CECS 94：201X

**中国工程建设协会标准**

建筑排水内螺旋管道工程技术规程

Technical specification of inner spiral rib

pipe for building drainage

（征求意见稿，2017.06.19）

201X 北京

**中国工程建设协会标准**

建筑排水内螺旋管道工程技术规程

Technical specification of inner spiral rib

pipe for building drainage

CECS 94：201X

主编单位：悉地国际设计顾问（深圳）有限公司

上海建工四建集团有限公司

批准单位：中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会

施行日期： 2 0 1 X 年 X 月 X 日

201X 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会建标协字﹝2016﹞084号“关于印发《2016年第二批工程建设协会标准制订、修订计划》的通知”的要求，制定本规程。

本规程修订的主要技术内容有：

1、增加加强型内螺旋管内容；

2、增加高密度聚乙烯（HDPE）内螺旋管和聚丙烯（PP）内螺旋管内容；

3、增加钢塑复合内螺旋管内容；

4、增加铸铁材质内螺旋管内容；

5、增加加强型旋流器内容；

6、增加内螺旋管特殊双立管排水系统内容；

7、增加防H管件返流的规定；

8、增加防漏斗形水塞的规定；

9、增加内螺旋管排水系统可用于公共建筑的规定；

10、增加生活排水管道设计秒流量概率法计算的内容；

11、增加建筑排水内螺旋管系统排水立管最大排水能力的规定

12、增加相关标准的引用。

本规程在参照国内外有关资料，并在工程运行的基础上，广泛征求业内专家及使用单位的意见编制而成。

本规程主要内容包括：总则、术语、管材和管件、设计、施工和验收。

本规程由中国工程建设标准化协会管道结构专业委员会归口管理，由悉地国际设计顾问（深圳）有限公司（地址：上海市杨浦区四平路1758号CCDI大厦，邮政编码：200433）负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料径寄解释单位。

主 编 单位：悉地国际设计顾问（深圳）有限公司

上海建工四建集团有限公司

北京市市政工程设计研究总院有限公司

参 编 单位：广东深联实业有限公司

中国建筑西北设计研究院有限公司

中元国际（上海）工程设计研究院有限公司

福建省建筑设计研究院

江苏省建筑设计研究院有限公司

青岛理工大学建筑设计研究院

湖南三嘉建设工程设计咨询有限公司

湖南大学

深圳市城市空间规划建筑设计有限公司

宁夏建筑设计研究院有限公司

宁波市建筑设计研究院

郑州大学综合设计研究院有限公司

上海深海宏添新型建材有限公司

浙江中财管道科技股份有限公司

上海德士净水管道制造有限公司

山西泫氏实业集团有限公司

爱康企业集团（上海）有限公司

浙江伟星新型建材有限公司

广东联塑科技实业有限公司

上海米兰塑胶有限公司

上海中塑管业有限公司

河南省九嘉晟美实业有限公司

主要起草人：赵国林 张海宇 姜文源 宋奇叵 陈怀德 罗定元 程宏伟 方玉妹

 吴克建 李天如 袁玉梅 王 竹 金 雷 杨 荔 陈和苗 秦建明

 周莉莉 舒红伟 任少龙 项伟民 贺传政 颜建萍 陆亦飞 蒋建明

 邱 强 陶岳杰 张慰峰 张云林 冯 飞 王克峰 李寄平 杨志红

 吴光明

主要审查人：

**目 次**

1. 总则…………………………………………………………………………………（）
2. 术语…………………………………………………………………………………（）
3. 管材和管件…………………………………………………………………………（）

3.1 一般规定……………………………………………………………………（）

3.2 管材…………………………………………………………………………（）

3.3 管件…………………………………………………………………………（）

1. 设计…………………………………………………………………………………（）
	1. 一般规定……………………………………………………………………（）

4.2 管道布置和敷设……………………………………………………………（）

4.3 管道设计流量和通水能力…………………………………………………（）

1. 施工………………………………………………………………………………（）

5.1 施工准备……………………………………………………………………（）

5.2 材料…………………………………………………………………………（）

5.3 储运…………………………………………………………………………（）

5.4 管道安装及敷设……………………………………………………………（）

1. 验收…………………………………………………………………………………（）

6.1 一般规定……………………………………………………………………（）

6.2 验收要求……………………………………………………………………（）

本规程用词说明…………………………………………………………………………（）

引用标准名录……………………………………………………………………………（）

附：条文说明……………………………………………………………………………（）

**Contents**

1 General provisions………………………………………………………………（）

2 Terms………………………………………………………………………………（）

3 Fittings and materials…………………………………………………………（）

 3.1 General stipulations……………………………………………………（）

3.2 Fittings……………………………………………………………………（）

 3.3 Materials……………………………………………………………………（）

4 Design………………………………………………………………………………（）

 4.1 General stipulations……………………………………………………（）

 4.2 Piping layout and laying………………………………………………（）

 4.3 Piping flow and capacity………………………………………………（）

5 Construction………………………………………………………………………（）

 5.1 Construction preparation………………………………………………（）

 5.2 Materials……………………………………………………………………（）

 5.3 Storage and transportation……………………………………………（）

 5.4 Installation and laying of pipes………………………………………（）

6 Acceptance………………………………………………………………………（）

 6.1 General stipulations……………………………………………………（）

 6.2 Acceptance requirement…………………………………………………（）

Explanation of wording in this specification………………………………（）

List of quoted standards…………………………………………………………（）

Addition：Explanation of provisions……………………………………………（）

1. **总 则**

1.0.1 为了在建筑排水内螺旋管道工程设计、施工及验收中做到技术先进、安全适用、经济合理、便于施工、确保工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于建筑生活排水立管采用内螺旋管及配套管件的建筑生活排水管道工程的设计、施工及验收。

1.0.3 建筑排水内螺旋管工程的设计、施工及验收，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

1. **术 语**

2.0.1 内螺旋管 inner spiral rib pipe

管内壁有一条或多条凸出三角形螺旋肋的圆管。其三角形螺旋肋具有引导水流沿管内

壁螺旋状下落的功能，是建筑物内生活排水管道系统中可用作立管的专用管材。

2.0.2 普通型内螺旋管 general inner spiral rib pipe

螺旋肋螺距大于900mm的内螺旋管，又称长螺距内螺旋管。

2.0.3 加强型内螺旋管 strengthening inner spiral rib pipe

螺旋肋螺距小于等于900mm的内螺旋管，又称短螺距内螺旋管。

2.0.4 塑料内螺旋管 plastic inner spiral rib pipe

 材质为硬聚氯乙烯（PVC--U）、高密度聚乙烯（HDPE）或聚丙烯（PP）的内螺旋管。

2.0.5 钢塑复合加强型内螺旋管 strengthening inner spiral rib pipe of steel-plastic composite

以薄壁钢管为基管，内衬塑料材质加强型内螺旋管的复合建筑排水管材，又称钢塑复合短螺距内螺旋管。

2.0.6 加强型旋流器 strengthening cyclone

 扩容且内部设有导流叶片的管件，又称导流叶片型旋流器。

2.0.7 特殊单立管排水系统 special single stack drainage system

采用特殊管件，或同时采用特殊管件和特殊管材的单立管排水系统，又称伸顶通气特殊立管排水系统。

2.0.8 特殊双立管排水系统 special double stack drainage system

排水立管采用特殊管件，或同时采用特殊管件和特殊管材，配置有专用通

气立管的建筑生活排水系统，又称专用通气特殊立管排水系统。

2.0.9 内螺旋管特殊单立管排水系统special single stack drainage system with inner spiral rib pipe

排水立管采用内螺旋管的特殊单立管排水系统。

2.0.10 内螺旋管特殊双立管排水系统 special double stack drainage system with inner spiral rib pipe

排水立管采用内螺旋管的特殊双立管排水系统。

**3 管材和管件**

**3.1 一般规定**

3.1.1 建筑排水内螺旋管工程采用的塑料内螺旋管和钢塑复合内螺旋管应符合现行行业标准《建筑排水钢塑复合短螺距内螺旋管材》CJ/T 488的规定。加强型旋流器应符合现行行业标准《建筑排水用塑料导流叶片型旋流器》QB/T XXX的规定。

3.1.2 建筑排水内螺旋管工程采用的铸铁管管材、管件的质量要求应符合现行国家标准《排水用柔性接口铸铁管、管件及附件》GB 12772的规定。

3.1.3 胶粘剂的性能要求和标记应符合现行行业标准《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29的规定。

3.1.4 管托、管卡、管箍等支承件、紧固件宜采用生产厂配套制造的标准件。当采用金属材料制作时，应符合相应的精度要求，并应作防腐处理。

3.1.5 防火胶带、阻火圈应采用经主管部门许可的生产厂的产品。

**3.2管材**

3.2.1 硬聚氯乙烯（PVC-U）普通型内螺旋管规格尺寸可按表3.2.1采用。

**表3.2.1 硬聚氯乙烯（PVC-U）普通型内螺旋管规格尺寸**  **（单位mm）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **公称外径** | **壁厚** | **螺旋****方向** | **螺距** | **螺旋肋****数量** | **螺旋肋高** | **长度** |
| **尺寸** | **偏差** | **尺寸** | **偏差** | **尺寸** | **偏差** | **尺寸** | **偏差** |
| 75 | ±0.3 | 2.1 | ±0.2 | 逆时针 | 1500～2500 | 6条 | 2.3 | ±0.2 | 4000或6000 | ＋10 |
| 110 | ±0.4 | 3.1 | ±0.3 | 3.0 | ±0.3 |
| 160 | ±0.5 | 3.8 | ±0.6 | 3.8 | ±0.4 |
| 注：1、壁厚不包括螺旋肋高。 |

3.2.2 塑料加强型内螺旋管材质可采用硬聚氯乙烯（PVC--U）、高密度聚乙烯（HDPE）或聚丙烯（PP），规格尺寸可按表3.2.2采用。

**表3.2.2 塑料加强型内螺旋管规格尺寸 （单位mm）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **材质** | **公称****外径** | **平均外径** | **壁厚** | **螺旋肋****高度** | **螺距** | **螺旋肋** | **管长** |
| 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 数量（条） | 方向 | 尺寸 | 公差 |
| **PVC-U** | 75 | 75.0 | 75.3 | 2.3 | 2.7 | 2.3 | 2.8 | 600 | 680 | 1/12/16 | 逆时针 | 4000～6000 | ＋30～0 |
| 110 | 110.0 | 110.3 | 3.2 | 3.8 | 3.0 | 3.6 | 760 | 840 |
| 125 | 125.0 | 125.3 | 3.2 | 3.8 | 3.2 | 3.8 | 780 | 880 |
| 160 | 160.0 | 160.4 | 4.0 | 4.6 | 3.8 | 4.4 | 800 | 900 |
| **HDPE** | 75 | 75.0 | 75.7 | 2.9 | 3.3 | 2.3 | － | 500 | 600 |
| 110 | 110.0 | 110.8 | 3.8 | 4.3 | 3.0 | － | 600 | 700 |
| 125 | 125.0 | 125.9 | 4.2 | 4.8 | 3.5 | － | 650 | 750 |
| 160 | 160.0 | 161.0 | 4.7 | 5.3 | 4.0 | － | 700 | 800 |
| **PP** | 75 | 75.0 | 75.3 | 2.9 | 3.3 | 2.3 | － | 500 | 600 |
| 110 | 110.0 | 110.4 | 3.8 | 4.3 | 3.0 | － | 600 | 700 |
| 125 | 125.0 | 125.4 | 4.2 | 4.8 | 3.5 | － | 650 | 750 |
| 160 | 160.0 | 160.5 | 4.7 | 5.3 | 4.0 | － | 700 | 800 |
| 注：1壁厚不包括螺旋肋高。 2壁厚可根据实际需求加厚。 |

3.2.3 钢塑复合加强型内螺旋管，基管应采用薄壁焊接钢管，其材质应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091的规定。内衬管可采用硬聚氯乙烯（PVC--U）管、高密度聚乙烯（HDPE）管或聚丙烯（PP）管，规格尺寸可按表3.2.3采用。

**表3.2.3 钢塑复合加强型内螺旋管规格尺寸**  **（单位mm）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **材质** | **公称****尺寸** | **平均外径** | **壁厚** | **螺旋肋****高度** | **螺距** | **螺旋肋** | **管长** |
| 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 数量 | 方向 | 尺寸 | 公差 |
| **成品管** | 80 | 89.1 | 89.9 | 3.9 | 4.6 | － | － | － | － | － | 4000～6000 | ＋30～0 |
| 110 | 113.8 | 114.6 | 4.3 | 5.3 |
| 125 | 133.8 | 135.0 | 4.3 | 5.3 |
| 160 | 158.7 | 160.3 | 5.1 | 6.2 |
| **基管** | 80 | 89.1 | 1.88 | 2.12 | － | － | － | － | － | 4000～6000 | ＋30～0 |
| 110 | 114.2 | 1.88 | 2.12 |
| 125 | 134.4 | 1.88 | 2.12 |
| 160 | 159.5 | 2.35 | 2.65 |
| **内衬管** | 80 | 83.6 | 84.5 | 1.9 | 2.2 | 2.4 | 3.0 | 600 | 680 | 12条 | 逆时针 | 4000～6000 | ＋30～0 |
| 110 | 108.0 | 109.7 | 1.9 | 2.2 | 3.2 | 3.8 | 760 | 840 |
| 125 | 128.0 | 129.8 | 1.9 | 2.2 | 3.2 | 3.8 | 780 | 880 |
| 160 | 152.6 | 153.9 | 2.8 | 3.1 | 3.8 | 4.4 | 800 | 900 |
| 注：1、内衬管材质可为PVC-U、或HDPE、或PP。 2、壁厚不包括螺旋肋高。 |

3.2.4 塑料管材的物理力学性能应符合表3.2.4的规定。

**表3.2.4 塑料管材的物理力学性能**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **检验项目** | **单位** | **要求** |
| **PVC—U** | **HDPE** | **PP** |
| **密度** | kg/m3 | 1350～1550 | 941～965 | 900～1200 |
| **维卡软化温度VST** | ℃ | ≥79 | － | ≥140 |
| **熔体流动速率MFR** | g/10min | － | 0.2 ≤MFR≤1.1 | ≤3.0 |
| **纵向回缩率** | % | ≤5 | ≤3 | ≤3 |
| － | 管材无分层、开裂和起泡 |
| **压扁测试** | － | 压扁到管外径的1/2，无破裂和分脱 |
| **落锤冲击测试** | － | TIR≤10% | － | TIR≤10% |
| **二氯甲烷渍浸测试** | － | 表面变化不劣于4L | － | － |
| **拉伸屈服强度** | MPa | ≥40 | － | － |
| **耐水压测试** | MPa | dn≤110，测试压力2.0；dn＞110，测试压力1.0 | 80℃、165h、4.6MPa | － |
| **环刚度** | KN/m2 | ≥10 | ≥4 | ≥4 |

3.2.5 钢塑复合加强型内螺旋管的内衬管，其物理力学性能应符合表3.2.5的规定。

**表3.2.5 内衬管的物理力学性能**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **检验项目** | **单位** | **要求** |
| **PVC—U** | **HDPE** | **PP** |
| **密度** | kg/m3 | 1350～1550 | 941～965 | 900～1200 |
| **维卡软化温度VST** | ℃ | ≥79 | － | ≥140 |
| **熔体流动速率MFR** | g/10min | － | 0.2 ≤MFR≤1.1 | MFR≤3.0 |
| **纵向回缩率** | % | ≤5 | ≤3 | ≤3 |
| **二氯甲烷渍浸测试** |  | 表面变化不劣于4L | － | － |
| **拉伸屈服强度** | MPa | ≥40 | － | － |

3.2.6 硬聚氯乙烯（PVC-U）材质适用水温应为0℃～45℃，瞬间排水温度不应大于60℃；高密度聚乙烯（HDPE）和聚丙烯（PP）材质适用水温应为0℃～65℃，瞬间排水温度不应大于90℃。

3.2.7 铸铁加强型内螺旋管规格尺寸可按表3.2.7采用。

**表3.2.7 铸铁加强型内螺旋管规格尺寸** （单位mm）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **公称尺寸** | **壁厚** | **螺旋****方向** | **螺距**（单肋180°旋转） | **螺旋肋****数量** | **螺旋肋高** | **长度** |
| **尺寸** | **偏差** | **尺寸** | **偏差** | **尺寸** | **偏****差** | **尺寸** | **偏****差** |
| **内径****100** | **外径****111** |
| 100 | ±0 | ±1.0 | 4.8 | -0.7 | 逆时针 | 2米 | 通常6条，可生产9~12条 | 3 | ±0.5 | 100 | ±10 |

**3.3 管件**

3.3.1 建筑排水内螺旋管工程采用的管件材质可采用铸铁材质或塑料材质，塑料材质可采用硬聚氢乙烯（PVC-U）、高密度聚乙烯（HDPE）或聚丙烯（PP）材质。

3.3.2 铸铁材质管件应与铸铁加强型内螺旋管、钢塑复合内螺旋管和内波纹排水铸铁管配套设置。塑料材质管件应与排水塑料管配套设置。硬聚氯乙烯（PVC--U）管件应与硬聚氯乙烯（PVC--U）内螺旋管配套设置，高密度聚乙烯（HDPE）管件应与高密度聚乙烯（HDPE）内螺旋管配套设置，聚丙烯（PP）管件应与聚丙烯（PP）内螺旋管配套设置。

3.3.3 铸铁材质管件应符合现行国家标准《排水用柔性接口铸铁管、管件及附件》GB 12772的规定。塑料材质管件的物理力学性能应符合国家相关标准的规定。

**4 设计**

**4.1 一般规定**

4.1.1 建筑排水内螺旋管工程可采用有伸顶通气的内螺旋管排水系统（特殊单立管排水系统）或有专用通气立管的内螺旋管排水系统（特殊双立管排水系统）。

 一般居住类建筑可采用有伸顶通气的内螺旋管排水系统，建筑标准较高的建筑可采用有专用通气立管的内螺旋管排水系统，建筑标准更高的建筑可采用有器具通气管的专用通气立管的内螺旋管排水系统。

4.1.2 内螺旋管特殊单立管排水系统可用于居住类建筑（含宾馆客房、医院病房、养老院住房等有小卫生间的建筑）；内螺旋管特殊双立管排水系统除可用于居住类建筑外，还可用于公共建筑。

4.1.3 内螺旋管只可用于排水立管，不得用于排水横管（排水横支管、排水横干管、排出管等）；不宜用于通气管（伸顶通气管、专用通气立管、器具通气管、环形通气管、辅助通气管等）。

4.1.4 内螺旋管应按工程类型、建筑物性质、建筑标准、地域特点、卫生器具数量、排水立管流量、防火要求及降噪要求等因素选用普通型内螺旋管或加强型内螺旋管。选用塑料材质内螺旋管、钢塑复合内螺旋管或铸铁材质内螺旋管。

塑料材质加强型内螺旋管可采用硬聚氯乙烯（PVC-U）材质、高密度聚乙烯（HDPE）材质或聚丙烯（PP）材质；螺旋肋数量可采用12螺旋、单螺旋或16螺旋。

钢塑复合加强型内螺旋管可采用不同塑料材质的内衬管（PVC-U、HDPE、PP），螺旋肋数量可采用12螺旋。

4.1.5 内螺旋管系统排水立管的配套管件可采用旋转进水型管件或加强型旋流器。

 普通型内螺旋管应配置旋转进水型管件，材质可采用硬聚氯乙烯（PVC-U）或玻璃纤维增强聚丙烯（FRPP）等热塑性塑料，注塑工艺成型。普通型内螺旋管也可采用螺母挤压密封圈接头。

加强型内螺旋管应配置加强型旋流器，材质可采用铸铁材质或塑料材质。塑料的加强型旋流器材质应与加强型内螺旋管材材质一致。

钢塑复合加强型内螺旋管应配置加强型旋流器，其材质应采用铸铁材质。

铸铁加强型内螺旋管应配置铸铁材质加强型旋流器。

4.1.6 三通、四通管件的设置应符合下列规定：

1 旋流三通、旋流四通；顺水三通、顺水四通宜用于排水横支管与排水立管的连接；

2 TY三通、TY四通；45°斜三通、45°斜四通宜用于横管与横管，横管与排出管的连接。

4.1.7 建筑排水内螺旋管系统的排水立管底部应设置大半径异径弯头，当大半径为3D及3D以上时，可采用同径弯头。

当需要时，在排水立管连接大半径异径弯头的上方可设置整流接头。

4.1.8 专用通气立管特殊排水系统，通气立管可采用与排水立管相同管材，也可采用与排水立管不同管材。

4.1.9 内螺旋管排水系统的构成除了符合本规程规定外，还应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015和现行协会标准《特殊单立管排水系统技术规程》CECS 79的规定。

**4.2 管道布置和敷设**

4.2.1 生活排水管道的立管顶端，应设置伸顶通气管。伸顶通气管高出屋面不得小于0.3m，且应大于最大积雪厚度，伸顶通气管顶端宜设置防风通气帽。

4.2.2 排水立管底部宜采用90°异径弯头与排水横干管或排出管连接，不应采用两个45°弯头连接；90°异径弯头的曲率半径宜采用2倍～3倍排水立管管径。

4.2.3 排水横支管与排水立管的连接应采用特殊管件。

4.2.4 建筑物采用同层排水方式时，应采用同层排水专用管件。建筑物为装配式建筑时，宜采用装配式排水专用管件。

4.2.5 设置有专用通气立管的内螺旋管排水系统。当采用H管件连接时，应采用防返流H管件或旋流H管件以及其他有效防止排水立管的污废水返流至通气立管的防返流措施。

 污、废水分流系统当合用通气立管，且采用H管件连接时，也应对污水立管和废水立管同时采用防返流H管件或旋流H管件以及其他有效防止污水立管的污水、废水立管的废水返流至通气立管的防返流措施。

4.2.6 设置有专用通气立管的内螺旋管排水系统，专用通气立管（含主通气立管、副通气立管）的顶端可直接伸出屋面，也可以45°斜三通与排水立管连接。

专用通气立管（含主通气立管、副通气立管）底部与排水系统连接部位的设置应能避免排水系统水封的破坏

4.2.7 设计工况下，排出管不应有积水现象。

4.2.8 当采用节水型卫生器具时，居住类建筑的排水横支管长度不宜大于8.5m，排水横支管弯头数量不宜多于3个。

4.2.9 排水立管不宜偏置，当偏置长度为1m～2m时，可采用以下处置方式之一：

1. 排水立管偏置段始端采用异径弯头，偏置横向管段比排水立管管径放大一级。
2. 在偏置横向管段直接接出伸顶通气管伸出屋面。
3. 设置辅助通气管，辅助通气管的始端连接偏置前排水立管，辅助通气管的终端连接

偏置后排水立管。

4.2.10 排水立管不得出现漏斗形水塞现象，为防止漏斗形水塞在排水立管出现，排水立管应采取以下措施：

1 料管道热熔对接时，不得有凸出管道内壁的熔融物存在；

2 排水铸铁管卡箍连接时，内置橡胶密封圈在受管材挤压时，其内径不得小于管内径；

3 排水管件壁厚不得大于管材壁厚，排水管件内径不得小于管材内径；

4 排水铸铁管和排水塑料管不得用于同一排水立管；

5 不同型号（A型、B型、W型、W1型）的排水铸铁管不得用于同一排水立管；

 6 不同生产企业的管材、管件产品不得用于同一排水立管；

 7 管材转换时，下游排水管道的实测内径不得小于上游管道；管道连接时，连接物不得凸出管道内壁不同型号。

4.2.11 排水管道布置和敷设除符合本规程规定外，其他要求尚应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的规定。

**4.3 管道设计流量和通水能力**

4.3.1 建筑排水内螺旋管系统的生活排水管道设计秒流量计算可按照现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的规定。

4.3.2 生活排水管道设计秒流量宜按概率法计算。

4.3.3 具有相对固定使用人员的建筑和可统计使用人员数量的建筑，卫生器具的排水概率P应按下列步骤和方法计算：

 1 根据该建筑配置的卫生器具排水当量、使用人数、生活用水定额、使用时数、分项给水百分数及小时变化系数，按公式4.3.3-1分别计算出冲厕、厨房、沐浴、盥洗、洗衣等分项卫生器具的最大小时排水量的平均秒流量；

 *Qs＝q0mkh f/T*·3600 （4.3.3-1）

式中：*Qs—-*最大小时排水量的平均秒流量（L/s）；

*q0 —-*最高用水日生活用水定额，按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015表3.1.9、表3.1.10采用（L/人·d）；

*m —-*使用人数（人）；

*kh—-*小时变化系数，按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015表3.1.9、表3.1.10采用；

*T h—-*使用时数（h）；

*f*——分项给水百分数，按现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555表3.6.6--1～表3.6.6--3采用。

1. 按公式4.3.3-2计算最大排水时分项卫生器具排水当量平均排水概率；

*p＝Qs/*0.33·*Ng* （4.3.3-2）

式中 *p—-—*生活给水管道最大排水时卫生器具排水当量平均排水概率（%）；

 0.33*—-*一个卫生器具排水当量的额定流量（L/s）；

*Ng—-—*设置的分项卫生器具排水当量数。

1. 卫生器具的平均排水流量、当量，应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》

GB 50015表4.4.4采用。

4.3.4 套内（或居室内）设卫生间的建筑，卫生器具计算流量用数据，应按本规程第4.3.3条规定的步骤和方法计算，其中分项百分数应按最大用水时的分项给水百分数。

4.3.5 客运站、公共厕所等难以统计使用人数的建筑，生活排水管道设计秒流量应按本规

程第4.3.3条计算，其最大排水时大便器排水概率*P*可取0.03，其他卫生器具排水当量平均排水概率*P*可取0.3。

4.3.6 根据计算管段上各类卫生器具的平均排水流量、排水当量总数，可按公式4.3.6计算该管段的生活排水管道设计秒流量：

 *Qp*＝3.09$\sqrt{q\_{d}} \sqrt{0.33Np·P }$＋0.33*Np*＋*k·qmax* （4.3.6）

式中： *Qp——*生活排水管道设计秒流量（L/s）；

*qd——*计算管段上具有优势排水概率的卫生器具平均排水流量（L/s）；

*qmax—* 计算管段上最大一个卫生器具的排水流量（L/s）；

1. *--*修正系数，单一卫生器具*k*取2；混合卫生器具*k*取1。

4.3.7 客运站、公共厕所等难以统计使用人数的建筑，生活排水管道设计秒流量应按本规

程第4.3.3条公式4.3.3-2计算，其最大排水时大便器概率*P*可取0.03，其他卫生器具排水当量平均排水概率*P*可取0.3。

4.3.8 根据计算管段上的卫生器具的平均排水流量、排水当量总数，可按公式4.3.8计算该管段的生活排水管道设计秒流量。

*Qp*＝3.09$\sqrt{q\_{d}} \sqrt{0.33Np·P }$＋0.33*Np·p*＋*k·qmax*﹞ （4.3.8）

式中 *Qp*——生活排水管道设计秒流量，（L/s）；

 *qd*——计算管段上具有优势排水概率的卫生器具平均排水流量，（L/s）；

*qmax*— 计算管段上最大一个卫生器具的排水流量，（L/s）；

1. —修正系数，单一卫生器具，*k*取2；混合卫生器具，*k*取1。

4.3.9 宿舍（Ⅲ、Ⅳ类）、工业企业生活间、公共浴室、职工食堂或营业餐厅的厨房、体育

场馆、剧院、普通理化实验室等建筑的生活排水管道设计秒流量，应按公式4.3.9计算：

 *qg*＝∑*q0N0b* （4.3.9）

式中：*qg————*生活排水管道设计秒流量（L/s）；

*q0——-—*同类型的一个卫生器具排水流量（L/s）；

*N0———*同类型卫生器具数；

*b——*卫生器具同时给水百分数，按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015表3.6.6-1～3.6.6-3采用。

注：大便器的排水流量，按本规程第4. 3.3条中对大便器的规定进行计算。

4.3.10 按本规程第4.3.3条～第4.3.9条计算生活排水管道设计秒流量时，还应遵循以下规定：

1 当计算值小于该管段上一个最大卫生器具额定流量时，应采用一个最大的卫生器具额定流量作为设计秒流量；

2 当计算值大于该管段上按卫生器具排水额定流量累加所得流量值时，应按卫生器具排水额定流量累加流量值采用；

1. 排水管道有两条或两条以上具有同一高峰排水时段、不同最大排水时卫生器具排

水当量平均排水概率的排水支管时，应分别计算各支管的*Ng*·P或*N*·P，以各支管累加的*Ng*·P或*N*·P，代入公式4.3.3-3或公式4.3.5-1，计算该管段的设计秒流量；

1. 当不同建筑或功能部分的排水高峰出现在不同时段时，生活排水管道的设计秒流

量应采用高峰时排水量最大的主要建筑（或功能部分）的设计秒流量与其余部分的平均时排水流量的叠加值；

 5 设有淋浴器的浴盆，不计算淋浴器排水产生的排水流量。

4.3.11 建筑排水内螺旋管系统排水立管最大排水能力应按表4.3.11确定。

**表4.3.11 建筑排水内螺旋管系统排水立管最大排水能力**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **系统** | **管材** | **管件** | **管材****材质** | **立管最大排水能力（L/s）** |
| **50** | **75/80** | **110/100** | **125** | **160/150** |
| 单立管排水系统 | 普通型内螺旋管 | 普通型旋流器 | 塑料管 |  |  |  |  |  |
| 加强型内螺旋管 | 加强型旋流器 | 铸铁管 |  |  |  |  |  |
| 塑料管 |  |  |  |  |  |
| 钢塑管 |  |  |  |  |  |
| 双立管排水系统 | 加强型内螺旋管 | 加强型旋流器 | 铸铁管 |  |  |  |  |  |
| 塑料管 |  |  |  |  |  |
| 钢塑管 |  |  |  |  |  |
| 注：1 本表双立管排水系统排水立管最大排水能力系按H管件连接方式每层连接确定，当采用结合通气管连接方式时，应乘 倍系数。2建筑物层数超过15层时，每15层应乘0.9系数。3排水立管偏置时，应按照偏置处置方式对排水立管排水能力作出相应调整。4当有实测数据时，排水立管最大排水能力可按实测数据确定。5 管材材质为排水立管管材材质。 |

4.3.12 建筑排水内螺旋管排水系统排水立管最大排水能力应通过排水立管排水能力测试确定，测试方法应按定流量法，并应符合现行协会标准《住宅生活排水系统立管排水能力测试标准》CECS 336和《公共建筑生活排水系统立管排水能力测试标准》CECS XXX。

排水立管最大排水能力测试应在中国建筑学会建筑给水排水研究分会授权的排水实验塔进行。

4.3.13 排水横管通水能力应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的规定。

4.3.14 排水横管充满度等技术参数应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的规定。

**5 施工**

**5.1施工准备**

5.1.1 建筑排水内螺旋管道工程施工安装前应具备下列条件：

1 设计图纸及其他技术文件齐全，并由设计单位进行技术交底。

2 施工方案或施工组织设计已经批准，并已进行技术交底。

3 材料、施工力量、施工机具及施工现场的用水、电、材料储放场地等条件满足施工需要，保证正常施工。

5.1.2 施工安装前应了解建筑物的结构并根据设计图纸和施工方案制定与土建工程及其他工种的配合措施。安装人员应熟悉特殊管材和特殊管件的性能，掌握基本操作要求，不得盲目施工。

5.1.3 在整个建筑物结构工程施工过程中，应配合土建在管道穿越墙壁、楼板等结构处确定预留孔洞、预埋套管和预埋件的标高和位置。孔洞尺寸应符合设计要求。

5.1.4 管材、管件的外观质量及接头的配合公差应进行检查。并清除管材、管件内外表面的污垢和杂物。

**5.2 材 料**

5.2.1 管材、管件应标有生产厂名称、规格及执行标准，检验部门测试报告和出厂合格证。包装上应标有批号、数量、生产日期和检验代号。

5.2.2 管材与管件的质量应符合有关标准的规定。

5.2.3 管卡、管托、管箍等支承件、紧固件宜采用生产厂配套产品。当采用金属材料现场制作时，应符合相应的精度要求，并进行防腐处理。

5.2.4 采用的阻火胶带、阻火圈应符合国家现行有关标准的规定。

5.2.5 长期存放的材料，在使用前必须进行外观检查，技术鉴定和复查。当施工现场与库存管材温差较大时，应在安装前将所有管材在现场放置，使其温度接近环境温度后再使用。

**5.3储运**

5.3.1 管材和管件在运输、装卸和搬动时应小心轻放，排列整齐，避免油污，并不得受到剧烈撞击，不得与尖锐物品碰撞，亦不得抛、摔、滚、拖。

5.3.2 管材和管件应存放在温度不超过40℃、有良好通风的库房内，不得露天存放，并不得存放在高温、潮湿、阳光直射和沙尘较多的场所。

5.3.3 管材应分类水平堆放在平整的地面上。

5.3.4 管件堆放不得高于1.5m。

5.3.5 与管件配套供应的密封胶圈，其储存条件应与管件相同。

5.3.6 胶粘剂、丙酮等易燃品宜妥善存放。在存放、运输和使用时必须远离火源。存放处应阴凉干燥、安全可靠、严禁明火。

**5.4 管道安装及敷设**

5.4.1 室内管道安装、室内外埋地管道敷设应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定。

5.4.2 建筑排水塑料管道的连接应符合下列规定：

1 硬聚氯乙烯（PVC-U）管宜采用粘结连接。

2 高密度聚乙烯（HDPE）管和聚丙烯（PP）管宜采用以下连接方式：

1）热熔承插连接；

2）橡胶密封圈承插连接；

3）电熔连接；

4）倒角热熔对接连接；

5）滑扣式连接；

6）端面式连接；

7）沟槽式卡箍连接。

 注：当采用热熔对接连接时，应用专用工具铲除凸出管内壁的熔融物。

3 建筑排水塑料管的连接应符合现行行业标准《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 79的规定。

5.4.3 建筑排水复合管的连接应符合现行行业标准《建筑排水塑料复合管道工程技术规程》CJJ/T 165的规定。

5.4.4 柔性接口排水铸铁管的连接应符合现行行业标准《建筑排水金属管道工程技术

规程》CJJ/T 127 和现行协会标准《建筑排水柔性接口铸铁管道工程技术规程》CECS 168

的规定。柔性接口排水铸铁管的连接也可采用滑扣式连接。

1. **验收**

**6.1 一般规定**

6.1.1 管道系统应根据工程性质和特点进行中间验收和竣工验收。中间验收、竣工验收前施工单位应进行自检。

6.1.2 分项工程应按系统、区域、施工段或楼层等划分。分项工程应划分成若干个检验批进行验收。

6.1.3 工程验收应做好记录。验收合格后，建设单位应将有关文件、资料立卷归档。

6.1.4 工程验收时应具备下列文件：

1 施工图、竣工图及设计变更文件；

2 管材、管件及其他主要材料的出厂合格证或试验记录；

3 中间试验和隐蔽工程验收记录；

4 工程质量事故处理记录；

5 分项、分部及单项工程质量验收记录；

1. 系统的灌水试验和通球试验记录。

**6.2 验收要求**

6.2.1内螺旋管排水系统工程的验收，主控项目应包括以下内容：

1. 灌水试验；
2. 通球试验；
3. 管道坡度；
4. 塑料管道仲缩节设置（塑料管有此要求）；
5. 防止漏斗形水塞现象的应对措施。

6.2.2 内螺旋管排水系统工程的验收，一般项目应包括以下内容：

1 立管垂直度、横管弯曲度；

2 卫生器具排水管接口的纵横坐标位置的准确性；

3 检查口、清扫口设置；

4 支、吊架间距，安装位置的正确性和牢固性；

5 阻火胶带或阻火圈的设置（塑料管有此要求）；

6 伸顶通气管出屋面高度；

7 H管件和排出管的管件要求；

8 横向管道的连接要求；

9 安装允许偏差；

10 管道穿越楼板、屋面、墙等孔洞处的牢固性和密封性。

6.2.3 内螺旋管排水系统工程主控项目和一般项目的检验方法应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定。

6.2.4 当排水立管上部设置加强型旋流器，下部设置整流接头时，通球试验的用球，其直径应按导流叶片间的净空尺寸的2/3确定。

**本规程用词说明**

1为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

1. 表示严格，在正常情况下均应这样做的；

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

《建筑给水排水设计规范》GB 50015

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242

《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091

《排水用柔性接口铸铁管、管件及附件》GB 12772

《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29

《建筑排水金属管道工程技术规程》CJJ/T 127

《建筑排水复合管道工程技术规程》CJJ/T 165

《建筑排水钢塑复合短螺距内螺旋管材》CJ/T 488

《建筑排水用塑料导流叶片型旋流器》QB/T XXX

《特殊单立管排水系统技术规程》CECS 79

《建筑排水柔性接口铸铁管道工程技术规程》CECS 168

《住宅生活排水系统立管排水能力测试标准》CECS 336

《公共建筑生活排水系统立管排水能力测试标准》CECS XXX

**中国工程建设协会标准**

**建筑排水内螺旋管道工程技术规程**

CECS 94：201X

条文说明

**目 次**

1. 总则…………………………………………………………………………………（）
2. 术语…………………………………………………………………………………（）
3. 管材和管件…………………………………………………………………………（）

3.1 一般规定……………………………………………………………………（）

3.2 管材…………………………………………………………………………（）

1. 设计…………………………………………………………………………………（）

4.1 一般规定……………………………………………………………………（）

4.2 管道布置和敷设……………………………………………………………（）

4.3 管道设计流量和通水能力…………………………………………………（）

1. **总 则**

1.0.1～1.0.2内螺旋管是一种很有特色的排水管材，在《建筑排水用硬聚氯乙烯内螺旋管管道工程技术规程》CECS 94：2002的术语章节关于硬聚氯乙烯（PVC-U）内螺旋管，有那么一段说明：以聚氯乙烯树脂单体为主要材料挤压成型的内壁有数条凸出三角形螺旋肋的圆管。其三角形肋具有引导水流沿管内壁螺旋状下落的功能，是建筑物内生活排水管道系统中用作立管的专用管材。这个定义非常准确地描述了内螺旋管的构造特点、功能和应用。

追叙内螺旋管的发展历程，可以从上世纪五十年代说起。特殊单立管排水系统起源于欧洲，苏维托是瑞士学者于1958～1961年间发明的，与之配套的立管下部特殊管件是跑气器。随后，法国开始了对排水立管流动特点的研究，由于水在重力作用下，受地球自转的影响，在圆形管道中的流动呈螺旋状态下落。为了加强螺旋水流的力度，法国研发出螺旋管和有导流叶片的底部弯头。这种螺旋管外形酷似天津大麻花，加工困难，很难落到实处用到具体工程上去。

对螺旋管进行技术改进的是韩国，韩国将外形形似麻花的螺旋管改变为内有凸出三角形螺旋肋的内螺旋管，使产品具有实用价值，便于工业生产，旋流效果良好。这个产品于1996年引入我国，由沈阳平和实业有限公司生产，并在1997年由北京市市政工程设计研究总院等单位编就中国工程建设协会标准《建筑排水用硬聚氯乙烯螺旋管管道工程设计、施工及验收规程》CECS 94：97在全国范围推广。2001年生产企业对管件的材质和规格作了改进，进一步提高了内螺旋管管道系统的排水性能，协会标准在2002年进行了一次修订。

2003年我国从日本引进了加强型内螺旋管，引起了内螺旋管排水系统的连锁反应，在各个环节取得了突破性进展。加强型内螺旋管与之前我们所了解的内螺旋管有以下不同点：

——螺旋肋的数量从6条增加至12条；

——明确了螺旋肋的旋转方向，北半球为逆时针方向；

——缩小了螺距；

——提供了两种材质，塑料材质和钢塑复合材质；

——配套的管件采用加强型旋流器，内有导流叶片，提高了旋流力度和旋流特征；

——排水立管排水能力从原来的6L/s（判定标准±450Pa）提高至7.9L/a（判定标准±400Pa）。

在产品引进、消化的基础上，中国模式的加强型旋流器改变排水横支管从正向接入改为切向接入，对导流叶片的数量、形状、角度、设置位置、外形尺寸都作了细致的研究，性能有大幅度提高。中国模式的加强型内螺旋管有16螺旋和单螺旋，材料从硬聚氯乙烯拓展至高密度聚乙烯和聚丙烯，钢塑复合加强型内螺旋管的内衬管也有三种材质。在此基础上组成的内螺旋管排水系统排水立管排水能力从原来的6L/s飚升至10L/s、12L/s，最近还突破了13L/s，创造了塑料管排水能力的新高度。内螺旋管的系统组成也从单立管排水系统扩大应用至双立管排水系统。应用领域从居住类建筑扩大应用至公共建筑领域。

在国内，内螺旋管排水系统的优点已得到业内人士的首肯，并在国内许多地域得到应用，并在有些地方已成为生活排水的主流系统，受到用户的欢迎。

1. **术 语**

2.0.1 在CECS 94：97中该术语名称为“硬聚氯乙烯螺旋管”，因为当时没有其他构造形式的螺旋肋管。后来出现外螺旋肋壁管材，在CECS 94：2002中该术语名称改为“硬聚氯乙烯内螺旋管”。现在不仅有硬聚氯乙烯材质的内螺旋管，还有高密度聚乙烯材质的内螺旋管和聚丙烯材质的内螺旋管；不仅有塑料材质的内螺旋管，还有钢塑复合的内螺旋管和铸铁材质的内螺旋管。为此，术语名称改为“内螺旋管”。按构造和性能区分有“普通型内螺旋管”和“加强型内螺旋管”。按材质区分有“塑料材质内螺旋管”、“钢塑复合内螺旋管”和“铸铁材质内螺旋管”。塑料材质内螺旋管又分“硬聚氯乙烯内螺旋管”、“高密度聚乙烯内螺旋管”和“聚丙烯内螺旋管”。

2.0.2～2.0.3 1996年从韩国引进的内螺旋管，当时命名为“螺旋管”，后来改称为“内螺旋管”，他的构造特征为管内壁有6条凸出三角形螺旋肋。2003年从日本引进另一种内螺旋管，内壁螺旋肋数量增加为12条，为了区别，将6条螺旋肋的内螺旋管改称为普通型内螺旋管，将12条螺旋肋的内螺旋管改称为加强型内螺旋管。工程建设标准中称为普通型内螺旋管的，产品标准中称为长螺距内螺旋管，工程建设标准中称为加强型内螺旋管的，产品标准中称为短螺距内螺旋管。长螺距，短螺距以螺距900mm为界。

2.0.6 加强型旋流器，一种既可以与内螺旋管配套设置，也可以与光壁管配套设置的特殊管件。它的构造特点是：1、扩容，水在管材中形成的水塞流可以在管件部位消解；2、内设导流叶片，能够使排水立管水流和横支管水流都形成旋流。在产品标准中，它被称为导流叶片型旋流器。

2.0.8 特殊双立管排水系统是在特殊单立管排水系统基础上发展起来的一种排水系统。和特殊单立管排水系统相同点是排水立管采用特殊管件（如加强型旋流器），或特殊管材（如内螺旋管），或同时采用特殊管件和特殊管材。和特殊单立管排水系统不同点是它有两根立管：排水立管和通气立管，排水立管排水，通气立管通气。由于进一步改善了通气条件，所以排水立管的排水能力在特殊单立管排水系统的基础上得到进一步提升，应用场所也从居住类建筑扩大至公共建筑领域。

**3 管材和管件**

**3.1 一般规定**

3.1.1～3.1.2 内螺旋管排水系统的产品标准呈滞后趋势，普通型内螺旋管产品标准至今未见出台，加强型内螺旋管产品标准总算编就了一本，即《建筑排水钢塑复合短螺距内螺旋管材》CJ/T 488。与之配套的塑料材质特殊管件加强型旋流器产品标准《建筑排水用塑料导流叶片型旋流器》QB/T XXX至今未曾召开审查会。铸铁材质特殊管件加强型旋流器在现行国家标准《排水用柔性接口铸铁管、管件及附件》GB 12772中已有规定。现在有待制订产品标准的还有铸铁材质内螺旋管。

**3.2 管材**

3.2.1～3.2.7 由于内螺旋管有普通型内螺旋管和加强型内螺旋管之分，而加强型内螺旋管按照不同材质又有塑料材质、钢塑复合材质和铸铁材质之分，因此，内螺旋管的规格尺寸必须分条说明。普通型内螺旋管只有硬聚氯乙烯单一材质单列一条；塑料材质加强型内螺旋管、钢塑复合加强型内螺旋管和铸铁加强型内螺旋管各列一条。塑料材质加强型内螺旋管和钢塑复合加强型内螺旋管的内衬塑料管都有三种塑料材质，在条文中予以区别。

内螺旋管的主要技术参数有四项，分别为：螺旋方向、螺距、螺旋肋数量和螺旋肋高。其中螺旋方向是大前提，由于地球自转的影响，水流在管道中的垂直方向流动是有方向性的，北半球是逆时针方向旋转，南半球是顺时针方向旋转，螺旋肋的方向应该与之一致。螺距是指螺旋肋在转动360°回到原点后的上下距离，这个距离对排水立管排水能力影响巨大。螺旋肋数量也是一个重要参数，普通型内螺旋管为6条螺旋肋，加强型内螺旋管为12条螺旋肋，我国自主研发的内螺旋管螺旋肋的数量有单根的，也有16根的，立管排水能力都大于12根螺旋肋的内螺旋管。螺旋肋高度不能太小，高度过小对形成旋流不起作用，也不能过大，过大影响水流断面。

由于有了内螺旋管和加强型旋流器，使立管水流和横支管水流形成旋流，留出管中心通道为气流通道，气流、水流两相互不干扰，对提高排水立管排水能力，改善水力工况和降低水流噪声，都有明显效果。

**4设计**

**4.1 一般规定**

4.1.1 建筑生活排水系统有以下几种类型：

1、不伸顶通气的排水系统；

2、有伸顶通气的排水系统；

3、有专用通气立管的排水系统；

4、污、废水排水立管共用专用通气立管的排水系统。

四种系统中，主要是2和3两种，第1种常见于工业企业车间里的办公室附属卫生间，有排水立管，但不伸顶。第4种常见于污、废水分流系统，为简化系统，污、废水排水立管共用通气立管。

现行国家标准主导系统是有伸顶通气的排水系统，当生活排水管道设计秒流量大于排水立管排水能力时，才考虑采用有专用通气立管的排水系统。而88年版《建水规》实施之时，曾有过一个规划，就是我国的建筑排水系统应与国际接轨，与发达国家的先进技术接轨。按照这个理念，确定88年版《建水规》，生活排水系统以有伸顶通气的排水系统；下一次全面修订，建立以有专用通气立管的排水系统为主的排水系统；再下一次修订，再建立以器具通气管为主的排水系统。现在三十年过去了，排水系统的进展停滞不前，和国外先进技术仍有相当差距，因此，提出按照不同建筑标准采用不同型式的排水系统。原则上分三级，一般居住类建筑可采用有伸顶通气的排水系统；建筑标准较高的采用有专用通气立管的排水系统；建筑标准更高的采用有器具通气管的专用通气立管的排水系统。争取在2025年解决排水系统国际接轨问题。

4.1.3 内螺旋管只用于排水立管，不得用于排水横管，螺旋肋对排水横管的水流不仅没有促进作用，反而影响横管水流的流速和流向。用于通气系统会增加工程造价，不宜推荐使用。

4.1.4 内螺旋管的三种管材：塑料、钢塑复合和铸铁，性能各异，价格不一，应按工程类型、建筑物性质、建筑高度、建筑标准高低、地域特点、卫生器具数量、排水立管流量、防火要求及降噪要求等因素选用。以防火性能为例，塑料管防火性能最差，钢塑复合管要好些，铸铁管最好。

三种材质的塑料管，性能差异也很大，硬聚氯乙烯（PVC-U）管建筑高度不能超过100m，而高密度聚乙烯（HDPE）管和聚丙烯（PP）管则没有这个限制，用排水流量来控制。水流噪声也是一样，高密度聚乙烯（HDPE）管和聚丙烯（PP）管水流噪声明显低于硬聚氯乙烯（PVC-U）管。但硬聚氯乙烯（PVC-U）管有价格优势，而且施工简便。

4.1.5 不同类型的管件与不同类型的管材配套。普通型内螺旋管与旋转进水型管件配套；加强型内螺旋管与加强型旋流器配套。不同材质的管材与相同材质的管件配套，但由于钢塑复合内螺旋管没有相应材质的管件，因此可以与铸铁材质的管件配套设置。不过，2003年从日本引进加强型旋流器时，积水化学工业株式会社的硬聚氯乙烯内螺旋管，与之配套的特殊管件加强型旋流器是铸铁材质的。

4.1.6 三通、四通管件按照安装部位可以分成两类，一类可用于立管，如旋流三通、旋流四通；一类可用于横管，如TY三通、TY四通。工程应用不要用错。

**4.2 管道布置和敷设**

4.2.2 有的规范规定排水立管底部可以采用两个45°弯头或90°弯头与排水横干管或排出管连接。而按照全国建筑排水管道系统技术中心实测结果，两个45°弯头连接气流通道被水流堵塞，效果极不理想不予推荐。

4.2.3 内螺旋管排水系统排水立管的管材为特殊管材内螺旋管，内螺旋管内壁凸出的螺旋肋使排水立管的水流形成旋流，沿排水立管管内壁旋流而下。排水立管的管件应采用能继续加强旋流的形成、继续和加强，因此规定排水横支管与排水立管的连接件采用特殊管件，即采用加强型旋流器。

4.2.5 设有专用通气立管的排水系统，排水立管与通气立管需要连接，或每层连接，或隔层连接，或多层连接。连接方式，国外采用结合通气管连接，国内采用H管件连接。H管件连接的优点是缩小排水立管和通气立管的间距，节省管道井的面积和空间，方便施工。但H管件自问世以后，未曾做过试验，不清楚会存在什么问题。

全国建筑排水管道系统技术中心在山西省高平市泫氏排水实验塔对H管件进行了试验，发现建材市场的H管件，在排水立管排水时存在返流现象，约有1/3的排水通过H管件返流至通气立管，破坏了我国通气系统干通气的准则。当污、废水分流系统，污水立管和废水立管共用通气立管时，情况就更加严重，1/3的污水和1/3的废水通过H管件返流至通气立管，污、废水分流在通气立管变成污、废水合流。因此，条文规定应采用防返流的管件或采用防返流措施，如采用防返流H管件、结合通气管连接方式等。

4.2.10 排水立管内是水、气、固体三相流，试验证明由于固体通过排水横支管与排水立管连接点的时间极为短暂，不会对排水横支管的水封产生实质性的影响。因此，对排水立管水力工况的研究和探索可按气、水两相流来考虑。

全国建筑排水管道系统技术中心在研究气、水两相流时，有一个重大发现，这是在排水经典文献里从未提及过的，这就是漏斗形水塞现象，又称水漏斗现象。水漏斗一旦在排水立管内形成，封闭了气流通道，恶化了排水立管水力工况，大大缩减了排水立管的通水能力，严重时可接近一半。因此必须在排水系统中予以避免，采取相应措施从根本上予以解决。

内螺旋管和加强型旋流器使排水立管水流形成旋流，水流沿管内壁而下，留出管中心的气流通道，这样水流、气流互不干扰，互不影响，对提高排水立管排水能力和改善排水管系水力工况都至关重要。问题在于当一旦管内壁有凸出物，当凸出物有一定宽度，水流被凸出物所阻挡而改变水流方向，不再螺旋向下，而是向管中心偏移，从而在管中心形成一个漏斗形水塞。

管内壁的凸出物是不同原因造成的，条文列举了常见的七种情况，对这七种情况可以采取相应的措施予以避免，如塑料管材不采用热熔对接连接，铸铁管卡箍连接橡胶圈不要凸出管内壁，管件与管材外径、壁厚、内径和偏差均保持一致，不同材质、不同型号的管材不要用在同一排水立管上等等。

**4.3 管道设计流量和通水能力**

4.3.1 建筑生活排水管道设计秒流量在现行国家标准《建水规》GB 50015那里有具体规定，但存在以下问题：

1、03年版的规范，生活给水管道设计秒流量计算方法已从平方根法改为概率法计算，而生活排水管道设计秒流量计算方法还是平方根法，两者不一致，违反同一律。

2、计算结果偏小，同样数量的卫生器具配置，按我国的计算方法比按欧洲计算方法和日本计算方法计算的结果要小好多。按说我国的双职工家庭所占的比例高，用水更集中，设计秒流量应该大于国外，而现在的情况正好相反。

3、计算出来的生活排水管道设计秒流量是什么流量，保证率是多少，没有一个说法。

这几个问题，国家标准管理组也知道，所采取的办法是将实测流量打折扣，将排水立管最大排水能力改称为最大设计排水能力。但这个做法受到质疑，质疑认为：

1、问题出在生活排水管道设计秒流量计算方法，应该从修订生活排水管道设计秒流量计算公式着手，而不是改变排水立管排水能力的实测数据。

2、即使对排水立管排水能力的实测数据打折扣，也不应该对不同的系统打不同的折扣，

如对加强型内螺旋管＋加强型旋流器系统打0.8折扣，而对苏维托系统打0.6折扣。

3、当时，加强型内螺旋管＋加强型旋流器系统是从日本引进的，苏维托系统是从欧洲引进的，我们对这些系统的排水立管排水能力打了折扣，就变成同一个系统，同一个产品在不同的国家有不同的排水能力的怪事，这显然难以自圆其说。

《集合管型特殊单立管排水系统技术规程》在条文中提出了排水立管排水能力实测数据统一按0.625系数打折扣的观点，这虽然解决了不同排水系统打不同折扣的问题，但没有解决生活排水管道设计秒流量计算方法和生活给水管道设计秒流量计算方法不一致的问题；也没有解决生活排水管道设计秒流量计算结果偏小的问题。

总之，条文还是要按照规定来，但里面存在的问题要说清楚。

4.3.2 确定生活排水立管管径有三种方法：

1、经验法。即按照卫生器具数量或按照卫生器具当量数确定排水立管管径，这个方法简便易行，在我国64年版规范和74年版规范都采用这个方法。缺点是没有流量值，一般适用于单层建筑和多层建筑。

2、平方根法。生活排水管道设计秒流量和卫生器具当量的平方根成正比，当卫生器具当量达到一定数值后，设计秒流量递增减缓，解决的办法是在平方根法的后面增加一个修正项。我国的平方根法计算公式源自原苏联，原苏联平方根法计算公式源自德国。平方根法计算方便，有具体流量值，在有些国家还在应用。

3、概率法。概率法的提出者认为卫生器具的使用，给水配件的启闭是个概率问题，用概率法计算更符合给水和排水实际情况，概率法从理论上确立了它的地位。概率法第二个问题是概率分布符合什么规律，概率分布有二项分布、泊松分布、正态分布等，可以用概率测试确定概率分布。概率法第三个问题是确定保证率，按国家的经济实力和客观条件等因素确定合理的保证率，再按照保证率得出具体的概率计算公式。

从发展的角度，采用概率法计算生活排水管道设计秒流量应该是个方向，是个应该肯定的准则。

4.3.3 我国关于生活给水设计秒流量和生活排水设计秒流量的概率计算从1958年起步，和美国亨脱在1926年提出亨脱概率理论，1932年提出概率曲线，将概率法用于具体工程相比，晚了约三十年，但在世界范围还不算落后，因为在1976年以前苏联老大哥还停留在平方根法阶段。

当时从事设计秒流量概率计算的是建设部市政工程研究所，该所有一个专门从事建筑给水排水研究课题的室内给水排水组，组长许维钓。小组先后进行有重大影响的国家级科研项目，分别为：用水量标准、卫生器具给水配件额定流量和概率法计算设计秒流量。三项课题前两项通过鉴定，列入64年版《室内给水排水和热水供应设计规范》条文，第三项鉴定未能通过。

74年版规范启动时，规范编制组从事研究概率法计算设计秒流量课题的是中国建筑西南设计院的潘振钦，在许维钧研究的基础上作了大量工作，但功亏一篑，最终未能获得通过。

88年版规范是1982年正式启动的，当时面临的形势是我国引用的苏联平方根法计算方法，苏联已于1976年废除，代之以概率法计算方法，这使中国处于一个非常尴尬的境地，中国的规范上还在使用别人已经废除的计算公式。生活给水设计秒流量计算方法当时作为规范科研项目立项。收集的资料除了美国亨脱的概率计算方法以外，还有日本和苏联概率法计算方法。并在全国范围先后召开三次流量计算研讨会，专题讨论流量计算问题，其中皎皎者有机械部第一设计院的陈光辉、新乡建筑设计院的万水、海军设计院的汪永菁等，通过一系列的研讨活动，当时对流量计算达成以下共识。

——流量计算方法是衡量一个国家建筑给排水规范水平的一个重要指标；

——经验法、平方根法、概率法是流量确定技术发展的三个阶段，其中概率法最先进、最科学；

——在概法中首推美国亨脱的概率计算方法；

——建筑生活给水管道设计秒流量计算方法应和建筑生活排水管道设计秒流量计算方法同步，同步进行，同步实施；

——建筑生活给水管道设计秒流量计算方法分两步走，第一步从概率论切入，建立我国的平方根法计算公式，第二步再建立概率法计算公式；

88年版规范解决了两步走的第一步，建立了我国的平方根法计算公式，准备在规范第一次局部修订工作结束后，在规范第二次局部修订阶段进行第二步概率法计算公式的建立，后来由于当事人于1998年退休，第二次局部修订工作戛然中止。

03年版的规范，生活给水管道设计秒流量计算用概率法替代了平方根法，这是一个进步，但不足的是：

—--住宅按照概率法计算了，但公共建筑还是采用老办法；

—--生活给水管道设计秒流量计算采用概率法计算了，但生活排水管道设计秒流量计算还是采用老办法；

—--没有采用美国亨脱的概率理论建立概率计算公式；

—--整个计算方法和计算步骤相对而言比较繁复。

从2003年至2017年，十四年过去了，规范又进行了一次全面修订，关于流量计算还是原地踏步，公共建筑和排水设计秒流量计算依然故我，纹丝未动。偶然一个际遇，让我们了解到宁波市建筑设计研究院有限公司的陈和苗总工正在进行这方面的工作。这在目前关注流量计算的专家已廖若晨星的当代无疑是个大好消息。陈总的研究工作有以下几个主要特点：

1. 既对生活给水管道设计秒流量计算进行了研究，也对生活排水管道设计秒流量计算

进行了研究；

1. 既解决了住宅设计秒流量概率法计算问题，也解决了公共建筑设计秒流量概率法计

算问题；

1. 不需进行概率测试，这就省去了不少测试工作量；
2. 可以按照不同的保证率确定不同的概率计算公式；
3. 计算方法相对简便；
4. 与原计算公式的计算结果和实际工程的实测流量进行核对，误差在允许范围以内。

陈总的概率计算方法曾先在现行行业标准《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110中试用，得到充分肯定。但管道直饮水系统用水设施单一，工作相对简单，现在要列入本规程，按照归口管理单位领导的意见应先要通过专家鉴定，我们也认为这个意见非常中肯，现在正进行相应的工作，让专家对这一技术问题有个明确的说法。

4.3.11 建筑排水内螺旋管系统排水立管最大排水能力与生活排水立管最大设计排水能力有以下不同点：

1、排水立管最大排水能力测试方法按定流量法；排水立管最大设计排水能力测试方法按瞬间流量法；

2、排水立管最大排水能力直接按实测流量取值；排水立管最大设计排水能力直接按实测流量取值；

3、排水立管最大排水能力的系统所采用的管材、管件配置按本规程条文规定，如H管件为防返流H管件等；排水立管最大设计排水能力的系统所采用的管材、管件配置另议；

4、建筑高度折减系数，排水立管最大排水能力按每15层乘0.9系数；排水立管最大设计排水能力按15层以上乘0.9系数。