于 2 处, 沿储罐周间距不宜大于 30m; 储存甲、乙、丙 A 类液体的钢储罐、汽车罐车和灌桶设施, 均应采取防静电措施; 储存可燃液体的钢储罐, 不应装设接闪杆(网), 但应做防雷接地。</p> <p>(2) 覆土储罐的呼吸阀、液位计(量油孔)等法兰连接处, 应做电气连接并接地; 地上或非充砂管沟敷设的钢管始(末)端、分支处以及直线段每隔 200m~300m 处, 应设置防静电接地装置。</p> <p>(3) 甲、乙和丙 A 类液体作业场所的泵房门外、储罐上罐扶梯入口和装卸作业平台入口处, 均应设置消除人体静电的装置。</p> <p>(5) 防雷、防静电接地应定期检测。</p>	《石油库设计规范》(GB 50074) 第 14.2.1/14.2.2 条
4	库房(区)防火防爆	电气设备产生的火花引燃油品导致火灾爆炸, 消防设施不合理导致火灾爆炸时危害加剧。	火灾 其他爆炸	<p>(1) 地上固定式顶储罐、内浮顶储罐和地上卧式储罐应设低倍数泡沫灭火系统; 地上油罐区必须设置防火堤和水封井。</p> <p>(2) 库房(区)电气设施均应按防爆要求配置和安装, 需在地面敷设的局部电缆应采用阻燃电缆。</p> <p>(3) 油库门、窗应向外开放, 且通风良好。</p> <p>(4) 库区不得有电器线路跨越, 电气线路平行敷设时的间距不得小于电杆高度的 1.5 倍。</p>	《石油库设计规范》(GB 50074) 第 12.1.3 条
(三) 燃气调压(转供)站					
1	燃气调压站	燃气泄漏后遇电气和静电火花, 导致火灾、爆炸。	火灾 其他爆炸	<p>(1) 站房耐火等级应达到一、二级的要求, 防火间距应符合要求。</p> <p>(2) 站房内电气设施、线路均应按防爆要求配置和安装; 并应设置可燃气体浓度检测和报警装置。</p> <p>(3) 调压站应在防雷保护范围内。</p> <p>(4) 管道及接口不得泄漏, 法兰连接处应接跨接线。</p>	《城镇燃气设计规范》(GB 50028) 第 6.6.3 条

## 十、建筑及消防

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(一) 建筑物					
1	建筑物防火间距	火灾等紧急情况时, 防火间距不足扩大了火灾的危害性。	火灾	(1) 厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库等防火间距不应小于 GB 50016-2014 表 3.4.1 的规定。 (2) 甲类仓库之间及与其他建筑、明火散发火花点、铁路、道路等的防火间距不应小于 GB 50016-2014 表 3.5.1 的规定, 乙、丙、丁、戊类仓库之间及与其他建筑的防火间距不应小于 GB 50016-2014 表 3.5.2 的规定。	《建筑设计防火规范》(GB 50016) 第 3.4.1/3.5.1 条
2	建筑物耐火等级、构建材料和防火分区	火灾等紧急情况时, 建筑物和构建耐火等级不合格扩大了火灾的危害性。	火灾	(1) 各类建筑物的耐火等级、层数和单个防火分区的最大允许面积应与其使用特点和火灾危险性相适宜, 并有明显标识。 (2) 当同一建筑物内设置多种使用功能场所时, 不同使用功能场所之间应进行防火分隔。 (3) 建筑材料和装修材料的选择和使用应符合作业场所的危险性要求, 并符合国家标准的有关规定。 (4) 耐火等级为一、二级的建筑物隔墙中的填料应使用矿渣棉或玻璃纤维。	《建筑设计防火规范》(GB 50016) 第 1.0.4/3.1/3.3 条
3	爆炸危险性厂房的泄压	爆炸发生时, 泄压面积不符合要求, 扩大了爆炸的危害性。	爆炸	(1) 有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施, 泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和门窗, 门窗应向外出。 (2) 泄压面积应经过计算, 并符合 GB 50016-2014 中第 3.6.4 条的要求。	《建筑设计防火规范》(GB 50016) 第 3.6.2/3.6.3 条
4	危险建筑物	危险建筑物遇风雨及其他异常情况导致垮塌。	坍塌 其他伤害	(1) 应对建筑物进行危房鉴定, 且有鉴定结论或报告, 并建立档案。 (2) 凡鉴定为危险建筑物, 应拆除或大修, 暂时无法处理的应封闭, 并拆除水、电和气源, 设置明显标识。	

序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
(二) 工作环境					
1	员工聚集场所	员工聚积在生产区域或危险场所, 发生紧急情况时无法逃生。	火灾 其他伤害	(1) 员工集体宿舍不得设置在车间或仓库的建筑物内。 (2) 员工休息间、会议室等聚集场所应与作业区域隔离, 疏散通道应保持畅通。	《电子工业职业安全卫生设计规范》(GB 50523) 第 3.5.7 条
2	生产现场	清洗作业现场时使用稀释剂清洗, 遇火发生火灾和爆炸。	火灾 其他爆炸	(1) 生产现场清洗设备、地面时严禁使用易燃易爆的清洗剂, 也不得使用天那水(主要成份为二甲苯、丙基苯、二甲氧基甲烷)。 (2) 地面清洗除不得使用易燃、易爆清洗剂外, 要加强室内通风, 防止比空气重的可燃气体聚集。 (3) 作业点周围 15m 内不应存放易燃易爆物质。	
3	检修作业现场	集聚在地沟、地坑、罐体、管道等密闭或半密闭空间内的易燃易爆气体未彻底清除, 残余气体遇检修作业中的明火而引起火灾爆炸。	火灾 其他爆炸	(1) 对于存放易燃易爆物资或因化学作用而产生易燃易爆物资的罐体、管道及其他密闭或半密闭设施应拆卸到地面进行检修, 作业前应进行清洗或置换, 并经监测, 确认易燃易爆气体满足安全生产要求, 方可进行作业。 (2) 作业前必须先通风并监测, 确认周围空气中及周边地沟、地坑内易燃易爆气体满足安全生产要求, 并且无爆炸性粉尘, 方可进行作业。 (3) 作业现场必须保持良好的通风, 并划定作业区域, 设置警示标识, 非作业人员不得进入作业现场。 (4) 上述监测的时间不得早于作业开始前 30 分钟, 当作业中断超过 30 分钟时, 应重新检测合格后方可进入。	
(三) 防火和疏散					
1	消防通道	发生火灾时, 因无消防车道或消防车道不符合要求, 使火灾爆炸危害扩大。	火灾	(1) 高层厂房和占地面积大于 3000m <sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500m <sup>2</sup> 的乙、丙类仓库应设置环形消防车道, 确有困难时应沿建筑物的两个长边设置消防车道。 (2) 消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m, 坡度不宜大于 8%, 转弯半径应满足消防车转弯的要求。 (3) 环形消防车道至少应有两处与其他车道连通, 尽头式消防车道应设置回车道或回车场。	《建筑设计防火规范》(GB 50016) 第 7.1.3/7.1.8/7.1.9 条



序号	场所/环节/部位	较大危险因素	易发生的事故类型	主要防范措施	依据
2	报警装置和自动灭火系统	发生火灾时,因报警装置和自动灭火系统不符合要求,使火灾爆炸危害扩大。	火灾 其他爆炸	(1)建筑物内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设置可燃气体报警装置,可燃气体报警装置应灵敏、可靠。 (2)符合 GB 50016-2014 第 8.3.10 条所列部位,以及涂漆调漆间、喷漆房等火灾爆炸区域应设置自动灭火系统。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)第 8.3.10 条
3	灭火器配置	发生火灾时,因灭火器配置不符合要求,使火灾爆炸危害扩大。	火灾 其他爆炸	(1)应根据场所内的物质及其燃烧特性,以及可燃物数量、火灾蔓延速度、扑救难易程度等因素选择不同类型的灭火器。 (2)应根据灭火器的最大保护距离设置数量,并符合《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140)的规定。 (3)应设置在明显、且便于取用的地点,并不得影响安全疏散。	
4	安全出口设置	安全出口设置不足或通道堵塞,紧急情况时人员无法及时疏散。	其他伤害	(1)厂房任一点至最近安全出口的直线距离不应大于 GB 50016-2014 表 3.7.4 的规定。 (2)每座仓库的安全出口应不少于 2 个,仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个。 (3)地下或半地下室的安全出口不应少于 2 个,有多个防火分区相邻布置并采用防火墙分隔时,每个防火分区必须有 1 个直通室外的安全出口。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)第 3.7.4/3.8.2/3.8.3 条
5	室内疏散楼梯	疏散楼梯过窄或疏散门、楼梯堵塞,紧急情况时人员无法及时疏散。	其他伤害	(1)厂房、仓库内疏散楼梯、走道、门的最小疏散净宽度应不小于 GB 50016-2014 表 3.7.5 的规定。 (2)当每层疏散人数不相等时,疏散楼梯的总净宽度应分层计算,下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算;首层外门的最小净宽度不应小于 1.20m。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)第 3.7.5 条