

## 危化品企业仪表专业安全风险管控要点

为有效防范化解危险化学品重大安全风险，应急管理部部署开展了危险化学品重大危险源企业 2021 年专项检查督导工作。各地各级应急管理部门和消防救援机构高度重视，按照整体工作安排全面部署、迅速行动，通过企业自查、市级交叉检查、省级抽查，消地协作、上下联动，对于重大隐患，一律停产整顿，情节严重，关闭企业。那么关于仪表专业安全风险管控要素包含哪些？仪表隐患如何去排查管理？

本文整理自第六届全国石油和化工仪控技术大会——国家能源集团包头化工公司机械动力部副经理杨绍军分享的《危险化学品企业仪表专业安全风险管控》，做好仪表专业自检自查，这 88 个要点需牢记。

01 仪表技术管理要素

仪表设备定期保养、检测、试验、校验、联锁投/切、变更等工作实施及资料存档管理。

序号	仪表技术管理要求	管理依据	备注
1	企业应建立仪表自动化控制系统安全管理、日常维护保养等制度。	《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第（十六）条	
2	企业应建立健全仪表检查、维护、使用、检定等各类台账及仪表巡检记录。	《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第（十六）条	
3	仪表调试、维护及检测记录齐全, 主要包括： 1. 仪表定期校验、回路调试记录； 2. 检测仪表和控制系统检维护记录。	《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB 50093-2013）第 12.1.1、12.5.2 条	
4	新（改、扩）建装置和大修装置的仪表自动化控制系统投用前、长期停用的仪表自动化控制系统再次启用前，必须进行检查确认。	《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第（十六）条	

序号	仪表技术管理要求	管理依据	备注
5	<p>控制系统管理应满足以下要求：</p> <p>1. 控制方案变更应办理审批手续；</p> <p>2. 控制系统故障处理、检修及组态修改记录应齐全；</p> <p>3. 控制系统建立有事故应急预案。</p>	《工业自动化和控制系统网络安全集散控制系统（DCS）第2部分：管理要求》（GB/T 33009.2-2016）第5.11.2、5.9.2条	
6	<p>企业应建立安全联锁保护系统停运、变更专业会签和技术负责人审批制度。联锁保护系统的管理应满足：</p> <p>1. 联锁逻辑图、定期维修校验记录、临时停用记录等技术资料齐全；</p> <p>2. 应对工艺和设备联锁回路定期调试；</p> <p>3. 联锁保护系统（设定值、联锁程序、联锁方式、取消）变更应办理审批手续；</p> <p>4. 联锁摘除和恢复应办理工作票，有关部门会签和领导签批手续；</p> <p>5. 摘除联锁保护系统应有防范措施及整改方案。</p>	《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三[2013]88号）第（十六）条	

## 02 仪表隐患排查管理

按照应急管理部《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》[2019]78号 和“危险化学品协会重点县指导服务安全检查表”中与仪表专业有关的内容，编制了“仪表专业安全风险隐患排查表”。

## 2. 仪表隐患排查管理

按照应急管理部《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》[2019]78号和“危险化学品协会重点县指导服务安全检查表”中与仪表专业有关的内容，编制了“仪表专业安全风险隐患排查表”。

仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
<b>(一) 安全领导能力</b>			
1	专业管理人员每月至少参加 2 次班组安全活动，并在班组安全活动记录上签字。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）中评审标准 5.6	检查班组安全活动记录情况，人员学习、签到、补学情况
2	机械动力部组织综合性或专业性安全风险隐患排查及治理工作，各中心相关管理人员参加检查，安全风险隐患排查形式包括日常排查、综合性排查、专业性排查、季节性排查、重点时段及节假日前排查、事故类比排查、检修排查。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）中评审标准 11.2	检查五定表执行、签字等情况
3	企业危险化学品特种作业人员应具备高中或者相当于高中及以上文化程度，能力应满足安全生产要求，仪表从业人员需取得危险化学品安全作业：化工自动化控制仪表作业操作项目。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全监管总局令第 30 号）第四条	检查班组人员学历、特殊作业资格证



## 2. 仪表隐患排查管理

### 仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
<b>(二) 安全生产责任制</b>			
1	各级管理人员、一线从业人员（含劳务派遣人员、实习学生等）等所有岗位人员的安全生产责任和考核标准。	《国家安监总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93号）评审标准 2.3	检查岗位人员安全生产责任制签字情况，在项目部或班组存档
2	对仪表专业所有岗位从业人员（含劳务派遣人员、实习学生等）进行安全生产责任制教育培训，如实记录相关教育培训情况等。	《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号）第五、七条	检查项目部安全组或中心安全组相关记录
<b>(三) 安全教育和岗位操作技能培训</b>			
1	企业应根据培训需求调查编制年度安全教育培训计划，并按计划实施。	《国家安监总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93号）评审标准 5.1	检查班组年度培训台账和班组培训记录本记录一致性
2	企业应当建立健全从业人员安全生产教育和培训档案，详细、准确记录培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令 第3号）第二十二条	检查项目部安全组或中心安全组相关记录
3	1.企业主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格； 2.企业主要负责人和安全生产管理人员应接受每年再培训。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令 第30号）第五、二十条	检查项目部安全组或中心安全组相关记录

## 2. 仪表隐患排查管理

### 仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
<b>(三) 安全教育和岗位操作技能培训</b>			
4	企业应对新从业人员（包括临时工、合同工、劳务工、轮换工、协议工、实习人员等）进行厂、车间（工段、区、队）、班组三级安全培训教育，考核合格后上岗。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第3号）第十一、十二条	检查项目部安全组或中心安全组相关记录（部分在班组）
5	企业新从业人员的三级安全培训教育的内容应符合《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第3号）要求。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第3号）第十四、十五、十六条	检查三级安全培训教育试卷内容是否符合要求
6	企业新从业人员安全培训时间不得少于72学时；从业人员每年应接受再培训，再培训时间不得少于20学时。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第3号）第十五条	检查项目部安全组或中心安全组相关记录
7	企业从业人员在本企业内调整工作岗位或离岗一年以上重新上岗时，应当重新接受车间（工段、区、队）和班组级的安全培训。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第3号）第十九条	检查项目部安全组或中心安全组相关记录
8	1.特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业； 2.特种作业操作证应定期复审； 3.技改技措项目特种作业人员具备相应资质的特种作业证。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令第30号）第五、二十条	检查项目部安全组或中心安全组相关材料



## 3

# 仪表专业安全风险管要素

## 2. 仪表隐患排查管理

### 仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(四) 安全风险管理			
1	安全风险辨识分析内容应重点关注如下方面： (1) 对涉及“两重点一重大”生产、储存装置定期运用HAZOP方法开展安全风险辨识； (2) 对设备设施、作业活动、作业环境进行安全风险辨识； (3) 当管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生安全事故时，及时进行安全风险辨识分析； (4) 对控制安全风险的工程、技术、管理措施及其失效后可能引起的后果进行分析。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第六条《危险与可操作性分析质量控制与审查导则》（T/CCSAS 001-2018）	
2	企业应对厂区内人员密集场所及可能存在的较大风险进行排查：系统性检修时，同一作业平台或同一受限空间内不得超过9人；		检查现场，检查作业人数
3	企业应将安全风险评价的结果及所采取的管控措施对从业人员进行培训，使其熟悉工作岗位和作业环境中存在的危险、有害因素，掌握、落实应采取的管控措施。	《危险化学品从业单位安全生产标准化通用规范》（AQ 3013-2008）第 5.2.3.2 条	检查项目部安全组或中心安全组相关记录
4	企业应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，明确各种事故隐患排查的形式、内容、频次、组织与参加人员、事故隐患治理、上报及其他有关要求。	《安全生产法》第三十八条	检查项目部或班组相关记录
5	企业应编制综合性、专业、重要时段和节假日、季节性和日常事故隐患排查表。	《危险化学品从业单位安全生产标准化通用规范》（AQ 3013-2008）第 5.10.1 条	检查中心、项目部相关材料（五定表）

### 3 仪表专业安全风险要素

#### 2. 仪表隐患排查管理

仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(五) 变更管理			
1	企业应对工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变更进行规范管理。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十二条	检查中心、项目部、班组相关材料
2	企业的所有变更应严格履行申请、审批、实施、验收程序。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十四条	检查中心、项目部、班组相关材料
3	变更后企业应对相关规程、图纸资料等安全生产信息进行更新，并对相关人员进行培训，以掌握变更内容、安全生产信息更新情况、变更后可能产生的安全风险及采取的管控措施。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十三、二十四条	培训记录本
4	企业应建立健全变更管理档案。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十二条	



## 2. 仪表隐患排查管理

仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(六) 作业安全管理			
1	1. 特殊作业票证内容设置应符合 GB 30871 要求; 2. 作业票证审批程序、填写应规范 (包括作业证的时限、气体分析、作业风险分析、安全措施、各级审批、验收签字、关联作业票证办理等)。	《化学品生产单位特殊作业安全规范》 (GB 30871-2014)	检查特殊作业票、检修作业票, 控制系统检修作业票填写情况
2	实施特殊作业前, 必须进行安全风险分析、确认安全条件, 确保作业人员了解作业安全风险和掌握风险控制措施。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》《安监总管三 (2013) 88 号》第十九条	如果有施工方案, 检查施工方案内容; 检查现场作业条件; 抽查作业人员是否了解作业安全风险及控制措施
3	特殊作业现场管理应规范: 1. 作业人员应持作业票证作业, 劳动防护用品佩戴符合要求, 无违章行为; 2. 监护人员应坚守岗位, 持作业票证监护; 3. 作业过程中, 管理人员要进行现场监督检查; 4. 现场的设备、工器具应符合要求, 设置警戒线与警示标志, 配备消防设施与应急用品、器材等	《化学品生产单位特殊作业安全规范》 (GB 30871-2014)	查现场, 双监护人
4	特殊作业现场监护人员应熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态, 具备应急救援和处置能力。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》《安监总管三 (2013) 88 号》第十九条	查现场, 监护人提问

## 3

## 仪表专业安全风险管理要素

### 2. 仪表隐患排查管理

#### 仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(七) 承包商管理			
1	1.企业应对承包商的所有人员进行入厂安全培训教育，经考核合格发放入厂证，禁止未经安全培训教育合格的承包商作业人员入厂； 2.进入作业现场前，作业现场所在基层单位应对承包商人员进行安全培训教育和现场安全交底； 3.保存承包商安全培训教育、现场安全交底记录。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十条、第二十一条	检查项目部安全组或中心安全组相关材料
2	企业应对承包商重点施工项目的安全作业规程、施工方案进行审查。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十一条	检查方案材料
3	企业应对承包商作业进行全程安全监督。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十一条	查现场

## 2. 仪表隐患排查管理

## 仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
<b>(八) 安全事故事件管理</b>			
1	应收集同类企业安全事故及事件的信息，吸取教训，开展员工培训。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十八条	检查班组安全活动记录情况，人员学习、签到、补学情况
2	应建立安全事故事件管理档案。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十条	检查中心、项目部、班组相关材料
<b>(九) 技改技措安全风险隐患排查表</b>			
1	技改技措相关管理人员组织开展“三查四定”（查设计漏项、查工程质量及隐患、查未完工程量；对检查出来的问题定任务、定人员、定时间、定措施，限期完成）工作，并对查出的问题落实责任进行整改完善。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第十五条	检查相关管理人员“三查四定”内容及整改反馈
2	检查特种作业人员是否持有效证件上岗作业。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全监管总局令 第30号）第五十二条	检查中心、项目部、班组相关材料



## 3

# 仪表专业安全风险管理要素

## 2. 仪表隐患排查管理

### 仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(十) 装置运行安全风险隐患排查表			
1	企业涉及重点监管的危险化工工艺装置应装设自动化控制系统。	《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87号） 《首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号） 《第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺》（安监总管三〔2013〕3号）	依据公司重大危险源分布情况检查自控系统
2	1. 涉及危险化工工艺的大型化工装置应装设紧急停车系统； 2. 危险化工工艺装置的自动化控制和紧急停车系统应正常投入使用。	《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87号） 《首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号） 《第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺》（安监总管三〔2013〕3号）	依据公司重大危险源分布情况检查自控系统；检查中央控制辅操台按钮投用情况
3	生产中心应严格执行联锁管理制度，并符合以下要求： 1. 现场联锁装置必须投用、完好； 2. 摘除联锁有审批手续，有安全措施； 3. 恢复联锁按规定程序进行。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第十六条	检查DCS班组联锁解除/恢复作业票和管控措施
4	生产中心在正常开车、紧急停车后的开车前，都要进行安全条件检查确认。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第十条	检查相关检查确认表签字情况
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应实现紧急切断功能，并处于投用状态。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第40号）	查现场和中控辅操台按钮

## 2. 仪表隐患排查管理

仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(十一) 重大危险源的安全控制			
1	重大危险源应配备温度、压力、液位、流量等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置,并具备信息远传、记录、安全预警、信息存储等功能。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)第十三条	查现场和控制系统画面
2	重大危险源的化工生产装置应装备满足安全生产要求的自动化控制系统。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)第十三条	依据公司重大危险源分布情况检查自控系统
3	一级或者二级重大危险源,设置紧急停车系统。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)第十三条	查现场和控制系统画面
4	对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施,设置紧急切断装置。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)第十三条	查现场和控制系统画面
5	对涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源,应具有独立安全仪表系统。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)第十三条	查现场
6	重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施设置视频监控系统	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)第十三条	查现场



## 2. 仪表隐患排查管理

## 仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(十二) 设备安全风险隐患排查表			
1	企业应建立健全设备设施管理制度，内容至少应包含设备采购验收、备品配件管理、防泄漏管理、检维修、巡回检查、保温、设备台账管理、日常维护保养、设备检查、设备报废、设备安全附件管理等的管理内容。	《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）第十条	查相关管理制度
2	生产中心应编制设备检维修计划，并按计划开展检维修工作。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）	查相关材料和计划执行情况
3	对重点检修项目应编制检维修方案，方案内容应包含作业安全分析、安全风险管控措施、应急处置措施及安全验收标准。	《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）第 5.4.1.4 条	查相关材料
4	加热炉现场运行管理，应满足： 1.加热炉燃烧过程中，工艺介质流量低或中断燃烧联锁、燃料气管道压力超高、超低低联锁以及引风机停运联锁等应正常投用； 2.加热炉上的控制仪表以及检测仪表应正常投用，无故障，并定期对所有氧含量分析仪进行校验； 3.灭火蒸汽系统处于备用状态。		



## 2. 仪表隐患排查管理

仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(十三) 仪表安全管理			
1	企业应建立仪表自动化控制系统安全管理、日常维护、强制保养等制度。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见（安监总管三〔2013〕88号）第十六条	检查班组仪表维护记录、强制保养记录
2	企业应建立健全仪表检查、维护、使用、检定等各类台账及仪表巡检、翻牌记录。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见（安监总管三〔2013〕88号）第十六条	检查班组巡检记录、交接班记录、仪表维护记录、设备台账、校验单等记录
3	控制系统人员应重点检查服务器、控制器、I/O卡件、通讯卡、交换机、电源模块、203/505、机柜间温湿度等情况		查过程控制系统巡检表
4	仪表调试、维护及检测记录齐全,主要包括: 1.仪表定期校验、回路调试记录; 2.检测仪表和控制系统检维护记录。	《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB 50093-2013）第 12.1.1、12.5.2 条	检查大修期间仪表校验记录、调试记录、控制系统点检记录等内容
5	新（改、扩）建装置和大修装置的仪表自动化控制系统投用前、长期停用的仪表自动化控制系统再次启用前，必须进行检查确认	《关于加强化工过程安全管理的指导意见（安监总管三〔2013〕88号）第十六条	检查联锁调试记录
6	控制系统管理应满足以下要求： 1.控制方案变更应办理审批手续； 2.控制系统故障处理、检修及组态修改记录应齐全； 3.控制系统建立有应急预案。	《工业自动化和控制系统网络安全集散控制系统(DCS) 第 2 部分：管理要求》（GB/T 33009.2-2016）第 5.11.2、5.9.2 条	检查变更审批单、应急预案

## 2. 仪表隐患排查管理

仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(十三) 仪表安全管理			
7	<p>企业应建立安全联锁保护系统停运、变更专业会签和技术负责人审批制度。联锁保护系统的管理应满足：</p> <p>1.联锁逻辑图、定期维修校验记录、临时停用记录等技术资料齐全；</p> <p>2.应对工艺和设备联锁回路定期调试；</p> <p>3.联锁保护系统（设定值、联锁程序、联锁方式、取消）变更应办理审批手续；</p> <p>4.联锁摘除和恢复应办理工作票，有部门会签和领导签批手续；</p> <p>5.摘除联锁保护系统应有防范措施及整改方案。</p>	《工业自动化和控制系统网络安全 集散控制系统(DCS) 第2部分：管理要求》（GB/T 33009.2-2016）	检查相关材料
(十四) 控制系统设置			
1	新建化工装置必须设置自动化控制系统，根据工艺过程危险和安全风险分析结果，确定配备安全仪表系统。	《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）第十九条	检查相关材料
2	对涉及“两重点一重大”的需要配置安全仪表系统的化工装置应开展安全仪表功能评估。	《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）第四、十四条	检查相关材料
3	配备的安全仪表系统应处于投用状态。		查现场



## 2. 仪表隐患排查管理

仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(十五) 仪表系统设置			
1	化工生产装置自动化控制系统应设置不间断电源,可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源,后备电池的供电时间不小于 30min。	《仪表供电设计规范》(HG/T 20509-2019) 第 7.1.3 条	查MCC机柜间UPS电源
2	仪表气源应符合下列要求: 1.采用清洁、干燥的空气; 2.应设置备用气源。备用气源可采用备用压缩机组、贮气罐或第二气源(也可用干燥的氮气)。	《仪表供气设计规范》(HG/T 20510-2014)第 3.0.1、3.0.2、3.0.3、4.4.1、4.4.2 条《石油化工仪表供气设计规范》(SH3020-2013) 第 3.0.1、4.3.1 条	查现场
3	安装DCS、PLC、SIS等设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房,应考虑防静电接地。其室内的防静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。	《仪表系统接地设计规范》(HG/T 20513-2014) 第 5.3.1 条 《石油化工仪表接地设计规范》(SH/T3081-2019) 第 2.4.1 条	查机柜间、仪表绝缘接地电阻情况检查表
4	爆炸危险场所的仪表、仪表线路的防爆等级应满足区域的防爆要求。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.2.3 条 《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T 3005-2016) 第 4.9 条	查现场
5	保护管与检测元件或现场仪表之间应采取相应的防水措施。防爆场合应采取相应防爆级别的密封措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.4.3 条 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》(GB 50093-2013) 第 7.4.8 条 《石油化工仪表管道线路设计规范》(SH/T3019-2016) 第 8.4.6 条	查现场
6	传感器与执行元件应进行定期检定,检定周期随装置检修回路投用前应进行测试并做好相关记录。	1.《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》(安监总管三〔2012〕103号) 仪表隐患排查表 2.《国家安监总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号) 第十六条 3.《国家安监总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116号) 第十条 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》(GB 50093-2013) 12.5.2回路试验应做好试验记录	查相关记录



## 2. 仪表隐患排查管理

仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(十五) 仪表系统设置			
7	联锁系统设备、开关、端子排的标识齐全准确清晰。	《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》（安监总管三〔2012〕103号）仪表隐患排查表	查现场和机柜间
8	现场检查，ESD的现场检测元件、执行元件是否有联锁标志警示牌，防止误操作引起停车。	《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》（安监总管三〔2012〕103号）仪表隐患排查表	查现场
9	危险化学品重大危险源配备的温度、压力、液位、流量、组份等信息应不间断采集和监测，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；记录的电子数据的保存时间不少于30天。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令 第40号）第十三条	查控制系统历史趋势和历史归档时间节点
10	危险化学品重大危险源罐区安全监控装备应符合要求： 1.摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况实现全覆盖； 2.摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部； 3.有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036-2010）第10.1条	查现场
11	紧急停车按钮应有可靠防护措施	《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）第4.11.4条	查现场
12	罐区储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送到自动控制系统	《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第5.4.5条	查现场

## 2. 仪表隐患排查管理

仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(十六) 气体检测报警管理			
1	可燃气体和有毒气体检测报警器的设置与报警值的设置应满足GB50493要求。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB 50493-2019)	查现场和画面报警值设定情况
2	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统。	《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116号)第十一条	查现场
3	可燃气体、有毒气体检测报警器管理应满足以下要求 1.绘制可燃、有毒气体检测报警器检测点布置图; 2.可燃、有毒气体检测报警器按规定周期进行检定或校准,周期一般不超过一年。		查拓扑图、检定记录
4	可燃、有毒气体检测报警信号应发送至有操作人员常驻的控制室、现场操作室进行报警,并有报警与处置记录,对报警原因进行分析。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB 50493-2019)第3.0.4条《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕94号)第十九条	查控制室和报警处置记录填写情况
5	检查当天发生的可燃有毒气体报警,是否及时记录并进行处置;抽查最近一个月所有的报警记录,是否有原因分析并有处置结果。	《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕94号)第十九条	查控制室和报警处置记录填写情况
6	可燃、有毒气体检测报警器应完好并处于正常投用状态。	《安全生产法》第三十三条	查现场和画面



## 3

## 仪表专业安全风险管要素

## 2. 仪表隐患排查管理

## 仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
(十七) 电气安全风险隐患排查表			
1	电气设备的安全性能,应满足以下要求: 1.设备的金属外壳应采取防漏电保护接地; 2.接地线不得搭接或串接,接线规范、接触可靠;	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169-2016)第 3.0.4、4.2.9 条	查现场
2	在生产加工、储运过程中,设备、管道、操作工具等,有可能产生和积聚静电而造成静电危害时,应采取静电接地措施。	《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017)第 4.1.1 条	查现场
3	1.长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次; 2.平行管道净距小于 100mm 时,应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时,应加跨接线。	《石油化工静电接地设计规范》(SHT3097-2017)第 5.3.2、5.3.3 条	查现场
4	在爆炸危险区域内设计有静电接地要求的管道,当每对法兰或其他接头间电阻值超过 0.03Ω 时,应设导线跨接。	《工业金属管道工程施工规范》(GB50235-2010)第 7.13.1 条	查现场
5	重点防火、防爆作业区的入口处,应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 4.2.10 条。	查现场
6	电缆必须有阻燃措施。电缆沟必须有防窜油汽、防腐蚀、防水措施;电缆隧道必须有防火、防沉陷措施。		查现场



## 2. 仪表隐患排查管理

## 仪表专业安全风险隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	备注
<b>(十八) 应急与消防安全风险隐患排查表</b>			
1	企业应定期组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。	《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全监管总局令 88 号)第三十一条	查相关培训材料
2	应急预案演练结束后，企业应急演练评价小组应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全监管总局令 88 号)第三十四条	查应急预案及演练记录
3	企业应制定应急器材管理与维护保养制度。	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》(GB 30077-2013)第 9.1 条	查应急器材及保养记录
4	企业应建立应急器材台账、维护保养记录，按照制度要求定期检查应急器材。	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》(GB 30077-2013)第 9.1、9.3 条	检查应急器材台账及检查记录
5	企业存在可燃、有毒气体的区域应配备便携式检测仪，并定期检定。	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》(GB 30077-2013)第 9.3 条 《可燃气体检测报警器》(JJG 693-2011)	检查四合一报警器检定报告
<b>(十九) 重点危险化学品特殊管控安全风险隐患排查表</b>			
1	液氨储罐进出口管线应设置双切断阀，其中一只出口切断阀为紧急切断阀。	《合成氨生产企业安全标准化实施指南》AQ/T 3017-2008)第 5.5.4.6 条	查现场

### 03 部门规章中涉及的仪表安全管理要求

1. 危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2011 年 8 月 5 日国家安监总局令第 40 号公布根据 2015 年 5 月 27 日国家安监总局令第 79 号修正）第十三条 危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控系统，完善控制措施：（一）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；

### 2. 危险化学品重大危险源监督管理暂行规定

（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；（三）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；（四）重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统；（五）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

### 3. 危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法（2011 年 8 月 5 日国家安监总局令第 41 号公布根据 2015 年 5 月 27 日国家安监总局令第 79 号修正）

第二章 申请安全生产许可证的条件第九条 企业的厂房、作业场所、储存设施和安全设施、设备、工艺应当符合下列要求：（三）涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置装设自动化控制系统；涉及危险化工工艺的大型化工装置装设紧急停车系统；涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施；第十四条 企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度：（十三）工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；

### 4. “关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知” 安监总管三〔2011〕93 号

12 个 A 级要素，54 个 B 级要素。

评价表：3.5 重大危险源 2. 企业应按照有关规定对重大危险源设置安全监控报警系统。(1)重大危险源涉及的压力、温度、液位、泄漏报警等重要参数的测量要有远传和连续记录；(2)对毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施应设置紧急切断装置；(3)毒性气体应设置泄漏物紧急处置装置，独立的安全仪表系统；(4)设置必要的视频监控系统。

评价表：6.2 安全设施

企业应确保安全设施配备符合国家有关规定和标准，做到：（1）宜按照 SH3063-1999 在易燃、易爆、有毒区域设置固定式可燃气体和/或有毒气体的检测报警设施，报警信号应发送至工艺装置、储运设施等控制室或操作室；宜按照 SH3097—2000 在输送易燃物料的设备、管道安装防静电设施；按照 GB50057 在厂区安装防雷设施；（6）按照 GB50058 设置电力装置；（9）在工艺装置上可能引起火灾、爆炸的部位设置超温、超压等检测仪表、声和/或光报警和安全联锁装置等设施。

## 5. “关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知” 安监总管三〔2012〕87 号

（二）加快涉及“两重点一重大”企业的自动化控制系统改造工作。

**1. 全面开展危险化工工艺自动化控制系统改造。**涉及已公布的 15 种重点监管危险化工工艺的化工装置，要在 **2012 年底前全面完成自动化控制系统改造**。将原料和产品中均含有爆炸品的化工生产工艺纳入重点监管危险化工工艺范围，涉及上述工艺的化工装置要在 2014 年底前完成自动化控制系统改造工作。今后新建化工生产装置必须装备自动化控制系统，高度危险和大型生产装置要装备紧急停车系统。

**2. 开展涉及重点监管危险化学品的生产储存装置自动化控制系统改造完善工作。**涉及重点监管危险化学品的生产储存装置必须在 **2014 年底前装备自动化控制系统**。将受热、遇明火、摩擦、震动、撞击时可发生爆炸的化学品全部纳入重点监管危险化学品范围。

**3. 开展危险化学品重大危险源自动化监控系统改造工作。**要按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第 40 号）的要求，改造危险化学品重大危险源的自动化监测监控系统，完善监控措施，**2014 年底前**全面实现危险化学品重大危险源温度、压力、液位、流量、可燃有毒气体泄漏等重要参数自动监测监控、自动报警和连续记录。

## 6. “关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知” 安监总管三〔2013〕76 号

（十九）**新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。**应根据工艺过程危险和风险分析结果，确定是否需要装备安全仪表系统。涉及重点监管危险化工工艺的大、中型新建项目要按照《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》（GB/T21109）和《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB50770）等相关标准开展安全仪表系统设计。（二十三）装置区内控制室、机柜间面向有火灾、爆炸危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于 3 小时的不燃烧材料实体墙。

## 7. “关于加强化工过程安全管理的指导意见” 安监总管三〔2013〕88 号

七、设备完好性（完整性）（十七）设备安全运行管理。关键设备要装备在线监测系统。要定期监（检）测检查关键设备、连续监（检）测检查仪表，及时消除静设备密封件、动设备易损件的安全隐患。

自动监测大机组和重点动设备的转速、振动、位移、温度、压力、腐蚀性介质含量等运行参数。

**开展安全仪表系统安全完整性等级评估。**企业要在风险分析的基础上，确定安全仪表功能（SIF）及其相应的功能安全要求或安全完整性等级（SIL）。企业要按照《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》（GB/T21109）和《石油化工安全仪表系统设计规范》的要求，设计、安装、管理和维护安全仪表系统。



## 8. 国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知” 安监总管 三〔2014〕 68 号

二、进一步加强化学品罐区安全管理工作（一）进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求**设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止 物料输送措施**。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。大型、 液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀。

## 9. “关于加强化工企业泄漏管理的指导意见” 安监总管三〔2014〕 94 号

三、优化装置设计，从源头全面提升防泄漏水平（八）完善自动化控制系统。涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品的生产装置，要按安全控制要求设置自动化控制系统、安全联锁或紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统。**紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求**。危险化学品储存装置要采取相应的安全技术措施， 如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等。

六、全面加强泄漏应急处置能力（十八）建立和完善化工装置泄漏报警系统。企业要按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493）和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）等标准要求，在生产装置、储运、公用工程和其他可能发生有毒有害、易燃易爆物料泄漏的场所**安装相关气体监测报警系统，重点场所还要安装视频监控设备**。要将法定检验与企业自检相结合，现场检测报警装置要设置声光报警，保证报警系统的准确、可靠性。

## 10. “关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见” 安监总管三〔2014〕 116 号

一、充分认识加强化工安全仪表系统管理工作的重要性（一）化工安全仪表系统（SIS）包括安全联锁系统、紧急停车系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统等。安全仪表系统独立于过程控制系统（例如分散控制系统等），生产正常时处于休眠或静止状态，一旦生产装置或设施出现可能导致安全事故的情况时，能够瞬间准确动作，使生产过程安全停止运行或自动导入预定的安全状态，必须有很高的可靠性（即 功能安全）和规范的维护管理。

二、加强化工安全仪表系统管理的基础工作（二）加快安全仪表系统功能安全相关技术和管理人才的培养：仪表工程技术人员开展安全仪表专业培训，普及功能安全相关知识，学习有关标准规范。要针对安全仪表系统全生命周期不同的环节，分别进行具有针对性 的培训，使相关人员熟练掌握安全仪表系统、风险分析和控制、风险降低等相关专业技术。

三、进一步加强安全仪表系统全生命周期的管理（六）严格安全仪表系统的安装调试和联合确认。应制定完善的安装调试与联合确认计划并保证有效实施，详细记录调试（单台仪表调试与回路调试）、确认的过程和结果，并建立管理档案。施工单位按照设计文件安装调试完成后，企业在投运前应依据国家法律法规、标准规范、行业和企业安全管理规定以及安全要求技术文件，组织对安全仪表系统进行审查和联合确认，确保安全仪表功能具备既定的功能和满足完整性要求，具备安全投用条件。（七）加强化工企业安全仪表系统操作和维护管理。化工企业要编制**安全仪表系统操作维护计划和规程**，保证安全仪表系统能够可靠执行所有安全仪表功能，实现功能安全。

**要按照符合安全完整性要求的检验测试周期，对安全仪表功能进行定期全面检验测试，并详细记录测试过程和结果。**要加强安全仪表系统相关设备故障管理（包括设备失效、联锁动作、误动作情况等）和分析处理，逐步建立相关设备失效数据库。**要规范安全仪表系统相关设备选用，建立安全仪表设备准入和评审制度以及变更审批制度**，并根据企业应用和设备失效情况不断修订完善。

四、高度重视其他相关仪表保护措施管理（九）加强过程报警管理，制定企业报警管理制度并严格执行。与安全仪表功能安全完整性要求相关的报警可以参照安全仪表功能进行管理和检验测试。（十）加强基本过程控制系统的管理，与安全完整性要求相关的控制回路，参照安全仪表功能进行管理和检验测试，并保证自动控制回路的投用率。（十一）严格按照相关标准设计和实施有毒有害和可燃气体检测保护系统，为确保其功能可靠，相关系统**应独立**于基本过程控制系统。

五、从源头加快规范新建项目安全仪表系统管理工作（十二）从2016年1月1日起，大型和外商独资合资等具备条件的化工企业新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施，要按照本指导意见的要求设计符合相关标准规定的安全仪表系统。（十三）从**2018年1月1日**起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从**2020年1月1日**起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

六、积极推进在役安全仪表系统评估工作（十四）涉及“两重点一重大”在役生产装置或设施的化工企业和危险化学品储存单位，要在全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）基础上，通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，并尽快评估现有安全仪表功能是否满足风险降低要求。（十五）企业应在评估基础上，制定安全仪表系统管理方案和定期检验测试计划。对于不满足要求的安全仪表功能，要制定相关维护方案和整改计划，2019年底前完成安全仪表系统评估和完善工作。其他化工装置、危险化学品储存设施，要参照本意见要求实施。

## 11. “油气罐区防火防爆十条规定” 安监总局令【2015】第84号

四、严禁停用油气罐区温度、压力、液位、可燃及有毒气体报警和联锁系统。八、严禁在油气罐区使用非防爆照明、电气设施、工器具和电子器材。十、严禁油气罐区设备设施不完好或带病运行。

## 12. “关于印发《化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录》的通知” 安监总管三〔2015〕113号

## 40 项重点检查内容

附件：《化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录》

19. 油气储罐未按规定达到以下要求的：

1. 液化烃的储罐应设液位计、温度计、压力表、安全阀，以及高液位报警和高高 2. 液位自动连锁切断进料措施；全冷冻式液化烃储罐还应设真空泄放设施和高、低温检测，并应与自动控制系统相联；
3. 气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动连锁切断装置；
4. 液化石油气球形储罐液相进出口应设置紧急切断阀，其位置**宜靠近**球形储罐；

丙烯、丙烷、混合 C4、抽余 C4 及液化石油气的球形储罐应设置注水措施。

20. 涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置未设置自动化控制系统；或者涉及危险化工工艺的大型化工装置未设置紧急停车系统的。21. 有毒有害、可燃气体泄漏检测报警系统未按照标准设置、使用或定期检测校验；以及报警信号未发送至有操作人员常驻的控制室、现场操作室进行报警的。22. 安全连锁未正常投用或未经审批摘除以及经审批后临时摘除超过一个月未恢复的。23. 工艺或安全仪表报警时未及时处置的。25. 涉及放热反应的危险化工工艺生产装置未设置双重电源供电或控制系统未设置不间断电源（UPS）的。28. 控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧有门窗的。（2017 年前必须整改完成）

## 13. “关于印发遏制危险化学品烟花爆竹重特大事故工作意见的通知” 安监总管三（2016）62 号

四、严格风险管控和隐患排查治理 3. 扎实推进危险化学品专项整治，全面推行重点防控措施：自 2017 年 1 月 1 日起，凡是构成一级、二级重大危险源，未设置紧急停车（紧急切断）功能的危险化学品罐区，**一律停止使用**；自 2017 年 1 月 1 日起，凡是未实现温度、压力、液位等信息的远程不间断采集检测，未设置可燃和有毒有害气体泄漏检测报警装置的构成重大危险源的危险化学品罐区，**一律停止使用**；



六、构建标本兼治的综合防控体系 1. 健全完善危险化学品的关键工艺、技术、装备等安全标准，继续推动 18 种重点监管危险化工工艺的化工装置及 74 种重点监管危险化学品的生产储存装置完成自动化控制系统改造，实施危险化学品重大危险源在线监控及事故预警工程和危险化学品罐区本质安全提升工程，逐步淘汰一批安全保障能力差的工艺、技术和装备。

#### 14. “关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知” 国办发〔2016〕88 号

五、治理内容、工作措施及分工（六）依法推动企业落实主体责任。21. 推进科技强安。推动化工企业加大安全投入，新建化工装置**必须**装备自动化控制系统，涉及“两重点一重大”的化工装置**必须**装备安全仪表系统，危险化学品重大危险源**必须**建立健全安全监测监控体系。加速现有企业自动化控制和安全仪表系统改造升级，减少危险岗位作业人员，鼓励有条件的企业建设智能工厂，利用智能化装备改造生产线，全面提升本质安全水平。大力推广应用风险管理、化工过程安全管理等先进管理方法手段，加强消防设施装备的研发和配备，提升安全科技保障能力。（安全监管总局、科技部、工业和信息化部、公安部等按职责分工负责，持续推进）

#### 15. “关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见” 安监总管三〔2017〕1 号

附件：精细化工反应安全风险评估导则（试行）6.6 措施建议对于**反应工艺危险度为 1 级的工艺过程**，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

对于**反应工艺危险度为 2 级的工艺过程**，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）的基础上，要设置偏离正常值的报警和联锁控制，在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀等泄放设施。**根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。**

对于**反应工艺危险度为 3 级的工艺过程**，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。**根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。**

对于**反应工艺危险度为 4 级和 5 级的工艺过程**，尤其是风险高但必须实施产业化的项目，要努力优先开展工艺优化或改变工艺方法降低风险，例如通过微反应、连续流完成反应；要配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节；要设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置爆破片和安全阀等泄放设施，设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却等控制设施；**还需要进行保护层分析，配置独立的安全仪表系统。**

对于**反应工艺危险度达到 5 级并必须实施产业化的项目**，在设计时，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。**

#### 16. “**化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试 行）**” 安监总管三（2017）121 号

二、特种作业人员未持证上岗。（**化工自动化控制仪表作业**）

四、涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。

五、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐 区未配备独立的安全仪表系统。

十二、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置， 爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。

十三、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。

十四、化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统 未设置不间断电源。

#### 17. “**关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行） 的通知**” 应急〔2018〕19 号

评估诊断采用百分制，根据评估诊断结果按照风险从高到低依次将辖区内危险化学品企业分为红色（60 分以下）、橙色（60 至 75 分以下）、黄色（75 至 90 分以下）、蓝色（90 分及以上）四个等级。

各地安全监管部门要根据分级情况，结合《国家安全监管总局关于进一步加强监管监察执法促进企业安全生产主体责任落实的意见》（安监总政法〔2018〕5 号）要求，对诊断为红、橙、黄、蓝不同等级的危险化学品企业，采取针对性的监管措施，提高监管效能；**要突出强化对红色及橙色等级危险化学品企业的监管，加大日常执法检查频次。**

危险化学品企业安全风险评估诊断分级实施动态管理，原则上每三年开展一 次。

附件：危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）

自控与安全设施 1、涉及重点监管危险化工工艺的装置未按要求实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用的，扣 10 分；2、涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统的，扣 10 分；

3、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能的，扣 5 分；

4、危险化学品重大危险源未设置压力、液位、温度远传监控和超限位报警装置的，每涉及一项扣 1 分；5、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测声光报警设施的，每一处扣 1 分；6、防爆区域未按国家标准安装使用防爆电气设备的，每一处扣 1 分；7、甲类、乙类火灾危险性生产装置内设有办公室、操作室、固定操作岗位或休息室的，每涉及一处扣 5 分。

## 18. “危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则” 应急管理部（2019）78 号

### 3.1.2 安全风险隐患排查形式

1.日常排查是指基层单位班组、岗位员工的交接班检查和班中巡回检查，以及基层单位（厂）管理人员和各专业技术人员的日常性检查；日常排查要加强对关键装置、重点部位、关键环节、重大危险源的检查和巡查；

2.综合性排查是指以安全生产责任制、各项专业管理制度、安全生产管理制度和化工过程安全管理各要素落实情况为重点开展的全面检查；

3.专业性排查是指工艺、设备、电气、仪表、储运、消防和公用工程等专业对生产各系统进行的检查；

4.季节性排查是指根据各季节特点开展的专项检查；

5.重点时段及节假日前排查是指在重大活动、重点时段和节假日前，对装置生产是否存在异常状况和事故隐患、备用设备状态、备品备件、生产及应急物资储备、保运力量安排、安全保卫、应急、消防等方面进行的检查；6.事故类比排查是指对企业内或同类企业发生安全事故后举一反三的安全检查；

7.复产复工前排查是指节假日、设备大检修、生产原因等停产较长时间，在重新恢复生产前，需要进行人员培训，对生产工艺、设备设施等进行综合性隐患排查；

8.外聘专家排查是指聘请外部专家对企业进行的安全检查。



6 特殊条款 6.2 企业存在以下情况的，属地应急管理部门应依法暂扣或吊销安全生产许可证：（2）涉及危险化工工艺的特种作业人员未取得特种作业操作证、未取得高中或者相当于高中及以上学历。（5）涉及“两重点一重大”装置或储存设施的自动化控制设施不符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第 40 号）等国家要求。附件安全风险隐患排查表（见第二板块内容）

## 19. “全国安全生产专项整治三年行动计划”国务院安全生产委员会〔2020〕3 号

### 三、危险化学品安全整治

#### （二）提高危险化学品企业本质安全水平。

2. 进一步提升危险化学品企业自动化控制水平。继续推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，2020 年底前涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施的上述系统装备和使用率必须达到 100%，未实现或未投用的，一律停产整改。**推动涉及重点监管危险化工工艺的生产装置实现全流程自动化控制**，2022 年底前所有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置必须实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。

涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室不得布置在装置区内，已建成投用的必须于 2020 年底前完成整改；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779-2012），在 2020 年底前完成抗爆设计、建设和加固。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（含装置或车间）和仓库内的办公室、休息室、外操室、巡检室，2020 年 8 月前必须予以拆除。

## 20. “危险化学品重大危险源企业专项检查督导工作方案”应急厅〔2020〕23 号

附件：专项检查督导的重点内容四、危险化学品罐区温度、压力、液位、可燃及有毒气体报警和联锁系统是否投用，重要参数是否能够远传和连续记录。六、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所是否按国家标准、行业标准设置检测报警装置，爆炸危险场所是否按国家标准、行业标准安装使用防爆电气设备。七、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否能实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体和剧毒液体的一级、二级重大危险

源的危险化学品罐区是否配备独立的安全仪表系统。十二、一、二级重大危险源监测预警系统是否正常投用，视频监控系统是否 24 小时处于正常投用状态。

## 21. “关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知” 应急〔2020〕84 号

附件：危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）**一、暂扣或吊销安全生产许可证类** 4. 涉及重点监管危险化工工艺的装置未装设自动化控制系统。  
**二、停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类**

3. 一级或者二级重大危险源不具备紧急停车功能，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施未设置紧急切断装置，涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源未配备独立的安全仪表系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。

4. 涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。5. 装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。6. 爆炸危险场所未按照国家标准安装使用防爆电气设备，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。10. 氯乙烯气柜的进出口管道未设远程紧急切断阀；氯乙烯气柜的压力（钟罩内）、柜位高度不能实现在线连续监测；未设置气柜压力、柜位等连锁。存在以上三种情形之一，经责令限期改正，逾期未改正且情节严重的。12. 涉及危险化工工艺的特种作业人员未取得特种作业操作证而上岗操作的。

**三、限期改正类** 2. 重大危险源未按国家标准配备温度、压力、液位、流量、组分等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息储存（不少于 30 天）等功能。4. 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内，且未完成搬迁的；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，但未按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）完成抗爆设计、建设和加固的。5. 涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置未实现自动化控制。7. 未按照标准设置、使用有毒有害、可燃气体泄漏检测报警系统；可燃气体和有毒气体检测报警信号未发送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。

## 22. “油气储存企业安全风险评估指南（试行）” 应急管理部 2021 年 5 月

## 4.仪表安全风险评估

### 1.重点评估内容

(1)涉及重点监管危险化学品种和重大危险源的油气储存企业应开展 SIL 评估， 确定安全联锁的 SIL 等级，编制安全要求规格书，并评估联锁回路 SIL 等级的符合性，提出相应升级改造的要求。对于已经完成 SIL 评估的企业，可只评估该项工作的完善性，并评估相关安全建议的落实情况。

(2)评估储罐附属仪表设置及选型的符合性、合理性。

(3)评估企业报警（含工艺设备报警及 GDS 报警）的设置情况。

(4)评估企业涉及“危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（原国家安监总局第 40 号令）”中规定的重点设施的紧急切断装置和独立安全仪表系统的设置情况。(5)评估可燃气体和有毒气体检测报警系统的独立性。(6)评估涉及重点监管危险化学品种和重大危险源相关设施的可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化系统装备和使用率是否达到 100%。(7)评估过程控制系统与安全仪表系统全生命周期中操作与维护及管理情况。

2. 仪表安全风险评估检查表企业仪表安全风险评估可参考表 4.4-1 中（53 项）规定的相关内容开展。

## 23. “市场监管总局关于防爆电气等产品由生产许可转为强制性产品认证管理实施要求的公告” 2019 年第 34 号

认证的实施日期为 2020.10.1 日起，防爆电气等产品未获得强制性产品认证证书和未标注强制性认证标志，不得出厂、销售、进口或在其他经营活动中使用。



国家3C认证

## 24. “市场监管总局关于调整实施强制管理的计量器具目录的公告” 2020 年第 42 号



二、列为目录且监管方式为“强制检定”和“型式批准、强制检定”的工作计量器具，使用中应接受强制检定，其他工作计量器具不再实行强制检定，使用者可自行选择非强制**检定**或者**校准**的方式，**保证量值准确**。附件：实施强制管理的计量器具目录 40. 有毒有害、易燃易爆气体检测（报警）仪，监管方式是**型式批准**。



#### 04 常用标准规范中涉及仪表安全条款

##### 1. “危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范 ” AQ3036-2010

2 监控仪器的选择、安装和布置的一般原则 5. 老罐区改造，**应优先选择不清罐就可安装的传感器**。安装应符合安全要求，电缆无破皮、露线及短路现象。二次仪表应安装在安全区。传感器盖安装后应严格检查，旋紧装好防拆装置。现场严禁带电开盖检修非本质安全型防爆设备。采用非铠装电缆时，传感器与排线管之间用防爆挠性管连接。6. 对于罐区明火、可燃和有毒气体的监测报警仪，应根据监测范围、监测点和环境因素等确定其安装位置，安装应符合有关规定。

3 报警和预警装置的报警、预警值设定 1. 温度报警至少分为两级，第一级报警值为正常工作温度的上限。第二级为第一级报警值的 1.25-2 倍，且应低于介质闪点或燃点值。2. 液位报警高低位至少各设一级，报警值分别为高位限和低位限。3. 压力报警高限至少设置两级，第一级报警值为正常工作压力的上限。第二级为容器设计压力的 80%，并应低于安全阀设定值。

10 音视频监控装备的设置 1. 一般原则 1. 罐区应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。2. 摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要**覆盖全面**，也要重点考虑危险性较大的区域。3. 摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。10.1.5 摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。

##### 2. “过程工业领域安全仪表系统的功能安全第 1 部分：框架、定义、系统、硬件和软件要求 ” GB/T21109.1—2007

3.2.3 基本过程控制系统：BPCS 对来自过程的、系统相关设备的、其他可编程系统的和/或某个操作员的输入信号进行响应，并产生使过程和系统相关设备按要求方式运行的系统，但它并不执行任何具有被声明的  $SIL \geq 1$  的仪表安全功能。3.2.72 安全仪表系统：SIS 用来实现一个或几个仪表安全功能的仪表系统。SIS 可以由传感器、逻辑解算器和最终元件的任何组合组成。

3. “保护层分析（LOPA）应用指南 ” GB/T32857—2016

附录 A 表 A.7 独立保护层的确定如果 BPCS 控制回路的正常操作满足以下要求，则可作为独立保护层：a)BPCS 控制回路应与安全仪表系统（SIS）功能安全回路 SIF 在物理上分离，包括传感器、控制器和最终元件。

4. “石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准” GB/T50493—2019

3 基本规定

3.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；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

4.控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。

8. 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器 9. 等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。10. 确定有毒气体的职业接触限值时，应按最高容许浓度、时间加权平均容许放度、短时间接触容许浓度的优先次序选用。

4 检测点确定 4.2 生产设施 4.2.3 比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。现场警报器选用可燃气体和有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域警报器。区域警报器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域警报器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。

5 测量范围及报警值设定 2. 报警值设定应符合下列规定：1 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。2 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 25%LEL。3. 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 50%OEL。

200%OEL 。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH ，有毒气体的二级报警设定值不得超过 10%IDLH 。浓度单位 ppm 与 mg/m<sup>3</sup> 的换算关系：

$$C_{\text{ppm}} = \frac{22.4}{M_w} \cdot \frac{T}{273} \cdot \frac{1}{P} \cdot C_{\text{mg/m}^3}$$

6. 1 探测器安装 6. 1. 2 检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地 坪(或楼地板 )0. 3m~0. 6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探 测器的安装高度宜在释放源上方 2. 0m 内。检测比空气略重的可燃气体或 有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0. 5m~ 1. 0m；检测比空 气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0. 5m~ 1. 0m。6. 2 报警控制单元及现场区域警报器安装 6. 2. 3 现 场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2. 2m ， 且 位于工作人员易察觉的地点。



## 5. “石油化工仪表接地设计规范 ” SH/T 3081-2019

4. 1 保护接地非爆炸危险环境中，供电电压低于 36V 的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱，可不实施保护接地，但对于可能与高于 36V 电压设备接触的应实施保护接地。爆炸危险环境中，非本质安全系统的现场金属仪表外壳、金属保护箱、金属接线箱应实施保护接地，本质安全系统的现场金属仪表外壳、金属保护箱、金属接线箱可不实施保护接地。用于雷电防护的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱应实施保护接地。

1 接地原则 1. 每台需要接地的仪表、设备均应采用单独的接地线接到接地汇流排，不应采取任何形式的串联链接的接地方式。6. 2 接地线的敷设 6. 2. 2 接地线应尽可能短，并宜按直线路径敷设，不应将接地线绕城螺旋管状或盘成环状。6. 3 接地汇流排及汇总板 6. 3. 5 接地系统的各种连接应牢固、可靠，并应具有良好的导电性，各种接地导线与接地汇流排、接地汇总板的连接应采用镀锡铜接线片和镀锌钢质螺栓压接，并应有防松件，同一压接点压接的导线数量不应多于两条。

## 6. “石油化工静电接地设计规范 ” SH 3097-2017

5. 静电接地支线和连接线 1. 静电接地支线和连接线，应采用具有足够机械强度、耐腐蚀和不易断线的多股金属线或金属体。静电接地支线、连接线的最小规格：截面不小于 6mm<sup>2</sup> 的铜芯软绞线。

## 7. “石油化工仪表系统防雷设计规范” SH/T3164—2012

11 电缆的敷设和屏蔽 1. 电缆的敷设 1. 穿管敷设

1. 现场仪表的配线应穿钢管或电缆槽敷设，不应采用绝缘材料管。钢管与仪表间、钢管之间、钢管与电缆槽之间应有良好的电气连接。

2. 铠装电缆可以不穿钢管敷设。

11. 1. 2 仪表电缆槽仪表电缆槽应采用封闭钢板结构。槽体和所有金属部件应全程电气连接。2. 接地的连续 1. 电缆槽、保护钢管应全程电气连续。

## 8. 石油化工罐区自动化系统设计规范” SH/T3184—2017

2. 储罐的仪表测量方案 1. 计量级常压和低压储罐 4.2.1.1 容积  $> 100\text{ m}^3$  的储罐应在罐顶**设置液位连续测量仪表**，容积  $\geq 100000\text{ m}^3$  的储罐**宜设置 2 套**，液位连续测量仪表应配罐旁指示仪显示液位，应在控制系统中设置高、低液位报警。（“易燃易爆罐区安全监控预警系统验收技术要求” GB17681-1999 标准 5.5 条，液体储罐必须配置液位监测仪表，同一储罐**至少配备两种不同类别的**液位监测仪表。）4.2.1.2 应根据工艺要求在控制系统中设置高高、低低液位报警及联锁，信号所用的测量仪表应单独设置，宜采用连续测量仪表，也可采用液位开关；应设置高高液位联锁关闭罐进口管道开关阀、低低液位联锁停泵并关闭出口管道开关阀的控制方案，报警及联锁应在控制系统中实现。

4.2.1.11 压力变送器和压力表不得共用同一取源接口。

4. 罐区开关阀 1. 开关阀的设计选型原则 1. 当罐区具备仪表空气气源时，应采用气动执行机构。 2. 液化石油气罐区应采用气动执行机构。 3. 当罐区不具备仪表空气气源时，应采用电动执行机构或电液执行机构。5.4.1.13 **用于联锁切断进料的紧急切断阀，应在火灾危险区外设置现场手动关阀按钮或开关，用于危险情况时现场手动操作。**

## 9. “危险场所规范电气防爆安全” AQ3009—2007

6 爆炸危险场所电气线路和防爆电气设备的安装 1. 爆炸性气体环境电气线路和防爆电气设备的安装 1. 爆炸性气体环境电气线路的安装 1. 一般规定 6.1.1.1.10 **在危险场所使用的电缆不应有中间接头。**

4 接地 **1. 电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。** 2. 爆炸性气体环境防爆电气设备的安装 1. 一般规定 6.1.2.1.4 **防爆电气设备的紧固螺栓应有防松措施，无松动和锈蚀。**

来源：仪表圈、中国化学品安全协会等