



T/CECS 1091-2022

---

中国工程建设标准化协会标准

# 装配式建筑给水排水管道工程 技术规程

Technical specification for water supply and  
drainage piping engineering of assembled building

中国工程建设标准化协会标准

装配式建筑给水排水管道工程  
技术规程

Technical specification for water supply and  
drainage piping engineering of assembled building

**T/CECS 1091 - 2022**

主编单位：中国建筑装饰装修材料协会

上海建筑设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2022年11月1日

中国建筑工业出版社

2022 北 京

# 目 次

1 总则 .....	( 1 )
2 术语和符号 .....	( 2 )
2.1 术语 .....	( 2 )
2.2 符号 .....	( 3 )
3 设计 .....	( 4 )
3.1 一般规定 .....	( 4 )
3.2 给水管道 .....	( 6 )
3.3 排水管道 .....	( 8 )
3.4 消防管道 .....	( 9 )
3.5 管道装配率 .....	( 10 )
4 安装 .....	( 14 )
4.1 一般规定 .....	( 14 )
4.2 管道敷设 .....	( 15 )
5 验收 .....	( 19 )
5.1 一般规定 .....	( 19 )
5.2 隐蔽工程 .....	( 19 )
5.3 系统工程 .....	( 20 )
6 维护管理 .....	( 21 )
用词说明 .....	( 22 )
引用标准名录 .....	( 23 )
附：条文说明 .....	( 25 )

## Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms and symbols .....	( 2 )
2.1	Terms .....	( 2 )
2.2	Symbols .....	( 3 )
3	Design .....	( 4 )
3.1	General requirements .....	( 4 )
3.2	Water supply pipeline .....	( 6 )
3.3	Water drainage pipeline .....	( 8 )
3.4	Fire protection pipeline .....	( 9 )
3.5	Prefabrication ratio .....	(10)
4	Installation .....	(14)
4.1	General requirements .....	(14)
4.2	Pipe laying .....	(15)
5	Acceptance .....	(19)
5.1	General requirements .....	(19)
5.2	Concealed works .....	(19)
5.3	System engineering .....	(20)
6	Maintenance .....	(21)
	Explanation of wording .....	(22)
	List of quoted standards .....	(23)
	Addition; Explanation of provisions .....	(25)

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范装配式建筑给水排水管道的设计、安装、验收和维护管理，做到安全可靠、绿色环保、技术先进、质量保证、经济合理，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、改建和扩建的装配式建筑中给水、排水和消防管道的设计、安装、验收以及维护管理。

**1.0.3** 装配式建筑给水排水管道工程的设计、安装、验收以及维护管理除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

#### 2.1.1 装配式建筑 assembled building

由预制部品部件在施工现场装配而成的建筑。

#### 2.1.2 管道总装配率 piping total prefabrication ratio

建筑物内的给水排水管道工程中，各设计系统采用的所有管道的装配率总和。

#### 2.1.3 管道分离式安装 pipes detached from skeleton

在装配式建筑中，给水排水管道采用与建筑结构本体或预制结构部品部件分离布置和安装的技术方式。

#### 2.1.4 管道预埋式安装 pipes embedded in skeleton

在装配式建筑中，给水排水管道及部分小型配件等在预制工厂内直接预埋在预制结构部品部件内的技术方式。

#### 2.1.5 组合式管件 combined pipe fittings

在工厂预制的包含 2 种及 2 种以上功能的单个管件。

#### 2.1.6 废水排水汇集器 wastewater drainage collector

一种用于汇集除便器以外卫生间器具排出的生活废水，并将汇集后的排水集中接至排水立管或横干管的专用排水配件，可采用自带水封方式。

#### 2.1.7 集成式卫生间 integrated bathroom

楼地面、吊顶、墙面、洁具设备及管道等通过设计集成、工厂生产，在施工现场主要采用干式工法装配而成的卫生间，又称“装配式卫生间”。

#### 2.1.8 集成式厨房 integrated kitchen

楼地面、吊顶、墙面、橱柜、厨房设备及管道等通过设计

集成、工厂生产，在施工现场主要采用干式工法装配而成的厨房，又称“装配式厨房”。

#### 2.1.9 防水底盘 waterproof chassis

用于集成式厨房、卫生间的一种具有防水、防渗漏等功能的底面盘形构件。

#### 2.1.10 装配式支吊架 assembled bracing

采用工厂预制、现场组装的管道支吊架。

#### 2.1.11 装配式管道 assembled pipeline

在工厂预制，并能在施工现场直接进行装配的给水排水管道。

## 2.2 符 号

$P$ ——管道总装配率；

$L_i$ ——某种材质及其连接方式的管道长度；

$L$ ——某种材质管道的总长度；

$R_i$ ——某种材质管道及其连接方式的管道装配率；

$G_i$ ——某种材质管道在某个设计系统中的权重；

$W_i$ ——设计系统权重；

$W'_i$ ——调整后的设计系统权重。

## 3 设 计

### 3.1 一 般 规 定

**3.1.1** 装配式建筑给水排水管道工程设计文件中应明确装配区域和管道总装配率。设计范围应符合下列规定：

- 1 给水管道应包括冷水、热水、建筑中水及回用水、冷却水、直饮水管道等；
- 2 排水管道应包括生活排水及雨水管道；
- 3 消防管道应包括水灭火系统管道。

**3.1.2** 给水排水管道设计应满足装配式建筑使用功能和给水排水系统功能的要求，并应符合标准化、精确化的要求。

**3.1.3** 给水排水管道应进行管道集成化设计，并应遵循集中布置、节省空间、安全、节能、卫生、环保、减少建筑垃圾产生、减少施工检修难度和有利于实现工业化生产等原则。

**3.1.4** 装配式建筑给水排水管道工程设计宜采用建筑信息模型（BIM）技术，采用建筑信息模型（BIM）技术设计时，应符合下列规定：

- 1 应采用通用的建筑信息模型（BIM）设计软件；
- 2 给水排水管道的定位、预留孔洞、预设管槽以及装配式支吊架的定位，应满足数字化、精确化要求；
- 3 宜对给水排水管道与管件的整体性进行组合性技术优化。

**3.1.5** 给水排水管道应进行管道的预留及预埋设计，在预制结构部品部件安装完成后不应凿剔沟、槽及开设孔洞；预留设计时，宜采用预留管槽及孔洞方式。

**3.1.6** 水平方向有管道穿越预制结构部品部件时，预制结构部品部件上应预留足够管道穿越的圆形孔洞，同一部品部件上有



多个孔洞预留时，孔洞中心的标高宜一致、尺寸宜相同；不同系统的管道穿越时，孔洞尺寸宜相同，中心标高应满足系统功能要求；孔洞的直径大小及设置的高度不应影响预制结构部品部件的强度；当管道穿越楼板时，宜采用预埋套管方式安装。

**3.1.7** 给水排水管道穿越楼板或墙体时，应采取防水、防火、隔声等封堵措施，防火封堵应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 的有关规定，隔声应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的有关规定。

**3.1.8** 给水排水管道应采用管道分离式安装或管道预埋式安装，设计与布置应与预制结构部品部件的生产和建造方式配合，并应符合下列规定：

1 宜采用与建筑结构本体或预制结构部品部件分离布置的方式，并应便于管道的更换和维修；

2 应避开预制结构部品部件受力较大部位和节点连接区域进行布置；

3 管道接口不应设置在侧墙与楼板连接区域，且应采取管道保护措施。

**3.1.9** 给水排水管道集成设计应符合下列规定：

1 机电管道综合设计时，宜采用供暖通风与空调管道在上层、压力管道在中间层、排水管道在最下层的原則布置；

2 管道集中敷设时，宜采用小管道避让大管道、有压管道避让无压管道、低压管道避让高压管道、常温管道避让高温或低温管道、分支管道避让主干管、新建管道避让原有管道、附件少的管道避让附件多的管道的原則布置；

3 在热水管道上方及水管的垂直下方不宜布置电气管线，水管与电气桥架层叠敷设时，应在桥架下方敷设；

4 应预留检修空间。

**3.1.10** 给水排水管道支吊架系统应优先采用装配式支吊架，集

成化设计时，应采用共用的装配式支吊架；管道井内的给水排水管道宜采用装配式支架。装配式支吊架应采用标准化连接组件和配件，应具有可调节高度和水平距离的功能。

**3.1.11** 装配式支吊架系统应经计算确定；抗震设计时，应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的有关规定；装配式支吊架的选用应符合现行国家标准《建筑抗震支吊架通用技术条件》GB/T 37267 的有关规定；装配式支吊架材料应具有国家认可的产品检测机构出具的报告和出厂产品合格证。

**3.1.12** 装配式建筑中的给水排水管道设计应以部品部件通用性为原则；宜采用组合式管件，减少连接接口数量。

**3.1.13** 给水排水管道应选用安全可靠、便于安装和维护的管材及管件，连接方式应采用标准化接口。

**3.1.14** 集成式卫生间和集成式厨房应在与给水排水管道的接口连接处设置检修口。

## 3.2 给水管道

**3.2.1** 给水管道采用的管道及管件应选用配套产品，其中给水干管应满足工厂预制、现场直接装配的要求，给水支管应符合下列规定：

1 采用不锈钢管、铜管时，宜采用挤压连接或机械连接方式；

2 采用钢塑复合管道时，宜采用满足工厂预制、现场不需二次加工，且满足直接装配式安装要求的连接技术；

3 采用铝塑复合管道时，宜采用卡套式连接、卡压式连接或直插式连接等方式；

4 采用塑料管道时，宜采用机械连接及热熔连接方式或采用柔性盘管，盘管中间应无连接接口，管道末端与其他设施的连接处宜采用机械连接方式。

**3.2.2** 给水管道采用管道分离式安装时，布置方式应便于管道的更换和维修。

**3.2.3** 给水管道采用管道预埋式安装时，应符合下列规定：

1 将给水管道埋设于预制结构部品部件内时，应采用柔性盘管，柔性盘管外壁应设有保护套管；

2 给水管道设置位置应便于更换内管；

3 连接接口不得埋设于预制结构部品部件内；

4 预埋的管道直径应符合预制结构部品部件的预制工艺要求，且不应影响预制结构部品部件的安全。

**3.2.4** 在预制结构部品部件中暗敷的给水管道应符合下列规定：

1 给水管道敷设不应影响结构安全，且不应敷设在预制结构部品部件的接缝处；

2 竖向管道不应设置在预制承重柱内，且不宜设置在预制剪力墙内；

3 当竖向敷设的管道需在剪力墙或非承重预制墙板上预设管槽时，管槽的位置应避开剪力墙的边缘构件范围，并由结构专业统一设计，将预设管槽位置标示在预制墙板深化图纸上。

**3.2.5** 混凝土预制结构部品部件上可预设竖向管槽，用于给水管道的安装，管道的外径应经结构专业计算确定，且不宜大于25mm。在竖向管槽的最下端可设置水平向调整管槽，调整管槽的长度不应大于100mm；水平方向上预设的管槽长度不宜大于300mm。

**3.2.6** 当装配式住宅户内的给水系统采用分水器配水系统时，分水器应设置在便于检修的吊顶内或嵌装在侧墙墙体等处；嵌墙安装的分水器应配合土建预留管槽，且主管中心离地不宜大于350mm。分水器配水系统的管道宜采用柔性盘管，埋设段不得设置连接接口；分水器配水系统的管材及管件应配套使用。

### 3.3 排水管道

3.3.1 生活排水管道应采用塑料排水管、柔性接口铸铁排水管、钢塑复合排水管等管材及相应的连接方式。

3.3.2 雨水及压力排水管道应优先采用金属排水管道、柔性接口铸铁排水管或钢塑复合管道及其相应的连接方式，当采用塑料管道时，宜采用高密度聚乙烯（HDPE）热熔连接管道或其他承压型塑料排水管及其相应的连接方式。压力排水管道的承压能力应满足排水系统设计的要求。

3.3.3 排水管道应采用管道分离式安装。

3.3.4 生活排水系统宜采用同层排水技术。设计时，应同相关专业确定同层排水的结构形式、降板区域、管道井位置、管道敷设方式和卫生器具布置等。

3.3.5 同层排水系统应符合下列规定：

1 同层排水系统应根据建筑功能、建设标准、土建条件、卫生器具布置、装修要求等因素选择沿墙敷设同层排水系统或地面敷设同层排水系统；

2 排水横支管不得直接敷设在地面上，应采用具有减振功能、高度可调的管道支架进行安装，且不应破坏地面防水层；

3 排水管道安装坡度、卫生间装饰地面坡度应满足设计和使用要求，卫生间装饰地面完成面应低于客厅和卧室装饰地面完成面；

4 卫生间的卫生器具布置宜采用一字形或 L 形布局，坐便器应靠近排水立管设置，并与排水立管在同一墙面；

5 采用的水封装置应符合国家现行标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《建筑同层排水工程技术规程》CJJ 232 及《地漏》CJ/T 186 的规定。

3.3.6 装配式住宅中，如采用不降板同层排水系统时，卫生器具的布置应采用一字形或 L 形布局要求，并采用专用排水配件

满足设计和安装要求。

**3.3.7** 采用废水排水汇集器时，应符合下列规定：

1 采用自带水封废水排水汇集器时，同时接入废水排水汇集器的其他排水器具不得重复设置水封装置，且应就近连接；

2 污水支管不得接入废水排水汇集器，应单独接入排水立管；

3 接入不带水封废水排水汇集器的排水支管应设置水封装置；

4 带水封的废水排水汇集器如需穿越楼板安装时，宜预埋在楼板内；

5 预埋在楼板内的废水排水汇集器材质为塑料材质时，预埋处的楼板下侧应设有混凝土结构保护层或其他防护措施；

6 废水排水汇集器的设置应便于清理、维修。

**3.3.8** 集中检修口应在布置废水排水汇集器和需要检修维护的重要位置进行设置。

**3.3.9** 排水管道垂直穿越楼板时，宜采用预埋方式，连接接头不得埋设在结构楼板内，屋面雨水斗宜采用预埋式雨水斗。

**3.3.10** 排水管道垂直穿越楼板时，上、下层的楼板如采用留洞方式，预留孔洞应精确定位，不应采取现场开凿的方式进行立管垂直度的调整。

## 3.4 消防管道

**3.4.1** 消防管道宜采用装配式管道及管件，并应满足在工厂预制、施工现场直接装配的要求。

**3.4.2** 消防管道应采用内外壁热镀锌钢管、涂塑钢管、不锈钢管、铜管、压接式碳钢管及氯化聚氯乙烯（PVC-C）管等管材及相应的连接方式。

**3.4.3** 消防管道采用的管材、连接方式和性能应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 和《消防给水及

消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。

**3.4.4** 消防管道应采用管道分离式安装。

**3.4.5** 消防管道垂直穿越楼板时，宜采用预埋方式；上下层楼板如采用留洞的方式，预留孔洞应精确定位，不应采取现场开凿的方式进行立管垂直度的调整。

**3.4.6** 消防管道应与其他机电管道进行集成化设计，并应满足安装及维修的间距要求。

### 3.5 管道装配率

**3.5.1** 装配式建筑中，给水排水管道装配率应以单体建筑作为计算和评价单元，并应符合现行国家标准《装配式建筑评价标准》GB/T 51129 的有关规定。

**3.5.2** 装配式建筑给水排水管道总的装配率不应低于 50%。

**3.5.3** 给水排水管道总装配率应根据安装中采用的某种材质及其连接方式的管道长度  $L_i$ 、某种材质管道的总长度  $L$ 、某种材质管道及其连接方式的管道装配率  $R_i$ 、某种材质管道在某个设计系统中的权重  $G_i$  以及某个设计系统在整个给水排水设计系统中的权重  $W_i$  等数值经求和计算确定，并应按下列式计算：

$$P = \sum \left[ \left( \frac{L_i}{L} R_i G_i \right) W_i \right] \quad (3.5.3)$$

式中： $P$ ——管道总装配率（%）；

$L_i$ ——某种材质及其连接方式的管道长度（m）；

$L$ ——某种材质管道的总长度（m）；

$R_i$ ——某种材质管道及其连接方式的管道装配率（%）；

$G_i$ ——某种材质管道在某个设计系统中的权重（%）；

$W_i$ ——设计系统权重（%）。

**3.5.4** 设计系统权重（ $W_i$ ）宜根据造价权重确定，并应符合下列规定：

1 当缺乏资料时， $W_i$  可按表 3.5.4-1 和 3.5.4-2 取值。

表 3.5.4-1 公建设计系统的权重  $W_i$

设计系统	权重 (%)
给水系统	25
排水系统	25
消防系统	40
其他系统	10

表 3.5.4-2 住宅设计系统的权重  $W_i$

设计系统	权重 (%)
给水系统	35
排水系统	35
消防系统	25
其他系统	5

注：表中其他系统主要指本专业领域除给水、排水及消防以外可能采用的设计系统，如抗震支吊架系统等。

2 当表中缺少某个或多个系统时，可按下式重新计算权重：

$$W'_i = \frac{W_i}{\sum W_i} \quad (3.5.4)$$

式中： $W'_i$ ——调整后的设计系统权重 (%)

3.5.5 给水排水各类材质管道及其连接方式的管道装配率可根据设计系统分类、管道种类及管道连接方式取值，并应符合表 3.5.5 的规定。

表 3.5.5 给水排水各类材质管道及其连接方式的管道装配率

设计系统分类	管道种类	管道连接方式	管道装配率 (%)
分水器给水系统	—	挤压及机械连接	100
	—	除挤压及机械以外的连接	0~70
非分水器给水系统	不锈钢及铜管	挤压及机械连接	85
	不锈钢及铜管	除挤压、机械及焊接以外的连接	30~50
	不锈钢及铜管	焊接	0
	钢塑复合管	满足工厂预制、现场直接装配无需二次加工的连接	85

续表 3.5.5

设计系统分类	管道种类	管道连接方式	管道装配率 (%)
非分水器给水系统	钢塑复合管	现场需要二次加工的连接	30~50
	铝塑复合管	挤压及机械连接	85
	铝塑复合管	非挤压及机械连接	30~50
	塑料管道	挤压及机械连接	85
	塑料管道	热熔连接	70
	塑料管道	粘结	50
同层排水系统	金属管道	机械连接及插接,且满足工厂预制、现场直接装配无需二次加工的连接	100
	金属管道	现场需要二次加工的连接	30~50
	塑料管道	机械连接及插接	100
	塑料管道	热熔连接	70
	塑料管道	粘结	50
非同层排水系统	金属管道	机械连接及插接,且满足工厂预制、现场直接装配无需二次加工的连接	85
	金属管道	现场需要二次加工的连接	30~50
	塑料管道	机械连接及插接	85
	塑料管道	热熔连接	70
	塑料管道	粘结	50
支吊架	装配式支吊架	抗震	100
	装配式支吊架	成品	80~100
	非装配式支吊架	—	0

注: 1 管道连接方式的选择应优先满足本规程的要求;

2 当采用类似管道、管件及连接技术时,可参照本表执行;

3 取值中,如有同一得分点取值发生矛盾时,取低值;

4 螺纹连接方式的管道装配率取 30%。



**3.5.6** 给水排水管道工程中采用的某种材质管道在某个设计系统中的权重  $G_i$ ，可根据该种材质管道在所属的设计系统中的造价权重或其在该设计系统管道总长度中的占比经分析比较确定。

## 4 安 装

### 4.1 一 般 规 定

**4.1.1** 给水排水管道的安装应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定，并应符合标准化、精准化的要求。

**4.1.2** 管道工程安装前应具备下列条件：

- 1 经规定程序审批的设计图纸和其他技术文件齐全；
- 2 施工安装或施工组织设计以及配管图已进行技术交底；
- 3 采用的管道、管件、配套的接头件、管道支承件，施工人员及机具、水、电、材料存放场地等临时设施已符合正常施工要求；

4 对施工人员已进行关于装配式建筑给水排水管道连接及安装的技术培训，并已掌握基本操作要求；

5 应有用于施工现场装配的管道图纸，安装的部件应编号。

**4.1.3** 施工现场应具备安装条件，安装部位应清理干净。安装前应按照设计文件核对安装步骤，并应对预埋套管及预留孔洞的尺寸、位置进行复核，合格后方可施工。

**4.1.4** 管道材料及管件到施工现场时，安装所需要的所有管道、管件、附件、预埋件、支承件及安装工具等应备齐，产品说明书、出厂合格证和质量保证书等应逐一核对齐全，所有管道、管件、附件、预埋件、支承件的规格型号、品种和数量应符合设计要求，并应检查外观合格。

**4.1.5** 管道工程与相关各专业之间，应进行交接质量检验，并应有记录。

**4.1.6** 各种连接方式的管道，均应按要求的顺序和安装方法进行安装。

**4.1.7** 安装过程中，管道不得作为拉攀、吊架、支架等用途使用，管道开口部位应及时封堵。

**4.1.8** 管道的安装及调试应在室内装配式装修工程施工前完成，当必须同步进行时，应在饰面层施工前完成，且室内装配式装修工程不得影响管道的使用和维护。

**4.1.9** 装配式住宅给水排水管道、管件及附件宜以卫生间为单元包装运至施工现场，并应配备详尽的安装图纸、材料编号和材料清单。管道、管件及附件宜印有永久性标记、编号或条形码。

## **4.2 管道敷设**

**4.2.1** 给水排水管道敷设要求应符合下列规定：

1 埋地敷设的给水引入管道与排水排出管道的水平净距不应小于 1000mm；室内给水与排水管道平行敷设时，管道之间的最小净距不得小于 500mm，交叉敷设时，垂直净距不得小于 150mm。水平敷设时，给水管道应敷设在排水管道上方，若给水管道必须敷设在排水管道的下方时，给水管道应加套管，长度不得小于排水管道管径的 3 倍；

2 给水塑料管道与金属管道平行敷设时，水平净距不宜小于 100mm，且塑料管道宜设在金属管道便于检修的一侧；

3 水平方向的冷热水管道垂直净距不得小于 150mm，且水平高度应保持一致，偏差不应超过 10mm；

4 保温管道与非保温管道平行敷设时，应保温管道在上，非保温管道在下；

5 水管道应避免在控制柜、配电盘、仪表盘等电气设施正上方敷设；

6 管道外壁之间的最小距离不宜小于 100mm，管道阀门不宜并列安装，应错开布置，若需并列安装，净距不宜小

于 200mm。

**4.2.2** 给水排水管道与设备连接时，接口处宜采用可拆卸连接方式；塑料给水管道与热水器的连接，应有金属管道过渡段。

**4.2.3** 当冷热水管道穿过结构伸缩缝、抗震缝及沉降缝敷设时，在伸缩缝、抗震缝及沉降缝两侧的管道应采用柔性连接，并应设置补偿器，且水平安装。

**4.2.4** 给水排水管道安装时不得强制矫正。安装完毕后，管道应无明显的起伏、弯曲等现象，管道外壁应无损伤。

**4.2.5** 明装管道成排安装时，直线部分应互相平行，弯管部分的曲率半径宜保持一致。

**4.2.6** 当管道需保温时，宜采用成品保温管道，管道的绝热层厚度计算应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 和《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 的有关规定。

**4.2.7** 连接不同材质的金属管道、管件、附件及安装支吊架存在电位差时，应采取防止电偶腐蚀的措施。

**4.2.8** 安装装配式支吊架时，应在混凝土预制结构部品部件内设置预埋钢板或螺栓孔。预埋的螺栓孔应按相关施工规范采取固定措施。支吊架的间距和设置要求应满足国家现行标准的有关规定。

**4.2.9** 当管道有抗震要求时，装配式支吊架的安装应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 和《建筑抗震支吊架通用技术条件》GB/T 37267 的有关规定。

**4.2.10** 装配式建筑卫生间及厨房给水管道敷设应符合下列规定：

1 给水管道的敷设应符合相应材质及其连接方式的国家现行标准的有关规定；

2 户内给水管道宜沿顶板或墙角敷设，分水点宜设置在便于检修的位置；

3 采用集成式卫生间、集成式厨房时，对于检修困难的隐

蔽管段，不宜采用固定方式敷设。

**4.2.11** 装配式住宅户内给水支管在墙面内敷设时，管道埋设深度应确保管道外侧水泥砂浆保护层厚度，冷水管道不得小于10mm，热水管道不得小于15mm。埋设管道宜采用整根管材，外径不宜大于25mm；当采用薄壁金属管道时，直线管道应采用完整管材，并应做覆塑等处理。

**4.2.12** 装配式住宅分水器配水系统的管道敷设应符合下列规定：

1 每个卫生间、盥洗室冷热水管应分别设置分水器，冷热水分水器应集中设置，上下设置时热水分水器宜设在上方；

2 冷热水管宜分组以最短距离送达同一用水点；

3 水平横支管高位布置时，宜敷设在吊顶内，低位布置时宜敷设在架空层内，也可敷设在地坪垫层、找平层或叠合楼板上层；龙骨隔墙内管道应采用竖向敷设；

4 管道系统应设管卡，水平敷设的管卡间距不宜大于1000mm，竖向敷设的管卡间距不宜大于1500mm，在转弯处应增设管卡；

5 由地面管道转向垂直的墙体管道应采取斜交敷设，避免采用正交敷设形式，管道转弯半径应大于6倍管道直径；

6 配水管安装时，应由分水器端开始向配水点敷设，配水点应按设计标高的要求及冷热水管的间距设配水管件，配水管件必须按管件固定的螺孔数量和螺丝与墙体牢固固定；

7 设在吊顶内、架空层、地面垫层或找平层内的管道，需通过水压试验、经验收合格后才能隐蔽施工。

**4.2.13** 集成式卫生间安装热水器时，应符合下列规定：

1 电热水器应固定在建筑承重墙上，且不宜安装在集成式卫生间的壁板上，当必须安装在壁板上时，应有防止壁板开裂、塌陷的支撑承重措施；

2 电热水器固定在集成卫生间的顶板上方时，应设便于热

水器安装、检修的检修口；

3 集成卫生间内不得安装燃气热水器。

**4.2.14** 采用粘结或热熔连接的塑料排水立管应根据管道的伸缩量设置伸缩节，伸缩节宜设置在汇合管件处。排水横管应设置专用伸缩节。

## 5 验 收

### 5.1 一 般 规 定

5.1.1 装配式建筑给水排水管道工程验收应分为隐蔽工程验收和系统工程验收。

5.1.2 给水排水管道装配率的验收，应符合本规程第 3.5 节以及现行国家标准《装配式建筑评价标准》GB/T 51129 中对建筑装配率、设备管道以及卫生间和厨房间装配化的规定。

5.1.3 采用集成式厨房和集成式卫生间时，可按分项工程质量验收规定执行，验收内容应包括厨房洗涤设施及卫生洁具与给水排水管道的可靠连接、地面排水措施及维修方式等。

5.1.4 验收文件应齐全，并应做好记录；验收合格后，建设单位应将有关文件、资料立卷归档。

5.1.5 给水排水管道工程验收除应执行本规程外，尚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 和《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

### 5.2 隐 蔽 工 程

5.2.1 隐蔽工程验收应具备下列文件：

- 1 隐蔽部位的施工图；
- 2 隐蔽部位管道、管件及附件的质量合格证明文件；
- 3 排水管道灌水严密性试验及给水管道水压试验记录。

5.2.2 选用的管道、管件及附件等应符合设计要求和本规程第 4 章的规定。

5.2.3 隐蔽工程应有原始试压记录，试压资料不全或不合规定

时，应重新试压。

**5.2.4** 预埋及暗敷管道隐蔽前的验收，应着重检查管道支撑、套管、管道伸缩补偿措施，并应进行通水能力检验、水压试验和灌水严密性试验。

**5.2.5** 隐蔽工程应在验收合格并形成记录后方可隐蔽。

### 5.3 系统工程

**5.3.1** 系统工程验收应具备下列文件：

- 1 施工图（竣工图）及设计变更文件；
- 2 设备、附件、管道及管件等的质量合格证明文件；
- 3 主要设备的安装说明书；
- 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；
- 6 管道通水能力、耐压及严密性试验记录；
- 7 中间试验和隐蔽工程验收记录；
- 8 生活给水管道的冲洗消毒记录；
- 9 检验批、分项工程、子分部、子单位工程质量验收记录等。

**5.3.2** 系统工程应做好附属设备性能检测、管道系统通水能力检验、水压和灌水严密性试验，系统应在规定时间内无渗漏，并实现安全运行。检测、检验及试验资料不全或不合规定时，应重新检验和试验。

**5.3.3** 系统工程质量应符合设计要求及本规程第4章的规定。

**5.3.4** 系统工程应在验收合格后方可正式运行。



## 6 维护管理

**6.0.1** 装配式建筑给水排水管道和相关材料应定期保养，保养周期宜采用半年。

**6.0.2** 装配式建筑中，给水排水管道工程的使用说明、维护和管理文件，应包含被允许及被禁止的事项，并交由维保人员使用。

**6.0.3** 管道工程的日常检查和保养应包括下列内容：

- 1 管道系统及附属设施应运行正常；
- 2 管道系统应不渗、不漏、不堵；
- 3 建立日常检查及保养档案。

**6.0.4** 给水排水管道系统中所有的设施以及专用于维修使用的部件应定期维护。

**6.0.5** 给水排水管道工程的保养和维护应由专业人员进行。在保养、维护过程中若发现有缺陷和问题时，应采取相应的防护措施以保证系统的安全运行。

**6.0.6** 维保人员或设备使用场所应备有常用易损件及备件，常用易损件及备件配备数量应保证设备发生问题后能及时更换和修复。

## 用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度的用词说明如下：

- 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”；
- 2 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”；
- 3 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”；
- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

## 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程，不注日期的，其最新版适用于本规程。

- 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084
- 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981
- 《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272
- 《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175
- 《建筑抗震支吊架通用技术条件》GB/T 37267
- 《装配式建筑评价标准》GB/T 51129
- 《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410
- 《地漏》CJ/T 186
- 《建筑同层排水工程技术规程》CJJ 232

中国工程建设标准化协会标准

装配式建筑给水排水管道工程  
技术规程

**T/CECS 1091 - 2022**

条文说明

## 制定说明

本规程制定过程中，编制组进行了广泛而深入的调查研究，总结了我国工程建设领域中装配式建筑给水排水管道工程的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《装配式建筑给水排水管道工程技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与规程正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

# 目 次

1	总则 .....	(29)
2	术语和符号 .....	(30)
2.1	术语 .....	(30)
3	设计 .....	(31)
3.1	一般规定 .....	(31)
3.2	给水管道 .....	(33)
3.3	排水管道 .....	(35)
3.4	消防管道 .....	(40)
3.5	管道装配率 .....	(40)
4	安装 .....	(50)
4.2	管道敷设 .....	(50)

# 1 总 则

**1.0.2** 现有装配式建筑中，主体结构形式存在装配式混凝土、钢结构、木结构三种。由于钢结构及木结构建造的装配式建筑与装配式混凝土结构建造的装配式建筑在土建领域差别很大，给水排水管道系统在材料选用和施工安装等方面会有较大差异。传统而言，钢结构和木结构在预制部品部件生产领域的难度远较装配式混凝土结构低，同时钢结构和木结构在与给水排水管道系统的整合度方面也相对简单；且由钢结构和木结构建造的装配式建筑中给水排水管道系统实际的安装方法多可以借鉴由装配式混凝土结构建造的装配式建筑做法。因此，在装配式建筑领域，编制组的研究重点聚焦在装配式混凝土结构领域，本规程未包括针对钢结构和木结构建造的装配式建筑中给水排水管道系统的设计、安装、验收以及维护管理。适合装配化的工业建筑可参照本规程；当钢结构及木结构建造的装配式建筑中给水排水管道系统采用相似工艺设计和安装时，可参照本规程；装配式建筑中安装的其他类似的给水排水管道，也可参照本规程执行。

**1.0.3** 尚应符合的国家现行有关标准主要包括《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《建筑设计防火规范》GB 50016、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981、《装配式建筑评价标准》GB/T 51129、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式住宅建筑设计标准》JGJ/T 398 和《建筑同层排水工程技术规程》CJJ 232 等。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

**2.1.1** 预制部品部件主要包括结构系统、外围护系统、设备与管道系统、内装系统等。

**2.1.2** 装配式建筑物内给水排水管道的设计和安装宜采用装配化工艺设计和安装，装配化工艺以在施工现场能实现快速安装、高效安全为目的，主要包括优质的给水排水管材和管件、便捷可靠的管道连接技术、适合采用管道分离式安装技术的管道系统等。管道总装配率包含给水系统、排水系统、消防系统等各设计系统中采用的所有管道的管道装配率总和。装配率的概念来源于现行国家标准《装配式建筑评价标准》GB/T 51129 中对装配率的解释。

**2.1.4** 给水排水管道在垂直穿越预制剪力墙时，多采用在预制剪力墙上先预设孔洞再安装管道的技术；给水排水管道及部分小型配件等在垂直穿越预制楼板时，可采用在预制楼板先预设孔洞再安装管道的技术，也可采用在预制工厂内直接预埋的技术；当给水管道直接水平敷设于预制结构部品部件内时，多指埋设在叠合楼板的上层或预制结构部品部件的表层，并应满足本规程第 3.2.3 条和第 3.2.4 条对预埋式安装的限制要求；垂直安装的给水管道多采用在预制剪力墙上预设管槽后安装管道的技术。



## 3 设计

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 针对装配式建筑设计要求，给水排水专业应编制相应的设计文件，包括方案、初步设计阶段及施工图设计阶段。方案及初步设计阶段主要采用文字说明表达；施工图设计阶段应以文字说明为主，设计图纸为辅，设计图纸主要指重要的节点设计；深化设计阶段，应包括建筑信息模型（BIM）设计内容。

装配式建筑给水排水管道工程主要指由管道、管件及附件组成的管线及相关的工程。其中管道指单根或盘状管材，不含连接管件；管件指用于连接管道的各类管配件，如直通、弯头、三通、四通等管配件；附件指为满足管道系统功能要求，而在管道系统中设置的各种非管道及管件类配件，如阀门、流量计、压力表、软接头、过滤器等。

**3.1.4** 进行组合性技术优化研究，提高给水排水管道与管件的整体性，有利于提高管道工程装配化的生产、运输和安装效率，减小安装空间，如采用组合式管件等方式。

**3.1.5** 装配式建筑提倡干法作业，应严格避免在施工现场凿剔沟、槽及开设孔、洞，对于必须在预制结构部品部件上暗敷的主管道，可以在工厂内预制结构部品部件时，将部品部件上主管道走向的路由预埋槽事先施工完成，至施工现场预制结构部品部件安装完成后，再将所需敷设的主管道在预埋槽内安装。

**3.1.6** 装配式建筑提倡工厂化生产和干式工法施工，采用预留孔洞及预埋套管方式安装，能在施工现场避免湿式工法施工，预制结构部品部件无需在施工现场开孔和二次补洞，从而满足工厂化生产和干式工法施工的要求。在现行国家标准《装配式建筑

价标准》GB/T 51129 中，楼面地面干式工法当装配比率大于或等于 70% 时，评价分值为 6 分。当管道穿越楼板或阳台板沉箱等位置时，应安装套管，或采用带套管的管道预埋式安装。如采用预留孔洞方式，应在设计图纸中准确标示。

**3.1.8** 根据广泛的调研，装配式建筑中给水排水管道主要分为管道分离式安装或管道预埋式安装两种，但是大多数实际应用的工程和示范工程以管道分离式安装为主。由于管道分离式安装对于管道维护更加方便，所以对于装配式建筑推荐采用管道分离式安装。当采用管道预埋式安装时，必须有针对管道更换和维修的方式，如给水管道采用柔性塑料盘管，管道外部设有保护套管，预埋后，保护套管内的给水管道能从保护套管内抽出更换，维修便捷。排水管道目前国内尚未见直接预埋的情况，故应采用管道分离式安装。

**3.1.9** 机电管道综合设计时，为确保一定的净空高度，会出现多种碰撞的情况。例如：因为各类暖通的风管尺寸比较大，需要较大的施工空间，所以需要精确定位各类风管的位置。当风管上方必须设置排水管的，可安装在排水管之下；当风管上方没有排水管的，尽量贴梁底安装，以保证吊顶高度整体的提高。在确定了无压管和大管的安装位置后，余下的桥架、各类有压水管等一般可以翻转弯曲，路由布置较灵活。此外，在各类管道沿墙敷设排列时还应注意以下方面：保温管靠里、非保温管靠外；金属管道靠里、非金属管道靠外；大管靠里、小管靠外；支管少、检修少的管道靠里，支管多、检修多的管道靠外。管道并排排列时一方面要保证同一高度上尽可能排列更多的管道，以节省层高；另一方面要保证管道之间留有检修的空间。管道距墙、柱以及管道之间的净间距不宜小于 100mm。

**3.1.10** 装配式建筑中，经过管道集成的支吊架系统采用装配式支吊架体系，可以有效避免现场明火作业、表面处理作业等危险工作，采用共用的装配式支吊架能显著减小安装尺寸，大幅度提

升现场施工进度，还有利于环境的保护。

**3.1.11** 装配式支吊架系统中，选用的产品除应具有产品检测合格报告外，还应进行必要的计算，通常选用的装配式支架系统应由供应商进行深化设计和计算。

**3.1.12** 为满足装配式建筑中给水排水管道安装安全、高效以及维护方便等要求，管道设计应以满足部品部件通用性为原则，能适应多种施工情况或应对不同的连接方式，并通过 BIM 技术等辅助设计和研发手段，减少给水排水管道规格及连接接口数量。

给水排水管道采用组合式管件，可大幅度减少施工现场连接接口数量；特别是在排水管道安装中，采用组合式排水管件和废水排水汇集器等能够显著提高装配化生产、运输和施工效率，有利于减小安装空间。组合式排水管件和废水排水汇集器等宜设置清扫口或应便于清洁，其接口形式宜与现行国家及行业标准相一致。

## 3.2 给水管道

**3.2.1** 装配式建筑中可采用的管道以及连接方式众多，理论上符合连接技术安全可靠、安装和维护便捷的管道类型均可以使用，且给水干管应优先采用工厂预制、现场直接装配的方式，而给水支管的安装则相对复杂，针对不同的装配式建筑构造体系，应采用更加合理的管道及连接方式。一般装配式建筑中，给水干管多采用不锈钢管、铜管、金属复合管或钢塑复合管等管道种类，较少采用塑料管道；而给水支管多采用不锈钢管、铜管和塑料管。

可拆卸式机械连接方式有：卡凸式连接、端面式连接、直插式连接（又称插合自锁卡簧式连接）、卡套式连接等，其中卡凸式连接、端面式连接方式为薄壁不锈钢管的连接方式；插合自锁卡簧式连接方式，则广泛适用于金属和塑料等多种管材；卡套式连接方式主要适用于铝塑复合管道，其特点是现场可以通过快速

连接方式实现管道高效安装。

选用挤压连接方式的管道为金属管道，也可用于铝塑复合管道，主要用于给水支管的安装，可参见现行行业标准《建筑给水复合管道工程技术规程》CJJ/T 155 及现行协会标准《建筑给水排水薄壁不锈钢管连接技术规程》T/CECS 277、《建筑给水铜管管道工程技术规程》CECS 171、《建筑给水钢塑复合管管道工程技术规程》T/CECS 125、《建筑给水铝塑复合管管道工程技术规程》CECS 105 的有关规定。铝塑复合管道除卡套式、卡压式或直插式连接方式外，还有一种滑紧式连接方式，需要专用的安装工具，给水管道较少采用这种连接方式。

柔性盘管是一种盘状给水管道，有标准定长，整盘管道中间无连接接口，管径规格较小，主要用于给水支管的设计与安装。在装配式建筑领域，中间无接口的塑料软盘管很适合现场的高效的装配化，且无论是采用管道分离式安装还是管道预埋式安装，均能有效避免管道漏水的问题，所以应优先采用中间无接口的柔性盘管。该类管道主要有聚丁烯（PB）、聚乙烯（PE）、耐热聚乙烯（PERT）、交联聚乙烯（PEX）、无规共聚聚丙烯管（PPR）等，其管道末端与其他设施的连接处可以采用螺纹连接、直插式或夹紧式等多种机械连接方式，方便灵活。除聚乙烯（PE）塑料管只用于冷水外，聚丁烯（PB）、耐热聚乙烯（PERT）、交联聚乙烯（PEX）、无规共聚聚丙烯管（PPR）等塑料管均可用于冷水和热水。

**3.2.3 管道预埋式安装方式**特指预制结构部品部件运至施工现场时，给水管道已经埋设在预制结构部品部件内，且保护套管应为可曲挠波纹管，材质可采用聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）、丙烯腈-苯乙烯-丁二烯（ABS）等，保护套管应具有贯通性好、质量轻、内壁光滑、强度高、可挠度强、使用寿命长、耐腐蚀性能高等特点，可参见现行团体标准《建筑给水聚丁烯（PB）管道工程技术规程》T/CECS 528 的有关规定。

**3.2.4** 暗敷给水管道既包含管道预埋式安装，也包含在预制结构部品部件上事先预设好管槽，运至施工现场再于预设好的管槽内安装管道，最后进行装修封闭。

**3.2.5** 为确保混凝土预制结构部品部件的强度要求，部品部件上预设管槽的尺寸一般不大于80mm（宽）×25mm（深）。

**3.2.6** 分水器配水系统的配水管材一般采用柔韧性能优良的给水塑料管，主要有聚丁烯（PB）、聚乙烯（PE）、耐热聚乙烯（PERT）、交联聚乙烯（PEX）、无规共聚聚丙烯管（PPR）等，也可采用铝塑复合管及铜质盘管。冷热水宜采用同质管材，带不同颜色外套管，以起区分冷热水管道和保护内管作用。热水管外部可以选择增设保温套管，以起到保温节能作用。管道在工作温度时公称压力不应小于1.00MPa。分水器及用于连接配水支管的管件采用金属材质时，宜采用含铅率低的黄铜或无铅铜、不锈钢材质，当采用铜质材料时，应经过一定的抗脱锌处理以延长使用寿命；橡胶密封件材料可选用氯化丁基橡胶，三元乙丙橡胶、硅橡胶和丁腈橡胶等；连接件宜采用安装便捷、密封牢固的连接方式，如卡压式、挤压夹紧式、螺帽压紧式紧固或直插式快装等方式；当采用塑料材质时，可采用聚丁烯（PB）、聚乙烯（PE）、无规共聚聚丙烯管（PPR）等。分水器及连接件耐压性能不应小于1.6MPa。由于不同企业生产制造的标准不一致，例如公差等，所以本条还规定了分水器配水系统的管材及分水器及配件应配套使用的要求。分水器除设置在便于检修的吊顶内或嵌装在侧墙墙体处外，还可安装在卫生间台盆下等采用装修遮挡的位置。

### 3.3 排水管道

**3.3.1** 塑料生活排水管道的种类很多，据不完全统计，可用于装配式建筑安装的排水管材有高密度聚乙烯（HDPE）热熔连接管、高密度聚乙烯（HDPE）橡胶圈承插连接管、高密度聚乙烯（HDPE）沟槽卡箍式连接管、高密度聚乙烯（HDPE）法兰式

连接管、高密度聚乙烯（HDPE）端面式连接管、玻纤增强聚丙烯（FRPP）法兰式连接管、聚丙烯（PP）静音管道橡胶圈承插或承插热熔连接管、硬聚氯乙烯（PVC-U）承插粘接管等，其中高密度聚乙烯（HDPE）热熔连接管道还分为对接热熔连接、承插热熔连接和电熔连接三种；法兰式连接主要采用平面型压紧面密封和凹凸型压紧面密封两种密封技术，安装管道时，应采用工厂预制成品，法兰连接接口不应在施工现场热熔翻边制造。除了塑料排水管道、钢塑复合排水管道、柔性接口铸铁排水管道，还可以采用其他具有精准安装尺寸的管道，如不锈钢管道等便于连接安装及维护的管道。

排水管道安装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 的有关规定。金属排水管道安装及接口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 127、钢塑复合排水管道安装及接口连接参照《建筑排水钢塑复合短螺距内螺旋管材》CJ/T 488 的有关规定，塑料排水管道安装及接口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 29 的有关规定。

**3.3.3** 除排水管道穿越结构本体或预制结构部品部件时可采用预埋式安装技术外，排水管道应采用管道分离式安装。

**3.3.4** 排水管道设计一定要与各专业及装饰单位密切配合。在设计前期，就需要与装饰单位一起确定卫生器具的形式、平面布置和安装方式，商讨卫生器具的排水点位及精装设计的装饰墙面、地面厚度等；再根据接收到的相关专业条件进行排水管道设计，并将排水的预埋及预留洞资料提供给相关专业进行深化设计。当采用集成式卫生间时，应优先采用同层排水技术。

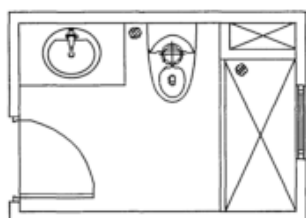
**3.3.5** 本条规定了同层排水系统的要求。

2 排水管道的安装应在结构楼板面防水层施工完毕后进行，排水管道使用具有减振、高度可调的管道支架与地面固定，能确保满足排水管道的敷设坡度，支架的安装应当牢固、可靠，支架

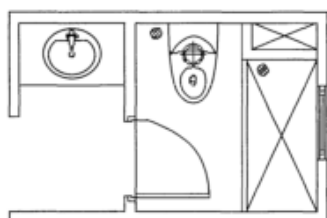
均应采用专用胶粘剂直立粘接在楼地面上，不得破坏防水层。

3 排水管道安装坡度、装饰地面坡度的设置是影响排水效果的重大因素，因而在设计中不能为了减小降板高度而损失管道安装坡度和减缓地面坡度。

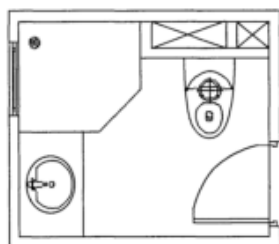
4 装配式建筑采用标准化产品有利于工厂化生产、降低工程造价，坐便器靠近立管，排水对其他卫生器具排水影响最小，坐便器与立管在同一墙面有利于管道集成布置、维护、检修和更换，对于不同的卫生器具布局，应根据不同的管道安装空间进行预留。大型卫生间往往布置更加复杂，难以做到一字形或 L 形布局，应事先对排水管道的布置进行深化设计，满足有装配式建筑的安装要求。一字形和 L 形布局的卫生间布置可参见图 1。



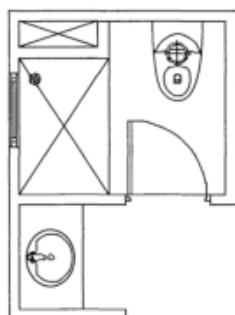
(a) 一字形卫生间（干湿混合）



(b) 一字形卫生间（干湿分离）



(c) L形卫生间（干湿混合）



(d) L形卫生间（干湿分离）

图 1 一字形和 L 形卫生间布置示意

**3.3.6** 根据调研,目前国内设计规范对不降板同层排水系统尚无确定的定义,通常可通过沿墙敷设排水横支管或充分利用地面面层高度在垫层内敷设排水管道和地漏等措施来实现不降板的目的。国内有部分省市认为卫生间、厨房、阳台等处地面低于房间地面的落差不大于 50mm 时,即能达到不降板同层排水系统的条件。这种做法需采用较为特殊的技术措施及专用排水配件,如卫生间内卫生器具布置成一字形或 L 形,采用自带水封的废水排水汇集器、侧墙式地漏等。当采用此种做法时,还应满足废水排水汇集器的检修和排水管道敷设坡度等技术要求。不降板同层排水系统做法可参见图 2。

**3.3.7** 本条规定了采用废水排水汇集器的设计要求。

5 设置一定厚度的混凝土结构保护层是为了满足防火防水的要求,保护层厚度应根据预埋设施所在位置的土建防火要求确定;如与立管同口径,也可设置阻火圈;如采用上述措施困难时,应采用金属铸件制造的废水排水汇集器。

**3.3.9** 装配式建筑提倡干法施工、工厂化生产,预埋模式是实现干法施工及工厂化生产的必要工法;排水管非整体构件埋设在楼板中易造成漏水隐患,排水立管连接排水横支管的接头埋设在楼板中,接头处容易产生漏水,且无法检修维护管道。因此,在穿越楼板处预埋管件时,可采用整体(加长)的组合式排水管件,该方式能在穿越处做到无连接接头,并彻底避免管道和管件连接处可能出现的渗漏水问题。此外,排水立管穿越楼板处宜预埋中心可调,且带止水功能的套管或管件。事先预埋带止水功能的管件,能有效防止管道安装过程中出现的渗漏水问题,而具有中心可调功能则可以微调立管的垂直度。

**3.3.10** 当上、下层楼板预留孔洞的连接轴线出现偏移时,可采用能够在现场对立管安装垂直度进行微调的立管偏置矫位器、具有调心功能的立管预埋接管或可调心预埋套管等进行调整连接,水平偏差调整范围宜控制在 $\pm 5\text{mm}$ 左右,同时,不应影响排水立



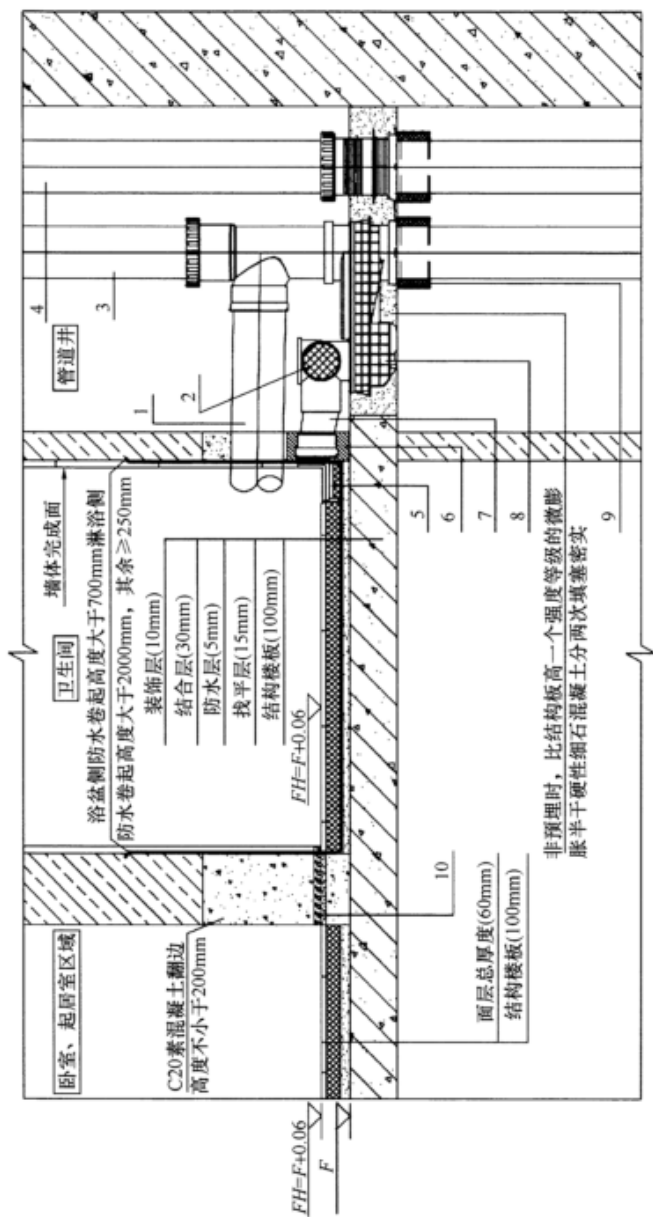


图2 卫生间不降板同层排水建筑构造示意图

管的通水能力。当用于现场混凝土结构浇筑埋设施工或工厂预制结构部品部件内埋设生产时，立管预埋接管和预埋套管宜采用专用定位工装固定于模板，以确保安装位置精度。

### 3.4 消防管道

**3.4.1** 装配式消防管道及管件应在工厂内预制，部分管道及管件甚至能在工厂内实现配套预装，管道运抵施工现场后能实现快速安装。一般装配式消防管道及管件已在工厂内完成防腐层的加工工艺，在施工现场可一次安装完成。当一次安装确有困难，需要现场切管时，被破坏的防腐层应进行现场修补，或送返工厂修复。

**3.4.2** 装配式建筑中可采用的消防管道以及连接方式很多，只要符合连接技术安全可靠，安装和维护便捷的管道类型均可以使用。消防管道一般均采用金属管道或钢塑复合管道，以满足消防系统承压高以及防火的要求；仅在现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 中规定了氯化聚氯乙烯（PVC-C）管的使用条件。

有利于装配的管道连接方式中，金属管道或钢塑复合管道宜采用沟槽式连接、法兰式连接、挤压式连接等；氯化聚氯乙烯（PVC-C）管应采用粘结连接。

### 3.5 管道装配率

**3.5.2** 管道装配率不应低于 50%，是参照现行国家标准《装配式建筑评价标准》GB/T 51129—2017 中第 3.0.3 条第 4 款的规定，并与主体建筑的装配率保持一致。

**3.5.3** 某种材质管道可包括多种连接方式，如不锈钢管道在管径较小时，多采用挤压连接方式，在管径较大时，往往采用机械连接方式，但不同的连接方式其管道装配率并不相同。因此，在计算不锈钢管道的管道装配率时，应包含挤压连接及机械连接两

种方式，即分别计算出不同连接方式的管道装配率后，再求和得出整个不锈钢管道的管道装配率。同样，给水系统中安装的管道不止不锈钢管道一种，也可能同时采用了钢塑复合管道、塑料管道等，由于这些管道的管道装配率也不相同，所以也需要单独计算各自的管道装配率，并求和得出整个给水系统中管道的装配率。给水排水管道工程的设计系统主要包括给水系统、排水系统及消防系统等，各设计系统的权重有显著不同，有必要先单独计算各设计系统的管道装配率，再求和得出给水排水管道总装配率。计算式(3.5.3)中的两次求和，涉及了两个权重值：某种材质管道在某个设计系统中的权重( $G_i$ )以及某个设计系统在所有给水排水设计系统中的权重( $W_i$ )。管道总装配率的满分是100%，但前提是设计及安装的所有管道必须全部采用管道装配率为100%的管道，即选用本规程表3.5.5中管道装配率为100%的连接方式， $G_i$ 及 $W_i$ 合计均为100%。

在实际工程中精确计算给水排水管道的总装配率是比较复杂的。一般可按照下列计算步骤简化计算：

(1) 某个设计系统中某种材质管道的装配率计算：某种材质及其连接方式的管道长度( $L_i$ )与该种材质管道的总长度( $L$ )的比值，然后乘以该种材质管道及其连接方式的管道装配率( $R_i$ )及其在该设计系统中的权重( $G_i$ )， $L_i$ 及 $L$ 可估算取值；

(2) 某个设计系统的管道装配率计算：将该设计系统中采用的各类管道逐一按照“(1)”的步骤计算，并求和；

(3) 管道总装配率：将某个设计系统的管道装配率(即“(2)”的计算结果)乘以该设计系统权重( $W_i$ )，得出该设计系统在整个给水排水管道工程中的管道装配率，再对各设计系统的管道装配率进行求和计算，得出管道总装配率。

计算实例：

已知某酒店建筑面积为6万 $m^2$ ，地下一层、地上五层，为多层建筑，仅设有给水、排水、消防系统及支吊架系统。建筑物

室内采用的给水排水管道及连接方式见表 1。

表 1 管材及连接方式

设计系统	使用场合及要求	管材及连接方式
给水系统 (无分水器系统)	室内冷热水管道大于 DN80	不锈钢管, 法兰连接
	室内热水管道小于等于 DN80	不锈钢管, 双压卡连接
	室内冷水管道小于等于 DN80	无规共聚聚丙烯 (PPR) 管, 热熔连接
	室内空调补水管道大于 DN80	钢塑复合管, 机械沟槽连接
	室内空调补水管道小于等于 DN80	钢塑复合管, 螺纹连接
	室内中水回用管道	钢塑复合管, 螺纹连接
	雨水回用管道	无规共聚聚丙烯 (PPR) 管, 热熔连接
排水系统 (无同层排水系统)	室内生活排水管道、厨房排水管道	柔性接口铸铁排水管, 不锈钢卡箍连接
	室内重力流雨水排水及水泵加压排水管道大于 DN80	涂塑钢管, 机械沟槽连接
	室内重力流雨水排水管道及水泵加压排水小于或等于 DN80	涂塑钢管, 螺纹连接
	压力流雨水排水管道	高密度聚乙烯 (HDPE) 管, 热熔连接
	废水杂排水	高密度聚乙烯 (HDPE) 管, 机械沟槽连接
消防系统	室内水系统消防管道大于 DN65	内外壁热镀锌钢管, 机械沟槽连接

续表 1

设计系统	使用场合及要求	管材及连接方式
消防系统	室内水系统消防管道小于等于 DN65	内外壁涂塑钢管, 卡压连接
	室内气体灭火系统管道	无缝钢管, 焊接连接
支吊架系统	室内给水排水及消防管道	装配式支吊架, 抗震配置

求: 本工程的管道总装配率。

解:

(1) 根据表 1 中的内容, 结合本规程表 3.5.5 的规定确定各管道装配率  $R_i$  (见表 2)。

(2) 根据本规程第 3.5.6 条规定, 与概算编制单位联系取得某种材质管道的估算价; 与施工图深化设计单位联系, 取得材料清单中的  $L_i$  及  $L$  值 (见表 2)。

表 2  $L_i$ 、 $L$ 、 $R_i$  值及估算价

设计系统	用途及要求	管材及连接方式	$R_i$ (%)	$L_i/L$	估算价 (万元)
给水系统 (无分水器 系统)	室内冷热水管道 大于 DN80	不锈钢管, 法兰 连接	85	650/1000 =0.65	100
	室内热水管道小 于等于 DN80	不锈钢管, 双压卡 连接	85	350/1000 =0.35	
	室内冷水管管道小 于等于 DN80	无规共聚聚丙烯 (PPR) 管, 热熔 连接	70	800/800 =1.00	10
	室内空调补水管 道大于 DN80	钢塑复合管, 机械 沟槽连接	85	135/300 =0.45	10
	室内空调补水管 道小于等于 DN80	钢塑复合管, 螺纹 连接	30	165/300 =0.55	
	室内中水回用 管道	钢塑复合管, 螺纹 连接	30	400/400 =1.00	20
	雨水回用管道	无规共聚聚丙烯 (PPR) 管, 热熔 连接	70	250/250 =1.00	10

续表 2

设计系统	用途及要求	管材及连接方式	$R_i$ (%)	$L_i/L$	估算价 (万元)
排水系统 (无同层 排水系统)	室内生活排水管道、厨房排水管道	柔性接口铸铁排水管, 不锈钢卡箍连接	85	800/800 =1.00	80
	室内重力流雨水排水及水泵加压排水管道大于 DN80	涂塑钢管, 机械沟槽连接	85	170/200 =0.85	35
	室内重力流雨水排水管道及水泵加压排水小于等于 DN80	涂塑钢管, 螺纹连接	30	30/200 =0.15	
	压力流雨水排水管道	高密度聚乙烯 (HDPE) 管, 热熔连接	70	500/500 =1.00	100
	废水杂排水	高密度聚乙烯 (HDPE) 管, 机械沟槽连接	85	300/300 =1.00	10
消防系统	室内水系统消防管道大于 DN65	内外壁热镀锌钢管, 机械沟槽连接	85	2000/2000 =1.00	70
	室内水系统消防管道小于等于 DN65	内外壁涂塑钢管, 卡压连接	85	2500/2500 =1.00	75
	室内气体灭火系统管道	无缝钢管, 焊接连接	0	150/150 =1.00	35
支吊架系统	室内给水排水及消防管道	装配式支吊架, 抗震配置	100	—	200

(3) 估算  $G_i$  值 (见表 3)。

表 3  $G_i$  值计算

设计系统	用途及要求	管材及连接方式	$L_i/L$	基于长度的 $G_i$	估算价 (万元)	基于造价的 $G_i$
给水系统 (无分水器系统)	给水系统管道总长度 2750m; 给水系统管道总造价 150 万元					
	室内冷热水管道大于 DN80	不锈钢管, 法兰连接	650/1000 =0.65	1000/2750 =0.36	100	100/150 =0.67
	室内热水管道小于等于 DN80	不锈钢管, 双压卡连接	350/1000 =0.35			
	室内冷水管管道小于等于 DN80	无规共聚聚丙烯 (PPR) 管, 热熔连接	800/800 =1.00	800/2750 =0.29	10	10/150 =0.07
	室内空调补水管道大于 DN80	钢塑复合管, 机械沟槽连接	135/300 =0.45	300/2750 =0.11	10	10/150 =0.07
	室内空调补水管道小于等于 DN80	钢塑复合管, 螺纹连接	165/300 =0.55			
	室内中水回用管道	钢塑复合管, 螺纹连接	400/400 =1.00	400/2750 =0.15	20	20/150 =0.13
	雨水回用管道	无规共聚聚丙烯 (PPR) 管, 热熔连接	250/250 =1.00	250/2750 =0.09	10	10/150 =0.07
排水系统 (无同层排水系统)	排水系统管道总长度 1800m; 排水系统管道总造价 175 万元					
	室内生活排水管道、厨房排水管道	柔性接口铸铁排水管, 不锈钢卡箍连接	800/800 =1.00	800/1800 =0.44	80	80/175 =0.46
	室内重力流雨水排水及水泵加压排水管道大于 DN80	涂塑钢管, 机械沟槽连接	170/200 =0.85	200/1800 =0.11	35	35/175 =0.20
室内重力流雨水排水管道及水泵加压排水小于等于 DN80	涂塑钢管, 螺纹连接	30/200 =0.15				

续表 3

设计系统	用途及要求	管材及连接方式	$L_i/L$	基于长度的 $G_i$	估算价 (万元)	基于造价的 $G_i$
排水系统 (无同层排水系统)	压力流雨水排水管道	高密度聚乙烯 (HDPE) 管, 热熔连接	500/500 =1.00	500/1800 =0.28	50	50/175 =0.29
	废水杂排水	高密度聚乙烯 (HDPE) 管, 机械沟槽连接	300/300 =1.00	300/1800 =0.17	10	10/175 =0.06
消防系统	消防系统管道总长度 4800m; 消防系统管道总造价 185 万元					
	室内水系统消防管道大于 DN65	内外壁热镀锌钢管, 机械沟槽连接	2000/2000 =1.00	2000/4800 =0.42	90	90/185 =0.49
	室内水系统消防管道小于等于 DN65	内外壁涂塑钢管, 卡压连接	2500/2500 =1.00	2500/4800 =0.52	75	75/185 =0.41
	室内气体灭火系统管道	无缝钢管, 焊接连接	300/300 =1.00	300/4800 =0.06	20	20/185 =0.11
支吊架系统	室内给水排水及消防管道	装配式支吊架, 抗震配置	—	—	200	1.00

当基于长度的  $G_i$  及基于造价的  $G_i$  同时存在时, 按照基于长度的  $G_i$  选用; 无管道长度数据时, 按照基于造价的  $G_i$  选用。本计算实例按照基于长度的  $G_i$  选用。

(4) 根据本规程第 3.5.4 条规定, 确定设计系统的权重  $W_i$ 。

采用简化计算方式时, 直接引用本规程表 3.5.4-1 中的数据确定  $W_i$  值 (见表 4); 或根据本规程第 3.5.4 条规定, 与概算编制单位联系取得设计系统的估算价, 按照表 3 中基于造价的  $G_i$  值计算方式计算  $W_i$  值。本计算实例按照简化计算方式计算。



表 4  $W_i$  值

设计系统	权重 (%)
给水系统	25
排水系统	25
消防系统	40
装配式支吊架系统	10

(5) 根据本规程式 (3.5.3), 求和计算出管道总装配率  $P$ 。

$$\begin{aligned}
 P &= \sum \left[ \left( \sum \frac{L_i}{L} R_i G_i \right) W_i \right] \\
 &= (0.65 \times 0.85 \times 0.36 + 0.35 \times 0.85 \times 0.36 \\
 &\quad + 1.0 \times 0.70 \times 0.29 + 0.45 \times 0.85 \times 0.11 \\
 &\quad + 0.55 \times 0.30 \times 0.11 + 1.0 \times 0.30 \times 0.15 \\
 &\quad + 1.0 \times 0.70 \times 0.09) \times 0.25 + (1.0 \times 0.85 \times 0.44 \\
 &\quad + 0.85 \times 0.85 \times 0.11 + 0.15 \times 0.30 \times 0.11 \\
 &\quad + 1.0 \times 0.70 \times 0.28 + 1.0 \times 0.85 \times 0.17) \times 0.25 \\
 &\quad + (1.0 \times 0.85 \times 0.42 + 1.0 \times 0.85 \times 0.52 \\
 &\quad + 1.0 \times 0.0 \times 0.06) \times 0.40 + (1.0 \times 1.0) \times 0.10 \\
 &= 0.169 + 0.200 + 0.322 + 0.100 \\
 &= 0.791
 \end{aligned}$$

本工程管道总装配率  $P$  为 79.1%。

**3.5.5** 表格中管道装配率存在取值范围, 取值时主要依据三个指标; 其一, 是否采用分水器给水系统或同层排水系统; 其二, 是否满足工厂预制、现场直接装配无需二次加工的要求; 其三, 施工现场管道的连接方式是否安全、便捷, 并易于维修。与上述三种情况越接近, 管道装配率越高, 反之, 管道装配率越低。

装配式建筑给水支管采用分水器给水系统时, 管道装配率比非分水器给水系统至少高出 15%; 当满足工厂预制、现场可直接装配无需二次加工, 且采用挤压及机械连接方式时, 管道装配

率可达到 100%。不能采用分水器给水系统的管径较大的给水管道，即便满足工厂预制、现场可直接装配无需二次加工的要求，也采用了挤压及机械连接方式，由于连接管件的数量显著增多，因此装配率最高为 85%。表格中出现 0% 的数值主要是针对金属管道焊接的情况，虽然焊接连接也可以在工厂实现预制，但在施工现场焊接时，存在明火问题，与装配式建筑施工方式的理念冲突，故本规程认为焊接连接的管道装配率为 0%。除挤压、机械及焊接以外的连接方式，多存在安装工艺或步骤更加繁复的情况，因此，取值更低。钢塑复合管在施工现场切割管道后存在二次加工的问题，所以施工现场需要二次加工时，取值较低。铝塑复合管取值情况与不锈钢管及铜管类似，但无焊接的情况。塑料管热熔连接时，需要热熔设备及电力，安装时间也比挤压及机械连接方式长，因此取值略低；粘接与胶水的质量、安装人员涂抹胶水的工序有关，特别是涂抹胶水的工序存在人为影响因素，故取值更低。螺纹连接时，加工比较繁琐，特别是施工现场加工更加麻烦，故取低值。

装配式建筑排水管道采用同层排水系统时，管道装配率比非同层排水系统至少高出 15%；当满足工厂预制、现场可直接装配无需二次加工，且采用机械连接及插接方式时，管道装配率可达到 100%；如施工现场需要二次加工时，取值明显降低。塑料管热熔连接时，需要热熔设备及电力，安装时间也比机械连接及插接方式长，因此取值略低；粘接时由于涂抹胶水的工序存在人为影响因素，故取值更低。

表格中管道装配率取值分值差距明显，是为了鼓励设计人员在装配式建筑中，采用更加符合管道装配化理念的设计系统、管道材料及连接方式。采用装配式支吊架时，管道装配率取值均在 80% 以上。当具有抗震功能时，管道装配率达 100%；优质的成品支吊架在无需抗震设计的情况下，管道装配率也能达到 100%。本规程不建议采用非装配式支吊架，故取值为 0%。

**3.5.6** 造价权重可依据工程编制概算清单中的估算价直接计算；该种材质管道在该设计系统管道总长度中的占比可根据建筑信息模型（BIM）深化设计后统计的材料表直接计算，数据宜选用该种材质管道在该设计系统管道总长度中的占比。当未进行建筑信息模型（BIM）深化设计无材料表时，应根据造价权重选用。

## 4 安 装

### 4.2 管道敷 设

**4.2.1** 管径不大于  $DN40$  时,冷热水管垂直敷设可按照净距不小于最大管外径的 3 倍布置。由于装配式建筑倡导管道与结构墙体、楼板脱开的管道分离安装方式,提倡管道集成布置,以利于管道的维护检修,因此管道集成布置就不能占用太大建筑空间,在能确保管道正常的安装和维护的情况下,应尽量减小管道间的安装间距,尽量减少管道连接接口和转向的管道管件。对卫生间淋浴及浴缸龙头的冷热水管水平高度还应执行更加严格的检查标准,偏差不得超过 5mm。

**4.2.10** 本条规定了给水管道的敷设要求。

1 给水管道的敷设应符合的国家现行标准主要有现行行业标准《建筑给水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 98、《建筑给水金属管道工程技术标准》CJJ/T 154、《建筑给水复合管道工程技术标准》CJJ/T 155 以及现行协会标准《建筑给水排水薄壁不锈钢管连接技术规程》T/CECS 277、《建筑给水铜管管道工程技术规程》CECS 171、《建筑给水钢塑复合管管道工程技术规程》T/CECS 125、《建筑给水铝塑复合管管道工程技术规程》CECS 105、《建筑给水聚丁烯(PB)管道工程技术规程》T/CECS 528 等。

**4.2.11** 覆塑管应在连接部位将插口端的覆塑层上翻,待安装就绪后,连接部位和管件处应缠包保护材料。

**4.2.12** 管道在地坪垫层、找平层内敷设时,应考虑地坪垫层、找平层的厚度是否能满足冷、热水管道和对管外壁保护层厚度的埋设要求,尤其在冷、热水及供暖管道有交叉时困难更大。