

高层建筑给排水及消防设计要点及存在的问题

马莉婷

河北建研建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]近年来,随着城市化进程的不断加快,高层建筑的兴建已成为城市发展的重要趋势。在高层建筑中,给排水系统需要能够有效运输大量用水,同时排水系统也需要确保排水畅通避免水灾发生。与此同时,消防系统的设计更是至关重要,直接关系到人们在火灾发生时的安全疏散和火灾扑救工作的有效性。因此,深入了解高层建筑的给排水系统设计要点以及消防系统存在的挑战与难题,对于提高建筑的安全与舒适性、降低火灾风险具有重要意义。

[关键词]高层建筑;给排水;消防设计

DOI: 10.33142/aem.v6i6.12020

中图分类号: TU972.4

文献标识码: A

Key Points and Existing Problems in the Design of Water Supply, Drainage, and Fire Protection for High-rise Buildings

MA Liting

Hebei Jianyan Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In recent years, with the continuous acceleration of urbanization, the construction of high-rise buildings has become an important trend in urban development. In high-rise buildings, the water supply and drainage system needs to be able to effectively transport a large amount of water, and the drainage system also needs to ensure smooth drainage to avoid floods. At the same time, the design of fire protection systems is crucial, directly related to people's safe evacuation and the effectiveness of fire extinguishing work in the event of a fire. Therefore, a deep understanding of the key points of water supply and drainage system design in high-rise buildings, as well as the challenges and difficulties of fire protection systems, is of great significance for improving the safety and comfort of buildings and reducing fire risks.

Keywords: high-rise buildings; water supply and drainage; fire protection design

引言

随着城市化进程的加速推进,高层建筑已成为现代城市的标志性建筑之一。然而,随之而来的是对建筑用水安全要求的逐步提高,尤其是火灾安全方面的考量。给排水系统作为高层建筑的基础设施之一,需要保证有效地运输生活用水并确保排水畅通,以维持建筑物正常运行和居民生活舒适。与此同时,消防系统的设计则直接关系到火灾发生时的安全疏散和灭火工作的及时、有效性,对于保障人们的生命和财产安全至关重要。

1 高层建筑给排水系统的设计要求

1.1 建筑结构与布局对系统设计的影响

高层建筑的给排水系统设计必须充分考虑建筑结构和布局对系统运行的影响。首先,建筑的高度、形状和结构类型会直接影响给水和排水管道的布置方式。在高层建筑中,管道通常需要穿越多个楼层,因此需要考虑管道的垂直布局 and 水平跨度,以确保水流畅通并满足设计要求。其次,建筑的高度越高,对给水系统供水压力和分区要求也越高,需要综合考虑使用舒适性和建设经济性因素,合理选用供水加压设备和管材;排水立管管径经计算确定,并合理设置通气管形式,确保室内污废水快速、安全地排

出室外,对于功能复杂的公共建筑,不同楼层的卫生间位置不一致的情况,排水立管应进行合理转换位置。

另外,不同性质的建筑对给排水要求也不相同,例如工业建筑根据生产工艺不同,用水水质要求也不同,这就要求设计分质供水系统,以满足生产需要。工业建筑的排水系统同样要根据出水水质不同,采用不同的处置方式,例如,低污染的冷却水可以进行处理后回用于生产过程中,成分复杂和污染严重的污水要进行特殊处理后方可排至市政污水管网,而满足市政排水水质要求的污水则可以直接排至市政污水管网。

1.2 设计要遵循的依据

在高层建筑的给排水系统设计中,应严格遵循相关法律法规、设计规范和设计标准。设计规范和标准是确保建筑给排水系统符合安全、健康和环保的最低要求,尤其强制执行的条文内容,更加不能突破。

设计规范和标准中规定了建筑给排水系统的基本要求、设计参数和技术标准,包括管道直径、坡度、排水量、水质要求等,确保系统的设计与建造符合国家标准。其次,对于特定类型的建筑,还需要遵循行业标准和规范,如学校、医院、工业建筑等,还要遵循相应的设计标准要求。

这些行业标准通常会更加具体和细致,针对不同类型建筑的特点和需求提供了相应的设计要求和建设,以确保系统的功能性和实用性。此外,还需要考虑当地政府的相关法规和管制要求,如建筑许可、环保要求、消防安全等方面的规定。这些地方性的法规可能会对建筑给排水系统的设计和施工提出额外的要求和限制,因此必须充分了解和遵守当地的规定,以确保系统设计的合法性和安全性。

1.3 给水系统设计要点

高层建筑的给水系统设计必须考虑多个关键要点,以确保水资源的充足供应和系统的稳定运行。首先,给水系统的设计要充分考虑用水的水量、水压和水质要求。对于高层建筑来说,生活用水量较大,也更加集中,尤其需要加压供水的区域,储水量应按人数和面积计算后确定。高层建筑的生活用水往往需要从低处通过水箱、水泵及管道输送至最高的楼层,以确保供水压力满足最不利用水点的工作水头。水泵的选择应经合理计算后确定,防止水压过大或不足。高层建筑生活给水系统往往需要分区供水,建议在生活泵房内按供水分区设置供水设备,这样虽然会相对增加初期建设费用,但是对于长期运行来说,供水系统压力更加稳定、安全和节能。其次,生活给水系统还需要考虑水质安全问题,避免对人体健康造成危害。这就要求供水设备、管材和配件选用符合国家标准要求的合格产品,有效降低水质污染的几率。生活贮水箱设置消毒设备,保证水箱内的水在储水时间内的水质安全。出水设置水质监测设备,定时取样检测,及时掌握水质情况。

另外,给水系统的设计还需要考虑供水的可靠性和应急情况下的备用措施,重要的或用水量较大的建筑,建议建设两个生活水箱,中间设置连通管和阀门,保证水箱清洁时的不间断供水。供水设备设置同型号的备用泵,当水泵出现故障停止供水时,系统自动切换启动备用泵继续为用户供水。此外,给水系统的节能和环保也是设计的重要考虑因素。可以采用节水设备、沿程损失较小的管材和局部损失较小的配件和水表等手段来减少能源的浪费和对环境的影响,提高系统的可持续性和环保性。

1.4 排水系统设计要点

高层建筑的排水系统压力较多层建筑来讲负担更重,因此设计好排水系统对于高层建筑来说是至关重要的,需要考虑以下几个关键点。首先,排水系统的设计应根据建筑物的布局、高度和使用情况确定合适的管道直径和坡度,考虑到高层建筑排水的垂直高度,需要通过计算合理设计通气管和放大管径,确保排水系统安全可靠,避免积水和堵塞现象的发生,甚至造成室内污染和经济损失。其次,排水系统设计要充分考虑防水措施,高层建筑的排水系统应采用防水材料,确保排水管道穿越楼层处不会出现渗漏,进而破坏建筑结构和设备设施。雨水系统有条件的情况下尽量选用外排系统,尽量避免雨水管道进入室内是

防止雨水污染最有效措施。若无法避免,则选用优质承压雨水管材以确保雨水系统的安全运行。屋面溢流口的设计也是设计中容易忽视的问题,溢流口要经计算确定,不宜过小,溢流口及时排除过量雨水,防止积水厚度过深,对暴雨时期主体结构起到有效的保护作用。对于地下排水的需求,往往借助潜污泵和一体化提升设备来实现。此外,排水系统的清洁和维护也是至关重要的,定期清理排水管道和排水口,及时处理排水系统中的积水和杂物,可以有效预防堵塞和故障的发生,保障排水系统的正常运行。

2 高层建筑消防设计中存在的问题及解决办法

2.1 消防系统减压阀的设置

在高层建筑消防栓系统设计中,往往采用减压阀进行竖向分区。根据减压阀既能减动压又能减静压的特点,由于压力区间大,许多设计师在分区时比较随意,勉强满足规范即可,这就导致部分分区低处管道承压过大,从而需要选取承压极大的管道,甚至直接忽略此问题而造成超压,缩短管道寿命或造成爆管,极大地降低了系统的可靠性。

要想解决此问题,在系统进行分区设计时要兼顾各个分区的管道承压相对均衡。例如30层的住宅项目,分区界限可以在15层左右,而不是仅仅将超压楼层划为低区,使高区低处的管道长期处于较高的静压下,常年的高压下容易对管道和管件造成损坏,一旦着火就可能造成管道破裂或爆管,对正常灭火造成不利影响。

2.2 消防栓设置位置

消防栓布置的位置直接影响到火灾时的灭火效率,在进行设计时有些设计师往往布置比较随意,仅仅考虑保护距离,而不从取用角度考虑是远远不够的。在着火使用时,很多不经深度考虑的放置位置会为消防员的取用造成不便,火灾时时间就是生命,严重的还危及到消防员的安全问题,因此消防栓方位置应该引起每个设计人员的重视。

经常见到有些设计为了美观,在建筑入口明显的位置不放置消防栓,而是将消防栓放置在相对隐蔽的地方,而着火时门口的消防栓往往起到至关重要的作用。有些设计消防栓部分间距过大,而部分距离过小,随勉强满足规范,一旦消防栓附近起火会造成两个栓都无法取用,而远端消防栓由于距离过长不能有效灭火的情况。因此我们在设计消防栓时一定要把自己当成灭火时的消防员去思考灭火路径,首先将消防栓放在方便取用且有操作空间的位置上。

当然消防栓系统的水量设计还要考虑建筑的结构特点及火灾风险,以确保系统在紧急情况下能够有效、可靠地运行,最大程度地保障人员生命财产安全。

2.3 自动喷水灭火系统控制

自动喷淋系统控制方式较为复杂,设计时应全面保证每种启动方式的完善及可靠性。火灾发生后产生高温,导致上方喷头玻璃球破碎而喷水,水流指示器动作,向消防控制中心报警是火灾时常见的启动方式。由于喷头喷水造

成系统管网内压力下降,从而报警阀压力开关动作,自动开启相应区域的喷淋主泵从水池吸水输送至着火点进行灭火。水力警铃报警,同时向相应区域消防控制中心报警。相应区域消防控制中心显示该区域喷淋泵运转情况信号。

而屋顶消防水箱出水管上的流量开关的动作为喷淋系统自动启泵提供了双重保障。不管是压力开关先动作,还是流量开关先动作,只要有一个方式满足要求就可启动喷淋泵抽水灭火。除此之外,喷淋泵还可以由消防控制中心直接启动,消防控制中心(值班室)设手动直接开启、停止消防泵运行的控制装置,便于管理人员有效控制系统的运行。

另外,喷淋系统控制还应满足以下要求:

消防泵启动后不得自动停泵,防止灭火未完成而水泵误停,造成灭火不彻底。

消防泵、消防稳压泵采用不间断的动力供应,防止灭火时因动力受损问题,系统不运行或中途停止运行。

喷淋泵的控制系統应保证从接到启泵信号后到水泵正常运转的自动启

动时间不应大于 2min。喷淋泵备用泵在工作泵发生故障时应能自动投入工作,不延误灭火的最佳时间。

消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态,因为火灾的发生往往是突然的,毫无防备的,而喷淋系统作为自动灭火最有效的手段,及时和可靠性要能保证。

在高层建筑的消防设计中,自动喷淋灭火系统一直扮演着重要角色,由于其系统控制较为复杂,现实工程中有时出现控制线错接问题,导致火灾时不能及时启动灭火机制而延误灭火。因此,保证喷淋系统的系统控制完善有效的运行至关重要。

2.4 自动喷淋灭火系统布置

高层建筑喷淋系统中喷头的布置合理性对灭火起着重要的作用,每个防火分区内的管线设计应保证喷头的布水均匀,力求管线最短以降低沿程损失,防止水损过大造成末端出水压力不足和能源的浪费。喷头布置时应注意连接喷头的支管不宜过长造成局部水损过大,若受空间限制,可以采用局部放大管径的方法以减小局部水损保证远端喷头工作水头。

无吊顶或大空隙格栅吊顶的区域,喷头考虑在梁窝内布置,根据梁高和喷头溅水盘高度设置喷头间距以及喷头距离梁的间距。有吊顶且较大空间的区域,喷头布置应考虑柱子的对喷头喷水的影响,喷水应全面覆盖。另外考虑喷头均匀布置的同时,应避免喷头和灯的位置冲突,优先将有利于照明的区域让给照明。

喷头和管道的合理布置不仅能确保在火灾发生时有效

覆盖火源区域并迅速扑灭火势。还能在一定程度上节省管材,降低能源消耗。因此,需要我们在设计和实施过程中更加注重火灾风险的评估和系统布局的合理规划,以提高自动喷淋系统的可靠性。

2.5 消防水泵房给排水设计要求

消防水池和消防泵房是建筑整个消防系统的核心。尤其在高层建筑的消防系统中扮演着至关重要的角色,高层建筑火灾时存在着难以逃生、难以救援、难以扑灭的种种问题,火灾安全性在很大程度上要依靠自身的消防系统正常合理的运行。

消防泵房应保证因为检修和试水产生的废水及时排走,避免造成设备的损坏,地下消防泵房地面在需要检修和试水的区域设置排水沟,废水由排水沟引至集水坑进行集中压力提升是室外排水管网。保持泵房干燥清洁避免积水现象^[2]。

另外消防水池应具备充足的补水水源,一旦着火将水池的水消耗后,补水水源能及时将消防水池补满。

严寒及寒冷地区的消防水池及消防泵房应采取保证室内 5 至 10 度的措施,例如水池及管道保温、室内设暖气或空调等。另外,消防水泵房内通风与排气设施确保空气流通,减少有害气体积聚和热量积聚,保障设施运行和消防系统的可靠性。

3 结语

在高层建筑的给排水、消防系统设计中,全面考虑建筑结构、法规标准、给水、排水、消防等要素至关重要。通过精心设计和问题分析,确保系统在平时和紧急情况下都能迅速、稳定响应,最大限度地降低火灾风险保护生命和财产安全。在今后的工程实践中,我们需要持续关注高层建筑消防领域的最新技术和发展趋势,不断完善设计标准和方法,提高系统的可靠性和安全性。同时,加强对工程施工和运行维护的监督管理,确保设计理念能够得到有效落实。只有如此,才能更好地应对高层建筑火灾安全挑战,为城市建设和居民生活提供更加可靠的保障。

[参考文献]

- [1]蔡瑞环,郭莉芳.超高层建筑给排水与消防设计要点分析[J].工程建设与设计,2022(6):47-49.
 - [2]张亮.成都某超高层建筑给排水与消防设计要点探讨[J].给水排水,2019,55(1):77-80.
 - [3]龙海.高层建筑消防给排水设计实践与探讨[J].科技创新与应用,2020(28):88-89.
- 作者简介:马莉婷(1987.1—),女,汉族,毕业学校:河北工程大学,现工作单位:河北建研建筑设计有限公司。