



四川省危险化学品协会团体标准

T/SCSWXHXPXH 03—2023

溶解乙炔生产企业安全风险防控实施指南

2023 - 06 - 28 发布

2023 - 07 - 01 实施

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 安全基本要求	2
5 重点生产单元工艺及主要安全控制措施	3
6 主要设备安全	6
7 自动控制	8
8 电气安全	8
9 消防	9
10 安全管理要求	10
11 应急管理	11
12 重大危险源安全控制要求	12
参考文献	13

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由四川省危险化学品协会提出并归口。

本文件起草单位：四川省危险化学品协会、四川晨光工程设计院有限公司、攀枝花钢企欣宇化工有限公司、德阳二八二工业气体有限责任公司、四川化工职业技术学院。

本文件主要起草人：吴清学、黄大庆、贾敏、蒲荣辉、甘伦吉、邓启华、胡海军。

本文件为首次发布。

溶解乙炔生产企业安全风险防控实施指南

1 范围

本文件规定了四川省溶解乙炔生产企业安全风险防控的适用范围、安全基本要求、重点生产单元工艺及主要安全控制措施、主要设备安全、自动控制、电气安全、消防、安全管理要求、应急管理、重大危险源安全技术要求等内容。

本文件适用于四川省内溶解乙炔生产企业的安全风险防控。乙炔储存、使用且构成重大危险源的化工企业应参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3836.14 爆炸性环境 第14部分：场所分类 爆炸性气体环境
- GB/T 4830 工业自动化仪表 气源压力范围和质量
- GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB/T 10665 碳化钙（电石）
- GB 12158 防止静电事故通用导则
- GB 13495 消防安全标志
- GB/T 13591 溶解乙炔气瓶充装规定
- GB/T 16804 气瓶警示标签
- GB 17945 消防应急照明和疏散指示系统
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB/T 20438 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全
- GB/T 21109 过程工业领域安全仪表系统的功能安全
- GB/T 29304 爆炸危险场所防爆安全导则
- GB/T 29639 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则
- GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求
- GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范
- GB 36894 危险化学品生产装置和储存设施风险基准
- GB/T 37243 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法
- GB 39800 个体防护装备配备规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范

GB 50160 石油化工企业设计防火标准
GB 50489 化工企业总图运输设计规范
GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
GB 50650 石油化工装置防雷设计规范
GB/T 50770 石油化工安全仪表系统设计规范
GB/T 50779 石油化工建筑物抗爆设计标准
GB/T 51094 工业企业湿式气柜技术规范
AQ 3009 危险场所电气防爆安全规范
AQ 3035 危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范
AQ 3036 危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范
HG/T 20675 化工企业静电接地设计规程
JB/T 8856 溶解乙炔设备
JB/T 9103 往复式乙炔压缩机
SH/T 3097 石油化工静电接地设计规范
TSG 08 特种设备使用管理规则
TSG 23 气瓶安全技术规程
T/CCGA 10005-2021 溶解乙炔用溶剂安全使用技术要求

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 安全基本要求

4.1 企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求：

- a) 新建危险化学品生产建设项目应符合所在市产业发展定位和“禁限控”目录，符合当地化工园区产业发展规划；
- b) 在规划设计工厂的选址、设备布置时，应按照 GB/T 37243 要求开展外部安全防护距离评估核算；外部安全防护距离应满足根据 GB 36894 确定的个人风险基准的要求；
- c) 溶解乙炔生产装置或者储存数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准的规定；
- d) 总体布局符合 GB 50489、GB 50016。企业总平面布置防火间距应按照 GB 50016 执行。

4.2 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：

- a) 新建、改建、扩建建设项目经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品和危险化学品重大危险源的大型建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业资质甲级。
- b) 生产区与非生产区分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离。

4.3 企业新建、改建、扩建溶解乙炔建设项目要符合《产业结构调整指导目录》、《四川省危险化学品“禁限控”目录（第一批）》、《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》等文件要求。

4.4 在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，对可燃气体及有毒气体的检测应满足 GB/T 50493 的要求。

- 4.5 爆炸危险区域划分应符合 GB 50058、GB 3836.14 的要求。
- 4.6 爆炸危险区域内电力装置设计及选型应符合 GB 50058、AQ 3009、GB/T 29304 的要求。
- 4.7 应根据 GB 50057、GB 50650 等相关标准规范要求，进行防雷设计，设置防雷接地保护系统。
- 4.8 应根据 GB 12158、HG/T 20675 和 SH/T 3097 等相关标准规范要求，进行防静电设计。
- 4.9 建（构）筑物火灾危险性分类、耐火等级、防爆、抗震、层数、面积、防火分区、安全出口及安全疏散距离等应符合国家相关法律法规和标准规范要求，并设置必要的防火、泄爆、抗爆、防腐、耐火保护、通风、排烟、除尘、降温等安全设施。
- 4.10 新建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。
- 4.11 新建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 GB/T 50779 进行抗爆设计、建设。
- 4.12 新建溶解乙炔装置的防火设计应符合 GB 50160 的要求。
- 4.13 办公室、休息室、外操室、巡检室、化验室不得布置在具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房（含装置或车间）和仓库内。
- 4.14 建（构）筑物的抗震设计应符合相关抗震设计标准的要求。
- 4.15 危险化学品重大危险源的安全监控应符合 AQ 3035、AQ 3036、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《关于危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》的要求。
- 4.16 发生区、压缩区、气柜区、充装区、气瓶区应设置无死角的视频监控系统。并设立值班室，建立 24 小时值班制度。
- 4.17 气瓶充装单位应当建立本单位气瓶充装信息追溯平台，充装信息平台追溯信息记录和凭证保存期限应不少于气瓶的一个检验周期。
- 4.18 重点生产单元设置自动化控制系统，并具备联锁停车和紧急停车功能；重点生产单元包括湿式贮罐、乙炔压缩。
- 4.19 不得违反《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）》。

5 重点生产单元工艺及主要安全控制措施

5.1 乙炔发生单元

5.1.1 工艺简介

破碎合格粒径的电石进入乙炔发生器，电石和水在乙炔发生器内发生反应，生成粗乙炔气和氢氧化钙（电石渣浆）并释放出热量。粗乙炔气体由发生器顶部逸出，经洗涤冷却及正、逆水封进入乙炔气柜中；电石渣浆排入渣池。

5.1.2 工艺危险特点

5.1.2.1 乙炔属于易燃易爆气体，与氧气混合达到一定浓度遇明火会发生爆燃。乙炔发生器及加料系统未置换干净，或采用不合格的氮气置换，或系统压力低吸入空气，或压力高泄漏乙炔到作业环境中，会引发爆炸事故。

5.1.2.2 电石和水具有较快的反应速度并释放热能。在加料时，如颗粒过细、加料过快或过多，会导致反应剧烈；当热量不能及时移出、乙炔气不能及时排出，会使发生器内温度、压力升高和局部过热，引起燃烧爆炸。

5.1.2.3 乙炔气柜钟罩及塔节升起位置超过高限位置再升高后会发生拔脱事故，降低至低限位置后继续下降抽气会抽瘪钟罩顶。气柜的导轨运行中卡顿出现乙炔泄漏。

5.1.3 重点监控工艺参数

5.1.3.1 乙炔发生器的压力、温度。

5.1.3.2 乙炔气柜的压力、液位（气柜钟罩高度）。

5.1.4 主要安全控制措施

5.1.4.1 乙炔发生器宜设置双温度检测；乙炔发生器内部水温不得超过 80℃，超过温度加大补水量。

5.1.4.2 乙炔发生器应设正、逆水封，及安全水封或其他安全泄压装置。安全水封排放管的流量应大于乙炔发生器持续产气量的 150%，安全水封排放应引至室外。

5.1.4.3 乙炔发生器及加料系统应设有含氧量不超过 3%的惰性气体吹扫置换装置，并保证容器内所有空间能置换干净。加水系统应设置空气清除装置。

5.1.4.4 乙炔发生器中的排渣管应有防止产生压力升高和产生虹吸的措施，排渣管必须接到室外。禁止在排渣操作的同时又添加电石。

5.1.4.5 多台乙炔发生器的汇总管与每台发生器之间、接至厂区的乙炔管道上应设置安全水封或阻火器。

5.1.4.6 用于溶解乙炔的电石，其质量应符合 GB/T 10665 质量要求，特别是磷化氢、硫化氢含量超标的电石严禁使用。电石粒度应符合发生器的工艺要求，严禁将电石粉末加入发生器内。

5.1.4.7 发生器加料口内衬材料选用不产生火花且静电导除良好的不锈钢、铝板、防静电橡胶板等，内衬无破损。

5.1.4.8 投加电石前确认好加料口已充氮保护，严禁投加粉料，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

5.1.4.9 乙炔气柜应设置钟罩高度检测，低低联锁停乙炔压缩机，并设置高报警和高高排放设施。

5.1.4.10 乙炔气柜应设置超压报警。

5.1.4.11 乙炔气柜水槽宜设置水位监测及自动补水。

5.2 乙炔净化单元

5.2.1 工艺简介

利用氧化剂（次氯酸钠或浓硫酸）除去粗乙炔气磷化氢和硫化氢等杂质，再用氢氧化钠洗涤中和，得到净化乙炔。

5.2.2 工艺危险特点

5.2.2.1 若采用浓硫酸作净化剂，由于浓硫酸吸水放热，会使乙炔温度和塔内温度过高，引发事故；采用次氯酸钠作净化剂，次氯酸钠中游离氯与乙炔反应会发生爆炸。

5.2.2.2 净化工序发生故障，会使乙炔气净化效果大大降低，影响后序安全。

5.2.2.3 设备、管道发生泄漏或串气引起事故。

5.2.3 重点监控工艺参数

5.2.3.1 各净化塔、中和塔的塔釜液位、温度；

5.2.3.2 各净化塔、中和塔的循环液浓度；

5.2.4 主要安全控制措施

5.2.4.1 不得采用与乙炔发生化学反应的净化剂。

5.2.4.2 净化装置的操作温度应低于 35℃，并应有硫酸冷却装置。

- 5.2.4.3 采用次氯酸钠净化时，净化装置内有效氯应低于 0.1%。
- 5.2.4.4 应定期检测净化装置内净化剂浓度和净化后乙炔气质量。
- 5.2.4.5 净化塔应设置温度监测。

5.3 乙炔压缩单元

5.3.1 工艺简介

净化的乙炔气经低压水封、低压干燥器后进入乙炔压缩机，压缩至2.4MPa，经分子筛高压干燥装置后送乙炔充装间进行气瓶充装。

5.3.2 工艺危险特点

- 5.3.2.1 乙炔压缩过程中，乙炔温度过高或局部过热导致分解爆炸；压缩机超压，安全阀起跳，乙炔大面积泄漏。
- 5.3.2.2 压缩系统置换不彻底，或更换干燥剂引入空气，使氧气超标爆炸。

5.3.3 重点监控工艺参数

- 5.3.3.1 乙炔压缩机进口和出口压力。
- 5.3.3.2 乙炔压缩机进口和出口温度。
- 5.3.3.3 高压干燥器出口压力。

5.3.4 主要安全控制措施

- 5.3.4.1 压缩机进口管线和出口管线应设压力和温度远程，进气压力低于最低允许压力或排气压力高于最高允许压力时，压缩机自动停车并报警；排气温度超限自动停车。
- 5.3.4.2 乙炔压缩机各级排气温度不得超过 90℃，输出乙炔气温度应不高于 40℃。
- 5.3.4.3 乙炔压缩机曲轴箱润滑油温度不高于 60℃，应设高温报警。
- 5.3.4.4 新建装置压缩机出口高压干燥器不宜使用消耗式干燥剂（如无水氯化钙干燥剂等），高压干燥器出口压力超过压力时，应联锁压缩机自动停车。高压干燥器配置的防爆膜至少一年更换一次，并形成更换记录台账。
- 5.3.4.5 压缩机进口低压干燥器应有单独的惰性气体（氮气）置换管线；干燥剂更换前、后应置换合格，更换干燥剂氮气置换后，应用乙炔气置换合格。
- 5.3.4.6 乙炔压缩机安全阀的排放流量必须大于压缩机的额定流量，安全阀泄放的乙炔必须用排放管引到室外，引出管管口应高出屋脊，且不得小于 3.5m，并设置阻火器（距排放口端 20cm~50cm）。
- 5.3.4.7 乙炔压缩机的冷却水宜设压力显示，冷却器宜用开式水槽；冷却水槽的污垢、盘管上的水垢，定期进行清洗，保持良好的换热效果。
- 5.3.4.8 乙炔压缩机电机同时设置自动控制开关和在现场显著位置设置电源紧急停机按钮。

5.4 乙炔充装单元

5.4.1 工艺简介

经过干燥后的高压乙炔，通过高压主管道，由管道总阀和各支管阀门控制导入各充装排，充装排通过众多充气支管与溶解乙炔瓶相连。

5.4.2 工艺危险特点

5.4.2.1 乙炔溶解于气瓶内的丙酮溶剂中是放热过程，充装速度过快会引起气瓶超温和超压，导致分解爆炸。

5.4.2.2 丙酮是易燃、易挥发液体，易引发火灾、爆炸。

5.4.2.3 未遵守 GB/T 13591，引发充装过程事故和增加气瓶安全风险。

5.4.3 重点监控工艺参数

5.4.3.1 气瓶充装温度、气瓶充装流速。

5.4.3.2 气瓶充装压力。

5.4.3.3 气瓶丙酮补加量；丙酮补加压力。

5.4.3.4 气瓶充装气量。

5.4.4 主要安全控制措施

5.4.4.1 乙炔瓶充装单位应取得省级市场监督管理部门颁发的《气瓶充装许可证》，操作人员应经市场监督管理部门考核合格，并持有特种设备作业人员证书。

5.4.4.2 气瓶充装前，按照 GB/T 13591，逐只对气瓶进行充装前的检查（气瓶检查、剩余压力检查、丙酮的充装），不合格的气瓶严禁充装。

5.4.4.3 乙炔充装过程，按照 GB/T 13591，进行系统充装前检查，乙炔充装中检查和充装后检查。

5.4.4.4 乙炔充装后，按照 GB/T 13591，对气瓶进行充装后检查和验收。

5.4.4.5 气瓶的安全管理应符合 TSG 23，压力不得低于 0.05MPa。

5.4.4.6 乙炔充装间应设置有效的紧急喷淋装置和充装喷淋装置，紧急喷淋装置要有定期启动检查记录。

5.4.4.7 气瓶充装岗位现场应设置压缩机紧急停车按钮。

5.4.4.8 乙炔充装软管状况良好，无扭曲、折断；充装台上设置的阻火器无缺失、损坏，连接处无泄漏。

5.4.4.9 检瓶、待充装瓶、不合格瓶、充装合格瓶分区存放。

5.4.4.10 乙炔气钢瓶不得与其他钢瓶混合装车。出厂产品（实瓶）应粘贴符合 GB/T 16804 的警示标签。附件齐全（瓶帽和瓶圈）及在检验期，严格按照气瓶安全技术规程执行。

5.4.4.11 补充丙酮应使用防爆工具，佩戴手套，保证通风，补充完毕应及时盖严。

5.4.4.12 溶解乙炔用溶剂的使用和管理应符合 T/CCGA 10005-2021 的要求。

5.4.4.13 充装时乙炔流速应小于 $0.015\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{l}$ ($0.6\text{m}^3/\text{小时} \cdot \text{瓶}$)，气瓶充装过程瓶壁温度不得超过 40°C 。

6 主要设备安全

6.1 基本要求

6.1.1 压力容器、设备及管道等特种设备设计应满足国家法律法规和标准规范要求。

6.1.2 安全阀、压力表等安全附件应定期检验并在有效期内使用。

6.1.3 企业应编制设备检维修计划，并按计划开展检维修工作。

6.1.4 企业应加强防腐蚀管理，确定检查部位，定期检测，定期评估防腐效果。

6.1.5 企业应设置机组、机泵防止意外启动的措施。

6.1.6 企业应监测大机组和重点动设备转速、振动、位移、温度、压力等运行参数，及时评估设备运行状况。

- 6.1.7 传动带、转轴、传动链、皮带轮、齿轮等转动部位，都应设置安全防护装置。
- 6.1.8 选用材料符合下列规定：
- a) 凡与乙炔接触的零部件不得采用下列材料：
 - 1) 铜和含铜量大于 70%质量分数的铜合金；
 - 2) 银和银合金；
 - 3) 与未经净化处理含有碱或氨的乙炔相接触的铝、镁、锡及其合金；
 - 4) 品位低于 HT150 的灰铸铁；
 - b) 凡与丙酮或其他溶剂接触的密封圈、垫片、薄膜等零件的材料必须具有耐丙酮或其他溶剂的性能；
 - c) 乙炔发生器加料系统可用铝衬垫；锌仅可以用于防腐表面的镀层。
- 6.1.9 乙炔管道和所连接的设备中，在下列部位应设置阻火器：
- a) 高压干燥器的出口管道上；
 - b) 各充气汇流排的主截止阀前；
 - c) 充气汇流排的各分配截止阀后；
 - d) 高压乙炔放回低压乙炔的管道上。
- 6.1.10 乙炔生产用设备（如发生器、气柜、压缩机、充装排）、管道及附件、安全装置应符合 JB/T 8856；乙炔压缩机组应符合 JB/T 9103；乙炔气柜应符合 GB/T 51094。
- 6.1.11 乙炔压缩机、电石破碎机、爆炸危险场所通风机等设备，采用皮带传动时，应采用防静电皮带。
- 6.1.12 乙炔输送管道的颜色、标志应执行 GB 7231 的规定，并标明介质名称和流向。
- 6.1.13 溶解乙炔生产中配备的计量器具和仪器、压力表、安全阀均应保持完好并按规定期限进行校准、检定和校验，液位计选用磁翻板液位计或玻璃板液位计以上要求及以上。

6.2 乙炔发生器

- 6.2.1 发生器设温度计、压力表，并设报警。
- 6.2.2 发生器及加料系统设惰性气体吹扫置换装置。
- 6.2.3 发生器应有防止产生压力升高和产生虹吸的措施。
- 6.2.4 发生器应配正、逆水封及安全水封。

6.3 乙炔气柜

- 6.3.1 乙炔气柜应设置压力检测。
- 6.3.2 乙炔气柜应设置柜位指示，并设报警。
- 6.3.3 乙炔气柜低低联锁停乙炔压缩机。
- 6.3.4 乙炔气柜应设置超压排放设施。
- 6.3.5 乙炔气柜水槽宜设置水位监测及自动补水。
- 6.3.6 乙炔气柜应做防直击雷接地，接地点应不少于 2 处。

6.4 乙炔净化塔

- 6.4.1 净化塔的操作温度应低于 35℃。
- 6.4.2 净化塔应设置液位和乙炔气温度监测。

6.5 乙炔压缩机

- 6.5.1 乙炔压缩机进口吸气压力低时自动停机并报警。
- 6.5.2 乙炔压缩机出口排气压力高时自动停机并报警。

6.5.3 乙炔压缩机出口排气温度高时自动报警。

6.5.4 乙炔压缩机冷却水温度高报警。

6.6 乙炔充装排

6.6.1 每组充装排上应设有冷却乙炔瓶的喷淋冷却装置，喷淋冷却装置应有足够的喷淋范围，确保喷到所有气瓶。

6.6.2 在充装排每排的主隔膜式截止阀前端设置阻火器，并配至少一只压力表，准确度等级 1.6 级，表盘面直径大于或等级 100mm，量程为最高许可工作压力的 1.5~3 倍。

6.6.3 每组充装排上应设有放回贮气柜的回流管，回流管上设阻火器。

6.6.4 与气瓶连接的分配支管先设隔膜式截止阀后阻火器。

7 自动控制

7.1 一般规定

7.1.1 涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所，应按 GB/T 50493 的要求设置独立的可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）。

7.1.2 在爆炸危险区域内的仪表设备应符合区域防爆等级的要求。

7.1.3 与工艺介质接触的仪表材质应满足工艺介质的要求，并且不低于仪表所在管道或设备的材质。

7.2 可燃和有毒气体检测报警系统

7.2.1 应独立设置可燃气体和有毒气体检测报警系统，并接入长期有人值守的房间内，数据储存时间应不小于 30 天，报警数据存储时间不应小于 1 年。

7.2.2 可燃有毒气体报警系统（GDS）和现场仪表应由不间断电源（UPS）供电。不间断电源（UPS）电池后备时间应能保持控制系统和现场仪表正常工作至少 30 分钟时间。不间断电源（UPS）应具有故障报警和保护功能。

7.2.3 应在易于泄漏、积聚可燃或有毒气体的场所设置固定气体检测报警器，并满足以下要求：

- a) 电石库、乙炔发生间、乙炔气柜、乙炔压缩间、乙炔瓶库区均应设置对应数量的乙炔的可燃气体检测报警器。乙炔发生间还应设置磷化氢检测报警器；
- b) 可燃气体检测器测量范围应 0~100%LEL（爆炸下限），一级报警值应小于或等于 25%LEL，二级报警值应小于或等于 50%LEL。磷化氢报警值设置为 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 或 0.423ppm。

7.2.4 应配置移动式乙炔可燃气体检测报警器。

7.2.5 气体检测报警器应定期检定。

8 电气安全

8.1 供、配电系统

8.1.1 溶液乙炔用电负荷宜不低于二级负荷设计。

8.1.2 乙炔发生器、乙炔压缩机和净化器的循环泵等设备必须采用防爆级别不低于 IIC 电气设备或仪表。电气设备选用防爆型，防爆级别不低于 DIICT2。其他装置如有爆炸危险性介质时，按照 GB 50058 中相关内容执行。

8.1.3 变配电所（配电室）不得与设有甲、乙类设备的房间布置在同一建筑物内，且应布置在爆炸危险性环境区域外。

- 8.1.4 电缆沟通入变配电所（配电室）、控制室的墙洞处应填实、密封。变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。
- 8.1.5 在控制室、屋内配电装置室、蓄电池室以及重要的工艺装置操作点等处，应装设备用照明，备用照明可以采用双回路供电形式或自带蓄电池灯具，其照度值与正常照明时一致。
- 8.1.6 在工艺装置、公辅工程等建构筑物内均应设置应急疏散指示照明系统，其系统按 GB 17945 相关内容执行。
- 8.1.7 室外照明、插座以及移动式电气设备应采用漏电保护装置。
- 8.1.8 重要的消防低压用电设备的供电应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。其配电线路宜采用耐火电缆或柔性矿物质绝缘电缆。

8.2 防雷、接地

- 8.2.1 乙炔生产区内设施，应按 GB 50057 和 GB 50650 的规定设置防雷装置，乙炔生产区应在防雷保护范围之内，防雷设施的定期检测应按规定进行检测。
- 8.2.2 乙炔发生主厂房、乙炔压缩厂房、乙炔净化厂房和乙炔气柜应按不低于第二类防雷建构筑物设计。
- 8.2.3 接地设计应符合下列要求：
- 交流电气装置应按规定接地，其接地范围及实施方案应符合 GB/T 50065 有关规定；
 - 所有可能存在或发生静电危害的工艺生产设备及其管线应按规定做防静电接地，防静电接地的范围及实施方案应符合 HG/T 20675 有关规定；
 - 装置内防雷接地，防静电接地，保护接地（包括控制系统、火警系统、通讯系统）及电气工作接地（特殊情况除外）应共用一个接地系统，总接地电阻不应大于 4Ω 。
- 8.2.4 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。其室内的导静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。
- 8.2.5 乙炔设备、乙炔管道、乙炔汇流排应有导除静电的接地装置；每对法兰或其他接头间电阻值超过 0.03Ω 时，应设导线跨接；管路接地（长距管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 处接地）平行管道净距 100mm，每隔 20m 加跨接。
- 8.2.6 乙炔生产车间、乙炔充装车间等入口应设置人体导除静电装置。在生产区重点岗位（充装排、发生器、丙酮库等）也应设置相应防爆等级的消除人体静电接地装置（在爆炸危险区域内）。
- 8.2.7 乙炔气柜罐体应做防直击雷接地，接地点应不少于 2 处，并应沿罐体周围均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω 。
- 8.2.8 接地电阻应定期检测并形成记录。

9 消防

9.1 一般规定

- 9.1.1 企业应落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案。
- 9.1.2 企业应配备消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效。
- 9.1.3 企业应对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查。
- 9.1.4 保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准。
- 9.1.5 定期组织防火检查，及时消除火灾隐患。

- 9.1.6 组织进行有针对性的消防演练；
- 9.1.7 建立消防档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实施严格管理。
- 9.1.8 实行每日防火巡查，并建立巡查记录。
- 9.1.9 对职工进行岗位前消防安全培训，定期组织消防安全培训和消防演练。
- 9.1.10 消防系统应根据建（构）筑物用途、重要性、火灾危险性等综合因素设计。

9.2 控制要求

- 9.2.1 生产区内不得有“明火地点”或“散发火花地点”。
- 9.2.2 溶解乙炔生产场所应按 GB 2894、GB 13495 规定设置安全标志和消防标志；生产区内设置易燃易爆、禁止烟火、禁打手机、限速、限高等安全警示标志，保持完好。
- 9.2.3 电石库、发生间的电石灭火，禁用泡沫灭火器等水基类灭火器材；电石库还应配备消防毯、消防沙。
- 9.2.4 电石库应防雨、防潮，保持通风良好，宜设置机械通风装置（排放扇）；应保持完好；每班首次进入电石库前，先开启排风扇进行通风 15 分钟。
- 9.2.5 生产区应设置风向标及相关警示标识等。
- 9.2.6 电石库、乙炔瓶库与氧气瓶库、可燃或易燃物品仓库布置在同一座建筑物内时，应以无门、窗、洞的防火墙隔开。
- 9.2.7 进入生产区的车辆应配戴车用阻火器（防火帽）。

10 安全管理要求

- 10.1 企业设置安全管理机构或配备专职安全管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历；从业人员 300 人以上的企业，应当按照不少于安全生产管理人员 15% 的比例配备注册安全工程师；安全生产管理人员在 7 人以下的，至少配备 1 名注册安全工程师。
- 10.2 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全生产管理知识和管理能力考核安全合格证。
- 10.3 企业的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。
- 10.4 新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。
- 10.5 企业应建立安全风险研判与承诺公告制度，主要负责人应每天作出安全承诺并向社会公告。
- 10.6 企业应制定领导干部带班制度并严格落实，主要负责人应参加领导干部带班，其他分管负责人要轮流带班；生产车间也要建立由管理人员参加的车间值班制度并严格落实。
- 10.7 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书：电工作业、焊接与热切割作业、高处作业等。
- 10.8 特种设备安全管理和作业人员应当依照《特种设备作业人员考核规则》要求取得特种设备安全管理和作业人员证：特种设备安全管理、气瓶作业等。
- 10.9 企业应当建立健全全员安全生产责任制，建立和落实安全生产清单制管理要求，并定期考核。
- 10.10 企业应建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，并推动双重预防机制数字化建设。

- 10.11 企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善各项安全生产规章制度。
- 10.12 企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位安全操作规程，并建立操作规程与工艺卡片管理制度，包括编写、审查、批准、颁发、使用、控制、修改及废止的程序和职责等内容。操作规程的内容至少应包括：
- a) 岗位生产工艺流程，工艺原理，物料平衡表、能量平衡表，关键工艺参数的正常控制范围，偏离正常工况的后果，防止和纠正偏离正常工况的方法及步骤；
 - b) 装置正常开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车和紧急停车的操作步骤和安全要求；
 - c) 工艺参数一览表，包括设计值、正常控制范围、报警值及联锁值；
 - d) 岗位涉及的危险化学品危害信息、应急处理原则以及操作时的人身安全保障、职业健康注意事项。
- 10.13 特殊作业应符合 GB 30871 的要求。
- 10.14 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，严格履行申请、审批、实施、验收程序，变更过程产生的风险进行分析和控制，变更后应对相关规程、图纸资料等安全生产信息进行对相关人员进行培训。
- 10.15 企业应规范承包商管理，选择承包商时要严格审查承包商有关资质，与选用的承包商签订安全协议书，明确双方安全管理范围与责任；对承包商的所有人员进行入厂和作业区域安全培训教育，禁止未经安全培训教育合格的承包商作业人员入厂，承包商要确保作业人员接受了相关的安全培训，掌握与作业相关的所有危害信息和应急预案；承包商进入作业现场前，企业应审查承包商编制的施工方案和作业安全措施，要与承包商作业人员进行现场安全交底，企业要对承包商作业进行全程安全监督。现场安全交底的内容包括：作业过程中可能出现的泄漏、火灾、爆炸、中毒窒息、触电、坠落、物体打击和机械伤害等方面的危害信息。
- 10.16 企业应当按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求提取和使用与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。
- 10.17 企业应依法参加工伤保险和安全生产责任险，为从业人员缴纳保险费。
- 10.18 企业应当有相应的职业危害防护设施，并按照 GB 39800 为从业人员配备劳动防护用品。
- 10.19 特种设备管理按照《中华人民共和国特种设备安全法》、TSG 08 要求执行。
- 10.20 配备丙酮、电石、次氯酸等职业危害告知卡。在厂区显著位置设置风向标志。

11 应急管理

11.1 应急管理基本要求

- 11.1.1 企业应按 GB/T 29639 要求制定符合要求事故应急预案和现场事故处置方案，并按有关规定向有关部门备案，定期组织应急人员培训、演练和适时修订。
- 11.1.2 企业应按照 GB 30077 和国家有关规定，配足配齐应急装备、设施，加强维护管理，保证装备、设施处于完好可靠状态。经常开展装备使用训练，熟练掌握装备性能和使用方法。必须配备正压式空气呼吸器两具及以上。
- 11.1.3 企业应按照《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》的内容要求开展应急管理工作。

11.2 乙炔泄漏应急措施

- 11.2.1 乙炔气柜钟罩处点泄漏处置措施：

- a) 当岗位操作人员发现乙炔气柜钟罩处点泄漏，最早发现者立即汇报当班班长，并打开消防水炮对泄漏点进行稀释消除静电，隔离点火源。设置半径为 100 m 的隔离区；停止区域内所有作业，疏散区域内非操作人员；
- b) 联系厂内抢险队人员进行带压堵漏；
- c) 若泄漏过大无法进行带压堵漏，安排系统紧急停车并视情况启动气柜处紧急放空，降低气柜柜体高度；
- d) 当气柜低低柜位联锁停升压机，关闭水分离器或阻火器上所有阀门及进气柜大阀，视情况打开水分离器或阻火器处充氮阀，向气柜内充入氮气，根据气柜氮气置换情况确认是否转入检修状态。

12 重大危险源安全控制要求

12.1 企业应根据 GB 18218 相关要求开展重大危险源识别。在辨识过程中应包含生产单元和储存单元，实际存在量按设计最大量确定。

12.2 构成重大危险源的溶解乙炔单位，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：

- a) 重大危险源配备温度、压力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；记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；
- b) 生产装置和储存场所设置视频监控系统；
- c) 生产装置和储存场所设置可燃气体报警系统；
- d) 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

12.3 重大危险源单位应定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

12.4 危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

12.5 危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

12.6 危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

12.7 危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

12.8 危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。

12.9 危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，专项应急预案每年至少进行一次，现场处置方案每半年至少进行一次。

12.10 危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3864 工业氮
- [2] GB/T 6026 工业用丙酮
- [3] GB 6819 溶解乙炔
- [4] GB/T 7144 气瓶颜色标志
- [5] GB/T 11638 乙炔气瓶
- [6] GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- [7] GB/T 13076 溶解乙炔气瓶定期检验与评定
- [8] GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码
- [9] GB/T 27550 气瓶充装站安全技术条件
- [10] GB/T 32857 保护层分析（LOPA）应用指南
- [11] GB/T 35320 危险与可操作性分析（HAZOP分析）应用指南
- [12] GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- [13] GB 50166 火灾自动报警系统施工及验收标准
- [14] GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识
- [15] GBZ/T 223 工作场所有毒气体检测报警装置设置规范
- [16] AQ 3013 危险化学品从业单位安全标准化通用规范
- [17] AQ/T 3034 化工过程安全管理导则
- [18] AQ 3039 溶解乙炔生产企业安全生产标准化实施指南
- [19] AQ/T 9007 生产安全事故应急演练基本规范
- [20] SJ/T 31447 乙炔管道完好要求和检查评定方法
- [21] SY/T 7354 本安型人体静电消除器安全规范
- [22] TSG 07 特种设备生产和充装许单位许可规则
- [23] TSG D2001 压力管道元件制造许可规则
- [24] TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程
- [25] TSG R4001 气瓶充装许可规则
- [26] 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）
- [27] 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 81 号）
- [28] 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）
- [29] 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，第 645 号令修订）
- [30] 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）
- [31] 《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号）
- [32] 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）
- [33] 《中共中央 国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（中发〔2016〕32号）
- [34] 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）
- [35] 《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）
- [36] 《产业结构调整指导目录》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第49号）
- [37] 《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第40号）
- [38] 《危险化学品目录（2015版）》（国家安全生产监督管理总局等十部委公告[2015]第5号）

- [39] 《关于危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）
 - [40] 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2010〕第30号）
 - [41] 《特种设备作业人员监督管理办法》（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局令第140号）
 - [42] 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）
 - [43] 《危险化学品生产企业安全生产许证实施办法（2017修正）》（安监总局令第41号）
 - [44] 《危险化学品建设项目安全监督管理办法（2015修正）》（安监总局令第45号）
 - [45] 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38号）
 - [46] 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142号）
 - [47] 《市场监管总局办公厅关于加快推进全国气瓶质量安全追溯体系建设的通知》（市监特设〔2019〕69号）
 - [48] 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78号）
 - [49] 《全国安全生产专项整治三年行动计划的通知》（安委〔2020〕3号）；
 - [50] 《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》（应急厅〔2021〕27号）
 - [51] 《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）
 - [52] 《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》（应急厅〔2019〕62号）
 - [53] 《关于进一步加强溶解乙炔气厂（站）和溶解乙炔气瓶管理的通知》（川经信〔2011〕324号）
 - [54] 《关于印发〈氯碱黄磷电石溶解乙炔等行业生产企业安全控制实施意见〉的通知》（川安监〔2014〕93号）
 - [55] 《四川省危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准（试行）》（川应急〔2021〕88号）
 - [56] 《四川省危险化学品“禁限控”目录（第一批）》（川应急〔2021〕133号）
-