

探析高层建筑给排水消防设计要点研究

王 鹏

长沙联合白金人力资源顾问有限公司 云南 昆明 650000

摘 要：高层建设是现代城市建筑的主流形式，能够在一定程度上解决城市土地资源紧张的问题。而从保障高层建筑稳定性和安全性的角度，在规划设计和建设中需要高度重视建筑的质量安全和给排水消防设计工作。本文从当前高层建筑给排水消防设计存在的问题出发，分析了高层建筑给排水消防设计关键技术的应用，希望能够促进高层建筑给排水消防设计水平的提高。

关键词：高层建筑；给排水消防设计；关键技术；应用

引言

城市化促进了大量高层建筑涌现，其消防安全事故发生概率较普通建筑进一步增加，严重威胁住户的生命财产安全。在此背景下，需要在高层建筑设计施工中提高对给排水消防设计的认知和重视，并选择合理有效的技术来提升给排水消防系统的可靠性和稳定性。但在实际投入使用过程中，若未能科学设计给排水消防系统，不仅会影响高层建筑各项功能的正常使用，还会威胁居民的人身安全。因此，建筑企业需要高度重视给排水消防设计，选择合理、可靠的技术，提升给排水消防的设计质量，提供一个舒适安全的居住环境。

1 高层建筑给排水消防系统的设计要求

(1) 从目前高层建筑火灾情况调查了解到，由于高层建筑结构复杂，各类电气设备分布广泛，容易引发火灾，一旦发生火灾事故，其因高层建筑特性火势会迅速蔓延，难以在短时间进行控制。因此，要确保高层建筑的消防安全，就必须确保消防水量的合理配置，使其达到自救要求。当发生火灾时，要确保消防用水的供应，使火灾损失降至最低。

(2) 高层建筑存在层数多、高度高的特殊性。高层建筑特别是超高层建筑消防系统静压压力大。因此，要确保消防系统正常运转，必须对消防管道进行合理分区，并做好日常维护和管理，确保输水管道及配件不被破坏，保证发生火灾时管道不阻塞、漏水^[1]。

2 高层建筑给排水消防设计要点

2.1 给水系统设计

火灾发生时，完善的消防给水系统可以有效控制火灾，扑灭大火。高层建筑给水系统可以为火灾提供充足水源，其根据消防给水压力可以分成高压给水系统和临时高压给水系统，前者主要是指管内始终保持灭火所要求的水量和水压力，不需要使用升压设备即可直接使用

灭火设备实现救火。而后者管网内一般不配置灭火所需的压力和流量，只要打开稳压泵或气压设备，即可提供所需要救火水压和水流量，泵房内设置消防水泵，一旦发生火灾，直接启动消防水泵可提高管内压力，为消防灭火做准备，达到救火目的。在高层建筑设计中，设计人员在设计消防给水系统时需要从综合层面考虑分析，根据高层建筑结构进行设计。首先，重点设计自救方式，高层建筑相对其他建筑而言救援难度更大，为了能够降低火灾人员伤亡力，需要为居民提供迅速安全撤离火灾现场的方法。其次，将灭火工具作用充分发挥出来，给水系统设计需要设计人员根据活动类型配合使用相应的灭火工具，将灭火作用发挥出来，提高灭火效率。

2.2 消防水池

在消防水池设计中，一是需要全面衡量市政供水管网的供水能力，确保在发生火情时能够保障消防水池的不间断供水，然后以此为前提，适当缩减水池容积，促进综合效益提高；二是应该对火灾发生时的需水量和补水量差值计算出来，以此来保证消防水池容积设计的合理性；三是对于一些体量相对较小，位置接近的小区，可以从实际情况出发，考虑使用同一套消防水池及室外消防栓泵房。政府部门需要加强管理，对照相应的设计规范，做好消防水池设计的监管工作^[2]。

2.3 消火栓设计

高层建筑消火栓的设计需要先对分区方式进行明确，常用的分区标准，是将消火栓口的静水压力控制在1.0MPa以上，如果超过这个数值，就需要实施分区供水。分区供水可以采用的方式有两种，一种是串联分区，这种分区方式的使用功率小，扬程相对较低，对于管材的强度和耐压性并没有很高要求；另一种并联分区，这种分区方式下，各个分区相互独立，不会出现互相干扰问题，安全性更好。另外，在并联分区的情况下，两

个分区可以使用同一套消火栓加压泵,占地面积更小,能耗和资金消耗同样较小。在实践中,设计人员需要对照具体设计要求,确定是否需要分区以及具体的分区方式。

2.4 走道喷头及管网压力设计

(1)走廊喷头的设计除了要兼顾建筑物的美观外,也要兼顾到防火功能的发挥。如果密闭顶部间隙为800 mm,并且,室内充满了易燃物质,则需要在室内安装喷洒器,以保证楼道部位的安全,实现对火灾的科学控制。(2)在走廊喷头中,不能将喷水干管上直接设置喷头,而要将支配水管连接,以保证走廊喷头配水均匀,反应速度快,达到有效地、自动喷洒的目的。另外,还可以在自喷配水管上安置几个与小管径喷头相连的管件,方便以后的安装。在此基础上,对人行道上的洒水装置进行了优化,从而保证了自动洒水装置的安全和稳定。(3)要处理好喷淋式系统的压力设计,必须根据规定,对系统中最有害的几个点进行适当的选择,以便进行系统的压力计算,以确保系统在灭火过程中能达到所需的供水标准。其次,对喷洒系统的布局进行了优化,以主要管道为核心,以分散的分配管道为核心,以保证系统的压力和水量分布的均衡^[3]。

2.5 自喷配水管入口减压

GB 50084-2017《自动喷水灭火系统设计规范》指出:管道的直径是通过水力计算结果来决定的。供水管线的布置,必须保证输水管路进口的压力平衡。在轻、中两级危险区域,管道进口压力不应超过0.4MPa。我国针对高层建筑(民用)所规定的火灾风险等级通常为中等危险,在此,工作人员应对最不利的喷嘴工作压力进行计算,并配备自动喷水泵。工作压力经计算后确定。在实际设计中,若配管入口压力都不超过0.3MPa(最不利的喷嘴工作压力为0.10MPa),应明确自喷水泵系统所具备的扬程与高层建筑高度、水力损失达成联系,并保证下层配水管入口压力超过0.4MPa。

2.6 自喷末端试水装置

GB 50084-2017《自动喷水灭火系统设计规范》规定:“在各报警阀门组所控制的最不利位置,必须有末端试水装置,而末端试水装置的出口水,必须以孔出口形式排放。”在设计过程中,若忽视对试水阀以及压力表的设定,应按照试水接头的安装工序,并确保针对试水接头出水口大小进行调查。在此过程中,工作人员应依据实际的试验数据以及出水口流量系数合理选择使用合格的产品。此外,如果试验接头不能与管道、软管相连接,为了防止泄放效果受到影响,必须对自喷式排水管的设计进行严格的规范,防止管道中的气体经排泄漏

斗进入室内。

2.7 自动喷淋系统的设计

通过对消防用水需求的分析,确定了地下消防水池与楼顶高位消防水池和自动喷洒水泵的组合供水方案。在喷淋系统的喷头运行时,通过消防水泵压力开关、消防水箱流量开关和管道压力报警阀开关的共同作用,自动开启消防给水系统的供水泵,确保充足、持续、稳定。此外,消防控制室应该具有水流速率显示、开关启动、水泵运行、消防水池及水箱水位等是否正常的反馈信号,并可以对水泵、电磁阀、电动阀等多个设备进行统一控制,确保消防工作人员可以对自动喷淋灭火系统的运行情况进行监控,从而可以采取更好的扑救方法,提高扑救效率。需要注意的是,地下区域和地上区域的喷淋系统喷水强度也应当具有一定的差异。通常情况下,地下区域的喷水强度比地上区域的喷水强度更高^[4]。

3 高层建筑给排水消防设计问题分析

3.1 自动系统不合理

在高层建筑的给排水消防系统的设计中,自动喷水灭火系统起着非常关键的作用。它可以在发生火灾的时候,自动地开启火灾感应,在消防员到达之前,能够及时地做出相应的反应,从而能够将大火扑灭,将火势控制住,将人身和财产的损失降到最低。采用的是一种湿型的自动洒水装置,其结构的合理与否直接关系到给水和排水管的整体品质。目前,国内对该体系的研究还不够深入,部分高层建筑对该体系的设置没有进行清晰的划分,一旦发生火灾,如果该体系距离该体系的喷嘴距离过长,就不能得到有效的响应,从而造成了消防救援的滞后,造成了更大的破坏。

3.2 试压作用并未发挥

高层建筑给排水消防系统要想稳定运行,设计人员和施工人员需要根据施压标准对给水管网进行试压,确保给水管网运行安全稳定。但是试验前,有些设计人员并不注重施压工作,导致火灾发生时给水管网压力不足,甚至出现渗漏现象,影响给水管网正常运行,灭火速度减缓,火灾危险性大大增加。

3.3 消防栓设计缺陷

高层建筑给排水消防设计中,为了保障系统运行安全,对系统布置形式进行简化,一般都会选择减压型消防栓。但是从实践角度分析,受设计人员专业素质、成本消耗等因素的影响,存在着消防栓选择不合理现象,无法将消防系统作用充分发挥出来,同时也容易引发渗漏水问题。另外,在室内消防栓设计中,没有依照固定设置分段检修阀门,一旦二路进水阀关闭,就可能出现

消防栓无水现象,带来严重安全隐患。

4 建筑消防给排水设计问题的应对措施

4.1 做好消防系统给排水设计

首先,技术人员要充分了解建筑的实际情况,掌握建筑物各项数据参数,如建筑高度、结构规模、结构分布,优化设计方案,并且对超高层类型建筑还要做好中转水箱设计,进而保证其结构位置的科学性和合理性,提高消防给水设计整体质量。在设计水压时技术人员需要综合考虑,详细计算,避免水压不足或超压现象,适当时可分区供水,做好方案比选,进而及时发现设计中的问题。其次,设计人员还需要做好消防排水设计,排水工程对于消防施工而言也具有很大影响,做好排水设施设置位置与排水能力控制工作,尽量将其与电气系统相隔离,可以在消防供水管道易漏水位置下方设计排水设施,进而避免管道出现漏水后,导致电气系统无法正常运行,影响居民正常生活状态。合理布置各设施的位置,如给水泵、排水泵、废水泵等,设计人员还需要做好消防电梯井底消防排水设计,保证排水泵的额定流量大于每秒10升,进而保证消防电梯的在火灾时的安全可靠^[5]。

4.2 科学设计消防供水配套设施

(1)消防水箱作为灭火供水系统中的一个关键部件,对灭火过程中发生的早期火情起到了很好的抑制作用,为灭火人员争取了很好的救援时间。当将消防水箱安装在楼顶的最高位置时,会对建筑的外立面效果造成一定的影响,所以,业主通常不会同意将消防水箱安装在楼顶的位置,从而造成了水箱中的水位达不到消防系统最不利消火栓或喷头的水压要求,这时就应该考虑安装一台增压装置,来满足最不利消防点的压力需要。灭火室的实际容量为灭火室的底部面积与灭火室的实际深度相乘。合理选择合适最低有效水位是决定消防水箱有效深度的关键,消防水箱出口通常使用喇叭形或漩涡形挡板进行抽水,其抽水深度除了要保证抽水装置的浸入深度外,还要保证在消防系统最不利位置处的静水压。

(2)当其他用水与消防用水一起储存在消防水池内时,为防止消防水池中的消防用水被其它用水所占用,应采用下列方法:①其它用水的抽水孔应高于消防水池的最高水位,否则,若水位低于其它用水孔,池中的水

就不能再被其它用水孔所占用;②其他用水的水泵吸水管在消防最高水位处设置真空破坏器,水位降至消防最高水位时,大气进入其他用水吸水管而停止取水;③在消防水箱中设有一道溢流壁,该溢流壁的某一面可以提供消防用水,由消防水泵和其它用水泵从溢流壁两边抽水,一旦水位下降到溢流壁顶部,消防用水就会被溢流壁截断,其它用水的抽水管就不能再使用了。

(3)消防水泵的选用与供水系统的压力和水流有关,设计者必须精确地计算出消防水泵的各项参数,并在此基础上分析各种消防水泵的特性,从而选取出最佳的消防水泵。在进行消防水泵的设计时,为了防止在使用过程中出现喘振,在零流量时,消防水泵的扬程应该是设计压力的1.2到1.4倍,只有在这种情况下,才能达到稳定运行的目的,将压力变化所造成的不利影响降低到最小^[6]。

5 结束语

综上所述,高层建筑设计必须要保证实用性和安全性。例如给排水消防系统设计重点在于给排水和消防系统,在满足用户需求同时促进建筑行业持续发展。当前,高层建筑给排水消防系统设计上追求多元化,这需要设计人要创新设计理念和设计方法,把握涉及关键技术,科学设计消防系统,尤其是给排水消防系统,进而为高层建筑消防工作提供完善的给排水服务,及时灭火救援,并降低消防安全隐患。

参考文献

- [1]张海玲.高层建筑消防给水系统的优化研究[J].建材发展导向,2020,20(8):40-42.
- [2]胡鹏程.高层建筑的消防设计[J].消防界(电子版),2021,7(19):60-61.
- [3]马龙.高层建筑给排水消防设计的关键技术[J].中国建筑装饰装修,2022,(5):102-104.
- [4]陈富荣.高层建筑给排水设计要点以及节能减排设计的研究[J].房地产世界,2022,(2):50-52.
- [5]夏秀明.建筑消防给排水设计的常见问题思考研究[J].中文科技期刊数据库:文摘版,工程技术,220,11:39-40.
- [6]中华人民共和国住房和城乡建设部.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,2020.