

有色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，提高有色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《有色行业较大危险因素辨识与防范指导手册》。

该手册结合了有色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，提出了有色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。

由于有色行业品种众多，工艺千差万别，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、铜冶炼.....	(1)
二、氧化铝	(11)
三、电解铝	(25)
四、铅冶炼	(38)
五、锌冶炼	(50)
六、钨生产	(66)

有色行业较大危险因素辨识与防范指导手册

一、铜冶炼

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、熔炼					
(一)火法熔炼					
1	熔炼炉	(1)原料、辅料水分进入高温熔体。	灼烫 火灾 爆炸	(1)加入各冶炼炉的原料、燃辅料应有专用厂房或仓库，无厂房或仓库的应有其他防雨、防潮措施。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
		(2)耐火砖蚀损或掉落，高温熔体泄漏。	灼烫 火灾	(1)熔炼炉应配备重要工艺参数的测量装置，测量数据传输至工业自动化控制系统，应有出现炉体发红情况的应急处置设施；出现紧急情况应有风冷或其他应急处置设施炉体温度监测报警。 (2)铜冶炼用炉窑冷却水系统须配备应急备用泵。 (3)加强炉体检查，观察是否有发红现象；密切关注耐火砖热电偶温度的变化情况并作好记录；调整工艺控制，适当降低渣型控制，便于炉体挂渣。 (4)对炉墙变薄的部位加装轴流风机强制冷却。 (5)控制好炉渣磁性铁及熔池温度。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
		(3)水冷件漏水进入炉体高温熔体。	灼烫 火灾	(1)带有水冷件、余热回收的冶炼炉，应设置流量、温度报警装置。 (2)其参数应上传至自动控制系统。 (3)应有防止水进入炉内的安全设施(如：切断阀、水冷闸板、泄流口等)。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)

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)喷枪运行系统、氧气、油、工艺空气管路、阀门失控造成二氧化硫烟气泄漏。	中毒和窒息	(1)各冶炼炉应安装收尘及 SO ₂ 烟气收集处理系统。 (2)操作平台必须设立安全防护设施。 (3)现场安装二氧化硫烟气浓度监测装置。 (4)调整 ID 风机、硫酸风机转速。 (5)硫酸系统风机与铜熔炼用炉间应有安全联锁装置。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
		(5)炉内形成喷发性泡沫渣时,附近有人、有可燃物体接触,遇水爆炸。	灼烫 火灾 其他爆炸	(1)易受高温辐射、炉渣喷溅或物体撞击的梁柱结构和墙壁、设备、操作室等,应有隔热、防撞击设施。 (2)应设置熔体泄漏后能够存放熔体的安全设施,如安全坑、挡火墙、隔离带等。 (3)储备一定数量的应急处置物资,如灭火器、沙袋、防火服等。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
2	火法精炼炉	(1)原料、辅料高水分入炉。	其他爆炸 火灾 中毒和窒息	(1)加入各冶炼炉的原料、燃辅料应有专用厂房或仓库,无厂房或仓库的应有其他防雨、防潮措施。 (2)进料前,相关作业人员应对入炉原料、辅料进行检查,确保安全,方可进料。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
		(2)大面积停电。	火灾 灼烫 中毒和窒息	(1)倾动式精炼炉窑应配备应急电源或发电装置;具备紧急停车装置。 (2)工艺用风的流量、压力与炉子倾动角度应有联锁控制装置。 (3)应设置熔体泄漏后能够存放熔体的安全设施,如安全坑、挡火墙、隔离带等;并储备一定数量的应急处置物资,如灭火器、沙袋、防火服等。 (4)冶金炉窑周围不应有易燃易爆物质,并确保安全通道畅通。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)

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)水冷件漏水, 进入炉内。	其他爆炸 火灾 中毒和窒息	(1)带有水冷件、余热回收的冶炼炉, 应设置流量、温度报警装置, 其参数应上传至自动控制系统。 (2)应有防止水进入炉内的安全设施(如: 切断阀、水冷闸板、泄流口等)。 (3)水冷构件应进行日常点检、维护。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
		(4)耐火砖蚀损或掉落, 炉体发红或高温熔体泄漏。	其他爆炸 火灾 中毒和窒息	(1)精炼炉应配备炉体耐火砖厚度测量的设施、装置及措施。 (2)出现炉体发红情况应有风冷或其他应急处置设施。 (3)铜冶炼用炉窑冷却水系统应配备应急备用泵。 (4)加强检查, 定期测量炉体各方位温度, 观察炉内掉砖情况, 当出现温度过高或炉体局部发红, 及时报告处理。 (5)应设置熔体泄漏后能够存放熔体的安全设施, 如安全坑、挡火墙、隔离带等; 并储备一定数量的应急处置物资, 如灭火器、沙袋、防火服等。 (6)冶金炉窑周围不应有易燃易爆物质, 并确保安全通道畅通。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
3	阳极浇铸系统	(1)高温熔体遇水爆炸。	灼烫 火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)阳极浇铸系统应有防爆、防灼烫防火灾、防泄漏措施。 (2)浇铸阳极板前, 确保溜槽、中间包、浇包、铜模干燥。 (3)浇铸过程中应有相应的模温控制设施或相应的控制措施, 确保在浇铸位铜模无积水。 (4)烘烤溜槽、浇包等辅助设备应有相应的安全控制设施。 (5)应设置蒸汽收集及排气装置。 (6)浇铸操作室应有相应的防铜水飞溅进入室内的设施, 如操作室窗户使用夹胶玻璃或铁丝网。 (7)浇铸系统配置有液压站的应与高温区进行隔离, 液压油应设置油温、油压报警装置及液位检测装置。 (8)固定式铜冶炼炉的排放口应配置堵口工具、设施或装置。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)

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	余热锅炉	(1)余热锅炉爆炸。	锅炉爆炸 火灾 中毒和窒息	(1)余热锅炉与铜熔炼用炉间应有安全联锁装置。 (2)余热锅炉不正常信号(水流量低、汽包液位低)反馈给铜熔炼用炉自动化控制系统,保证铜熔炼用炉实现自动停产。 (3)余热锅炉或汽化冷却装置安全附件、监测控制设施完备;给水系统必须有备用装置,并实现安全联锁控制;余热锅炉系统有强制循环泵的必须配备备用泵,泵实现双回路供电,并根据重要工艺参数(流量、温度、压力等)实施可靠的安全自启联锁。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
二、湿法精炼					
(一)湿法精炼					
1	精炼	(1)电解液泄漏。	中毒和窒息	(1)电解相关构建筑物应做防腐处理。 (2)在浓酸储存处应设置防泄漏设施。 (3)应配置安全存放电解液的设施;存放设施应能满足紧急停电时电解液的存放;需设置应急泵类设施。 (4)电解车间槽面和浓酸储存处应设置应急冲洗装置。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
2	净化	(1)酸雾、砷化氢超过岗位限值。	中毒和窒息	(1)电积脱砷厂房应设抽风系统,槽面抽风系统与硅整流应设联锁装置。 (2)电解液循环系统应设置酸雾排空装置。	《铜冶炼安全生产规范》(GB/T 29520) 《铜及铜合金熔铸安全生产规范》(GB 30080)
三、公共部分					
(一)建构筑物					
1	厂房、烟囱等高大建构筑物	(1)厂房、烟囱等高大建构筑物未进行防腐处理。	坍塌	(1)接触酸、碱等腐蚀类物质的建构筑物应进行防腐处理。	《有色金属工业厂房结构设计规范》(GB 51055)

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)槽、罐地基下沉。	坍塌 其他伤害	(1)厂址应具有良好工程和水文地质条件，应避开断层、淤泥层、地下河道、塌陷、岩溶、膨胀土地区等不良地质地段及地下水位高且有侵蚀性的地区。 (2)施工隐蔽工程应由建设单位、监理单位和施工单位三方共同审查验收，经验收合格，方可进行隐蔽。 (3)建设工程项目竣工后，应按规定进行安全设施验收合格后，方可投入正常运行。 (4)出现不均匀沉降状况，应立即排料停用隔离并组织处理。	《建筑地基基础设计规范》(GB 50007) 《有色金属工业厂房结构设计规范》(GB 51055)
(二)特种设备					
1	特种设备	(1)设备及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。	火灾	(1)特种设备应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，并取得安全使用证或标志方可使用。 (2)特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。 (3)特种设备使用单位对在用设备进行自行检查，日常维护保养时发现的异常情况，应当及时处理。	《中华人民共和国特种设备法》(主席令第4号) 《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号)
2	起重机械	(1)吊运熔融金属起重机是非冶金铸造起重机或不满足强制性安全技术条件。	火灾 起重伤害 其他爆炸	(1)吊运熔融金属起重机应使用符合冶金铸造起重机相关安全装置要求：①起重机起升机构的每套驱动系统应设置两套独立的工作制动器；②应设置起重量限制器；③应设置不同形式的上升极限位置的双重限位器，并能控制不同的断路装置；④起升高度>20m时，还应设置下降极限位置限位器；⑤额定起重量>20t应设置超速保护装置；⑥司机室和工作通道的门应设置连锁保护装置；⑦大车行走机构应设置限位器和缓冲器以及止挡装置等。	《起重机械安全技术监察规程—桥式起重机》(TSG Q0002)

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)起重机械功能缺失或失效。	触电 起重伤害 高空坠落	(1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度，吊具必须在其安全系数允许范围内使用。 (2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识，严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧；若布置在同一侧，必须采取安全防护措施。 (3)吊车必须设有下列安全装置：①吊车之间防碰撞装置；②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置；③过载保护装置；④主、副卷扬限位、报警装置；⑤登吊车信号装置及门连锁装置；⑥露天作业的吊车必须设置防风装置；⑦端梁内侧应设置安全防护设施。	《起重机械安全规程》 (GB 6067)
		(3)违规起重作业。	火灾 灼烫 起重伤害	(1)起重作业应按规定路线进行。 (2)起重机启动和移动时应发出声响与灯光信号，吊物不应从人员头顶和重要设备设施(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过；吊运时，吊车司机必须鸣笛，严禁同时操作大、小车；不应用吊物撞击其他物体或设备；吊物上不应有人。 (3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应易于被起重机司机所识别。	《起重机械安全规程》 (GB 6067) 《起重吊运指挥信号》 (GB 5082)
3	压力容器、管道	(1)超压使用、安全装置缺失或失效。	火灾 物体打击 容器爆炸	(1)容器、管道的设计压力应当不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。容器、管道不应超压运行。 (2)应按规定设置安全阀、爆破片、紧急切断装置、压力表、液面计、测温仪表、安全连锁等安全装置。 (3)应按规定设置安全阀、爆破片、阻火器、紧急切断装置等安全装置。 (4)容器、管道使用单位应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出容器、管道的安全操作要求。	《压力容器使用管理规则》(TSG R5002) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 (TSG D0001)

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)消防					
1	易发生火灾的建(构)筑物	(1)未设置自动火灾报警装置,未设消防水系统与消防通道。	火灾	(1)主控室、电气间、电缆隧道、可燃介质的液压站等易发生火灾的建构筑物,应设自动火灾报警装置,应设置消防水系统与消防通道,并设置警示标志。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
		(2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置 2 个安全出口。	火灾 其他伤害	(1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层、地下油库、地下液压站、地下润滑站、地下加压站等要害部位的疏散出口必须按规定设置 2 个安全出口;主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于 60m ² 时;建筑面积不超过 250m ² 的电缆夹层及不超过 100m ² 的地下电气室、油库、地下液压站、地下润滑站(库)、地下加压站且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
(四)电气					
1	电气设备	(1)易燃易爆场所未设置防爆电器或防爆电器相应等级不够。	触电 火灾 其他爆炸	(1)防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。敷设的配电线路必须穿金属管保护。 (2)每层厂房应设独立电源箱,使用断路保护器。	《爆炸危险环境电力装置设计 规 范》(GB 50058)
		(2)临时线路未装总开关控制和漏电保护装置。	触电	(1)临时线路敷设符合安全要求,应安装总开关控制和漏电保护装置。 (2)临时用电设备 PE(保护接地线)连接可靠。	《低压配电设计规范》(GB 50054)

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	主电室、电气室、配电室	(1)电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。	火灾 触电	(1)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。 (2)相序线及接线标识规范、柜门保护接地并牢靠、接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩、穿线孔应封堵、线路应横平竖直、固定有序。	《低压配电设计规范》(GB 50054)
		(2)高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板,使用不合格安全用具。	触电	(1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。 (2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检,并张贴检测标识,确保有效。	《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408)
3	电缆隧道	(1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。	火灾	(1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。 (2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。 (3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)
4	燃气(油)管道和钢制储罐	(1)未设防静电装置和避雷装置。	火灾 容器爆炸 其他爆炸	(1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。 (2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地,进车间的分支法兰处也应接地。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)
(五)危险作业					
1	二氧化硫等有毒有害气体危险区域	(1)进入危险区域未佩戴个人防护用具。	中毒和窒息	(1)进入有毒有害气体容易聚集场所应监测合格后,携带便携式毒害气体泄漏监测仪,佩戴防毒面具。含尘岗位应佩戴口罩或面具。有毒有害气体工作场所必须具备有必要的联系信号及风向标志等。	

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	有限空间作业	(1)进入有限空间未执行“先通风、后检测、再作业”规定。	中毒和窒息	(1)作业人员必须经过安全教育培训，了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护，设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。 (2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则，经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平，作业人员方能进入。 (3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后，必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带氧含量报警仪。 (4)严禁盲目施救。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第59号) 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)
3	动火作业	(1)防范措施落实不到位。	火灾 其他爆炸	(1)防火区内施工应办理动火审批手续。 (2)不应携带火种进入防火区域。 (3)重点防火岗位检修维护设备应使用防爆工具。 (4)作业现场应配备适宜数量的灭火设施。	《生产区域动火作业安全规范》(HG 30010)
(六)检维修和清理作业					
1	检维修作业	(1)检维修无安全施工方案，停机未执行操作牌、停电牌制度。	高处坠落 车辆伤害	(1)设备检维修和清理工作应制定安全施工方案，进行安全交底，严格执行工作票制、安全确认制度、挂牌制、监护制、锁具制，做好现场的安全措施和现场的安全交底。 (2)检修之前应有专人对电、煤气、蒸汽、氧气、氮气等要害部位及安全设施进行确认，预先切断与设备相连的所有电路、风路、氧气管道、煤气管道、氮气管道、蒸汽管道、喷吹煤粉管道及液体管道，并办理有关检修、动火审批手续。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
		(2)检修过程未落实检维修作业方案。	火灾 高处坠落 机械伤害	(1)检修中应按检修方案拆除安全装置，并有安全防护措施。安全防护装置的变更，应经安全部门同意，并应作好记录归档。 (2)高处作业应佩戴安全带，应设安全通道、梯子、支架、吊台或吊盘，不应利用煤气管道、氧气管道作起重设备的支架。高处检修管道及电气线路，应使用载人升降机，不应使用起重卷扬机类设备带人作业。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)

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)检修结束未按程序进行试车,安全装置未及时恢复。	火灾 机械伤害 其他爆炸	(1)设备检修完毕,应先做单项试车,然后联动试车。试车时,操作工应到场,各阀门应调好行程极限,做好标记。 (2)设备试车,应按规定程序进行。施工单位交出操作牌,由操作人员送电操作,专人指挥,共同试车。非试车人员,不应进入试车规定的现场。 (3)检修完毕,安全装置应及时恢复。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
2	承压设备检修	(1)承压设备带压作业。	灼烫 触电 机械伤害	(1)检修承压设备前,应将压力泄放到常压状态;带料承压管道、容器不应重力敲打和拉挂负重;拆卸管道及槽罐人孔等,应将料、风、汽、水排空;作业时不应垂直面对法兰,防止物料喷出。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
3	炉窑改造	(1)炉窑改造由无资质单位施工。	物体打击 机械伤害 其他爆炸	(1)炉窑改造应当由有资质的单位进行施工。 (2)使用单位和施工单位应在施工前应当制定重大维修方案,重大维修方案应当经过使用单位技术负责人批准。	《施工总承包企业特级资质标准》(建市[2007]72号)
(七)厂内运输					
1	皮带输送机	(1)皮带输送机事故开关、紧急拉绳等安全装置缺失、损坏或失效。	火灾 机械伤害	(1)带式输送机应有防打滑、防跑偏和防纵向撕裂的措施以及能随时停机的事故开关和事故警铃;头部应设置遇物料阻塞能自动停车的装置;首轮上缘、尾轮及拉紧装置应有防护装置;煤粉输送系统应设除铁器和杂物筛。 (2)带式输送机运转期间,不应进行清扫和维修作业,也不应从胶带下方通过或乘坐、跨越胶带。	《带式输送机安全规范》(GB 14784)

二、氧化铝

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、生料磨制					
1	石灰炉	(1) 清理炉或处理结瘤。	灼烫 高处坠落 中毒和窒息	(1)检修炉、窑应停电，上料箕斗应挂牌、上锁。 (2)进行炉壁结疤清理时，应自上而下进行。 (3)不停风清理炉或处理结瘤，必须两人同时进行。作业前应对作业现场进行一氧化碳气体、氧含量监测，符合安全标准方可进行作业。 (4)石灰炉炉体及卷扬、下料漏斗、布料器等应定期进行检查，设备出现裂纹、破损、炉体焊缝开裂、明显变形、机械失灵、衬砖损坏等应报修或报废。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
		(2)清理洗涤塔、二氧化碳管道。	中毒和窒息	(1)清理洗涤塔、二氧化碳管道等应制定可靠措施及事故应急预案，由专人负责，隔绝炉气，二氧化碳管道设明显断开点。 (2)停风后，开压缩机抽气半小时、并对作业现场进行一氧化碳气体、氧含量监测，符合安全标准后方可工作。进入洗涤塔、二氧化碳平管，应两人以上在现场，有人监护，进入一次时间不超过 10 分钟。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
二、料浆配制					
1	磨机	(1)磨机及附属设施零部件不齐全、有松动和缺陷。	物体打击 机械伤害 高处坠落	(1)磨机及附属设施应定期检查，设备零部件应齐全，坚固可靠，无缺陷。 (2)磨机装球时应确认磨内无人，人员距料斗落点 2 米以外。坚固磨门或磨体螺栓，应使用专用紧固扳手，磨机上端作业时应采取防坠落措施。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
		(2)更换衬板作业。	物体打击 机械伤害	(1)磨内检修时磨外必须有人监护。衬板拆卸时要同时拆除相应的端部衬板，保证作业过程安全。 (2)磨机底部必须进行有效的安全隔离，挂好警示牌，并采取壁垒措施；防止无关人员误入危险区域。	

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)作业人员进入磨机后禁止开动“慢拖”，同时必须在“慢拖”开关上悬挂“禁止起动”的警告标志。如需开动“慢拖”，必须通知磨内人员全部撤出，并经过检查确认磨内、磨底无人后方可开动，此项工作要指定专人负责。 (4)吊运衬板时，吊斗、吊钩下严禁站人。起重指挥作业必须由专业持证人员完成。 (5)检修结束时应把拆下的衬板全部清出磨外。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
2	布袋收尘器	(1)进入收尘器内检修或清理更换布袋。	中毒和窒息	(1)应先停风机和反吹风机，后卸风管。 (2)对收尘器内一氧化碳气体、氧含量进行监测，一氧化碳气体含量在 30mg/m³ 以下，氧含量大于 19.5%后方可清理或更换收尘布袋。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
三、熟料烧结					
1	熟料窑	(1)窑体出现裂纹破损、焊缝开裂、明显弯曲变形、衬砖损坏。	灼烫 机械伤害	(1)熟料窑应定期检查，窑体出现裂纹破损、焊缝开裂、明显弯曲变形、衬砖损坏等应检修处置。 (2)停窑清理耐火砖及附着物应执行停电挂牌制度，单人不应入窑作业。 (3)新换砖点火烘窑时，应打开窑尾立烟道门，防止煤粉在电收尘系统积存燃烧、爆炸。 (4)熟料窑料泵必须设置压力检测、超压报警、自动停车等安全装置。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
		(2)喷煤时窑头站人或通过。	其他爆炸 中毒和窒息	(1)喷煤时窑头不应站人或通过，以防回火伤人。 (2)窑内温度高或有明火，试送煤系统设备应提前开启排风机转窑，以防止放炮。 (3)排风机故障停止运转，应立即停止向窑内喷煤。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)

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	电收尘器	(1)超载、超温运行。	触电	(1)电收尘不应超载、超温运行。运行中不应转动升压开关或空载运行，防止过电压伤人、损坏设备。 (2)高压运行中，不应打开保护网门和整流室门。 (3)高压静电收尘接触高压部分应先行放电。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
四、脱硅					
1	脱硅机	(1) 机体出现焊缝开裂、腐蚀、凸凹变形。	淹溺 中毒和窒息	(1)脱硅机及附属设施应定期检查、检测，机体出现焊缝开裂、腐蚀、凸凹变形、超过规定使用年限等，应报修或报废。 (2)出现密封泄漏或管道破裂，应立即切断料源、气源等，待机内压力降至零确定无泄露后方可处理。 (3)检修脱硅机应对机内进行断料加盲板，并停电挂牌、通风，待机内氧含量大于 19.5%后，方可检修。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
五、溶出					
1	溶出器	(1) 溶出器超压运行、堵塞。	灼烫 容器爆炸	(1)溶出器、料浆管道等压力容器、管道应设 2 个安全阀。高压管道法兰应设置防护罩。 (2)对溶出系统压力、温度及液位等参数进行检测监控，应有相应连锁系统，不应超压运行、带压检修。 (3)溶出器及安全设施应定期检查，带压管道不应外力击打。溶出器堵塞不应高压冲击，应泄压后清理。 (4)溶出器停用，清扫管内余料应缓慢，应降低稀释槽液位，防止物料溢出伤人。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
		(2)隔膜泵、油隔泵未设安全保护设施。	灼烫 容器爆炸	(1)隔膜泵、油隔泵等进出料部位应设置进出料补偿器等措施，确保系统压力稳定。 (2)泵本体应设置超压报警、跳停和油系统自动卸压等安全保护设施运行良好。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)

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)酸储罐泄漏。	灼烫 其他爆炸 中毒和窒息	(1)酸洗作业应按酸加入水的原则进行。 (2)酸储罐应设防泄漏围堰,周围应有明显的警示标示,半径15米内应设紧急冲洗、喷淋装置。 (3)溶出器、酸槽等动火作业前,应用水冲洗干净,卸开管道通风放气。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
2	熔盐炉	(1)熔盐接触酸碱有机物,装卸过程存在撞击摩擦。	灼烫 火灾	(1)应定期检查熔盐炉及相关设施,设备零部件应齐全,坚固可靠,无缺陷。 (2)熔盐应分开放置,不应接触酸、碱等有机物。避免受热、受潮、阳光暴晒,应置于阴凉、干燥、通风处。发生火灾应先用砂土灭火。 (3)装卸熔盐不应摩擦撞击。混盐应避免混入异物。所用工具应采用硬质实木,如有掉屑应及时更换。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
六、沉降、分解					
1	沉降槽、分解槽	(1)防坠落措施不全。	淹溺 高处坠落	(1)定期检查槽体基础沉降状况,有异常及时处理。 (2)槽体出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵应报修或报废。 (3)人员聚集场所(休息室、操作室等)不应设置在槽体下方及紧邻周边。 (4)碳分槽、种分槽开启人孔,检查出料阀、拆卸三通,应确认槽内无料方可作业。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
七、蒸发					
1	蒸发器	(1)蒸发器酸洗后未经置换、通风,即开始动火作业。	灼烫 火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)蒸发器及附属设施应定期检查、检测,机体出现焊缝开裂、腐蚀、凸凹变形、超过规定使用年限等,应报修或报废。 (2)蒸发器酸洗后未经置换、通风,不应动火作业。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)

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
八、焙烧					
1	焙烧炉	(1) 炉体出现焊缝开裂、明显变形, 监控装置和衬砖损坏。	灼烫 火灾 中毒和窒息	(1) 焙烧炉及相关设施应定期检查, 炉体焊缝开裂、明显变形、监控装置和衬砖损坏、超过规定使用周期, 应报修或报废。 (2) 焙烧炉煤气放散管应高出厂房高度 4 米以上。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
九、煤粉磨制					
1	煤粉磨	(1) 磨机及附属设施零部件不齐全, 有松动和缺陷。	火灾 其他爆炸	(1) 磨机及附属设施应定期检查, 设备零部件应齐全, 紧固可靠无缺陷。煤粉容器、管道应设卸压孔。 (2) 磨机检修时, 应关闭熟料窑热风管道。 (3) 应定期清理现场粉尘, 防止自燃。磨机进料管、粗粉分离器、磨出口管道不应积存原煤和煤粉。制粉系统和输煤管道停用时应吹扫除粉。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
		(2) 携带易燃品进入制粉岗位。	火灾 其他爆炸	(1) 不应携带汽油、煤油、酒精、橡胶水等易燃品进入岗位和操作室。棉纱和带油污的杂物应放入指定的带盖容器内, 防止混入生产流程。 (2) 不应穿化纤工作服进入制粉检修区域。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)
2	煤粉仓	(1) 煤粉仓内未设置二氧化碳灭火系统、充氮系统以及在线监控和报警系统。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1) 在煤粉储仓等容器内设置二氧化碳灭火和充氮系统, 并保证该系统处于随时可用状态。应设置在线监控装置、报警系统, 并确保安全运行有效。 (2) 煤粉仓检修应将煤粉全部排空, 自然通风 2 小时以上, 监测仓内一氧化碳气体、氧含量在安全范围内, 扎好安全绳, 方可进入。应二人以上同时入仓工作, 并另设专人仓外监护。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186)

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
十、公共部分					
(一) 建构筑物					
1	厂房、烟囱等高大建构筑物	(1) 厂房、烟囱等高大建构筑物未进行防腐处理。	坍塌	(1) 接触酸、碱等腐蚀类物质的建构筑物应进行防腐处理。	《有色金属工业厂房结构设计规范》(GB 51055)
		(2) 槽、罐地基下沉。	坍塌 其他伤害	(1) 厂址应有良好工程和水文地质条件, 应避开断层、淤泥层、地下河道、塌陷、岩溶、膨胀土地区等不良地质地段及地下水位高且有侵蚀性的地区。 (2) 施工隐蔽工程应由建设、监理和施工单位三方共同审查验收, 经验收合格, 方可进行隐蔽。 (3) 建设工程项目竣工后, 应按规定进行安全设施和安全条件验收合格后, 方可投入正常运行。 (4) 出现不均匀沉降状况, 应立即排料停用隔离并组织处理。	《建筑地基基础设计规范》(GB 50007) 《有色金属工业厂房结构设计规范》(GB 51055)
2	煤粉制备、重油库等易燃易爆场所	(1) 粉尘爆炸场所未设置通风除尘系统、未选用防爆电器、未落实防雷防静电措施。	火灾 其他爆炸	(1) 按标准规范设计、安装、使用和维护通风除尘系统, 每班按规定检测和规范清理粉尘, 在除尘系统停运期间和粉尘超标时严禁作业。 (2) 按规范使用防爆电气设备, 落实防雷、防静电等措施, 保证设备设施接地, 严禁作业场所存在各类明火和违规使用作业工具。 (3) 执行安全操作规程和劳动防护制度, 确保员工培训合格, 按规定佩戴使用防尘、防静电等劳保用品。	《严防企业粉尘爆炸五条规定》(国家安全生产监督管理总局令第68号)
		(2) 油罐区和卸油区未设避雷与接地装置。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1) 重油库区的电气设施应选用防爆型, 电气线路应采用阻燃电缆或钢管配线, 不应有架空线。 (2) 油罐区和卸油区应有避雷装置和接地装置, 应有可靠的防静电安全接地装置, 油罐接地线和电气设备接地线应分别装设, 并定期检测、维修。	《石油库设计规范》(GB 50074)

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	煤气发生炉	(1)安全装置缺失或失效。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)煤气发生炉炉顶若设探火孔，探火孔应有汽封。 (2)煤气发生炉附近有人值守的岗位应设固定式一氧化碳监测报警装置，值守的房间应保证正压通风。 (3)水套集汽包应设安全阀、自动水位控制器。进水管应设止回阀。 (4)炉体进口空气管道上应设有阀门、止回阀和蒸汽吹扫装置。空气总管末端应设有泄爆装置和放散管，放散管应接至室外。 (5)炉体空气鼓风机应有两路电源供电。两路电源供电若有困难，应采取防止停电的安全措施。 (6)从发生炉引出的煤气管道应有隔断装置。以烟煤气化的煤气发生炉与竖管或除尘器之间的接管，应有消除管内积尘的措施。新建、扩建煤气发生炉后的竖管、除尘器顶部或煤气发生炉出口管道，应设煤气自动放散装置。	《发生炉煤气站设计规范》(GB 50195) 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)
(二)特种设备					
1	特种设备	(1)设备及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。	火灾 起重伤害 高处坠落 物体打击 容器爆炸	(1)特种设备由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，并取得安全使用证或标志方可使用。 (2)特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。 (3)特种设备使用单位对在用设备进行自行检查，日常维护保养时发现的异常情况，应当及时处理。	《中华人民共和国特种设备法》(主席令第4号) 《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号)

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	起重机械	(1)起重机械功能缺失或失效。	触电 起重伤害 高空坠落	(1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度，吊具必须在其安全系数允许范围内使用。 (2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识，严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧；若布置在同一侧，必须采取安全防护措施。 (3)吊车必须设有下列安全装置：①吊车之间防碰撞装置；②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置；③过载保护装置；④主、副卷扬限位、报警装置；⑤登吊车信号装置及门连锁装置；⑥露天作业的吊车必须设置防风装置；⑦端梁内侧应设置安全防护设施。	《起重机械安全规程》 (GB 6067)
		(2)违规起重作业。	火灾 灼烫 起重伤害	(1)起重作业应按规定路线进行。 (2)起重机启动和移动时应发出声响与灯光信号，吊物不应从人员头顶和重要设备设施(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过；吊运时，吊车司机必须鸣笛，严禁同时操作大、小车；不应用吊物撞击其他物体或设备；吊物上不应有人。 (3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应易于被起重机司机所识别。	《起重机械安全规程》 (GB 6067) 《起重吊运指挥信号》 (GB 5082)
3	压力容器、管道	(1)超压使用、安全装置缺失或失效。	火灾 物体打击 容器爆炸	(1)容器、管道的设计压力应当不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。容器、管道不应超压运行。 (2)应按规定设置安全阀、爆破片、紧急切断装置、压力表、液面计、测温仪表、安全连锁等安全装置。 (3)应按规定设置安全阀、爆破片、阻火器、紧急切断装置等安全装置。 (4)容器、管道使用单位应在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出容器、管道的安全操作要求。	《压力容器使用管理规则》(TSGR 5002) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 (TSGD 0001)

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)消防					
1	易发生火灾的建(构)筑物	(1)未设置自动火灾报警装置,未设消防水系统与消防通道。	火灾	(1)主控室、电气间、电缆隧道、可燃介质的液压站等易发生火灾建构筑物,应设自动火灾报警装置,应设置消防水系统与消防通道,并设置警示标志。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
		(2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置2个安全出口。	火灾 其他伤害	(1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层、地下油库、地下液压站、地下润滑站、地下加压站等要害部位的疏散出口必须按规定设置2个安全出口;主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于60m ² 时;建筑面积不超过250m ² 的电缆夹层及不超过100m ² 的地下电气室、油库、地下液压站、地下润滑站(库)、地下加压站且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
2	危险化学品储存设施	(1)库房内混合存放危险化学品。	火灾 其他爆炸	(1)库房内不应混合存放各类油脂、油漆、易燃易爆等危险品,库房照明应使用防爆灯具。 (2)清洗设备、工具及地面时不应使用汽油等易挥发溶剂。仓库内除固定照明外,不应使用其他电器。可燃物品仓库,不应使用碘钨灯和白炽灯,照明开关应设在库外。	《常用化学危险品贮存通则》(GB 15603)
(四)电气					
1	电气设备	(1)易燃易爆场所未设置防爆电器或防爆电器等级不够。	触电 火灾 其他爆炸	(1)防爆场所应配防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。敷设的配电线路必须穿金属管保护。 (2)每层厂房应设独立电源箱,使用断路保护器。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)

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	主电室、电气室、配电室	(1)电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。	火灾 触电	(1)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。 (2)相序线及接线标识规范,柜门保护接地并牢靠,接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩,穿线孔应封堵,线路应横平竖直、固定有序。	《低压配电设计规范》(GB 50054)
		(2)高压电气柜前未铺设绝缘胶板。使用不合格安全用具。	触电	(1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。 (2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检,并张贴检测标识,确保有效。	《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408)
3	电缆隧道	(1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。	火灾	(1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。 (2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。 (3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)
4	燃气(油)管道和钢制储罐	(1)未设防静电装置。	火灾 容器爆炸 其他爆炸	(1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。 (2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地,进车间的分支法兰处也应接地。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)
(五)危险作业					
1	槽、罐、炉、窑釜、塔类设备及附属设施	(1)设备及附属设施未定期检查,出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵。	物体打击 中毒和窒息	(1)槽、罐、炉、窑等设备及其附属设施应定期检查,出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵应报修或报废。 (2)槽、罐、炉、窑等设备顶部应有专用检修通道,顶部观察孔应有防护隔栅。	《氧化铝企业安全生产标准化评定标准》

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) 违规进行清理炉结(爆破)作业。	火药爆炸	(1) 清理炉结作业可由专业爆破公司采用爆破方式进行；由企业内人员从事爆破作业的应经过专门技术培训并考核合格持有爆破作业证方可操作。 (2) 爆破作业应统一指挥、专人负责，各路口应有警戒人员，严格执行爆破作业信号联系及警戒岗哨规定；放炮前，鸣哨警示并将爆破区域内的人员、设备清理干净后，方可点炮。 (3) 严格控制每次放炮的数量，要注意数好每次炮声与实际的数量是否相符；发现哑炮，应等待 30 分钟后，指定一人排除。在遇到阴雨天、闪电、打雷及六级以上大风或有妨碍警戒视线等恶劣气候条件下，严禁爆破作业；夜间和酒后严禁从事爆破作业。 (4) 不带火种、易燃物进入炸药加工间，应用专用工具运、带雷管和炸药，不在衣服口袋内装雷管。爆破结束后应对爆破材料检查整理，销毁用剩炸药。	《爆破安全规程》(GB 6722)
2	煤气等有毒有害气体危险区域	(1) 进入危险区域未佩戴个人防护用具。	中毒和窒息	(1) 进入有毒有害气体容易聚集场所应监测合格后，携带便携式毒害气体泄漏监测仪，佩戴防毒面具。含尘岗位应佩戴口罩或面具。到煤气区域作业的人员，应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。 (2) 煤气作业工作场所必须备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。	《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)
		(2) 使用煤气(天然气)点火未执行正确点火顺序。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1) 炉子点火时，点火程序必须是先点燃火种后给燃气，严禁先给燃气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子，其炉膛温度超过 1073K(800℃)时，可不点火直接送煤气，但必须严密监视其是否燃烧。 (2) 送燃气时不着火或者着火后又熄灭，必须立即关闭燃气阀门，查清原因，排净炉内混合气体后，再按规定程序重新点火。 (3) 凡强制送风炉子，点火时必须先开鼓风机但不送风，待点火送燃气燃着后，再逐步增大风量和煤气量。送煤气后，必须检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。 (4) 停燃气时必须先关闭所有烧嘴，然后停鼓风机。	《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)

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	有限空间作业	(1)进入有限空间未执行“先通风、后检测、再作业”规定。	中毒和窒息	(1)作业人员必须经过安全教育培训，了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护，设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。 (2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则，经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平，作业人员方能进入。 (3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后，必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带煤气报警仪和氧气探测仪。 (4)严禁盲目施救。	《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958) 《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号)
		(2)进入有限空间检修前，未进行毒害介质有效隔离，未实行停电、挂牌。	触电 中毒和窒息 其他爆炸	(1)进入有限空间检修前，必须确认切断煤气来源，必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气，不允许用空气直接置换煤气。煤气置换完后用空气置换氮气和烟气，然后进行含氧量检测，含氧量合格，确认安全措施后方可进入。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号)
4	动火作业	(1)防范措施落实不到位。	火灾 其他爆炸	(1)防火区内施工应办理动火审批手续。 (2)不应携带火种进入防火区域。 (3)重点防火岗位检修维护设备应使用防爆工具。 (4)作业现场应配备适宜数量的灭火设施。	《生产区域动火作业安全规范》(HG 30010)

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
(六)检维修和清理作业					
1	检维修作业	(1)检维修无安全施工方案,停机未执行操作牌、停电牌制度。	触电 高处坠落 车辆伤害	(1)设备检维修和清理工作应制定安全施工方案,进行安全交底,严格执行工作票制、安全确认制度、挂牌制、监护制、锁具制,做好现场的安全措施和现场的安全交底。 (2)检修之前应有专人对电、煤气、蒸汽、氧气、氮气等要害部位及安全设施进行确认,预先切断与设备相连的所有电路、风路、氧气管道、煤气管道、氮气管道、蒸汽管道、喷吹煤粉管道及液体管道,并办理有关检修、动火审批手续。 (3)使用行灯电压不应大于 36V,进入潮湿密闭容器内作业不应大于 12V。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026))
		(2)检修过程未落实检维修作业方案。	火灾 高处坠落 机械伤害	(1)进入槽、罐、炉、窑、釜、塔内清理检修,应采取充分的通风换气措施,测定槽罐内氧含量高于 19.5%,在人孔处有专人监护。 (2)检修中应按检修方案拆除安全装置,并有安全防护措施。安全防护装置的变更,应经安全部门同意,并应作好记录归档。 (3)高处作业应佩戴安全带,设安全通道、梯子、支架、吊台或吊盘,不应用煤气、氧气管道作起重设备的支架。高处检修管道及电气线路,应使用乘人升降机,不应使用起重卷扬机类设备带人作业。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026) 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)
		(3)检修结束未按程序进行试车,安全装置未及时恢复。	火灾 机械伤害 其他爆炸	(1)设备检修完毕,应先做单项试车,然后联动试车。试车时,操作工应到场,各阀门应调好行程极限,做好标记。 (2)设备试车,应按规定程序进行。施工单位交出操作牌,由操作人员送电操作,专人指挥,共同试车。非试车人员,不应进入试车规定的现场。 (3)检修完毕,安全装置应及时恢复。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)

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	承压设备检修	(1) 承压设备带压作业。	灼烫 触电 机械伤害	(1) 检修承压设备前, 应将压力泄放到常压状态; 带料承压管道、容器不应重力敲打和拉挂负重; 拆卸管道及槽罐人孔等, 应将料、风、汽、水排空; 作业时不应垂直面对法兰, 防止物料喷出。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
3	槽罐清理	(1) 槽罐清理操作不当。	物体打击 高空坠落 中毒和窒息	(1) 进入前应对有毒有害气体浓度进行监测, 一氧化碳气体含量在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下, 氧含量高于 19.5% 方可进入, 进入一次的时间应小于 20min。 (2) 进入前应先观察有无松脱的结疤、耐火砖等。 (3) 在槽内进行清理槽壁结疤时, 应自上而下进行。 (4) 在各类槽、罐、窑体上等高处作时应采取防坠落措施, 在活动爬梯上应设专人扶梯保护。	《氧化铝安全生产规范》(GB 30186) 《氧化铝企业安全生产标准化评定标准》
4	炉窑改造	(1) 炉窑改造由无资质单位施工。	物体打击 机械伤害 其他爆炸	(1) 炉窑改造应当由有资质的单位进行施工。 (2) 使用单位和施工单位应在施工前应当制定重大维修方案, 重大维修方案应当经过使用单位技术负责人批准。	《施工总承包企业特级资质标准》(建市[2007]72号)
(七)厂内运输					
1	皮带输送机	(1) 皮带输送机事故开关、紧急拉绳等安全装置缺失、损坏或失效。	火灾 机械伤害	(1) 带式输送机应有防打滑、防跑偏和防纵向撕裂的措施以及能随时停机的事故开关和事故警铃; 头部应设置遇物料阻塞能自动停车的装置; 首轮上缘、尾轮及拉紧装置应有防护装置; 煤粉输送系统应设除铁器和杂物筛。 (2) 带式输送机运转期间, 不应进行清扫和维修作业, 也不应从胶带下方通过或乘坐、跨越胶带。	《带式输送机安全规范》(GB 14784)

三、电解铝

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、电解					
1	启动槽作业	(1)压接不可靠。	机械伤害 触电	(1)装拆分流片、软连接作业前戴好防护眼镜、绝缘手套劳保用品。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
		(2)槽电压异常。	触电 灼烫 机械伤害	(1)拆除分流片时，要先拆水平母线压接处，并在分流片于水平母线之间装上一绝缘体。拆完分流片后注意观察电压的变化，同时安排人员测量阳极电流分布情况。 (2)对通电焙烧的电解槽要在其槽控机上设置安全警示标志。在焙烧期间，要时刻关注槽电压，出现电压往上升的趋势要及时处理。 (3)停电开停槽时，要确认系列电流为0时，方可操作短路口，以防短路口放炮。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
2	电解槽管理	(1)漏炉。	火灾 其他爆炸 触电	(1)制定漏炉事件应急处置方案(预案)，并定期演练。 (2)建立破损槽管理制度。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
3	测量作业	(1)工具潮湿。	灼烫 触电	(1)工具使用前充分预热。 (2)工具使用完毕后，存放在指定干燥位置。 (3)穿戴好绝缘鞋等劳动防护用品。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
4	换极作业	(1)操作人员站位不当。	灼烫 触电	(1)在残极提出、新极未装之前，操作人员不应站在槽沿板上。 (2)工具使用前充分预热。 (3)穿戴劳动防护用品，穿戴绝缘鞋。 (4)禁止站在槽沿板上或踩踏到壳面上加料整形。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)

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	抬母线作业	(1)提升机失控。	起重伤害 其他爆炸 触电	(1)抬母线前，应确认电解槽状态。 (2)电解槽处于效应等待期间不应进行抬母线。注意水平母线提升过程中要有专人监控槽电压，槽电压上升应小于 300mv，否则应停止继续提升操作，查找出槽电压上升的原因并采取措施处理完毕后方可继续操作。 (3)抬母线前，应确保母线提升机各机构正常有效。 (4)气动三联件压力不低于 0.5MPa，确保母线提升框架气压正常，压接有效。 (5)提升阳极母线时，升降母线框架必须听从地面人员的指挥，在不明白指示和信号或有疑问时，应重复确认，不得任意放置。 (6)提升水平母线过程中，必须有一个母线工认真检查槽上部机构，发现异常情况要立即停止作业，待排除异常后方可继续操作。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
6	熄灭阳极效应	(1)电解质或铝液溅出。	灼烫	(1)在向电解槽插入或拔出效应棒时，不应正对电解槽。 (2)穿戴阻燃服等个体防护用品。 (3)效应过程中，电压超过 30mv，需手动把电压降到 30mv 以下，防止电压过高引起放炮事故。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
7	出铝作业	(1)工器具潮湿。	灼烫	(1)工具使用前充分预热。 (2)工具使用完毕后，存放在指定干燥位置。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
		(2)出铝包未烘干。	灼烫 其他爆炸	(1)新使用或修补过的包、间断使用的铝包应作标识，以提醒使用人员观察，且应预热后方可使用。 (2)严禁垫物打出铝孔。 (3)预热好之后的真空包，不得用压缩空气和其他潮湿工具进行对喷射泵除灰，以防带进水份。 (4)严禁站在包盖背面作业，防范突然爆炸造成包盖弹起伤人事故。 (5)吸出作业时，不得在驾驶室操作天车。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)

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)真空包铝液超量吸铝。	灼烫	(1)出铝时作业人员应距离观察口侧面 15cm 以外进行观察。 (2)铝液盛装不能过满，应低于铝包口 20cm 左右。	《铝电 解 安 全 生 产 规 范》(GB 29741)
		(4)槽电压异常。	触电	(1)出铝作业必须有人关注槽控箱，做好槽电压控制，达到出铝状态。 (2)出铝作业应两人配合作业。	《铝电 解 安 全 生 产 规 范》(GB 29741)
		(5)抬包吊架损坏。	起重伤害	(1)注意检查抬包吊架。 (2)吊架有裂纹时，及时进行更换。	《铝电 解 安 全 生 产 规 范》(GB 29741)
		(6)抬包倾翻。	灼烫 火灾 其他爆炸	(1)出铝作业前应将倾包装置锁止。 (2)清包作业前应将抬包放平稳。轧紧分管，紧固风镐连接头，安装防脱装置。 (3)抬包应冷却后方可进行清理。	《铝电 解 安 全 生 产 规 范》(GB 29741)
二、熔炼铸造					
1	入铝作业	(1)吊运过程翻包。	灼烫 其他爆炸	(1)吊运过程中抬包应平稳放在开口包底座上。 (2)包梁卡具应锁止。 (3)抬包应冷却后方可进行清理。	《铝电 解 安 全 生 产 规 范》(GB 29741)
2	混合炉操作	(1)炉眼堵塞。	灼烫 火灾 其他爆炸	(1)电炉使用前应检查入铝口是否畅通，出铝是否完好。 (2)使用前应检查炉眼是否堵好，是否有松动现场。 (3)炉眼应制定专人负责操作，发现异常及时进行处理。 (4)入铝液时应时刻观察铝液面上升情况，防止铝液溢出炉膛。 (5)打开炉眼时，应戴好防护面罩。 (6)如需加固体物料时，应用专用工具将物料缓慢推入；不应两人同时投料。 (7)混合炉工作时非作业人员禁止在附近停留。 (8)应设置应急投料箱。 (9)倾翻炉应保持应急复位开关良好。	《铝电 解 安 全 生 产 规 范》(GB 29741)

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)天然气炉天然气与助燃风调节器螺母松动。	火灾 其他爆炸	(1)点火前检查燃气是否泄漏。 (2)定期检查阀门、密封垫有无天然气泄漏现象。 (3)检查天然气与助燃风调节器螺母紧固。 (4)检修、维修天然气管路、各种阀门、接口处,应使用专业工具。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
3	铸锭操作	(1)铝水泄漏。	火灾 其他爆炸 灼烫	(1)铸机周边地面不能有积水。 (2)结晶器冷却水系统应有备用水源。 (3)倾翻炉应保持应急复位开关良好。 (4)铸锭时应保持入铝口畅通,并控制好流量。 (5)操作时应设置应急存铝箱。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
三、净化					
1	电解槽上加料检查或加料异常槽处理作业	(1)天车运行漏电。	机械伤害 触电	(1)禁止同时接触电解槽支烟阀绝缘法兰的两端。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
2	更换收尘器布袋作业	(1)有害烟气。	中毒和窒息	(1)作业人员穿戴安全帽、劳保服、防尘口罩、手套劳保用品,携带照明电筒。 (2)打开除尘器净气室检修门(盖)必须锁紧固定。等待5分钟后,方可进入箱体进行布袋检查,并有人在外监护,作业时必须戴好防尘用品。 (3)严禁带压进行布袋检查与更换作业。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
3	氧化铝仓堵料清理作业	(1)堵料塌陷。	其他伤害	(1)作业人员清理堵料时应系好安全带。 (2)作业过程中应有人员监护。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
四、阳极组装					
1	电解质破碎输送	(1)运行设备。	机械伤害	(1)生产过程中严禁将头、手伸入到观察孔或人孔。 (2)严禁跨越设备或皮带。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)

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	浇注作业	(1)高温铝水。	灼烫 其他爆炸	(1)穿戴好规定使用安全帽、防尘口罩、劳保鞋、手套、面罩、防护眼镜等劳动保护用品。 (2)禁止在浇注工位上清理磷铁。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
3	工(中)频炉操作	(1)高温铝水遇水。	爆炸 烫伤 火灾	(1)确认接地装置,漏炉报警装置正常、安全可靠。 (2)确认冷却水系统冷却塔、水泵运转无异常;应急水源正常。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
五、公共部分					
(一)建构筑物					
1	厂房、烟囱等高大建构筑物	(1)厂房、烟囱等高大建构筑物未进行防腐处理。	坍塌	(1)接触酸、碱等腐蚀类物质的建构筑物应进行防腐处理。	《有色金属工业厂房结构设计规范》(GB 51055)
2	煤粉制备、重油库等易燃易爆场所	(1)粉尘爆炸场所未设置通风除尘系统、未选用防爆电器、未落实防雷防静电措施。	火灾 其他爆炸	(1)按标准规范设计、安装、使用和维护通风除尘系统,每班按规定检测和规范清理粉尘,在除尘系统停运期间和粉尘超标时严禁作业。 (2)按规范使用防爆电气设备,落实防雷、防静电等措施,保证设备设施接地,严禁作业场所存在各类明火和违规使用作业工具。 (3)执行安全操作规程和劳动防护制度,确保员工培训合格,按规定佩戴使用防尘、防静电等劳保用品。	《严防企业粉尘爆炸五条规定》(国家安全生产监督管理总局令第68号)
		(2)油罐区和卸油区未设避雷与接地装置。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)重油库区的电气设施应选用防爆型,电气线路应采用阻燃电缆或钢管配线,不应有架空线。 (2)油罐区和卸油区应有避雷装置和接地装置,应有可靠的防静电安全接地装置,油罐接地线和电气设备接地线应分别装设,并定期检测、维修。	《石油库设计规范》(GB 50074)
3	电解厂房	(1)厂房内运输车辆作业人员未避让。	车辆伤害	(1)在出铝端作业时,要注意来往的工艺车辆的动向,并主动避让,严防发生车辆伤害。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)

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)残极放置不规范。	物体打击	(1)配合天车把残极放稳到残极架上，如果导杆有断裂或残极过薄，则放稳到带架托盘上并固定。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
		(3)违规上下天车。	高处坠落	(1)严禁从电解槽上部上、下天车驾驶室。	《铝电解安全生产规范》(GB 29741)
4	煤气发生炉	(1)安全装置缺失或失效。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)煤气发生炉炉顶若设探火孔，探火孔应有汽封。 (2)煤气发生炉附近有人值守的岗位应设固定式一氧化碳监测报警装置，值守的房间应保证正压通风。 (3)水套集汽包应设安全阀、自动水位控制器。进水管应设止回阀。 (4)炉体进口空气管道上应设有阀门、止回阀和蒸汽吹扫装置。空气总管末端应设有泄爆装置和放散管，放散管应接至室外。 (5)炉体空气鼓风机应有两路电源供电。两路电源供电若有困难，应采取防止停电的安全措施。 (6)从发生炉引出的煤气管道应有隔断装置。以烟煤气化的煤气发生炉与竖管或除尘器之间的接管，应有消除管内积尘的措施。新建、扩建煤气发生炉后的竖管、除尘器顶部或煤气发生炉出口管道，应设煤气自动放散装置。	《发生炉煤气站设计规范》(GB 50195) 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)
(二)特种设备					
1	特种设备	(1)设备及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。	火灾 起重伤害	(1)特种设备应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，并取得安全使用证或标志方可使用。 (2)特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。 (3)特种设备使用单位对在用设备进行自行检查，日常维护保养时发现的异常情况，应当及时处理。	《中华人民共和国特种设备法》(主席令第4号) 《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号)

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	起重机械	(1)吊运熔融金属起重机是非冶金铸造起重机或不满足强制性安全技术条件。	火灾 起重伤害 其他爆炸	(1)吊运熔融金属起重机应使用符合冶金铸造起重机相关安全装置要求：①起重机起升机构的每套驱动系统应设置两套独立的工作制动器；②应设置起重量限制器；③应设置不同形式的上升极限位置的双重限位器，并能控制不同的断路装置；④起升高度>20m时，还应设置下降极限位置限位器；⑤额定起重量>20t应设置超速保护装置；⑥司机室和工作通道的门应设连锁保护装置；⑦大车行走机构应设置限位器和缓冲器以及止挡装置等。	《起重机械安全技术监察规程—桥式起重机》(TSGQ 0002)
		(2)起重机械功能缺失或失效。	触电 起重伤害 高空坠落	(1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度，吊具必须在其安全系数允许范围内使用。 (2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识，严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧；若布置在同一侧，必须采取安全防护措施。 (3)吊车必须设有下列安全装置：①吊车之间防撞撞装置；②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置；③过载保护装置；④主、副卷扬限位、报警装置；⑤登吊车信号装置及门连锁装置；⑥露天作业的吊车必须设置防风装置；⑦端梁内侧应设置安全防护设施。	《起重机械安全规程》(GB 6067)
		(3)违规起重作业。	火灾 灼烫 起重伤害	(1)起重作业应按规定路线进行。 (2)起重机启动和移动时应发出声响与灯光信号，吊物不应从人员头顶和重要设备设施(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过；吊运时，吊车司机必须鸣笛，严禁同时操作大、小车；不应用吊物撞击其他物体或设备；吊物上不应有人。 (3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应易于被起重机司机所识别。	《起重机械安全规程》(GB 6067) 《起重吊运指挥信号》(GB 5082)

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	压 力 容 器、管 道	(1)超压使用、安全装 置缺失或失效。	火灾 物体打击 容器爆炸	(1)容器、管道的设计压力应当不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。容器、管道不应超压运行。 (2)应按规定设置安全阀、爆破片、紧急切断装置、压力表、液面计、测温仪表、安全联锁等安全装置。 (3)应按规定设置安全阀、爆破片、阻火器、紧急切断装置等安全装置。 (4)容器、管道使用单位应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出容器、管道的安全操作要求。	《压力容器使用管理规则》(TSGR 5002) 《压力管道安全技术监 察 规 程－工 业 管 道》 (TSGD0001)
(三)消防					
1	易发生火灾的 建(构)筑物	(1)未设置自动火灾报警装置，未设消防水系统与消防通道。	火灾	(1)主控室、电气间、电缆隧道、可燃介质的液压站等易发生火灾的建构筑物，应设自动火灾报警装置，应设置消防水系统与消防通道，并设置警示标志。	《建筑设计防火规范》 (GB 50016)
		(2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置 2 个安全出口。	火灾 其他伤害	(1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层、地下油库、地下液压站、地下润滑站、地下加压站等要害部位的疏散出口必须按规定设置 2 个安全出口；主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于 60m ² 时；建筑面积不超过 250m ² 的电缆夹层及不超过 100m ² 的地下电气室、油库、地下液压站、地下润滑站(库)、地下加压站且无人值守的，可设一个，其门必须向外开。	《建筑设计防火规范》 (GB 50016)
(四)电气					
1	电气设备	(1)易燃易爆场所未设置防爆电器或防爆电器等级不够。	触电 火灾 其他爆炸	(1)防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别，正确选择相应类型的级别和组别的电气设备，并应安装漏电保护装置。敷设的配电线路必须穿金属管保护。 (2)每层厂房应设独立电源箱，使用断路保护器。	《爆炸危险环境电力装 置 设 计 规 范》(GB 50058)

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)临时线路未装总开关控制和漏电保护装置。	触电	(1)临时线路敷设符合安全要求，应安装总开关控制和漏电保护装置。 (2)临时用电设备 PE(保护接地线)连接可靠。	《低压配电设计规范》 (GB 50054)
2	主电室、电气室、配电室	(1)电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。	火灾 触电	(1)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。 (2)相序线及接线标识规范、柜门保护接地并牢靠、接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩、穿线孔应封堵、线路应横平竖直、固定有序。	(GB 50630)《低压配电设计规范》(GB 50054)
		(2)高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板，使用不合格安全用具。	触电	(1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。 (2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检，并张贴标识，确保有效。	《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》 (DL 408)
3	电缆隧道	(1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。	火灾	(1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。 (2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。 (3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)
4	燃气(油)管道和钢制储罐	(1)未设防静电装置和避雷装置。	火灾 容器爆炸 其他爆炸	(1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。 (2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地，进车间的分支法兰处也应接地。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)

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
(五) 危险作业					
1	炉、窑类设备及附属设施	(1)设备及附属设施未定期检查,出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵。	物体打击 中毒和窒息	(1)炉、窑等设备及附属设施应定期检查,出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵应报修或报废。 (2)炉、窑等设备顶部应有专用检修通道,顶部观察孔应有防护隔栅。	《电解铝企业安全生产标准化评定标准》
		(2)违规进行清理炉结(爆破)作业。	火药爆炸	(1)清理炉结作业可由专业爆破公司采用爆破方式进行;由企业内部人员从事爆破作业的,必须经过专门技术培训并经考核合格持有爆破作业证方可操作。 (2)爆破作业应统一指挥、专人负责,各路口应有警戒人员,严格执行爆破作业信号联系及警戒岗哨规定;放炮前,鸣哨警示并将爆破区域内的人员、设备清理干净后,方可点炮。 (3)严格控制每次放炮的数量,要注意数好每次炮声与实际的数量是否相符;发现哑炮,应等待 30 分钟后,指定一人排除。在遇到阴雨天、闪电、打雷及六级以上大风或有妨碍警戒视线等恶劣气候条件下,严禁爆破作业;夜间和酒后严禁从事爆破作业。 (4)不带火种、易燃物进入炸药加工间,应用专用工具运、带雷管和炸药,不在衣服口袋内装雷管。爆破结束后应对爆破材料检查整理,销毁用剩炸药。	《爆破安全规程》(GB 6722)
2	煤气等有毒有害气体危险区域	(1)进入危险区域未佩戴个人防护用具。	中毒和窒息	(1)进入有毒有害气体容易聚集场所应监测合格后,携带便携式毒害气体泄漏监测仪,佩戴防毒面具。含尘岗位应佩戴口罩或面具。到煤气区域作业的人员,应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。 (2)煤气作业工作场所必须备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。 (3)进入煤气设备内部工作时,所用照明电压不得超过 12V。	《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)

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)使用煤气(天然气)点火未执行正确点火顺序。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)炉子点火时,点火程序必须是先点燃火种后给燃气,严禁先给燃气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子,其炉膛温度超过 1073K(800℃)时,可不点火直接送煤气,但必须严密监视其是否燃烧。 (2)送燃气时不着火或者着火后又熄灭,必须立即关闭燃气阀门,查清原因,排净炉内混合气体后,再按规定程序重新点火。 (3)凡强制送风炉子,点火时必须先开鼓风机但不送风,待点火送燃气燃着后,再逐步增大风量。送燃气后,必须检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。 (4)停燃气时必须先关闭所有烧嘴,然后停鼓风机。	《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)
3	有限空间作业	(1)进入有限空间未执行“先通风、后检测,再作业”规定。	中毒和窒息	(1)作业人员必须经过安全教育培训,了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护,设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。 (2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则,经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平,作业人员方能进入。 (3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后,必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带煤气报警仪和氧气探测仪。 (4)严禁盲目施救。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号) 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)
		(2)进入有限空间检修前,未进行毒害介质有效隔离,未实行停电、挂牌。	触电 中毒和窒息 其他爆炸	(1)进入有限空间检修前,必须确认切断煤气来源,必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气,不允许用空气直接置换煤气。煤气置换完后用空气置换氮气和烟气,然后进行含氧量检测,含氧量合格,确认安全措施后,方可进入。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号)
4	动火作业	(1)防范措施落实不到位。	火灾 其他爆炸	(1)防火区内施工应办理动火审批手续。 (2)不应携带火种进入防火区域。 (3)重点防火岗位检修维护设备应使用防爆工具。 (4)作业现场应配备适宜数量的灭火设施。	《生产区域动火作业安全规范》(HG 30010)

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
(六)检维修和清理作业					
1	检维修作业	(1)检维修无安全施工方案,停机未执行操作牌、停电牌制度。	高处坠落 车辆伤害	(1)设备检维修和清理工作应制定安全施工方案,进行安全交底,严格执行工作票制、安全确认制度、挂牌制、监护制、锁具制,做好现场的安全措施和现场的安全交底。 (2)检修之前应有专人对电、煤气、蒸汽、氧气、氮气等要害部位及安全设施进行确认,预先切断与设备相连的所有电路、风路、氧气管道、煤气管道、氮气管道、蒸汽管道、喷吹煤粉管道及液体管道,并办理有关检修、动火审批手续。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
		(2)检修过程未落实检维修作业方案。	火灾 高处坠落 机械伤害	(1)进入炉、窑内清理检修,应采取充分的通风换气措施,测定槽罐内氧含量高于19.5%,在人孔处有专人监护。 (2)检修中应按检修方案拆除安全装置,并有安全防护措施。安全防护装置的变更,应经安全部门同意,并应作好记录归档。 (3)高处作业应佩戴安全带,应设安全通道、梯子、支架、吊台或吊盘,不应利用煤气管道、氧气管道作起重设备的支架。高处检修管道及电气线路,应使用载人升降机,不应使用起重卷扬机类设备带人作业。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026) 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)
		(1)检修结束未按程序进行试车,安全装置未及时恢复。	火灾 机械伤害 其他爆炸	(1)设备检修完毕,应先做单项试车,然后联动试车。试车时,操作工应到场,各阀门应调好行程极限,做好标记。 (2)设备试车,应按规定程序进行。施工单位交出操作牌,由操作人员送电操作,专人指挥,共同试车。非试车人员,不应进入试车规定的现场。 (3)检修完毕,安全装置应及时恢复。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
2	承压设备检修	(1)承压设备带压作业、进入设备内部未使用安全电源。	灼烫 触电 机械伤害	(1)检修承压设备前,应将压力泄放到常压状态;带料承压管道、容器不应重力敲打和拉挂负重;拆卸管道及槽罐人孔等,应将料、风、汽、水排空;作业时不应垂直面对法兰,防止物料喷出。 (2)进入人员必须穿戴好防护用品,系好安全带,使用36V以下的电源照明。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)

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	炉窑改造	(1)炉窑改造由无资质单位施工。	物体打击 机械伤害 其他爆炸	(1)炉窑改造应当由有资质的单位进行施工。 (2)使用单位和施工单位应在施工前应当制定重大维修方案，重大维修方案应当经过使用单位技术负责人批准。	《施工总承包企业特级资质标准》（建市[2007]72号）

四、铅冶炼

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、制粒					
1	制粒机	(1) 触摸机器运转部位。	物体打击 机械伤害	(1) 设备运行中，操作人员应与转动部位保持适当距离，不得以手触摸转动部位。 (2) 保持各安全护栏、传动护罩完好，有损坏或存在故障隐患时应及时上报处理。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
二、熔炼					
(一) 烧结机					
1	点火作业	(1) 未执行正确点火顺序。	火灾 灼烫 其他爆炸 中毒和窒息	(1) 点火前不开启吸风机，检查水封是否密封良好，确认无漏气且助燃风机风量稳定正常后，方可点火。 (2) 点火时，应先用火把在炉内点着火，随后逐步调节水封送气，并及时送煤气，待点火炉喷嘴全部喷火正常后方开启并逐步调大煤气量，严禁一次性将煤气调整到最大值。 (3) 点火时应保持风压、气压稳定，稳定风气比，同时应先点火后送气，以免火焰喷出伤人或爆炸。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
2	水套补水作业	(1) 水套缺水。	容器爆炸	(1) 当水套缺水时，应先停机、停火待温度降低后再补水，不应立即补充冷水，以免发生爆炸事故。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
(二) 熔炼炉					
1	开停炉	(1) 渣、铅口有渣流、铅流渗漏、泄露。	火灾 灼烫 其他爆炸	(1) 底吹炉、顶吹炉、基夫赛特炉等熔炼炉均应严格按照开停炉程序操作，其他炉型应参照执行。 (2) 开停炉前主控室和现场控制处必须有专人负责；渣、铅口应堵好，防止跑渣；下料口旋转区域附近严禁站人和堆放易燃易爆物品。 (3) 各监测点必须有专人监护，以防出现意外情况，并同时负责气、油路安全状况。 (4) 使用转炉的，转炉旋转到位后，各限位、制动开关应在正确位置。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)

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	给料	(1)处理加料口内壁粘渣。	物体打击 灼烫	(1)严禁正对加料口查看炉内情况。 (2)处理加料口内壁粘渣时,应站在适当位置,防止热渣喷溅伤人;同时钢钎或圆钢应对准凝结渣块,严禁直接打在加料口壁上。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
3	出铅出渣	(1)水冷件漏水。	容器爆炸	(1)炉上各水冷件、冷却水不得断流,水温、流量符合冷却要求。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
		(2)与渣、铅流接触的容器和工具有积水或潮湿。	其他爆炸	(1)烧氧管、铅模等应保持干燥;捅渣眼或铅眼时严禁用空心管及潮湿工具;炉体周围地面无积水。 (2)不得在铅\渣流槽上踩踏、跨越;不得在铅模上行走;不得向未凝固的铅液面洒水。 (3)使用转炉应定期清理水套活动门积渣,防止积渣过多造成紧急转炉时挂烂水套和直升烟道管束。 (4)铅液放入铅包运输前,应检查铅包确认干燥无积水、裂缝,铅包内铅液面距离包口 200mm。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
4	铸渣	(1)渣模潮湿有积水。	灼烫 其他爆炸	(1)渣模内必须保持干燥,防止热渣溅出伤人。 (2)严禁用手测试高铅渣冷却效果,防止烫伤。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
(三)鼓风机					
1	熔炼	(1)水套漏水或缺水。	容器爆炸 其他爆炸 火灾 灼烫	(1)炉上各水冷件、冷却水不得断流,水温、流量符合冷却要求。 (2)跑渣或有冰铜流出应首先撤到安全位置,再及时采取补救措施减风处理。 (3)水套漏水或缺水应及时处理,严禁浇水冷却,防止蒸汽烧伤及水套爆炸。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
		(2)未按操作程序停炉或处置突然停电。	火灾 其他爆炸	(1)停炉或突然停电应严格按程序操作,打开放空阀,打开风口大盖转销,防止回火爆炸。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)

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	出铅出渣	(1)跑渣或冰铜流出。	火灾 灼烫	(1)跑渣或有冰铜流出应首先撤到安全位置，再及时采取补救措施减风处理。 (2)渣粘流动不畅时应及时降低渣坝并尽量减少烧氧，严禁烧氧至咽喉口；处理聚渣或烧氧时，应背脸侧身，使身体处于安全位置。 (3)烧氧时注意角度深度，找准位置，防止烧水套或炉缸；开氧气时应缓慢拧开阀门，不应突然开大。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
		(2)与渣、铅流接触的容器、工具有积水或潮湿。	其他爆炸	(1)捅渣、铅时严禁使用空心钢管或未经预热的湿棍，应使用指定规格型号的钢棍预热后操作。 (2)铅模内应保持干燥无积水，严禁过早向铅液浇水冷却；不得在铅模上走动或卧内取暖。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
三、电解					
1	熔铅	(1)铅锅安全防护措施缺失或失效。	火灾 灼烫 其他爆炸	(1)作业时必须使用专用工具，严禁用手伸探，严禁用铁棍等工具捅压锅内物品。 (2)除机械捞渣、舀铅外，任何时候都应加盖防护锅罩，避免人员掉入铅锅造成烫伤。 (3)熔铅过程中，严禁用大量冷水降温；回残片及舀铅时应距离锅台 10 米以上，锅台上严禁站人。 (4)放置铅泵、搅拌机应小心谨慎，防止跌入铅锅。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
2	铸极板	(1)铸阳极板前吊泵时离锅太近。	火灾 灼烫	(1)铸阳极板前吊泵时不应离锅太近，防止跌入锅内；放泵后锅上应立即加盖防护锅罩。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
		(2)向阳极模上浇水。	灼烫 其他爆炸	(1)铸阳极板时，严禁向阳极模上浇水，防止铅液爆炸伤人；严禁在浇铸小车上站立或走动，以免踩脱陷入铅液中烧伤。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
		(3)机械故障处理能源未隔离(断电)。	物体打击 机械伤害	(1)机组上出现挤片、掉片等故障时，应停机处理；提片机上方挂有极板时，应先将极板取下。 (2)停机处理故障时 PLC 系统开关应断电，悬挂警示牌或专人看管，严禁任何人私自启动各种开关。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)

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	成品包装	(1)使用氮气包装作业现场未通风良好。	中毒和窒息	(1)使用氮气进行打包作业的应保持现场通风良好，避免因氮气泄漏造成缺氧。	《铅冶炼安全生产规范》(GB 29519)
四、公共部分					
(一) 建构筑物					
1	厂房、烟囱等高大建构筑物	(1)厂房、烟囱等高大建构筑物未进行防腐处理。	坍塌	(1)接触酸、碱等腐蚀类物质的建构筑物应进行防腐处理。	《有色金属工业厂房结构设计规范》(GB 51055)
		(2)槽、罐地基下沉。	坍塌 其他伤害	(1)厂址应有良好工程和水文地质条件，应避开断层、淤泥层、地下河道、塌陷、岩溶、膨胀土地区等不良地质地段及地下水位高且有侵蚀性的地区。 (2)施工隐蔽工程应由建设、单位和施工单位三方共同审查验收，经验收合格，方可进行隐蔽。 (3)建设工程项目竣工后，应按规定进行安全设施和安全条件验收合格后，方可投入正常运行。 (4)出现不均匀沉降状况，应立即排料停用隔离并组织处理。	《建筑地基基础设计规范》(GB 50007) 《有色金属工业厂房结构设计规范》(GB 51055)
2	煤粉制备、重油库等易燃易爆场所	(1)粉尘爆炸场所未设置通风除尘系统、未选用防爆电器、未落实防雷防静电措施。	火灾 其他爆炸	(1)按标准规范设计、安装、使用和维护通风除尘系统，每班按规定检测和规范清理粉尘，在除尘系统停运期间和粉尘超标时严禁作业。 (2)按规范使用防爆电气设备，落实防雷、防静电等措施，保证设备设施接地，严禁作业场所存在各类明火和违规使用作业工具。 (3)执行安全操作规程和劳动防护制度，确保员工培训合格，按规定佩戴使用防尘、防静电等劳保用品。	《严防企业粉尘爆炸五条规定》(国家安全生产监督管理总局令第68号)
		(2)油罐区和卸油区未设避雷与接地装置。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)重油库区的电气设施应选用防爆型，电气线路应采用阻燃电缆或钢管配线，不应有架空线。 (2)油罐区和卸油区应有避雷装置和接地装置，应有可靠的防静电安全接地装置，油罐接地线和电气设备接地线应分别装设，并定期检测、维修。	《石油库设计规范》(GB 50074)

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	煤气发生炉	(1)安全装置缺失或失效。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)煤气发生炉炉顶若设探火孔，探火孔应有汽封。 (2)煤气发生炉附近有人值守的岗位应设固定式一氧化碳监测报警装置，值守的房间应保证正压通风。 (3)水套集汽包应设安全阀、自动水位控制器。进水管应设止回阀。 (4)炉体进口空气管道上应设有阀门、止回阀和蒸汽吹扫装置。空气总管末端应设有泄爆装置和放散管，放散管应接至室外。 (5)炉体空气鼓风机应有两路电源供电。两路电源供电若有困难，应采取防止停电的安全措施。 (6)从发生炉引出的煤气管道应有隔断装置。以烟煤气化的煤气发生炉与竖管或除尘器之间的接管，应有消除管内积尘的措施。新建、扩建煤气发生炉后的竖管、除尘器顶部或煤气发生炉出口管道，应设煤气自动放散装置。	《发生炉煤气站设计规范》(GB 50195) 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)
(二)特种设备					
1	特种设备	(1)设备及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。	火灾 起重伤害 高处坠落 物体打击 容器爆炸	(1)特种设备由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，并取得安全使用证或标志方可使用。 (2)特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。 (3)特种设备使用单位对在用设备进行自行检查，日常维护保养时发现的异常情况，应当及时处理。	《中华人民共和国特种设备法》(主席令第4号) 《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号)

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	起重机械	(1)起重机械功能缺失或失效。	触电 起重伤害 高空坠落	(1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度，吊具必须在其安全系数允许范围内使用。 (2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识，严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧；若布置在同一侧，必须采取安全防护措施。 (3)吊车必须设有下列安全装置：①吊车之间防碰撞装置；②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置；③过载保护装置；④主、副卷扬限位、报警装置；⑤登吊车信号装置及门连锁装置；⑥露天作业的吊车必须设置防风装置；⑦端梁内侧应设置安全防护设施。	《起重机械安全规程》 (GB 6067)
		(2)违规起重作业。	火灾 灼烫 起重伤害	(1)起重作业应按规定路线进行。 (2)起重机启动和移动时应发出声响与灯光信号，吊物不应从人员头顶和重要设备设施(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过；吊运时，吊车司机必须鸣笛，严禁同时操作大、小车；不应用吊物撞击其他物体或设备；吊物上不应有人。 (3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应易于被起重机司机所识别。	《起重机械安全规程》 (GB 6067) 《起重吊运指挥信号》 (GB 5082)
3	压力容器、管道	(1)超压使用、安全装置缺失或失效。	火灾 物体打击 容器爆炸	(1)容器、管道的设计压力应当不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。容器、管道不应超压运行。 (2)应按规定设置安全阀、爆破片、紧急切断装置、压力表、液面计、测温仪表、安全连锁等安全装置。 (3)应按规定设置安全阀、爆破片、阻火器、紧急切断装置等安全装置。 (4)容器、管道使用单位应在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出容器、管道的安全操作要求。	《压力容器使用管理规则》(TSGR 5002) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 (TSGD 0001)

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)消防					
1	易发生火灾的建(构)筑物	(1)未设置自动火灾报警装置,未设消防水系统与消防通道。	火灾	(1)主控室、电气间、电缆隧道、可燃介质的液压站等易发生火灾建构筑物,应设自动火灾报警装置,应设置消防水系统与消防通道,并设置警示标志。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
		(2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置2个安全出口。	火灾 其他伤害	(1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层、地下油库、地下液压站、地下润滑站、地下加压站等要害部位的疏散出口必须按规定设置2个安全出口;主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于60m ² 时;建筑面积不超过250m ² 的电缆夹层及不超过100m ² 的地下电气室、油库、地下液压站、地下润滑站(库)、地下加压站且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
2	危险化学品储存设施	(1)库房内混合存放危险化学品。	火灾 其他爆炸	(1)库房内不应混合存放各类油脂、油漆、易燃易爆等危险品,库房照明应使用防爆灯具。 (2)清洗设备、工具及地面时不应使用汽油等易挥发溶剂。仓库内除固定照明外,不应使用其他电器。可燃物品仓库,不应使用碘钨灯和白炽灯,照明开关应设在库外。	《常用化学危险品贮存通则》(GB 15603)
(四)电气					
1	电气设备	(1)易燃易爆场所未设置防爆电器或防爆电器等级不够。	触电 火灾 其他爆炸	(1)防爆场所配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。敷设的配电线路必须穿金属管保护。 (2)每层厂房应设独立电源箱,使用断路保护器。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)

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	主电室、电气室、配电室	(1)电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。	火灾 触电	(1)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。 (2)相序线及接线标识规范，柜门保护接地并牢靠，接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩，穿线孔应封堵，线路应横平竖直、固定有序。	《低压配电设计规范》(GB 50054)
		(2)高压电气柜前未铺设绝缘胶板。使用不合格安全用具。	触电	(1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。 (2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检，并张贴检测标识，确保有效。	《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408)
3	电缆隧道	(1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。	火灾	(1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。 (2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。 (3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)
4	燃气(油)管道和钢制储罐	(1)未设防静电装置。	火灾 容器爆炸 其他爆炸	(1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。 (2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地，进车间的分支法兰处也应接地。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)
(五)危险作业					
1	槽、罐、炉、窑釜、塔类设备及附属设施	(1)设备及附属设施未定期检查，出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵。	物体打击 中毒和窒息	(1)槽、罐、炉、窑等设备及附属设施应定期检查，出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵应报修或报废。 (2)槽、罐、炉、窑等设备顶部应有专用检修通道，顶部观察孔应有防护隔栅。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》

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) 违规进行清理炉结(爆破)作业。	火药爆炸	(1) 清理炉结作业可由专业爆破公司采用爆破方式进行；由企业内人员从事爆破作业必须经过专门技术培训并考核合格持有爆破作业证方可操作。 (2) 爆破作业应统一指挥、专人负责，各路口应有警戒人员，严格执行爆破作业信号联系及警戒岗哨规定；放炮前，鸣哨警示并将爆破区域内的人员、设备清理干净后，方可点炮。 (3) 严格控制每次放炮的数量，要注意数好每次炮声与实际的数量是否相符；发现哑炮应等待 30 分钟后，指定一人排除。在遇到阴雨天、闪电、打雷及六级以上大风或有妨碍警戒视线等恶劣气候条件下，严禁爆破作业；夜间和酒后严禁从事爆破作业。 (4) 不带火种、易燃物进入炸药加工间，应用专用工具运、带雷管和炸药，不在衣服口袋内装雷管。爆破结束后应对爆破材料检查整理，销毁用剩炸药。	《爆破安全规程》(GB 6722)
2	煤气等有毒有害气体危险区域	(1) 进入危险区域未佩戴个人防护用具。	中毒和窒息	(1) 进入有毒有害气体容易聚集场所应监测合格后，携带便携式毒害气体泄漏监测仪，佩戴防毒面具。含尘岗位应佩戴口罩或面具。到煤气区域作业的人员，应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。 (2) 煤气作业工作场所必须具备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)
		(2) 使用煤气(天然气)点火未执行正确点火顺序。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1) 炉子点火时，点火程序必须是先点燃火种后给燃气，严禁先给燃气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子，其炉膛温度超过 1073K(800℃)时，可不点火直接送煤气，但必须严密监视其是否燃烧。 (2) 送燃气时不着火或者着火后又熄灭，必须立即关闭燃气阀门，查清原因，排净炉内混合气体后，再按规定程序重新点火。 (3) 凡强制送风炉子，点火时必须先开鼓风机但不送风，待点火送燃气燃着后，再逐步增大风量和煤气量。送煤气后，必须检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。 (4) 停燃气时必须先关闭所有烧嘴，然后停鼓风机。	《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)

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	有限空间作业	(1)进入有限空间未执行“先通风、后检测、再作业”规定。	中毒和窒息	(1)作业人员必须经过安全教育培训，了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护，设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。 (2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则，经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平，作业人员方能进入。 (3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后，必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带煤气报警仪和氧气探测仪。 (4)严禁盲目施救。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号) 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)
		(2)进入有限空间检修前，未进行毒害介质有效隔离，未实行停电、挂牌。	触电 中毒和窒息 其他爆炸	(1)进入有限空间检修前，必须确认切断煤气来源，必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气，不允许用空气直接置换煤气。煤气置换完后用空气置换氮气和烟气，然后进行含氧量检测，含氧量合格确认安全措施后，方可进入。 (2)使用行灯电压不应大于 36V，进入潮湿密闭容器内作业不应大于 12V。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号)
4	动火作业	(1)防范措施落实不到位。	火灾 其他爆炸	(1)防火区内施工应办理动火审批手续。 (2)不应携带火种进入防火区域。 (3)重点防火岗位检修维护设备应使用防爆工具。 (4)作业现场应配备适宜数量的灭火设施。	《生产区域动火作业安全规范》(HG 30010)

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
(六)检维修和清理作业					
1	检维修作业	(1)检维修无安全施工方案,停机未执行操作牌、停电牌制度。	触电 高处坠落 车辆伤害	(1)设备检维修和清理工作应制定安全施工方案,进行安全交底,严格执行工作票制、安全确认制度、挂牌制、监护制、锁具制,做好现场的安全措施和现场的安全交底。 (2)检修之前应有专人对电、煤气、蒸汽、氧气、氮气等要害部位及安全设施进行确认,预先切断与设备相连的所有电路、风路、氧气管道、煤气管道、氮气管道、蒸汽管道、喷吹煤粉管道及液体管道,并办理有关检修、动火审批手续。 (3)使用行灯电压不应大于 36V,进入潮湿密闭容器内作业不应大于 12V。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026) 《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》
		(2)检修过程未落实检维修作业方案。	火灾 高处坠落 机械伤害	(1)进入槽、罐、炉、窑、釜、塔内清理检修,应采取充分的通风换气措施,测定槽罐内氧含量高于 19.5%,在人孔处有专人监护。 (2)检修中应按检修方案拆除安全装置,并有安全防护措施。安全防护装置的变更,应经安全部门同意,并应作好记录归档。 (3)高处作业应佩戴安全带,应设安全通道、梯子、支架、吊台或吊盘,不应利用煤气管道、氧气管道作起重设备的支架。高处检修管道及电气线路,应使用载人升降机,不应使用起重卷扬机类设备带人作业。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026) 《缺氧危险作业安全规程》(GB 9958)
		(3)检修结束未按程序进行试车,安全装置未及时恢复。	火灾 机械伤害 其他爆炸	(1)设备检修完毕,应先做单项试车,然后联动试车。试车时,操作工应到场,各阀门应调好行程极限,做好标记。 (2)设备试车,应按规定程序进行。施工单位交出操作牌,由操作人员送电操作,专人指挥,共同试车。非试车人员,不应进入试车规定的现场。 (3)检修完毕,安全装置应及时恢复。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)

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	承压设备检修	(1) 承压设备带压作业。	灼烫 触电 机械伤害	(1) 检修承压设备前, 应将压力泄放到常压状态; 带料承压管道、容器不应重力敲打和拉挂负重; 拆卸管道及槽罐人孔等, 应将料、风、汽、水排空; 作业时不应垂直面对法兰, 防止物料喷出。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
3	槽罐清理	(1) 槽罐清理操作不当。	物体打击 高空坠落 中毒和窒息	(1) 进入前应对有毒有害气体浓度进行监测, 一氧化碳气体含量在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下, 氧含量高于 19.5% 方可进入, 进入一次的时间应小于 20min。 (2) 进入前应先观察有无松脱的结疤、耐火砖等。 (3) 在槽内进行清理槽壁结疤时, 应自上而下进行。 (4) 在各类槽、罐、窑体上等高处作时应采取防坠落措施, 在活动爬梯上应设专人扶梯保护。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》
4	炉窑改造	(1) 炉窑改造由无资质单位施工。	物体打击 机械伤害 其他爆炸	(1) 炉窑改造应当由有资质的单位进行施工。 (2) 使用单位和施工单位应在施工前应当制定重大维修方案, 重大维修方案应当经过使用单位技术负责人批准。	《施工总承包企业特级资质标准》(建市[2007]72号)
(七) 厂内运输					
1	皮带运输机	(1) 皮带运输机事故开关、紧急拉绳等安全装置缺失、损坏或失效。	火灾 机械伤害	(1) 带式输送机应有防打滑、防跑偏和防纵向撕裂的措施以及能随时停机的事故开关和事故警铃; 头部应设置遇物料阻塞能自动停车的装置; 首轮上缘、尾轮及拉紧装置应有防护装置; 煤粉输送系统应设除铁器和杂物筛。 (2) 带式输送机运转期间, 不应进行清扫和维修作业, 也不应从胶带下方通过或乘坐、跨越胶带。	《带式输送机安全规范》(GB 14784)

五、锌冶炼

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、火法竖罐炼锌					
(一) 焙烧					
1	沸腾炉	(1)开炉或烘炉燃烧介质使用防护不当。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)开炉或烤炉时使用煤气，应严防煤气中毒、火灾和爆炸等事故。使用柴油、重油，应采取相应的消防措施，防止油罐着火。 (2)沸腾炉炉膛应保持负压，避免炉膛向外冒烟气。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
(二) 制团					
1	干燥窑	(1)煤气(天然气)突然熄火或点不着火。	其他爆炸 中毒和窒息	(1)使用煤气过程中，突然熄火或点不着火时，应立即关闭煤气阀门。 (2)停用煤气时关闭煤气阀门，确保阀门不漏煤气。 (3)干燥窑窑尾温度不得超过规定，防止煤粉爆炸。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
(三) 焦结					
1	降温塔	(1)进塔之前未良好通风。	中毒和窒息	(1)进入降温塔前将塔门全部开通，塔内通风。经检测氧气浓度达到 19.5%以上，毒害气体浓度符合安全标准后方可进入塔内，并设专人在塔外监护。 (2)处理塔内积尘，应从塔顶向下进行，防止积尘脱落伤人。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
(四) 蒸馏					
1	蒸馏	(1)使用煤气操作过程违规。	其他爆炸 中毒和窒息	(1)调整蒸馏炉温度或封挡空气道时防止烫伤、煤气中毒。单项煤气压力、空气负压突然减小时立即联系相关岗位，缩小其他部位煤气压力或空气负压。 (2)不能在同一座炉子上同时进行补炉和扫除。补炉前后应调整好煤气压力和蒸馏炉罐口压力。 (3)拆卸废气管时，防止烫伤、中毒、砸伤。 (4)开炉时按照计划进行。点火前应向煤气管道送蒸汽，防止爆炸。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)

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	蒸馏炉排渣	(1)送风管道使用及其清扫。	中毒和窒息	(1)风机停电时关严送风计量闸门，防止废气倒流。 (2)清扫大送风管道时，要三个人配合，依次清扫，防止废气中毒。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
		(2)水套水汽阀门使用不当。	其他爆炸	(1)蒸馏炉大、中修后，打开冷却水套的水、汽阀门，防止开炉后阀门打不开、水套爆炸或烧坏。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
3	出锌	(1)锌液与水接触。	灼烫 其他爆炸	(1)塔前地面不应有积水，防止熔体遇水爆炸。 (2)接触锌液的各种工具应事先烘干、不潮湿、避免烫伤。不应将潮湿和漏水的水管放入锌槽中，不应把冷却水管插入冷凝器内部。 (3)出锌、加锌时，锌包周围不得站人。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
4	废气排出	(1)冷凝器部件密封不严，有堵塞。	其他爆炸 容器爆炸	(1)冷凝器附近不应有明火。 (2)要及时清理冷凝器水封内物料，防止水流入炉子，引起爆炸。 (3)开炉加料前，冷凝器各部位要通畅、无泄漏，防止开炉时冷凝器爆炸。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
		(2)洗涤机废气管道未保持正压。	其他爆炸 中毒和窒息	(1)洗涤机入口废气管道应保持正压，各种孔门要密封，防止废气中毒、爆炸。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
(五)精馏					
1	精馏	(1)使用煤气操作过程违规。	其他爆炸 中毒和窒息	(1)停电掉闸不能供应煤气时，应立即关闭所有煤气阀门和废气挡板，防止回火爆炸。 (2)开塔时各煤气阀门应关严，塔内不应有煤气。开关煤气阀、取样、点火时，应站在侧面上风口处，有人监护。更换大煤气阀门前，应采取措​​施，避免点火时灭火。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
		(2)熔融金属吊运未使用专用吊具。	火灾 其他爆炸	(1)吊运熔融金属时应用专用吊具。 (2)锌包不应装载过满，防止锌液洒落烫伤。 (3)吊运熔融金属线路地面应无积水。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)

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	出锌	(1) 锌液与水接触。	灼烫 火灾 其他爆炸	(1) 塔前地面应无积水。 (2) 封堵出锌口时要堵严；疏通出锌口时应侧身并戴好防护镜。 (3) 浇铸时要控制好流量，防止锌液溅出烫伤。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
二、火法密闭鼓风炉炼锌					
(一) 烧结					
1	开停炉和点火作业	(1) 使用煤气操作过程违规。	其他爆炸 中毒和窒息	(1) 开停炉(机)时，严格按照程序进行。 (2) 点火后，逐步调大煤气量，不应一次性将煤气调到最大值。 (3) 突然停水停电停煤气时，应立即关闭煤气阀门，打开点火炉放散阀，排走余气；待来水来电来气后，取样分析炉内气体成分合格，按点火程序重新点火。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
2	水套	(1) 水套缺水。	容器爆炸	(1) 当水套缺水时，应先停机、停火，待温度降低后再补水，不应立即补充冷水，以免发生爆炸事故。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
3	清灰作业	(1) 未佩戴防护用品。	中毒和窒息	(1) 清灰时佩戴防护用具，防止二氧化硫中毒窒息。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
(二) 熔炼					
1	空气预热	(1) 燃烧室处于非负压状态。	其他爆炸 中毒和窒息	(1) 热风炉点火时，燃烧时应处于负压状态，防止中毒、爆炸。 (2) 煤气压力不足时，应立即关闭阀门。鼓风炉休风时，应停用鼓风炉煤气，打开放散阀。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
2	熔炼	(1) 炉前地面有积水、渣口未封堵。	灼烫 火灾 其他爆炸	(1) 炉前地面无积水，防止熔体溢出遇水爆炸伤人。 (2) 鼓风炉渣口应封堵，避免跑铅。 (3) 开铅泵时，附近人员应车里铅锌冷却槽，铅液流动正常后才能进入，发生异常应及时停泵。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)

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	出锌出渣	(1) 地面有积水，渣、锌包装载过满。	灼烫 火灾 其他爆炸	(1) 炉前地面无积水，防止熔体溢出遇水爆炸伤人。 (2) 锌包、渣包装载不应过满，吊运中不应靠近。 (3) 冲水淬渣时，应停止其他操作。不应跨越正在放渣的流槽、渣口，放渣后不应马上清理冲渣口。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
		(2) 水套缺水。	容器爆炸	(1) 当水套缺水时，应先停机、停火，待温度降低后再补水，不应立即补充冷水，以免发生爆炸事故。 (2) 烧氧时应注意角度深度，找准位置，防止烧坏水套或炉缸；开氧气时缓慢拧开阀门不应突然开大。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
(三) 烟化炉					
1	电热前床作业	(1) 钢钎同时接触两根炭极。	触电	(1) 探测前床内液面高度，钢钎严禁同时接触两根炭极。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
		(2) 接触吊运中的渣包、吊钩。	灼烫 其他爆炸	(1) 锌包、渣包装载不应过满，吊运中不应靠近。 (2) 吊运熔融金属线路地面无积水。 (3) 配合吊车吊运渣包时，不得用手接触渣包、吊钩，应使用专用工具并与渣包保持安全距离。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
2	粉煤制备及输送	(1) 煤粉仓、球磨机附近有明火、火种。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1) 煤粉仓、球磨机附近不应有明火、带入火种。 (2) 粉煤输送前后应防止输送管堵塞。进料后，慢慢打开旋塞，防止管道积粉煤较多而造成燃烧爆炸。 (3) 加料期间不得更换中间仓。遇突然停电，应及时关闭阀门，防止输送管和煤仓回火引起爆炸。 (4) 热风炉点火停风要防止煤气中毒、爆炸。防止球磨机进口温度过高而造成煤仓、布袋室着火爆炸。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
3	三次风口	(1) 三次封口送煤、检查和清理作业违规。	火灾 其他爆炸	(1) 进第一包渣后开始送煤，渣放至风口线以下停煤；停炉时渣位应降至风口线以下，然后先停鼓风机，后停排风机，炉体温度降至 100℃ 后再停冷却水。 (2) 根据炉况适当控制给煤量防止喷火和爆炸。 (3) 检查和清理三次风口，应在停炉时进行，防止喷火、喷渣和溅渣伤人。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)

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	加料放渣	(1) 渣包吊运摇动过大。	灼烫 火灾	(1) 渣包装载不应过满，吊运中不应靠近。 (2) 吊运熔融金属线路地面无积水。 (3) 渣包吊运时，地面和平台人员应首先撤离到安全地带，吊运过程应避免行车的大、小车同时移动，造成摇动过大，熔渣溅出伤人。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
		(2) 无水放渣、渣流向控制不当。	灼烫 火灾 其他爆炸	(1) 炉前地面无积水，防止熔体溅出遇水爆炸伤人。 (2) 突然停电时应立即将渣口小水套打开放渣，控制渣的流向，防止热渣流入冷却水池，引起爆炸。 (3) 放渣前应先开通循环水，严禁无水放渣；放渣时，应适当控制放渣量，溜槽周围严禁站人，横跨溜槽应走安全通道。	《锌冶炼安全生产规范（火法）》(GB/T 29522)
三、湿法炼锌					
(一) 锌精矿备料					
1	干燥窑	(1) 煤气(天然气)突然熄火或点不着火。	其他爆炸 中毒和窒息	(1) 使用煤气(天然气)过程中，突然熄火或点不着火时，应马上关闭燃气阀门，放散燃烧室余气，待试点火正常后，才能再次点火。 (2) 严禁熄火后立即点火，煤气(天然气)管道堵塞时，排污阀应慢慢打开。煤气(天然气)正常后，应及时关好排污阀和放散阀。 (3) 使用燃气时打开燃烧室 2 个以上的煤气嘴，并调整燃气开关大小来调整燃烧室温度。停用燃气时关闭燃气阀，并从燃烧室操作孔确认燃烧已经终止。 (4) 干燥窑点火作业，应先开窑尾风机，煤气(天然气)点燃后，再开窑头风机。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》(GB/T 29523)

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) 沸腾焙烧					
1	沸腾炉	(1) 开炉或烘炉燃烧介质使用防护不当。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1) 在开炉或烤炉如果使用煤气，应严防煤气中毒、火灾和爆炸等事故。如果使用柴油或重油，应采取相应的消防措施，防止火灾。 (2) 开炉点火应及时调整沸腾炉排风机入口负压，避免炉膛正压过大外冒烟气。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》(GB/T 29523)
2	余热锅炉	(1) 锅炉满水或缺水。	容器爆炸	(1) 严防锅炉满水与缺水事故发生，锅炉出现严重缺水时，禁止继续向炉内加水。如断水事件过长或水套变形时应停炉检修。 (2) 排污时，不得两个排污点同时进行，应注意汽包水位，防止缺水。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》(GB/T 29523)
3	电收尘	(1) 设施未可靠接地。	触电	(1) 电收尘壳体、收尘极、气流分布板、灰斗楼梯、操作台和保温箱等处接地可靠。 (2) 收尘器各人孔与高压供电设备连锁。 (3) 处理电场故障时由两人以上，一人负责安全监督。应将电场对应的硅整流停车断电，确认接地完好，挂上停电牌，反复核准故障电场后，方能处理。 (4) 故障处理完后，应将所有人员、工具和其他金属杂物全部清出场外，断开接地，关闭检修场所，方可取走警告牌，开车送电。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》(GB/T 29523)
(三) 焙砂浸出					
1	浸出反应罐槽	(1) 酸碱度控制不当，入罐前未断电、未良好通风。	灼烫 触电 中毒和窒息	(1) 严格控制溶液酸度，防止剧烈反应造成溶液冒槽、飞溅。 (2) 入罐清渣时，首先应将设备断电、挂安全警示牌，检查检修设施结实可靠，同时防止槽盖上物品坠落，操作时，罐内应保持良好通风。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》(GB/T 29523)

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	加酸作业	(1)危险化学品与水接触。	灼烫 其他爆炸	(1)加酸作业现场严格管理水和浓硫酸，防止两类物质接触。同时应准备碱、石灰等应急物资，配备清水喷淋装置等个人安全应急系统。	《锌冶炼安全生产规范(湿法)》(GB/T 29523)
(四)浸出液净化					
1	净化作业	(1)净化罐未密封加盖，现场未配备砷化氢气体检测、报警装置，现场存在烟火。	灼烫 火灾 其他爆炸	(1)净化罐应加盖密封，配有抽风装置，减少和杜绝砷化氢自罐面溢出对操作人员造成危害。 (2)保持作业现场通风，现场应配备砷化氢气体检测、报警装置。 (3)作业现场严禁烟火。操作时应防止金属相碰产生火花，以免引起氢气爆炸。	《锌冶炼安全生产规范(湿法)》(GB/T 29523)
(五)电积					
1	电解槽	(1)槽体断路、短路，工作区域有烟火。	火灾 灼烫 其他爆炸	(1)电解槽出槽时从槽内最多同时吊出一半阴极，待全部装完新的阴极，并确认导电后方可再取出另一半阴极进行更换，以防放生断路。 (2)平整单片阳极时，防止发生断路的措施。 (3)经常检查，防止电解槽漏液，采取保障措施保持槽内液面。槽上作业，要严防槽间短路。 (4)锌电解工序，楼面禁止吸烟，防止氢气爆炸。	《锌冶炼安全生产规范(湿法)》(GB/T 29523)
(六)熔铸					
1	熔铸炉	(1)入炉物料潮湿，作业工具潮湿或有缺陷。	灼烫 其他爆炸	(1)入炉锌片应干燥，有少量水分时一次进料量要少。扒渣口(进料口)前有人时不能进行进料作业。 (2)现场各类入炉物料应保持干燥，并做到定置堆放，同时保证现场安全通道畅通。 (3)各类作业工具要经常检查，防止受潮发生锌爆伤人，或由于缺陷引发突发事件。	《锌冶炼安全生产规范(湿法)》(GB/T 29523)

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	铸锭机	(1) 锭模、工具潮湿。	灼烫 其他爆炸	(1) 开动铸锭机前应检查确认有无障碍物，浇铸前检查锭模和所用工具干燥，冷模作业前，先对模具进行预热或加油处理。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》（GB/T 29523）
四、公共部分					
(一) 建构筑物					
1	厂房、烟囱等高大建构筑物	(1) 厂房、烟囱等高大建构筑物未进行防腐处理。	坍塌	(1) 接触酸、碱等腐蚀类物质的建构筑物应进行防腐处理。	《有色金属工业厂房结构设计规范》（GB 51055）
		(2) 槽、罐地基下沉。	坍塌 其他伤害	(1) 厂址应有良好工程和水文地质条件，应避开断层、淤泥层、地下河道、塌陷、岩溶、膨胀土地区等不良地质地段及地下水位高且有侵蚀性的地区。 (2) 施工隐蔽工程应由建设、监理和施工单位三方共同审查验收，经验收合格，方可进行隐蔽。 (3) 建设工程项目竣工后，应按规定进行安全设施和安全条件验收合格后，方可投入正常运行。 (4) 出现不均匀沉降状况，应立即排料停用隔离并组织处理。	《建筑地基基础设计规范》（GB 50007） 《有色金属工业厂房结构设计规范》（GB 51055）
2	煤粉制备、重油库等易燃易爆场所	(1) 粉尘爆炸场所未设置通风除尘系统、未选用防爆电器、未落实防雷防静电措施。	火灾 其他爆炸	(1) 按标准规范设计、安装、使用和维护通风除尘系统，每班按规定检测和规范清理粉尘，在除尘系统停运期间和粉尘超标时严禁作业。 (2) 按规范使用防爆电气设备，落实防雷、防静电等措施，保证设备设施接地，严禁作业场所存在各类明火和违规使用作业工具。 (3) 执行安全操作规程和劳动防护制度，确保员工培训合格，按规定佩戴使用防尘、防静电等劳保用品。	《严防企业粉尘爆炸五条规定》（国家安全生产监督管理总局令第68号）
		(2) 油罐区和卸油区未设避雷与接地装置。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1) 重油库区的电气设施应选用防爆型，电气线路应采用阻燃电缆或钢管配线，不应有架空线。 (2) 油罐区和卸油区应有避雷装置和接地装置，应有可靠的防静电安全接地装置，油罐接地线和电气设备接地线应分别装设，并定期检测、维修。	《石油库设计规范》（GB 50074）

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	煤气发生炉	(1)安全装置缺失或失效。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1)煤气发生炉炉顶若设探火孔，探火孔应有汽封。 (2)煤气发生炉附近有人值守的岗位应设固定式一氧化碳监测报警装置，值守的房间应保证正压通风。 (3)水套集汽包应设安全阀、自动水位控制器。进水管应设止回阀。 (4)炉体进口空气管道上应设有阀门、止回阀和蒸汽吹扫装置。空气总管末端应设有泄爆装置和放散管，放散管应接至室外。 (5)炉体空气鼓风机应有两路电源供电。两路电源供电若有困难，应采取防止停电的安全措施。 (6)从发生炉引出的煤气管道应有隔断装置。以烟煤气化的煤气发生炉与竖管或除尘器之间的接管，应有消除管内积尘的措施。新建、扩建煤气发生炉后的竖管、除尘器顶部或煤气发生炉出口管道，应设煤气自动放散装置。	《发生炉煤气站设计规范》(GB 50195) 《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)
(二)特种设备					
1	特种设备	(1)设备及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。	火灾 起重伤害 高处坠落 物体打击 容器爆炸	(1)特种设备由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，并取得安全使用证或标志方可使用。 (2)特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。 (3)特种设备使用单位对在用设备进行自行检查，日常维护保养时发现的异常情况，应当及时处理。	《中华人民共和国特种设备法》(主席令第4号) 《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号)

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	起重机械	(1)起重机械功能缺失或失效。	触电 起重伤害 高空坠落	(1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度，吊具必须在其安全系数允许范围内使用。 (2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识，严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧；若布置在同一侧，必须采取安全防护措施。 (3)吊车必须设有下列安全装置：①吊车之间防碰撞装置；②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置；③过载保护装置；④主、副卷扬限位、报警装置；⑤登吊车信号装置及门连锁装置；⑥露天作业的吊车必须设置防风装置；⑦端梁内侧应设置安全防护设施。	《起重机械安全规程》 (GB 6067)
		(2)违规起重作业。	火灾 灼烫 起重伤害	(1)起重作业应按规定路线进行。 (2)起重机启动和移动时应发出声响与灯光信号，吊物不应从人员头顶和重要设备设施(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过；吊运时，吊车司机必须鸣笛，严禁同时操作大、小车；不应用吊物撞击其他物体或设备；吊物上不应有人。 (3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应易于被起重机司机所识别。	《起重机械安全规程》 (GB 6067) 《起重吊运指挥信号》 (GB 5082)
3	压力容器、管道	(1)超压使用、安全装置缺失或失效。	火灾 物体打击 容器爆炸	(1)容器、管道的设计压力应当不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。容器、管道不应超压运行。 (2)应按规定设置安全阀、爆破片、紧急切断装置、压力表、液面计、测温仪表、安全连锁等安全装置。 (3)应按规定设置安全阀、爆破片、阻火器、紧急切断装置等安全装置。 (4)容器、管道使用单位应在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出容器、管道的安全操作要求。	《压力容器使用管理规则》(TSGR 5002) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 (TSGD 0001)

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) 消防					
1	易发生火灾的建(构)筑物	(1)未设置自动火灾报警装置,未设消防水系统与消防通道。	火灾	(1)主控室、电气间、电缆隧道、可燃介质的液压站等易发生火灾建构筑物,应设自动火灾报警装置,应设置消防水系统与消防通道,并设置警示标志。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
		(2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置2个安全出口。	火灾 其他伤害	(1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层、地下油库、地下液压站、地下润滑站、地下加压站等要害部位的疏散出口必须按规定设置2个安全出口;主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于60m ² 时;建筑面积不超过250m ² 的电缆夹层及不超过100m ² 的地下电气室、油库、地下液压站、地下润滑站(库)、地下加压站且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
2	危险化学品储存设施	(1)库房内混合存放危险化学品。	火灾 其他爆炸	(1)库房内不应混合存放各类油脂、油漆、易燃易爆等危险品,库房照明应使用防爆灯具。 (2)清洗设备、工具及地面时不应使用汽油等易挥发溶剂。仓库内除固定照明外,不应使用其他电器。可燃物品仓库,不应使用碘钨灯和白炽灯,照明开关应设在库外。	《常用化学危险品贮存通则》(GB 15603)
(四) 电气					
1	电气设备	(1)易燃易爆场所未设置防爆电器或防爆电器等级不够。	触电 火灾 其他爆炸	(1)防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。敷设的配电线路应穿金属管保护。 (2)每层厂房应设独立电源箱,使用断路保护器。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)
2	主电室、电气室、配电室	(1)电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。	火灾 触电	(1)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。 (2)相序线及接线标识规范,柜门保护接地并牢靠,接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩,穿线孔应封堵,线路应横平竖直、固定有序。	《低压配电设计规范》(GB 50054)

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)高压电气柜前未铺设绝缘胶板。使用不合格安全用具。	触电	(1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。 (2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检，并张贴检测标识，确保有效。	《电业安全规程（发电厂和变电所电气部分）》（DL 408）
3	电缆隧道	(1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧（廊）道或电缆沟。	火灾	(1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧（廊）道或电缆沟。 (2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。 (3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。	《有色金属工程防火设计规范》（GB 50630）
4	燃气（油）管道和钢制储罐	(1)未设防静电装置。	火灾 容器爆炸 其他爆炸	(1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。 (2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地，进车间的分支法兰处也应接地。	《有色金属工程防火设计规范》（GB 60630）
(五) 危险作业					
1	槽、罐、炉、窑釜、塔类设备及附属设施	(1)设备及附属设施未定期检查，出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵。	物体打击 中毒和窒息	(1)槽、罐、炉、窑等设备及附属设施应定期检查，出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵应报修或报废。 (2)槽、罐、炉、窑等设备顶部应有专用检修通道，顶部观察孔应有防护隔栅。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》

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) 违规进行清理炉结(爆破)作业。	火药爆炸	(1) 清理炉结作业可由专业爆破公司采用爆破方式进行;由企业内人员从事爆破作业必须经过专门技术培训并经考核合格持有爆破作业证方可操作。 (2) 爆破作业应统一指挥、专人负责,各路口应有警戒人员,严格执行爆破作业信号联系及警戒岗哨规定;放炮前,鸣哨警示并将爆破区域内的人员、设备清理干净后,方可点炮。 (3) 严格控制每次放炮的数量,要注意数好每次炮声与实际的数量是否相符;发现哑炮,应等待 30 分钟后,指定一人排除。在遇到阴雨天、闪电、打雷及六级以上大风或有妨碍警戒视线等恶劣气候条件下,严禁爆破作业;夜间和酒后严禁从事爆破作业。 (4) 不带火种、易燃物进入炸药加工间,应用专用工具运、带雷管和炸药,不在衣服口袋内装雷管。爆破结束后应对爆破材料检查整理,销毁用剩炸药。	《爆破安全规程》(GB 6722)
2	煤气等有毒有害气体危险区域	(1) 进入危险区域未佩戴个人防护用具。	中毒和窒息	(1) 进入有毒有害气体容易聚集场所应监测合格后,携带便携式毒害气体泄漏监测仪,佩戴防毒面具。含尘岗位应佩戴口罩或面具。到煤气区域作业的人员,应配备便携式一氧化碳报警仪。一氧化碳报警装置应定期校核。 (2) 煤气作业工作场所必须备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。	《工业企业煤气安全规程》(GB 6222) 《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》
		(2) 使用煤气(天然气)点火未执行正确点火顺序。	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	(1) 炉子点火时,点火程序必须是先点燃火种后给燃气,严禁先给燃气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子,其炉膛温度超过 1073K(800℃)时,可不点火直接送煤气,但必须严密监视其是否燃烧。 (2) 送燃气时不着火或者着火后又熄灭,必须立即关闭燃气阀门,查清原因,排净炉内混合气体后,再按规定程序重新点火。 (3) 凡强制送风炉子,点火时必须先开鼓风机但不送风,待点火送燃气燃着后,再逐步增大风量和煤气量。送煤气后,必须检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。 (4) 停燃气时必须先关闭所有烧嘴,然后停鼓风机。	《工业企业煤气安全规程》(GB 6222)

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	有限空间作业	(1)进入有限空间未执行“先通风、后检测、再作业”规定。	中毒和窒息	(1)作业人员必须经过安全教育培训,了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护,设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。 (2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则,经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平,作业人员方能进入。 (3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后,必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带煤气报警仪和氧气检测仪。 (4)严禁盲目施救。	《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958) 《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号)
		(2)进入有限空间检修前,未进行毒害介质有效隔离,未实行停电、挂牌。	触电 中毒和窒息 其他爆炸	(1)进入有限空间检修前,必须确认切断煤气来源,必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气,不允许用空气直接置换煤气。煤气置换完后用空气置换氮气和烟气,然后进行含氧量检测,含氧量合格确认安全措施后,方可进入。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号)
4	动火作业	(1)防范措施落实不到位。	火灾 其他爆炸	(1)防火区内施工应办理动火审批手续。 (2)不应携带火种进入防火区域。 (3)重点防火岗位检修维护设备应使用防爆工具。 (4)作业现场应配备适宜数量的灭火设施。	《生产区域动火作业安全规范》(HG 30010)
(六)检维修和清理作业					
1	检维修作业	(1)检维修无安全施工方案,停机未执行操作牌、停电牌制度。	触电 高处坠落 车辆伤害	(1)设备检维修和清理工作应制定安全施工方案,进行安全交底,严格执行工作票制、安全确认制度、挂牌制、监护制、锁具制,做好现场的安全措施和现场的安全交底。 (2)检修之前应有专人对电、煤气、蒸汽、氧气、氮气等要害部位及安全设施进行确认,预先切断与设备相连的所有电路、风路、氧气管道、煤气管道、氮气管道、蒸汽管道、喷吹煤粉管道及液体管道,并办理有关检修、动火审批手续。 (3)使用行灯电压不应大于 36V,进入潮湿密闭容器内作业不应大于 12V。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026) 《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》

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)检修过程未落实检修作业方案。	火灾 高处坠落 机械伤害	(1)进入槽、罐、炉、窑、釜、塔内清理检修,应采取充分的通风换气措施,测定槽罐内氧含量高于 19.5%,在人孔处有专人监护。 (2)检修中应按检修方案拆除安全装置,并有安全防护措施。安全防护装置的变更,应经安全部门同意,并应作好记录归档。 (3)高处作业应佩戴安全带,应设安全通道、梯子、支架、吊台或吊盘,不应利用煤气管道、氧气管道作起重设备的支架。高处检修管道及电气线路,应使用载人升降机,不应使用起重卷扬机类设备带人作业。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026) 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)
		(3)检修结束未按程序进行试车,安全装置未及时恢复。	火灾 机械伤害 其他爆炸	(1)设备检修完毕,应先做单项试车,然后联动试车。试车时,操作工应到场,各阀门应调好行程极限,做好标记。 (2)设备试车,应按规定程序进行。施工单位交出操作牌,由操作人员送电操作,专人指挥,共同试车。非试车人员,不应进入试车规定的现场。 (3)检修完毕,安全装置应及时恢复。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
2	承压设备检修	(1)承压设备带压作业。	灼烫 触电 机械伤害	(1)检修承压设备前,应将压力泄放到常压状态;带料承压管道、容器不应重力敲打和拉挂负重;拆卸管道及槽罐人孔等,应将料、风、汽、水排空;作业时不应垂直面对法兰,防止物料喷出。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
3	槽罐清理	(1)槽罐清理操作不当。	物体打击 高空坠落 中毒和窒息	(1)进入前应对有毒有害气体浓度进行监测,一氧化碳气体含量在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下,氧含量高于 19.5%方可进入,进入一次的时间应小于 20min。 (2)进入前应先观察有无松脱的结疤、耐火砖等。 (3)在槽内进行清理槽壁结疤时,应自上而下进行。 (4)在各类槽、罐、窑体上等高处作时应采取防坠落措施,在活动爬梯上应设专人扶梯保护。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》

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	炉窑改造	(1)炉窑改造由无资质单位施工。	物体打击 机械伤害 其他爆炸	(1)炉窑改造应当由有资质的单位进行施工。 (2)使用单位和施工单位应在施工前应当制定重大维修方案，重大维修方案应当经过使用单位技术负责人批准。	《施工总承包企业特级资质标准》（建市[2007]72号）
(七)厂内运输					
1	皮带运输机	(1)皮带运输机事故开关、紧急拉绳等安全装置缺失、损坏或失效。	火灾 机械伤害	(1)带式输送机应有防打滑、防跑偏和防纵向撕裂的措施以及能随时停机的事故开关和事故警铃；头部应设置遇物料阻塞能自动停车的装置；首轮上缘、尾轮及拉紧装置应有防护装置；煤粉输送系统应设除铁器和杂物筛。 (2)带式输送机运转期间，不应进行清扫和维修作业，也不应从胶带下方通过或乘坐、跨越胶带。	《带式输送机安全规范》(GB 14784)

六、钨生产

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、仲钨酸铵生产					
(一) 钨精矿预处理					
1	电加热反应釜	(1)进入电加热反应釜维修搅拌或者检查、清理壁厚时，未进行足够清洗及确保通风。	中毒和窒息	(1)严格按照受限空间作业操作规程进行作业，执行作业许可管理，执行严格的审批程序，明确存在的危险有害因素和控制措施。 (2)为从业人员配备与工作岗位相适应的符合国家标准或者行业标准的专业工器具和劳动防护用品，并监督、教育从业人员正确佩戴、使用。进入现场作业人员及相关人员应按规定正确佩戴劳动防护用品。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(2)温控失灵、安全阀失灵、锅壁结垢或磨损变薄容易造成超温超压甚至爆炸。	容器爆炸	(1)严格按照特种设备要求，对特种设备进行登记管理，定期检验效验安全阀、压力表等。 (2)定期检查锅垢情况及锅壁厚度。 (3)企业应依法建立健全各工序、各岗位、各设备的安全操作规程。指导、督促员工进行好开机前的检查准备工作，严格设备运行监测工作，确保设备安全运行。 (4)编制碱性料液泄露应急处置措施，并进行演练。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
2	压滤机	(1)进料前板框及压滤布未装好，容易造成物料溅射。	灼烫	(1)企业应依法建立健全各工序、各岗位、各设备的安全操作规程。 (2)高温、高碱料液进行压滤时，操作人员应当站到压滤机范围以外进行观察，并有合适的防溅射措施。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)

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)除杂与制备					
1	交换柱	(1)盐酸槽、碱槽、硫酸槽等动火作业前,未用水冲洗干净,即卸开管道通风放气。	灼烫 中毒和窒息	(1)防火区内施工应办理动火审批手续。不应携带火种进入防火区域。在重点防火岗位检修维护设备时应使用防爆工具。 (2)清理检修作业应制定安全施工方案,进行现场安全确认,每项工作应设置安全监护人并严格履行职责。 (3)电工、金属焊接作业应穿绝缘鞋,鞋带应系牢。登高作业不应穿光滑的硬底鞋。	《密闭空间作业职业危害防护规范》(GBZ/T 205)
2	槽罐	(1)槽罐类设备及附属设施未定期检查,槽体出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵未报修或报废。	灼烫 中毒和窒息	(1)槽罐应设置液面指示装置和防止冒槽的溢流装置。槽罐顶应设置专门的安全通道。槽罐区设围堰,地沟加盖板,现场应设事故喷淋及冲洗设施。 (2)对涉及强酸、强碱及高碱料浆等生产岗位实施有效的监控。对储槽设置液位进行监测,液位超限报警后,应立即采取停止进料等措施。各种防护罩、溢流管道等设施应完好。 (3)各种槽罐不应超额定荷载,否则应由有资质的单位设计、施工。 (4)对各类容器、贮罐、槽、管道、泵等设备检修、清理前应通知相关运行岗位人员,并对所有可能来料的管道或设备采取可靠的隔离措施,如加盲板等,关键部位的阀门应关闭,排空物料,作业期间,外部必须设置专人监护。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)

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	液氨罐	(1)液氨储罐类设备及附属设施未定期检查，检验。	容器爆炸 中毒和窒息	(1)液氨储罐属于压力容器，应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》的要求，各种安全附件(安全阀、防爆膜、压力表、温度表、报警器等)应齐全，并确保泄压排出点符合安全要求。 (2)应按照《危险化学品重大危险源辨识》进行核定，是否构成重大危险源并评级。如果已构成重大危险源，应根据相应的重大危险源管理要求，完善管理。	《锅炉安全技术监察规程》(TSGG0001)
		(2)液氨罐超温、超压运行、阀门失灵。	容器爆炸 中毒和窒息	(1)根据重大危险源的要求，对储罐压力、温度及液位等参数进行检测和监控，并有相应的降温措施、泄压保护措施和连锁系统。定期对系统检测仪表进行维护保养，系统检测仪表应完好、灵敏、精确。 (2)应当有储罐超温超压、泄露报警装置，并安排人员值班管理。 (3)配备足够的劳动保护用品和应急救援物资。编制液氨泄漏应急预案，报备，并定期组织演练。 (4)液氨罐压力表、阀门等配件必须是专门的有生产资质企业生产的并经过效验的方可适用。从业作业人员应当取得相应的管理及操作证书。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(3)液氨罐区未使用防爆类型电器。	容器爆炸 中毒和窒息	(1)液氨罐区属于重点防火防爆区域，应杜绝一切火源，事故风机及应急照明均采用防爆类。 (2)防火区内施工应办理动火审批手续。不应携带火种进入防火区域。在重点防火岗位检修维护设备时应使用防爆工具。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)

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) 结晶与干燥					
1	钛结晶锅	(1) 结晶锅冒槽、氨回收装置运行失效等, 造成氨气污染, 并可能产生中毒、晕倒等事故。	中毒和窒息	(1) 企业应依法建立健全各工序、各岗位、各设备的安全操作规程。 (2) 生产前应检查锅体、传动部件及环保设施是否正常。结晶过程中检查并记录环保设施运行状况。 (3) 加料过程中按指令操作, 不得出现冒槽。结晶过程注意控制蒸汽大小, 防止冒槽事故发生。 (4) 在可能造成氨中毒晕倒的岗位, 配备足够的劳动保护用品, 应急救援物资, 制定应急处置措施, 并进行演练。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(2) 蒸汽管及结晶锅保温层脱落、蒸汽管及开关损伤爆裂。	灼烫	(1) 现场设置明显的高温警示标识。员工操作一律佩戴好劳动保护用品。 (2) 加强设备维护保养, 确保保温层及疏水阀等完好。配置安全阀, 并定期效验。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
2	双锥烘干机	(1) 安全阀失效、蒸汽压力过大。	机械伤害 灼烫	(1) 配备蒸汽安全阀, 并定期效验。 (2) 开机前检查各管道是否畅通, 杜绝管道堵塞运行。烘干过程保持真空负压设备运转正常。 (3) 设置高温警示标识。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
3	锅炉	(1) 锅炉未定期检验, 安全设施不符合标准。	锅炉爆炸 灼烫	(1) 企业应依法建立健全各工序、各岗位、各设备的安全操作规程。 (2) 应符合工业锅炉经济运行 GB/T 17954-2007 标准。 (3) 锅炉的安全设施应符合 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》要求。	《锅炉安全技术监察规程》(TSG G0001)

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	收尘器	(1)进入收尘器内检修或清理更换布袋,未先停风机和反吹风机,后卸风管,未同时对收尘器内 CO 气体、氧含量进行监测,即清理或更换收尘布袋。	中毒和窒息	(1)清理检修作业应制定安全施工方案,进行现场安全确认,每项工作应设置安全监护人并严格履行职责。 (2)设备清理检修作业应严格实施停电挂牌。应关闭进出料、风、汽、水等管道、溜槽的阀门,加盲板,挂警示牌,由施工负责人进行安全确认后方可施工。进入槽内清理、检修,应测定槽罐内氧含量高于 19.5%。在槽罐人孔处有专人监护。 (3)检修承压设备前,应将压力一氧化碳气体浓度在 30mg/m ² 以下泄放为零。带料承压管道、容器不应重力敲打和拉挂负重。拆卸管道及槽罐人孔等,应将料、风、汽、水排空。作业时不应垂直面对法兰,拆卸螺栓由下而上,注意物料喷出。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
5	离心喷雾干燥机	(1)蒸汽管道保温脱落、管道堵塞。	灼烫 其他伤害	(1)开机前检查各管道是否畅通,杜绝管道堵塞运行。 (2)设置高温警示标识和防护设施。 (3)为从业人员配备与工作岗位相适应的符合国家标准或者行业标准的专业工器具和劳动防护用品,并监督、教育从业人员按照使用正确佩戴、使用。进入现场作业人员及相关人员应按规定正确佩戴劳动防护用品。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
二、氧化钨生产					
1	回转炉	(1)震打击锤掉落,炉体、石墨环等高温部位,没有完全断电接触加热电阻。	机械伤害 灼烫 触电	(1)震打击锤等有可能掉落的转动部件应有防护栏等安全装置。 (2)应当设置高温、带电等警示标识,划定禁止穿行区域。 (3)只要未关闭加热总开关,加热电路就带电,不可对电路进行检修。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)

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、钨粉、碳化钨生产					
2	电解制氢	(1)氢气管道法兰连接处泄漏，长期冲刷、腐蚀产生泄漏。	火灾 其他爆炸	(1)氢气管道法兰连接处应牢固并密封，对管道经常检查，并及时防腐。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(2)电解过程中氧气采取排空氧气与氢气压力的失衡。	火灾 其他爆炸	(1)排空系统应设有水封装置。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(3)氧气中含氢量过高。	火灾 其他爆炸	(1)制氢站应设氢气、氧气纯度分析仪。当氧气回收时，应设氧中氢含量报警装置。对氢、氧含量不间断进行分析。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(4)电解槽内中断原料水。	火灾 其他爆炸	(1)电解槽设置报警装置和联锁装置。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(5)设备仪表和控制系统中报警和紧急事故处理装置损坏失效。	火灾 其他爆炸	(1)加强设备仪表的检查、维护，及时处理，消除隐患。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(6)生产过程冷却水中断或水压过低。	火灾 其他爆炸	(1)对冷却水系统、氢液位、碱液、氢槽温氢中氧上下限等设置多种安全联锁。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(7)受外部温度影响，内部压力升高，安全阀失灵。	火灾 其他爆炸	(1)安全阀定期检测校验合格。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(8)排空过程中遇点火源。	火灾 其他爆炸	(1)排空管应设有阻火器等。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(9)储存、输送过程中静电积聚。	火灾 其他爆炸	(1)氢气站管线至氢气储罐设置水填封，储罐至用户设置回火装置。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(10)雷击设备损坏。	火灾 其他爆炸	(1)厂房应按《建筑设计防火规范》的规定执行。并设有防雷装置，防雷装置、排空管等应与设备接地可靠连接，并定期检测合格。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)

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	氢气贮罐	(11) 违章动火，吸烟等。	火灾 其他爆炸	(1) 严格动火作业审批，设立禁火区，现场严禁吸烟，机动车辆进入，必须戴好阻火器。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(12) 设备检修过程中置换不彻底，残余氢含量过高。	火灾 其他爆炸	(1) 设备检修过程中应彻底吹扫、置换干净，并进行检测分析合格，确认无误方可动火作业。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(1) 氢气贮罐类设备及附属设施未定期检查，检验。	容器爆炸 中毒和窒息	(1) 氢气贮罐属于压力容器，应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSGR0004)的要求，各种安全附件(安全阀、防爆膜、压力表、温度表、报警器等)应齐全，并确保泄压排出点符合安全要求。 (2) 应按照《危险化学品重大危险源辨识》进行核定，是否构成重大危险源并评级。如果已构成重大危险源，应根据相应的重大危险源管理要求，完善管理。 (3) 氢气贮罐的定期检查检测应当请有相应资质的单位按时进行检验。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSGR0004)
		(2) 氢气贮罐超温、超压运行、阀门失灵。	容器爆炸 中毒和窒息	(1) 根据重大危险源的要求，对储罐压力、温度及液位等参数进行检测和监控，并有相应的降温措施、泄压保护措施和连锁系统。定期对系统检测仪表进行维护保养，系统检测仪表应完好、灵敏、精确。 (2) 应当有储罐超温超压、泄露报警装置，并安排人员值班管理。 (3) 配备足够的劳动保护用品和应急救援物资。编制氢气泄露应急预案，报备，并定期组织演练。 (4) 氢气罐压力表、阀门等配件必须是专门的有生产资质企业生产的并经过效验的方可使用。从业作业人员应当取得相应的管理及操作证书。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(3) 氢气罐区未使用防爆类型电器。	容器爆炸 中毒和窒息	(1) 氢气罐区属于重点防火防爆区域，应杜绝一切火源，并全部使用防爆类电器。 (2) 防火区内施工应办理动火审批手续。不应携带火种进入防火区域。在重点防火岗位检修维护设备时应使用防爆工具。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)

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	还原炉、高温钼丝炉	(1)抢修设备人员接触高温设备。	灼烫 其他爆炸	(1)定期检查高温设备，保持设备的高温保温隔离层完好。 (2)涉及高温物料作业的员工配备和穿戴相应防护用品。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(2)管道、阀门材质不良、安装不当，或运行中受损、管道爆裂。	灼烫 其他爆炸	(1)加强对有关高温物料灼烫预防知识和应急处理方法的培训和教育。 (2)设立救护点，并配备相应的灼烫药品。 (3)设立警示标志。 (4)严格执行作业规程。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
		(3)开炉门前未先点火即打开炉门。装卸料时，操作不当至使炉内未能保持正压。	灼烫 其他爆炸	(1)加强对有关高温物料灼烫预防知识和应急处理方法的培训和教育。 (2)设立救护点，并配备相应的灼烫药品。 (3)设立警示标志。 (4)严格执行作业规程。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
四、硬质合金烧结					
(一)脱蜡					
1	烧结炉	(1)炉体内通入氢气进行烧结，炉体泄漏进入空气，或者开炉前未用惰性气体吹扫干净。	其他爆炸	(1)设备在启动前需要进行微正压检漏和真空度的检漏测试。微正压检漏：充氩气到炉内压力 106.5kPa，测试 1 分钟，炉内压力不小于 105kPa。真空检漏：设备抽到极限真空至少达到 5Pa，测试 15 分钟左右，真空度应保持在 50kPa 以内。 (2)升温前要通入足够的惰性气体至炉内进行保护。 (3)点好长明火，保证氢气排出炉体后迅速燃烧，避免氢气聚集。 (4)真空度表要定期进行检测。 (5)保持水压稳定。 (6)氢气管道要定期检漏，避免氢气泄露导致爆炸。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
(二)真空阶段					
1	烧结炉	(1)进入真空烧结前系统未通入惰性气体排出炉体内的氢气。	其他爆炸 灼烫	(1)产品在通氢气脱蜡结束后要立即通入惰性气体进行吹扫，吹扫时间定在 60 分钟，进入真空烧结后关闭长明火。 (2)冷却水的水压和供水量要充足。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)

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) 加压阶段					
2	烧结炉	(1) 加压烧结一般为高温阶段，加压时系统要关闭抽真空程序，炉门前不要站人，炉内压力过大使部分零部件冲开。	其他爆炸 灼烫	(1) 产品在加压过程前要关闭抽真空程序，炉门前不要站人，通入氩气要缓慢，避免快速通入惰性(氩气)气体造成炉内压力迅速增大，一般规定 15 分钟加入到指定的压力。 (2) 安全阀、压力表要定期校验。 (3) 冷却水的水压和供水量要充足。	《碳化钨粉安全生产规程》(GB 30039)
五、公共部分					
(一) 建构筑物					
1	厂房、烟囱等高大建构筑物	(1) 厂房、烟囱等高大建构筑物未进行防腐处理。	坍塌	(1) 接触酸、碱等腐蚀类物质的建构筑物应进行防腐处理。	《有色金属工业厂房结构设计规范》(GB 51055)
(二) 特种设备					
1	特种设备	(1) 设备及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修。	火灾 起重伤害	(1) 特种设备应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，并取得安全使用证或标志方可使用。 (2) 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。 (3) 特种设备使用单位对在用设备进行自行检查，日常维护保养时发现的异常情况，应当及时处理。	《中华人民共和国特种设备法》(主席令第 4 号) 《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号)

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	起重机械	(1)起重机械功能缺失或失效。	触电 起重伤害 高空坠落	(1)严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度,吊具必须在其安全系数允许范围内使用。 (2)吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识,严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧。若布置在同一侧,必须采取安全防护措施。 (3)吊车必须设有下列安全装置:①吊车之间防碰撞装置。②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置。③过载保护装置。④主、副卷扬限位、报警装置。⑤登吊车信号装置及门联锁装置。⑥露天作业的吊车必须设置防风装置。⑦端梁内侧应设置安全防护设施。	《起重机械安全规程》 (GB 6067)
		(2)违规起重作业。	火灾 灼烫 起重伤害	(1)起重作业应按规定路线进行。 (2)起重机启动和移动时应发出声响与灯光信号,吊物不应从人员头顶和重要设备设施(操作室、易燃易爆气体管道及设施)上方越过。吊运时,吊车司机必须鸣笛,严禁同时操作大、小车。不应用吊物撞击其他物体或设备。吊物上不应有人。 (3)起重作业应遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应易于被起重机司机所识别。	《起重机械安全规程》 (GB 6067) 《起重吊运指挥信号》 (GB 5082)
3	压力容器、管道	(1)超压使用、安全装置缺失或失效。	火灾 物体打击 容器爆炸	(1)容器、管道的设计压力应当不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。容器、管道不应超压运行。 (2)应按规定设置安全阀、爆破片、紧急切断装置、压力表、液面计、测温仪表、安全联锁等安全装置。 (3)应按规定设置安全阀、爆破片、阻火器、紧急切断装置等安全装置。 (4)容器、管道使用单位应当在工艺操作规程和岗位操作规程中,明确提出容器、管道的安全操作要求。	《压力容器使用管理规则》(TSGR 5002) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》 (TSGD 0001)

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)消防					
1	易发生火灾的建(构)筑物	(1)未设置自动火灾报警装置,未设消防水系统与消防通道。	火灾	(1)主控室、电气间、电缆隧道、可燃介质的液压站等易发生火灾的建构筑物,应设自动火灾报警装置,应设置消防水系统与消防通道,并设置警示标志。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
		(2)车间主控楼(室)等要害部位的疏散出口未按要求设置 2 个安全出口。	火灾 其他伤害	(1)车间主控楼(室)、主电室、配电室、电气室、电缆夹层、地下油库、地下液压站、地下润滑站、地下加压站等要害部位的疏散出口必须按规定设置 2 个安全出口。主控楼(室)、主电室、配电室等、电气室面积小于 60m ² 时。建筑面积不超过 250m ² 的电缆夹层及不超过 100m ² 的地下电气室、油库、地下液压站、地下润滑站(库)、地下加压站且无人值守的,可设一个,其门必须向外开。	《建筑设计防火规范》(GB 50016)
(四)电气					
1	电气设备	(1)易燃易爆场所未设置防爆电器或防爆电器等级不够。	触电 火灾 其他爆炸	(1)防爆场所应配用防爆电器。应根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别、组别,正确选择相应类型的级别和组别的电气设备,并应安装漏电保护装置。敷设的配电线路必须穿金属管保护。 (2)每层厂房应设独立电源箱,使用断路保护器。	《爆炸危险环境电力装置设计 设 计 规 范》(GB 50058)
		(2)临时线路未装总开关控制和漏电保护装置。	触电	(1)临时线路敷设符合安全要求,应安装总开关控制和漏电保护装置。 (2)临时用电设备 PE(保护接地线)连接可靠。	《低压配电设计规范》(GB 50054)
2	主电室、电气室、配电室	(1)电气盘、箱、柜安全防护装置缺失。	火灾 触电	(1)电气盘、箱、柜必须设置设备编号、当心触电标识、单线系统图、接地和接零标识。 (2)相序线及接线标识规范、柜门保护接地并牢靠、接线位和母牌等裸露部位均有有机玻璃罩、穿线孔应封堵、线路应横平竖直、固定有序。	(GB 50630)《低压配电设计规范》(GB 50054)

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)高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板,使用不合格安全用具。	触电	(1)高压柜前必须铺设绝缘胶板。 (2)高压试电笔、绝缘手套、绝缘套鞋、接地线、等电工工具和防护用品必须按检验标准要求送检,并张贴标识,确保有效。	《电业安全规程(发电厂和变电所电气部分)》(DL 408)
3	电缆隧道	(1)可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。	火灾	(1)可燃气体、液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧(廊)道或电缆沟。 (2)氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。 (3)动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)
4	燃气(油)管道和钢制储罐	(1)未设防静电装置。	火灾 容器爆炸 其他爆炸	(1)露天设置的可燃气体、可燃液体钢制储罐必须设防雷接地。 (2)输送氧气、乙炔、煤气、氢气等可燃或助燃的气体、液体管道必须设置防静电装置。每隔 80~100m 应重复接地,进车间的分支法兰处也应接地。	《有色金属工程防火设计规范》(GB 50630)
(五)危险作业					
1	有限空间作业	(1)进入有限空间未执行“先通风、后检测,再作业”规定。	中毒和窒息	(1)作业人员必须经过安全教育培训,了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护,设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。 (2)进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则,经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格水平,作业人员方能进入。 (3)保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后,必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带氧含量报警仪。 (4)严禁盲目施救。	《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958) 《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 59 号)

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	动火作业	(1)防范措施落实不到位。	火灾 其他爆炸	(1)防火区内施工应办理动火审批手续。 (2)不应携带火种进入防火区域。 (3)重点防火岗位检修维护设备应使用防爆工具。 (4)作业现场应配备适宜数量的灭火设施。	《生产区域动火作业安全规范》(HG 30010)
(六)检维修和清理作业					
1	检维修作业	(1)检维修无安全施工方案,停机未执行操作牌、停电牌制度。	高处坠落 车辆伤害	(1)设备检维修和清理工作应制定安全施工方案,进行安全交底,严格执行工作票制、安全确认制度、挂牌制、监护制、锁具制,做好现场的安全措施和现场的安全交底。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
		(2)检修过程未落实检维修作业方案。	火灾 高处坠落 机械伤害	(1)检修中应按检修方案拆除安全装置,并有安全防护措施。安全防护装置的变更,应经安全部门同意,并应作好记录归档。 (2)高处作业应佩戴安全带,应设安全通道、梯子、支架、吊台或吊盘,不应利用煤气管道、氧气管道作起重设备的支架。高处检修管道及电气线路,应使用载人升降机,不应使用起重卷扬机类设备带人作业。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026) 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958)
		(3)检修结束未按程序进行试车,安全装置未及时恢复。	火灾 机械伤害 其他爆炸	(1)设备检修完毕,应先做单项试车,然后联动试车。试车时,操作工应到场,各阀门应调好行程极限,做好标记。 (2)设备试车,应按规定程序进行。施工单位交出操作牌,由操作人员送电操作,专人指挥,共同试车。非试车人员,不应进入试车规定的现场。 (3)检修完毕,安全装置应及时恢复。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)
2	承压设备检修	(1)承压设备带压作业、进入设备内部未使用安全电源。	灼烫 触电 机械伤害	(1)检修承压设备前,应将压力泄放到常压状态。带料承压管道、容器不应重力敲打和拉挂负重。拆卸管道及槽罐人孔等,应将料、风、汽、水排空。作业时不应垂直面对法兰,防止物料喷出。 (2)进入人员必须穿戴好防护用品,系好安全带,使用36V以下的电源照明。	《化学品生产单位设备检修作业安全规范》(AQ 3026)

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
(七)厂内运输					
	皮带运输机	(1)皮带运输机事故开关、紧急拉绳等安全装置缺失、损坏或失效。	火灾 机械伤害	(1)带式输送机应有防打滑、防跑偏和防纵向撕裂的措施以及能随时停机的事故开关和事故警铃。头部应设置遇物料阻塞能自动停车的装置。首轮上缘、尾轮及拉紧装置应有防护装置。煤粉输送系统应设除铁器和杂物筛。 (2)带式输送机运转期间，不应进行清扫和维修作业，也不应从胶带下方通过或乘坐、跨越胶带。	《带式输送机安全规范》(GB 14784)