

建筑内部排水规律与特点研究

杨琼

贵州省凯里市建筑设计院有限公司

摘要:建筑是内排水系统建设无论应用技术,还是设计水平都取得的一定的成就,建筑内部排水主要是针对生产、生活污水和废水,从污水废水排放来源方面而言,是内排水系统也可以划分为生活排水系统和工业排水系统,但都是排水系统的一部分。本文从建筑内部排水系统的类型分析出发,分析了建筑排水系统的组成结构以及内部排水体制,在此基础上对建筑内排水系统特点进行探讨。

关键词:建筑;内部排水;特点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.14.117

前言:建筑内部排水系统是建筑工程中重要组成部分,与人们健康、居住、工作有着直接的关系,同时也关系着建筑使用的安全性和可靠性。随着可持续技术不断发展,推动建筑内部排水系统设置方式不断优化,在增加排水系统稳定性的基础上也降低了传统工程项目成本,同时也能够实现节约水资源的目标,为此,对建筑室内排水系统进行研讨很有必要。

一、建筑内部排水系统的类型分析

建筑内部排水系统主要功能是将人们日常生活和工业生产中所产生的污水、废水以及屋外雨水、雪水等废水收集起来,集中排放到室外。建筑内部排水系统使用过程中应当满足以下几个要求,一是内部排水系统应当快速地将污水和废水排出室内。二是排水管道系统内部气压应当稳定,管道内部的有害气体不应当进入室内,也就是要确保室内良好的空气质量。三是内部排水管线分布应当科学合理,尽量简洁、顺直,在确保质量基础上尽可能降低工程成本。通常情况下建筑内部排水系统可以分为以下三个类型。

(一)生活方面污水废水排水系统

生活污水废水是指人们日常生活中洗涤、盥洗产生的废水以及日常排泄的污水排放到室外。现阶段,我国对建筑内排水实施了污水分流设计,将生活中污水和废水分别处理,一般情况下,生活废水会直接排入市政排水管道,但是生活污水一般会单独排放入化粪池,经过化粪池的处理,符合排放规定之后再排入市政排水管道。

(二)工业生产产生的废水排水系统

工业生产产生过程中必然会产生相应的废水,尤其是一些化工企业其废水、污水,具有一定危害性,需要经过特殊方法处理才会排放。从污水和废水性质方面分析,工业生产部门种类和数量都比较多,生产和生活污水、废水也具有多种性质,具有一定的复杂性^[1]。对此,企

业通常会将污水和废水按照生活废水、生产污水两个标准划分,生活废水的污染性较小,一般不会引起太大的危害性,可以直接性排放到市政管道中,而工业生产污水污染性较高,是需要经过处理以后才可以排放到市政管道中。

(三)雨水雪水排放系统

雨水雪水排水系统一般适用于大面积屋面的厂房以及高层建筑排水系统中,主要是用来排除屋面雨水和雪水。如果在建筑中生活污水和工业废水分别设置了排水管道,那么雨水雪水管道也需要分别设置,一般可以直接排放到市政管道中,还需要根据实际情况布置排水管道。

二、建筑排水系统的组成结构

(一)污水废水收集设备

污水废水收集设备主要包括卫生器具、生活污水废水排放设备、雨水斗等。具体包含以下几个方面。

(1)便溺工具。主要是在室内卫生间以及公共卫生间中使用,主要是由便器和冲洗设备组成,便溺工具冲洗设备可以划分为冲洗水箱、冲洗阀两种。(2)盥洗、淋浴工具。主要是在浴室、盥洗室、理发室内、卫生间中使用,具体有洗脸盆、淋浴器、盥洗槽等。(3)洗涤工具。一般在厨房、食堂洗涤工作使用,也会在化学实验室、公共污水池等场所。为了避免排水管道中有害气体传输到室内,一般会在卫生器具和排水管之间设置隔离装置,一般会设置存水弯装置,常用的存水弯有U形、S形、P形,存水弯内存水也被称之为水封,其主要作用就是防止有害气体和臭气进入室内以及管内气压变化的,并且规定水封处的水深高度与水蒸发率、排水管内气压变化、水中固体杂质等因素有关,其体积不可过大或过小^[2]。如果水封高度过大,污水中的固体杂质就很难排放到管道中,甚至部分会沉积在存水弯处,最终导致管道堵塞;如果水封高度过小,管道内的气压很容易突破存水弯处的水压流入室内,进而导致室内环境污染的问题,为此,水封高度一般在50-100mm之间,此外,坐便器和排水管之间的连接则不需要设置存水弯装置。

(二)排水管道

排水管道一般包括排水立管、排水横支管、排出管,通常先安装立管之后再安装支管。器具排出管用于连接卫生器具和横支管的短管,一般需要设置水封装置。

(三)通气管道

通气管中并不会污水废水通过,其主要作用最主

要有以下三种，（1）向排水管中补充空气，促使水流更加通畅；最为重要的是通气管可以减少排水管道内的气压，促使其起亚变化的幅度最小，进而防止卫生器具遭受水封的破坏。（2）通气管可以将排水管道中的有害气体排放到室外，避免流入室内。（3）通气管内会经常流入新鲜空气，避免有害气体长期滞留管道内，对管道造成锈蚀的危害。

（四）疏通设施

疏通设施是重要的组成部分，一般设有清扫口、检查口、带有清通口弯头、三通、存水弯、检查井等，其中检查口的长度为1m、弯头是90°、检查井一般3m，清通设备主要用于管道排水用途。

（五）抽升设施

对于生活污水废水很难实现自流排放，一般会设置相应排水泵、水射器等一些抽升设施。一般民用建筑的地下室、高层建筑地下室、人防建筑等地下室建筑内形成的污水废水就需要借助抽升设施排放，一般会选用水泵作为抽升设备。

（六）污水废水处理设施

一般是针对建筑内部污水废水不允许直接排放市政管道中，这种情况下就需要设置污水废水局部处理构筑物，对污水进行处理，直至污水符合排放标准。

（七）室外排水系统

从建筑物排水管中接出检查井到市政排水管道的阶段属于室外排水系统，部分室外排水管道会接入市政和工厂排水管道中，这部分管道的主要作用是将室内产生的污水废水输送到市政和工业排水管道中。

三、建筑内部排水体制分类

建筑内部排水体制一般可以划分为合流制和分流制，其中分流制指的是对各种污水和废水根据不同的性质和功能，设置单独的排水管道和系统，实现不同性质的污水可以单独排放的目的。合流制是指在同一条排水管道系统中，可以输送两种性质及以上的污水和废水。一般情况下，公共建筑和居住建筑合流制与分流制设计应当按照排泄污水和生活废水进行划分，但是对工业生产建筑而言，分流与合流设计可以按照生活污水和工业废水进行分类^[3]。但是如果有下列情况时，则需要单独设置排水管道系统。（1）肉食品加工车间、公共食堂、餐饮业等洗涤废水，由于该废水中含有大量油脂，则排放需要分流制；（2）锅炉、水加热等设备，如果排放时水温超过40℃就需要单独排放；（3）医疗机构污水废水中会含有大量的病毒、细菌，甚至会存在一定的放射性元素，需要经过处理以后单独排放；（4）汽车修理行业产生的废水中会包含大量的机油，如果不采用分流制很容易出现化学反应等一系列危害；（5）工业废水以及生活污水都需要单独排放，工作废水中含有许多有毒有害物质，生活污水废水中会存有大量的酸性碱性物质，必须要经过相应处理系统进行处理之后在排放；（6）建筑中水系统可以实现生产废水回收再利

用的功能，可以反复利用生产废水，因此需要单独排放；（7）建筑室外设置雨水管道，但没有设置排污管道时，生活污水可以单独排放入化粪池，生活废水则可以与雨水排放管道合流使用。如果存在以下两种情况，建筑内部排水系统需要采用合流排水系统，（1）就生活废水不需要回收的情况下，且城市内是有专业污水处理厂时，生活污水和废水可以通过统一的排水系统排出；（2）生活各种污水的性质相近时，可以采用合流制的方式进行排水。

四、建筑内排水系统特点分析

普通排水系统与普通建筑排水系统基本相同，也被称之为一般排水系统。按照污水立管和通气立管设置的根数可以分为，双管排水系统、三管排水系统两种。

对高层建筑而言，排水系统一般是由一根排水立管与特殊配件连接组成的，也可以将这种形式称为单立管排水系统。单立管排水系统中特殊连接配件有两种，一种是安装在立管和横支管之间的连接处，也叫上部特制配件；另一种是立管与转弯处连接的特殊配件，具有弯头的特点，称为下部特制配件。新型排水系统主要包括分混流式排水系统、旋流式排水系统、环流式排水系统三种。

（一）建筑内部排水与室外排水对比分析

建筑内部排水系统设计中，流动介质以及流动状态都与室外排水系统一致，通常是按照重力非满流理念设计的，一般污水废水中会含有一些固体、残渣等物体，基本是由水体、固体杂物、气体组成，并且这三种介质的流动性相对复杂。其中室外排水系统中固体废物相对较少，可以忽略，多数为水体和气体混合的流动。但是建筑内部排水系统中，流动介质与室外不相同，主要有以下几个方面。一是水量、气压变化幅度不同。室内和室外排水系统中无论是水量还是气体含量都各不相同，建筑内部排水管网连接点相对室外较少，其排水量也低于室外排水量，室内排水量呈现出断续、非均匀流动的特点，并且室内排水时间短，达到高峰阶段可能会出现充满管道断面的情况，但是大部分时间内，室内排水管道不存在水，管内气压和水面都处于不稳定状态中，很容易出现水气混合的情况。二是流速变化不同，建筑外部排水管设置形式多数是水平横管，在排水过程中是存在少量的跌水，并且跌水的深度较小，随着水流方向呈现出逐渐递增的，但是这个过程中水流变化很小，水体和气体也不容易混在一起，促使管道内部气压稳定^[4]。建筑内部排水系统横管与立管之间是相互交替连接的，水流由横管流入立管时，水体流速会突然增加，这是水体与管内气体就会混合；当水流由立管流向横管时，水流速就会急剧减低，这时水体和气体就会分离开来。三是事故危害性较高，当室外出现排水不通畅时，污水和废水就会溢出检查井，有毒有害物质便会流入到室内中，进而影响室内环境，由于室内空间较少，这种有害气体浓度较高一定程度上会影响人们身体健康。但是如

果这种情况出现室外, 室外空气流通量较大, 对人体产生的危害也就不会太大。因此, 要科学布置建筑内部排水系统, 既要保障排水系统通常, 也要确保管线简短、造价低, 这就需要专业研究部门加大研究所力度, 促使建筑内部排水系统更加合理、安全。

(二) 建筑内部排水与给水系统的对比分析

建筑内部排水管中污水废水流动效果与建筑内给水管道中水体流动具有较大的差距, 给水管道中水体是充满管道的, 这种情况会对管道产生一定的压力, 给水管道中的水体流动便是依赖于这种压力。但在排水管道中污水废水流动时主要是依靠水流自重力流动的, 也不会充满管道, 也会设置一个与空气相连接的管道, 排水管道也不会受到水体的压力, 被称之为重力流或者是无压流。现阶段, 建筑内部排水系统中多数采用重力流形式排水, 通过水的自重使之流动, 这个过程中并不消耗动力, 具有管理简单和节能的特点^[5]。但是这种管道的直径较大, 占据空间也较大, 其横管设置还需要一定的坡度, 以此达到水自流的目的, 如果设置不合理就会出现淤积, 拥堵的问题。建筑内部排水系统连接点较少, 排水时间普遍在0-30s左右, 水流量是急剧增大的, 第一次和第二次排水之间的时间间隔较大。对卫生器具而言, 具有流量大、突然迅速的特点, 与给水流量相比, 一个排水流量相当于给水的1.65倍。且排水过程中, 下落时间迅速, 也会夹带一定量的气体一并排出, 这个过程中排水管道的内压力也会急剧增加, 其变化较为剧烈。另外, 由于卫生器具使用是不连续性的, 导致排水过程也是断断续续的, 因此排水管道中, 立管流量具有不连续的特点。随着排水流量持续加大, 立管中水流状态也会发生改变, 逐渐形成螺旋状、水膜流、水塞流三种不同的流态。

(三) 气压与通气装置分析

建筑标准要求多层住宅和公共建筑、10层及以上建筑生活污水需要设置专门的通气管道, 通气管道系统包括通气立管、通气支管、汇合通气管、结合通气管。通气管管径一般由排水管道的长度以及排水能力来确定, 通常情况下是排水管道管径的0.5倍; 当通气管道超过50m时, 通气管道管径就应当与排水管立管的管径一样大。为了有效防止排水管道中气体压力波动太大而导致水封破坏的问题, 排水立管采用非满流建筑理念设计的, 生活污水废水经过横管流入立管在流入室外管道这个过程中, 如果不能够带有管道内的气体, 那么气体和水流就会对管道造成一定的压力, 形成负压^[6]。污水废水带着气体流入室外横管以后, 水流速度就会降低, 在排除气体以后水流就形成水跃充满整个横管断面进行流动, 如果这个阶段中气体没有被及时排除出来, 在水流进入横管时会产生正向压力, 顺着水流方向, 排水立管中也会形成正向压力, 并且会逐渐增大, 越是靠近立管底部其压力越小, 在最底部会出现零压点。最大负压点

处于横支管下部, 大量污水废水流入横管内, 管内水位急剧上涨, 水体不仅会充满整个管道断面, 且水流中也含有大量气体无法排出, 短时间这部分管道压力会突然变大。

卫生器具与横支管之间存在一定的距离, 一般在1.5m以内, 污水流入横支管中动能并不高, 造成的水跃也不深, 由此导致横支管在排水过程中水流动压力波动也不大, 存水弯部位水封高度下降位置也较低, 通常不会对水封产生较大影响。立管与室外排水检查井连接采用横干管连接, 可以接受多个卫生器具同时排水, 即使排水量较大也可以容纳。为此, 建筑内部排水管道系统应当设置通气管, 促使管道内部与大气相同, 用来排放气体压力, 促使管道内部压力与大气压力相差无几, 这也是保证管道稳定运行的一种措施。合理布设通气管既有利于保护水封不受破坏, 也能够促使管道内水流畅通, 同时有利于排除管道内有害气体。

结论: 综上所述, 建筑内部排水与人们实际生活和工作息息相关, 内部排水系统包括很多种, 无论是生活、生产还是雨水雪水排放都具有一定的规律和特点, 建筑内部排水系统结构组成较为复杂, 其排水体制也分为很多种, 应用较多的是分流制与合流制, 每一种排水体制都有相适应的场所, 建筑内部排水与室外排水以及给水系统都有着一定的差异, 从设计理念到实际应用都不相同, 且排水系统不同阶段水压力不相同, 需要设置通气管, 促使保护管道安全运行。

参考文献

- [1] 马哲. 绿色节能背景下建筑给排水节能节水措施及其应用研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(15): 99-101.
- [2] 黄宸. 建筑给排水环保设计中存在的问题及措施[J]. 房地产导刊, 2022(7): 71-73.
- [3] 陆玮杰. 建筑工程给排水施工中消防水系统安装的要害研究[J]. It经理世界, 2022(1): 144-146.
- [4] 许霞. 高层建筑给排水消防设计关键技术探究[J]. 价值工程, 2021, 40(11): 120-121.
- [5] 袁凤山. 浅析建筑给排水设计中的节能节水措施[J]. 中国科技投资, 2021(5): 154, 173.
- [6] 王双进, 林少为. 建筑工程建设中的给排水管道防渗漏施工分析[J]. 居业, 2021(3): 125-126.
- [7] 刘桃红. 高层建筑给排水设计施工及管道安装施工工艺[J]. 低碳世界, 2020, 10(3): 91-92.
- [8] 王军. 建筑消防给排水施工面临的问题探讨[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(10): 1160.

作者简介: 杨琼(1986.04-), 性别: 女, 民族: 苗族, 籍贯: 贵州省黎平县, 学历: 大学本科, 职称研究方向: 建筑内部排水注意事项。研究方向: 建筑给排水。