

抗击非典和对住宅排水技术的反思

姜文源

提要 2003年上半年非典肆虐我国大部分地域,为此人们认真地反思了我国的医疗体制、卫生习惯和医院建筑设计等。在后非典时期笔者从有关方面了解到香港淘大花园因污水管“窜流效应”而扩大了非典疫情的情况,为此对我国建筑排水技术进行了反思,并向有关方面提出了一份紧急动议,建议对建筑排水系统、排水体制和排水装置等作相应的和必要的调整。现在抗击非典已进入常态、长效管理阶段,笔者认为有必要对当时的动议作必要的阐述,以求进一步落到实处。

关键词 排水系统 排水体制 排水装置 补气装置 双立管排水系统 专用通气立管 污水合流 地漏 吸气阀 补气阀

1 排水系统

住宅或公共建筑的生活排水系统,其目的是为了排水,重力排水系统排水时水流方向向下,与排水管内空气进行置换,气流方向向上。为排水畅通,首先应保证气流畅通,这就需要设置通气管:

(1)将排水立管顶端伸出屋面,并与大气相通称为伸顶通气管;

(2)当排水设计流量超过设定值,为改善排水立管水力工况而另增设不排水只通气的立管称为专用通气立管;

(3)当横管上卫生器具较多,距立管较远时,增设不排水只通气的横管称为环形通气管;

(4)在卫生器具存水弯附近设置通气管,称为器具通气管;

(5)另外还有不设伸顶通气管的不通气立管。

原规范《建筑给水排水设计规范》(GBJ15-88)规定了我国通气管的这五级标准,同时以伸顶通气管作为主要模式。必须承认伸顶通气管并不是通气管系统的最佳模式,因为在排水时,一般说来,立管的水力工况最差,原因在于:

(1)立管水流和横支管水流互相有干扰,横支管水流的水舌阻断立管向上的气流,立管水流向下时也影响横支管水流的顺利排出。

(2)立管水流和立管底部横干管水流由于水流方向的改变,流速值的差异和立管底部水跃和壅水现象的存在,造成立管下部处于正压区。

(3)当立管排水流量临近临界流量值时,会出现

水塞、水团现象,其下部为正压,上部为负压,造成排水立管压力的急剧变化和水力工况的恶化。伸顶通气管补气位置在立管顶端距水力工况最差的立管底部距离最远,往往远水救不了近火,因此只有伸顶通气管的普通单立管排水系统,由于补气、排气不及时,往往在二楼卫生器具处发生冒溢现象,在其他楼层发生因负压而导致水封破坏,有害有毒气体返溢至室内污染环境。和发达国家相比,以伸顶通气管为主要模式的通气系统标准明显偏低,应予调整。但当年确定该标准确是有其客观原因的:

(1)从60年代起否定通气系统到80年代开始重视通气系统的过程中,对通气系统的认识、肯定和确立还刚刚起步,不能一步到位,需要有一个过程;

(2)当年国家刚从拨乱反正到经济复苏,国力和经济现状也不容许一下子将通气系统的标准定得太高。

但现在情况有了变化,国力的增强是不争的事实,对通气系统的认识也相对过去更全面、更透彻,因此有必要进行调整,从以伸顶通气管为主要模式的通气系统调整到以专用通气立管为主要模式的通气系统;排水系统从普通单立管排水系统为主改变为双立管排水系统,这样极大地改善了排水立管的水力工况,保护了水封不因负压而被破坏,二楼卫生器具不因正压值过高而至喷溅,同时这对于抗非典也是十分必要的。

2 排水体制

生活排水有水还有污物,在迅速及时将生活污水、

废水排至室外的同时,污物也应及时迅速地排至室外,但污物与污、废水在排放时情况不同。在排水立管内污物为自由落体,水流为附壁流,两者并不同步;在横管内污物仰仗污、废水作为载体才能推移前进。据国外有关资料介绍污物的外移不是一次完成的,而是需要几次,才能从室内转移到室外。

回过头来看我国的排水体制,长期以来,我国住宅和公共建筑的生活排水系统实际上推行的是污、废水分流系统,即室内生活排水推荐生活污水和生活废水分流的系统。从原规范条文看,分流和合流排水系统的选择,系根据污水性质、污染程度,结合室外排水制度和有利于综合利用与处理要求确定。一般情况下,城市或小区有污水处理厂的采用合流制;城市或小区无污水处理厂的采用分流制,以减少化粪池容积(同时也为少占面积和节省投资)。但实际上由于下列原因,在有城市或小区污水处理厂时,也实施分流制:①污水处理厂的建成和运转晚于小区建设和投入使用时间;②污水处理厂由于资金等原因,在建成后不能保证能正常运行;③以化粪池作为污水处理厂的预处理装置;④市政管道老化,管径偏小,管坡偏平,为防止污物堵塞管道,要求设置化粪池截留污物。

为此,有些地区的规划或建设主管部门强调不论城市或小区有无污水处理厂,室内排水管系采用分流制,一概要求设置化粪池。

但现在情况出现了变化,原因在于节水型卫生器具的使用。节水型卫生器具的使用节约了用水,减少了排污量和污水处理量。但与此同时,由于排水是一个系统工程,卫生器具的使用必然带来一系列连锁反应,由于作为载体水量的减少,管道的堵塞机率就会增加,因此使立管靠近大便器,减少卫生器具横支管长度都是基于这一理念。其中涉及污废水是合流还是分流,以大便器为例,其冲洗水箱的水量主要用于:①使污物从大便器内冲洗或虹吸至管道;②作为污物在管道中推移时的载体;③存水弯水封水在虹吸破坏后的补充。

其中①,③两项用水不能或难能被压缩,当冲洗水量减少时影响的是第②项用水,但这项用水减少了,就增加了污物在管道中沉积的可能,就增加了管道堵塞的概率,为此为适应这一情况,污、废水合流

势在必行。以洗脸盆、浴盆排出的生活废水来作为污物在管道中推移的载体,对防止管道堵塞,保持管道畅通,极为必要。因此在城市 and 小区污水处理厂日益普及的今天,强调室内排水体制的合流制是当务之急,十分必要。

3 排水装置

卫生器具和用水设施(如盥洗槽)的排水栓、地漏、排水漏斗以及雨水斗都属于排水装置,即欧州标准中所称的排水口。排水装置不同于清扫口、检查口这类排水管道附件,不同点在于排水装置涉及通水能力,还在于排水装置是排水系统的始端。

排水装置中最有争议的是地漏。争议之一:不需要设置地漏,什么场所应设地漏;争议之二:对钟罩式(扣碗式)地漏和防返溢地漏的评价,肯定还是否定;争议之三:下行式管道和上行式管道(同层排水方式)应采用什么型式的地漏,能否在采取相关技术措施后采用低水封地漏;争议之四:在水封式地漏之外能否采用机械式地漏(或称止回阀地漏);地漏还有一个现实问题是我国至今尚无统一的地漏标准;与此同时,不符合要求的地漏充斥市场,尤其是水封深度不能满足要求的地漏充斥市场。

对地漏之所以有争议,是因为地漏不同于卫生器具和用水设施的排水口。卫生器具经常使用,而地漏不经常使用;卫生器具的水封水能及时补充和更新,地漏的水封水往往得不到及时补充和更新。香港淘大花园的“窜流效应”造成的疫情扩散,据有关方面介绍,属于排水系统的问题主要有两点:①污水管墙外敷设,较难维修,一旦损坏,听之任之。该小区确有墙外管道破损而未予修复的。②地漏采用直通式地漏,下设存水弯,但存水弯内水封由于蒸发原因已干涸。排水管系内有害有毒气体连同 SARS 病毒随之扩散。

2003年9月1日起施行的《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003)(以下简称“新规范”)规定:“应优先采用直通式地漏”。从淘大花园的案例来看,尽管直通式地漏有水封深度得以确保、排水性能水力条件好等优点,但由于地漏使用场所的特点,存在水封水得不到补充的实际情况,直通式地漏未必是安全的。

因此关于地漏笔者有如下考虑,设置地漏目的

在于:①排除易溅水的器具在使用时的溅水;②排除地面冲洗或清洗水;③排除南方地区在夏季为降温目的的地面积水;④直接排除经使用后的水(如淋浴器、洗衣机排水);⑤排除因管道渗漏等原因而产生的水。

除第④种情况外,前三种情况和后一种情况,地漏水封水都难以得到及时补充,因此地漏水封水得不到补充是常事,大量的地漏都存在水封水因蒸发而致干涸的隐患。因此,不难理解为什么某些西方国家卫生间不设置地漏,为什么苏联有以洗脸盆、浴盆的溢流水作为地漏水封补充水的补水地漏;为什么日本有以厨房洗碗机排水作为地漏水封补充水的补水地漏;其目的都在于确保地漏的水封始终有水、不致干涸。

关于地漏笔者建议:

(1)尽快出台地漏的行业标准,统一地漏的技术要求;

(2)加强地漏市场的管理,不使不合格的地漏上市;

(3)尽量少设或不设地漏;

(4)在必要设置地漏的场所,应设置符合要求的、合格的地漏;

(5)在地漏水封不能经常得到补充水的场所,推荐采用双通道或多通道地漏、两用或多用地漏。前者可以洗脸盆或浴盆排水作为地漏水封补充水;后者可以洗衣机排水作为地漏水封补充水;

(6)研制开发苏联模式和日本模式的补水地漏;

(7)继续研制和完善我国业已开发,并已得到应用的止回阀地漏、浅水封地漏和双层结构地漏等新颖地漏,提高地漏防臭气的可靠性。

4 补气装置

补气装置属于通气装置范畴,通气装置分通气阀、正压调节器和补气阀三类。通气阀既进气、又排气;正压调节器用以消除排水管系的正压脉冲;补气阀(或称吸气阀、进气阀)只进气,不排气。本文只讨论补气阀,正压调节器和通气阀另文讨论。

通气阀在新规范中未被肯定,规范条文规定:“在建筑物内不得设置通气阀替代通气管,在特殊情况下需要设置时,应将通气阀设置于室外”。

规范在否定通气阀(条文说明指明通气阀包括

呼吸阀、吸气阀等)时,强调通气管有两大作用:①污水管道中的有害有毒气体通过通气管排至屋顶释放。②平衡室内排水管道中的压力波动。而在室内设置吸气阀也只能平衡负压,而不能消除正压,更不能将管道中的有害气体释放至室外大气中。结论是:“故通气阀是不能替代通气管的”。规范条文说明的另一个理由是:“通气阀由于其密封材料采用软塑料、橡胶之类材质年久老化失灵,将会导致排水管道中的有害气体窜入室内,危及人身安全其后患无穷”。

对此,笔者持不同意见,理由如下:

(1)通气管的主要作用是平衡室内排水管道的压力波动,释放有害有毒气体是因设伸顶通气管附带而来的功能,但由于我国(也包括其它国家)允许不通气立管的存在,因此释放有害有毒气体并不是通气管必须完成的两大作用之一。同时释放有害有毒气体并非只有室内通气管唯一途径,苏联要求化粪池和室外排水系始端设置通气管就是一例。

(2)吸气阀只能平衡负压,而不能消除正压,这不假,但吸气阀与正压调节器的组合,吸气阀与通气管的组合,则不仅能平衡负压,而且也能平衡正压。

(3)室内排水管系的正压能造成存水弯水封水的喷溅,负压能造成存水弯水封的破坏,以正压和负压相比,负压比正压是更需要认真解决的课题。

(4)在我国,不论原规范和新规范都以推荐和强调以伸顶通气管为主要模式的通气管系统,而实际运行时,卫生器具存水弯附近,尤其是大便器在排水时,因虹吸而造成负压,因负压而导致水封破坏,尽管可以采用设置器具通气管的办法来解决,但设置器具通气管的规定,原规范和新规范定位偏高,而且管道连接(器具通气管、环形通气管和通气立管)复杂,管材消耗多,未必是经济的,如采用设置补气阀的办法,以替代器具通气管,实际效果会更好。

(5)不要将吸气阀和通气管截然对立起来,可以考虑吸气阀与通气管结合的办法来处理排水管系技术问题。伸顶通气管和专用通气管重点解决立管通气,吸气阀重点解决卫生器具排水时,器具排水管和排水横支管的因负压而造成的压力波动。

(6)吸气阀,由于建材市场存在伪劣产品,设计方面因不熟悉产品特点而存在某些失误,施工方面

未按要求正确安装,使用阶段尘土过多导致失灵或由于维修管理不善等原因,有用得不好的,对此应采取相应措施予以解决对吸气阀这一有欧洲标准、有日本建设省认定的产品,应采取的态度应疏而不是堵。

(7)吸气阀常见的有侧向进气和正向进气两种类型,关键部件是阀瓣,制订全国统一吸气阀产品标准,在当前尤为迫切。

(8)新规范因通气阀(包括吸气阀)的密封材料,材质采用软塑料和橡胶材料,会年久老化失灵,而否定吸气阀的理由是不充分的。柔性接口(承插式或

卡箍式)排水铸铁管的密封材料也采用橡胶,也存在老化问题,这类管材及其接口方式和密封圈材料都可以使用;再如排水塑料管管材和管件采用塑料,也会因老化而出现开裂现象,现在是室内排水管系的推荐管材。对于存在老化问题的塑料和橡胶材料正确态度是:凡存在老化而失灵的这类高分子材料(塑料和橡胶)只要加强维护,及时更换就可以了。

作者通讯处:200032 上海市斜土路 1175 号景泰大厦 1405 室
上海沪标工程建设咨询有限公司
电话:(021)64187239