

高层建筑给排水消防设计技术分析

● 宋 旭



[摘要] 当前,随着城市的快速发展,人口基数不断增多,高层建筑的需求也不断增加,这些高层建筑拔地而起,成为社会建设的主流选择。而相对于中低层建筑来说,高层建筑的设计要求更高,设计人员需要具有丰富的实践经验,同时还需要具有较强的专业设计能力。给排水消防工程,在高层建筑设计过程中占有重要地位,其设计技术水平的高低,和最终设计效果的优良与否有着直接的关系,决定了高层建筑的建筑质量和使用年限。基于此,本文着重分析了高层建筑给排水消防设计技术要点和优化措施,解析了以往设计过程中遇到的各种问题,以期提高设计方案的可行性与科学性,从而降低火灾等不良事故发生概率。

[关键词] 高层建筑;给排水消防设计;技术要点;优化措施

现代高层建筑建设周期较长,现场作业难度较大,施工工艺繁琐,施工环境复杂,增加了建设风险和难度。因此,对给排水消防系统进行合理设计,需要明确不同设计技术应用要点,有效规避建设风险,全面保障工程建设质量,将给排水消防设施的设计作用与功能充分发挥出来。

Q 消防水泵房设计技术分析

众所周知,消防水泵房是高层建筑给排水消防设计过程中的关键环节,也是不可缺少的设计内容,在建筑消防系统中发挥至关重要的作用。在高层建筑给排水消防设计中,消防水池的设计也是重中之重。如果高层建筑物发生火灾事故,会存在短时间内大量用水的情况。在此期间,消防水池起着重要的供给消防管网用水的职责。针对高层建筑消防用水量,会根据规范要求,通过计算而获得。也就是说,消防水池的设计人员要结合建筑实际情况和相关设计规范要求,设计出充分满足高层建筑火灾初期消防用水需求的消防水池。

对消防水池取水口的设计,需确定存储室外消防水池位置,进而与结构、建筑及总图进行匹配确定。如果设置在室外地下或者建筑物地下一层建筑中,在符合消防车消防泵吸水高度要求的前提下,消防车取水条件相对便利。不过,设计者需综合分析经济、土方开挖以及占地面积等因素,结合工程特点,通常不会在室外空地中设计独立消防水池。一般来讲,取水口保护半径不能超过 150m,并距离建筑距离要大于等于 15m,且吸水高度小于等于 6m。

在设计过程中,设计人员应重点分析以下消防泵房的设计技术要点:第一,设计人员应重视消防水泵的选择,在满足流量和压力要求的基础上,选取性能高效节能的水泵,以达到节能目的同时,确保整个水泵系统的运行更加稳定,并增强系统运用效果。第二,如果消防泵房面积较小,消防泵房及控制室的设计要和建筑、电气设计相互协调,事先预留好控制箱安装位置,确保这一位置满足电气专业需求的同时,也满足建筑专业相关的消防要求。第三,有关人员需合理调节水泵频率,进一步提高水泵运转效率。同时,对消防泵实行防超压的设计,让水泵一直处于稳定、高效的运行状态。第四,进行储水量计算,也就是有效容积的计算。设计人员需结合室外给水管网情况,确保室外消防用水量达标情况下,也让消防水池有效容量符合火灾延续时间内室内消防用水量使用需求。如果室外给水管网无法保证室外消防用水量使用需求,那么消防水池有效容量就需符合火灾延续时间内室内、室外消防用水量同时使用的消防需求。

Q 消火栓消防系统设计技术分析

设计人员需要严格按照最新的设计规范与标准要求进行设计,应熟悉并全面掌握《建筑设计防火规范》等相关文件,针对消火栓的选择标准及使用数量,需根据高层建筑的相关规范要求对消火栓进行合理布设。目前,很多高层建筑,像办公楼和住宅楼等,都采用了对消防水系统进行二次加压的方式,在消火栓系统管网压力增大后,也能让消火栓的栓口压力不超过规范要求。这一技术措施,就是设置减

压型消火栓。如果消火栓水柱静水压力大于 1.0MPa ,那么就要运用到分区给水系统设计技术。当消火栓静水压力大于 0.5MPa 时,设计人员利用减压设施对消火栓进行降压处理,保证消火栓处于正常运行状态。另外,针对消火栓中水带接口、消火栓箱、消防水枪以及消防报警按钮等,都需要展开合理、科学的设计,并注重在消防电梯厅中结合现场实际装修效果合理地布置消火栓,从而达到消防安全与实际美观相结合。

消火栓是消防系统中的关键性结构,消火栓的质量与日常消防安全之间有着直接联系,且消火栓供水也和高层建筑给水系统有紧密关系。基于此,消防给水系统设计水平的提升,可以为消火栓系统带来更为可靠的支撑基础,需要精准把握消火栓系统的设计关键,严格按照以下要求进行设计:第一,高层建筑消火栓尽量设计在明显以及容易操作的空旷位置,其外部不可以在原有箱体外另行加装装饰门、装饰挡板以及影响消火栓箱开启的遮挡物。第二,高层建筑室内和室外要设置独立的消防系统,让火灾发生时室内以及室外系统都可以独立、同时起到灭火作用。在发生火灾事故期间,不能将室内与室外的消火栓交叉使用。

Q 电梯消防设计技术分析

一旦高层建筑发生火灾事故,消防员一般都会使用到消防电梯这一设施展开及时救援与灭火。在消防电梯间中设置消防栓,一般是作为消防员救援的开口道具使用,并让他们进行自我保护。所以,需要提升电梯安全性能。设计人员选择在电梯井底位置安装排水设施,并把集水坑设置在地下室的其他位置。集水坑的容量至少为 2m^3 (有效容积),且需要把集水坑和排水泵的管道进行紧密衔接,排水泵流量不得小于 10L/s ,确保多余水量可以及时排出去。在规避一些紧急情况时,备用排水泵的设置与防倒灌措施是重要且必要的,能够为后续的紧急救援情况提供可靠的设备支撑。

Q 自动喷水灭火系统设计技术分析

(一)走廊位置喷头的设计

高层建筑一般把建筑走廊作为逃生的主要通道。出于提高灭火救援效率的考虑,设计人员严格按照规范要求,将喷头安装在走廊中。同时,具体设计过程中把喷头、配水管和一些其他的支管整体考虑,让喷头和支线水管布置更加合理。另外,重点分析高层建筑物内部管线与其他专业管线的相对关系,比如,生活给水管道、消火栓管道、供暖通风管道、电力设备线路等走向,避免在管线布设环节中产生不必要麻烦。若走道位置没有吊顶,就可以运用直立型喷头。而有吊顶的走道位置,需使用下垂型或者吊顶型喷头设施。以住宅类高层建筑为例,户内采用边墙型喷头,喷

头的强度设计为 $4\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$,且作用面积 160m^2 。在相关参数的指导下,合理科学的设计,能够让高层建筑自动喷水灭火系统更加高效、合理的运行,充分满足消防系统的使用要求和标准。喷淋头安装完成后,及时检验喷淋灭火系统的使用性能,避免该系统在安装环节中遭受损坏。为了提高喷淋头喷水效果,重点了解喷淋积水管水损失情况,分析高层建筑设施的实际高度,并综合考虑各项影响因素,对该系统的入水压力进行合理改进,根据给水管具体连接位置,明确最佳压力参数值。

(二)配水管入口位置减压设备的设计

设计人员设计高层建筑自动喷水灭火系统,特别是设计配水管的入口位置时,需要引用减压设计技术,该技术实施需要注意以下两方面的内容:一方面,了解高层建筑高度、水力运行期间损失等情况;另一方面,准确计算出水泵扬程,全面和准确把握好配水管入口位置压力,逐步优化减压方案。

(三)试水装置的设计

试水装置安装时,通常是将其放在自动喷水灭火系统末端。正式设计时,根据试水出水口流量、试水装置安装要求,并结合建筑实际情况,合理地设计末端试水装置的位置。末端试水装置尽量设置在公共区域,通过管井内现有设施排至排水管道,如位置不可避免在户内房间,则调整管路设计方案,将其设置在卫生间内,在不影响使用的前提下做适当美观处理,并应避免出现淹水现象。

(四)信号阀的设计

对高层建筑的自动喷水灭火系统进行设计时,信号阀在其中扮演重要角色,其位置最好设置在各个防火分区干管的初始位置并设置在公共区域。一旦发生火灾,就可以把报警信号及时发出来,并传递给喷淋泵,自动开启喷淋功能,为后续火灾救援和扑灭争取更多时间。

(五)稳压泵的设计

稳压泵在设计过程中,设计人员需确保稳压泵出水符合规范要求,保证水柱压力达标。从稳压泵功能来看,在高层建筑给排水消防系统中发挥着很大作用,为消防管网提供稳定的压力支持。为了管网稳压性能的提高,设计人员会利用添加其他稳压设施的方式,或者是提高高位水箱的设计高度,从而实现管网压力稳定控制的目标。

(六)报警阀的设计

报警阀装置的设计,通常和自动喷水灭火系统一起进行。如火灾事故发生,通过水流指示器和信号阀的反馈后,报警阀会自动启动,对应消防系统也会自动喷水,进行火灾的灭火,在消防人员到达前,降低灾害带来的危害和影响,并提醒居民快速逃生。报警阀的安装位置应设置在安全、容易操作的位置,其周围应设置排水沟等排水设施。

在这一环节中,设计人员通常把报警阀安装在高层建筑的管井或者地下墙壁等明显位置中,也可以设置在值班室外相对封闭且安全的环境内。另外,报警阀设计时,应与地面保持1.2m高度。水力警铃应安装在有人值班的地点或者公共通道外墙上,和报警阀共同连接管道,管径大小宜设计为20mm,总长度最大也不能超过20m。探测器的安装,是解决传统火灾报警系统问题的有效措施。以往,火灾报警系统经常被人们安装在建筑楼中,主要是针对电梯及排烟等系统,且报警系统探测器运用了感烟型,安装在电梯内部、楼梯或者走廊中。该种设计模式,报警效果不算理想。所以,在经济水平和现代科技力量都不断提高的背景下,需要研发和创新出新兴探测器系统。针对有条件的高层建筑,可以选择将探测器安装在户门口、厨房或者客厅等位置,以便及时探测到火灾,凸显出探测器这一智能化监控工具的使用效果,第一时间识别出火灾事故。

消防供水与排水设计技术分析

(一)供水设计

消防供水设计过程中,设计人员应充分考虑高层建筑发生火灾事故的真实场景,将供水系统设计效果提升一个高度。例如,高层建筑火灾持续时间在2到3小时,在确保有充足消防用水量的情况下,控制消防水池的有效容积,降低消防系统设计成本费用。在保证消防水系统安全与可靠的基础上,根据建筑物的属性、水源情况、火灾危险性与火灾频率等因素,综合设计评估,选择最合理的供水设计方案。

(二)排水设计

当消防排水系统运行时,需时刻关注各个管道是否出现了交叉情况。合理的排水系统设计,能够把产生的消防排水全部收集,并通过专门的排水管道,根据相关规定进行有序排放,防止对周边环境造成污染与破坏。在地下室环境进行排水设计时,需要利用地漏与污水泵等装置,将地下室室内积水全部排出去,从而有效提升排水效率。

高层建筑给排水消防设计技术优化措施分析

(一)合理设计防火方案并提升安装水平

在人们的日常生活和生产中,世界各地的火灾事故频发。高层建筑也不例外,其火灾发生概率也较高。究其原因,是由于高层建筑中含有很多电力、管道、线缆等设施。这些设施具有综合性和复杂性的特点,为火灾事故发生埋下了隐患。基于此,需要合理设计防火方案,并且优化整个安装过程,以降低火灾事故发生概率,保护居民生命与财产安全,避免为社会带来严重损失。

(二)科学进行排水区域划分

高层建筑设计中,消防排水区域科学划分具有重要意义,是一项常见的安全防护措施。基于此,设计人员需要科学化、合理化进行排水区域的划分,以确保建筑无论是否发生火灾,消防排水系统都能保证24小时正常工作。通过有效管理区域内的消防排水系统,便于后续工作有序开展,顺利完成高层建筑给排水消防设计中的基础性工作任务,加强对管道的保护,减少管道磨损,达到延长管道使用年限的目的。另外,科学的排水区域设置,也能防止管道受到强烈冲击出现破裂,从而获得理想的排水管理效果,为管道维修、检查提供便捷条件。

(三)运用优质设备和材料

建筑材料选择是否合理,和高层建筑给排水消防系统设计好坏有直接联系,决定着设计质量和水平。使用不同材料效果会有所差异。筛选材料是设计过程中的关键性技术,通常把材料、质量类型作为设计指标,选用资质全、信誉好的供应商。当前,材料市场环境比较复杂,高层建筑消防管道大多是按照规范要求选用内外壁热镀锌钢管,设计过程中可以合理选用满足现有相关标准要求,性能高于热镀锌钢管的新型材料,从而降低管道生产及维护成本,解决安装复杂、运输过程中易受损伤等实际应用问题。新型材料的运用,可以解决上述问题,还具有使用周期长等优势,安装也很方便,新型材料在高层建筑给排水消防系统中应用,备受施工人员的青睐。

结束语

综上所述,随着城市中高层建筑数量的快速增加,以及人们住房条件的不断改善,带来了一些火灾隐患。基于此,从给排水消防系统设计方面进行分析,需要明确各项设计技术要点,对给排水消防系统进行针对性、合理性、前沿性与科学性设计,以保护人们的生命、财产安全,为建筑领域的发展赋能。

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]郭航宇.论高层建筑给排水消防设计中的问题与应对措施[J].江西建材,2022(10):131-133.
- [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(05):102-104.

作者简介:

宋旭(1993—),女,汉族,辽宁沈阳人,本科,工程师,华域建筑设计有限公司,研究方向:建筑给排水及消防。