基于化工企业内的消防站建筑设计的一点解析

柏 丽

中科合成油工程有限公司 北京 101407

摘要：化工企业消防站建筑设计需兼顾高效响应与安全防护的特殊需求。研究从功能定位、选址布局、内部空间设计及消防设施配置等方面展开分析，探讨消防指挥调度、车辆停放、训练场地等核心功能区的规划要点。针对化工环境的高危特性，提出建筑防火、防爆及疏散设计的关键措施，确保消防站在紧急情况下的可靠运行。通过优化空间布局与安全防护体系，提升消防站应对化工火灾的能力，为类似项目提供设计参考。

关键词：化工企业；消防站；建筑设计；安全防护；功能分区

引言：依据国家2023年最新颁布并实施的《危化企业消防站建设标准》，结合化工企业生产过程复杂，火灾、爆炸等事故时有发生特殊性，消防站作为应急救援核心，其功能合理性至关重要，因此也对建筑设计提出了新的要求，做到确保消防站能够快速响应、高效救援，保障企业人员生命与财产安全。化工企业消防站设计需综合考虑多方面因素，从功能定位到设施配置，每个环节都影响救援效果。本文深入解析化工企业消防站建筑设计要点，以期在实际设计工作提供有益指导。

1 化工企业消防站建筑的功能定位与设计原则

1.1 功能定位

消防指挥与调度中心承担接收火警信息核心职责，

汇集各类火警信号形成初步判断，协调行动、确定方案、调配人员车辆^[1]。空间设置便于实时联络，确保指令传达，同时衔接企业生产监控系统，为决策提供依据。消防车辆与装备存放基地保障灭火救援，车辆按功能分区停放，器材分类存放便于取用。维护区域配工具设备，确保车辆完好，环境控温湿度防装备退化。消防人员训练与生活场所关系战斗力，训练场地模拟化工火灾场景，生活空间满足轮休需求，区域划分兼顾训练与安宁。

各级消防站配置如下：一级站车辆 ≥ 10 辆，体能室 80-120m²，宿舍280-360m²；二级站车辆 ≥ 6 辆，体能室 50-100m²，宿舍200-280m²；三级站车辆 ≥ 2 辆，体能室 40-80m²，宿舍120-200m²，如表1所示。

表1

消防站级别	消防车辆配备数量（辆）	体能训练室面积（m ² ）	宿舍及备勤室面积（m ² ）
一级	不少于10	80-120	280-360
二级	不少于6	50-100	200-280
三级	不少于2	40-80	120-200

1.2 设计原则

安全性原则贯穿建筑设计全过程。建筑结构采用坚固材料与合理构造，具备抵御火灾和爆炸冲击的能力；墙体、楼板等构件耐火性能达标，延缓火势蔓延；门窗兼顾疏散需求与抗冲击性，周边设防护设施减少外部爆炸影响，为人员和装备提供安全屏障。高效性原则体现在布局细节中。消防人员接警到出动路径尽量缩短，避免转折障碍；车辆出库通道畅通，确保快速驶离；装备存放位置靠近车辆装载点，便于取用；指挥区域与车辆停放区、人员集结区位置紧凑，减少信息传递和协调时间，提升响应速度。适应性原则要求方案匹配企业实际。根据企业规模调整消防站配置，结合生产性质配备适合的训练设施和装备存放空间，使消防站位置与内部结构和生产区域、危险源分布合理呼应，确保应对各类

火灾时发挥最大效能。

2 消防站建筑的选址与总体布局

2.1 选址要求

靠近化工企业核心区域是缩短出警时间的关键。核心区集中主要生产装置、储存设施，火灾风险较高。将消防站设置在相对邻近位置，可减少消防车辆行驶距离，为快速抵达现场争取时间，便于消防人员尽早开展初期扑救，防止火势扩大。同时需通过爆炸安全性评估，将消防站设在爆炸冲击波破坏风险区之外，形成安全缓冲，减少爆炸冲击波、火焰辐射对站内人员和装备的直接影响，保障自身安全运作。周边交通状况影响消防车辆出动效率。选址需考虑道路宽度和承载能力，确保消防车辆满载顺利通行。道路需通达性良好，避免断头路或狭窄路段阻碍通行。出入口与企业主要道路连

通,减少转弯和等待时间,保证紧急情况下迅速驶出并需满足接到火灾报警后5min内到达责任区边缘、救援点最远距离不大于2.5公里的要求。通过优化选址平衡安全防护与应急响应效率,既规避高风险区域,又确保在有效时间内覆盖所有救援点。

2.2 规模设置

规模设置需结合企业类型及规范细化。石油化工企业按辖区保护对象规模总和确定,消防站等级不低于三级,符合《石油化工企业设计防火标准》相关要求;煤化工企业厂区占地面积 $\geq 300\text{万m}^2$ 时等级不低于二级, $< 300\text{万m}^2$ 时不低于三级,参照《煤化工工程设计防火标准》补充规定。危化企业与毗邻企业联合建设时,按联合企业危化品规模总和确定等级、数量及保护范围,满足《危险化学品企业特殊作业安全规范》协同防护要求。

2.3 总体布局

建筑物与训练场地之间设置宽度 $\geq 6\text{米}$ 的硬化地面通道,通道两侧不得设置遮挡物。消防车库前的出车场地与厂区道路之间采用圆弧平滑过渡,转弯半径 $\geq 12\text{米}$,且出车场地边缘至厂区道路中心线的距离 $\geq 10\text{米}$ 。建筑物、训练场地及出车场地周边15米范围内,不得设置高度超过1.5米的障碍物,确保紧急情况下的视线通透。

消防车库应相对独立设置,并与装备储存室直接相连。其面积按等级划分:一级站:540-1080 m^2 ;二级站:360-720 m^2 ;三级站:180-360 m^2 ;各等级车库均需至少增设1个备用车位。训练场地设置于站内开阔区域。办公区:宜靠近指挥中心布置。生活区:应与训练区、车库区进行适当分隔。

车辆行驶路线应顺畅、便捷,尽量减少交叉。人员疏散通道应独立设置。内部人员通行路线应便捷,并与车辆行驶路线实施物理隔离。

绿化应选用耐火植物,并形成有效的功能分隔带。景观设计需兼顾防火安全要求与环境优化。

3 消防站建筑内部空间设计

3.1 消防车库设计

消防车库空间尺寸需适配消防车辆停放和操作。车库长度宜为消防车全长+前/后缓冲距离($\geq 1.5\text{m}$),大型泡沫消防车需 $\geq 15\text{m}$;车库宽度宜为车宽+双侧通道(每侧 $\geq 0.9\text{m}$,总宽 $\geq \text{车宽}+1.8\text{m}$),以方便人员上下车和器材搬运;净空高度宜为最高车辆高度+0.8m,入口可设高度感应装置防超高误撞^[2]。车辆进出通道宽满足双车并行或错车宜 $\geq 6\text{m}$,地面采用耐磨材料,如环氧树脂耐磨地坪(防滑等级R10+,耐油污、耐化学腐蚀),出入口设电动防火卷帘。转弯通道按最长车辆转弯半径 $\times 1.5$

倍(通常 $\geq 9\text{m}$)需求设定,两侧设导向标识,尽头加缓冲区域。

泡沫库、干粉库与车库间接连通,经密闭通道衔接。泡沫库容积按最大泡沫车储量 $\times 1.5$ 倍设计,地面防渗漏并设集液沟联通事故池;干粉库温控 $10\sim 30^\circ\text{C}$ 、湿度 $\leq 50\%$,货架承重 $\geq 800\text{kg/m}^2$ 。车库与物料库间采用防火墙(耐火极限 $\geq 3\text{h}$)及甲级防火门。

给水系统接双路接市政管网,设DN65专用充水口(带防冻功能)与消防车匹配,水压 $\geq 0.3\text{MPa}$;通风系统采用轴流风机(换气频率 ≥ 6 次/小时),CO浓度监测联动启停;照明系统采用防眩LED灯具(照度 $\geq 300\text{lux}$),应急照明覆盖全通道(续航 ≥ 90 分钟);电力系统采用独立双电路供电,预埋380V/63A车辆充电桩管线。

3.2 办公区域设计

办公空间划分结合消防指挥、调度、通讯流程。指挥岗位设在办公区核心位置,配多屏监控系统直连厂区火灾报警及视频监控网络。指挥台呈弧形布置,确保视野无死角,台面预留应急广播麦克风和通讯设备接口;调度区域每个工位配备专用通讯终端、厂区电子地图终端,采用高度 $\leq 1.2\text{米}$ 矮隔断分隔,保独立又不碍视线交流。办公环境舒适度关联效率,墙面用浅色涂料,窗户保采光通风,桌椅按人体工学设计。文件柜和储物架有序摆放,可带锁。办公区用空调调温湿度,地面铺防滑地砖。电线和网线隐藏布置,墙角设线槽。

3.3 生活区域设计

生活区域配住宿、餐饮、休息设施。宿舍设单/双人床位(人均使用面积 $\geq 6\text{m}^2$),配独立储物柜(带机械锁,容积 $\geq 100\text{L}$)。自然通风窗口面积 $\geq$ 地面面积 $1/8$,强制新风换气量 $\geq 30\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{小时}$ 。安装遮光窗帘(遮光率 $\geq 95\%$),地面铺防滑PVC地板(摩擦系数 ≥ 0.5)。宿舍至车库专用通道宽度 $\geq 1.2\text{m}$,地面设防滑条纹,两侧安装应急照明灯(照度 $\geq 50\text{lux}$)及荧光疏散标识。餐饮区含厨房和餐厅,厨房配置商用灶具、双门冷藏柜(容量按 $0.1\text{m}^3/\text{人}$)、食材储存区(货架离地 $\geq 15\text{cm}$)。生活区域每日全面清洁,垃圾密闭容器存放(距生活区 $\geq 10\text{m}$),配置高压冲洗设备。宿舍内设独立卫生间,包含卫生洁具、洗漱台和淋浴设施,配冷热水混合龙头(热水温度 $50\pm 5^\circ\text{C}$),淋浴间按1间/8人设置(水压 $\geq 0.2\text{MPa}$)。休息区配置抗污沙发、阅读角(照度 $\geq 200\text{lux}$)、健身房,健身器材符合GB 17498标准。电器设备应符合GB 4706.1标准,插座距水源 $\geq 1.5\text{m}$,配电箱IP防护等级 $\geq \text{IP54}$ 。每房间配2具5kg ABC灭火器,

疏散通道设声光报警装置。

3.4 辅助区域设计

辅助区域设计以满足消防员日常战备与生活需求为核心。器材存放室采用轻钢龙骨隔墙，墙面满贴瓷砖，地面铺设耐磨环氧树脂地坪，配备多层货架分类存放装备，货架底部距地 ≥ 30 厘米，背面及侧面距墙 ≥ 50 厘米确保通风与取用空间。体能训练室墙面安装防撞软包，地面满铺专业运动地胶，配置各类健身器材，通风系统保证换气次数 ≥ 15 次/小时，并采用变频空调调节温湿度。水、暖、电系统严格适配各区域功能需求：给水管道在各功能点设独立控制阀门，生活热水由燃气热水器供应，供水压力维持在0.2-0.3MPa；排水系统实行雨污分流，生活污水经化粪池预处理后接入市政管网。电气系统按一级负荷标准设计，各主要功能区均设独立配电箱，应急照明持续供电时间 ≥ 90 分钟，并实现消防自动报警系统与探测器的可靠联动。

4 消防站建筑的消防设施与安全防护设计

4.1 消防设施配置

消防车辆配备需符合企业类型及站级要求。石化化

工业企业一级站 ≥ 10 辆，二级站 ≥ 6 辆，三级站 ≥ 2 辆；一级和二级站配泡沫消防车、举高喷射消防车、干粉或干粉-泡沫联用消防车，三级站配泡沫消防车、干粉或干粉-泡沫联用消防车；其他企业按对应标准配备。新配泡沫消防车消防泵额定流量 $\geq 100\text{L/s}$ ，载液量 ≥ 6 吨；举高喷射消防车消防泵额定流量 $\geq 100\text{L/s}$ ，泡沫液载液量 ≥ 3 吨。随车器材需达标，每辆泡沫消防车配 ≥ 1 门流量 $\geq 30\text{L/s}$ 水力自摆移动炮，2支流量 $\geq 16\text{L/s}$ 泡沫管枪，4支泡沫钩管，2支中倍数泡沫发生器；二级及以上站至少配1台流量 $\geq 30\text{L/s}$ 消防灭火机器人^[3]。灭火剂储备量不低于一次车载总量1:1，邻近协作力量30分钟内不能到达时加倍。宜配多种灭火剂，设快速装填设施。室内外消火栓系统保障用水，自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统及时响应火情。通信指挥系统设备按标准配备，满足调度需求。

各级站具体配置：一级站车辆 ≥ 10 辆，类型同前述；二级站车辆 ≥ 6 辆，类型同一级站；三级站车辆 ≥ 2 辆，类型为泡沫消防车、干粉或干粉-泡沫联用消防车。随车器材与前述对应，如表2所示。

表2

消防站级别	石油化工企业车辆数量(辆)	车辆类型	随车器材
一级	≥ 10	泡沫消防车、举高喷射消防车、干粉或干粉-泡沫联用消防车	每辆泡沫消防车： ≥ 1 门流量 $\geq 30\text{L/s}$ 水力自摆移动炮等；至少1台流量 $\geq 30\text{L/s}$ 消防灭火机器人
二级	≥ 6	泡沫消防车、举高喷射消防车、干粉或干粉-泡沫联用消防车	同一级站泡沫消防车器材；至少1台流量 $\geq 30\text{L/s}$ 消防灭火机器人
三级	≥ 2	泡沫消防车、干粉或干粉-泡沫联用消防车	同一级站泡沫消防车器材

4.2 安全防护设计

建筑结构防火依赖防火材料和合理构造。墙体采用耐火性能强的材料砌筑，延缓火势穿透墙体向其他区域蔓延。楼板和屋顶同样选用防火材料，增强整体结构的耐火能力。构件连接处做好密封处理，减少缝隙对防火性能的影响。疏散设计注重通道和出口的合理性。疏散通道保持畅通，两侧不堆放杂物，地面做防滑处理，确保人员奔跑时不易摔倒。安全出口数量根据建筑规模和人员数量确定，分布在不同方向，避免因某个出口被封堵而影响疏散。出口宽度满足多人同时通过的需求，门向外开启，减少拥挤和堵塞。通道和出口处设置清晰的疏散指示标识，在光线不足时也能引导人员快速找到逃生方向。

结束语

化工企业消防站建筑设计是一项复杂且关键的工

作，涉及功能定位、选址布局、内部空间设计以及消防设施与安全防护等多个方面。合理的设计需综合考虑企业实际情况，遵循安全、高效、适应等原则。通过科学规划，可提升消防站应急救援能力，降低化工事故损失。未来，随着化工行业发展，消防站建筑设计需不断创新优化，以更好应对各类复杂事故，保障化工企业安全稳定运行。

参考文献

- [1]廖国强.对消防站建筑设计几点思考与分析[J].大众标准化,2024,(23):67-69.
- [2]徐磊.移动消防站模块化设计在应急响应实践运用中的思考[J].建设科技,2024(8):76-78.
- [3]徐春来.关于转型时期现代化消防站设计的思考与实践[J].城市建筑,2023,20(17):178-181.