

窄型消火栓箱体的使用研究

韩志军¹ 孙佳佳²

1.江苏美城建筑规划设计院有限公司, 江苏 淮安 223005

2.江苏省子午建筑设计有限公司, 江苏 淮安 223005

[摘要]针对现代建筑地下车库柱网密集、车位边界受限等典型工况,标准宽度消火栓箱体常与结构柱或车位线发生空间冲突,严重影响建筑布局与施工落地。窄型消火栓箱体作为一类非标定制设备,通过压缩箱体有效宽度、优化内部结构及进水方式,实现了在狭窄空间内的合规安装与功能保障。文章基于现行规范条文,剖析窄型消火栓箱体的技术特性与适用边界,探讨其设计选型、施工安装及验收运维中的核心要点,并梳理工程应用中的典型风险与管控策略,旨在为窄型消火栓箱体的工程应用提供规范化、可落地的技术参考,兼顾空间利用与消防可靠性。

[关键词] 消火栓系统;窄型箱体;空间冲突;非标设计;消防验收;运维管控

DOI: 10.33142/ec.v9i4.19468

中图分类号: TU241.8

文献标识码: A

Research on the Use of Narrow Fire Hydrant Box

HAN Zhijun¹, SUN Jiajia²

1. Jiangsu Meicheng Architectural & Planning Design Institute Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223005, China

2. Jiangsu Ziwu Architectural Design Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223005, China

Abstract: In response to typical working conditions such as dense column networks and limited parking space boundaries in modern underground parking garages, standard width fire hydrant enclosures often conflict with structural columns or parking space lines, seriously affecting building layout and construction landing. As a non-standard customized equipment, the narrow type fire hydrant box achieves compliant installation and functional guarantee in narrow spaces by compressing the effective width of the box, optimizing the internal structure and water inlet method. Based on current regulatory provisions, this article analyzes the technical characteristics and applicable boundaries of narrow fire hydrant enclosures, explores their core points in design selection, construction installation, acceptance and operation, and summarizes typical risks and control strategies in engineering applications., so as to provide standardized and practical technical references for the engineering application of narrow fire hydrant enclosures, taking into account space utilization and fire safety reliability.

Keywords: fire hydrant system; narrow box body; spatial conflict; non-standard design; fire safety inspection; operation and maintenance control

引言

在建筑工程领域,尤其是地下车库、商业综合体及人防工程中,柱网间距较小、柱体尺寸较大(常见柱宽500mm~600mm)是普遍现象。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014),消火栓箱应设置在人员密集、易于取用的明显部位。然而,常规单栓消火栓箱体标准宽度多为650mm,当安装位置与结构柱净距小于650mm时,标准箱体需大幅侵占车位或突出柱面,不仅破坏了地坪的美观性,还可能造成车辆刮蹭、疏散通道受阻等隐患。

为解决这一工程痛点,窄型消火栓箱体(通常宽度≤550mm,甚至400mm~500mm)应运而生。其核心在于在不牺牲消防出水性能、不降低设备强度的前提下,通过结构创新减小平面投影尺寸。然而,非标尺寸的引入也带来了型式检验缺失、安装空间干涉、使用功能受限等潜在风险。因此,系统研究窄型箱体的技术路径、合规边界及应用细节,对保障工程质量与消防安全至关重要。

1 规范依据与技术边界

1.1 核心规范强制要求

窄型箱体的设计与使用必须严守规范红线,不得突破

强制性条文：

(1) 安装高度与位置：栓口中心距地面高度为 1.1m，允许偏差 ±20mm；阀门中心距箱侧 140mm、距箱背 100mm，允许偏差 ±5mm。

(2) 开启性能：箱门开启角度不应小于 120°，且开启时不应影响人员操作及相邻设施使用。

(3) 产品性能：需满足 GB/T 14561-2019《消防栓箱》对箱体材质强度、密封性能、耐腐蚀等通用要求。

1.2 标准箱体与窄型箱体的比较

标准箱体与窄型箱体的比较，从基础外形尺寸（包含参数项，箱体宽度，箱体高度，箱体厚度，栓口布局，箱门开启空间）和关键内部尺寸（参数项，内容容纳宽度，阀门操作空间，水带弯折半径，管道安装空间）两项来做对比，如表 1、表 2 所示。

2 多维度性能对比分析
2.1 规范符合性对比
2.1.1 准箱体

完全契合 GB 50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规范》及 GB/T 14561-2019《消防栓箱》全部条款，尺寸偏差、安装高度、开启角度等指标均处于标准区间，验收通过率 100%，是规范合规性的“基准款”。

2.1.2 型箱体

需满足规范强制性条款（如栓口高度 1.1m±20mm、箱门开启 ≥120°、器材配置齐全），但非强制性尺寸参数可优化。需通过旋转消火栓、上进水等技术手段弥补尺寸压缩带来的空间不足，且需提供专属型式检验报告与 3C

证书，验收时需重点核查关键性能参数。

3 安装空间适配性对比
3.1 标准箱体

适配常规墙厚（240mm 及以上）、柱宽 ≥650mm 的场景，安装后无空间冲突，可直接贴墙/贴柱设置，对土建前期布局无特殊要求，施工便捷性高。

3.2 窄型箱体

专为柱宽 500~600mm、墙厚 ≤200mm 的紧凑场景设计，可贴合窄柱、薄墙安装，不侵占车位、不影响疏散净宽，是解决“土建与消防布局冲突”的专项方案，但需土建提前精准预留尺寸边界。

4 器材容纳与使用性对比
4.1 标准箱体

内部空间充裕，可轻松容纳 DN65 消火栓、25m 水带、水枪及报警按钮，人员操作时无肢体干涉，水带铺设与出水顺畅，适合各类操作熟练人群。

4.2 窄型箱体

通过三大设计优化保障使用性：一是选用旋转型消火栓（旋转 ≥90°），大幅缩减开启占用空间；二是采用上进水结构，避免侧/底进水与水带、阀门干涉；三是增设专用水带悬挂架，规范水带收纳，减少弯折。整体容纳达标，操作时需轻微调整习惯，但不影响灭火功能。

5 运维与成本对比
5.1 标准箱体

运维成本低，配件（如箱门、水带、消火栓）通用易采购，维修更换便捷；采购成本稳定，批量供应价格透明。

表 1 基础外形尺寸对比

参数项	标准消火栓箱体（常规单栓）	窄型消火栓箱体（工程常用）	尺寸差异影响
箱体宽度	650mm（国标通用基准）	500mm~550mm（主流区间）	窄型箱体窄 100~150mm，大幅降低平面占用
箱体高度	800mm~1000mm（单栓/双栓）	800mm~1000mm（与标准一致）	高度统一，不突破规范安装高度要求
箱体厚度	200mm~240mm（常规型）	160mm~200mm（薄型适配）	窄型箱体薄 40~80mm，适配薄墙暗装
栓口布局	居中偏侧（标准空间）	居侧+上进水（窄空间优化）	窄型通过布局优化解决空间干涉
箱门开启空间	≥650mm（无遮挡）	适配 500~550mm 柱/墙宽	窄型需配合旋转栓满足 120° 开启要求

表 2 关键内部尺寸对比

参数项	标准消火栓箱体	窄型消火栓箱体	核心差异影响
内部容纳宽度	≥580mm（适配水带+操作）	≥430mm~480mm（压缩后空间）	窄型需通过水带悬挂架优化取用
阀门操作空间	≥150mm（标准余量）	≥120mm~140mm（压缩余量）	窄型需精准定位阀门，保障操作便捷
水带弯折半径	标准半径（出水顺畅）	优化半径（需避免弯折损伤）	窄型通过上进水结构减少水带弯折损耗
管道安装空间	侧进水/底进水（常规）	上进水（垂直转向布局）	窄型优化管道走向，释放内部横向空间

5.2 窄型箱体

运维成本较高,配件多为非标定制,需提前锁定库存,更换周期长;采购成本略高于标准箱体(非标定制加工成本),但因减少土建整改成本,整体工程综合成本更优。

6 窄型箱体的合规边界

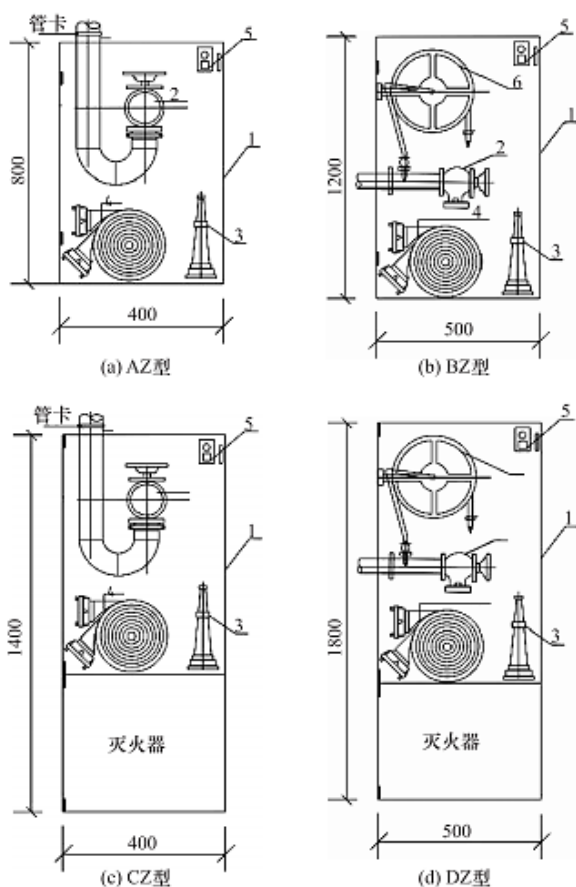
窄型箱体并非简单“缩水处理”,其合规性需满足两个核心条件:

6.1 功能不减

必须确保 DN65 消火栓接口、25m 水带、水枪及报警按钮的完整配置与便捷取用。

6.2 结构适配

通过采用旋转型消火栓、上进水结构等技术手段,在狭窄空间内实现水流顺畅与操作无干涉。



1—消火栓箱; 2—消火栓; 3—消防水枪;

4—消防水带; 5—消火栓按钮; 6—消防软管卷盘

图1 窄型消火栓箱构造

6.3 现有地方标准

如山东省有地方标准 T/SDCEAS 10052-2024,国内其他个别省份也有。

7 窄型箱体的适用场景与选型设计

7.1 主要适用场景

(1) 柱边受限区域: 车库柱边至车位线距离不足 650mm, 标准箱无法贴墙安装, 需采用 500mm~550mm 宽的窄型箱体。

(2) 转角疏散通道: 楼梯间转角或公共走廊转角, 空间极度紧凑, 需减小箱体凸出尺寸以保证疏散净宽。

(3) 人防/梁板下区域: 受结构梁板高度或管线净高限制, 且平面位置存在窄缝的特殊部位。

7.2 关键选型设计原则

(1) 核心配件选型

鉴于箱体宽度收窄, 常规栓体开启角度不足, 必须选用旋转型消火栓(旋转角度 $\geq 90^\circ$), 从根本上解决因空间狭小导致的水带铺设与操作干涉问题。

(2) 进水方式优化

优先采用顶部进水(上进水)结构。传统侧进水或底进水方式在窄箱内易与阀门、水带布局冲突, 上进水可通过垂直转向 90° 弯头水平布管, 释放内部横向空间, 优化水带悬挂路径。

(3) 材质与结构强化

为抵消宽度减小带来的结构稳定性影响, 箱体钢板厚度需达标(冷轧钢板 $\geq 1.2\text{mm}$), 必要时增设内部加固框, 确保箱体在窄体状态下的抗变形能力。

8 施工安装与运维管理

8.1 施工安装要点

(1) 精准定位: 安装前需二次复核柱净距及墙体结构尺寸, 确保箱体与柱、墙的最小安全间隙(一般 $\geq 10\text{mm}$), 避免后期硬塞导致结构挤裂。

(2) 标高控制: 严格按照 1.1m 控制线安装箱体, 确保栓口高度与阀门位置符合偏差要求, 避免因非标箱体导致系统参数混乱。

(3) 密封与试压: 窄型箱体内部管道布局复杂, 连接处需加强密封处理。系统试压时, 重点检查箱体背部、底部及接口处的渗漏情况, 并进行隐蔽验收。

8.2 运维管控重点

专项检修: 由于非标箱体通用性差, 维修配件(如专用箱体面板、旋转栓体)需提前向供应商锁定, 建立专项库存。

开启测试: 定期(季度/半年)测试箱门开启角度及旋转栓的灵活性, 防止因长期闲置导致的锈蚀卡滞, 确保战时“拉得开、用得上”。

9 工程应用风险与对策

消火栓贴图安装(结合柱子尺寸,避免标准箱体凸出,影响车位使用)。

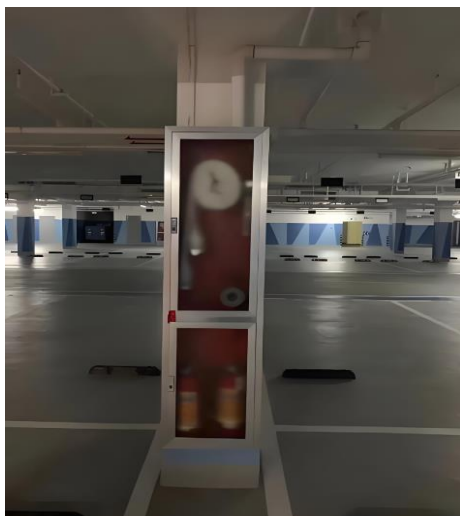


图2 贴柱安装图

9.1 典型风险

(1) 合规性风险: 非标产品无有效型式检验报告或3C证书, 导致消防验收无法通过, 使用时应征得当地主管部门认可。

(2) 功能性风险: 宽度不足, 导致水带弯折出水不畅、阀门操作空间受限。

(3) 施工风险: 箱体与柱/墙缝隙封堵不严, 后期出现渗水、结露现象。

9.2 全流程管控对策

(1) 源头把控: 设计阶段需明确非标箱体的技术参数(含旋转栓、上进水等要求), 并在招标合同中明确供方需提供型式检验报告。

(2) 过程验收: 施工进场时, 对箱体厚度、钢板厚度、旋转性能进行实测实量, 不合格者严禁使用。

10 工程案例

10.1 案例一: 地下车库柱网密集场景(500mm结构柱)

项目概况: 某商业综合体地下二层车库, 柱网为5m×5m, 结构柱宽500mm, 常规单栓箱体(宽650mm)贴柱安装时需侵占车位约150mm, 导致车位有效宽度不足2.35m, 车辆进出易刮蹭, 且箱门无法正常开启(开启角度不足90°)。

(1) 解决方案

①选型: 采用500mm宽窄型箱体(厚度200mm), 配套旋转型消火栓(旋转角度≥90°)+上进水结构, 收纳25m水带、水枪及报警按钮。

②布置: 箱体贴柱内侧安装, 面向车行道开门, 保证车门净距≥600mm, 不侵占车位划线。

③合规配套: 供方提供窄型箱体型式检验报告与3C证书, 确保箱体钢板厚度≥1.2mm, 满足GB/T 14561-2019要求。

(2) 实施成效

①空间优化: 减少平面占用150mm, 释放3个被侵占车位, 提升车位利用率约8%。

②功能达标: 旋转栓体可实现120°开启角度, 水带铺设无弯折, 灭火操作顺畅。

③成本节约: 管线长度缩短约3.5m/层, 单方消防成本降低约12元。

④验收情况: 经消防部门核查, 关键参数符合规范, 一次性通过验收。

10.2 案例二: 商业综合体走廊窄小场景(墙厚≤200mm)

项目概况: 某市中心商业综合体公共走廊净宽仅2.4m, 标准箱体(厚240mm)明装后突出墙面, 占用疏散净宽, 存在疏散安全隐患, 且暗装空间不足无法施工。

(1) 解决方案

①选型: 选用180mm厚窄型箱体(宽550mm), 适配≤200mm薄墙暗装, 配置旋转型消火栓+水带专用悬挂架。

②布局: 走廊转角处居中安装, 标识醒目, 保证疏散净宽≥2.2m(满足规范)。

③运维: 提前锁定非标配件(如薄型面板、旋转栓体), 建立专项库存。

(2) 实施成效

①疏散保障: 不占用疏散通道, 符合《建筑设计防火规范》对疏散净宽的要求。

②操作便捷: 箱门开启角度≥120°, 人员密集场景下可快速取用器材。

③美观协调: 箱体与墙面齐平, 不破坏商业空间装修风格, 提升环境整洁度。

10.3 案例共性与关键点复盘

(1) 核心技术配置(必选)

①旋转型消火栓: 适配窄空间, 保证开启角度≥120°, 解决操作干涉。

②上进水结构: 优化管道布局, 释放横向空间, 避免水带弯折。

③专用水带悬挂架: 规范收纳, 确保灭火时快速取用。

(2) 合规红线

①窄型箱体需提供有效型式检验报告与3C证书, 避

免验收受阻。

②栓口中心距地面 $1.1\text{m}\pm 20\text{mm}$ ，阀门位置符合偏差要求，不可因非标调整核心参数。

(3) 风险管控

①配件储备：非标配件提前采购锁定，建立专项库存，缩短运维周期。

②运维频率：季度开展箱门开启、旋转栓体灵活性测试，防止锈蚀卡滞。

③方案论证：宽度 $<500\text{mm}$ 的超窄箱体，需专项论证灭火效能，避免功能不足。

11 消火栓使用演练

与常规消火栓不同，窄型消火栓因箱体深度有限，对操作规范性提出更高要求。演练中，消防小组通过标准化流程成功模拟扑救初期火灾，验证了此类设备在狭小空间的应急效能。

演练模拟写字楼走廊转角处电气柜起火。该区域因墙体厚度限制，安装了嵌入式窄型消火栓。战斗员抵达现场后，首先快速识别箱体“窄体”标识，确认水带卷盘为竖向叠放式布局。按下门锁按钮后，战斗员单手托住箱门下沿，防止160°大角度开启时碰撞后方墙体——这是窄型消火栓操作的关键细节，避免箱门反弹影响作业空间。

取出折叠水带时，战斗员采用“双人牵引法”：一人固定栓口接头，另一人沿走廊直线方向缓拉水带。窄型消火栓配备的65mm口径消防水带长度通常为20m（常规为25m），演练中通过“S”形地面铺设法减少弯折阻力，确保水带在狭窄通道中完全展开无缠绕。连接栓口时，战斗员特别检查了快速接口的卡簧锁定状态——窄型设备因空间紧凑，接口咬合易受角度偏差影响。

开启阀门时，战斗员采取“顺时针慢旋”策略。窄型消火栓的给水管道管径较小（DN65），骤然全开可能导致水锤效应损坏管路。当水压稳定后，持枪手采用低姿射击姿势，将直流喷嘴对准模拟火源根部喷射。演练数据显示，该类型消火栓在10m射程内可覆盖 8m^2 燃烧面积，满足走廊、楼梯间等受限空间的灭火需求。

演练结束后，维保人员重点检查了窄型消火栓的复位情况：水带需按“三折法”重新盘入箱体，避免挤压变形；阀门手轮回旋2圈释放管内余压。此次演练验证了窄型消

火栓“空间适配性强、操作精度要求高”的特点，为类似场景的消防设施应用提供了实战范本。

演练启示：（1）窄型消火栓操作需强化“防碰撞、防缠绕、防骤压”意识；（2）建议在箱体旁增设“窄体设备操作图解”，标注水带盘卷、阀门控制等特殊要点。

12 结论与建议

12.1 结论

窄型消火栓箱体是解决建筑柱网冲突、优化空间利用的高效技术方案，其应用核心在于“以技术创新换取空间缩减，以标准管控保障功能安全”。通过采用旋转型消火栓、上进水结构等配套技术，窄型箱体可在满足规范强制性条文的基础上，实现 $500\text{mm}\sim 550\text{mm}$ 宽度的灵活设置，有效解决了地下车库等区域的安装痛点。

12.2 建议

（1）推广标准化窄体产品：建议行业尽快推出系列化、标准化的窄型消火栓箱体产品（如 500mm 、 550mm 宽系列），并纳入国家或行业图集，提高产品通用性与验收认可度。

（2）建立非标准准入名录：工程单位应建立针对非标消防设备的准入评审机制，重点核查型式检验报告的有效性 & 关键性能参数。

（3）强化设计协同：建议建筑设计人员在方案阶段即与结构、机电专业协同，通过优化柱网、调整车位布局，从源头减少窄型箱体的使用需求，实现从“被动非标”向“主动优化”的转变。

[参考文献]

[1]GB 50974-2014,消防给水及消火栓系统技术规范[S].北京:中国计划出版社,2014.

[2]GB/T 14561-2019,消火栓箱[S].北京:中国标准出版社,2019.

[3]15S202,室内消火栓安装图集[S].北京:中国计划出版社,2015.

[4]中华人民共和国住房和城乡建设部.GB 50016-2014 建筑设计防火规范[S].北京:中国计划出版社,2014.

作者简介：韩志军（1979.05—），毕业于扬州大学给水排水专业，现就职于江苏美城建筑规划设计院有限公司；孙佳佳（1989.06—），毕业于苏州科技大学环境工程专业，现就职于江苏省子午建筑设计有限公司。