

住宅建筑排水系统设计

赵 铨

提要 根据工程设计经验,结合国家标准《建筑给水排水设计规范》(GBJ15-88,1997版)的修订,阐述了住宅建筑设计中排水系统的选择,排水管道的敷设要求,设备、管材选用应注意的问题。

关键词 住宅 建筑 排水系统 专用透气立管 侧墙雨水斗 地漏

排水管道设计的正确与否与居住环境卫生有着直接的关联。建设部城镇住宅研究所制定的《小康型住宅厨房卫生间设计通则》(BK-94-21),中国建筑标准设计研究所出版的国家标准图《住宅卫生间》(01SJ914)、《住宅厨房》(01SJ913),对厨房、卫生间的设计给出了统一的指导原则,对提高住宅建筑给排水的设计水平起到了积极的作用。现结合我们近年在住宅建筑设计上的实践,谈谈住宅建筑排水管道的设计。

1 排水系统的选择

住宅建筑室内排水系统是采用污水、废水分流还是合流方式,应根据所在城市室外排水制度,市政主管部门的要求及是否有利于综合利用与处理要求来确定。《建筑给水排水设计规范》(GBJ15-88,1997版)以下简称“规范”第3.1.2条:当生活污水需经化粪池处理时,其粪便污水宜与生活废水分流。当有污水处理厂时,生活废水与粪便污水宜合流排出。此条款在各地的执行情况也不相同。北京、深圳、广州都有城市污水处理厂,生活污水在排入城市污水管网前按地方主管部门的要求均需设化粪池简单处理。北京和深圳建筑物的排水系统采用的是合流制(建筑物采用中水系统除外),而广州建筑物的排水系统则采用的是分流制,生活污水在化粪池后与粪便污水合并排入城市污水管网。从提高建筑物的卫生标准来讲,广州市的做法是合理的,污、废水分流还可以减小化粪池的容积,有利于厌氧菌腐化发酵分解有机物,提高化粪池的污水处理效果。有城市污水处理厂还要设化粪池的目的是为了减轻污水处理厂的负担。由于城市(尤其是居住小区)的快速发展,污水处理厂的建设不能适应城市建设的要

求,污水处理构筑物常处于超负荷运转状态。污、废水分流制的缺点是增加了室内的排水立管及室外检查井的数量。《建筑给水排水设计规范》(GBJ15-2000,送审稿)以下简称“规范送审稿”增加了“建筑物使用性质对卫生标准要求较高时”应采用污、废水分流的条款,即也可以根据建筑物的标准来决定排水系统。

2 专用通气立管

“规范”第3.4.14条表3.4.14-1,表3.4.14-2给出了生活排水立管的最大排水能力,对流量超过表中的规定值,是采用增大一号立管管径还是设专用通气立管各设计单位的做法也不一致。在广州及深圳,排水立管设在建筑外墙上,立管的布置不受管井大小的限制,一般多采用设专用通气立管,排水立管每隔两层与专用通气立管以H管连接。在上海市地方标准《住宅建筑设计标准》中规定“多层住宅连接坐便器的污水立管,应设置专用通气立管,隔层设H管”,设置专用通气立管的标准更高些。在北京一般采用增大一号立管管径的方法(高档住宅楼除外)。采用哪种方式更合理更安全呢?笔者经过这些年的设计实践及回访业主,推荐设专用通气立管。笔者单位的统一技术标准中规定,小高层(10~12层)及高层住宅应设专用通气立管。在工程回访中发现,不设专用通气立管的住宅,最下面一层卫生间的大便器内有翻气泡的现象发生,住户对此投诉的较多。“规范送审稿”中增加了“建筑标准要求较高的多层住宅和公共建筑,10层及10层以上高层建筑的生活污水立管可设置专用通气立管”的条款是必要的。

3 排水管道布置和敷设

3.1 底层设架空层、商场或商铺的住宅楼

对住宅建筑底层设架空层、商场或商铺的情况,上部排水立管必须在底层进行转换,以不影响底层的使用功能。转换后的出户管不应少于2根,宜控制在4根左右。排水横干管的管径不应大于 $DN200$,采用 $DN150$ 为宜。表1为铸铁管,表2为塑料管排水横干管的设计参数。排水横干管所服务的户数不宜超过100户。在实际工程中发现有的设计将一栋楼的排水立管均汇到一根排水横干管上出户,若发生管道堵塞或破裂将影响整栋楼的用户,是不安全的。出户管过多,在地下室外墙上所预留的防水套管(设地下车库的住宅楼)及室外的检查井均增多,给施工及室外环境带来不利影响。

表1 铸铁排水横干管设计参数

管径 DN/mm	标准坡度 i	最大设计 充满度	允许负荷 当量总数	最大排水 能力/ L/s
100	0.020	0.5	80	3.65
125	0.015	0.5	310	5.73
150	0.010	0.6	1 300	10.3
200	0.008	0.6	5 700	19.7

表2 塑料排水横干管设计参数

管径 De/mm	标准坡度 i	最大设计 充满度	允许负荷 当量总数	最大排水 能力/ L/s
110	0.012	0.5	110	4.09
125	0.010	0.5	480	6.76
160	0.007	0.6	2 060	12.4
200	0.005	0.6	7 670	22.5

3.2 设有专用通气立管的住宅楼

设有专用通气立管的住宅楼,底层卫生器具的排水管道是否还要与其它楼层管道分开单独排出?“规范”并没有给出要求,第3.3.18条表3.3.18适用的前提是排水立管仅设置伸顶通气立管。在专用通气立管一节的分析中我们知道,专用通气立管的设置可以防止卫生器具水封被破坏。但住宅内排水管道在使用过程中,排水管道内有固体废物的存在,影响排水的通畅,使与排水立管底部连接的卫生器具具有溢水的可能,此现象在实际工程中也有发生。因此,底层卫生器具的排水管道以不接到排水立管上为好,应单独排出。排水立管需要进行转换时,底层卫生器具的排水支管可以接到排水横干管上,连

接点距立管底部下游水平距离不宜小于3m,不得小于1.5m。对满足不了上述要求的排水支管,应以单独的排出管排至室外检查井。排水横支管的管径“规范”3.4.15条规定按立管工作高度小于等于3m的数值确定。但在条文说明中又推荐按立管工作高度小于等于2m的数值确定,给设计人员在设计中的选用造成混乱。《民用建筑给水排水设计技术措施》中推荐按立管工作高度小于等于2m的数值确定,笔者也认为此值较合理,在工程设计中的应用也没有发生问题。在立管工作高度为3m时, $DN100$ 不通气的生活排水立管的最大排水能力为2.4 L/s,对应卫生器具的排水当量为1.78~2.78,而浴盆的排水当量为3,也就是说卫生间只设浴盆及大便器时其排水支管的管径 $DN100$ 已满足不了排水量的要求,而要加大到 $DN150$,这显然是不合理的。“规范送审稿”也已将底层卫生器具单独排出时其管道的排水能力改为按立管工作高度小于等于2m的数值确定。

4 屋面及阳台雨水的排出

位于住户上部的屋面,雨水斗不能采用65型或87型雨水斗(雨水横管不能走在住宅内部),而应用侧墙式雨水斗。但在用侧墙式雨水斗时其最大汇水面积不能套用《建筑给水排水设计手册》表4.3-3的数值,而应按《屋面工程技术规程》(GB50207-94)第4.3.10条的规定,一个侧墙式雨水斗最大汇水面积宜小于 $200m^2$ 。侧墙式雨水斗的构造见标准图集01S302《雨水斗》。阳台雨水应设专用的立管由无水封地漏来收集,而不应接到屋面雨水立管上。屋面雨水立管内的压力分布是由负压到正压的一个变换过程,零压力点的位置约在距立管末端以上 $1/3 \sim 1/2$ 的高度处。将阳台雨水地漏接到屋面雨水立管上部负压区,将通过地漏吸入大量的空气,影响雨水立管的排水量;将阳台雨水地漏接到屋面雨水立管下部正压区,必将发生返水倒灌。屋面雨水与阳台雨水各自分开是必要的。阳台雨水应排到室外雨水检查井中,而不应排到污水检查井中。有的城市为了解决住户将厨房洗涤盆移到服务阳台并将洗涤污水排到阳台地漏内的问题,由建设局下文要求将阳台雨水立管排到污水检查井中,这种规定是不安全的。对于起居室及卧室的阳台不存在污水的排

入,阳台雨水地漏无水封,即使采用有水封的地漏,水封由于长时间得不到补充,会逐渐蒸发掉,污水系统内的废气就会跑到起居室内污染环境,不能为了解决某个问题而又引起新的问题。

5 管材及附件

5.1 管材

PVC-U 排水塑料管已在住宅建筑中得到广泛的应用,取得了成功的经验,但也存在缺点及不足。最大的问题是噪声远大于铸铁管,管壁隔音效果较差,对日常生活有一定的影响。为解决噪声问题,在 PVC-U 管内壁增加了凸起的螺旋型导流线,使水流条件得到改善,有效的降低了噪声,即目前市场上的 PVC-U 螺旋管。为解决管壁隔音效果较差的问题,又开发了 PVC-U 芯层发泡管(PSP 管),不仅具有传统 PVC-U 实壁管的优点,还具有高抗冲击、隔音、阻燃、绝缘、热稳定性好的特性。排水管道设于室内时,应优先选用螺旋管、芯层发泡管或离心铸造排水铸铁管。目前许多城市都有住宅建筑高度小于 100 m 时,生活排水管和雨水管应采用硬聚氯乙烯管的地方规定,以政府行政作用的方式来推广排水塑料管。在实际工程中,设计人员应根据不同的情况灵活的加以掌握。高层住宅底层排水立管需要转换时,排水横干管,转换层以下的排水立管,出户管应采用离心浇铸排水铸铁管,提高排水管道因堵塞后下部管路系统为受压状态时的承压能力,提高整个排水管道系统的安全度。

5.2 地漏

在住宅建筑中,地漏主要设在卫生间,厨房可不设置。这是由于在厨房中,地面不可能形成积水,只有少量的溅水,用抹布即可保持地面的清洁。若将洗衣机设于厨房时,建议采用上排水洗衣机。排水可采用在其旁边的排水管道上设一个管径为 DN32 带存水弯的排水接口。“规范”第 3.2.8A 条规定地漏的水封深度不得小于 50 mm,是依据排水管道系统内压力的波动值和水封蒸发等因素确定的。水封的深度越高,越有利于防止因管道内压力的波动对其的破坏。下面介绍一种水封深度达到 80 mm 并具有防虹吸功能的直埋地漏(见图 1)。

在密封筒体上设有供气体流动的旁通槽,管道内气压发生波动时,使进入地漏内的气体由旁通槽

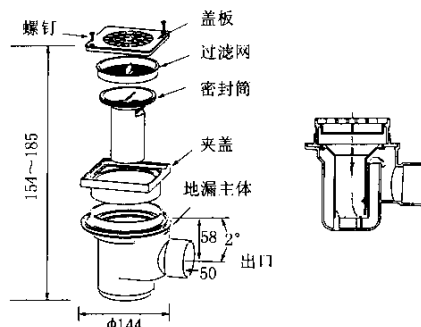


图 1 新型直埋地漏

通过,保证地漏内的水封不被负压破坏。密封筒的高度又保证 80 mm 水封的存在,适合于淋浴间的排水。

参考文献

- 1 (GBJ15-88) 建筑给水排水设计规范.北京:中国计划出版社,1997
- 2 赵锂.住宅建筑给水排水设计.给水排水,2000,26(7):44~47
- 3 王继明.屋面雨水系统研究的回顾.给水排水,2003,29(1):57~61

▽作者通讯处:100044 北京市西城区车公庄大街 19 号
中国建筑设计研究院给水排水设计研究所
电话:13911856523
收稿日期:2003-3-14