

# 浅谈住宅排水系统（污废合流与污废分流）的选择

刘乐沧

浙江大学城乡规划设计研究院有限公司

**摘要：**对住宅排水系统进行概述，简要地介绍污废合流与污废分流。并从规范、各地方政策要求、化粪池的影响、是否对卫生造成影响、经济型五个因素进行详细探讨，对排水系统的选择作出建议。

**关键词：**住宅；排水系统；污废分流；污废合流；水封破坏；管道堵塞；化粪池

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.12.114

## 引言

有业外人士咨询笔者，他买的楼盘卫生间只有两根排水立管，而其他楼盘的卫生间有三根排水立管，开发商是否偷工减料？是否符合规范？是否有返水反臭的风险？笔者从事给排水设计十年来，对排水系统的选择一直参照当地习惯性做法，在当地无政策要求的情况下，综合考虑各方面因素进行选择。本文将从各方面因素进行分析、探讨。

### 一、排水系统概述

住宅建筑内生活排水系统按排水水质可分为污废合流和污废分流两种。

**污废合流：**建筑内生活污水与生活废水合流后排至建筑内处理构筑物或建筑外。

**污废分流：**建筑内生活污水与生活废水分别排至建筑内处理构筑物或建筑外。

**生活污水：**人们日常生活中排出的粪便污水，包含蹲便器、坐便器、小便器排水。

**生活废水：**人们日常生活中排出的洗涤水，包含洗脸盆、淋浴地漏、浴盆、盥洗盆、厨房水槽等排水。

### 二、系统选择的因素

#### （一）规范相关条文

（1）《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）（以下简称“2019版规范”）第4.2.2条：

“下列情况宜采用生活污水与生活废水分流的排水系统：1.当政府有关部门要求污水、废水分流且生活污水需经化粪池处理后才能排入城镇排水管道时；2.生活废水需回收利用时。”

（2）《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009年版）（以下简称“2009版规范”）第4.1.2条：

“建筑物内下列情况下宜采用生活污水与生活废水分流的排水系统：1.建筑物使用性质对卫生标准要求较高时；2.生活废水量较大，且环卫部门要求生活污水需经化粪池处理后才能排入城镇排水管道时；3生活废水需回收利用时。”

（3）对比2019版规范和2009版规范，见表1：

表1 两版规范对比

两版规范对比			
2009 版规范	建筑物使用性质对卫生标准要求较高时	生活废水量较大，且环卫部门要求生活污水需经化粪池处理后才能排入城镇排水管道时	生活废水需回收利用时
2019 版规范	/	当政府有关部门要求污水、废水分流且生活污水需经化粪池处理后才能排入城镇排水管道时	生活废水需回收利用时

第一点，可见在2019版规范中，删除了“建筑物使用性质对卫生标准要求较高时”这一条，此条涉及污废分流与合流是否对卫生造成影响的探讨，暂且不论，笔者将在后文详细论述。

第二点，关于政府相关部门要求的表述。2009版规范为：“生活废水量较大，且环卫部门要求生活污水需经化粪池处理后才能排入城镇排水管道时”；2019版规范为：“当政府有关部门要求污水、废水分流且生活污水需经化粪池处理后才能排入城镇排水管道时”。2019版规范补充了“政府有关部门要求污水、废水分流”，明确了政府相关部门要求污废分流是执行污废分流的必要条件。相比于2009版规范，执行污废分流的条件更为严格，而对于污废合流则更为宽松。

第三点，“生活废水需回收利用时”，两版规范表述一致，即中水系统的应用。如果小区或建筑要设置中水系统，优质生活废水便是主要中水水源，而污废分流系统可以单独搜集废水，这一点非常明确，不必赘述。

综上，从规范的角度看，2019版相对于2009版关于污废分流的三条表述，取消了一条，宽松了一条，保留了一条。总体上对污废合流的“包容度”变得更大，呈现了“鼓励污废分流”向“鼓励污废合流”过渡的趋势。

#### （二）各地方政策要求

关于各地方是否存在要求住宅建筑污废分流的相关政策，笔者检索了互联网各大平台，暂未发现有相关政策发布。

而在2019版规范发布之前，确有一些地方要求生活污水需经过化粪池处理后才能排入城镇排水管道，根据2009版规范，应采用污废分流系统。尽管很多地方未明

文规定生活污水需经过化粪池处理后才能排入城镇排水管道，但水务部门明确表示如果不设化粪池则不允许接入市政污水管，实际上，据笔者了解，全国范围内除了上海允许生活污水直接排入市政管网，尚未有其他城市允许直接排入。因此，一些地方也按2009版规范执行污废分流，但有很多地方也允许污废合流，关于合流还是分流的问题，始终没有定论，形成了设计院在项目开始之前必然“咨询业主并参照当地习惯性做法”的现象。

2019版规范发布之后，看似有了明确的条文依据，但这个现象似乎也未发生改变。

### （三）化粪池的影响

（1）根据《全国民用建筑工程设计技术措施 给水排水：2009年版》第4.2.1条：“当有污水处理厂时，生活废水与生活污水宜合流排出。当生活污水需经化粪池处理时，其生活污水宜与生活废水分流排出。”

当城市有污水处理厂时，可不设化粪池并宜采用污废合流。

当生活污水需经化粪池处理时，其生活污水宜与生活废水分流排出。这与2009版规范要求一致。污废分流提高了化粪池的处理效果，同时还能减小化粪池容积。

然而，根据笔者从事给排水设计的经历来看，即使建筑室内采用了污废分流系统，室外仍然采用合流系统的项目却占绝大多数。如此一来，室内污废分流便失去了意义。

（2）近几年发布的规范有逐渐取消化粪池的趋势：

《室外排水设计标准》GB 50014-2021第3.3.6条：“城镇已建有污水收集和集中处理设施时，分流制排水系统不应设置化粪池。”

【条文说明】在污水处理设施尚未建成时，设置化粪池可减少生活污水对水体的影响。随着我国大部分地区污水设施的逐步建成和完善，再设置化粪池将减低污水厂进水水质，不利于提高污水厂的处理效率。

《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022第4.2.11条：“分流制排水系统逐步取消化粪池，应在建立较为完善的污水收集处理设施和健全的运行维护制度的前提下实施。”

【条文说明】本条规定了取消化粪池的情形。在污水处理设施尚未建成时，设置化粪池可减少生活污水对水体的影响。随着我国大部分地区污水设施的逐步建成和完善，分流制排水系统如设置化粪池，一是额外增加了粪便污水清捞、运输和处理的工作；二是化粪池如不能正常运行维护，仅仅是过流就失去了处理的功能；三是化粪池内的厌氧反应产生甲烷、硫化氢等气体，不仅存在安全隐患，也不符合双碳理念；四是化粪池也是造成污水处理厂进水水质偏低的一个因素，不利于提高污水处理效率。因此，规定分流制排水系统逐步取消化粪池。但是，如果污水收集处理设施尚不完善或运行维护制度不健全，则不能随意取消化粪池，以避免因雨污混接、管道破损等管道问题造成粪便污水直排河道或污染

地下水，或因不及时清淤养护，造成污水管道淤积，影响污水收集和输送。

根据以上两本规范，可见逐步取消化粪池是未来趋势。而化粪池取消了，污废合流系统（不管是室内污废合流还是室外污废合流）便失去了存在的意义。值得注意的是，以上两本规范中提到的“分流制排水系统”是“雨污分流”，而非本文讨论的“污废分流”。

### （四）是否对卫生造成影响

#### （1）水封的破坏

重力流排水时，管道内的水体、气体、固体共同作用运动，工况极其复杂。立管内的水体沿着管壁向下呈附壁流，污物固体向下呈自由落体运动，气体向上窜动，直至排出屋面。向下运动的液体、固体与向上运动的气体进行置换，当横支管瞬时大流量排水进入立管时，容易出现水塞、水舌现象（见图1），下部上升气流受阻，管道补气、排气不及时，导致气压剧烈波动，立管下部呈现正压，上部呈现负压。靠近立管底部（尤其是二层）的卫生间器具会出现正压喷溅溢水现象，而靠近立管上部的卫生器具会出现负压抽吸现象。

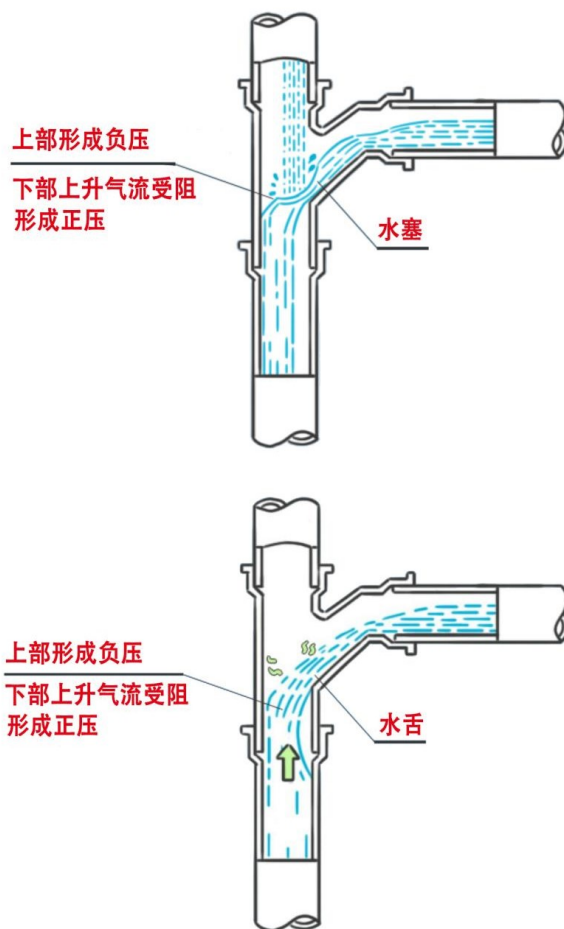


图 1：水塞、水舌现象导致气压波动

正压喷溅和负压抽吸都会破坏水封，一旦水封被破坏，有害有毒气体会溢至室内，形成臭气，引起用户

不适,甚至传播疾病,2003年非典期间香港淘大花园事故便源自于此。

2009版规范第4.1.2条文解释:“由于生活污水特别是大便器排水是属瞬时洪峰流态…有可能在水封强度较为薄弱的洗脸盆、地漏等环节造成破坏水封”。

考虑到2009版规范为修改版,其首次发布版本为GB50015-2003,发布时间为2003年,当时国内经济处于早期发展阶段,设计采用仅设升顶通气的普通单立管系统居多,而此系统本身存在较大缺陷,容易形成正压喷溅、负压抽吸现象而破坏水封。

随着我国经济的快速发展,国内高层住宅日渐增多,采用专用通气管的排水系统得以广泛应用,极大地改善了排水立管的通气和水流工况,改善了水封被破坏的问题。正压喷溅和负压抽吸现象大大减少,因水封破坏而导致的毒气和臭气问题得到了很好的改善。如今,不仅仅是高层住宅,原本按规范采用普通单立管系统即可的许多高端多层住宅也采用了专用通气管排水系统,为用户带来了更好的体验和更卫生的生活环境。

### (2) 堵塞的风险

生活排水的成分,除了水,还有污物,在大便器冲水的瞬间,污水、污物同时排入排水管道,污物借助污水作为载体,才能推移前行。然而,污水与污物的流动并不同步,水流在立管内的流速远远大于其在底部横管内的流速,当水流从立管进入底部横管,急剧下降的流速容易导致污物的滞留,据国外有关资料介绍,污物在横管内的外移不是一次完成,而是需要多次冲刷,才能完全从室内转移至室外。

随着经济的发展,人们的生活水平逐渐提高,节能减排的环保意识逐渐增强,绿色建筑得以快速发展,卫生器具用水效率等级作为关键指标之一,起到了举足轻重的作用。对比2010年发布的《坐便器水效限定值及水效等级》(GB 25502-2010)和2017年发布的《坐便器水效限定值及水效等级》(GB 25502-2017):2010版规范的坐便器用水效率等级最低为5级,其对应的平均用水量为9L/s;2017版规范的坐便器用水效率等级最低为3级,其对应的平均用水量为6.4L/s。用水限定值减少了40%,很好地达到了节能减排的效果。

然而,由于排水量的减少,管道污物淤积的概率却提高了。日积月累,管道淤积会逐渐发展成管道堵塞乃至返水,污水溢流问题时有发生。此时,如果洗脸盆、浴盆排出的生活废水对污物进行冲刷,则会大大地增加管道的自清能力,污物淤积问题得到有效解决。

因此,鼓励推行污废合流排水系统,十分必要。

### (五) 经济性

以设专业用气管的排水系统为例。污废分流系统立管由一根污水立管、一根废水立管、一根专业通气立管,总共三根立管组成,每层的排水器具按污水、废水,分别接入污水、废水立管;污废合流系统立管由一根污水立管、一根专业通气立管,总共两根立管组成,每层的排水器具不分污水、废水,合并接入污水立管。

不论从材料的角度考虑,还是从作业量的角度考虑,污废合流的工程量显然低于污废分流系统。因此,污废合流系统更具有经济性。这便出现了本文“引言”的情形:某开发商为了获得更好的经济效益,别具一格地选用了污废合流排水系统。

这在笔者看来,未必是一件坏事,少了一根立管,意味着卫生间多了一根立管的空间。如今在房价高企、寸土寸金的城市里,户型的设计(尤其是刚需户型)十分紧凑,卫生间也比较狭窄,一根立管的空间,对用户来说,是更好的体验,也是经济性的一种体现。

### 三、结语

综上所述,笔者认为,住宅排水系统的选用,有两种情形应采用污废分流系统:1、项目有中水系统的需要;2、多层住宅采用仅设升顶通气的普通单立管系统。

其他大多数情形则采用污废合流系统更为合理,理由如下:

(1) 规范条文的变化,呈现了“鼓励污废分流”向“鼓励污废合流”过渡的趋势。

(2) 随着城市污水处理设施的完善,“逐步取消化粪池”的要求被写入规范。

(3) 采用专用通气管的污废合流排水系统,可以有效避免水封破坏的问题,弥补了仅设升顶通气的普通单立管污废合流系统的不足,同时可以有效解决管道堵塞的问题,为用户提供更卫生的居住环境。

(4) 更具有经济性。

### 参考文献

- [1]核工业第二研究设计院.给水排水设计手册·第2册 建筑给水排水.中国建筑工业出版社,2001.
- [2]中华人民共和国住房和城乡建设部.GB50015-2003(2009年版).建筑给水排水设计规范.中国计划出版社,2009.
- [3]中华人民共和国住房和城乡建设部.GB50015-2019.建筑给水排水设计标准.中国计划出版社,2019.
- [4]住房和城乡建设部工程质量安全监管司 中国建筑标准设计研究院.全国民用建筑工程设计技术措施 给水排水:2009年版.中国计划出版社,2009.
- [5]中华人民共和国住房和城乡建设部.GB50014-2021.室外排水设计标准.中国计划出版社,2021.
- [6]中华人民共和国住房和城乡建设部.GB55027-2022.城乡排水工程项目规范.中国计划出版社,2022.
- [7]姜文源.抗击非典和对住宅排水技术的反思[C].//2003住区水环境国际研讨会论文集.北京:中国土木工程学会,2003:172-175.
- [8]陈激,周法林.住宅排水系统选择的探讨[J].给水排水,2007(08):92-93.
- [9]唐炜,沈丰,张灵远.对规范“建筑物内排水系统污废分流”条文规定的探讨[J].给水排水,2009,35(7):133-134.