

高层建筑给排水与消防设计技术

亢 非

中国十九冶集团有限公司 四川 成都 610000

摘 要：随着我国经济的不断发展与人民生活水平的提升，高层建筑的建设规模逐渐扩大。对于高层建筑而言，建筑给排水与消防设计是一项十分关键的内容，直接影响到建筑的整体质量与安全。基于此，本文首先分析了高层建筑给排水消防系统的特点与设计要求，之后结合实际设计工作中存在的问题，提出了相应的技术控制措施，希望对相关研究带来一些帮助。

关键词：高层建筑；给排水消防设计；技术分析

引言：高层建筑缓解了城市土地使用的压力，给生产和生活带来了极大的方便，但也提高了潜在的火灾危险性。在高层建筑中，当火势强度达到消防高度时，由于受到强风的影响，火势可能会急剧扩大，并在极短距离内迅速扩散，从而导致了严重的人员伤亡和经济损失。因此，在建设高层建筑时，必须对建筑给排水消防系统进行科学合理的设计，确保用户的生命和财产安全，促进建筑业的可持续发展。

1 高层建筑给排水消防系统的特点

1.1 安全要求高

在高层建筑中，给排水消防系统必须十分安全。在设计高层建筑时，必须要使其具备良好的保障功能，以防止系统工作时发生问题，以便于在起火时合理起到供水与消防的作用。

1.2 水压要求高

高层建筑的高度达到几十米甚至上百米，而这些建筑高层对孔隙水压力的需求又特别大，为了保证高层住宅建筑物消防设备及其管理系统具备较完善的灭火功能，要着重进行高水压给排水消防设备及其管理系统设计。

1.3 管道材料要求高

在高层建筑的给排水与消防系统工程设计中，为适应安全性和较高水压的要求，对输水管材的品质要求特别高，管材须具备高强度，且材料不应有破损。唯有如此，建筑的供水与污水系统才能保持良好的状况，而高层建筑的消防设备管理也才能顺利工作。

2 高层建筑给排水消防设计要求

2.1 消防给水系统的设计要求

高层建筑的给水系统必须能够有效阻止火势扩散，

同时保护居民生命和财产的安全。在设计给水系统时，需要充分考虑到楼房自身的构造特征以及对住户的一般使用要求。在高层建筑出现大火的情形下，救护队伍通常并不会在第一时间赶到现场，所以在火灾初期，应充分考虑自动灭火系统的工作及市民自救。在设计过程中，应考虑在建筑物各区配备手动灭火器，在地下车库、办公楼等部位设置自动喷淋系统，有助于控制初期火势及现场救援。其次，设置各类灭火设备，主要包括室内消火栓、手动灭火器、便携式灭火器等。同时，需要设置适当的消防设施，因为高层住宅建筑物的公共空间面积较小，因此应设置相应的消防设备管理系统，包括手动消防系统、自动控制系统、建筑防烟装置、防火门等。

2.2 消防排水系统的设计要求

高层建筑的消防排水系统主要是将消防系统工作时产生的大量废水进行有效排出，以防止火灾期间积水堵塞救援通道，或者防止住宅被淹没，降低经济损失。在高层建筑中，单靠排水管分散收集，不能达到预期的集水、排水效果，主要是因为消防废水中可能含有大量固体垃圾，而排水管容量有限，如果是传统排水管，很容易产生堵塞。因此，为了确保不间断的排水，可以考虑开发新型管道、适当加大排水管道管径等。同时，在设计消防排水系统时，应考虑到防漏措施，以避免消防废水回流。

3 高层建筑给排水消防设计中存在的问题

3.1 给排水消防系统设计缺乏合理性

高层建筑给排水消防设计工作和一般建筑工程的设计内容着一定区别，但有些设计师在设计高层建筑的消防系统时，并未认识到这一点。尤其是在高层建筑容易引起大火的情况下，设计不当的消防系统更容易引起火势扩大，从而对居民的生命安全和财产构成严重威胁。

通讯作者：亢非 1985-10-20 汉 男 四川省成都市中国十九冶集团有限公司，给排水设计，机电专业负责人 工程师 本科 610000

此外,当供水和排污控制系统设计实现时,不少设计单位的相关人员在没有充分保障的情况下,就直接利用城市管网的水量和水压,将高层低区的消防供水片面考虑为常高压的模式。这种无意的和模糊的设计意识,在一定程度上影响到了我国高层建筑的给排水与消防工程设计的正确性,进而影响到了我国高层建筑的消防安全。

3.2 消防给水管网试压问题

消防给水管网的试压工作是通过试漏检测和强度测试两个二程序完成的,但是,目前大部分消防给水管材都不能满足渗漏检测和管路强度检测的设计条件,这就给消防给排水系统的顺利运行造成了严重威胁。而密封性和强度检测则使得给排水和消防系统在稍后时期获得有效支撑和保障。另外,在实际操作活动中,无法按照实际的要求完成泄漏测试和强度检验,出现很大误差,直接导致高层建筑消防供水系统与消防用水需求之间产生严重差异。

3.3 自动喷水灭火装置的设计问题

当设计员在设计喷淋系统时,常常忽视具体设计条件,例如结构梁系、房间装修等,造成设计与实施不统一。另外,若自动喷淋系统的液压信号及警铃设置位置不合理,就算手动开启了喷淋装置或喷头产生了局部运作,操作人员也不能探测到报警信号,这也很容易造成不必要的物质损失或者人员伤亡。

3.4 消火栓系统减压阀的设计问题

这种问题通常体现在减压阀种类的选取上。为避免消防供水系统设置的过于复杂化,设计人员在消防给水系统设计中不考虑消防分区,一刀切式的选用减压消火栓,这对消防给水系统的正常工作并没有产生积极影响。

4 高层建筑给排水与消防设计技术

4.1 科学设计消防给水系统管网

在高层建筑设计活动中,消防系统对建筑设计来说十分关键。正确的消防网布置能够确保消防水源的正常供应,使建筑消防系统顺利运行。目前,很多高层建筑均设置环形管路,而有些特殊的高层建筑,如宾馆和商务大厦,消火栓与消防通道也常常设计在同一个位置。在实际的设计中,消防系统的各层一般连接成平面回路,而竖向则主要由立管构成。而在大部分高层消防给水系统设计中,竖向分区是必要的,其目的主要是合理分配水量水压,为建筑各层提供完善的消防服务设施,以适应建筑消防的需要。

4.2 自动喷水灭火装置的设计

对于高层建筑而言,往往需要配置自动灭火系统,以保证火灾初期的火势控制,使建筑的灭火能力更加有

效。在自动喷水灭火装置的具体设计中,应当保证系统具备下列性能:第一,应当按照有关国家标准和设计规范要求,合理确定喷头的部位和种类。安装喷头后,应首先检查喷淋系统是否能正常工作,通过验收来检查喷淋设备是否在安装过程中损坏,保证能最大限度地利用自动灭火系统进行灭火。其次,为了使喷头具有良好的喷雾效果,应充分考虑建筑物高度和喷淋管的水损,科学地设置系统内的水压。此外,在设计过程中,还应注意以下几项要点:

(1) 走道喷头。人行道和走廊是实施消防救援的主要途径。为了及时扑灭火灾,应在走廊内安装符合高层建筑相关标准的洒水装置。在规划过程中,各支管喷头必须和配水管有效连接,并控制各支管喷头数量,以确保走道中的喷头供水压力处于一个合理区间。另外,设计师还应该充分考虑实际情况,例如电缆、风管等的走向,合理确定喷淋配水管及喷头的位置。

(2) 配水管入口的减压装置设计。对高层建筑而言,自动灭火装置的设计需要从这样两个角度来考虑:首先,考虑到高层建筑的高度及其在工作过程中的水力影响(水损);其次,要准确计量水泵出水压力,以正确判定管道的水压。综合以上因素来决定减压措施^[1]。

(3) 试水装置。试水装置通常安装在自动喷水灭火系统的末端。设计时,设计人员应首先根据系统流量、试水要求、喷淋液性质安装合适的设备;其次,必须严格按照规范相应条款制定适当的废水处理方案。

(4) 信号阀。信号阀和水流指示器应在每个防火分区起端设置,以确保火灾期间及时发出信号,启动喷淋泵。

(5) 稳压泵。安装稳压泵时,泵应确保水泵的扬程和流量符合相关要求,以保证和满足供水压力。消防水泵是高层建筑消防灭火的重要设备,能提供足够的压力保证正常供水。同时,为了实现完全的压力稳定,设计人员还可以通过添加其他增压稳压装置或设置高位消防水箱来严格控制系统的水压。

(6) 报警阀。报警阀通常与自动喷水灭火系统相连。发生火灾时,通过报警阀组,相应的消防系统自动灭火,降低火灾风险,并对建筑物内居民及消防管理人员发出报警,使人们在消防员到达之前具有一定的自救空间。

4.3 排水阀及泄水连接管设计

在设计消防水灭火系统时,应特别注意在适当位置安装排水阀及泄水阀,以确保系统能及时放空方便检修或者监测出水压力。

消防系统的泄水应采用间接排水,对应排水立管的

直径需满足规范强制性条文要求。在自动喷水灭火系统中,各防火分区每层均应配备直径为DN25的试水阀或试水装置,试水阀连接到喷淋系统的末端,在保证一定空气间隙的情况下,经喇叭口、地漏等设备,连接到直径不小于75mm的排水立管上^[2]。

4.4 消防水泵房的设置

在高层建筑给排水消防系统中,最关键的部分就是消防水泵房。消防水泵房的存在可以为高层建筑提高灭火能力。同时,合理的泵房设置也有助于提升消防系统的通风和排水运行效能,从而减少对系统安全危害。另外,消防水泵也需要保证较高的消防水压,以利用足够的水压来优化消防系统,从而保障更高规格消防系统的安全。

消防水泵房的设置要求可以从如下几个重点入手:第一,需要选用安全可靠的机械设备,例如水泵、配电箱等,以保证消防系统的有关技术参数都达到行业标准。另外,应选用高效率、节能的消防泵,这可以确保设计与施工的高质量,从一定程度上缓解饮用水供应与污水处理的能耗压力,进而提升建筑物乃至整个小区的节能环保的能力。第二,针对泵房内起重设备的设置,首先必须完善滑轨、吊环等的总体设计,充分考虑起重装置和设备的关系,保证可以实现其使用功能。第三,要做好消防泵站的电气系统设计、要选择安全高效的电气装置。电气系统设计中,要根据实际情况,适当改变设备的规格与形式,使电气系统设计能够适应泵站的需要。第四,是正确利用现代技术,严格控制水泵的工作效能,降低水泵的使用风险,拓宽消防泵站的使用领域。

4.5 消火栓设计

根据国家有关要求,大多数高层建筑、办公楼和住宅楼内均安装有高位消防水箱。但是,随着我国经济可持续发展的开发计划,高层业主们越来越重视小区的消防水源建设,也就是说,他们已经把焦点放到了水源系统上。所以在建筑设计过程中就应该充分考虑到水池、水箱设置的合理性、科学性和适当性。同样,我国高层建筑消火栓的设置就更应该满足总耗水量和消防水源压力的有关规定,当整个网络建成后,要注意检测水管的高度和水压,以保证每个高层建筑的消防安全。消火栓系统是高层建筑消防设计的主要组成部分,其所在系统应包含消防水泵、消防起重机柜、消防电梯、消防管网、增压泵、消火栓箱等^[3]。

在具体设计中,设计者还应该保证每层建筑的任何部位都能被两股消火栓水柱保护。另外,还应该根据实际情况考虑是否减少消火栓栓口的出水水压,以防止水管爆裂。减压的主要途径就是设置减压孔板或减压阀,而减压装置的设计形式主要参照消火栓栓口压力:若孔口压力大于0.5MPa,则需配备局部减压装置,以防止水压伤害消防龙头,并保证灭火器顺利工作;如果孔口压力超过1MPa,则应首先考虑消防分区。另外,要按照高层建筑的工程特点决定消火栓的种类(例如人防工程明确要求消火栓箱内应带软管卷盘)和放置位置,应该在楼梯、通道和消防电梯前室处放置相应数量的消火栓,以保证消防顺利进行。

4.6 消防水池

通常情形下,高层建筑的消防系统一般都会设置的消防水池,消防水池尽管储存能力大,却不能长时间使用。水池储存的水容易遭到破坏,往往会成为低效用水,从而造成水资源的浪费。为此,应当选择一个比较安全可靠的供水企业,当供水企业适应了城市水热交换的需要时,就应适当扩大管网供水量,以满足室外的消防用水需要,在此情况下,本应储存在消防水池内的室外消防水量可以直接由市政管网的水量水压来满足,从而减小消防水池内低效用量的储量。同时,应逐步优化城镇供水系统,应支持并扩大消防和生活供水的需求^[4]。

结论:综上所述,对于高层建筑实施科学合理的给水与消防工程设计,将能够确保消防施工的安全性,提升建筑设计流程的有效性,从而缓解相关问题。所以,为解决高层建筑的基本要求,本文对相关给排水和消防系统工程设计的关键技术进行分析。通过进一步熟悉和掌握技术,进一步提高消防系统的高水平运行效能,为进一步增加现代高科技建筑的规模、完善建筑物服务功能提供可靠保障。

参考文献

- [1]杨忠杰.高层建筑给排水消防设计关键技术[J].建材发展导向,2022,20(12):43-45.
- [2]虞晓敏.浅谈高层建筑给排水与消防设计技术[J].四川水泥,2022(06):137-138+141.
- [3]马龙.高层建筑给排水消防设计的关键技术[J].建筑装饰装修,2022(05):102-104.
- [4]邱尚福.试论高层建筑给排水消防设计的关键技术[J].江西建材,2021(09):91-92.