

小高层住宅建筑给水排水工程设计探讨

颜朝日

(五邑大学 土木建筑系, 广东 江门 529020)

摘要: 文章分析了目前较为流行的小高层住宅建筑给水排水工程的特点, 结合某小高层住宅的设计实践, 对小高层住宅给水排水设计方法进行若干方面的探讨。

关键词: 小高层住宅; 建筑给水; 建筑排水; 建筑消防

中图分类号: TU821.1

文献标识码: A

A Study of the Design of Water Supply and Drainage Systems of Small High-rise Apartment Buildings

YAN Zhao-ri

(Dep. of Civil Eng. and Arch., Wuyi Univ., Jiangmen 529020, China)

Abstract: This paper analyzes the characteristics of the supply and drainage systems commonly found in small high-rise apartment buildings and explores some aspects of the designing method of small high-rise apartment buildings' water works based on an example building.

Key words: Small high-rise apartment buildings; water supply; drainage; fire system

近年来, 由于城市土地资源日趋紧张, 小高层住宅渐成城市房地产开发主要模式. 与一般低、多层住宅相比, 由于小高层住宅层数多(10~14层)、楼高(30~45m)、功能多(地下或半地下层为停车库、首层为商铺)、建筑面积大, 其给水排水工程具有系统种类多, 设备数量多, 管线布置复杂等特点. 本文从某小高层住宅设计实践出发, 对小高层住宅给水排水设计方法进行若干方面的探讨, 以供同行参考.

该工程为某居住小区的一个住宅组团, 地下1层为停车库(Ⅱ类汽车库)及设备用房, 地上由8幢小高层住宅形成周边式布置, 首层为架空层, 局部有商铺, 2~12层为单元式住宅, 中庭布置水景及其他园林景观.

1 生活给水系统

该小高层生活用水包括住宅生活用水、商铺用水、绿化景观用水、停车库洗地用水等.

1.1 给水方式

由于本市市政给水服务水压为30m, 根据估算可以满足六层楼直接供水. 为了尽量利用自来水自身的压力, 该住宅采用分区给水方式, 即沿住宅竖向分上下两区, 下区(-1~6层)为自来水

收稿日期: 2004-12-28

作者简介: 颜朝日(1965-), 男, 江西广丰人, 高级工程师, 硕士, 研究方向是建筑给水排水、城市供水.

直接给水,上区(7~12层)采用水泵增压的给水方式。增压给水方式主要有设水泵和天面水箱的给水方式以及设变频给水设备的给水方式两种。

1) 设水泵和天面水箱的给水方式

其优点有:供水压力稳定、水泵间歇运行及控制简单,给水设备较简单;其缺点有:天面水箱增加了结构荷载,不利于建筑抗震,水箱易造成水质二次污染,每幢住宅天面均需设1只水箱。解决办法有:水箱采用不锈钢、玻璃钢等材料制作,保证定期清洗,水箱容积不宜过大(减少水的停留时间),生活水箱与消防水箱分开单独设置。该给水方式可适用于住宅幢数较少的场合。

2) 设变频给水设备的给水方式

该方式综合了单设水泵给水和气压给水两种方式的优点,并应用了电动机变频调速的技术。该方式取消了天面水箱,供水水质较有保证,但变频给水设备由于电气元件多,控制相对复杂,气压罐调节容积很小,为保证供水可靠程度,在使用中须加强维护,且应选择售后服务较好的厂家。变频给水设备为成套设备,技术日趋成熟,能保证供水。该方式目前在本市小高层住宅供水得到了广泛应用,较适用于住宅数量多,供水规模大的场合。本案例选择使用该给水方式。

1.2 给水管道布置与敷设

1) 给水管道材料

本市目前仍在广泛使用镀锌钢管,但从长远来说,不应再选择此管型。给水管道材料的选择,应从水质保证的角度出发选用其他管材^[1]。对现有市场上销售的各种管材(UPVC、PP-R、PE-X、ABS等塑料管材;钢塑、铝塑等复合管材;铜管、不锈钢管等金属管材)从经济和技术方面进行权衡比较,结合本地区的实际情况,本工程上区和下区给水系统的干管和立管均选用钢塑复合管,分户水表后选用UPVC给水管。

2) 分户水表的设置

分户水表的设置方法影响着生活给水管道的布置^[2]。其方法有两种:一种是水表设于户内,优点是每单元只设1根给水立管,给水管道布置简洁,造价低,但须入户抄表,管理不方便,解决办法是采用远传水表或IC卡水表;另一种就是水表设于户外,每层集中敷设或底层集中敷设,该方法优点是管理较方便,缺点是管道数量较多,造价高。经比较及综合各方意见,本工程采用在各住宅楼底层专门设一间水表房,各户分户水表均安装在本楼水表房内,商铺用水、绿化及景观用水、停车库洗地用水等水表就近在水表房内敷设。

3) 给水管道布置与敷设特点

上、下区给水系统的水平干管均敷设在地下室顶板下,可与消防给水系统的水平干管共支架敷设,以降低管道支撑件费用。水平干管布置成环状以提高供水可靠性。

从水平干管分别引出管道沿地下室顶板下穿顶板至各楼底层水表房,经各分户水表后分别敷设各户专用给水管道进各户内部。各给水立管在楼梯间管道井敷设,安装完毕后必须每隔2~3层在楼板处进行防火分隔。给水立管不适宜在外墙面安装,易锈蚀,维修不方便,且不美观。

由于每户均有两个卫生间及1个厨房,并在大厅阳台设淋浴用水,故每户给水管道必须分别敷设水平管至各用水点,一般沿楼板暗敷,可在楼板保护层、找平层内敷设,而不宜在楼板混凝土中间敷设。如敷设在楼板中,下层住户装修天花时容易造成水管损坏且难以修复。

2 排水系统

小高层住宅体量大,住户人数多,需妥善处理生活污水、雨水、空调冷凝水、地下室排水等

各种排水问题,其排水系统包括以下部分:

2.1 生活排水系统

1) 排水体制

生活排水系统的排水体制包括粪便污水和生活废水的合流或分流两种.

污废合流即卫生间只设1根排水立管,生活废水和粪便污水均排入该立管,经计算不需设专用通气立管,排水管道布置较简单,但由于合流污水进入化粪池,增加了化粪池容积.

污废分流即卫生间设1根污水立管和1根废水立管,管道布置较复杂.将污水立管和废水立管每隔两层连通,利用其排水时间差互为通气立管.与合流制相比,污废分流可以改善排水及通气效果.污废分流后仅将粪便污水接入化粪池,减少了化粪池容积.

2) 生活排水管道的布置与敷设

厨房排水将立管和地漏均设于贴近厨房的阳台以改善厨房的卫生条件,洗涤盆排水横支管设于同层.卫生间为使排水横支管设于同层,将楼板降低400^[2],横支管在沉箱内布置;为解决沉箱内积水的排水问题,沉箱底部设排水地漏,地漏排水管在楼板内暗敷.

排水立管的布置有两种方法:一种是在室内靠墙布置(无管道井),为美观常砌砖隐蔽,应在检查口处留活动门,其缺点是占用建筑面积,优点是对排水立管保护较好;一种是在卫生间外墙上布置,不占建筑面积,但若常暴露在强日光下,UPVC塑料管易老化变形,缩短其使用寿命.本工程采用排水立管在室内布置的方法.

由于小高层住宅设地下停车库,因此所有污废水均需经排水横干管排出.排水横干管设于地下室顶棚下,坡度一般要兼顾地下室空间要求,但不得小于排水管最小坡度,管径经计算确定.

2.2 雨水系统

小高层住宅雨水排水除考虑住宅天面排水外,还要考虑车库顶面(一般为中庭)排水.天面排水采用普通外排水,每根雨水立管仅在底层1m处设1个检查口.中庭雨水排水结合绿化及水景排水一道考虑,按内排水系统设计.按汇水范围设雨水斗,通过设在地下室顶棚下的雨水横干管排出,每根横干管所接的雨水斗不超过4个.设在绿地处的雨水斗设砖砌检查井保护,绿地下设陶砾透水层及塑料滤水管将积水排至雨水斗.

2.3 空调冷凝水排水

将空调冷凝水有组织地排除是住宅人性化设计的一个特点.在靠近空调机的外墙上设D32凝水立管(支管为D25)接纳各层空调冷凝水.凝水立管将冷凝水排至室外地面或车库屋面即可(保留100空气间隙以免堵塞管口),通过车库屋面雨水斗或室外道路雨水口将冷凝水间接排至雨水系统.

2.4 地下室排水

根据《高层民用建筑设计防火规范》,消防电梯的井底应设排水设施,所以地下室排水应包括电梯井的消防排水,另外还有水泵房水池排污、冲洗地面的排水、进入地下室的雨水的排水等.各种地下室排水均设集水井和潜污泵解决,消防电梯的集水井容积按规范不小于2m³,潜污泵的流量不小于36m³/h;其他排水井的容积和潜污泵的流量按估算确定.

3 消防给水系统

小高层住宅集商住、停车库于一体,其消防设计应遵循《高层民用建筑设计防火规范》、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》的有关规定,消防系统的种类包括室内外消火栓给水系统、

地下停车库自动喷淋灭火系统、发电机房水喷雾灭火系统或气体灭火系统, 还须根据《建筑灭火器配置设计规范》配备灭火器.

3.1 消防用水量

室内外消火栓用水量应根据住宅和汽车库分别确定, 取其较大者. 根据消防规范的规定, 建筑高度 $\leq 50\text{m}$ 的普通住宅室外消火栓用水量为 15L/s , 室内消火栓用水量为 10L/s ; II类汽车库室外消火栓用水量为 20L/s , 室内消火栓用水量为 10L/s , 则本案例室外消火栓用水量取 15L/s , 室内消火栓用水量取 10L/s .

汽车库自动喷水灭火系统用水量根据《自动喷水灭火系统设计规范》确定, 地下停车库属中危险级的II级, 其喷水强度为 $8\text{L/min}\cdot\text{m}^2$, 作用面积 160m^2 , 则消防用水量为 21.3L/s .

3.2 消防水池、水泵与消防水箱

为确保消防水源, 小高层住宅需要设消防水池, 并与生活水池分开单独设置, 以免影响生活给水水质, 其有效容积满足室内外消防用水量的要求. 本工程设1个消防水池.

消防水泵房与生活水泵房分开设置, 设消火栓泵和喷淋泵, 均为一用一备.

本工程设1个消防专用水箱, 水箱设置高度能保证水箱最低水位至最不利消火栓的高度差大于 7m . 消防水箱贮存 10min 室内消防用水总量, 即 $(21.3+10)\times 0.6=18.78\text{m}^3$.

3.3 消防管道的布置与敷设

1) 消火栓给水系统

在小高层住宅的外围设室外环状消防给水干管, 与市政自来水管管道相连. 本工程按1个室外消火栓的用水量为 $10\sim 15\text{L/s}$ 计, 本工程仅需设2个室外消火栓; 但按其间距不超过 120m , 保护半径不超过 150m 算, 应设4个室外消火栓. 取其大者, 本工程设4个室外消火栓, 沿地下停车库外围均匀布置.

地下停车库及首层架空层采用单出口消火栓, 单元式住宅楼梯间设双出口消火栓, 水枪充实水柱长度均不小于 10m . 按消防规范, 未规定必须采用消防卷盘, 但根据本市消防部门意见, 每个消火栓均带消防卷盘.

经计算, 本案例消火栓给水系统不需分区, 也不必设减压设施. 消火栓系统水平干管在地下室顶棚下成环状布置, 各住宅楼消火栓立管在天面连通, 成竖向环状.

2) 自动喷水灭火系统

本工程地下停车库设置湿式自动喷水灭火系统, 喷头数量为756个, 按规范要求设1个报警阀组, 设在消防水泵房内; 由于本地下室划分两个防火分区, 因此需分设两个水流指示器, 水流指示器后管道连接各区的喷头; 消防水箱喷淋出水管连接在报警阀前的管段上.

在进行自动喷水灭火系统水力计算时, 管道流速可取大些(按规范可达 $5\sim 10\text{m/s}$), 这样可以较大幅度地降低管道造价, 而喷淋泵所需扬程增加, 电动机功率增加. 由于该系统除检验外基本不消耗电能, 所以适当增加管道流速以减小管径能降低系统的全寿命造价.

参考文献:

- [1] 颜朝日. 从水质保证着手的建筑内部给水系统设计方法[J]. 五邑大学学报, 2002(2): 35-38.
- [2] 赵基兴. 建筑给排水实用新技术[M]. 上海: 同济大学出版社, 2000.