

文章编号: 2095-2163(2020)12-0224-02

中图分类号: TU998.13

文献标志码: A

# 基于人工智能的高层建筑室内消火栓给水量优化设计

刘倩

(呼和浩特市消防救援支队赛罕区大队, 内蒙古 呼和浩特 010020)

**摘要:** 在目前高层建筑室内消火栓给水量设计中, 缺少对不同火灾情况下对消火栓给水量分配, 导致火灾位置消防供水流量不足。因此本文提出基于人工智能的高层建筑室内消火栓给水量优化设计。针对高层建筑特点对消火栓给水量进行规划, 并根据高层建筑需求情况确认消火栓数量与配水管直径的对应情况, 对消火栓的给水分配中选择人工智能技术进行给水量自动分配完成优化设计。为了验证优化设计的可行性, 对某高层建筑室内消火栓进行模拟火灾实验, 使用优化后的设计方法与传统方法对比, 优化后消火栓的给水量可以根据当前位置的火灾严重程度调整, 满足设计初衷, 具有可行性。

**关键词:** 消火栓; 给水量; 人工智能; 给水分配

## Optimized design of water supply for indoor fire hydrants in high-rise buildings based on artificial intelligence

LIU Qian

(Hohhot Fire Rescue Detachment Saihan District Brigade, Hohhot 010020, China)

**[Abstract]** In the current design of water supply for indoor fire hydrants in high-rise buildings, there is a lack of allocation of water supply for fire hydrants under different fire conditions, resulting in insufficient fire water supply flow at fire locations. Therefore, an artificial intelligence-based optimization design for the water supply of indoor fire hydrants in high-rise buildings is proposed. First, the water supply of fire hydrants is planned according to the characteristics of high-rise buildings, and the corresponding situation of the number of fire hydrants and the diameter of the water distribution pipe is confirmed according to the demand of high-rise buildings. Select artificial intelligence technology for automatic distribution of water supply to complete the optimized design. In order to verify the feasibility of the optimized design, a simulated fire experiment was conducted on an indoor fire hydrant in a high-rise building. The optimized design method was compared with the traditional method. The optimized water supply to the fire hydrant can be adjusted according to the fire severity at the current location to meet the design requirements. The original intention is feasible.

**[Key words]** Fire hydrant; Water supply; Artificial intelligence; Water distribution

### 0 引言

高层建筑场所发生火灾时, 可燃物量较广, 隐患较多, 同时空间充裕, 空气流动强, 燃烧充分, 导致火灾规模过火较快<sup>[1]</sup>。而为了保证高层建筑的安全, 需要在其中配置室内消火栓来应对紧急情况。但高层建筑垂直距离较大, 落差水冲击力较强, 同时高层建筑火情较为隐蔽, 且受灾面较大, 需要在发生火灾时可以保证消防的给水量<sup>[2]</sup>。国外研究者对消火栓的给水设计中, 往往采用临时的高压给水模式, 而在中国要求设置屋顶水箱来提高给水时的水流压力。但目前研究中, 主要研究方向仍在如何提高给水时的水压, 缺乏对给水量智能化的相关研究<sup>[3]</sup>。

### 1 基于人工智能的高层建筑室内消火栓给水量设计

#### 1.1 消防给水管网规划

在对消火栓的给水中, 以供水管网为主。为了

提高火灾发生时双向供水和输水, 并减少水压阻力损失, 本文在消火栓管网的布置中, 选择采用环状布置。在管理布置中将主管道布置在高层建筑上用户较多的区域, 同时在主管道间布置多个相连接的通道, 主管道之间的距离为 350~1 000 m 左右。同时在环状消防给水管网中, 需要设置多个阀门将管道分段, 保证管道局部进行维修时, 管道其他部位仍然能保持工作, 保证突发情况下仍能实现消火栓供水<sup>[4]</sup>。如果高层建筑结构较为复杂, 则可将环状配管作为枝状配管的根部, 建立枝状配管网络。根据不同的高层建筑需求情况, 来确定消火栓供水管道的直径以及配置管道。

#### 1.2 人工智能给水量分配算法

在本文中对消火栓的给水量分配控制中, 选择采用人工智能控制方法来实现对高层建筑室内消火栓给水量分配。但传统人工智能控制方法智能实

作者简介: 刘倩(1986-), 女, 学士, 专业技术职务 12 级, 主要研究方向: 消防工程。

收稿日期: 2020-10-15

现对线性定常条件下的资源分配运算,而在火灾救援中对消火栓的给水中,供水对象往往具有非线性、时变环境,同时参数上存在缓慢变化。由于火灾救援的给水属于特殊情况,因此在进行消火栓的流量分配给水中无须根据经济方面来考虑,在给水时主管道应保持在最大供水下,而对已保证最大供水条件下给水的有限供给,则需要进行人工智能运算<sup>[5]</sup>。在分配给水量时,通过对功能区域中的火灾探测设备,确认不同功能区域的火情,设评估的因素集为  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ , 其中  $u_i (i = 1, 2, \dots, n)$  代表所评估对象的第  $i$  个因素指标,代表在给水分配时,评估指标内的单一指标。根据检测到的不同火灾指标进行打分,并通过 AHP 分析得出权重集  $W$  对模糊评判矩阵  $R$  复合,构建模糊综合评价模型,单因素的评估结果为  $B_i = W_i \times R_i = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ , 其评估结果为式(1):

$$B = W_A \times R = W_A \times (B_1, B_2, \dots, B_n). \quad (1)$$

通过人工智能的综合评定,对火灾不同功能区域的受灾情况进行分析,并根据结果,进行合理供水。

表 1 一次实验给水量情况

Tab. 1 Water supply in one experiment

实验点位	所提给水量设计		传统给水量设计	
	节点流量(L/S)	节点标高/m	节点流量(L/S)	节点标高/m
1	49.51	26.0	37.44	26.0
2	31.71	26.0	36.89	26.0
3	33.54	28.5	36.53	28.5
4	68.22	25.5	39.42	25.5
5	36.26	28.5	39.21	28.5
6	78.51	26.0	40.51	26.0

### 3 结束语

通过利用人工智能技术,对高层建筑室内消火栓的给水量进行了优化设计,实验证明,优化后的消火栓给水量更加智能。而考虑到消火栓给水管道的给水,未来研究中,将会考虑利用其他技术来实现对给水管道的故障诊断,提高消火栓给水的智能化。

### 参考文献

[1] 庄晓艳,贾健. 天津国家会展中心展馆区消防给水系统设计探

## 2 实验论证分析

为了验证本文设计的消火栓给水量设计有效性,设计实验,在某高层建筑室内消火栓给水量采用本文设计的方法与传统方法进行对比实验。

在实验中所使用的高层建筑室内消火栓中消防水均来自消防水池,同时消火栓中存在两个供水加压泵组,常用泵组以及备用泵组,泵组型号 XBD7.8/60G~FLG,  $Q = 60 \text{ L/s}$ ,  $N = 90 \text{ KW}$ 。当泵组进行供水加压后,在消火栓的泵房中形成环状供水管路。其中存在 6 个消火栓。

在该高层建筑中,进行模拟火灾实验,其中 1 号消火栓、4 号消火栓、6 号消火栓附近点位模拟火灾较大,其余点位火灾程度较小,两种设计下的消火栓给水量依据不同点位消火栓的节点流量来进行验证,实验结果如下。

表 1 说明,所提的给水量设计条件下,对模拟火灾较大的点位给水量较高,对其他点位给水量较低,而传统给水量设计的总给水量较为平均,缺乏针对性给水。

讨[J]. 山西建筑,2020,46(7):106-108.

[2] 王君. 消火栓给水系统分区划分界限设计探讨[J]. 给水排水, 2019,55(S1):255-256.

[3] 胡明臻,韩增民,武永爱. 国家规范更新对消火栓给水设计的影响分析[J]. 浙江建筑,2019,36(3):39-41.

[4] 李志元,李磊. 某食品检验实验楼给排水及消防设计探讨[J]. 工程建设与设计,2018(15):92-94.

[5] 王妍. 某大底盘工程的室外消火栓给水管网设计方案小结[J]. 建材与装饰,2018(12):81-82.

(上接第 223 页)

使混合式教学量化评分更加公平公正。通过考核分数倾向变化,引导学生知识、应用、创新并重发展,充分调动学生学习积极性,有利于学生综合素质的提高。

### 参考文献

[1] 吴岚,钟志贤. 绩效评估:一种有效的远程教育学习评价方式

[J]. 远程教育杂志,2007(4):14-17.

[2] 高瑞利. 混合式学习评价体系的设计与实践[J]. 中国成人教

育,2010(15):129-130.

[3] 唐文秀,石晋阳,陈刚. 混合学习五维评价模型的构建与应用——以“现代教育技术”公共课程为例[J]. 现代教育技术, 2016(8):89-95.

[4] Nguyen V A. A peer assessment approach to project based blended learning course in a Vietnamese higher education[J]. Education & Information Technologies, 2017, 22(5):2141-2157.

[5] 杨风开,程素霞. 基于 AHP 的设计性实验成绩评分方法[J]. 实验室研究与探索, 2019,38(6):210-213.