

## 寒冷地区建筑消防给水设计中存在的问题探讨

陈冰雁

天津天咨拓维建筑设计有限公司, 天津 300384

**[摘要]**在我国北方地区, 气候寒冷, 因此, 在建筑消防给水设计中还存在一些问题, 无法适应新时期消防灭火需求, 对消防部队灭火以及城市生产生活产生了一定的影响。为了提升寒冷地区消防作战能力, 消防取水更加方便、高效, 文章结合寒冷地区的实际情况以及城市特色, 对其面临的消防给水设计问题展开了探讨, 并提出了合理的建议, 希望可以改善寒冷地区建筑消防给水能力不足的问题。

**[关键词]**寒冷地区; 建筑消防; 给水设计

DOI: 10.33142/aem.v4i9.6955

中图分类号: TU998.13

文献标识码: A

### Discussion on the Problems Existing in the Design of Building Fire Water Supply in Cold Areas

CHEN Bingyan

Tianjin Tianzi Tuowei Architectural Design Co., Ltd., Tianjin, 300384, China

**Abstract:** In northern China, the climate is cold, so there are still some problems in the design of building fire water supply, which can not meet the needs of fire fighting in the new era, and have a certain impact on fire fighting forces and urban production and life. In order to improve the fire fighting ability in cold areas and make the fire water intake more convenient and efficient, this paper discusses the fire water supply design problems faced by cold areas in combination with the actual situation and urban characteristics, and puts forward reasonable suggestions, hoping to improve the problem of insufficient fire water supply capacity of buildings in cold areas.

**Keywords:** cold areas; building fire protection; water supply design

#### 引言

我国的经济正处于飞速发展的阶段, 尤其是近年来, 经济的发展脚步在加快, 人们的生活水平也随之有了质的飞跃, 越来越多的建筑物拔地而起, 这些建筑物的高度还在不断的增加, 隐藏在其中的消防问题也逐渐显现出来, 且解决起来存在一定的困难。尤其是在我国的寒冷地区, 冬季气温非常低, 经常出现消防管道冻结等问题, 严重限制了当地冬季消防灭火救援工作的开展。因此, 研究寒冷地区消防给水设计, 并探讨有效的抗寒防冻对策, 对于提高消防灭火救援的有效性有着重要的意义。

#### 1 寒冷地区建筑火灾特点

##### 1.1 火灾蔓延快且扩大迅速

寒冷地区建筑火灾蔓延速度快, 那是因为建筑物中由于装饰、保暖物比较多, 这些物质具有一定的可燃性, 在遭受火灾的时候, 这些可燃物会快速燃烧, 导致火势变大, 蔓延速度快。而且建筑中的垂直管井、风井等设施在火灾发生的时候, 就变成了一个个的烟筒, 在拔风抽力的作用之下, 火势会变得更大, 烟气也会随之增多, 且这种抽力会随着建筑物楼层的高度的增加而变得更大。寒冷地区冬季气候较为干燥, 一定程度上为火势的蔓延提供了助力。

##### 1.2 人员密集疏散困难

建筑中人员比较密集, 疏散起来存在一定的难度。在火灾发生之后, 室内的消防设施会自动启用, 如自动喷淋

系统等装置, 在接受到火灾信号后, 会朝地面喷水, 导致地面形成水滩, 而在寒冷地区, 冬季气温低至零下, 地面上的水会在很短的时间内凝结成冰, 人员在疏散的时候, 走路较急且拥挤, 踩到湿滑地面, 极易造成连环摔, 进而引发人员踩踏事件, 加重火灾事故的严重性<sup>[1]</sup>。

#### 1.3 消防给水设施被冻坏, 火灾扑救难度大

建筑物发生火灾的时候, 消防灭火难度本就较大, 因为建筑物内的面积狭小, 楼层较高, 消防车登高限度有限, 外部扑救存在难度, 在这种情况下, 被困人员需要积极开展自救, 为消防部队救援争取时间。在寒冷地区, 低温环境下, 消防给水设施非常容易被冻坏, 被困人员自救与消防部队的救援带来很大的阻碍。

#### 2 寒冷地区建筑消防给水设计中存在的问题

在寒冷地区, 冬季气温低, 通常维持在零度以下, 容易造成消防给水设施和管道冻结, 无法起到消防供水的效果, 给消防救援造成阻碍。

##### 2.1 室外消防栓给水系统

室外消防栓不仅可以对室内消防提供水源, 还可向室内消防给水系统管道输水增加, 即便是室内消防设备出现故障, 不能够正常使用时, 室外消防栓依旧可以为消防用水提供保障。在寒冷地区, 通常使用的是室外地下消火栓, 设计人员在设计的时候, 虽然已经考虑到了低温的影响, 对其设置了保温层, 以避免其冻坏, 但是在寒冷地区零度

以下的环境里,保温层的保温效果降低,无法对消火栓和给水管道进行保温。根据当前消防给水设计情况分析,有少部分的消防工程在铺设消防供水管道的时候采用的是塑料材质的供水管道,亦或者是把塑料给水管道与普通消防供水管道加以衔接。目前在中国大部分的民用供水管道中采用的都是人工塑料管道,但只有在很少的建筑中采用的是民用的塑料管道,以及一些消防水源体系中的局部的地方采用了塑料管道,由于这种塑料管道在受热以后,硬度就会显得相当的低,所以一旦发生了火灾极易使得塑料管道发生破裂。而在低温环境中,塑料管道也容易发生破裂,从而导致塑料管道中的水出现渗漏,不能给正常消防流量的水压带来足够的保证,也无法给正常消防用水带来足够的水量,导致消防栓不能正常的使用,无法起到及时扑灭和控制火灾的目的。在消防给水管道试压过程中,有很多的施工单位没有按照相关的规范和标准来进行,也无形中给消防系统的正常运行造成了一定的影响。所以,针对于室外消防栓给水系统,在设置的时候就必须要做好方位的考虑。通常来说,建筑室外消火栓以及给水管网要深埋在冻土层以下,并且使用保温材料将给水管网进行包裹,起到良好的保温效果。给水管道在布置的时候,要布置成环状,进水管不低于两条、管道直径不低于十厘米;若为一路进水,院区需要设置单独的消防环网<sup>[2]</sup>。

室外消火栓也需要根据有关的规范来放置在正确的地方,可是有部分施工单位自己设计或者根据业主要求,来对消火栓的下部预留孔的方位做出了任何的更改,这样就导致了消防栓的出水口方位无法和安装消防栓的周围墙壁成九十度的直角,又或者是由于栓口的出流方向与周围墙壁的间距过小,而使得消防水带无法完全的安装到消火栓上,或是消防水带发生了弯曲折叠,而无法发挥很好的供水功效。按照固定,室外消火栓需要安装在距离建筑物外墙五米至四十米之间的位置,而消火栓数量则需要根据建筑物的性质等等来确定。为了避免消火栓和水泵接合器出现冻结,在每次使用完毕之后,一定要对其中剩余的水进行泄水防空,可以有效地防治阀门冻结问题发生。此外,设计人员也应当考虑到消火栓的保温问题,可以使用智能保温装置来对消火栓的出水口等部位进行保温,冬季气温低的时候打开,待到气温回升之后,自动关闭,能够保证消火栓在冬季的正常使用。

## 2.2 室内消防给水系统

寒冷地区冬季低温除了会对室外消防设施造成破坏之外,还会对室内消防给水系统造成损坏。室内消防给水系统在火灾发生时,能够起到更重要的作用,因此,室内消防给水设计显得更加重要。室内消防系统主要包括自动喷水灭火系统和室内消火栓两大部分,主要由室内消防给水管网供水。

寒冷地区冬季非采暖建筑根据需要设置干式消火栓

系统,采暖区采用临时高压消火栓系统,地库消火栓管道保温处理,特别是地库出入口附近应采取电伴热保温。建筑室内消防给水管道安装在建筑物内部,但是随着电气系统的不断进步,很多的高层建筑在取暖方面,已经不再依靠暖气管道,而是使用空调等设备来进行取暖。一方面,火灾隐患增加,另一方面,室内消防给水管网可能会受到低温影响,发生冻结,影响消防供水。新型取暖方式会导致建筑物内的温差增加,室内的冷空气遇到低温,发生冻结,第二天气温上升,发生融化,而后又冻结,如此反复,会导致室内消火栓阀门冻结,无法打开,在出现火灾的时候,消火栓的作用难以发挥。所以,为了避免消火栓阀门冻结,需要在阀门处设置电伴热保温装置。此外,由于冷空气凝华等现象反复出现,非常容易导致消防供水管道出现腐蚀问题,水就会沿着腐蚀的部位慢慢渗漏,导致其他设施也出现同样的冻结问题。所以,在安装供水管道的时候,仅涂刷防腐漆是远远不行的,最好使用二次镀锌的方式进行焊接<sup>[3]</sup>,另需要做防结露保温处理。

寒冷地区自动喷水灭火系统形式的选择也应根据气温不同进行选择。譬如地下车库,非采暖厂房、停车场等场所一般采用预作用式自喷系统,预作用报警阀前管道橡塑棉加电伴热保温。采暖区域采用常规湿式自喷系统,但在楼栋出入口等极易进入冷空气区域管道保温处理。另外喷淋系统也存在一些其它问题:由于自动喷水灭火系统的感温喷头与其附近的物体间距设置达不到相应的标准,导致喷嘴与楼板之间的距离隔得太远,当火势出现的时刻,感温元件不可以准确感知到周围环境温度的改变,没有在第一时间做出动作,所以不能准确的完成喷射扑救工作,导致了火势急剧的扩大,进一步增加了火势范围。或者是由于喷嘴与周围环境的距离太近,造成消防用水喷射不到火源周围,从而形成了大量安全隐患。

## 2.3 消防水池、泵房及屋顶消防水箱间

在寒冷的地区,大多数的建筑的消防水池及泵房是地下式的,而且水池中的水始终是满的,能够为消防救火提供充足的水源。为了避免低温结冰,消防水池一般都会设置在地下冻土层,但是在施工过程中,冻土层被挖开,也就无法起到保温效果。因此,想要依靠冻土层来对消防水池进行保温显然是不理想的,还需要额外对其设置保温层,避免水池结冰。同时,还需要在消防水池内安装破冰装置,一旦消防水池不慎结冰,可以通过破冰装置来进行清理。对于部分极冷地区,还需要在消防水池的周围设置取暖装置,将消防水池周围的温度控制在零度以上,这样就不容易出现结冰的现象。在设计消防水池的容积时,需要考虑到建筑物内部面积以及消防设置的数量,才能够为消防灭火提供充足的水源。而消防水泵房也应同消防水池设置在同一层,设计人员也应当考虑到水泵的保温问题,消防水泵房采暖通专业设置采暖措施,保证水泵房环境温度不低

于 5℃，若不能保证，水泵及管道需采用电伴热保温，保证消防水泵在冬季的正常使用<sup>[4]</sup>。

屋顶消防水箱间按照规范要求通过设置暖气片或者空调等方式保证水箱间的环境温度不低于 5℃，或者水箱及管道采用电伴热加橡塑棉保温，保证消防水不结冰。但有些时候由于物业等原因，保温设施被荒废，一旦发生火灾，高位水箱不能保证初期火灾用水量，造成火灾不能及时扑灭。所以，设计阶段水箱间外墙保温处理，检修门避开冬季主导风向方位，设置自控温散热装置等；投入使用阶段，管理部门严格按照要求执行，消防安全培训不容忽视。

### 3 消防水鹤在寒冷地区建筑消防给水中的应用

消防水鹤是我国针对于寒冷地区发明的一种消防给水形式，能够有效地解决寒冷地区消火栓冻结的问题。目前，消防水鹤在国外的使用非常广泛，因为国外的消防车吨位比较大，使用消防水鹤可以满足消防给水的需求。近年来，我国消防车辆也进行了改善，在北方寒冷地区，已经使用了消防水鹤来完成消防车的供水。虽说室外地下消火栓能够一定程度上解决建筑消防给水问题，但是由于寒冷地区冬季低温，导致地下室外消火栓在实际使用上，面临一定的问题，主要是冻结问题，导致加水困难，一定程度上限制了消防部队扑灭火灾的速度。而消防水鹤的运用，不仅可以为消防用水提供便利，还有着非常高的经济效益，非常适合我国寒冷地区的实情<sup>[5]</sup>。

表 1 消防水鹤主要规格参数

型号	规格	地面高 (m)	地下深 (m)	法兰直径 (mm)	孔中心距 (mm)	孔径 (mm)	孔数 (Z)	公称压力 (MPa)	介质
SHFZ100	100	3.45	根据下管道深度而定	220	180	18	8	1.6	水
SHFZ150	150	3.45		285	240	22	8	1.6	水
SHFZ200	200	3.45		335	295	22	8	1.6	水

#### 3.1 消防水鹤的优势

和地下室外消火栓相比，消防水鹤能够保护的面积非常大，达到了 1.30 平方公里。根据相关要求，消火栓设置的间距为 120 米，也就是说，在 1.30 平方公里以内，需要设置 100 个左右的消火栓，需要花费约四十万元，而一个消防水鹤的造价在十万左右，也就是说，在相同的保护面积下，消防水鹤的造价为消火栓的四分之一。而且消防水鹤维护起来的经济成本和时间成本也比较低。此外，消防水鹤具有非常强大的供水能力，能够很好的抵御寒冷天气，不易冻结，但是较室外地下消火栓相比，其占地面积更大。消防水鹤构造更加简单，开启、操作、维修都更加方便，便于消防车取水。而且消防水鹤水流量大，注水速度快，能够为火场提供源源不断的水源。随着大吨位消防车的启动，配合着消防水鹤，能够保障消防供水需求，

提高消防救援的效率。

#### 3.2 消防水鹤的布置

结合我国寒冷地区的实际情况以及建筑消防给水的发展，在确保能够为消防用水提供充足的水源之上，消防水鹤的布置间距应当在 1 公里或 2 公里之间，在建筑物密集或是火灾隐患较大的区域，可以适当的缩小布置间距，以满足建筑消防和城市消防给水需求<sup>[6]</sup>。

#### 3.3 消防水鹤的使用要则

消防水鹤使用起来非常的简单，将消防车辆停靠至消防水鹤旁，并且将消防车的水箱入水口对准消防水鹤的出水口，将消防水箱以及消防水鹤的阀门打开，就可以完成加水，加水完毕，关闭消防水箱以及消防水鹤阀门即可。消防水鹤不仅可以保护建筑的消防安全，还可以保护片区内其他设施的消防安全，因此，消防水鹤是一种公用消防设施，针对于其的管理，需要使用专门的管理机制。首先，需要定期对消防水鹤进行维修保养，确保消防水鹤的阀门可以正常开启，水量水压正常，其次，需要检查消防水鹤是否存在污染，要及时处理。

### 4 结语

在当前社会的不断发展的背景下，中国的建筑业也是取得了相当巨大的进步，这也就使得社会对于建筑质量以及消防施工质量有了更高的要求。寒冷地区由于冬季温度低，容易造成消防给水系统和管道的冻结，而无法为消防用水提供保障，消防灭火救援工作开展存在难度。所以，为了避免这些问题的出现，需要针对于这些问题出现的原因来对症下药，确保在建筑消防给水设计质量和安全性得到提升，更好的保障消防用水需求，提高消防灭火救援的效率。

#### [参考文献]

- [1]汪波,郑雪梅,王靖华.超高层建筑群消防给水系统设计优化探讨[J].给水排水,2022,58(5):93-98.
  - [2]梁正才.电伴热技术在寒冷地区隧道水消防管道保温中的应用[J].电器工业,2022(3):67-69.
  - [3]冉明君.在建高层消防给水设计中的问题与措施[J].低碳世界,2021,11(11):171-172.
  - [4]何树荫.寒冷地区消防管道保温防冻措施探讨[J].今日消防,2021,6(4):95-97.
  - [5]刘臣奇.寒冷地区火车站消防系统各设施的防寒与维护[J].科技风,2020(16):160.
  - [6]闫鹏.寒冷地区某交通枢纽地道消防设计[J].城市道桥与防洪,2019(2):219-222.
- 作者简介:陈冰雁(1988.11-)女,湖南大学,建筑与土木工程,天津天咨拓维建筑设计有限公司,给排水专业负责人,工程师。