

ICS 13.220
CCS P 72
备案号: J3424-2025



中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3239—2025

石油化工生产区人员避难所设计规范

Design specification for shelters in petrochemical industry

2025-04-10 发布

2025-11-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 基本规定	2
5 性能指标	2
6 设计要求	3
6.1 规划布局	3
6.2 防火	3
6.3 抗爆	3
6.4 防毒	3
6.5 监测与报警	4
6.6 供电及照明	4
6.7 应急通信	4
6.8 应急装备	5
6.9 安全标志	5
附录 A (资料性) 避难所设计工作流程	6
本标准用词说明	7
附：条文说明	8

Contents

Foreword	III
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms, finitions and abbreviations	1
3.1 Terms and definitions	1
3.2 Abbreviations	2
4 General requirements	2
5 Performances	2
6 Design requirements	3
6.1 Layout	3
6.2 Fire protection	3
6.3 Blast resistance	3
6.4 Toxic protection	3
6.5 Monitoring and alarm	4
6.6 Power supply and lighting	4
6.7 Emergency communication	4
6.8 Emergency equipment	4
6.9 Safety signs	5
Appendix A (Informative) Engineering design procedure for shelter	6
Explanation of wording in this standard	7
Add: Explanation of articles	8

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部办公厅《2018 年第四批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科〔2018〕73 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结国内外工程实践经验，参考有关国内标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布和管理机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国石油化工集团有限公司负责管理，由中国石油化工集团有限公司安全卫生消防设计技术中心站负责日常管理，由中石化广州工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送日常管理单位和主编单位。

本标准日常管理单位：中国石油化工集团有限公司安全卫生消防设计技术中心站

通讯地址：北京市朝阳区安慧北里安园 21 号

邮政编码：100101

电 话：010-84876994

邮 箱：zhangli.sei@sinopec.com

本标准主编单位：中石化广州工程有限公司

通讯地址：广州市天河区体育西路 191 号中石化大厦 A 塔

邮政编码：510620

电 话：020-22192648

邮 箱：jiaping.lpec@sinopec.com

本标准参编单位：中国石化工程建设有限公司

应急管理部天津消防研究所

中石化上海工程有限公司

中石化安全工程研究院有限公司

中国寰球工程有限公司

中国五洲工程设计集团有限公司

北京风控工程技术股份有限公司

中国石化燕山石化公司

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司

上海赛科石油化工有限公司

上海爵格工业工程有限公司

上海震业环境科技有限公司

本标准主要起草人员：贾 萍 张 俊 董继军 苗志伟 穆 帅 张 建 郑洪忠 刘 珂
郭智元 付倩倩 李少鹏 王晋波 王若青 王 斌 袁小军 贾 微
朱 逸 黄云松 刘 波 辛保泉 吴 岩 朱国强 范文雷 李选民
王晓飞 扈洁琼 韩宇丽 鲁 毅 郑之敬 王浩喆 韦建树 徐世林
李红昌 赵磊 袁 强

SH/T 3239—2025

本标准主要审查人员：文科武 张 力 温一平 张武星 丁 敏 邢 涛 李 冬 李宁宁
王世芳 李 汉 苏晓妹 王朝辉 宋贤生 韩 璐 冯双虎 王金良

本标准 2025 年首次发布。

石油化工生产区人员避难所设计规范

1 范围

本标准规定了石油化工生产区人员的避难所设置基本规定、性能指标及设计要求。
本标准适用于新建、改建、扩建的石油化工工程项目的避难所设计。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 2893 安全色
GB 2894 安全标志及其使用导则
GB/T 31433 建筑幕墙、门窗通用技术条件
GB/T 31975 呼吸防护用压缩空气技术要求
GB 38451 呼吸防护 自给开路式压缩空气逃生呼吸器
GB 39800.2 个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50052 供配电系统设计规范
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/T 50779 石油化工建筑物抗爆设计标准
GB 55037 建筑防火通用规范
GBZ 1 工业企业设计卫生标准
JG/T 436 建筑通风风量调节阀
SH/T 3207 石油化工工程安全标志

3 术语和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

避难所 shelter

事故情况下生产区内未能正常疏散的人员就地避难的建筑物、建筑物内的房间或撬装装备。

3.1.2

避难场景 emergency scenarios

安全评估识别出的用于避难所设防的事故场景。

3.1.3

防护时间 **endurance time**

避难所的设计避难时间。

3.1.4

隔离前室 **air lock**

设在人员通道上的内置式前室，是阻隔外部爆炸冲击波超压和（或）可燃有毒气体进入室内的建筑构造措施。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

OEL：职业接触限值（occupational exposure limit）

PPE：个人防护装备（personal protective equipment）

4 基本规定

4.1 石油化工生产区人员的避难所设置应根据安全评估、工厂应急响应策略及现场条件等因素经综合评估后确定。

4.2 避难所应根据避难场景、安全评估结果、现场调研资料以及相关标准开展工程设计，避难所设计流程可参考附录 A。

4.3 避难所应具备在避难场景下和防护时间内为避难人员提供相应的防火、抗爆、防毒的功能。

4.4 避难所数量应满足服务范围内最大使用人数的需要，单个避难所的避难人数不应超过 9 人。

4.5 避难所设计防护时间不应小于 1h。

4.6 当避难所设置于其他建筑物内时，建筑物的防火、抗爆性能不应低于避难所设防要求。

4.7 避难所采用撬装装备且为固定位置使用时，其设计应符合本标准的相关规定；当撬装装备需要变更使用位置时应进行安全评估。

4.8 避难所设计除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

5 性能指标

5.1 避难所应急模式下室内控制指标应符合表 5.1 的规定，控制指标应在避难所内显示。

表 5.1 应急模式下避难所室内控制指标

控制指标	指标要求
氧气 (O ₂)	18.5% (体积分数) ~ 23.5% (体积分数)
二氧化碳 (CO ₂)	≤1% (体积分数)
温度	5℃~35℃
有毒有害气体浓度	≤OEL
室内正压	≥25Pa

5.2 避难所人均有效面积不宜小于 1m²/人，避难所净高不宜小于 2.8m。

6 设计要求

6.1 规划布局

6.1.1 避难所选址应符合下列规定：

- a) 不应布置在火灾热辐射强度大于或等于 $35\text{kW}/\text{m}^2$ 的区域；
- b) 不宜布置在爆炸冲击波超压大于 48kPa 的区域。

6.1.2 避难所应靠近疏散通道统一规划设置，避难所的服务范围不宜大于 200m 。

6.1.3 避难所宜布置在装置外，当布置在装置内时，应布置在装置的边缘。

6.1.4 避难所不应布置在爆炸危险区域内。

6.1.5 避难所与周边设施的防火间距应符合下列规定：

- a) 与液化烃储罐的防火间距不应小于 30m ；
- b) 与甲、乙、丙类火灾危险性设备及建筑物的防火间距不应小于 15m ；
- c) 两个避难所之间的防火间距不应小于 15m ；
- d) 与其他建筑物的防火间距应符合 GB 50016 的有关规定。

6.1.6 避难所不应设在火灾危险性为甲、乙、丙类的建筑物内，设在其他建筑物内时，其与周边设施的防火间距应符合主体建筑物防火间距的规定。

6.1.7 避难所宜布置在厂区地势相对高处。

6.1.8 避难所采用撬装装备时应保证其所需公用工程的供给。

6.2 防火

6.2.1 避难所的耐火等级不应低于二级，非承重外墙、屋顶承重构件的耐火极限不应小于 1.5h ，防火设计应符合 GB 55037 和 GB 50016 的有关规定。

6.2.2 避难所内部装修材料的燃烧性能等级不应低于 A 级。

6.2.3 避难所独立设置时应为单层建筑；建于其他建筑物内的避难所应布置在建筑物的一层，并靠近建筑物的安全出口，且应采用耐火极限不低于 2h 的防火隔墙和甲级防火门与其他部位分隔。

6.2.4 布置在装置内的避难所，其布置应符合下列规定：

- a) 安全出口不应直接开向所在装置，建筑外门窗宜采用乙级防火门窗；
- b) 面向甲、乙类火灾危险设备侧的外墙应为无洞口的不燃烧材料实体墙，确需设窗时，应采用不可开启的甲级防火窗。

6.2.5 设有应急供气系统且采用钢瓶供气的避难所气瓶间应位于室内靠外墙处。

6.3 抗爆

6.3.1 避难所的抗爆设计应符合 GB/T 50779 的有关规定。

6.3.2 避难所采用撬装装备时应满足在爆炸冲击波峰值入射超压下的抗爆及抗倾覆要求。

6.4 防毒

6.4.1 避难所的建筑构造及密封性应符合下列规定：

- a) 避难所外门窗的气密性应满足 GB/T 31433 中 6 级要求；
- b) 避难所不宜设可开启的窗户。

6.4.2 避难所应设置隔离前室。

6.4.3 当避难所设有新风系统时，应符合下列规定：

- a) 新风取气口应设在室外洁净、无危险的区域，且宜高于屋面；

b) 新风量不应小于每人 50m³/h。

6.4.4 避难所应设应急供气系统，应急供气系统应符合下列规定：

- a) 供气质量应符合 GB/T 31975 的有关规定；
- b) 应急供气系统采用高压气瓶时，出口压力不宜大于 0.2MPa；
- c) 供气量应按保持室内正压和满足人员呼吸分别计算，并取两者中的较大值；
- d) 当室外可燃或有毒气体一级报警时，应启动应急供气系统；
- e) 供气阀门应能在收到联锁信号时自动开启，且应设手动旁通阀。

6.4.5 避难所不宜进出与其无关的风管。进出避难所的风管上均应设置电动密闭阀，电动密闭阀除应满足 JG/T 436 的要求外，还应符合下列规定：

- a) 阀片漏风量不低于高密闭型风阀的指标；
- b) 阀体漏风量不低于 A 级阀体的漏风量指标；
- c) 阀门除了能自动关闭外，还应带有手动关闭、手动复位功能；
- d) 阀门关闭时间不应大于 8s；
- e) 阀门应靠近墙体或屋面安装。

6.5 监测与报警

6.5.1 当避难所设有新风系统时，应在新风引入口附近设置可燃气体和（或）有毒气体探测器。当可燃、有毒气体探测器一级报警时，应自动联锁关闭避难所所有的电动密闭阀，停运新风机等。当可燃气体探测器二级报警时，应停运空调机。

6.5.2 避难所内应设氧气、二氧化碳、可燃气体和（或）有毒气体探测器。当避难所采用撬装装备确需移动使用时宜配备移动式气体探测器。

6.5.3 气体检测报警值的设定应符合下列规定：

- a) 可燃气体、有毒气体检测报警值的设定应符合 GB/T 50493 的有关规定；
- b) 氧气低报警值应为 18.5%（体积分数）；
- c) 二氧化碳高报警值应为 1%（体积分数）。

6.5.4 避难所内应设置空气压力监测、报警装置。

6.6 供电及照明

6.6.1 避难所内应急用电设备、照明及通信设备为一级负荷中的特别重要负荷，供电应符合 GB 50052 的有关规定。

6.6.2 避难所的应急供电时间不应小于 1h。应急电源宜设置在避难所内，确需布置在避难所之外的其他建筑物内时，其供电线路应埋地敷设。

6.6.3 应急电源由正常供电自动转换为应急供电的时间应满足用电设备允许中断供电的要求。

6.6.4 避难所的照明设计应符合下列规定：

- a) 室内应根据使用功能、建筑构成情况等，设置相应照明和疏散指示系统；
- b) 室内应配备便携式可充电防爆工作灯，数量不少于额定人数的 25%。

6.7 应急通信

6.7.1 避难所应设置与企业应急指挥中心的直通电话和无线通信移动终端设备。

6.7.2 避难所应设置应急广播和视频监控系統。

6.8 应急装备

6.8.1 避难所应配备应急逃生用呼吸器，应急逃生用呼吸器应符合 GB 38451 的有关规定。应急逃生用呼吸器的数量不应低于避难人数的 1.2 倍、防护时间不低于 30min。

6.8.2 避难所应配备急救箱，数量不应少于 1 个。急救箱内药品及器具的配置可根据实际需要参照 GBZ 1 配置。

6.8.3 避难所 PPE 的配备应符合 GB 39800.2 的有关规定，配备数量应满足使用人数的需要。

6.8.4 避难所应配置专用储物柜，用于应急装备的存放。

6.9 安全标志

6.9.1 避难所外应设置反光标识牌和照明灯具。

6.9.2 避难所周边的疏散道路附近应设置风向袋，疏散道路的主要路口应设置逃生路线指示牌。风向袋及逃生路线指示牌的使用应符合 GB 2893、GB 2894、SH/T 3207 的有关规定。

附录 A
(资料性)
避难所设计工作流程

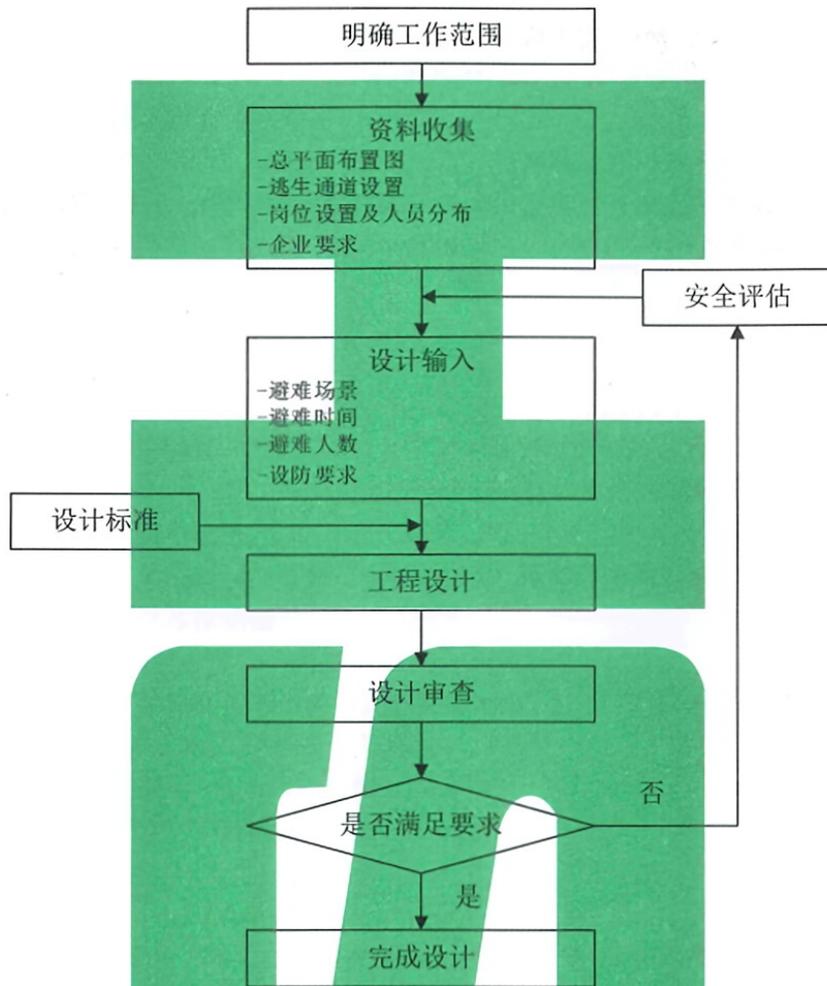


图 A 避难所设计工作流程

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

SH/T 3239—2025

中华人民共和国石油化工有限公司

石油化工生产区人员避难所设计规范

SH/T 3239—2025

条文说明

2025年 北京

编制说明

《石油化工生产区人员避难所设计规范》(SH/T 3239—2025), 经工业和信息化部 2025 年 04 月 10 日以第 7 号公告批准发布。

本标准制定过程中, 编制组进行了广泛调查研究, 认真总结了我国石油化工工程建设中避难所在设计、建设和应用中的经验, 同时借鉴了国外石油化工工程项目的做法, 并参考了国内外石油化工行业及其他行业技术标准和有关资料, 经广泛征求意见、认真讨论及分析研究, 取得了共识, 形成了本标准文稿。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定, 《石油化工生产区人员避难所设计规范》编制组按章、节、条顺序编制了标准的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。条文说明不具备与标准正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 范围	11
3 术语和缩略语	11
3.1 术语和定义	11
4 基本规定	11
5 性能指标	12
6 设计要求	13
6.1 规划布局	13
6.2 防火	14
6.3 抗爆	14
6.4 防毒	14
6.5 监测与报警	15
6.6 供电及照明	16
6.8 应急装备	16
6.9 安全标志	16



石油化工生产区人员避难所设计规范

1 范围

本标准所指的生产区是指由生产、储存、使用可燃及有毒物质和可能散发可燃有毒气体的工艺装置或设施（包括罐组、装卸设施、污水处理场、火炬等）组成的区域。

避难所用于生产区人员在事故发生时的就地避难，其主要防护的事故是火灾、蒸气云爆炸（VCE）和有毒气体扩散。

3 术语和缩略语

3.1 术语和定义

3.1.1 避难所

当生产区发生事故时，位于生产区内的人员需要执行应急响应计划，或逃生疏散或就地避难，避难所属于就地避难的应急设施。

避难所有两种类型，一种是封闭的工业建筑，另一种是撬装装备。避难所为建筑物时，它可以独立设置，将整个建筑物作为避难所，也可以设置在某个建筑物内，将特定的房间作避难所。撬装装备是一种可移动的模块化避难所，使用时可以固定在某处长期使用，也可以根据使用者的要求移动至符合安全要求的其他位置使用。

3.1.2 避难场景

安全评估首先要开展事故场景辨识，根据选择的评估方法（后果法或风险法）确定事故后果或风险，基于后果阈值或风险控制标准、并结合避难所的布局等信息筛选出避难所设防的事故场景。

4 基本规定

4.1 石油化工企业生产区通常是火灾、爆炸、毒物泄漏事故的易发区，当事故发生时现场人员能否安全疏散至安全区域取决于事故后果及影响范围、现场人员所处的位置、环境条件、工厂应急处置要求等多方面的因素，需要经综合评估后确定。当评估确定事故发生时现场人员无法安全疏散而需要采取就地避难时，就要设置避难所。避难所的设置要求通常可从相关的安全评估报告中获取，可以是单独的逃生、疏散及救援分析（Escape, Evacuation and Rescue Analysis, EERA），也可以在定量风险评估（Quantitative Risk Assessment, QRA）中完成。

4.2 开展避难所工程设计前需要确定几项重要的输入，包括避难场景、避难所设防参数、避难人数和避难时间。避难场景及避难所设防参数需要安全评估确定；避难人数需要按照现场岗位设置情况由企业确定；避难时间可根据安全评估结果并结合企业要求确定。

4.3 避难所的设计防护功能和防护水平要与其对应的避难场景和防护时间相匹配，使避难所内的人员能够免于外部火灾、爆炸及毒物泄漏的伤害。

4.4 对单个避难所的避难人数进行限制一方面是考虑控制事故现场的滞留人数，另一方面也考虑了企

业现有的实际情况。一般情况下，单装置现场人员在 3~8 人，大型装置或区域性的现场人员在 20~30 人，当避难人数超过 9 人时可考虑优化现场岗位设置或分开设置避难所。

4.5 防护时间的确定综合考虑了可燃及有毒气体泄漏的持续时间、火灾持续时间、应急响应计划等因素。爆炸冲击波对室内人员造成的伤害主要依赖于建筑及结构对爆炸冲击波的响应程度，而不取决于人员在避难所内停留的时间，而且爆炸冲击波持续时间很短，因此确定防护时间时不考虑爆炸场景。但因为爆炸可能会对避难所造成结构性的损伤，进而影响其防火、防毒的性能，因此，避难所在设计时要考虑爆炸对其的影响。

设定防护时间主要是用来确定在该时间内避难所要保持特定的防护功能。结合现有企业事故处置情况，本标准规定不小于 1h 的防护时间，但由于实际情况非常复杂，在事故情况下人员能够尽快安全疏散时不建议长时间在避难所停留，即当听到疏散指令时就要尽快撤离避难所。

4.6 这种情况属于在其他建筑物内设置避难所，除了要考虑室内疏散通道的设置便于人员顺利到达避难所之外，建筑的耐火等级、抗爆设计等需要整体考虑，主要是为了防止建筑物损坏影响避难所的使用，对于防毒只考虑避难所，不考虑建筑物的其他部分。

4.7 避难所采用撬装装备时，如果固定在某处长期使用，需满足本标准的相关要求。当其调整位置时外部环境发生了变化，在某一位置可能是适用的，但放在另外一个位置可能满足不了要求，故需要重新评估其是否满足所需要的防护要求。由于避难所内涉及到用电、仪表风等公用工程的供给，需要事先规划比较合适的位置，因此，建议撬装装备在固定位置使用。

5 性能指标

5.1 避难所应急模式下室内控制指标包括了以下三类：

第一类：基本生存指标，如氧气、二氧化碳、温度；

第二类：外部毒物可能进入室内对避难人员造成伤害的有毒有害气体浓度；

第三类：与避难所特定功能有关的指标，如室内正压。

表 5.1 中：

- 1 当避难所与外部环境隔离时，避难所室内人员会消耗氧气，使氧气浓度逐渐降低，同时也会呼出二氧化碳，使室内的二氧化碳浓度逐渐升高，过低的氧气浓度和过高的二氧化碳浓度都会造成人身伤害。不同氧气浓度、二氧化碳浓度对人员的影响见表 1 和表 2。

表 1 氧气浓度不足时对人的影响

体积浓度，%	对人体健康的影响
19.5~16	呼吸加速，心跳加快
16~10	呼吸急促，心跳过快，间歇性呼吸
10~6	恶心、呕吐、昏沉，甚至无意识
<6	抽搐、停止呼吸

表中数据来源：Occupational Safety and Health Administration (OSHA)。

表 2 不同浓度的二氧化碳对人的影响

体积浓度，%	对人体健康的影响
0.5	8h 暴露对身体无影响的最大允许浓度
1.0	轻微的呼吸加速

表 2 不同浓度的二氧化碳对人体的影响（续）

体积浓度，%	对人体健康的影响
2.0	呼吸加速 50%
3.0	呼吸加速 100%，出现头疼
5.0	呼吸加速 300%，出现剧烈头疼和呼吸困难
10.0	仅能持续几分钟
12.0	快速失去知觉

表中数据来源：Development of guidelines for rescue chambers, volume I。

- 2 当避难所与其他有人建筑物合用时，正常情况下为了保证室内人员工作的舒适性一般设有集中式通风及空调设施，避难所室内温度一般控制为：冬季平时温度 20℃、夏季平时温度 26℃。当应急模式启动时新风系统关闭，如果外界发生了火灾，会产生一定的热辐射，可能会影响到室内的温度，但温度的升高有一个过程，应急模式时室内温度要求不高于 35℃，当室内温度满足不了要求时需要设置应急空调设施。
 - 3 OEL 见 GBZ 2.1《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》。
 - 4 室内正压指标用于设有应急供气系统的避难所，这类避难所在应急模式下由应急供气系统维持室内正压，需要房间要有很好的密封性。如果密封性不好，为了维持室内正压需要很大的供气量，会不经济。
- 5.2 避难所人均有效面积是除去设备、材料占用面积后的人均占地面积。根据相关文献最低要求 0.7m²/人，考虑石油化工企业现场避难人数有限，适当提高了最小人均有效面积。

6 设计要求

6.1 规划布局

6.1.1 避难所在选址时既要考虑避难人员在事故情况下能够快速可达，又要考虑其可能遭受的外部火灾、爆炸的影响。当避难所布置在装置内或邻近装置时，虽然可缩短避难人员逃生至避难所的时间，但是避难所又往往位于事故后果比较严重的区域，所以避难所自身的安全性及疏散通道的可用性等需要进行综合考虑。

6.1.2 避难所靠近疏散通道设置主要是考虑人员快速逃生、疏散的需要。避难所的服务范围是根据普通人员步行逃生的速度、人员从危险区域逃生至避难所的时间不超过 5min，以及工程的可操作性，综合考虑而确定的。普通人员步行逃生的速度可参考表 3，考虑疏散路线不总是直线距离，因此保守值取 200m。

表 3 步行平均速度

位置	楼梯	梯子	平地 and 走廊
平均速度，m/s	0.8	0.3	1

6.1.3 服务于装置的避难所是根据生产装置的布置情况统一规划设置的，故规定宜布置在装置外。避难所布置在装置内时，因设备区通常为拥塞度较高的区域，因此不要布置在设备区，规定应布置在装置的边缘。

6.1.4 本条所指的爆炸危险区域是指 GB 50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》中定义的爆炸危险

区域。

6.1.5 本条规定的目的是在有利于人员避难的同时也保障避难所的安全。

6.1.6 当建筑物内的部分房间作为避难所时，要满足这些主体建筑与周边设施的防火间距。如避难所建于装置的控制室、外操室时，还要满足控制室、外操室与周边设施的防火间距要求。

6.1.8 避难所采用撬装装备时需要外部供电、供风（视情况），因此在规划布置时要适当考虑外部公用工程供给的需要。

6.2 防火

6.2.1 避难所对外部火灾热辐射的防护主要通过设置防火间距及建筑的耐火性能来实现。避难所的耐火等级确定借鉴了 GB 50016 的相关规定，由于避难所内部发生火灾的可能性很小，再提高耐火等级的意义不大。提高外围护构件的耐火极限主要考虑了防护时间的要求和撬装装备抵御外部火灾的能力。

6.2.3 本条主要考虑人员进入和撤离避难所时的便利和快捷，靠近建筑物的安全出口一般是指安全疏散距离不大于 15m。

6.2.4 布置在装置内的避难所，虽然规划时已经考虑了防火间距等保护措施，但其直接面对所在装置复杂事故火灾场景的概率较大，所以规定面向装置侧外墙一般不设置门窗、洞口。

6.2.5 高压钢瓶属于压力容器，因此规定气瓶间应位于避难所室内靠外墙处。

6.3 抗爆

6.3.2 避难所采用撬装装备时要进行防倾覆验算，并根据验算结果采取防倾覆措施。防倾覆措施包括但不限于：

- 1 增加斜拉索或斜支撑；
- 2 增大撬装装备的底座；
- 3 基础预埋件固定法。基础预埋件固定法是指采用基础预埋锚栓与撬装装备螺栓连接固定，或者是基础预埋钢板与撬装装备焊接连接固定。

6.4 防毒

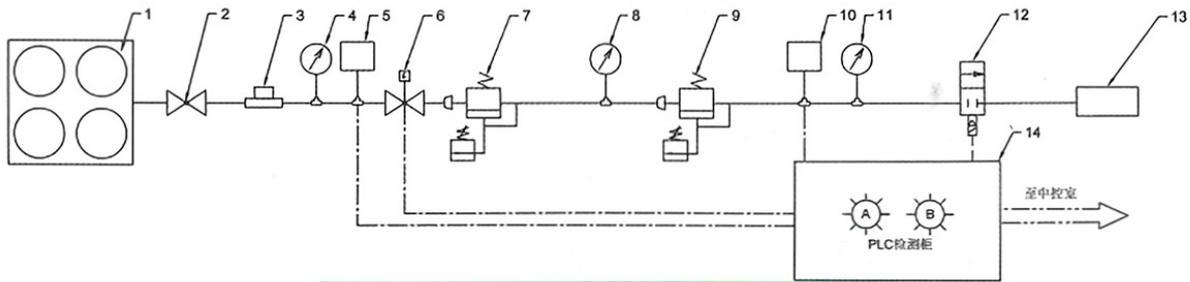
6.4.1 本条从建筑构造上提出了密封性要求。当避难所设有窗户时最好为不能开启的固定窗。避难所需要保持正压，可开启的窗子密封性差，不容易达到设计正压值，且会增大应急供气量。

6.4.2 设置隔离前室的目的是维持正压，前室的两道门不同时开启。

6.4.3 避难所平时由新风机组提供满足室内人员新风及正压所需的新风量。生产区的大气质量较差，空气中的有害化学物质一般比空气重。因此，新风取气口越高越好。俄罗斯规范规定新风取气口距离地面 20m，DEP 标准为 12m，美国的相关工程公司要求不低于 8m。新风取气口高，空气质量好，能够从源头上保证空气质量，还可延长化学过滤器的使用寿命，过滤器无须频繁更换或再生，有利于节省运行费用。

6.4.4 当避难所新风口处的可燃和（或）有毒气体探测器报警时，新风系统关闭，需自动启动应急供气系统向避难所输送空气，并保持室内微正压，外部环境中的有毒有害气体无法进入避难所内部。应急供气系统的气源可以来自高压气瓶、也可以采用工厂压缩净化风，但应保证供气的质量及供气系统的可靠，供气系统的可靠性可经专项分析确定。

图 1 为采用高压气瓶供气的示意图，该系统由储气钢瓶、PLC 控制系统、供气管路等组成。



标引序号说明

- | | | | |
|------------|--------------|-------------|-----------|
| 1——高压气瓶组； | 2——高压手动球阀； | 3——高压气体过滤器； | 4——高压压力表； |
| 5——高压变送器； | 6——高压电动球阀； | 7——高压减压阀； | 8——中压压力表； |
| 9——中压减压阀； | 10——低压变送器； | 11——低压压力表； | 12——电磁阀； |
| 13——消声出口口； | 14——PLC 检测柜。 | | |

图 1 采用高压气瓶供气系统

避难时人均供气量参考相关文献可取每人 3.6m³/h（常压状态）。
防护时间内总的供气量可按式（1）计算。

$$V=K \cdot Q \cdot H \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- V——供气量，m³；
- K——备用系数，可取 1.2；
- Q——满足避难人员呼吸及保持正压所需供气量两者中较大值，m³/h；
- H——防护时间，h。

所需压缩空气体积可按式（2）计算。

$$V_{\text{气瓶}} = V \cdot P_{\text{室内}} / P_{\text{气瓶}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- V_{气瓶}——所需压缩空气体积，m³；
- P_{室内}——室内压力，MPa；
- P_{气瓶}——气瓶的压力，MPa。

气瓶个数按式（3）计算。

$$n=1000V_{\text{气瓶}} / L_{\text{气瓶}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- n——气瓶个数，计算后取整数；
- L_{气瓶}——单个气瓶规格，L。

6.5 监测与报警

6.5.1 当外部发生可燃和（或）有毒气体泄漏时，可燃和（或）有毒气体可能通过设有新风系统的建筑物的新风引入口进入室内，故要求在新风引入口设置相应的检测报警器。当可燃、有毒气体检测报警

器一级报警时，需要关闭避难所所有的电动密闭阀，停运新风机等，立即阻断避难所与外部的空气流通渠道。为了维持避难所内所需的温度，空调机可内循环运行。当可燃气体检测报警器二级报警时，应停运空调机，防止空调机运行可能产生的火花引起爆炸。

火灾、爆炸产生的有毒气体（如一氧化碳、有毒物质燃烧产物等）是否需要设置检测报警器需要根据物料性质、事故场景及现场环境条件等分析确定。

本标准可燃和（或）有毒气体检测报警器探测气体的种类与 GB/T 50493 保持一致。一些有特殊需求的场所，比如邻近企业存在重大毒气泄漏源且可能对本企业产生影响时，避难所是否需要考虑该种场景的设防需要具体项目确定，这种情况通常需要区域性的联防联控。

6.5.2 固定式和移动式可燃及有毒气体探测器适用于场所安装或使用，便携式可燃及有毒气体探测器为人员佩戴使用。当避难所采用撬装装备且为固定位置长期使用时要采用固定式，当其为移动使用时可采用移动式。移动式可燃及有毒气体探测器指能从一处移动到另一处，并可以在现场短期固定安装的气体检测报警装置，报警信号可传至有人值守地点。

6.6 供电及照明

6.6.1 避难所在正常模式下使用的用电设备，要根据其在正常模式下的供电可靠性要求，配置相应的电源。只有在应急模式下需使用的用电设备，采用应急电源供电。因避难所面积较小，其照明和通信设备用电量较小，所以不再区分是否在应急模式下使用，均采用应急电源供电。

6.6.2 应急电源可以是设备自带的蓄电池或干电池，也可以是独立设置的蓄电池组、UPS 或 EPS、应急柴油发电机组。应急电源宜布置在避难所内（避难所设于其他建筑物内时，也可是建筑物的其他房间），这样即使外部电源和线路全部失效，也可保证应急设备的用电；当确需布置在其他建筑物内时，如另外的变电所或机柜间内时，其供电线路要求埋地敷设，以避免在火灾或爆炸中损毁；因采用了上述措施，在避难所中无须再设置双电源切换箱。

6.6.3 选择应急电源要根据用电负荷的容量、允许中断时间以及是交流还是直流供电等条件确定。用电负荷允许停电时间为毫秒级且容量不大、采用直流供电时，选用蓄电池作为应急电源。用电负荷允许停电时间为毫秒级且容量不大、采用交流供电时，可选用 UPS 作为应急电源。电动机容量不大时，可采用 EPS 作为应急电源；电动机容量较大且允许停电时间为 15s 以上时，可采用快速启动的应急发电机组。

6.6.4 依据 6.6.1 条，避难所室内照明均由应急电源供电，并满足正常模式下的使用要求。避难所独立设置或采用撬装装备时，因面积较小、结构简单，无须专设单独疏散照明。避难所设于其他建筑物内时，其疏散照明要根据整个建筑物的平面布置统一考虑，疏散照明的备用电源持续时间不低于防护时间。特殊情况下或者从避难所进行下一步疏散时，可能无法确保避难所内外的照明，此时可使用便携式可充电防爆工作灯作为紧急手段。

6.8 应急装备

6.8.1、6.8.2 应急逃生用呼吸器、急救箱均为应急时使用，应急逃生用呼吸器主要用于从避难所撤离时人员的呼吸防护。

6.8.3 本条提出的个体防护装备是指正常生产时根据作业场所危害因素配置的 PPE，可执行企业相关的配置规定。当操作人员已经配备了符合规定的 PPE 时可不再重复配置。

6.9 安全标志

6.9.1 设置反光标识牌和照明灯具，有助于夜间避难人员快速识别并找到避难所。反光标识牌一般设于避难所出入口的外墙上。

6.9.2 避难人员逃生进入避难所或从避难所进行下一步的疏散都需要经过疏散道路，为了便于辨识风向，要求在疏散道路附近设置风向袋。疏散道路的主要路口设置逃生路线指示牌是为了指引避难人员快速安全到达避难所。

中华人民共和国
石油 化 工 行 业 标 准
石油 化 工 生 产 区 人 员 避 难 所 设 计 规 范
SH/T 3239—2025

*

中国石化出版社出版发行
地址：北京市东城区安定门外大街 58 号
邮编：100011 电话：(010) 57512500
石化标准编辑部电话：(010) 57512477
发行部电话：(010) 57512575
<http://www.sinopec-press.com>
E-mail: press@sinopec.com
北京艾普海德印刷有限公司印刷
版权专有 不得翻印

*

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1.5 字数 30 千字
2025 年 9 月第 1 版 2025 年 9 月第 1 次印刷

*

书号：155114·2793 定价：40.00 元
(购买时请认明封面防伪标识)