

探讨高层建筑给排水及消防系统设计方法

宋欣来

深圳机械院建筑设计有限公司

摘要: 高层建筑施工中,要结合实际情况,对给排水系统、消防系统进行优化设计,保障高层建筑消防灭火能力的提高,确保消防系统能够充分发挥其灭火消防功能,保障高层建筑安全性和可靠性。文章主要对高层建筑给排水及消防系统设计方法进行分析和探究,从而进一步提高高层建筑消防安全水平,保障人们的生命财产安全,有效控制火灾事故的危害性。

关键词: 高层建筑;给排水系统;消防系统设计方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.097

随着城市建设水平的提高,高层建筑需求量增加,同时对消防灭火能力提出了更高的要求。在此背景下,需要设计人员结合高层建筑实际高度、结构情况等,对给排水系统进行优化设计,同时要科学设计消防系统,满足高层建筑的消防灭火需求,一旦发生火灾,就可以及时发挥消防系统的功能作用,对火灾范围进行全面覆盖,把火灾危害性控制在最小化,保障人民的生命财产安全。

一、高层建筑给排水消防系统设计重要性

高层建筑层高较多,人员较为密集,一旦发生火灾事故,难以及时疏散人群,对人们的生命财产安全造成极大的威胁。因此要结合高层建筑结构特点,合理设计给排水消防系统,一旦发生火灾,可以及时发挥其功能作用,提升整体高层建筑的消防灭火功能,保障用户生命安全,减少财产损失^[1]。针对多层建筑结构,可以利用消防车、高架水管等方式进行消防灭火;针对高层建筑,一旦发生火灾事故,由于高层建筑的楼梯结构、楼层位置较为复杂,难以利用高架水管进行灭火,需要利用高层建筑消防系统进行及时的灭火,提升整体高层建筑的消防能力,对火势进行严格控制,减少火灾事故引起的安全事故,保障人民生命财产安全。

二、高层建筑给水系统设计

(一) 优化选择管材

在对高层建筑给水管材进行选择时,要保障管材选择的科学性与合理性,通常情况下需要选用热镀锌钢管,但是该管材的防腐蚀性不强,需要对塑料管材进行优化应用,该类管材质量较轻,且具有较强的耐压强度,在输送液体介质时不会受到较大的阻力,且能够对化学腐蚀进行良好抵抗。塑料管材方便安全与维护,使用寿命较长,具有较好的经济性优势。要对给水管道进

行优化布局,如利用树状管网、环状管网等方式进行管网布局,要结合高层建筑结构特点和成本要求、技术可行性,优化选择管网布局方法^[2]。

(二) 给水方式设计

当前,我国常见的供水方式包含高位水箱供水、气压水箱供水、无水箱变频泵供水等方式。在选择高层建筑水体供给模式时,要结合高层建筑结构、不同建筑层的实际特点,对水体供给压力需求值进行合理设计,完善给水机制。此外,还需要实现给水管道、建筑地下、高层水箱等的协调应用,制定可行性、针对性的循环式供水机制,确保能够对水体资源进行优化分配,为消防火灾提供充足的水源,保障高层建筑运行安全^[3]。

(三) 给水系统竖向分区

在对给水系统进行竖向分区时,需要沿着建筑物的垂直方向,将其划分成几个不同的供水区,保障所有供水区都有完整的给水系统。只有进行合理的竖向分区工作,才能确保整体高层建筑给水系统的安全可靠性运行,且方便维护管理,减少投资成本。当分区过大时,会加大下层压力,加大管材损坏率,甚至产生回流污染、噪声等问题;当分区过小时,导致分区数量增加,加大了投资成本,需要较大的维护量^[4]。其中,分区给水方式如图1所示。

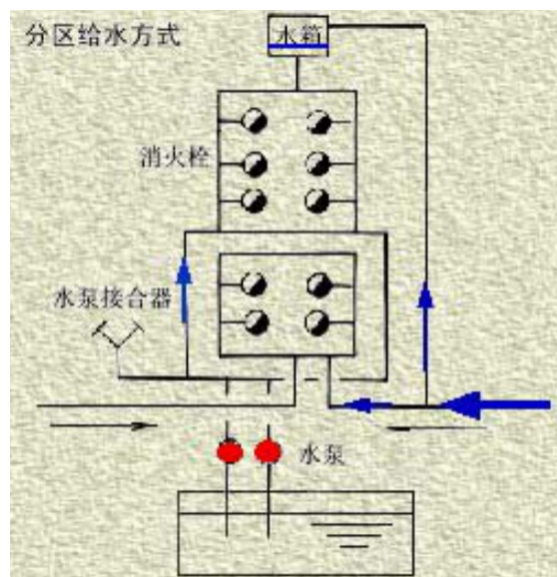


图1 分区给水方式

三、高层建筑排水系统设计

在高层建筑排水系统设计中,要优化设计方案,确

保能够对高层建筑内的生活用水、雨水、废水等进行集中收集和排放,保障高层建筑运行安全。在具体设计过程中,需要根据给水管的走向,对排水系统进行合理规划,使其能够满足建筑结构内部的水循环需求。由于高层建筑人员较多,排水需求量大,需要优化选择排水方式,并适当扩大排水参数,制定针对性的排水规格,结合高层建筑结构不同区域的要求,针对性设置纵向交互的排水独立结构,并与辅助通气管进行联合应用,实现排水管道功能作用的正常发挥,避免管道压力差影响管道安全^[5]。此外,要对排水管道材质进行优化选择,确保具有良好的耐腐蚀性、强度,且要具有较长的使用寿命,当前常见的排水管材有铸铁管、钢管、UPVC管等。此外,要优化排水管网布局,一般需要分区布设,不同区域的排水管道要独立设置,以便后续维护和管理。同时要结合建筑结构特点,优化布设排水立管、横管、检查口等,保障排水系统的安全运行。

四、高层建筑消防系统设计

(一) 消防水源设计

消防水源是保障高层建筑防火安全的重要基础和前提。在对高层建筑给排水消防水源进行选择时,要进行精准计算,结合高层建筑高度、所在区域,从而对室内外消防用水量进行精准计算和预测^[6]。消防水源包含消火栓、水泵、水箱等,要结合高层建筑结构设计特点,对消火栓、水泵等设施进行优化设计,从而为消防灭火活动的开展提供充足的消防水源。其中常见的消防水源有市政给水管网、天然水源、消防水池等,要结合实际情况,综合考量经济性、可行性的指标要求,优化选择消防水源,且要保障水量充足、水质安全。在给排水消防系统设计中,需要结合实际情况,优化设置屋顶水箱、水泵接收器等,从而为消防灭火提供充足的水源。此外,要结合《建筑消防设施检测技术规程》(GA 503-2004)的相关要求,对消防设施质量进行检测,确保合格后,才能进行使用。

(二) 消防水池设计

在消防水池设计中,消防水池的设计,能够为消防工作的开展提供充足的水源。在具体设计中,要结合高层建筑实际的消防管理需求,优化消防水池体积设计,一旦消防水池容积太大,会加大运行成本,且会引起水污染现象。此外,还需要对市政供水管网的供水能力进行综合性衡量,保障消防水池能够获得持续性的供水,以便对高层建筑火灾进行及时控制^[7]。设计人员需要对火灾发生时的需水量、补水量差值进行精准计算,从而提升消防水池容积的优化设计。如果小区的位置较为接近且体量较小,可以使用同一套消防水池、室外消防栓泵房,这样可以节约资源。在具体的设计作业中,要结合实际情况,强化管理,规范设计,开展严格的消防水

池设计监管工作,保障消防水池功能作用的正常发挥。

(三) 消防栓设计

在消火栓设计中,要明确分区方式,如果消火栓口的静水压力超过1.0MPa时,要实施分区供水。分区供水方式包含串联分区、并联分区等方式。前者使用功率和扬程都较低,对管材强度、耐压性要求不高;后者需要确保各个分区相互独立,具有良好的安全性。在并联分区中,两个分区要利用相同的消火栓加压泵,且占用空间不高,资金投入较少,能耗不高。在给水管系统中安装减压装置,可以减少栓口的压力,且要求高层建筑的实际需求,对消火栓数量进行明确,确保各层消防电梯前都要配置一定数量的消火栓。通常情况下,室外消火栓出流量控制在30L/s-50L/s范围内,且保护半径需要超过150.0m;要选择相同型号规格的消火栓,其栓口直径一般为65毫米,水带长度控制在25米以下,水枪喷嘴口径超过19毫米;要在地下停车场位置安装室外消防栓,与汽车保持2米的安全距离。通过水利计算方式确定消火栓水枪充实水柱,当建筑高度在100米以下时,要求水枪水柱超过10米;当建筑高度在100米以上时,水柱要超过13米^[8]。

(四) 消防泵房设计

消防泵房设计中,要突出体现其实用性和节能性,且合理规划消防泵房,提升供水效率,减少火灾的危害性。同时要优化选择消防设备,确保消防水泵的性能、水泵功率等参数消防系统要求。要对水泵压力进行合理设计,一旦水泵压力超过限定范围,容易影响阀门、管路的正常运行;一旦水泵压力不足,会降低水泵功能作用,难以起到消防效果,加大火势蔓延。要对高层建筑内部导流墙进行优化设计,并优化设计消防水泵电气系统,提升电气系统的共建能力,确保消防水泵能够安全可靠地运行。通常情况下,要把消防泵房设置在建筑底层、地下室,以便与外部水源进行连接,一旦发生火灾,就可以迅速启动并供水。在泵房内设置备用电源、自动切换装置,当出现电力故障时,确保消防系统能够连续供水。此外,还需要结合《建筑消防设施的维护管理》(GB 25201-2010)的相关要求,对消防设施进行规范性维护保养,确保具有良好的运行状态。

(五) 消防管网设计

在室外消防栓管网设计时,如果是一路消防供水,需要选择枝状管网;如果是两路消防供水时,要利用环状管网进行操作。要结合供水压力、流速、流量等参数合理选择给水管道直径,通常情况下给水管道直径需要在DN100以上。利用阀门对消防给水管道划分几个小段,且消火栓不能超过五个^[8]。

在室内消防栓管网设计中,当室内消火栓数量没有超过十个、室外消火栓设计流量在20L/s以下时,要利

用枝状管网进行铺设；如果室内消火栓超过10个，且设计流量超过20L/s时，需要选择环状管网。如图2所示。

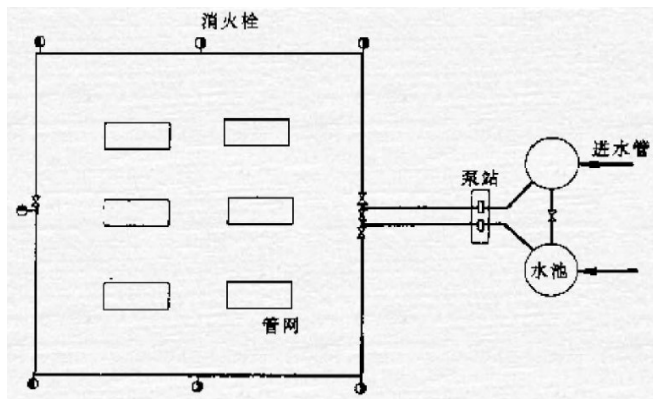


图2 室内消防给水系统

在埋地管网设计中，当系统压力在1.2MPa以内时，要利用钢丝网骨架塑料复合管、球墨铸铁管等材料位置；当系统压力超过1.2MPa以上时，要利用无缝钢管、加厚钢管、钢丝网骨架塑料复合管等为主；当系统压力超过1.6MPa时，要利用无缝钢管进行铺设。在管网铺设在机动车道下时，需要确保覆土深度超过0.9米。

（六）自动喷水灭火系统

在对自动喷水灭火系统进行设计时，需要对管材进行合理选择，通常情况下选择热浸镀锌钢管，直径在80毫米以下的管材利用螺纹方式进行连接，直径超过80毫米的管材利用柔性卡沟槽式管件连接。针对超高层建筑需要利用湿式自动喷水灭火消防水泵，且确保具有较大的流量，且具有较高的扬程。当扬程在120米以上时，要安装安全阀，防止消防水泵向密闭状态下的湿式自喷水系统管道加压时因为扬程过高等问题引起漏水问题。在对喷淋头进行选择时，要做好现场调查工作，严格测试喷头灵敏度，做好在发生火灾时能够及时作出反应，真正发挥其消防灭火功能。要对喷淋头数量进行合理确定，并优化布置喷水管道，实现对火灾区域进行全面覆盖^[9]。其中，喷淋头类型有：易熔合金喷淋头，一旦温度过高，就会自动喷水；玻璃球闭式喷头，一旦温度过高，会出现爆裂问题，喷水口阀门脱落且自动喷水。在对泄水阀安装位置进行优化设计，一般需要在水流指示器最低位置进行安装，并明确泄水连接管管径，保障其直径在连接的泄水立管直径以下。要优化设计防误触发措施，如安装屏蔽器、过滤器等。同时在喷头水管入口处安装减压装置，且确保喷头高度能够对水幕范围进行全面覆盖。还需要安装报警设备，确保住户能够及时听到火警信息，方便人员疏散，减少人员伤亡。为了强化消防灭火功能，要对灭火设施进行定期检查和保养，确保处于良好的运行状态，进一步提高高层建筑消防安全水平。

（七）智能消防系统的设计

在高层给排水消防系统设计中，要对智能化系统进行优化应用，如可以进行远程监控和控制，利用专业传感器、控制系统，对给排水消防管道运行情况进行实时监测，一旦出现火灾，中央控制系统会自动启动消防系统，如自动喷水灭火系统、排烟系统等，并向消防员发送警报信息，对火灾现场控制处理提供指引。还可以对智能消防系统进行优化应用，实现智能化火灾预警、监测、报警、扑救等，提高消防响应速度和灭火效果^[10]。智能化排水系统应用中，能够对排水管道的水位、水流速度进行自动调控，且能够控制闸门、阀门，防止污水倒灌、管道堵塞等现象的出现。可视化管理系统应用中，能够对相关数据进行可视化展示，并进行大数据分析，实现给排水消防系统运行状态的可视化监控，科学预测潜在隐患，提出针对性的措施，保障给排水消防管道的安全运行。

结语

综上所述，为了提升高层建筑的消防灭火能力，需要对给排水消防系统进行优化设计，确保在发生火灾时能够正常发挥其功能作用，有效控制火灾事故的危害性，保障人们的生命财产安全，促进高层建筑的安全性运行。

参考文献

- [1] 王强. 高层建筑给排水消防系统的设计及注意事项[J]. 住宅与房地产, 2023, (20): 69-71.
- [2] 严振兴. 高层建筑给排水消防系统设计及注意事项探析[J]. 消防界(电子版), 2023, 9(13): 52-54.
- [3] 徐佩佩. 高层建筑给排水消防系统的设计及注意事项[J]. 四川水泥, 2022, (12): 88-90.
- [4] 袁秀珍. 高层建筑给排水消防系统的设计[J]. 四川水泥, 2022, (09): 172-174.
- [5] 王尚攀. 高层建筑给排水消防设计方法研究[J]. 今日消防, 2022, 7(01): 85-87.
- [6] 杨盼盼. 高层建筑给排水消防设计方法探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, (30): 20.
- [7] 姜沛. 高层建筑给排水消防系统设计分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2018, (06): 87.
- [8] 张三旺, 张雅琼. 高层建筑给排水消防设计方法分析[J]. 建材与装饰, 2018, (26): 95-96.
- [9] 王惠芳. 浅析高层建筑给排水及消防系统设计[J]. 四川水泥, 2017, (07): 92.
- [10] 王智. 高层建筑给排水及消防设计特点及方法探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2016, (36): 124-125.