

• 建筑给排水 •

浅谈钟罩式地漏

王继明

(清华大学, 北京 100084)

摘要 对钟罩式地漏的构造、水力性质及使用情况等进行了分析研究。认为它具有结构复杂, 水流阻力大, 排水量不足, 自清能力差等诸多缺点; 在使用中, 沉积严重, 容易弃罩失封, 导致腐气污染; 虽提出增高水封深度的改进办法, 但结构上的不合理实难改变, 愈深愈堵, 使缺点更为突出。

关键词 地漏 存水弯 水封破坏 腐气 补水器

地漏是卫生间、浴室等房间中一个不起眼的设施, 但承担着排除地面积水, 阻隔排水管内腐气和有害虫类等进入室内, 保护环境卫生的重要任务。钟罩式地漏是地漏家族中最老的成员, 由于其水流阻力很大, 沉积严重, 易弃罩失封, 冒返腐气, 极大地危害了室内环境, 引起用户不满。

1 钟罩式地漏构造的特点

钟罩式地漏组成见图 1。本体(包括水碗和内管)是一次铸成, 内管扣上钟罩就形成环形狭缝通道的水封, 由于其水路狭窄, 水流阻力大, 自清能力差, 所排的地面水层浅, 致使地漏内水流速小, 容易积沉污物, 维护清理必须拿掉钟罩。由于嫌麻烦, 又不了解钟罩的作用, 很多用户将罩丢掉, 因而造成水封破坏, 导致腐气污染, 多年来, 钟罩式地漏在使用和维护中出现的上述问题必须进行改善。

钟罩式地漏实际是由图 2 的 S 形存水弯改造而成。参照图 1, 把 S 弯的进水肢和出水肢的断面合

并, 再与内管套装在一起, 然后用钟罩分隔成水封, 就形成了目前钟罩式地漏。为使其体积变小, 水封深仅留有 20 mm, 即便如此, 其沉积仍极严重, 这是其构造上的缺点, 它犯了存水弯(地漏)构造上的两大禁忌: ①有隔断曲折(partitions), 加重沉积和清除困难; ②有可移动部分(moving parts), 易错位或腐蚀损坏而破封。是一种不良地漏产品。

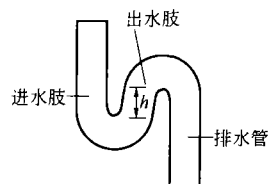


图2 S形存水弯

2 钟罩式地漏使用中存在问题的研讨

虽然钟罩式地漏已被列入行业标准《地漏》(CJ/T 186—2003), 但对这种地漏产品的使用也存在分歧。很多人认为这种地漏在设计、施工、清污等方面都较成熟, 价格较低, 市场供需量大, 缺点是可以改进的, 如水封可加深到50 mm; 钟罩易失是使用错误, 可以设法与本体连在一起, 也可通过加强宣传等方式解决。也有不少人认为其缺点是结构造成的, 改进起来有很多困难, 但还是将其列入行标了。

以下是笔者对上述讨论和改进意见的看法:

(1) 加高水封深度到 50 mm。虽满足了规范要求, 但对这种结构的地漏却产生了: ①进一步加大水流阻力, 愈深愈堵; ②愈深愈难清理, 也增多了拿掉罩次数和丢失的概率; ③进一步减小排水量见表 1; ④增加自重, 提高造价, 失去体小价低的优点; ⑤使

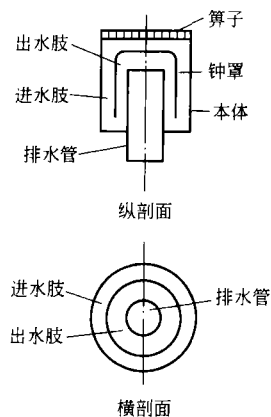


图1 钟罩式地漏剖面

表 1 直径 50 mm 地漏排水量试验结果

情 况	北京钟罩式				沈阳钟罩式				无 罩 式			
水位/mm	13	18	22	40	12	16	20	28	9	12	16	20
排水量/L/s	0.5	1.0	1.5	2.0	0.5	1.0	1.5	2.0	0.5	1.0	1.5	2.0

注：无罩地漏系指去掉罩保留原 20 mm 内管，并在排水口下加 50 mm P 形存水弯。

已建工程项目中这种地漏的改造更加困难。

(2) 钟罩的固定。为了避免钟罩遗失，想方设法固定，但清理时还要拿开，且无法改变由隔断造成的排水量小和沉积严重等缺点。

(3) 加强宣传。可收到一定的效果，但宣传需要时间，需要做大量工作，人们不大注意这些细微问题，直至闻到异味才想起给地漏补水，此时室内已受到污染。重要的是在建设时，应精心设计、施工，不应为了设计施工方便，价格便宜，就使用这种不合格产品。

3 钟罩式地漏的水力性质分析

3.1 水流阻力

前面已分析过钟罩式地漏与 S 弯的水流形式相似，但它们的水力性质却因构造不同而大相径庭。地漏水流经两个窄缝环状管和两次急剧 180° 环形隔板后，流入排水管，阻力损失甚大。环形管水封湿周由内外两个圆周长之和组成，圆周长大大水力半径将很小，流速降低，自清能力差，沉积严重；其次因转弯处是隔断回转，局部阻力系数比 180° 弯头要大几倍，故其水头损失比一般存水弯大多了。

3.2 水封强度

水封强度是抵抗排水管内压力波动的能力，它与水封深度和构造形式有关，也与其存水量相关。水封愈深其强度也愈大，但深度应限制在 50~100 mm 内，太高了，阻力增大，排水不畅，容易沉积堵塞。此种地漏在国外被禁用，因其在构造上犯了第 1 节所述存水弯的两大禁忌。

3.3 排水量

地漏的排水量是设计的重要参数，行业标准《地漏》规定直径 50 mm 地漏的最小排水量为 1 L/s。1983 年受规范组委托，笔者在清华大学给排水实验室进行过地漏排水量试验。当时仅有钟罩式地漏，采用北京和沈阳产的钟罩式地漏，另外还将钟罩去掉，下装 P 形存水弯，进行排水量试验，结果如表 1 所示。

试验结论：①钟罩式地漏结构复杂，水流阻力大，易丢罩失封，危害室内环境；②排水能力差，不能满足地面排水要求。建议将钟罩和体内 20 mm 短管去掉，仅保留本体和算子，作为无水封地漏，安装时在排水口下设 P 形存水弯，即现在规范上所称的“直通式地漏”。这种地漏有下列优点：①构造简单，水流通畅，无移动部件；②水流直下，自清力强，不易沉积杂物；③排水量大，冲洗力强；④水封深度满足 50 mm 要求。

3.4 压力波动

地漏水封经常受到排水管内压力波动的影响，遭到一定的损失。参看图 3，当排水管内产生负压 ($-P$) 时，将把地漏的出水肢中水面吸高 Δh ，进水肢将下降 Δh ，负压消失后，两肢水位平衡，水封损失为 $1/2\Delta h$ ， $(-P) = \Delta h$ 。若负压值超过水封强度，水封将被破坏而吸气，这时吸的是室内空气，是无害的，但水封已被破坏了；当管内产生正压 ($+P$) 时，将迫使出水肢水位下降 Δh ，进水肢水位升高 Δh ，按测压管原理， $(+P) = 2\Delta h$ 。正压较大时，地漏中的存水将被压到地面来，形成冒水和冒气，这时是冒腐气，污染室内环境。正压消失后，泛冒的污水流回地漏中，水封恢复到原状，但这次是严重的破封污染事故。这种现象多发生在楼的底层，有时也发生在立管被堵塞的上层地漏中。以上的讨论都是基于管内压力波动比较稳定的情况下，实际排水管内压力是迅猛剧烈的，比上述情况严重，水封水位波动和水量

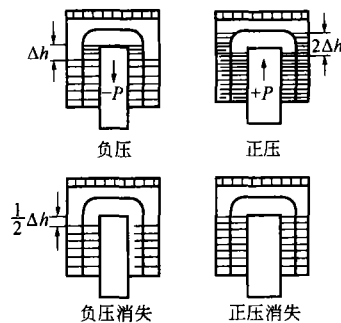


图 3 地漏中压力波动

损失可能更大些。

4 对地漏的建议

4.1 地漏水封水量蒸发及补水

4.1.1 蒸发

蒸发破封是水封式地漏共同存在的问题,水封中水蒸发的快慢与室内温度、湿度、气流和水气接触面积等因素有关。地漏设在室内温度最低的地面上,直径 50 mm 地漏,每天平均蒸发约 1 mm 折合水量为 2 mL,地漏中存水可维持 2~3 个星期不致干涸。

4.1.2 补水

为避免地漏水封干涸而失封,国外在常用器具上设补水器,向附近地漏内补水。我国规范无补水条款,除多通道地漏外,很多地漏出现冒返腐气现象,因此应设置补水设施,保持室内卫生。

(1) 人工补水。过去多年因蒸发使地漏失封返味,污染严重,可由物业管理部门告诫用户,每 10~15 d 向地漏补水一杯,可防除异味。

(2) 自动补水。在常用器具的给水管上设补水器,随着水龙头的使用即有部分水流入地漏中,保证水封经常充水,效果较好(见图 4)。补水器补的是净水。这项补水量很小,不影响用水定额。也可考虑在常用器具的排水管中设补水管,随着器具的排水,使地漏得到补水。补水管应装在存水弯进水胶上,以免腐气冒入室内,设备如图 5,但具体应用于实际须要试验研究。

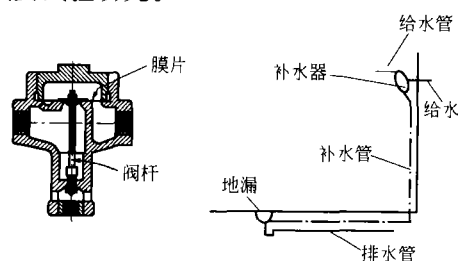


图4 给水管补水器

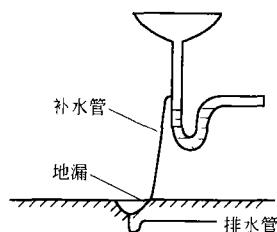


图5 排水管补水器

(3) 设多通道地漏。多通道地漏能排除地面积水及各器具排水,并且通过排水还可给地漏水封补水,是一种比较好的设想,如图 6 所示。这种地漏还有些缺点:它是一种隔断结构,进口较多,且下口淹没,将使排水不畅,易积沉杂物,且使排水管路杂乱,还易造成双存水弯。有人认为双弯更为安全是个误解,因为双弯之间存有一段空气,形成气结(Air binding),阻碍水流动,必须 $H_1 > H_2$ 时,方能排水,参看图 7a。如改为双通道(见图 7b),并将隔断改为圆滑通道,删去下边进水口,这样使其构造简单,体型缩小,排水通畅,管路简化,又有补水口,为目前较为实用的地漏。

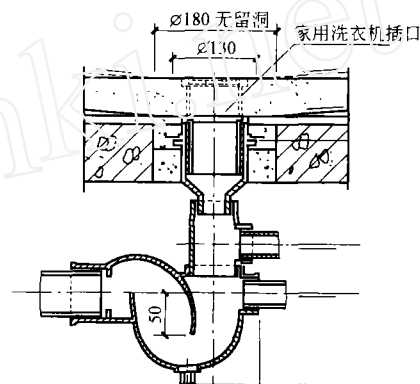


图6 多通道地漏

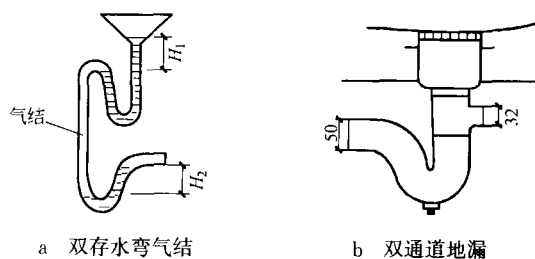


图7 补水型地漏

4.2 地漏的设置

为了盥洗室等的安全卫生,GB 50015—2003 第 4.5.7 条规定:盥洗室卫生间及其他需要地面排水的房间应设置地漏。由于目前设计、施工、物业管理、用户使用、材料设备质量以及给排水外网等还有不尽人意之处,跑、冒、漏、滴,甚至管道破裂等现象还时有发生,因泛水受害并殃及近邻也时有所闻,卫生间设置的地漏可根据具体情况处理:

(1) 对已建钟罩式地漏,改建困难,可加强宣

传,提醒用户及时补水,清污后盖好钟罩,保护水封。对破损不能用者应封堵。

(2) 新建房屋必须设置合格地漏,如直通式地漏,并设补水器,保护室内环境卫生。

(3) 卫生条件要求较好的建筑,可设置易开启的密封式地漏。

(4) 卫生条件要求很高的高级建筑,在设计、施工、用料均有严格要求,物业管理完善时也可考虑不设地漏。但为了偶然泛水,最好还是装设易开启的密封式地漏。

钟罩式地漏给用户带来极大困扰,以后建筑应选用结构简单,无隔断曲折,流道光滑顺直,排水通畅,水封深度 50~100 mm,并有补水设施等的合格地漏。

5 结论

(1) 钟罩式地漏经多年使用,充分暴露出构造复杂,隔断曲折及有可移动部分,致使水路狭窄,水流阻力大,流量不足,自清力差,沉积物多,丢罩失封,冒返腐气,严重污染室内环境等缺点,是一种不合格产品,不应列入行业标准。

(2) 改造中,将钟罩式地漏水封深度提高到 50 mm,将更加大其缺点,愈深愈堵,清除积物难和增加丢罩失封的概率,构造的问题无法解决。

(3) 水封地漏的缺点是不经常排水又无补水时,水封存水蒸发,失封冒腐气,污染环境,必须及时补水。2003 年香港淘大花园发生 SARS 事件,疑似腐气携带病毒传染,应该重视水封保护。地漏应设补水设施,要研制补水设备。

(4) 钟罩式地漏的诸多问题,纯系构造有违水流规律,再加有些厂商缺乏技术力量,粗制滥造,产品低劣,在现代建筑中,已有不少设计单位不再使用此种地漏,但也会有人认为其已经改造而继续使用,给用户带来极大困扰,也给已建钟罩式地漏改造增加困难。靠自然淘汰需要很长时间,建议有关部门明令禁用此种不合格地漏。

※通讯处:100084 清华大学西 44 楼 3 单元 201 室

收稿日期:2005-05-09

修回日期:2005-06-16

建筑节水技术与中水回用

本书分为两篇。第一篇为建筑节水技术,包括建筑给水系统超压出流的防治、建筑热水系统的节水技术、建筑给水系统二次污染控制技术、节水器具的应用及水表的合理配置、生活污水及雨水的资源化应用、利用价格杠杆及有效的管理促进节水工作。第二篇为中水回用技术与工程实例,包括水质与水量、中水系统的类型和水量平衡、中水原水系统、中水供水系统、中水处理系统、中水回用工程实例。

本书可供给排水工程、环境工程技术人员,大专院校给排水工程和环境工程专业师生以及相关技术人员参考。

ISBN 7-5025-5060-7,付婉霞 编著,16 开,化学工业出版社 2004 年 2 月出版发行,42.00 元

建筑小区给排水工艺

本书系统介绍了建筑小区的给排水工艺。全书共分九章,主要内容包括建筑小区供水水源及水净化工艺,建筑小区供水管网的布置与设计,建筑小区供水工艺及选择,建筑小区直饮水供应工艺,建筑小区消防供水及其它公共供水工艺,建筑小区排水工艺,建筑小区中水工艺、建筑小区热水供应工艺以及建筑小区环保供水工艺等方面的内容。

本书可供给排水工程、建筑环境与设备工程等专业技术

• 新书架 •

人员使用,也可作为大专院校给排水工程及相关专业师生参考。

ISBN 7-5025-4488-7,姜湘山 李亚峰 编著,大 32 开,化学工业出版社 2003 年 8 月出版发行,26.00 元

新型防水工程施工工艺

选材与施工是防水工程中的两个重要环节。本书分为两篇,第一篇以详实的资料为基础,汇编了五类共二十余种新型常用的防水材料,并逐一就其特点、技术性能和适用范围等方面进行介绍,具有广泛的参考价值;第二篇以七章篇幅对各种防水工程的施工工艺、方法及要求作了详尽的介绍,具有重要的实用价值。

全书是广大基层技术人员从事施工、设计的有益参考用书。

ISBN 7-5025-6176-5,田洪臣 编著,大 32 开,化学工业出版社 2005 年 1 月出版发行,28.00 元

以上图书全国各大书店均有销售,如需获取更多信息请登录化学工业出版社网站 www.cip.com.cn 查询,邮购加收 10% 邮资。

地址:100029 北京市朝阳区惠新里 3 号

收款单位:化学工业出版社发行部

邮购电话:(010)64918013 64982530