

UDC

中华人民共和国行业标准

JGJ

P

JGJ/T 409 - 2017
备案号 J 2379 - 2017

模块化户内中水集成系统技术规程

Technical specification for modular indoor reclaimed
water integration system

2017 - 05 - 18 发布

2017 - 11 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

模块化户内中水集成系统技术规程

Technical specification for modular indoor reclaimed
water integration system

JGJ/T 409 - 2017

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 7 年 1 1 月 1 日

中国建筑工业出版社

2017 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1559 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《模块化户内中水集成系统技术规程》的公告

现批准《模块化户内中水集成系统技术规程》为行业标准，编号为 JGJ/T 409-2017，自 2017 年 11 月 1 日起实施。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2017 年 5 月 18 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2014]189号)的要求,规程编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本规程。

本规程的主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.户内中水模块构造;5.系统设计;6.安装与调试;7.验收;8.系统维护。

本规程由住房和城乡建设部负责管理,由中国建筑设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国建筑设计院有限公司(地址:北京市西城区车公庄大街19号,邮编:100044)。

本规程主编单位:中国建筑设计院有限公司

北京明锐诚升节水科技有限公司

本规程参编单位:中国建设科技集团股份有限公司

中石化中原石油工程设计有限公司

北京市建设工程安全质量监督总站

中国建筑西北设计研究院有限公司

内蒙古自治区兴安盟住房和城乡建设局

山西省建筑设计研究院

湖南大学

中国城市科学研究会

濮阳市明锐建筑节能技术有限公司

本规程主要起草人员:赵 锂 王凤蕊 刘 鹏 钱江锋

	高 峰	李建业	尹文超	王 睿
	陈 永	孙金颖	李真茹	陈安平
	刘西宝	王文玺	李丽萍	卫 莉
	袁玉梅	李小静	贾晓艳	
本规程主要审查人员：	程宏伟	姜文源	张 青	方玉妹
	任向东	刘建华	师前进	黄建设
	金 鹏			

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	户内中水模块构造	6
5	系统设计	9
5.1	大便器的选择与布置	9
5.2	建筑设计	9
5.3	结构设计	10
5.4	排水设计	11
5.5	电气设计	11
6	安装与调试	13
6.1	一般规定	13
6.2	立管专用件安装	14
6.3	模块安装	15
6.4	排水立管安装	16
6.5	降板区回填施工	17
6.6	控制系统安装	17
6.7	系统调试	18
6.8	安全施工	18
7	验收	20
8	系统维护	22
	本规程用词说明	23
	引用标准名录	24
	附：条文说明	25

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	Modular Conformation of Indoor Reclaimed Water	6
5	System Design	9
5.1	Closet Pan Select and Layout	9
5.2	Architectural Design	9
5.3	Structural Design	10
5.4	Drainage Design	11
5.5	Electrical Design	11
6	Installation and Debugging	13
6.1	General Requirements	13
6.2	Special Embedded Installation	14
6.3	Module Installation	15
6.4	Vertical Drainage Pipe Installation	16
6.5	Drop Board Area Backfilling Construction	17
6.6	Control System Installation	17
6.7	System Debugging	18
6.8	Safety Construction	18
7	Acceptance	20
8	System Maintenance	22
	Explanation of Wording in This Specification	23
	List of Quoted Standards	24
	Addition: Explanation of Provisions	25

1 总 则

1.0.1 为规范模块化户内中水集成系统的设计、安装调试、验收及维护，做到技术先进、安全卫生、经济合理、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建、改建的住宅、宾馆、公寓等建筑内卫生间模块化户内中水集成系统的设计、安装调试、验收及维护。

1.0.3 模块化户内中水集成系统应符合卫生、安全、节水、节能要求。

1.0.4 模块化户内中水集成系统中所选用的用水器具、构配件、管材（件）等应符合国家现行有关标准的规定。

1.0.5 模块化户内中水集成系统的设计、安装调试、验收及维护，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 户内中水 indoor reclaimed water

户内的优质杂排水经适当处理达到规定的水质标准后，回用到本户内冲厕的水。

2.0.2 模块化户内中水集成系统 modular indoor reclaimed water integration system

采用模块化户内中水集成装置代替排水横支管的建筑卫生间中水系统。由中水模块、向大便器供水的生活饮用水管道、中水回用管道、水处理自动控制装置、立管穿楼板专用件和排水立管组成。简称户内中水系统。

2.0.3 模块化户内中水集成装置 integrated device for modular indoor reclaimed water

将卫生间排水横支管集成为一个箱型整体装置，与用水器具同层敷设，洗衣、沐浴、盥洗等排水排入装置内，处理后的水质能够满足冲厕用水要求并能自动冲厕的户内排水及水梯级利用的装置。简称户内中水模块。

2.0.4 下沉式户内中水模块 sinking style indoor reclaimed water module

安装在卫生间降板层内的户内中水模块。

2.0.5 侧立式户内中水模块 side standing style indoor reclaimed water module

侧立于紧邻大便器的墙面或嵌墙安装的户内中水模块。

2.0.6 立管穿楼板专用件 special embedded section of vertical pipe

安装在排水立管穿越处的结构楼板内，连接上下层排水立管与本层模块，且能排除楼板上方形水的专用连接部件。简称立管

专用件。

2.0.7 自动控制器 automatic controller

控制户内中水模块向大便器水箱供水、生活给水管道向大便器水箱补水、模块内部消毒、排空、报警等功能启动和停止的装置。

2.0.8 附属模块 accessory module

连接模块范围外布设的卫生器具与户内中水模块的矩形排水管。

3 基本规定

3.0.1 户内中水系统应由户内中水模块、大便器水箱生活饮用水补水管道、中水供水管道、自动控制器、立管专用件和排水立管组成。

3.0.2 户内中水系统模块的选择应符合下列规定：

- 1 降板卫生间应选用下沉式户内中水模块；
- 2 不降板卫生间应选用侧立式户内中水模块。

3.0.3 户内中水系统水处理宜采用即时消毒、过滤及定时消毒流程。

3.0.4 户内中水系统处理后的水质应符合表 3.0.4 的规定。

表 3.0.4 户内中水水质标准

序号	检测项目	户内中水冲厕标准	检测依据
1	pH 值	6.0~9.0	现行国家标准《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4
2	色 (度)	≤30	
3	嗅	无不快感	
4	浊度 (NTU)	≤5	
5	溶解性总固体(mg/L)	≤1500	
6	总余氯 (mg/L)	接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2	现行国家标准《生活饮用水标准检验方法 消毒剂指标》GB/T 5750.11
7	总大肠杆菌 (个/L)	≤3	现行国家标准《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T 5750.12

3.0.5 户内中水系统应设置过滤、消毒装置。

3.0.6 户内中水系统的中水给水管道严禁与生活饮用水管道连接，管道涂色和标识应符合国家现行标准的规定。

3.0.7 户内中水系统应设置生活饮用水补水管道，补水管道的出水口应符合下列规定：

- 1** 出水口应有防止被淹没和被污染的措施；
- 2** 出水口高出水箱溢流边缘的最小空气间隙不得小于出水口直径的 2.5 倍。

4 户内中水模块构造

4.0.1 模块箱体材料及制作应符合下列规定：

- 1 箱体槽体宜采用硬聚氯乙烯（PVC-U）板材整体制作。
- 2 槽体与顶盖应采用焊接连接，焊缝应严密。
- 3 硬聚氯乙烯（PVC-U）板材的性能应符合现行国家标准《硬质聚氯乙烯板材 分类、尺寸和性能 第1部分：厚度1mm以上板材》GB/T 22789.1的规定。当采用其他材料箱体板材时，材料耐腐蚀性能应符合国家现行相关标准的规定。

4.0.2 模块内污水管、废水管、消毒管宜采用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材和管件，并应符合下列规定：

- 1 管材性能应符合现行国家标准《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 5836.1的规定；
- 2 管件性能应符合现行国家标准《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管件》GB/T 5836.2的规定；
- 3 当采用其他管道材料时，性能应符合国家现行相关标准的要求。

4.0.3 模块箱体接口、管道和装置应符合下列规定：

- 1 箱体表面应设置卫生器具排水接口、检修口及电气管线接口；
- 2 箱体内应设置大便器排水管道、器具废水管道、消毒管道、排空管道及中水给水管道；
- 3 箱体内应设置过滤装置、消毒装置、反洗装置、排空装置、溢流装置和提升装置；
- 4 器具废水管道应设置间接水封；
- 5 箱体内的管道连接应采用焊接。

4.0.4 户内中水模块内大便器排水口连接管的直径应为

DN100。

4.0.5 大便器排水不得进入模块箱体内。

4.0.6 模块内排空装置应与模块底部排出口连接，排出口应设置在模块最低点。

4.0.7 模块内溢流装置应符合下列规定：

1 溢流管出口宜与立管专用件连接，也可直接与排水立管连接；

2 溢流管应设置水封装置。

4.0.8 模块内过滤、反洗装置应符合下列规定：

1 过滤宜采用三级过滤，且应方便更换；

2 一、二级过滤应具备无动力过滤和自动反洗功能；

3 三级过滤应采用超滤装置，且应具备定时自动反洗功能。

4.0.9 模块内消毒装置应符合下列规定：

1 消毒装置用配件应采用抗氧化耐酸碱腐蚀的材料制作；

2 消毒药剂应采用固体缓释消毒剂，且应放置在密闭的消毒药盒内，消毒药盒应设置在方便加药操作的位置；

3 应具备自动控制药量添加和定时消毒功能。

4.0.10 模块应设置自动控制系统，并应符合下列规定：

1 模块内应设置自动控制器、液位感应器、水泵、电磁阀等零配件；

2 水泵、电磁阀应采用安全电压；

3 自动控制器内应设置接地端子，接地端子与卫生间等电位可靠连接；

4 水泵应采用双绝缘潜水泵，电磁阀应采取防水措施，感应器应采用耐腐蚀材料制作；

5 潜水泵应采用具有国家强制安全认证、适宜在弱酸碱水环境的长期浸泡使用的产品；

6 潜水泵及电磁阀应提供产品合格证。

4.0.11 自动控制器应具备下列控制功能：

1 自动向大便器水箱供给中水；

- 2 自动切换为生活饮用水管道向大便器水箱补给供水；
- 3 自动定时启动消毒装置对模块内的储水进行消毒；
- 4 自动定时启动排空装置对模块内的储水排空，并联动启动消毒功能和反冲洗功能；
- 5 设有手动启动消毒、排空的按键，能随时手动按键启动消毒和排空。

4.0.12 户内中水系统应设置下列安全防护和监（检）测控制措施：

- 1 应设置无水保护装置，防止系统空转耗能和配件损坏；
- 2 应设置消毒装置、功能检测和药量检测装置，消毒故障或无药应能够及时报警，且应同时自动关闭中水上水系统、自动排空模块内的储水，并应自动切换到生活饮用水补水模式；
- 3 控制器显示屏应能够显示“无药”、“消毒故障”提示；
- 4 定时消毒时间间隔不应超过 48h；
- 5 在定时消毒功能自启动至消毒完成后的 3min 时间段内，上水功能应能自动关闭，自动切换到生活饮用水补水模式。

4.0.13 模块运行时的噪声不应大于 40dB。

4.0.14 户内中水模块应由工厂预制完成，并应检验合格。

5 系统设计

5.1 大便器的选择与布置

5.1.1 大便器的选择应与户内中水模块相适应。

5.1.2 采用下沉式户内中水模块的卫生间，应采用下排水大便器，出水口中心与墙面净距离不宜大于 300mm。

5.1.3 采用侧立式户内中水模块的卫生间，大便器的选择应符合下列规定：

1 当采用侧排水大便器时，出水口中心距装修完成地面高度不宜大于 180mm；

2 当采用下排水大便器时，出水口中心距装修完成墙面不宜大于 300mm。

5.1.4 卫生间大便器水箱配置应符合下列规定：

1 冲洗用水应由户内中水模块处理后的中水供水与生活饮用水补水供给；

2 应设置双进水孔；

3 水箱内给水、排水配件应采用非金属件。

5.2 建筑设计

5.2.1 户内中水模块应同层安装。

5.2.2 卫生间降板区域结构楼板做法应符合下列规定：

1 模块下方应设置防水层和找坡层；

2 防水层上方应设水泥砂浆保护层（或找坡层），厚度不应小于 20mm，找坡层应坡向立管专用件位置；

3 模块安装区域外的降板区域回填宜采用架空板或花铺砌块。

5.2.3 非降板卫生间结构板上的建筑构造层厚度不应小

于 100mm。

5.2.4 选用侧立式模块时，模块安装的墙面距对面墙面的净尺寸不宜小于 1.5m，卫生间结构板上的建筑构造层厚度不应小于 100mm。

5.2.5 设置地板辐射供暖的卫生间，户内中水模块上方不宜设置地暖管道。

5.2.6 排水立管穿越楼板部位应设置立管专用件，立管专用件与楼板应可靠连接，并应设置附加防水层。

5.2.7 户内中水模块顶部应浇筑厚度不小于 50mm 的细石混凝土构造层。当厚度小于 50mm 时，应加设钢丝网片加强。

5.3 结构设计

5.3.1 下沉式户内中水模块卫生间结构设计应符合下列规定：

1 卫生间可采用全降板或局部降板方式，结构板顶距装饰完成地面的净深度不应小于 300mm。

2 采用局部降板时，降板宽度不宜小于 600mm，抹灰后安装净尺寸不应小于 550mm。

3 当排水立管设置在卫生间内时，应预留排水立管穿楼板洞口。单立管洞口尺寸不宜小于 400mm×450mm，双立管洞口尺寸不宜小于 400mm×500mm，并应与结构专业配合。

4 当排水立管设置在管道井内时，侧面排出管穿墙留洞尺寸不宜小于 500mm×180mm，并应与结构专业配合。

5.3.2 侧立式户内中水模块卫生间结构设计应符合下列规定：

1 卫生间建筑构造层厚度不宜小于 100mm。

2 当排水立管设置在卫生间内时，应预留排水立管穿楼板洞口。单立管洞口尺寸不宜小于 400mm×450mm，双立管洞口尺寸不宜小于 400mm×500mm，并应与结构专业配合。

3 当排水立管设置在管道井内时，侧面排出管穿墙留洞尺寸不宜小于 200mm×250mm，并应与结构专业配合。

5.3.3 模块荷载应按每个模块充满水最大重量为 2kN 取值。

5.3.4 当既有建筑卫生间进行模块化户内中水系统改造时，应核算结构楼板的开洞、荷载。

5.4 排水设计

5.4.1 采用下沉式模块的卫生间，排水立管应与大便器同侧布置，并宜靠墙角设置。排水立管中心与大便器中心距离不宜小于 500mm。

5.4.2 采用侧立式模块的卫生间，排水立管与大便器应同侧布置，且排水立管中心与大便器中心距离不宜大于 1000mm。

5.4.3 模块宜根据卫生器具的布置采用一字形布置。当卫生器具布置在模块范围外时，应采用附属模块将卫生器具与模块连接。

5.4.4 除排水立管外其他管道不得穿越模块。

5.4.5 卫生器具排水流量、当量和排水管的管径应按表 5.4.5 确定。

表 5.4.5 卫生器具排水流量、当量和排水管的管径

序号	卫生器具名称	排水流量 (L/s)	当量	排水管管径 (mm)
1	大便器（冲洗水箱）	1.5	4.5	100
2	洗衣机、洗脸盆、浴盆、淋浴器	0.5	1.5	32~50

5.4.6 户内中水系统排水立管宜采用加强型内螺旋管，并应符合国家现行标准的规定。DN100 的排水立管最大排水流量宜采用 10L/s。

5.4.7 当户内中水系统排水立管采用其他排水管材时，应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 有关规定。

5.5 电气设计

5.5.1 卫生间大便器上方距离地面 1.5m 高处，应预留自动控制器的配电线路，配电电源应为单相 AC220V，50Hz，供电线

路应采用截面不小于 1.5mm^2 铜芯导线。

5.5.2 配电线路应设置剩余电流动作保护器，剩余动作电流不应超过 30mA ，切断漏电回路动作时间不应大于 0.1s 。

5.5.3 自动控制器安装应符合下列规定：

1 宜安装在大便器水箱上方的墙内或靠近大便器的侧面隔墙；

2 底部距地面高度宜为 $1.3\text{m}\sim 1.5\text{m}$ 。

5.5.4 自动控制系统电线敷设应穿管保护，且应符合下列规定：

1 模块至自控器配线处应预留塑料穿线管，穿线管直径不宜小于 $De16$ ，且应按系统类型单独穿管；

2 配线出墙处应加装塑料接线盒保护；

3 穿线管转弯不应小于 135° ，且接头应采取密封防水防潮措施。

6 安装与调试

6.1 一般规定

6.1.1 户内中水系统安装工序应符合下列规定：

- 1 应在结构主体施工过程中预留安装条件；
- 2 卫生间防水层施工前应预埋立管专用件；
- 3 应在闭水合格后安装下沉式中水模块并进行满水试验，合格后连接穿线管；
- 4 各工序交叉施工过程中，应办理施工交接验收手续，同时模块应采取保护措施。

6.1.2 户内中水模块安装应具备下列条件：

- 1 施工图纸和其他技术文件齐全，且已进行图纸技术交底；
- 2 供货方提交的检测报告、备案证书、知识产权合法证明文件、合格证、系统安装使用说明书等齐全有效，与实际供货一致；
- 3 结构降板深度、宽度、长度均符合设计要求；
- 4 墙体留洞或楼板留洞尺寸无误、位置正确；
- 5 墙体预留槽或预埋穿线管、自控器保护盒位置正确；
- 6 卫生间防水层闭水检验合格；
- 7 户内中水模块产品质量验收合格。

6.1.3 现场监理和施工人员应对进场的立管专用件、模块进行外观质量入场检验，并应符合下列规定：

- 1 立管专用件外观应无破损、无裂纹。

检验数量：全数检验。

检验方法：目测。

- 2 模块外观质量及尺寸偏差应符合表 6.1.3 的规定。

检验数量：以建筑单体为批次，每次抽检比例不少于 10%，

且不少于 5 个。

检验方法：尺量和目测。

表 6.1.3 模块尺寸允许偏差及外观质量

检验项目		控制指标	检验方法
尺寸允许偏差	长度 (mm)	±10	钢卷尺
	宽度 (mm)	±5	
	高度 (mm)	±5	
	对角线 (mm)	±15	
外观质量	垂直度 (mm)	≤5	钢尺和角尺
	裂纹	不允许	目测
	缺角	不允许	

6.1.4 外观质量检验合格的模块应抽样进行模块满水试验。

检验数量：以建筑单体为批次，每次抽检比例不少于 5%，且不少于 3 个。

检验方法：现场满水试验，时间不少于 24h，不渗不漏。

6.1.5 模块安装前应逐个检验预埋立管专用件的完好性。

检验数量：全数检验。

检验方法：目测。

6.1.6 模块安装就位后隐蔽前应进行满水试验。

检验数量：全数检验。

检验方法：现场满水试验，时间不少于 24h，不渗不漏。

6.2 立管专用件安装

6.2.1 排水立管的允许偏差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。

6.2.2 立管专用件底部应设置钢丝网。

检验数量：全数检验。

检验方法：目测。

6.2.3 立管专用件安装时底部应铺设细石混凝土，且厚度不应

小于 50mm。

检验数量：以建筑单体为批次，每次抽检比例不少于 5%，且不少于 5 个。

检验方法：目测，尺量。

6.2.4 立管专用件与结构楼板之间的缝隙，应采用比结构楼板高一个强度等级的抗渗细石混凝土填实。

6.2.5 塑料立管专用件的附加防水层不得采用热贴法施工。当采用防水涂料防水层时，立管专用件周围应采用抗拉纤维加强做法，加强做法不应少于二布三涂。

6.2.6 立管专用件安装后应将内部杂物、泥沙清理干净，并应采取保护措施。

6.3 模块安装

6.3.1 户内中水模块安装应具备下列条件：

1 立管专用件应为卫生间的最低点，圆圈应平整密实。

检验数量：全数检验。

检验方法：目测，尺量。

2 卫生间防水层闭水试验应合格。

检验数量：全数检验。

检验方法：检查闭水试验记录。

3 防水层保护砂浆强度应达到 75% 以上，且墙体穿线管槽应预留合格。

4 卫生间应清扫干净、平整。

6.3.2 户内中水模块底部与安装基面接触应严密，安装就位前应做水泥砂浆坐浆层。立管专用件周围应留有排水通道。

检验数量：全数检验。

检验方法：目测。

6.3.3 户内中水模块就位时，应将主模块排水立管中心与立管专用件圆心对正找直。

检验数量：以建筑单体为批次，每次抽检比例不少于 5%，

且不少于 5 个。

检验方法：目测，尺量。

6.3.4 户内中水模块安装应平稳。

6.3.5 墙体应预埋自控器保护盒和感应器、电磁阀出线盒。

6.3.6 户内中水模块安装完毕后应采取保护措施，避免破坏。

6.4 排水立管安装

6.4.1 排水立管安装宜在模块上部细石混凝土构造层浇筑前施工。

6.4.2 排水立管的材料宜采用硬聚氯乙烯（PVC-U）螺旋排水管，也可采用柔性接口铸铁排水管等管材。

6.4.3 硬聚氯乙烯（PVC-U）塑料排水立管安装应具备下列条件：

1 立管安装前，各层排水立管配件配备应齐全；

2 安装前，应现场测量卫生间顶板下立管专用件外露直管底部至户内中水模块装置立管插口顶部的实际长度；

3 应依据实测长度计算排水立管的下料长度。

6.4.4 硬聚氯乙烯（PVC-U）排水管的安装要求应符合国家现行标准的规定。

6.4.5 柔性接口铸铁排水立管的安装应符合下列规定：

1 安装前，应现场测量卫生间顶板下立管专用件外露直管底部至本层主模块装置立管插口顶部的实际长度。

2 应依据实测长度计算排水立管的下料长度。

3 安装步骤应符合下列规定：

1) 将橡胶密封圈及法兰压盖分别套在铸铁管上端承口外侧和立管专用件直管端部；

2) 专用铸铁连接件下端涂满硬聚氯乙烯（PVC-U）胶粘剂，插入模块立管插口内；

3) 铸铁立管快速上提，将立管专用件直管插口插入铸铁管上端承口底部，调整立管排水检查口方向，将铸铁

- 专用连接件承口端提起，插入铸铁管下端插口底部；
- 4) 立管上下两端法兰压盖螺栓拧紧；
 - 5) 排水立管用钢制管卡固定牢固；
 - 6) 浇筑细石混凝土构造层。

6.5 降板区回填施工

- 6.5.1** 模块、排水立管、穿线管安装完毕且闭水试验合格后，应及时进行非模块降板区的土建施工。
- 6.5.2** 下沉式户内中水模块的卫生间，土建施工前应在模块周围砌筑保护墙。模块长边与墙体之间的保护墙可用预制混凝土块砌筑并采用细石混凝土浇筑。模块与保护墙及墙体之间缝隙应采用防水砂浆灌缝并捣实。
- 6.5.3** 户内中水模块顶部应浇筑 50mm 厚的细石混凝土构造层，混凝土振捣时应采取保护模块的措施。
- 6.5.4** 非模块区域的回填应按建筑设计要求进行施工。当采用水泥焦渣等现浇散料回填时，应在底部预留排水通道。

6.6 控制系统安装

- 6.6.1** 控制系统的安装应按系统安装说明书要求进行。
- 6.6.2** 控制系统的安装应包括自动控制器与预留电源线的连接，控制器与潜水泵、电磁阀、感应器之间的穿线、接线。
- 6.6.3** 自动控制系统电线敷设应按本规程第 5.5.4 条设置穿线管保护措施。
- 6.6.4** 自控系统中所有的潜水泵、电磁阀、感应器应自带无接头、无破损的防水电缆。当不能避免接头时，应采取防水措施。
- 6.6.5** 穿线施工过程中应采取防止电缆绝缘层破坏的保护措施。
- 6.6.6** 潜水泵、电磁阀与自动控制器之间的电缆及自动控制器与电源线之间的连接应符合国家现行有关标准的规定。
- 6.6.7** 自动控制系统接线完毕后，应进行潜水泵导线电缆的漏电测试检查。漏电测试检查合格后，应接通电源线，进行系统功

能调试。

6.7 系统调试

- 6.7.1 系统安装完毕后，应进行下列功能调试：
- 1 中水上水功能；
 - 2 自动补水功能；
 - 3 消毒功能，包括自动消毒和手动消毒功能；
 - 4 排空功能；
 - 5 无水保护功能和超时上水、补水保护功能；
 - 6 报警监测功能，包括无药报警和消毒故障报警监测功能；
 - 7 过滤系统自动反冲洗功能。
- 6.7.2 每项功能应能连续动作三次，为调试合格。
- 6.7.3 系统调试过程中应逐项做好分户记录。

6.8 安全施工

- 6.8.1 模块装卸过程中，应采取防止坠落的安全措施。
- 6.8.2 模块在施工现场应专人保管，堆放应整齐。应采取防止大风或其他振动造成的倒塌、掉落安全保护措施，并应避免在太阳曝晒或高温环境中堆放。
- 6.8.3 模块现场搬运人员应佩戴安全帽和防护手套。
- 6.8.4 结构楼板留洞处应放置安全警示标志，并应采取安全防护措施。
- 6.8.5 自动控制系统严禁带电安装。
- 6.8.6 胶粘剂和清洁剂等易燃物品的存放处应远离火源、热源和电源，室内严禁使用明火。
- 6.8.7 胶粘剂和清洁剂的瓶盖应随用随开，严禁非操作人员使用。
- 6.8.8 管道粘接操作现场禁止使用明火，场地通风应良好。
- 6.8.9 管道粘接时，操作人员应佩戴防护手套等劳保用具，避免皮肤、眼睛等与胶粘剂直接接触。

6.8.10 冬季施工时应采取防寒防冻措施，操作场所应保持空气流通。

6.8.11 管道及模块上严禁踩踏、搭设脚手板等，不得用作支撑或借作他用。

6.8.12 户内中水模块安装人员上岗前应经过专业技术培训。

7 验 收

7.0.1 户内中水系统应进行隐蔽工程验收和系统工程验收。

7.0.2 交工验收时应提供下列资料：

1 施工图（竣工图）及设计变更文件；

2 施工工序交接验收记录；

3 满水试验和通球试验记录；

4 材料及配件进场验收记录；

5 模块系统调试运行记录；

6 隐蔽工程验收记录；

7 检验批、分项工程质量验收记录；

8 户内中水模块的出厂合格证、质量检测报告、备案证书、知识产权合法证明文件、系统安装使用说明书、模块的使用和维护手册；

9 自动控制器、潜水泵、电磁阀的出厂合格证；

10 排水立管用材的出厂合格证。

7.0.3 户内中水模块安装条件应包括下列内容：

1 检验保护墙间距；

2 卫生间防水层坡度；

3 防水层闭水试验的合格记录；

4 模块安装区坐浆及安装坡度。

检验方法：目测及尺量。

检验数量：全数检验。

7.0.4 户内中水模块安装完成后，应进行密封性能验收。

检验方法：满水 24 小时，不渗不漏。

检验数量：按照 5% 的比例随机抽取，不得少于 5 套。

7.0.5 模块内废水收集管及中水管应做通水试验。

检验方法：目测及通水检查。

检验数量：全数检验。

7.0.6 自控系统的控制功能应满足自动上水功能、自动补水功能、自动消毒、自动排空功能、手动消毒功能、手动排空功能、安全防护监测及报警功能要求。

检验方法：接通电源，连续运行三次无故障为合格。

检验数量：在安装完成现场，按照 5% 的比例随机抽取样品，不得少于 5 套。

7.0.7 户内中水水质应满足本规程第 3.0.4 条的要求。

检验方法：现场用无菌取样瓶或取样袋，从系统中水出水管处提取水样，水量不少于 1000mL，送水质检测部门，对水质进行检测。

检验数量：在安装完成现场自动控制功能验收合格的样品中，抽取 1 个。

8 系统维护

8.0.1 户内中水模块的操作及运行维护应符合产品使用和维护手册要求。

8.0.2 当控制器显示无药时，应及时补充消毒药剂。

8.0.3 户内中水模块应每 6 个月进行一次系统检修，保证模块消毒、排空、上水、过滤装置处于完好状态。

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”；

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”。

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

- 1 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 2 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 3 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4
- 4 《生活饮用水标准检验方法 消毒剂指标》 GB/T 5750.11
- 5 《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12
- 6 《建筑排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》 GB/T 5836.1
- 7 《建筑排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件》 GB/T 5836.2
- 8 《硬质聚氯乙烯板材 分类、尺寸和性能 第1部分：厚度 1mm 以上板材》 GB/T 22789.1

中华人民共和国行业标准

模块化户内中水集成系统技术规程

JGJ/T 409 - 2017

条文说明

编制说明

《模块化户内中水集成系统技术规程》JGJ/T 409-2017，经住房和城乡建设部 2017 年 5 月 18 日以第 1559 号公告批准、发布。

本规程编制过程中，编制组对我国模块化户内中水集成系统的设计、施工等进行了调查研究，总结了模块化户内中水集成系统的工程实践经验，参考国外先进标准，对模块化户内中水集成系统的设计、安装调试及验收等分别作出了规定。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《模块化户内中水集成系统技术规程》编制组按章、节、条顺序编写了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总则	28
2	术语	30
3	基本规定	36
4	户内中水模块构造	41
5	系统设计	45
5.1	大便器的选择与布置	45
5.2	建筑设计	45
5.3	结构设计	49
5.4	排水设计	51
5.5	电气设计	52
6	安装与调试	53
6.1	一般规定	53
6.2	立管专用件安装	54
6.3	模块安装	54
6.4	排水立管安装	55
6.5	降板区回填施工	57
6.6	控制系统安装	57
6.8	安全施工	58
7	验收	59
8	系统维护	60

1 总 则

1.0.1 模块化户内中水集成系统集成了同层排水与户内中水系统。可收集建筑户内优质杂排水，进行储存、过滤、消毒、自动回用冲洗马桶。入住即可实现户内中水回用，节约用水量高达生活用水总量的 30% 以上，并等量减少排污。模块化户内中水集成系统是国家“十二五”水体污染控制与治理科技重大专项课题“建筑水系统微循环重构技术研究与示范”的研究成果。2015 年列入科技部《节水治污水生态修复先进适用技术指导目录》节水技术第 5 项。模块化户内中水集成系统以国家发明专利“厨卫给排水横支系统分离汇水装置”为技术核心，在模块化同层排水节水系统多年应用基础之上进行了重大提升和完善。模块化同层排水节水系统 2007 年被列入建设部《建设事业“十一五”推广应用和限制禁止使用技术（第一批）》推广技术公告第 82 项。2012 年列入科技部“国家科技惠民计划先进科技成果目录指南”项目 1348 项。模块化排水及户内中水集成系统 2014 年 3 月通过住房城乡建设部科技司科技成果验收。河南、山东、陕西等 14 个省市编制了地方标准。2012 年中国工程建设标准化协会标准《模块化同层排水节水系统应用技术规程》CECS 320:2012 颁布实施。2014 年国家建筑标准设计图集《住宅卫生间》14J914-2 颁布实施。目前模块化户内中水集成系统已经在山东、安徽、河南、新疆、河北、山西、陕西等多个省市推广应用 5 万套以上，由于其具有同层排水和户内中水一体化的特点，各地政府将该技术作为切实落实建筑领域节能减排和实现节水设施，同时设计、同时施工、同时交付使用“三同时”的技术措施，列为必须使用技术目录进行普及和应用，为了保证该技术的顺利实施，编制本规程。

1.0.3、1.0.4 安全卫生是保证健康的基本要求，所有管件及地漏应符合国家现行标准要求，是保证安全、可靠的基础。

1.0.5 本规程规定了模块化户内中水集成系统的设计、安装调试及验收要求，对于模块内其他涉及的内容，如排水管道、附配件、成品设备等，本规程没有规定的，应按照国家现行有关标准的规定执行。

2 术 语

2.0.1 本条明确了户内中水的定义，以与小区中水、市政中水区别。户内中水是自家套内卫生间优质杂排水经过滤、消毒等过程处理后，满足冲厕卫生安全要求的水。

2.0.2 本条明确了户内中水系统定义、组成，也明确了模块化户内中水集成系统具有同层排水和中水冲厕两个功能，排水立管可使用单立管，下沉式系统如图 1 所示；也可以使用设置专用通气立管的下沉式系统如图 2 所示；以及侧立式系统如图 3 所示。

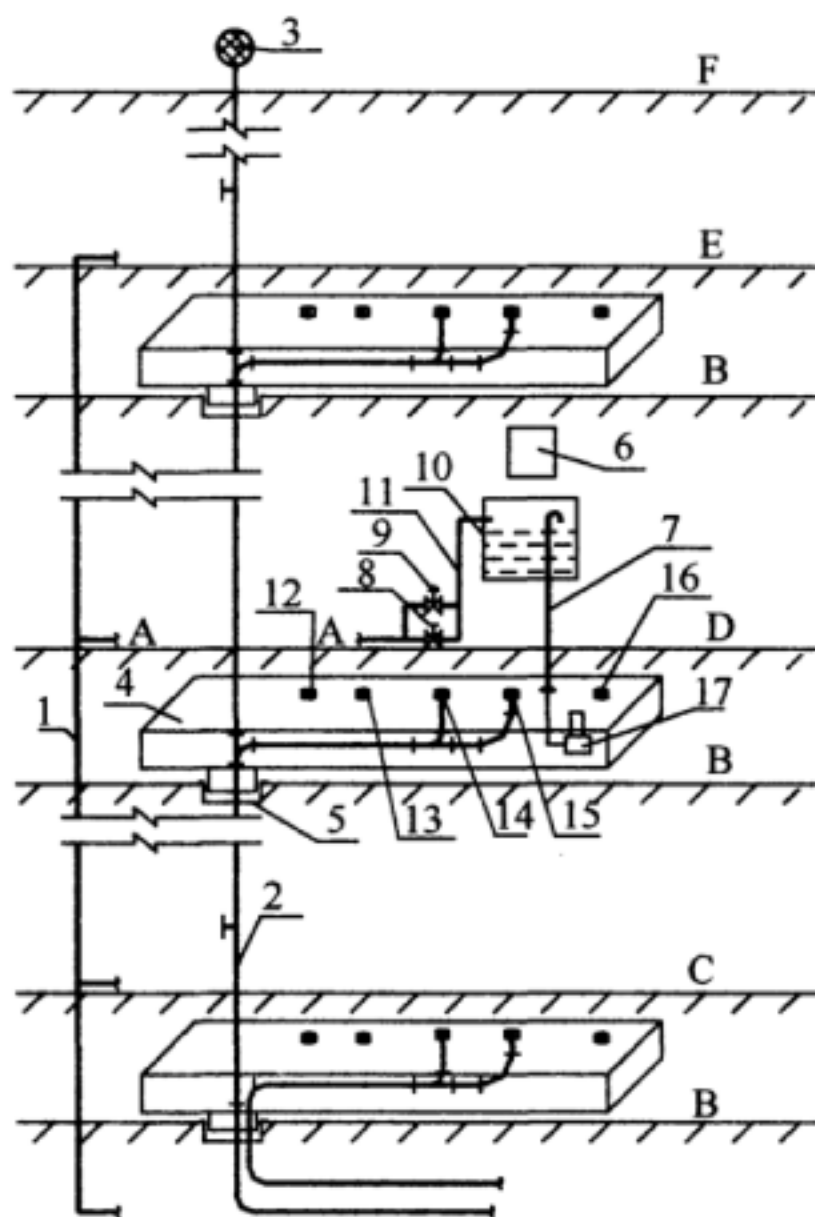


图 1 下沉式系统示意

1—供水立管；2—排水立管；3—伸顶通气帽；4—中水模块；5—立管穿楼板专用件；6—自动控制器；7—中水回用管道；8—球阀；9—电磁阀；10—大便器水箱；11—生活饮用水供水管道；12—淋浴地漏；13—洗衣机接口；14—大便器排水接口；15—直通地漏；16—洗脸盆接口；17—潜水泵；A—自来水供水支管；B—结构楼板；C—底层卫生间地面；D—标准层卫生间地面；E—顶层卫生间地面；F—屋面

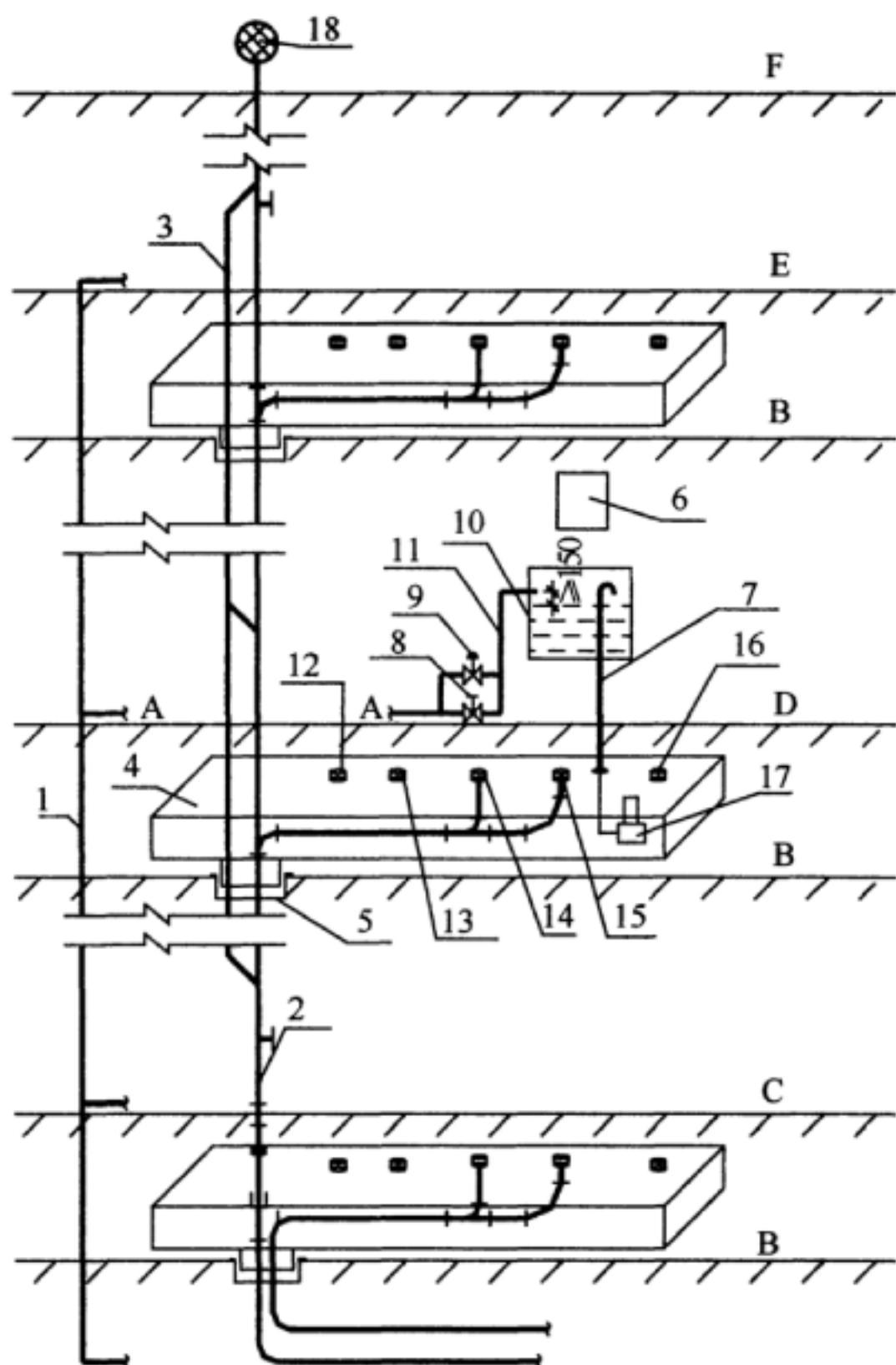


图2 下沉式系统示意（设置专用通气立管）

1—供水立管；2—排水立管；3—通气立管；4—中水模块；5—立管穿楼板专用件；6—自动控制器；7—中水回用管道；8—球阀；9—电磁阀；10—大便器水箱；11—生活饮用水供水管道；12—淋浴地漏；13—洗衣机接口；14—大便器排水接口；15—直通地漏；16—洗脸盆接口；17—潜水泵；18—伸顶通气帽；A—自来水供水支管；B—结构楼板；C—底层卫生间地面；D—标准层卫生间地面；E—顶层卫生间地面；F—屋面

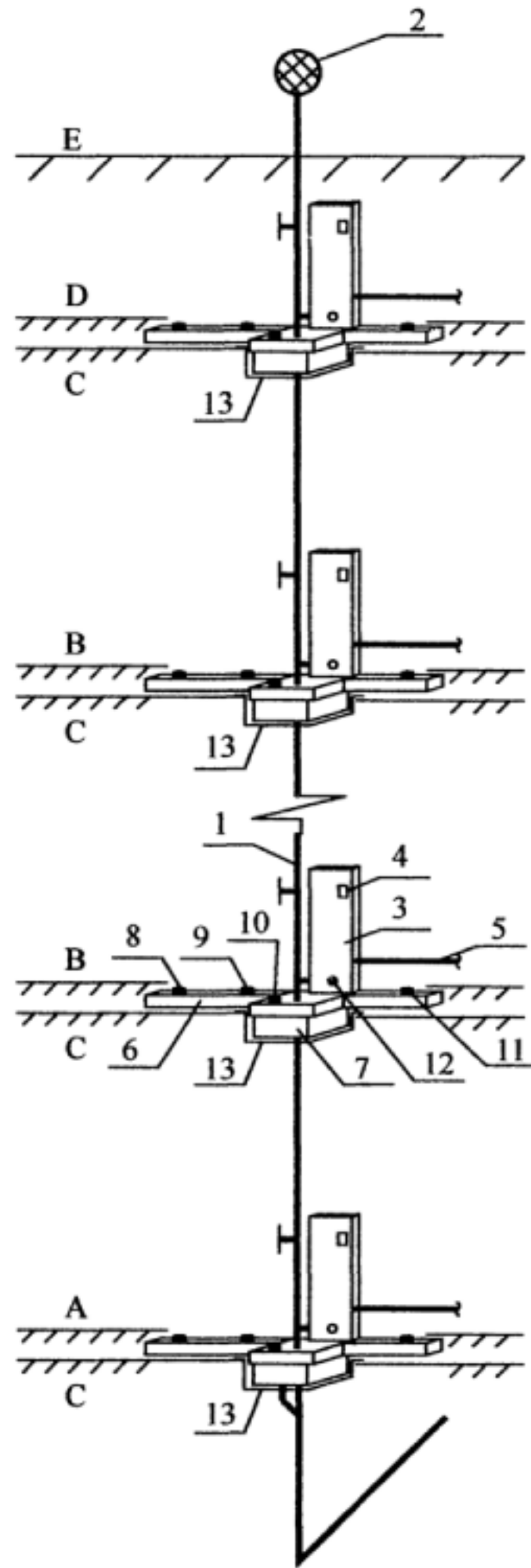


图3 侧立式系统示意

1—排水立管；2—伸顶通气帽；3—侧立式中水模块；4—自动控制器；
 5—生活饮用水供水管道；6—附属模块；7—同排模块；8—地漏；9—洗脸盆接口；
 10—地漏；11—洗衣机接口；12—大便器排水接口；13—立管穿楼板专用件；
 A—底层卫生间地面；B—标准层卫生间地面；C—结构楼板；
 D—顶层卫生间地面；E—屋面

2.0.3~2.0.5 模块化户内中水集成装置的模块分为下沉式和侧立式两种形式，构造原理如图4和图5所示。下沉式模块化户内中水集成装置外壳是矩形箱体，常规尺寸500mm宽，200mm厚，长度1500mm~2000mm，可以依据卫生间器具布置施工图需要调整，满足个性化需求。侧立式模块化户内中水集成装置常规尺寸是600mm~800mm宽，180mm厚，高度1200mm。下沉式模块化户内中水集成系统在箱体顶面依据器具布置施工图设有大便器排水接口、洗衣机、洗漱盆、沐浴排水管接口和检修口。在集成装置内部，设有为排除大便器排水的横支管，收集洗手盆、洗衣机、沐浴排水的废水管。收集的废水经过过滤进入箱体内，消毒处理后，再经过提升装置提升到大便器水箱，冲洗大便器。过滤、消毒装置和提升装置实现了户内中水的处理和回用；排水横支管和废水管、溢流装置、排空装置实现了污水和多余的废水外排。这些构造组合在一起，使模块化户内中水集成装置完成同层排水和安全回用两大功能。与错层排水系统和其他同层排水系统相比，具有以下特点：①集成装置在工厂制造，质量有保证。②整体装置在现场装配安装，施工简单快速，符合建筑工业化建造要求。③同层排水，产权明晰，装置无接头，不渗漏，无返臭，符合国家管线集成布线和综合解决“卫生间管道裂、渗、漏、臭、堵”质量通病要求。④排水横支管集成在装置内部的构造方式，杜绝管道接头漏水。据调查，降板直埋同层排水，以及采用半降板和大便器水墙排方式组合的同层排水方式，均存在严重的渗漏现象，其根本原因是管道直接埋设在地面面层或回填层内，管道直接与回填水泥砂浆等接触，管道与回填砂浆等材料不同，材料温度变形系数差异大，易导致接头拉开，造成管道漏水。由于集成装置是一个无接头整体成型的装置，抗拉能力强，不会被拉开拉断，因此，不会渗漏。⑤隐蔽疏通，排堵方便。其他同层排水均采用多通道地漏防臭，属于侧排水地漏，地漏处容易造成污垢和淤泥聚集，容易堵塞且必须清掏；模块化户内中水集成装置在装置内部设有集中隐蔽水封防臭、防堵，可定期打开

检修口，拔出插管，沉淀在水封装置内部的淤泥和污垢可以直接排入立管排出室外，无需清掏。

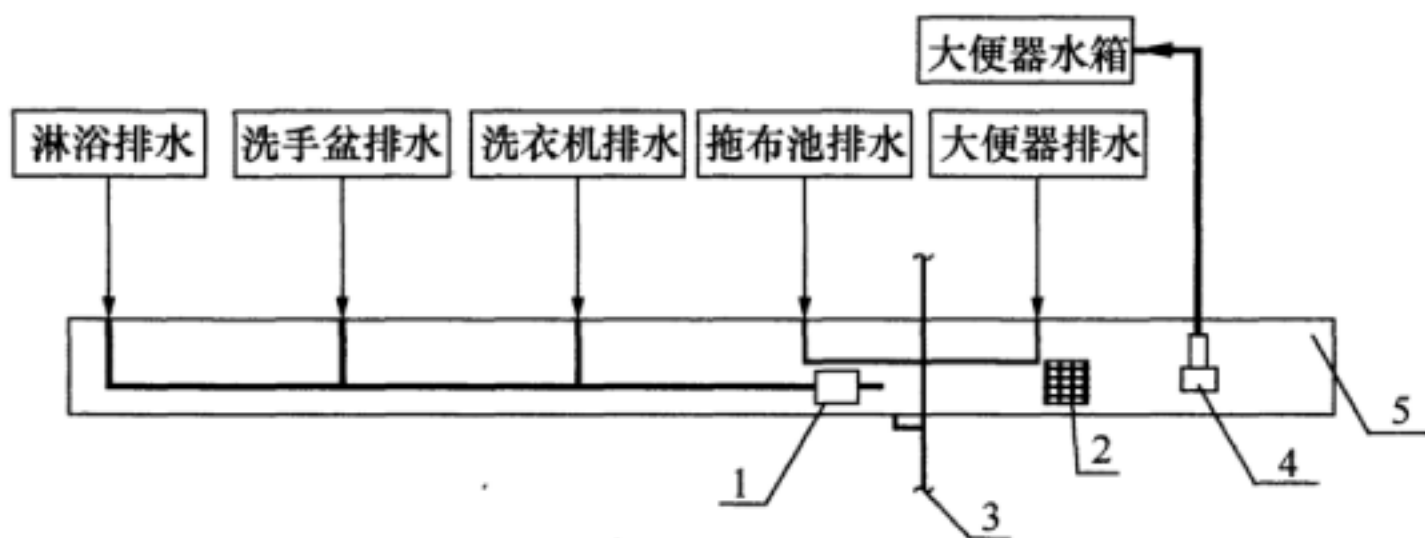


图4 下沉式中水模块构造原理

1—过滤装置；2—消毒装置；3—排水立管；
4—潜水泵；5—汇集水箱

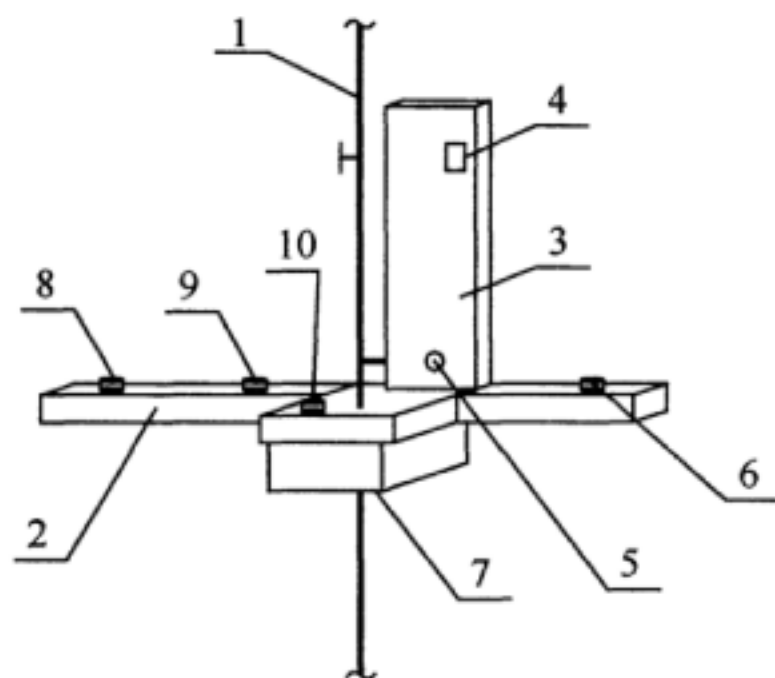


图5 侧立式中水模块构造原理

1—排水立管；2—附属模块；3—侧立式中水模块；
4—自动控制器；5—大便器排水接口；6—洗衣机接口；
7—立管穿楼板专用件；8—地漏；9—洗脸盆接口；
10—地漏

2.0.8 附属模块与同排模块采用顶部承插粘胶连接可以保证顺水承插不渗漏。附属模块底部出水口管插入同排模块顶部进水口承插口并粘胶，这样具有较好的防渗漏功能，如图6所示。

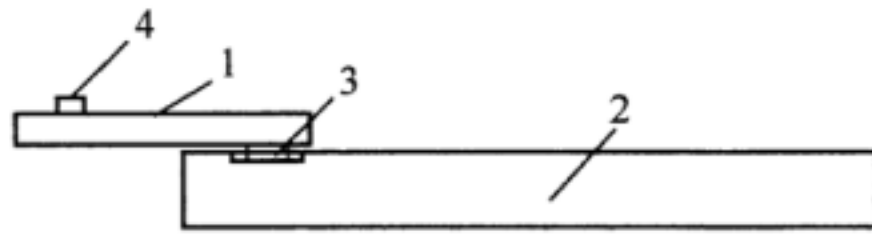


图6 附属模块和下沉式中水模块连接方式示意

1—附属模块；2—下沉式中水模块；

3—承插接口；4—卫生洁具排水口

3 基本规定

3.0.1 户内中水模块系统是由户内中水模块及管路组成的向大便器水箱供水的系统。在卫生间内，三洗废水为优质杂排水，户内中水模块内采用了废水和污水分流排放设计，废水在排放过程中自动收集并储存在模块内，经过处理后自动向坐便水箱供水，冲洗坐便，从而实现户内三洗废水冲厕，节约自来水。

3.0.2 户内中水模块分为下沉式户内中水模块和侧立式户内中水模块。下沉式户内中水模块适用于降板卫生间，侧立式户内中水模块适用于不降板卫生间或已建卫生间改造。

3.0.3、3.0.4 为保证户内中水的水质，户内中水系统水处理宜按照如图 7 所示的流程进行。

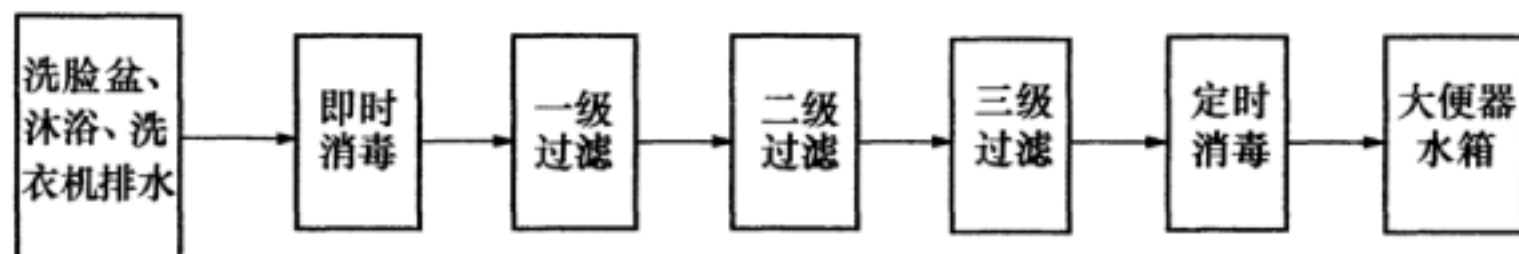


图 7 户内中水系统水处理流程

根据有关研究对比现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、日本《污水处理水的再利用水质标准等相关指南》及其他国家和地区对冲厕的水质要求，发现有较大的差别，各国和地区冲厕用水水质要求如表 1 所示。

表 1 各国和地区冲厕用水水质要求

序号	国家和地区					
	项目	日本	美国	欧盟	澳大利亚	中国
1	pH 值	5.8~8.6	6.0~9.0	6.0~9.5	6.5~8.5	6.0~9.0

续表 1

序号	国家和地区					
	项目	日本	美国	欧盟	澳大利亚	中国
2	色 (度)	无不良感官效果	—	—	—	≤ 30
3	嗅	无不快感	—	—	—	无不快感
4	TSS	—	≤ 30	10~20	—	—
5	浊度 (NTU)	≤ 2	—	—	≤ 2	≤ 5
6	溶解性总固体 (mg/L)	—	≤ 20	—	—	≤ 1500
7	五日生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	≤ 20	≤ 30	10~20	—	≤ 10
8	氨氮 (mg/L)	—	—	—	—	≤ 10
9	阴离子表面活性剂 (mg/L)	—	—	—	—	≤ 1.0
10	铁 (mg/L)	—	—	—	—	≤ 0.3
11	锰 (mg/L)	—	—	—	—	≤ 0.1
12	溶解氧 (mg/L)	—	≥ 2.0	—	—	≥ 1.0
13	总余氯 (mg/L)	游离余氯 ≥ 0.1 , 结合余氯 ≥ 0.4	≥ 1	0.2~1	1 (30min 后或同等消毒水平)	接触 30min 后 ≥ 1.0 , 管网末端 ≥ 0.2
14	大肠菌群	不得检出	$\leq 200/100\text{mL}$	—	—	≤ 3 个/L

从以上数据对比可以看出,对于冲厕用水水质标准的规定,各国有一定的差别。各国使用实践证明,作为冲厕用水,中国规定的指标最多。技术标准过高,势必导致处理成本的升高,造成不必要的浪费。

作为市政管道公共中水回用,标准严格,有利于维护公共卫

生和健康安全。户内中水模块系统不同于城市中水，也不同于小区内的集中中水回用系统，由于集中中水系统水源复杂（有工业污水、粪便污水、厨房、餐馆油污污水、地表污水等），水内污染物的成分复杂，水源水质的可控性差，且处理后的中水通过管道输送至各个用户，存在交叉污染的潜在隐患，因此要保证水质安全必须严格按照现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 要求的内容逐项检测，且必须满足标准要求。而户内中水模块收集的废水主要是用户自用的洗脸、洗澡和洗衣机废水，其水源单一，成分简单（一般情况不可能含有重金属、粪便污染物、厨房及餐馆等油污成分，除非自来水不合格含有以上成分），用户能够自行控制水量和收集废水。废水中主要的污染物是洗澡、洗衣服时混入的表面活性剂、洗涤剂，其余如 BOD_5 、 COD_{Cr} 的含量非常少，且处理后的中水在用户自家家中回用冲厕，无需管网输送，对其他用户不产生影响，不存在交叉污染的危险。其废水经过模块内部过滤、消毒，有效杀灭水中的细菌和病毒，对人体无害并可满足用户自家冲厕用水的要求，同时单户废水（中水）回用冲厕模式，不涉及管网输送和公共安全卫生问题。根据明锐公司已经使用 5 年~8 年的实际效果，冲厕用水的浊度和色度对冲厕影响不大，只要在人体感官能够接受的范围内即可；阴离子表面活性剂的存在可以阻止大便器内结垢和尿碱的附着，不会散发对户内环境及人体健康危害的物质。为了保证安全，中国人民解放军疾病预防控制中心卫生学评价研究中心 2013 年的《水质安全评价报告》，检测模块化户内中水装置处理后水样系统水样中未检测到相关健康危害因素。因此本规程将户内中水冲厕用水的水质标准重新作了规定。

3.0.5 本条规定是户内中水系统用水安全的重要保障措施。户内中水系统的水源为废水，存储过程中有可能滋生细菌、微生物，影响水质，所以户内中水系统内应设置过滤、消毒装置进行水质处理，以确保户内中水的水质安全。

3.0.6 用生活饮用水作为户内中水系统的补水时，严禁与生活

饮用水给水管道连接，并且按照现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 规定对管道外壁涂色和标志进行区分，防止户内中水进入生活饮用水管道或与生活饮用水管道的误接，造成生活饮用水的污染。

3.0.7 户内中水系统可能因为原水不足、停电或检修等原因造成户内中水系统无法正常工作，为保证大便器的正常使用而不影响居民生活，应在户内中水系统中设置生活饮用水补水管道。设置生活饮用水补水管道可以实现户内中水不足或故障情况下启动自来水管道向大便器水箱内补水、并设置自动切换功能。同时，在供水系统末端可能由于压力降低产生负压而引起回流，污染生活饮用水，所以有必要采取措施，有效防止系统造成生活饮用水污染的可能。大便器水箱内的生活饮用水出水口应设置具有安全距离的空气隔断，这是杜绝淹没出流、消除产生虹吸回流污染的有效措施。户内中水和自来水出水管分别采用上出水配件，可以有效地保证自来水管道免受污染。

大便器供水管设置时，并联的户内中水给水管和生活饮用水补水管的构成为上面设置电磁阀，下面设置手动阀，达到实现自动切换和手动切换双保险的设计目的。户内中水系统具有自由选择用水水源的功能，住户可以依据需要选择不同的水质冲厕，如果希望使用自来水冲厕，只需将控制器关闭，将手动阀打开即成为常规浮球供水模式。大便器水箱下部和侧边进水示意分别如图 8 和图 9 所示。

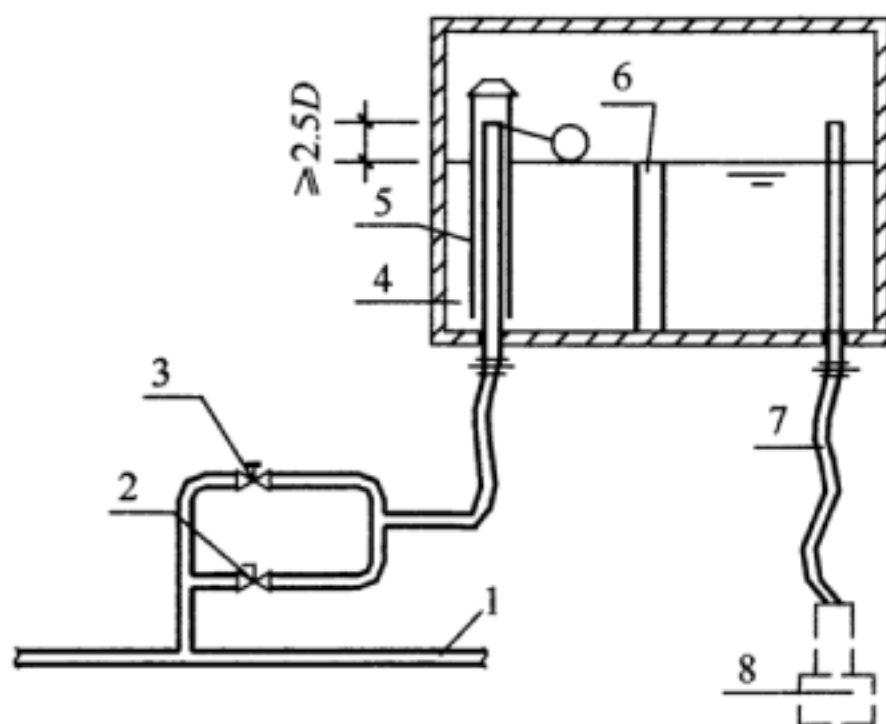


图 8 大便器水箱下部进水示意

- 1—自来水管道；2—手动阀；3—电磁阀；
4—大便器水箱；5—保护套管；6—水箱溢流管；7—户内中水管道；8—潜水泵

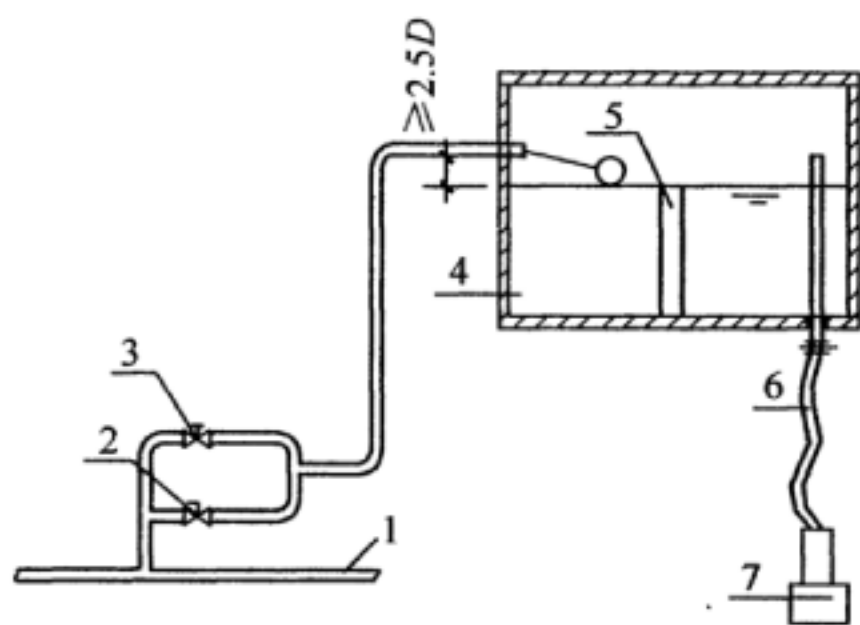


图9 大便器水箱侧边进水示意

- 1—自来水管道；2—手动阀；3—电磁阀；4—大便器水箱；
5—水箱溢流管；6—户内中水管道；7—潜水泵

4 户内中水模块构造

4.0.1 本条规定了模块箱体的材质及制作要求。

1 模块的槽体可以采用整体注塑，也可采用 PVC-U 板材，切除四角后，将四边弯折后四角焊接成型。保证模块槽体的密封性，提高防渗漏性能。模块槽体四角采用加强焊接保证模块角部具有足够的抗拉能力。

2 模块箱体表面应按卫生间内卫生器具的类型和位置设置排水器具接口。

3 卫生间三洗废水（洗衣、洗澡、盥洗）富含洗涤剂，不同的洗涤剂有呈酸性的，有呈碱性的，一般 pH 值在 6~9 之间。为了保证模块与住宅同寿命（不低于 70 年使用寿命），要求模块所用板材应耐酸碱、耐腐蚀，并满足《硬质聚氯乙烯板材 分类、尺寸和性能 第 1 部分：厚度 1mm 以上板材》GB/T 22789.1 规定。

4.0.2 采用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材、管件与模块材料统一，方便焊接，连接可靠。当管道采用其他材料，如采用 HDPE 管道时，其性能应符合《建筑排水用高密度聚乙烯（HDPE）管材及管件》CJ/T 250 的要求。

4.0.3 检修口用于对模块内的自控配件及管道、装置进行检修和更换。电气管线接口是方便日后更换感应器等配件。

4.0.5 模块化户内中水集成系统把排水系统和在中水系统进行了集成，两个系统相互不连通，避免了污水、废水的混合。模块箱体内部设有大便器排水管道且直接与排水立管连通，大便器排水经模块内的污水管道直接排入立管排出室外。如果大便器排水管道设置在模块内，排水管道内的水一旦流入模块箱体内，会对箱体内的中水造成污染，因此，规定大便器排水不得进入模块箱

体内。

4.0.6 排空装置与模块最低点的排出口连接要求是为了保证排空时彻底无积水。

4.0.7 设置溢流管是防止模块箱内水满溢。

4.0.8 本条规定了模块的过滤要求。

1 过滤经过粗滤、精滤、超滤等多级过滤，过滤精度逐步加深，可以保证中水的浊度满足标准的要求。

2 一级和二级过滤应利用排水本身的动能，采用无外加动力过滤装置，是考虑到节能的要求，如果采用加压过滤，一则增加动力设备，二则耗电量大，产生能耗浪费，造成节水不节电。过滤装置运行一段时间后均需要反冲洗以保证水质能够连续达标。

3 三级过滤采用超滤主要是考虑中水的浊度要求，常规的过滤工艺必须要有较厚的滤层，在户内有限的空间无法实现，反渗透工艺的成本过高，因此建议采用超滤工艺。

4.0.9 本条规定了模块的消毒要求。

1 消毒剂为强氧化性，具有较强的氧化能力和腐蚀性能，因此装消毒剂的药盒必须能够抗氧化耐腐蚀。

2 消毒用药剂一般采用广普杀菌消毒用药剂，如水处理用的氯片或具有缓释功能的 NKC-621 三氯异氰尿酸（又称 TCCA、强氯精、鱼安）高效氧化型杀菌灭藻剂。TCCA 在水中溶解后，水解为次氯酸和氰尿酸，无二次污染，是一种高效、安全的杀菌消毒和漂白剂。三氯异氰尿酸是一种高效、广谱、低毒、安全的消毒剂，在水中分解成异氰尿酸和次氯酸，对细菌、病毒、真菌、芽孢有较强的杀灭作用，含量在 0.07ppm~0.1ppm 时，能杀灭引起鱼病的粘细菌和气单胞菌属的细菌。经常用作游泳池及鱼塘消毒剂使用。消毒剂溶解到水中后会挥发出强烈的气味，刺激人体的呼吸道和眼睛，属于有毒气体，危害人体健康，因此装消毒剂的药盒必须确保密闭，在模块正常运行消毒状态下，保证消毒药剂无法挥发到室内，保证住户的安全使用。

3 药剂的投加自动控制加药浓度，模块内的水有时会处于静止状态，为保证模块内的水不会变质，模块内不生细菌和其他微生物，需要定期对模块内的静水进行循环消毒，保证消毒彻底，不留死角，确保水不变质，无异味，无细菌。

4.0.12 根据本规程表 3.0.4 的水质标准要求，共 7 项指标，其中色度、浊度和溶解性总固体的指标对人体无安全性影响，主要靠住户肉眼观察色度和浊度来判别，不再进行监测。如果住户发现浊度或色度偏大可与模块厂家联系检修或更换配件。户内中水的水源是洗澡、洗衣等的废水，水质本身的 pH 值在 6.0~9.0，而水的臭味是水中过量生长的微生物代谢产物挥发产生的，采用定量的消毒剂对水进行循环消毒，可以杀死模块储存的水中的细菌、病毒等微生物。水不变质，则不会散发臭味。消毒药剂定量的投加控制总大肠杆菌和总余氯的参数指标。因此水质安全的监测指标主要集中依靠监测消毒药剂是否有药，无药则水质默认不达标，自控器就显示“无药”并报警。不达标的中水需要排空模块内的储存水，使用自来水补水，待到药剂投加后，系统监测到有消毒药剂，方再次启动中水系统。

4 根据实验数据和住户的实际使用经验，消毒间隔时间超过 48h 后，模块内的水就会变质散发臭味，因此规定循环消毒时间设置不能超过 48h，如果住户设置超过 48h，则系统默认按照 48h 执行。

5 消毒系统每次启动需要 3min 完成一次循环，在 3min 之内，消毒不完全，默认水质尚不达标，因此这段时间依然启动自来水补水模式。

4.0.13 模块内的水泵等设备运行的噪声不应影响住户的正常生活，根据现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 规定的住宅居住空间的允许噪声级标准，如表 2 所示，卧室内夜间的噪声不应超过 30dB。由于模块化户内中水设置在卫生间内，考虑到门和墙的隔声作用，因此规定模块化户内中水系统运行时，噪声不应超过 40dB。

表 2 卧室、起居室（厅）内的允许噪声级

房间名称	允许噪声级 (A 声级, dB)			
	一级		二级	
	白天	夜间	白天	夜间
卧室	≤40	≤30	≤45	≤35
起居室	≤45	≤35	≤50	≤40

4.0.14 为了保证模块产品的质量，规定了模块应在工厂中完成制造，同时应经过检验，保证产品合格后才能投入使用。户内中水模块出厂应提供下列文件：

- 1 产品检测报告；
- 2 省级建设行政主管部门规定办理的备案证书；
- 3 户内中水模块产品合格证；
- 4 系统安装使用说明书；
- 5 水泵、电磁阀产品合格证。

5 系统设计

5.1 大便器的选择与布置

5.1.4 中水模块的大便器排水出口的设计是依据现有市场常用大便器的规格设计。户内中水集成系统具有中水回用冲厕功能，为了避免中水和自来水之间的交叉污染，采用了独立双进水管道设计。因此，规定了大便器冲洗水箱设置双进水孔。另外，户内中水装置带有液位控制系统和自动控制补水设计，引进了电气系统。为了防止电磁阀等因环境潮湿引起的漏电使水带电造成对人的伤害，要求水箱内给水、排水配件应采用非金属件。

5.2 建筑设计

5.2.1 近年来有多种节水形式如在楼板下方吊装塑料水箱，将本层的洗澡水、洗手盆排水等用水泵提升到上方水箱内，然后用管路连接到大便器水箱内，这种方式属于简单的二次水利用，存在自来水交叉污染、占用空间，水箱无法清洗等各种问题。户内中水系统首先是一种同层排水系统，是一个有多个部件、多项技术组成的整体排水节水系统。只有安装在楼板上方其各项性能指标才能实现。

5.2.2 对采用下沉式户内中水模块的卫生间，在模块下方设计防水层和找坡层，防水层上方设计水泥砂浆保护层、找坡层的找坡方向、模块安装区域外的降板区域采用架空板回填或花铺砌块回填等设计方案。

当卫生间采用全降板花铺砌块回填做法时，卫生间内地面需要做找坡层、找平层、防水层和保护层，模块上方做 50mm 厚的现浇细石混凝土板，非模块区域可回填 200mm 厚的填充



图 12 隔墙过梁做法剖面

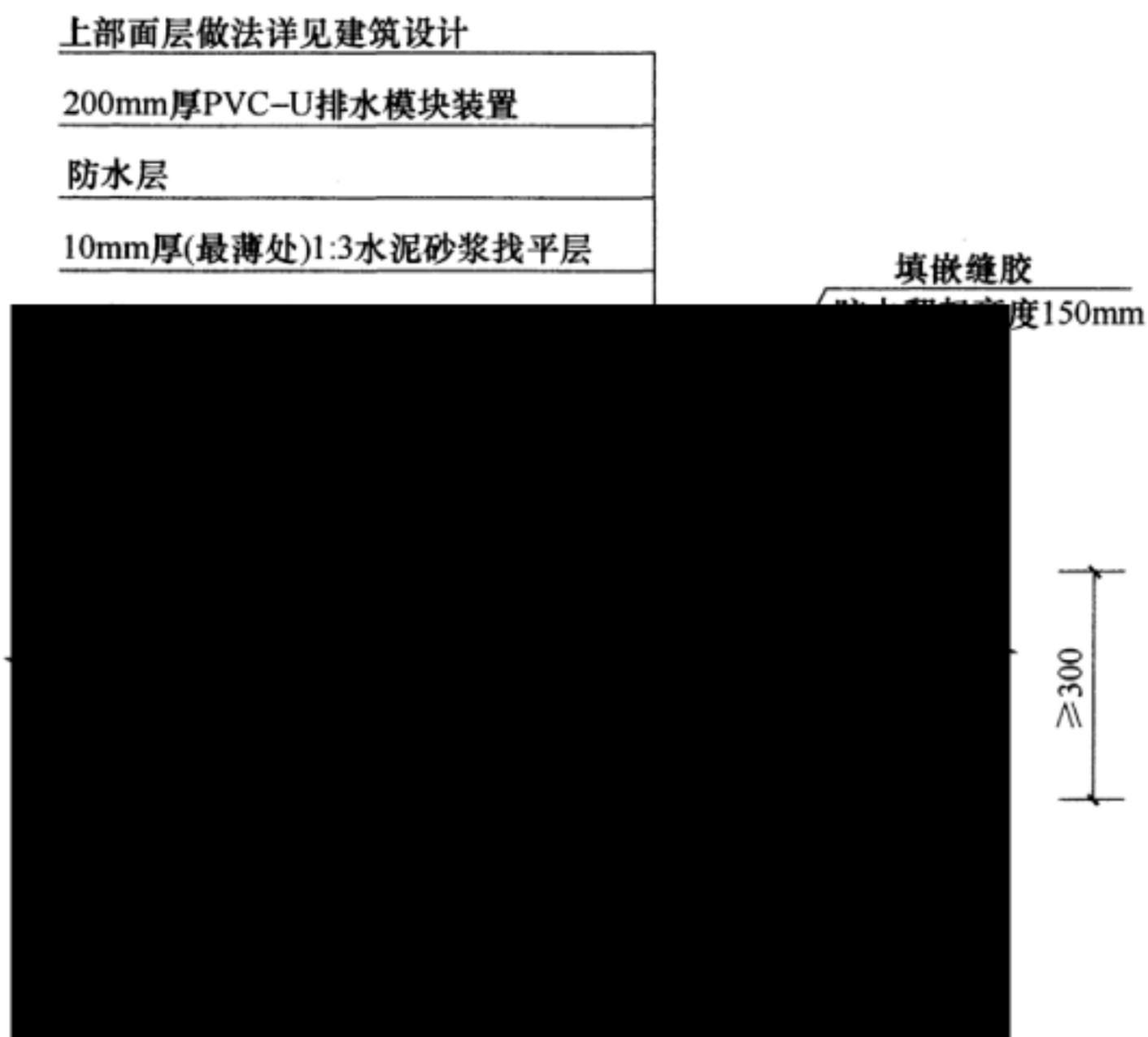


图 13 模块局部降板做法剖面

5.2.4 对采用侧立式模块的新建建筑卫生间开间尺寸和地面面层厚度进行限制，主要是考虑了联体大便器较大，侧立式型号的中水模块化装置有 160mm~180mm 厚的水箱，为了隐蔽保护此部分水箱以及方便实际使用，特作此规定。对于已建住宅改造工程，为了减少工程量和建筑垃圾，可不受此约束。

5.2.5 本条主要是针对设置地暖的卫生间，地暖布置时宜避开模块。如确因卫生间面积小必须在模块区域布置地暖埋管的，应在模块和地暖埋管之间采取设置聚苯板等隔热措施。

5.2.6 排水立管穿楼板专用件是连接排水立管和模块装置的专用配件，安装应符合图 14 和图 15 的要求。

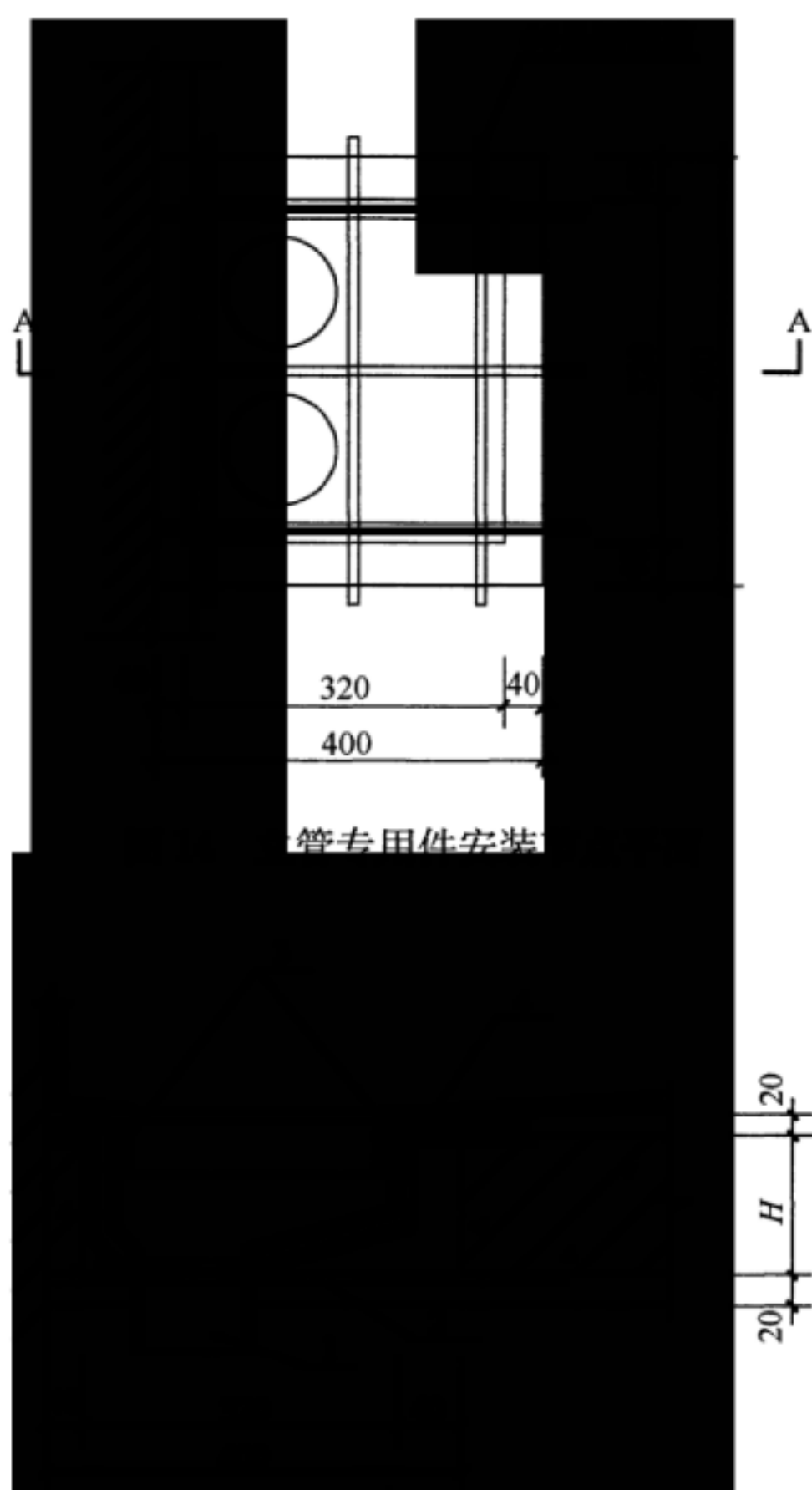


图 15 立管专用件安装节点 A-A 剖面

1—立管穿楼板专用件；2—500mm×500mm 钢丝网；3—附加防水层；
4— $\phi 6$ 吊固钢筋； H —结构板厚

5.3 结构设计

5.3.1 要求结构设计预留专用件穿楼板的洞口。洞口尺寸主要是满足专用预埋件的尺寸需要，洞口应加固处理。同时考虑一楼排水管单独出户，增加一根立管，也规定了这种情况的预留洞尺

寸。采用下沉式户内中水模块的卫生间有两种途径实现：一种是结构降板，一种是抬高卫生间地面设踏步。

下沉式户内中水模块侧出管穿墙留洞如图 16 和图 17 所示。

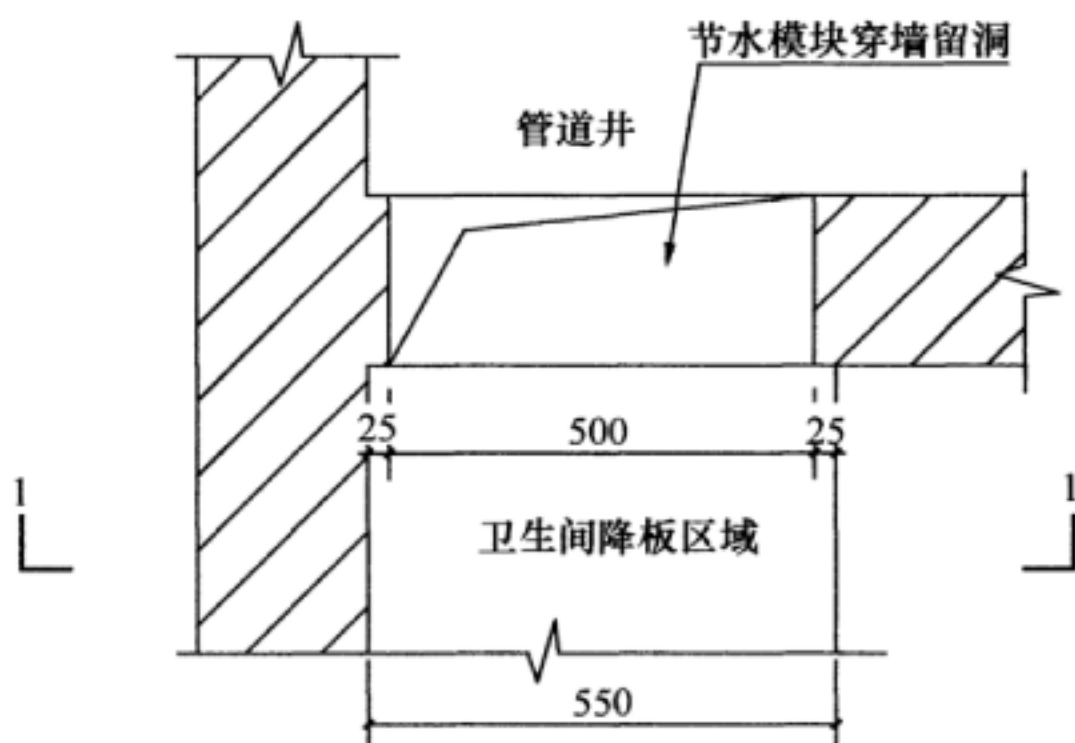


图 16 下沉式户内中水模块侧出管穿墙留洞平面

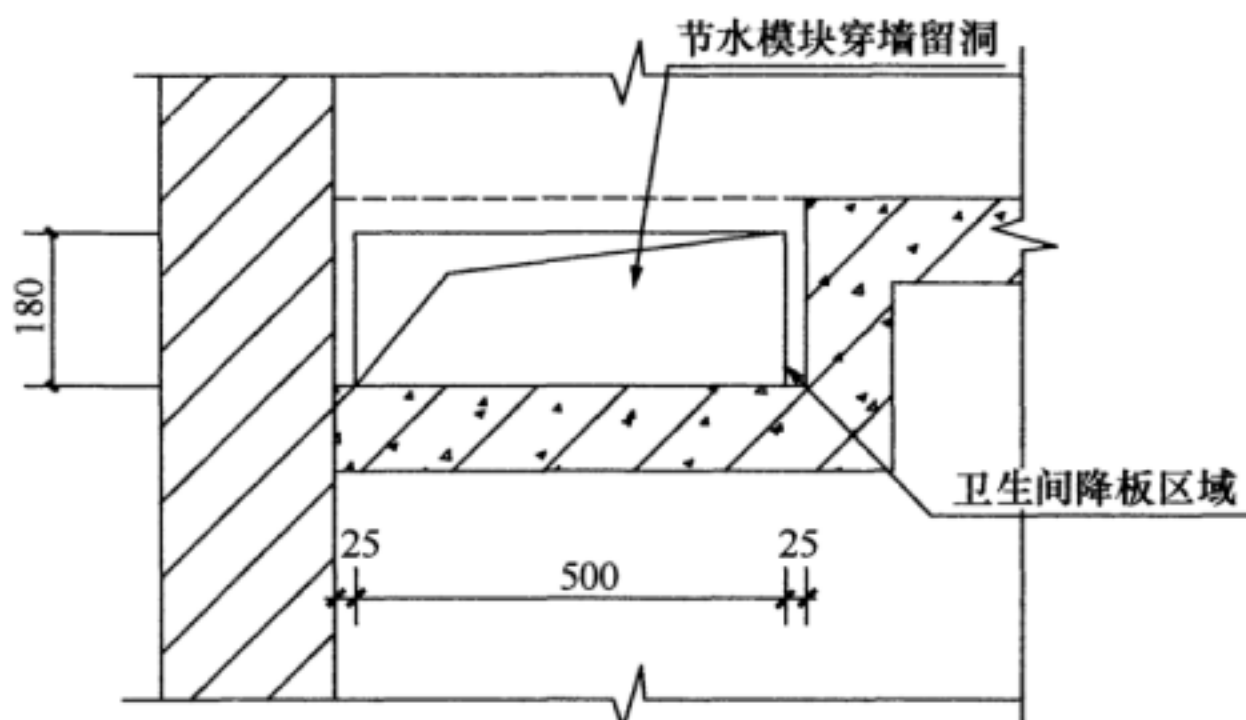


图 17 下沉式户内中水模块侧出管穿墙留洞 1-1 剖面

5.3.2 采用侧立式模块的卫生间，结构设计要预留排水立管穿越楼板洞口，留洞尺寸不应小于 $400\text{mm} \times 450\text{mm}$ ，此尺寸是带地漏的立管穿楼板专用件的尺寸要求，因洞口尺寸较大，应按相关国家标准要求进行加固处理。侧立式户内中水模块侧出管穿墙留洞如图 18 和图 19 所示。

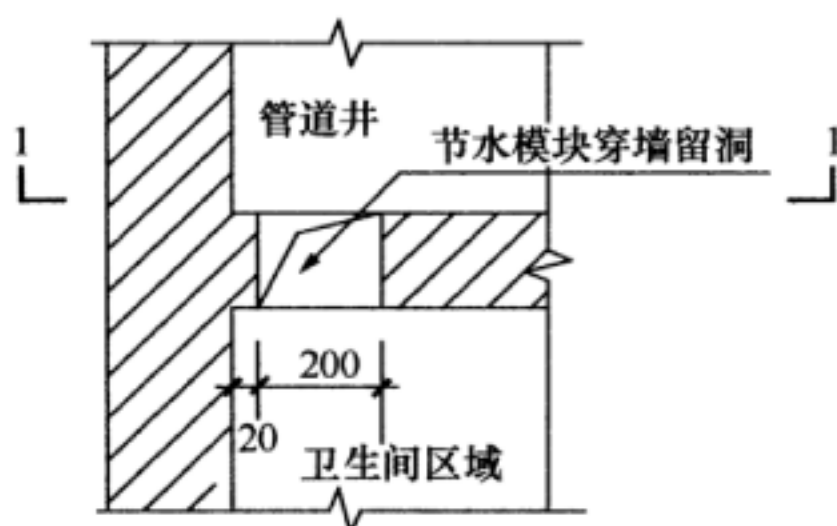


图 18 侧立式户内中水模块侧出管穿墙留洞平面

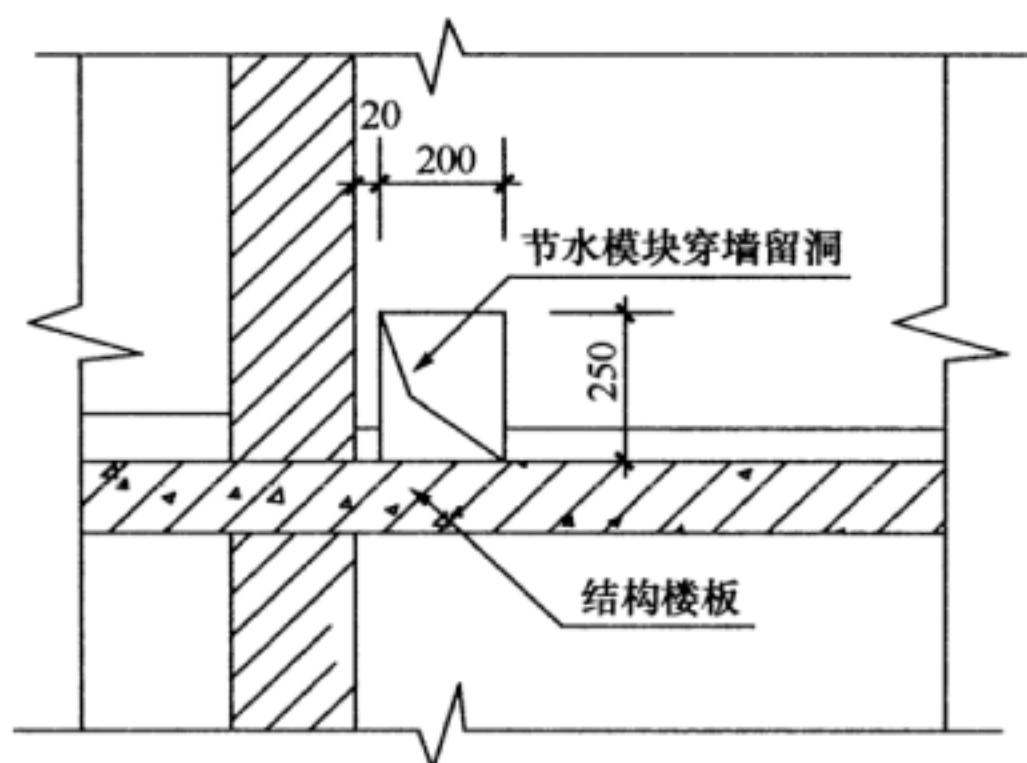


图 19 侧立式户内中水模块侧出管穿墙留洞 1-1 剖面

5.3.3 户内中水模块充满水后，总重量 2kN，因此结构设计计算楼板荷载时要考虑户内中水模块按照 2kN 的荷载进行结构设计。

5.4 排水设计

5.4.1 本条规定了采用下沉式户内中水模块的卫生间的排水立管与大便器的布置要求，其主要目的是保证排水畅通。下沉式户内中水模块系统靠近墙角布置立管，便于住户装修及施工时找坡。同时考虑模块设置检修口活动地板砖要开启方便，需要避开大便器，因此规定了大便器中心距排水立管中心距离不宜小

于 500mm。

5.4.3 实际工程中经常会遇到卫生间比较大，器具比较分散的情况。模块大小依据用途而定，并考虑运输和安装安全、方便要求，模块尺寸不能过大，通常采用附属模块做排水通道，与户内中水模块现场承插连接方式，完成所有器具排水口均与模块连接实现排水目的。模块是一个整体的箱体，其他的管线不能从模块穿过，只能敷设在其顶部。

5.4.5 由于洗衣机、洗手盆和浴盆的排水均排入户内中水模块的汇集水箱内，只有在溢流状态和排空状态下，废水才能通过模块废水排出口排入立管，废水排出口的流量实测为 0.5L/s。

5.4.6 根据 2011 年湖南大学的排水试验塔数据，采用的测试管为 *De*110 加强型内螺旋 PVC-U 硬聚氯乙烯管，按照特殊单立管实验方法进行测试，测试标准为在最大的立管通水能力以不破坏器具水封为前提，并控制水封损失值在 25mm 以下，管内空气正负压在 ±400Pa 以内，为可容许的范围内所达到的最大排水量。经测试，通水能力为 10L/s 时，符合特殊单测试标准要求。设计人员也可以选择其他材质的排水立管，或者使用设有专用通气管的双立管系统。排水立管设计为其他材质或者双立管时，设计流量应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 有关规定。

5.5 电气设计

5.5.3 自动控制器实际就是一个自动液位控制开关。由于本产品属于新产品，目前没有国家标准。依据该自动控制器的功能属于开关类。因此，参照国家现行标准要求，设置底部距离地面高度为 1.3m。

6 安装与调试

6.1 一般规定

6.1.1 安装内容和顺序是根据示范工程所采集的数据，不断总结和改进安装施工方法，这套施工工序是相对合理的，对指导施工模块各工序的交叉和施工质量是非常重要的。合理的安装顺序可以保证各工序的施工质量，同时可以有效地保护各工序的半成品或成品，有利于保障整体工程质量。因此，在施工过程中应按如图 20 所示的施工工序施工，确保施工质量。

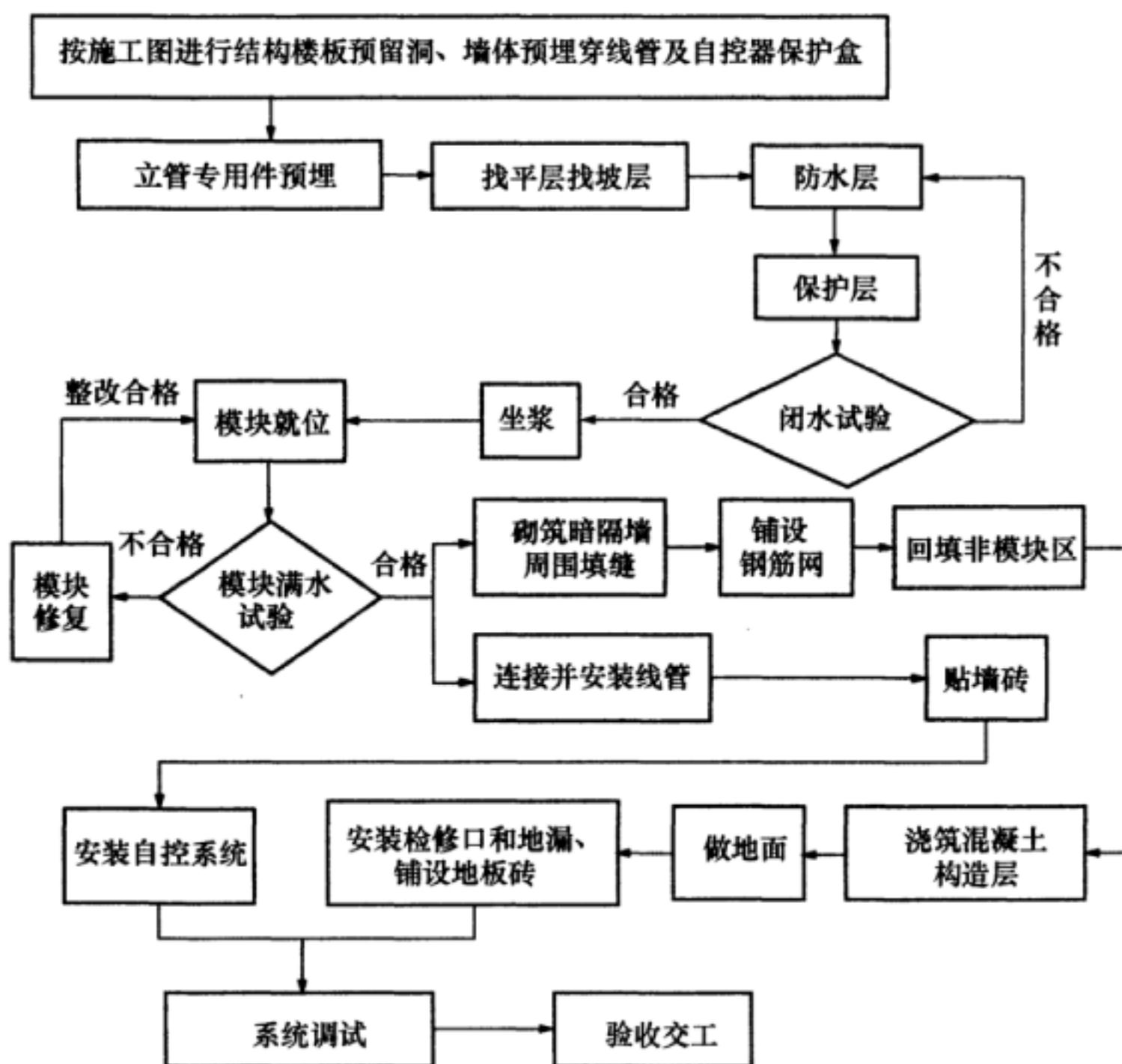


图 20 户内中水模块施工工序

6.1.2 模块安装前需要做的工作，特别是安装人员应复核所要施工的卫生间各部尺寸，对照工程设计图纸复核同排模块、户内中水模块的产品类型和型号的一致性。同排模块、户内中水模块产品及其配件、组件应符合设计图纸规定，避免模块与卫生间不匹配，无法安装。

6.1.3~6.1.6 本条给出了模块的外观质量、尺寸偏差的检验项目和控制指标等，并给出这些检验项目的检验和抽样方法。同时入场检验也是非常重要的一个环节，从安装源头把好质量关。

6.2 立管专用件安装

6.2.2、6.2.3 立管专用件的预留洞底设置加固钢筋和 500mm×500mm 的钢丝网，然后在专用件底部铺设不小于 50mm 厚的细石混凝土。

6.2.4 由于立管专用件是关键工序，所以保证辅助材料的质量是这道工序的重要环节，对补洞的混凝土标号要比结构楼板混凝土高一强度等级。

6.2.5 立管穿楼板专用件材质都是塑料，若防水层采用热贴卷材施工，在立管穿楼板专用件内贴时应采用冷贴法施工，严禁烘烤，防止因高温发生变形和损坏；防水层采用防水涂料，在立管专用件周围应采用抗拉纤维加强做法，加强做法一般采用铺设一层纤维布，刷防水涂料一遍，不少于三层，简称二布三涂。卫生间的防水层施工是防止渗漏的关键环节。

6.2.6 本条主要是防止立管专用件内部有杂物影响排水通畅。

6.3 模块安装

6.3.1 模块安装，应在完成立管穿楼板专用件的验收、卫生间防水层闭水实验等条件下才能施工。

6.3.2 在立管穿楼板专用件周围预留排水通道的目的主要是将地面渗水及时排到立管穿楼板专用件内并及时通过立管排走，防

止地面渗水在下沉空间内聚集。水渗漏的最大特点是不积不渗，疏导排防是杜绝积水防止渗漏的可靠措施。具体做法如图 21 所示。

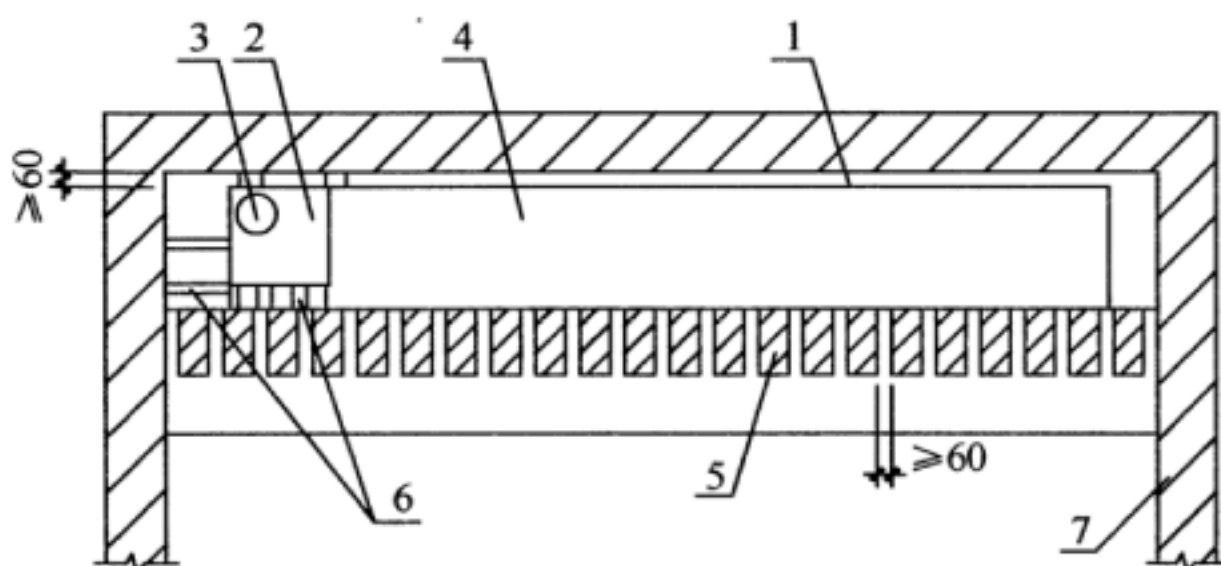


图 21 立管穿楼板专用件周围坐浆及保护隔墙、预留排水通道示意

1—模块；2—立管穿楼板专用件；3—排水立管；4—坐浆区域；
5—第一皮砖；6—预留排水通道；7—墙体

6.3.3、6.3.4 主模块排水立管与立管穿楼板专用件直管要对正找直，防止偏心，主要目的是便于安装，保证质量。

6.3.6 户内中水模块安装完毕后，一般的保护措施是在模块顶面铺设 10mm 厚的泡沫板。

6.4 排水立管安装

6.4.1 排水立管在浇筑混凝土板完毕后安装时，混凝土浇筑应采取预留安装立管的施工措施。

6.4.3 因采用户内中水模块的卫生间排水立管安装与以往排水立管安装有所不同，立管穿楼板专用件的材质有塑料和铸铁两种，预埋选用是按照与排水立管同材质的原则选用。为了方便管材连接，需预埋立管专用件。因每个建筑物卫生间的净空高度不同，因此要求安装施工人员在排水立管安装时，应现场测量实际安装立管长度。当采用硬聚氯乙烯（PVC-U）管道时，模块与硬聚氯乙烯（PVC-U）立管连接做法如图 22 所示。

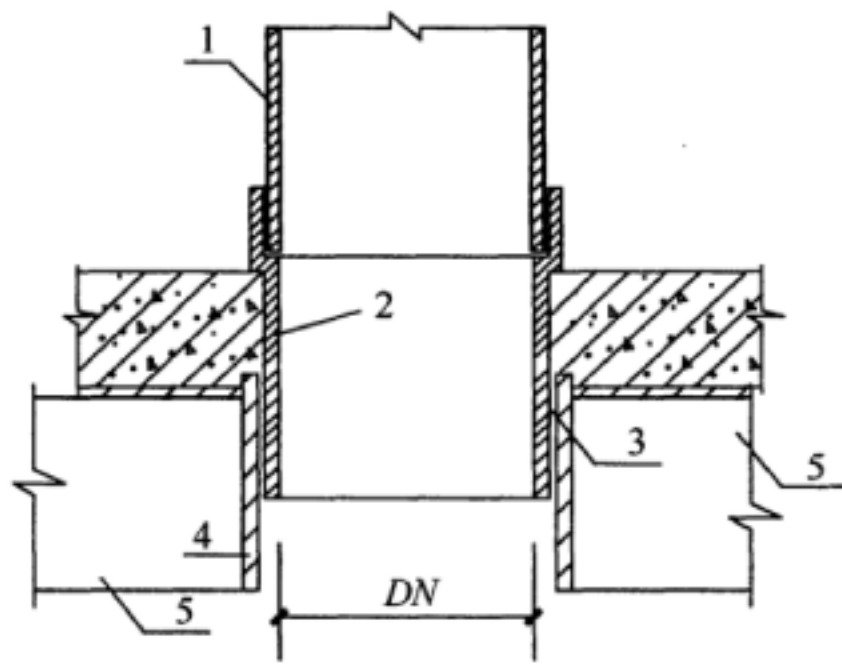


图 22 模块与硬聚氯乙烯 (PVC-U) 立管连接

1—PVC-U 排水立管；2—立管穿楼板专用件；3—硬聚氯乙烯(PVC-U)胶粘牢；
4—模块外露接管；5—模块

6.4.4 当采用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 排水管时，管道安装过程应满足现行行业标准《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29 中的相关要求。

6.4.5 当采用柔性铸铁排水管时，为了方便管材连接，需预埋铸铁排水管连接件，模块与铸铁排水立管连接如图 23 所示。

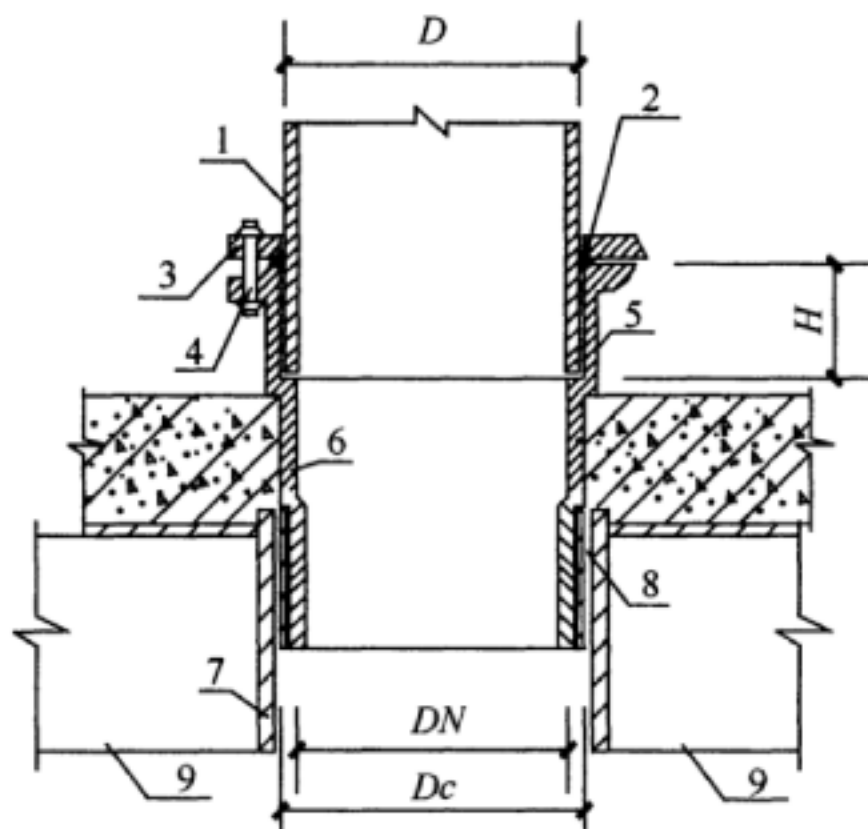


图 23 模块与铸铁排水立管连接

1—柔性铸铁排水管；2—密封橡胶圈；3—法兰压盖；4—紧固螺栓；
5—铸铁管承口端；6—排水立管穿楼板专用件；7—模块外露接管；
8—硬聚氯乙烯 (PVC-U) 胶粘牢；9—模块

6.5 降板区回填施工

6.5.2 模块周围缝隙处理做法如图 24 所示。

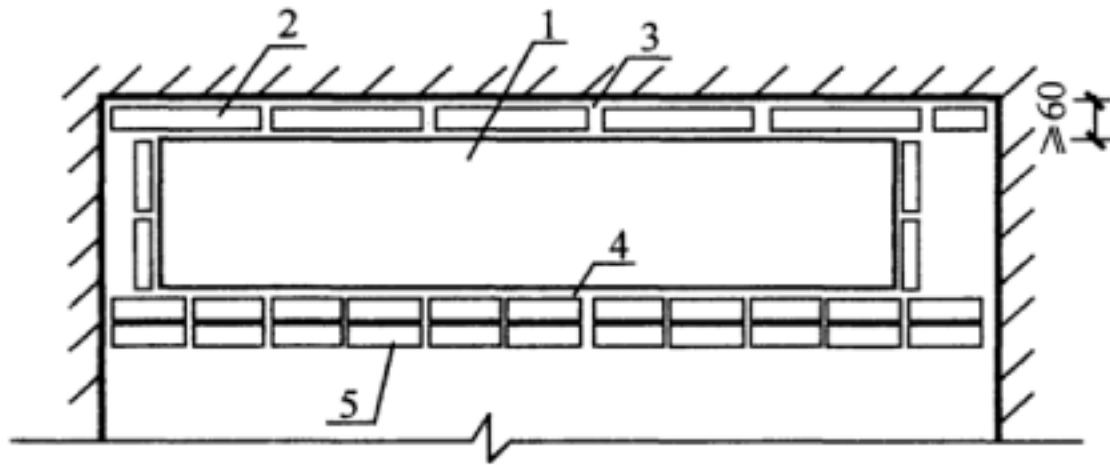


图 24 模块周围缝隙处理做法

1—模块；2—预制混凝土块保护隔墙；3—防水水泥砂浆灌缝；
4—防水砂浆灌缝；5—保护隔墙

6.5.3 在浇筑顶板放置钢筋时，钢筋与模块上表面之间必须有 20mm 以上的混凝土保护层。在气温高于 20℃ 的季节施工，可以直接将模块顶板作为底部模板使用，但必须采取小型手提平板振动机振动，不能采用振动棒或其他机械振动，防止将模块振坏。在气温低于 20℃ 的季节施工，应在模块顶部铺设 5mm~10mm 厚聚苯板，然后铺设钢筋网，浇筑混凝土，并采用小型手提平板振动机振动。

6.5.4 对非模块区域回填方式，建议采用架空板或砌块花铺，夹层内如果有渗入的水，可以通过找坡层迅速排入立管内。

当采用水泥焦渣等现浇散料回填时，必须在底部预留排水通道。其预留排水通道的目的是保证卫生间地表渗水到底部时能够及时汇集到立管穿楼板专用件内，并及时通过立管排出。一般可采取在水泥焦渣等散料回填前，铺设一层砌块或垫块做排水通道或算水槽。这样才可以彻底解决卫生间的渗漏问题。

6.6 控制系统安装

6.6.3、6.6.4 这两条从安全角度考虑对控制系统所有的电缆线

提出无破损、穿管内电缆线要无接头等要求，以防止接头漏电。

6.6.6 本条提出对控制系统的潜水泵、自动阀与自控器之间的电缆连接及电源线之间的连接的安全性要求，应根据国家现行标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 和《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 的要求执行。

6.6.7 防止电缆线因连接不好而发生漏电，规定了模块安装完毕后应进行水泵导线电缆漏电测试。将模块内充满水，采用兆欧表进行测试。

6.8 安全施工

6.8.4 从安全生产方面考虑，规定了设立安全警示和防护措施，防止人从洞口坠落。

6.8.11 模块材质为 PVC-U 材质，不能承重，因此应防止因攀踏、搭设脚手板等对管道或模块造成损坏。

7 验 收

7.0.4 由于户内中水模块属于新产品，目前国内外市场上无同类产品，也没有相应的验收内容，根据国家现行标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209、《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29 等，特规定了验收内容，保证本分项工程的质量。

8 系统维护

8.0.2 使用者补充消毒药剂时，打开检修口盖板，拧开消毒盒盖，投入药块。