

# 超高层住宅建筑排水及消防系统设计方法分析

纪景卉

(杭州市建筑设计研究院有限公司, 浙江 杭州 310000)

**摘要:** 超高层建筑在排水和消防系统设计方面有更高的要求, 从自身的特点出发, 系统选择以及分区选择也出现了多元化的发展, 要从安全性、可靠性和实施性等方面展开全面思考。住宅建筑的排水系统主要展现在厨房、卫生间的管道中, 并且排水系统是住宅功能改革的核心部分, 因此要重视该问题。本文主要对超高层建筑的排水系统以及消防系统展开研究, 希望可以帮助到相关人士。

**关键词:** 超高层住宅 排水 消防系统 设计策略

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.23.187

## 一、引言

住宅建筑给排水设计以及消防设计是建筑设计成功与否的核心部分, 现阶段, 住宅的舒适度已经被列为住宅建筑设计的主要因素, 本文中从住宅建筑给排水设计出发, 对建筑的给排水以及消防系统的设计展开研究, 仅供参考。

## 二、高层建筑给排水消防设计要求

高层建筑在给排水设计时, 不仅要满足建筑结构的要求以及消防安全的需求, 还要对水压建筑给排水的管道水压承受能力以及管道的材质选择进行科学把控, 因此高层建筑的给排水消防设计要求有以下几方面。

### (一) 安全性要求

高层建筑相对于普通建筑的体量规模更大, 楼层数量也更多, 在给排水消防设计的过程中, 必须要重视消防器材的覆盖范围, 尽可能地扩展到高层建筑的各个角落, 避免因监督管理不严格的情况出现, 从而保证高层建筑的消防安全。为了实现高层建筑的消防安全, 在建筑设计时要考虑到保证高层建筑具有良好的给排水性能, 可以在遇到重大突发火灾事故是能够满足供水的要求, 还必须要提高相关部门对消防器材的管理, 保持对高层建筑给排水消防安全系统的动态监管, 确保消防系统能够在高层建筑中稳定的运行。

### (二) 供水水压要求

城市规模的不断扩大使得高层建筑的层数越来越多, 目前上百米的高层建筑已经成为大城市中比较常见的建筑。这要求高层建筑在给排水消防设计规划过程中要注意合理解决建筑供水和压力传递的问题。目前高层建筑大多还是以市政管网统一供水为主, 而由于市政供水的压力较大, 容易造成水资源浪费, 国家已经针对给排水压力标准

进行了限制, 因此, 在高层建筑供水设计中首先要考虑的就是供水压力的问题, 特别是对压力有较高要求的消防安全用水。正常情况下现在高层建筑的给排水设计中都会有独立的泵水设备, 为消防灭火救援提供合格的压力水量, 但供水的压力也要合理设置, 避免出现水资源浪费。

### (三) 科学性要求

高等建筑的给排水设计是专业性要求很高的一项工作, 对设计人员的综合素质要求比较高, 例如, 在消防给排水系统设计过程中, 要综合考虑建筑的高度, 空间设置, 装修设计等因素, 科学合理地配置消防设施与器材, 保障高层建筑整体设计的质量。

## 三、住宅建筑给水管敷设以及材质的选择

### (一) 住宅建筑给水管的敷设

目前, 住宅建筑的面积在逐渐扩大, 楼房户型中一个厨房搭配两个卫生间已经很普遍了, 还有的住宅搭配一个厨房和三个卫生间, 甚至一个厨房搭配四个卫生间, 并且住宅面积越来越大, 厨房和卫生间的用水位置遍布在房间各个角度, 这也增加了住宅建筑给水设计的困难。在住宅建筑给水设计中, 进入到分户的给水管和水电之间大多是吊顶, 或者管外壁结构, 这也给用户的后期装修带来了很大困难。为了提升住宅建筑给水的设计效果, 在进行设计时, 用户水管在进入分户后, 安装分水器, 为了增加美感, 可以把分水器安装在厨房里或者是卫生间的墙内, 从分水器外部接通各个分水点, 除此之外, 还要注意找平层内给水管在设计完之后, 要在该位置进行标注, 防止用户在后期装修时破坏掉<sup>[1]</sup>。

### (二) 住宅建筑给水管材的选择

目前阶段, 住宅建筑给水管对管材的选择中, 要求也

越来越高,其中材质的环保性能、安全性能等是建筑给水建材的首要选择。例如镀锌管,在长时间的使用下,管材和水内的杂物出现化学反应,这种现象会危及到住户的身体健康。目前阶段镀锌管已经禁止使用在住宅建筑中了,取代镀锌管的是塑料管和铜管,这两个里面铜管的性能比较可靠,但是价格比较高,因此铜管大多用在高档的住宅区内,在管材的使用中,还有一些具备保温作用的材料,例如紫铜管、聚丁烯管等,这些管材大多应用在热水管路中,upvc管和铝塑复合管大多运用在冷水管中。

#### 四、超高层住宅建筑排水设计策略

##### (一)合理选择给水分区以及给排水方式

给水系统的设计中,要对分区进行合理布置,从国家规定出发,结合超高层的实情展开设计,一般情况下10层到12层是一个区,在分区后可以减少供水方面的消耗,方便对管道的维修和管理,此外,对于给水方式的选择,可以使用变频供水以及低位水箱给水模式,或者是在当地供水部门的允许下,使用变频无负压给水设施,从市政供水管中进行抽水,对给水分区进行合理规划,降低对外部的供水消耗,减少供水的支出,提高对给水系统的管理和维护。此外,有一些地区规定室内的生活污水和废水要进行分离,依照规定实施。生活污水和废水进行合流,雨水和污水分流排出,生活污水在化粪池的处理之后,进入到城市污水管道,商业餐饮废水进入到隔油池进行处理,然后再排进城市污水管道。

##### (二)对排水管道进行维护保养

为了避免管道内的臭气进入到屋内,超高层建筑排水设计系统要安置相应的通气管道,减少排水管内部的臭气含量,促使管道内部的空气正常流通。对于在吊顶处的排水管,要提升对该管道的检测,如果发现有漏水的现象,要第一时间去解决。雨水立管要和阳台上的排水管分离设置,一般情况下会使用钢筋混凝土柱内,并且设置减压池,在对管道的材料进行选择时,最好选择承压塑料管或者是金属承压能力好的材料,以此来提升管道的抗压性<sup>[9]</sup>。

##### (三)对排水噪声的控制

排水立管要尽量和卧室远离,对排水管道的材质合理选择,并选择有效的连接方式。排水立管一般选择具有柔性机制的排水管,以及卡箍作连接,和卧室相邻的墙壁内设置排水立管,使用橡胶圈柔性接口密封,降低排水噪音。

##### (四)排水防漏措施

排水立管的设计主要使用防漏预埋座,使用防漏预埋座具备以下优势。首先,防漏预埋座的低部,带有固定孔

以及止水环,可以让防漏预埋件更好地固定在模板上,并且止水环和混凝土,对现场起到了止水的作用。其次,防漏预埋座的周围网孔,可以对结构板上的水进行清理,没有必要重复设置排水地漏。最后,防漏预埋座的配件是两个不相等的心圆构成的,这和补芯配件是相同的,可以纠正3到5里面的垂直偏差,保证预埋和施工的效果更好<sup>[4]</sup>。

##### (五)其他设计要点

从之前的设计经验出发,超高层住宅排水设计中要注意以以下几个方面,首先,卫生间地漏要设置存水弯,并且保证存水弯的深度要大于50厘米,保证不会出现反味,禁止有害病菌的出现。其次,厨房排水的支管高度不要太高,最合适的高度为 $H+0.100m$ ,如果安装的太高,后期会对洗菜洗碗排水管道的安装以及排水产生影响。再次,屋面上的雨水立管低层,要设置水簸箕,这样做是避免雨水直接对屋面进行冲刷,破坏了屋面的防水层和隔热层。最后,如果家庭条件允许,要尽量让住宅卫生间的排水设立单独排出,防止堵塞和返水的情况发生<sup>[5]</sup>。

#### 五、超高层住宅建筑消防系统的设计要点

##### (一)消防体系保证供水和防火能力

消防系统在设计过程中,要保证消防用水量,并且要考虑到高层供水比较慢的弊端,可以在超高层建筑屋顶的水箱中,先存储一些消防用水,并且使用气压罐来提高水箱的静压。为了满足消防初期的用水量,在设计时可以添加全自动的变量装置,这一装置分成消火栓和系统的连接,以及自动型喷水系统和系统的连接,在止回阀的使用下,发挥出消防给水的的作用,并且他们之间互不打扰。在设计大直径立管时,可以使用防火套或者阻火圈,防止管道被火灾燃烧起来。消防给水系统主要是使用临时的高压系统,其主要目的是满足消防用水量以及水压,保证消防设施的稳定性和可靠性。

##### (二)消防系统分区和管材的选择

自动喷水灭火系统要依照报警阀处的工作压力大于1.60MPa或喷头处的工作压力大于1.20MPa这一要求。室内消火栓系统竖向一共有两个区域,分别为高区和低区,相差最大的分区高度为83米,可以让消火栓口处静压低于1.0MPa。它们共用一组消火栓泵,在高区消防泵可以直接供水,在低区减压之后进行供水。超高层建筑中,从1层到19层属于是低区,20层以及20层以上属于是高区。消火栓栓口动压的控制不能大于0.5MPa,如果超过了就要设置减压稳定型的消火栓,室内消火栓给水管,在每个区域都布置成环网的结构,管材依据工作压力的不同来进行选择。

如果压力小于或等于1.2MPa,可以使用热浸镀锌钢管,如果压力大于1.2MPa又小于1.6MPa,可以使用热浸镀锌加厚钢管,如果压力大于1.6MPa,可以使用热浸镀锌无缝钢管。

### (三) 消防管道试压

消防系统的管道实验压力,如果工作压力比1.0MPa小时,可以按照1.5P来计算,并且不能比1.4MPa小,如果工作压力比1.0MPa大时,可以按照 $P+0.4MPa$ 来计算。大部分消防设计说明中,只是简单的讲解了施工单位的规范要求,这也让施工单位进行盲目试压以及错误试压,最终在试压过程中出现了安全事故。因此,消防设计说明中,建议还是加入对管道的试压说明,并且消防给水系统图纸中要标明各个分区接收管道的入口压力和减压阀之前之后的压力,方便在施工中进行精准的试压。

### (四) 管线综合设计

超高层住宅建筑机电管线比较复杂,非常容易出现各个管线联结,然后出现后期返工的现象。这种情况就需要提前对管线进行有效的设计,之前平面设计图纸比较分散,并且协调工作量很大,后期的修改也是非常麻烦,在这个基础上,可以结合新型BIM技术对管线展开设计。使用BIM技术对各个系统的管线大小、位置和高度展开三维模拟,对于有可能出现的管线故障作有效调整,让管道的安装更具施工性,降低后期的返工频率,这样不但节省了时间,也节省了人力和材料。此外,如果是管道穿梁的情况出现,可以提升套管预埋的精准性,避免出现二次开洞,并且也提升了结构的安全性能。BIM模型在建立后,可以使用净高来进行检查,选择出管线净高和规范不相符的位置,防止在施工结束之后,存在净高不足的情况。超高层住宅用户内部设置消防喷淋管道,在布置管道的时候,要防止对房子内层的美观产生影响。使用BIM技术对管线展开设计,让消防喷头和灯具不再有冲突,对喷头的形式进行调整,结合后期的装修。设计过程中的BIM模型,可以对三维管线进行剖析,以此来促使施工人员更好的施工,并提升施工效率。

### (五) 喷淋给水系统设计

在《自动喷水灭火系统设计规范》中明确指出,一个报警阀组控制的喷头数应符合湿式系统、预作用系统不宜超过800只;每个报警阀组供水的最高与最低位置喷头,其高程差不宜大于50 m;配水管道的工作压力不应大于1.20

MPa,并不应设置其它用水设施,从建筑高度以及报警阀的喷头数展开竖向和水平上的分区,其中地下车库的喷淋系统属于低区,露天采光天井的喷头可以使用易熔金属型,其他喷头可以使用玻璃球型。每套公寓的单元可以依照竖向分区,设置一组湿式报警阀,地下车库划分为低区,需要设计多组报警阀,各个防火分区以及楼层都要设置水流指示器,在消防泵房内设置2台高区喷淋加压水泵以及2台低区喷淋加压水泵,把水泵接合器设置在户外,并且和高区喷淋、低区喷淋管道相接。

### (六) 生活水泵房设计

地下水泵房可以设置在地下车库,并且在地下车库泵房内部设置生活水池,水泵房内的生活泵日常使用跟备用的机组按照高层建筑的用水情况合理规划,保证公寓楼的生活用水量。在设计过程中,可以将不锈钢潜水给水泵放入到生活水池中,降低泵房使用面积,增加了车位的数量。在初期投资中增加了水泵的成本,但是最终的效益相比,使用不锈钢潜水给水泵更加安全、省电和高效,并且多出的车位可以让用户自由选择。

## 六、结语

新时代背景下,人们的生活水平在提升,住宅建筑也增加了使用功能。从之前只有居住功能到现在的舒适性方向转变,住宅建筑功能在改变的过程中,不但展现在住宅建筑面积的改革上,更多的是建筑功能的优化,住宅建筑给排水是住宅建筑功能改变的核心部分,他主要展现在厨房、卫生间内的给排水中,优化住宅建筑给排水设计,最大化满足住户对住宅功能的现代化需求。

## 参考文献

- [1]张伟.超高层住宅建筑排水及消防系统设计方法分析[J].陶瓷,2022(09):129-131.
- [2]方思凯.浅谈某超高层住宅给排水及消防设计[J].住宅产业,2022(05):20-22,110.
- [3]刘俊龙,张俊涛.超高层住宅建筑给排水优化设计及应用[J].现代物业(中旬刊),2020(05):50-51.
- [4]涂敏.浅谈超高层住宅小区的建筑给排水系统设计[J].四川建材,2014,40(02):310-311.
- [5]张长明,杨荫宇,张世民.高层住宅建筑排水设计及施工[J].浙江建筑,2008(08):61-63,69.