



T/CECS 1387—2023

中国工程建设标准化协会标准

建筑给水排水及供暖工程 施工标准

Standard for construction of water
supply drainage and heating

中国工程建设标准化协会标准

**建筑给水排水及供暖工程
施工标准**

Standard for construction of water
supply drainage and heating

T/CECS 1387—2023

主编单位：建科环能科技有限公司

北京住总集团有限责任公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2024年1月1日

2023 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第1661号

关于发布《建筑给水排水及供暖工程施工标准》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2021年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2021〕11号)的要求,由建科环能科技有限公司、北京住总集团有限责任公司等单位编制的《建筑给水排水及供暖工程施工标准》,经协会建筑环境与节能专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 T/CECS 1387—2023,自2024年1月1日起施行。

中国工程建设标准化协会
二〇二三年八月二日

前 言

《建筑给水排水及供暖工程施工标准》(以下简称标准)是根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2021年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2021〕11号)的要求进行编制。编制组经深入调查研究,认真总结实践经验,参考国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准共分18章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、支吊架制作与安装、管道连接、室内给水系统安装、室内排水系统安装、室内热水系统安装、卫生器具安装、室内供暖系统安装、室外给水管网安装、室外排水管网安装、室外供热管网安装、建筑中水利用及雨水回用系统安装、游泳池及水景喷泉水系统安装、监测仪器与仪表安装、防腐与保温和系统试运行与调试。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利,本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理,由建科环能科技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,请反馈给建科环能科技有限公司(地址:北京市朝阳区北三环东路30号,邮编:100013,邮箱:CECS_SCWSDH@163.com)。

主 编 单 位: 建科环能科技有限公司

北京住总集团有限责任公司

参 编 单 位: 北京建工集团有限责任公司

北京市第三建筑工程有限公司

山东天齐置业集团股份有限公司

山东金城建设有限公司

中建八局第四建设有限公司
 潍坊昌大建设集团有限公司
 山东鸿顺建工集团有限公司
 武汉博宏建设集团有限公司
 合肥建工集团有限公司
 北京住总第六开发建设有限公司
 中建一局集团第三建筑有限公司
 南通市中南建工设备安装有限公司
 山西一建集团有限公司
 广西建工第一建筑工程集团有限公司
 北京市元兴设备安装有限责任公司
 南通远鹏建筑安装工程有限公司

主要起草人：柳 松 丁颖超 史新华 宋 波 郭笑冰
 李 健 王业国 张桂兰 刘德远 董永亮
 吕凤柱 许 强 王 洋 曾学武 李繁生
 周昌文 袁小林 顾春惠 谢鸿卫 杨皓东
 周晓斌 侯保强 李 娜 贾 毅 叶 健
 陈 奇 游亚男 张 洋 赵亚鹏 段瑞旭
 黄运昌 刘志伟 王晓峰 涂刚要 胡孝邦
 张金虎 朱晓姣 张圣楠

主要审查人：李德英 胡颐衡 刘 政 邵宗义 王志伟
 徐 伟 陈立新

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
3.1	施工技术管理	(3)
3.2	材料与设备质量管理	(3)
3.3	施工过程管理	(4)
3.4	安全环保与绿色施工	(6)
4	支吊架制作与安装	(7)
4.1	一般规定	(7)
4.2	支吊架制作	(11)
4.3	支吊架安装	(12)
4.4	质量检查	(13)
5	管道连接	(15)
5.1	一般规定	(15)
5.2	钢管	(16)
5.3	薄壁不锈钢管	(19)
5.4	球墨铸铁给水管	(20)
5.5	机制铸铁排水管	(21)
5.6	铜管	(21)
5.7	塑料管	(23)
5.8	钢骨架聚乙烯塑料复合管	(26)
5.9	双壁波纹管	(27)
6	室内给水系统安装	(28)
6.1	一般规定	(28)

6.2	管道安装	(28)
6.3	附件及仪表安装.....	(29)
6.4	设备安装	(30)
6.5	施工试验	(32)
6.6	质量检查	(34)
7	室内排水系统安装	(36)
7.1	一般规定	(36)
7.2	管道安装	(36)
7.3	管道附件安装.....	(40)
7.4	施工试验.....	(43)
7.5	质量检查	(44)
8	室内热水系统安装	(46)
8.1	一般规定	(46)
8.2	管道安装	(47)
8.3	管道附件安装.....	(47)
8.4	设备安装.....	(48)
8.5	太阳能热水系统安装	(48)
8.6	施工试验	(49)
8.7	质量检查	(50)
9	卫生器具安装	(51)
9.1	一般规定	(51)
9.2	卫生器具安装.....	(51)
9.3	施工试验	(54)
9.4	质量检查	(54)
10	室内供暖系统安装.....	(57)
10.1	一般规定	(57)
10.2	管道安装	(58)
10.3	散热器安装	(59)
10.4	辐射供暖	(60)

10.5	施工试验.....	(61)
10.6	质量检查.....	(63)
11	室外给水管网安装	(64)
11.1	一般规定	(64)
11.2	管道安装	(64)
11.3	施工试验.....	(65)
11.4	质量检查.....	(66)
12	室外排水管网安装	(68)
12.1	一般规定	(68)
12.2	管道安装.....	(68)
12.3	施工试验.....	(69)
12.4	质量检查.....	(70)
13	室外供热管网安装	(71)
13.1	一般规定	(71)
13.2	管道安装	(71)
13.3	施工试验.....	(74)
13.4	质量检查	(75)
14	建筑中水利用及雨水回用系统安装	(77)
14.1	一般规定	(77)
14.2	中水利用系统	(77)
14.3	雨水回用系统	(78)
14.4	施工试验	(79)
14.5	质量检查.....	(79)
15	游泳池及水景喷泉水系统安装	(80)
15.1	一般规定	(80)
15.2	游泳池水系统	(81)
15.3	水景喷泉水系统	(82)
15.4	施工试验.....	(83)
15.5	质量检查.....	(83)

16	监测仪器与仪表安装	(84)
16.1	一般规定	(84)
16.2	仪器与仪表安装	(84)
16.3	质量检查	(87)
17	防腐与保温	(88)
17.1	一般规定	(88)
17.2	防腐工程	(89)
17.3	保温工程	(90)
17.4	质量检查	(93)
18	系统试运行与调试	(95)
18.1	一般规定	(95)
18.2	水泵单机试运行与调试	(95)
18.3	给水系统试运行与调试	(96)
18.4	太阳能热水系统试运行与调试	(97)
18.5	游泳池水系统试运行与调试	(98)
18.6	水景喷泉水系统试运行与调试	(99)
18.7	室内供暖系统试运行与调试	(99)
18.8	室外供热管网试运行与调试	(100)
	用词说明	(102)
	引用标准名录	(103)
	附：条文说明	(105)

1 总 则

1.0.1 为加强建筑给水排水及供暖工程质量管理，统一施工工艺，强化施工安装过程控制，提升工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建建筑工程中给水排水及供暖工程的施工安装。

1.0.3 建筑给水排水及供暖工程施工除应符合本标准规定外，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

2.0.1 试验压力 test pressure

建筑给水排水及供暖系统、设备、容器、阀门等在进行耐压强度和严密性试验时所要达到的规定压力。

2.0.2 阻火圈 firestop collar

外壳由金属材料制作，内填阻燃膨胀芯材，套在硬质塑料排水管外壁并固定在楼板或墙体部位，当发生火灾时，通过芯材体积膨胀，在短时间内封堵管道洞口以阻止火势蔓延的装置。

2.0.3 粘接连接 cement connection

将含有有机溶剂的胶粘剂涂刷在极性塑料管材和管件的粘合表面，当溶剂蒸发干涸后使管材、管件连接为一体的连接方式。

2.0.4 橡胶圈密封连接 elastomeric sealing ring connection

将管材端部插入管件承口，利用预先嵌入管件内的橡胶圈弹性变形形成密封的连接方式。

2.0.5 热熔连接 fusion connection

采用专用热熔工具将相同热塑性塑料管材的连接部位加热至熔融，冷却后使管材连接为一体的连接方式。

2.0.6 电熔连接 electronic fusion connection

相同热塑性的塑料管材连接时，由电熔连接机具对预先套装的专用电熔管件通电，依靠电熔管件内电热丝产生的热量进行熔接，冷却后使管材与电熔管件连接为一体的连接方式。

2.0.7 卡套连接 cutting ferrule connection

利用由锁紧螺帽和丝扣管件组成的专用接头进行管道连接的连接方式。

3 基本规定

3.1 施工技术管理

3.1.1 承担建筑给水排水及供暖工程的施工企业应具有相应施工资质，施工现场应配备相应技术标准。

3.1.2 施工企业应按施工图施工，由施工企业承担的施工图深化设计文件应经原设计单位确认。当施工图变更涉及工程使用效果和节能效果时，应经原审查机构认可并办理变更手续，并应获得监理单位和建设单位确认。

3.1.3 施工企业应编制建筑给水排水及供暖工程施工组织设计(施工方案)和试验专项方案，并应经本单位技术负责人审查同意，以及监理单位或建设单位审查批准后实施。

3.1.4 大型设备吊装、运输前应编制专项技术方案；对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程应进行专家论证，经批准后方可实施。

3.1.5 施工前应对施工管理人员和作业人员进行技术交底，交底内容应包括施工材料、机具准备、作业条件、施工方法、技术措施、质量标准、成品保护、安全与环保措施等，并应保留相关记录。

3.1.6 施工前，施工企业宜采用 BIM 技术(建筑信息模型)对管线和设备器具进行综合布置、布局。

3.2 材料与设备质量管理

3.2.1 建筑给水排水及供暖工程所使用的主要原材料、成品、半成品、配件、器具和设备等应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成验收记录。材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准

的规定。

3.2.2 太阳能集热器、散热器、保温材料应按国家现行有关标准进行抽样复验。

3.2.3 建筑给水排水及供暖工程中采用的材料应满足国家现行标准中环保和防火的相关规定。

3.2.4 阀门进场检验应做强度和严密性试验，并应符合下列规定：

1 每批同牌号、同型号、同规格的阀门应抽查10%，且不应少于1个；

2 对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，包括安装在分集水器及旁通管、各系统入户位置、水箱、水泵等的阀门，应逐个进行强度和严密性试验并形成试验记录。

3.2.5 阀门强度和严密性试验的试验压力和时间应符合下列规定：

- 1 阀门强度试验压力应为公称压力的1.5倍；
- 2 阀门严密性试验压力应为公称压力的1.1倍；
- 3 阀门强度和严密性试验持续时间应符合表3.2.5的规定。

表3.2.5 阀门强度和严密性试验持续时间

公称直径DN (mm)	试验持续时间 (s)		
	严密性试验		强度试验
	金属密封	非金属密封	
≤50	15	15	15
65~200	30	15	60
250~450	60	30	180

3.3 施工过程管理

3.3.1 施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，应经施工单位自检合格并保留检查记录；对监理规划或实

施细则中提出检查要求的重要工序，应经专业监理工程师检查合格、签字确认后再进行下道工序施工。

3.3.2 隐蔽工程隐蔽前，应由施工单位通知监理单位进行验收，并应留存隐蔽部位影像资料并形成验收文件，经验收合格后方可继续施工。

3.3.3 系统带水作业时，环境温度不宜低于5℃；当环境温度低于5℃时，应采取防冻措施，作业完成后应排净管道内积水。

3.3.4 管道穿越墙体和楼板时应设置金属或塑料套管，并应符合下列规定：

1 套管管径宜比穿越管外径大1号～2号，保温管道套管规格应考虑保温层厚度；

2 安装在楼板内的套管底部应与楼板底面相平，顶部应高出装饰地面不小于20mm，安装在卫生间、厨房、集中用水房间楼板内的套管，顶部应高出装饰地面不小于50mm，安装在墙体內的套管两端应与墙体相平；

3 穿越楼板的管道与套管间隙应采用不燃密实材料和防水石膏填实，穿越墙体的管道与套管间隙宜采用不燃密实材料填实，且端面光滑；

4 排水立管穿越楼板时可不设置套管，塑料排水立管穿越楼板时宜设置专用止水圈；

5 卫生器具排水管穿越楼板不应设置套管；

6 管道出屋面均应设置防水套管；

7 管道接口不得设置在套管内；

8 保温管道的保温材料在套管内应连续不间断，管道保温与套管间应封堵严实。

3.3.5 管道安装后应进行标识，管道标识信息应包括色标、介质种类、流向，色标标识宽度不宜小于20mm，间隔不宜大于4m，并应符合下列规定：

1 给水管道应标识蓝色环；

- 2 热水供水管道应标识黄色环，热水回水管道应标识棕色环；
- 3 中水管道、雨水回用管道应标识淡绿色环；
- 4 排水管道应标识黄棕色环；
- 5 供暖供水管应标识红色环，供暖回水管应标识橙色环。

3.4 安全环保与绿色施工

3.4.1 分部分项工程实施前，技术负责人应对管理人员、施工人员进行安全技术交底并确认签字。

3.4.2 施工现场存在危险源和危害点的部位应合理设置安全标志牌。

3.4.3 从事特种作业的操作人员应持证上岗，现场进行电气施焊、起重吊装、大型设备安装拆除等危险作业时应设专人监督。

3.4.4 施工现场的易燃、易爆及其他危险物品应分类、单独存放和管理，储存容器应牢固、密封且定期检查维护，存放和使用区域应通风良好、通道清洁、隔离火源及其他可燃物。

3.4.5 施工企业应建立绿色施工管理体系和管理制度，施工组织设计或施工方案应专设绿色施工章节，内容应涵盖环境保护和资源节约；施工中采用的新材料、新工艺、新技术、新机具应满足绿色施工要求。

3.4.6 施工过程应遵循节能降碳、绿色环保的要求；对可能产生的粉尘、噪声污染、光污染等应有严格的防护隔离措施，施工用水应有组织排放并循环利用。

4 支吊架制作与安装

4.1 一般规定

4.1.1 管道支吊架材质选用及计算应符合设计要求和现行国家标准《管道支吊架》GB/T 17116的规定。

4.1.2 钢管水平安装时，支吊架设置的最大间距应符合表4.1.2的规定。

表4.1.2 水平安装的钢管支吊架最大间距

公称直径(mm)	保温管(m)	不保温管(m)
15	2.0	2.5
20	2.5	3.0
25	2.5	3.5
32	2.5	4.0
40	3.0	4.5
50	3.0	5.0
65	4.0	6.0
80	4.0	6.0
100	4.5	6.5
125	6.0	7.0
150	7.0	8.0
200	7.0	9.5
250	8.0	11.0
300	8.5	12.0

4.1.3 钢管采用沟槽连接时，支吊架设置应符合下列规定：

- 1 直管段两个沟槽管件之间应设置至少1个支吊架，支吊架

设置的最大间距应符合表4.1.3的规定。

表4.1.3 沟槽连接横管支吊架最大间距

公称直径(mm)	刚性接头(m)	挠性接头(m)
50	3.0	3.6
65	3.6	3.6
80	3.6	3.6
100	4.2	4.2
125	4.2	4.2
150	5.1	4.2
200	5.7	4.8
250	5.7	4.8
300	7.0	4.8

2 横管支吊架与沟槽管件的净间距宜为150mm~300mm。

3 当采用刚性接头时，每隔4个~5个刚性接头应设置1个柔性接头，柔性接头两侧均应设置支吊架。

4 立管的底部，以及立管与横管三通、四通、弯头的连接部位均应设置固定支架。

4.1.4 冷热水塑料管支吊架设置的最大间距应符合表4.1.4的规定。采用金属制作的管道支吊架应在管道与支吊架间加设非金属衬垫或套管。

表4.1.4 冷热水塑料管支吊架最大间距

管 材	管道类型		公称外径(mm)											
			20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	
			最大间距(m)											
聚烯烃管	冷水管	横管	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	—	—	
		立管	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.8	—	—	
	热水管	横管	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	—	—	
		立管	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.7	1.7	—	—	

续表4.1.4

管材	管道类型		公称外径 (mm)										
			20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
			最大间距 (m)										
聚氯乙烯管	冷水管	横管	0.7	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.8
		立管	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4
	热水管	横管	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.3	2.6
		立管	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.6	3.0	3.5
设金属管托	冷水管	横管	1.5		1.6			1.8			2.0		
		立管	1.6		1.8			2.0			2.5		
	热水管	横管	1.0		1.2			1.5			1.8		
		立管	1.3		1.5			1.9			2.5		
	管托间距		0.2		0.3	0.4		—			—		

4.1.5 铜管支吊架设置的最大间距应符合表4.1.5的规定。

表4.1.5 铜管支吊架最大间距

公称直径 (mm)	垂直管 (m)	水平管 (m)
15	1.8	1.2
20	2.4	1.8
25	2.4	1.8
32	3.0	2.4
40	3.0	2.4
50	3.0	2.4
65	3.5	3.0
80	3.5	3.0
100	3.5	3.0
125	3.5	3.0
150	4.0	3.5
200	4.0	3.5

4.1.6 薄壁不锈钢管道支吊架的设置应符合下列规定：

- 1 固定支架间距不宜大于15m。
- 2 活动支架设置的最大间距应符合表4.1.6的规定。

表4.1.6 薄壁不锈钢管道活动支架的最大间距

公称直径 (mm)	垂直管 (m)	水平管 (m)
10	1.5	1.0
15	1.5	1.0
20	2.0	1.5
25	2.0	1.5
32	2.5	2.0
40	2.5	2.0
50	3.0	2.5
65	3.0	2.5
80	3.5	3.0
100	3.5	3.0
125	3.5	3.0
150	4.0	3.5
200	4.0	3.5

3 不锈钢管材或管件应采用不锈钢材质支吊架配件，公称直径不大于25mm 的管道可采用塑料管卡；采用碳钢金属管卡或吊架时，支吊架与管道之间应采用塑料或橡胶等软物隔垫防止电化学腐蚀。

4 给水栓和配水点处应采用金属管卡或吊架固定，管卡或吊架的设置位置宜距配件40mm～80mm。

4.1.7 室内给水、热水及供暖系统金属立管管卡的设置应符合下列规定：

- 1 当楼层高度不大于5m 时，每层应安装1个；

- 2 当楼层高度大于5m 时，每层应安装不少于2个；
- 3 管卡安装高度应距地面1.5m~1.8m, 2 个以上管卡应匀称安装，同一房间的管卡应安装在同一高度。

4.1.8 排水系统管道支吊架的设置应符合下列规定：

1 铸铁排水管道的支吊架应固定在承重结构上，横管支吊架间距不应大于2m; 柔性接口两侧均应安装支吊架，支吊架与接口断面间的距离宜为200mm~250mm。

2 金属排水横干管的直管段应每间隔12m 设置防晃支架。

3 金属排水立管支架间距不应大于3m，当楼层高度不大于4m 时，可设置1个管卡；立管底部弯管处应设置支墩、专用管件等固定措施。

4 排水塑料管支吊架设置的最大间距应符合表4.1.8 的规定。

表4.1.8 排水塑料管支吊架最大间距

管径 (mm)	垂直管 (m)	水平管 (m)
50	1.2	0.5
75	1.5	0.7
110	2.0	1.1
125	2.0	1.3
160	2.0	1.6

5 当高密度聚乙烯(HDPE) 管道采用热熔连接时，支架宜采用固定支架。

6 当塑料排水横管采用橡胶密封圈连接时，承插口处必须设置固定支架。

4.1.9 热水管道固定支架的间距应满足设计要求，支架宜设置在管道变径、分支接口及穿越墙体、楼板处。

4.2 支吊架制作

4.2.1 支吊架制作工序应满足图4.2.1的工序要求。

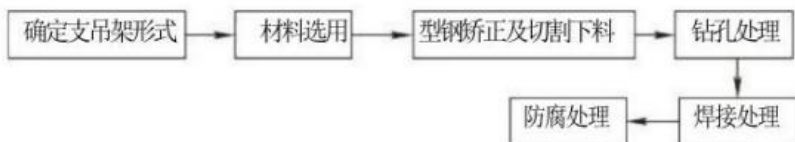


图4.2.1 支吊架制作工序

4.2.2 支吊架制作应符合下列规定：

- 1 支吊架制作前，应将所需机具设备准备齐全；
- 2 型钢应采用砂轮或液压切割机加工，不得采用气割；
- 3 应根据管道排布确定支吊架钻孔定位，保温管道支吊架钻孔定位应考虑保温材料厚度；
- 4 支吊架制作时，严禁使用氧气乙炔焰钻孔或电焊割孔；
- 5 螺栓孔孔径宜比螺栓外径大2mm；
- 6 组装焊接的支吊架应划定位线，组对时应先点焊，经复查合格后再进行满焊。

4.2.3 支吊架制作完成后，应使用钢刷、砂布进行除锈，应清除表面污物后再涂刷防锈漆和面漆。

4.3 支吊架安装

4.3.1 支吊架安装条件应符合下列规定：

- 1 对照施工图核对现场，支吊架设置应符合本标准第4.1节的规定；
- 2 施工人员应完成专项技术交底；
- 3 成品或制作支吊架、固定材料、垫料、焊接材料、减振装置等应齐备且满足施工要求。

4.3.2 支吊架安装工序应满足图4.3.2的工序要求。

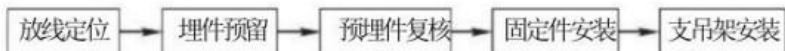


图4.3.2 支吊架安装工序

4.3.3 刚性吊架的安装应符合下列规定：

1 吊架安装时，首先应利用其垂直调节设施将管道调整到预定标高，然后使用测力计或测力扳手确认吊架应处于受载状态，在完成管道标高调整后应将其锁紧以防止吊杆转动松脱；

2 吊架安装完成后，吊杆应能随管道水平位移自由摆动；

3 当吊架采用夹钳直接悬挂在钢梁上时，应拧紧夹钳的紧固装置以确保牢靠固定；

4 当吊架与建筑钢结构采用螺栓连接时，应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 的规定，在建筑钢结构上钻孔应征得设计人员同意，不得在钢构件上气割开孔；

5 焊接在管道上的承载肋板，其承载面应处于垂直于管道轴线的同一平面上，管夹应紧贴所有承载肋板安装；

6 垂直管道刚性吊架两侧吊杆所在平面应垂直于该吊点处管道水平合成位移方向，当设计图纸有要求时，应严格按设计要求焊接承载肋板和安装管夹。

4.3.4 滑动支架应灵活，滑托与滑槽两侧间应留有3mm~5mm的间隙和一定偏移量。

4.3.5 导向支架的安装应符合下列规定：

1 导向支架轴线与管道轴线应保持平行，并按设计文件要求严格控制管道与导向支架之间的间隙；

2 导向支架应与补偿器保持在同一直线上；

3 对于保温管道，装设的保护鞍座或鳍形板应直接与管道接触。

4.3.6 固定支架的安装应保证定位准确、连接牢靠。

4.3.7 弹簧支吊架的安装应满足产品技术文件的要求。

4.4 质量检查

4.4.1 支吊架的安装质量应符合下列规定：

1 支吊架的类别、规格应满足设计要求，位置、尺寸、垂直度

应满足设计和产品说明书的要求；

2 未经设计单位同意，不得对支吊架进行重新定位、定向和增加约束。

4.4.2 支吊架与混凝土结构锚固安装外观质量应符合下列规定：

1 锚固区混凝土结构不应有裂缝；

2 锚固区混凝土结构表面应坚实、平整。

4.4.3 固定支架锚固件施工完毕后，应对锚栓锚固承载力进行现场拉拔试验，检测方法和结果判定应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的规定。

5 管道连接

5.1 一般规定

5.1.1 管道配管应符合下列规定：

- 1 管道切割前，应确认管道无损伤、无变形；
- 2 管道应采用专用器械切割；
- 3 管道切割后，管口端面应平整且垂直于管轴线，管端内外毛刺宜采用专用修边工具清除干净，管端如有变形，应采用专用整形工具进行整圆；

4 管道连接前，应将管道与管件的内外污垢与杂质清理干净，有密封材料的管件，应检查密封材料和连接面不得有伤痕、杂物。

5.1.2 管道的连接方式应符合下列规定：

1 焊接钢管、无缝钢管可采用螺纹连接、焊接连接、沟槽连接、法兰连接；

2 镀锌钢管和钢塑复合管可采用螺纹连接、沟槽连接、法兰连接；

3 薄壁不锈钢管道可采用环压(卡压)连接、承插式焊接连接、对接焊接连接；

4 球墨铸铁给水管可采用刚性连接、承插式柔性橡胶圈连接；

5 机制铸铁排水管可采用不锈钢卡箍连接(W 型)、法兰承插连接(A 型或 B 型)；

6 铜管可采用钎焊连接、法兰连接、螺纹连接、卡压连接、卡套连接、环压连接；

7 塑料管可采用粘接连接、橡胶圈密封承插连接、热熔承插

连接、热熔对焊连接、电熔承插连接、法兰连接、专用管件连接，塑料管与金属管件、阀门连接应使用专用管件；

8 钢骨架聚乙烯塑料复合管可采用电熔连接、法兰连接；

9 双壁波纹管可采用承插式密封圈连接。

5.2 钢 管

5.2.1 螺纹连接应符合下列规定：

1 螺纹加工宜采用电动套丝机；

2 钢塑复合管螺纹加工前，管端应采用专用绞刀进行清理，衬塑层应按管道厚度的1/2进行倒角，倒角坡度宜为 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ；

3 螺纹应光洁，不得有毛刺、乱扣、断扣等缺陷，缺扣总长度不得超过螺纹全长的10%，螺纹锥度应符合现行国家标准《55°密封管螺纹 第1部分：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹》GB/T 7306.1和《55°密封管螺纹 第2部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹》GB/T 7306.2的规定；

4 螺纹连接宜采用聚四氟乙烯生料带进行密封，生活给水、热水系统螺纹连接处严禁使用液体生料带和危害饮用水安全的密封材料；

5 螺纹连接时应一次旋转到位，不得倒转，拧紧后外露螺纹应为2扣~3扣；

6 管道与管件连接时应采用标准螺纹，管道与阀门连接时应采用短螺纹，管道与设备连接时应采用长螺纹；

7 连接完成后，外露螺纹部分、钳痕、表面损伤部位应涂刷防锈漆。

5.2.2 焊接连接应符合下列规定：

1 焊接前应将焊接处清理干净，焊口两侧不小于10mm 范围内的管材表面应打磨出金属光泽。

2 应根据管道材质、工作条件、焊接工艺条件选用焊条，不得使用受潮、掉皮焊条。

3 管道对口前应检查管节的管口尺寸，宜选择相同壁厚的管口进行管节组对，管道对口时错口允许偏差应符合表5.2.2-1的规定。

表5.2.2-1 钢管对口时错口允许偏差

壁厚 (mm)	错口允许偏差 (mm)
3.5~5	0.5
6~10	1.0
12~14	1.5
≥16	2.0

4 管道端面的坡口角度、钝边、间隙应满足设计要求。

5 焊接前应制订施焊方法和确定焊接顺序；焊接时应间隔对称施焊，不得在对口间隙采用帮条焊或采用加热法缩小间隙施焊。

6 多层焊接时，第一层焊缝根部应焊透且不得烧穿，焊接后面各层时，应将前一层熔渣清除干净，每层焊缝厚度宜为焊条直径的80%~120%，各层引弧点和熄弧点应错开。

7 焊缝处严禁焊接支管，不得出现十字交叉焊缝。

8 焊接过程中应采取保护措施确保施焊范围内不受风雪和雨水侵袭。

9 支吊架与焊缝的安装距离不应小于100mm。

10 焊接质量应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 和《工业金属管道工程施工规范》GB 50235的规定，焊缝的外观质量应符合表5.2.2-2的规定。

表5.2.2-2 焊缝的外观质量

项 目	技术要求
外观	不得有熔化金属流到焊缝外未熔化的母材上；焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑、灰渣等缺陷；表面应光顺、均匀，焊道与母材应平缓过渡
宽度	应焊出坡口边缘2mm~3mm
表面余高	应小于或等于(1+0.2)倍坡口边缘宽度，且不应大于4mm

续表5.2.2-2

项 目	技术要求
咬边	深度应小于或等于0.5mm,焊缝两侧咬边总长不得超过焊缝长度的10%,且连续长度不应大于100mm
错边	应小于或等于0.28,且不应大于2mm
饱满度	严禁未焊满

注: δ 为壁厚, 单位为mm。

5.2.3 沟槽连接应符合下列规定:

1 沟槽应采用带限位装置的专用滚槽机加工, 滚压环形沟槽时, 应使用水平仪测量管道并使其处于水平位置, 管道端面应与滚槽机止面贴紧, 管道轴线应与滚槽机止面垂直。

2 沟槽滚压过程中, 管道不应出现纵向位移和角位移。

3 加工1个沟槽的最短时间应符合表5.2.3的规定。

表5.2.3 加工1个沟槽的最短时间

公称直径DN (mm)	加工时间 (min)
50	2.0
65	2.0
80	2.5
100	2.5
125	3.0
150	3.0
200	4.0
250	5.0
300	6.0

4 沟槽滚压成型后, 管端至沟槽段表面应平整, 不得有凹凸、滚痕; 沟槽圆心应与管壁同心, 沟槽宽度和深度应符合现行国家标准《沟槽式管路连接件技术规范》GB/T 36019的规定, 管道镀锌层和内壁涂层、内衬层应完好。

5 沟槽连接前, 应检查沟槽卡箍件型号与管道相匹配, 橡胶

密封圈不得有损伤，安装时应在橡胶密封圈上涂抹润滑剂，润滑剂可采用肥皂水或洗洁剂，不得采用油润滑剂。

6 卡箍件安装过程中应检查橡胶密封圈不得起皱，安装完毕后应检查并确认卡箍件内缘全圆周嵌固在沟槽内。

7 沟槽接口埋地敷设时，应对沟槽、螺栓、螺母采取防腐措施。

5.2.4 法兰连接应符合下列规定：

1 法兰接口应平行，允许偏差不应大于法兰外径的1.5%，且不应大于2mm；

2 法兰盘衬垫宜选用成品垫料；

3 垫片放置时不应凸入管内，外边缘宜接近螺栓孔，法兰中间不应放置斜面垫、偏垫或两个及以上的衬垫；

4 法兰螺孔中心允许偏差不应大于螺孔直径的5%；

5 法兰盘的连接螺栓直径、长度应与法兰相匹配，螺栓应能自由穿入且方向一致，紧固螺栓时应对称、均匀拧紧，紧固好的螺栓外露螺纹应为2扣~3扣，且不应大于螺栓直径的1/2；

6 法兰接口埋地敷设时，应对法兰、螺栓、螺母采取防腐措施。

5.3 薄壁不锈钢管

5.3.1 环压(卡压)连接应符合下列规定：

1 连接应采用专用环压(卡压)工具，模块应成组使用，钳口型号应与管材、管件尺寸一致；

2 连接前应检查模块组件滑动块，并应保持环压组件清洁；

3 管件压接部位应置于钳头上下压块之间，管材与钳头色标方向应保持一致；

4 连接完成后，环压连接部位形状应为圆形，卡压连接部位形状应为六边形或多边形，承压部位的形状和尺寸应采用专用量规进行检查确认。

5.3.2 焊接连接可采用承插式焊接和对接焊接，并应符合下列规定：

1 焊接应采用钨极氩弧焊；

2 焊接时管内应采取惰性气体保护，或选用对内壁具有保护作用的专用焊丝；

3 承插式焊接前，应将管道插入管件承口至内轴肩后外拉0.5mm~2.0mm，当管件端口无延伸边时，焊接时可添加焊丝，当管件端口有延伸边时，焊接时可不添加焊丝以延伸边替代；

4 对接焊接时，应采用氩弧焊打底并根据管壁厚度进行多道施焊，管材、管件壁厚宜相同，圆度或椭圆度偏差应一致，焊丝应根据管道、管件材质和焊接方法选用；

5 焊接完成后，应对焊缝进行抛光、酸洗、钝化处理。

5.4 球墨铸铁给水管

5.4.1 刚性连接应符合下列规定：

1 连接前应将承口和插口连接面清理干净；

2 填充油麻应洁净，油麻截面直径应为环向间隙的1.5倍，搭接长度宜为50mm~100mm，填麻应占承口总深度的1/3，且不得超过承口水线里缘；

3 外层填料应分层填捻，每层厚度不应大于25mm；

4 连接完成后，应对接口进行养护，养护时间不应小于24h，养护期间应保持接口覆盖物湿润，管道不应有振动负荷，且管道内不应有带压水。

5.4.2 承插式柔性橡胶圈连接应符合下列规定：

1 管道连接前，应将承口和插口的连接面清理干净；

2 连接用柔性橡胶圈可采用楔形、唇形、圆形、中凹形；

3 插口插入承口时不得使用润滑油；

4 连接完成后，橡胶圈位置应正确，沿圆周方向距承口的距离应一致。

5.5 机制铸铁排水管

5.5.1 不锈钢卡箍连接(W 型)应符合下列规定:

- 1 连接前应将管道接口外表面擦洗干净,卡箍应套在管道接口上端;
- 2 接口外壁应涂抹肥皂水,橡胶圈的一端应套在管道接口至规定安装深度,另一端应向外翻转;
- 3 将待连接管件或管道管口放入翻转的橡胶圈内,校准方位,应将管道管口与另一管端接口挤实,同时将翻转的橡胶圈口翻回正常状态;
- 4 采用测量工具再次校准管道的坡度、垂直度、方位,利用支吊架初步固定管道,当移动不锈钢卡箍至合适位置后,使用专用套筒力矩扳手拧紧紧固螺栓。

5.5.2 法兰承插连接(A 型或B 型)应符合下列规定:

- 1 安装前应将管道及管件内外表面的污垢、杂物和结合面的泥沙等附着物清理干净;
- 2 连接前应按插入长度在插口外壁标记安装线,插入长度应比承口深度小5mm,安装线所在平面应与管道轴线垂直;
- 3 插入前应将法兰压盖套入插口端后再套入橡胶密封圈,橡胶密封圈右侧边缘应与安装线对齐;
- 4 管道或管件插口端应插入至安装线位置,插入过程中插入管轴线与承口管轴线应保持在同一直线上;
- 5 紧固螺栓时,橡胶密封圈应均匀受力,三耳压盖螺栓应三个角度同步逐次拧紧,四耳、六耳、八耳压盖螺栓应按对角线方向依次逐个拧紧。

5.6 铜 管

5.6.1 钎焊连接应符合下列规定:

- 1 钎焊可采用硬钎焊或软钎焊,当管道与管件连接且管道公

称直径不大于 DN25 时, 可采用软钎焊, 当管道与管件连接且管道公称直径大于 DN 25 时, 应采用硬钎焊;

2 钎焊宜采用“氧-乙炔”火焰或“氧-丙烷”火焰加热, 软钎焊可采用“丙烷-空气”火焰或电加热;

3 钎焊前应将焊接处的塑覆层剥离, 剥离长度不应小于 200mm, 并应采用细砂纸或不锈钢丝刷将焊接处外壁和管件内壁的污垢与氧化膜清除干净;

4 塑覆铜管钎焊时, 应在连接点的两端缠绕湿布冷却, 钎焊完成后应复原塑覆层;

5 钎焊时应根据工件管件尺寸选用火焰功率, 被连接的两端口应均匀加热, 当达到钎焊温度时, 应及时向接口处添加钎料, 钎料填满钎缝后应立即停止加热并保持静置至自然冷却;

6 钎焊完成后, 应将接口处的残留钎焊剂和反应物清洗擦拭干净, 焊缝处应涂刷清漆。

5.6.2 法兰连接应符合下列规定:

- 1 法兰连接应采用松套法兰;
- 2 法兰垫片可采用耐温夹布橡胶板或铜垫片;
- 3 法兰连接的紧固件应采用镀锌螺栓、螺母;
- 4 螺母应在同一侧, 并应对称、均匀拧紧。

5.6.3 螺纹连接应符合下列规定:

- 1 黄铜配件与附件可采用螺纹连接;
- 2 密封材料宜采用聚四氟乙烯生料带;
- 3 连接前应将连接面清理干净;
- 4 连接时应一次旋转到位, 不得倒转, 拧紧后外露螺纹应为 2 扣~3 扣。

5.6.4 卡压连接应符合下列规定:

- 1 公称直径不大于 DN50 的硬态铜管可采用卡压连接;
- 2 连接时应采用专用管件和卡压机具;
- 3 铜管插入管件过程中, 管件内的密封圈不应扭曲变形;

4 管材插入管件到位后应轻轻转动管材，当管材与管件结合段同轴后方可卡压；

5 卡压时卡钳端面应与管件轴线垂直，达到规定卡压力后应保持1s~2s再松开卡钳。

5.6.5 卡套连接应符合下列规定：

1 公称直径不大于 DN50 或需拆卸的铜管可采用卡套连接；

2 旋紧螺母应使用活动扳手或专用扳手，不得使用管钳；

3 连接宜采用二次装配，二次装配应从力矩激增点起再将螺母拧紧1/4圈；

4 连接采用一次装配时，应从力矩激增点起再将螺母拧紧1圈~1 1/4圈，卡套刃口应切入管子且不得旋拧过紧。

5.6.6 环压连接应符合本标准第5.3.1条的规定。

5.7 塑 料 管

5.7.1 粘接连接应符合下列规定：

1 管道切割后，应去除管端切屑和毛边并在断面进行坡口，坡口角度应满足管材的技术文件要求，同时应使用清洁布将管道与配件连接端部擦拭干净，若连接部位有油污，应采用丙酮等清洁剂将其擦净；

2 粘接前应对承口与插口的松紧配合情况进行检验，并应在插口外表面标记插入深度；

3 承口、插口连接表面应刷涂专用胶粘剂，用于生活给水管道连接的粘接剂应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219的规定；

4 涂抹胶粘剂后应立即校正对准轴线，再将插口插入承口至深度标记处，然后将插口管道旋转1/4圈并保持承口、插口轴线一致；

5 连接完毕后，应及时将挤出接口的胶粘剂擦拭干净、静置

固化，固化期间不得在连接件上施加任何外力，1h 内不宜搬运，24h 内不应进行各项试验。

5.7.2 橡胶圈密封承插连接应符合下列规定：

1 橡胶圈的材质、规格应满足设计要求并与管材配套使用，外观应光滑平整，不得有裂缝、破损、气孔、卷褶等现象；

2 应去除管端切屑和毛边，管端断面宜进行坡口，坡口角度应满足管材的技术文件要求；

3 橡胶圈位置应准确且不得扭曲，管材插入口表面应涂抹对管材、橡胶圈不产生破坏作用和对水质无污染的润滑剂；

4 应采用人工或管道紧伸器将管材沿轴线方向插入承口，对采用弹性密封圈连接的管道，插入有效长度应预留2倍~4倍的管道伸缩量；

5 管材插入管件后，应使用塞尺检查橡胶圈位置，橡胶圈位置偏移时应重新安装。

5.7.3 热熔承插连接应符合下列规定：

1 管材连接端部应采用专用工具进行坡口，坡口角度应满足管材的技术文件要求；

2 应采用专用热熔工具对管材外表面和管件内表面加热，加热温度、时间等技术参数应满足产品技术文件要求，并应根据施工环境温度进行调整，当环境温度低于5℃时，加热时间应延长50%；

3 加热结束后，管材与管件应立即从加热套和加热头上同时取下，应迅速以均匀外力、无旋转地将管材插入管件承口内至标志线，再适当用力使管件承口端部形成完整凸缘；

4 完成连接的连接件应免受外力并自然冷却；

5 管径大于63mm 的管道宜采用台式工具进行加热和连接。

5.7.4 热熔对焊连接应符合下列规定：

1 对接管道应为同材质且厚度一致；

2 当管道公称外径小于或等于75mm 时,可采用手动焊接或专用机械装置焊接;当管道公称外径大于或等于90mm 时,应采用专用机械装置焊接;

3 连接前应使用铣刀铣削焊接管段和端面杂质、氧化层,对接端面应平整、光洁、无杂质;

4 管道端面应对正,错边不应大于管材壁厚的10%,且不宜超过1mm,管道断面应垂直于轴线;

5 选择相应的焊接板进行加热,温度宜控制在 $210^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 范围内,焊接板操作指示灯亮后,将管道的焊接端面垂直顶压在焊接板上,直到焊接面凸出高度达到产品技术文件的规定值后,将压力减小到规定值并保持焊接面与焊接板良好接触,吸热时间应达到产品技术文件规定值;

6 吸热完毕后,应迅速结合连接管道的加热面,升压至产品技术文件规定的焊接压力后,对管道端面进行焊接并使连接部位内外周边形成均匀的双环形凸缘,应保持焊接压力直至对焊处自然冷却至环境温度,严禁用冷水或其他冷媒加速冷却;

7 连接后接口卷边应光滑且高度均匀,焊缝中心高度不应低于管材外表面高度。

5.7.5 电熔承插连接应符合下列规定:

1 电熔连接机具的输出电流、电压应稳定并满足产品技术文件要求;

2 应采用测量电熔管件的承口长度,并应在管道或管件插入端标记插入长度,插入段应保持洁净并刮除表皮氧化层,刮削厚度宜为0.1mm~0.2mm;

3 电熔连接结束后,设备电源应自动断开,电熔管件观察孔中应能看到指示柱移动或少量熔融料溢出;

4 电熔接头应采用自然冷却,冷却期间不应拆开夹具、移动连接件或在连接件上施加任何外力。

5.7.6 法兰连接应符合下列规定:

1 将法兰盘套在管道上，过渡接头与管道热熔连接应符合本标准第5.7.3条的规定；

2 校直连接件，法兰盘应垂直于管道中心线，法兰表面应相互平行；

3 紧固螺栓时不应使管道产生轴向拉力；

4 法兰连接部位应单独设置支吊架。

5.8 钢骨架聚乙烯塑料复合管

5.8.1 电熔连接应符合下列规定：

1 连接应采用管材厂家提供的设备，并应满足产品技术文件的要求；

2 连接前应核对电熔套筒的规格、种类，并应去除管材、管件、电熔套筒熔接表面的氧化层，处理后的表面应保持清洁、干燥；

3 当管材不圆度大于5%时，连接前应对管材进行整圆；

4 端部有坡口的管道，对口间隙不得大于1mm，端部无坡口的管道，对口间隙不得大于2mm；

5 电熔接头在焊接和冷却期间不得移动、振动或承受任何其他外力，电熔接头焊接后应自然冷却；

6 当现场环境不满足焊接工艺要求时，应采取遮挡、预热、保温等措施。

5.8.2 法兰连接应符合下列规定：

1 法兰密封面、密封垫片不得有影响密封性能的划痕、斑点等缺陷；

2 管道应在自然状态下校正，连接前应清除法兰头端面的泥沙等脏物，密封圈、密封垫应平整放入槽内或密封面；

3 法兰盘、对开环应在套入法兰端头后再进行对接；

4 连接螺栓应均匀用力、对角拧紧，两片法兰应保持平行，平行度偏差应小于2mm；

5 采用电熔法兰管件焊接法兰头时，应将钢制法兰盘提前装

入，在确定螺栓孔位置后再进行焊接，电熔法兰管件应与钢制法兰盘配套使用。

5.9 双壁波纹管

5.9.1 承插式密封圈连接应符合下列规定：

1 橡胶密封圈宜设置两个且间隔一个波谷；

2 连接前应检查确认橡胶密封圈与管材配套情况、橡胶密封圈安放位置、插口插入承口深度；

3 插口端部与承口底部间应预留伸缩间隙，伸缩间隙应满足产品技术文件的要求，当技术文件无明确要求时宜为10mm；

4 公称直径小于或等于400mm 的双壁波纹管可采用人工插入，公称直径大于400mm 的双壁波纹管应采用机械插入。

5.9.2 连接完成后，承口与插口端面中心轴线应同心，偏差不应大于 1° ，环向间隙应均匀一致，橡胶密封圈位置应正确，不得有扭曲、外露、脱落等缺陷。

6 室内给水系统安装

6.1 一般规定

6.1.1 室内给水系统安装条件应符合下列规定：

1 施工方案应审批通过并完成技术交底，管道走向、标高、位置应经过技术复核且满足设计要求；

2 材料进场检验应合格且满足安装要求；

3 现场作业环境应满足施工要求；

4 建筑结构预留孔洞及套管的位置、尺寸应满足安装和保温要求；

5 施工人员和机具应到位，作业人员应能够安全熟练操作各种设备。

6.1.2 室内给水系统安装工序应满足图6.1.2的工序要求。



图6.1.2 室内给水系统安装工序

6.2 管道安装

6.2.1 室内给水系统管道支吊架制作与安装应符合本标准第4章的规定。

6.2.2 室内给水系统管道连接应符合本标准第5章的规定。

6.2.3 当金属管道嵌墙敷设或埋设于建筑物垫层内时，应采用同材质的覆塑金属管道或管道外壁采取防腐措施，并应在隐蔽前完成水压试验和隐蔽工程验收记录。

6.2.4 薄壁不锈钢管、铜管与阀门、水表、水嘴等连接应采用转换接头。

6.2.5 当不锈钢管采用碳钢金属管卡或支吊架固定时，管卡、支吊架与管道之间应采取防止电化学腐蚀措施。

6.2.6 塑料管道不应沿燃气灶台明敷，不得敷设在厨房间燃气灶具或加热设备上部，明敷立管与家用燃气热水器的净距应大于200mm，与家用燃气灶具边缘应大于400mm；当不可避免且管道表面温度超过60℃时，应采取隔热措施。

6.2.7 管道嵌墙敷设时，应配合土建预留管槽，管槽深度、宽度应满足设计要求；当设计未注明时，管槽深度应大于管道外径20mm，宽度应大于管道外径40mm~60mm，且管槽的坡度应与管道坡度一致，管道试压合格后，应采用不小于M7.5级水泥砂浆填补密实。

6.2.8 暗敷在地坪面层或墙槽内的管道封闭后，应在墙面或地面标明管道的位置和走向。

6.3 附件及仪表安装

6.3.1 阀门安装应符合下列规定：

- 1 阀杆应转动灵活，阀体应整洁无污染；
- 2 阀门的安装位置、方向应满足设计要求，阀杆朝向应便于检修和操作，水平管道阀门的阀杆宜垂直向上；
- 3 阀门连接应牢固、紧密，启闭灵活；并排管道阀门的安装高度应一致。

6.3.2 管道连接件安装应符合下列规定：

- 1 管道连接件应与管道相匹配，管件与管道连接应紧密；
- 2 当管道采用冲压弯头时，其外径应与管道外径相同；
- 3 管件与管道坡度应一致，中心线应在同一直线上。

6.3.3 仪表安装应符合下列规定：

- 1 水表、压力表等仪表的规格、型号应满足设计要求，安装前

应将管道清洗干净，安装位置应正确且便于观察；

2 水表安装位置应便于检修、不受污染、不宜冻结；

3 螺翼式水表表前应留有不小于8倍接口直径的直线管段，旋翼式水表表前应留有不小于5倍接口直径的直管段，表后应留有不小于2倍接口直径的直管段；

4 水表外壳距墙面净距宜为10mm~30mm，进出水口中心标高应满足设计要求；

5 水表应水平安装，水表外壳箭头指示应与水流方向一致；

6 连接水表的直管段支架应固定牢固，大于或等于 DN50 的水表应设独立支架；

7 压力表与管道连接时，应在表弯与压力表间安装三通旋塞阀；

8 当压力表安装高度大于2m 时，压力表表盘直径不宜小于150mm。

6.3.4 倒流防止器安装应符合下列规定：

1 安装前管道应完成冲洗且验收合格；

2 倒流防止器两侧应安装闸阀或蝶阀，且其中至少一侧应安装挠性接头；

3 安装位置应便于检修维护，不应安装在可能结冰或被水淹没的场所。

6.4 设备 安 装

6.4.1 设备安装工序应满足图6.4.1的工序要求。

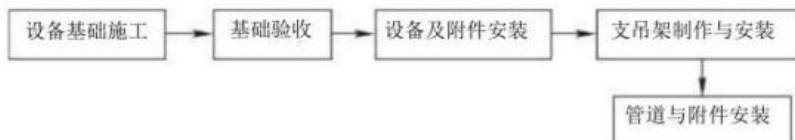


图6.4.1 设备安装工序

6.4.2 水泵安装应符合下列规定：

- 1 水泵安装前设备基础应验收合格;
- 2 水泵就位时,其纵向中心轴线应与基础中心线重合对齐;
- 3 卧式水泵减振器可选用橡胶减振垫、橡胶减振器或弹簧减振器,立式水泵减振器可选用橡胶减振垫或橡胶减振器,当独立安装时,不得采用弹簧减振器;
- 4 减振装置安装应满足设计及产品技术文件的要求,可采用减振连接板或隔振台座,减振装置应安装在减振连接板或隔振台座下并成对放置;
- 5 隔振台座可采用型钢制作或钢筋混凝土浇筑;
- 6 水泵与减振连接板或隔振台座应固定牢靠,地脚螺栓应有防松动措施。

6.4.3 水泵进水管安装应符合下列规定:

- 1 水泵进水管控制阀安装前水泵基础应牢靠固定,其直径不应小于水泵进水口直径;
- 2 当水泵和水池位于两个独立基础且相互为刚性连接时,水泵进水管和出水管应加设柔性连接件;
- 3 当水泵进水管为变径连接时,应采用偏心异径管件进行顶平安装;
- 4 水泵进水口处应留有不小于2倍管径的直管段,直管段应沿水流方向上升且坡度不应小于5%;
- 5 水泵出水管段应依次安装同心变径管、可挠曲软接头、短管、止回阀、闸阀或蝶阀;
- 6 水泵进出口应在软接头外侧管道设置独立支吊架。

6.4.4 水箱安装应符合下列规定:

- 1 水箱材质应满足设计要求,当采用不锈钢材料时,焊接材料应与水箱材质相匹配,焊缝应进行抗氧化处理,当不锈钢水箱底座采用型钢时,箱体与底座间应采取防电化学腐蚀措施;
- 2 水箱宜设置在维护方便、通风良好、不结冰的房间内,当必须设置在严寒、寒冷等冬季结冰地区的非供暖房间时,应采取防冻

措施保证环境温度或水温不应低于5℃；

3 水箱进水管、溢流管、排水管安装高度应满足合设计要求，通气管、溢流管应设置防虫网；

4 水箱高度大于1.5m 时，水箱内外应设置爬梯，水箱高度不宜超过3.0m；

5 建筑物内水箱侧壁与墙面间距不宜小于0.7m，当侧面安装管道时，净距不宜小于1.0m，水箱与建筑物内凸出部分间距不宜小于0.6m，水箱顶部与楼板间距不宜小于0.8m，水箱底部基础高度不宜小于0.5m，并应有排水条件；

6 生活饮用水箱人孔应密闭并设置锁具。

6.4.5 成套供水设备安装应符合下列规定：

1 应设置减振装置，减振装置的型号及数量应满足产品技术文件要求；

2 泵组总进水管前和总出水管后应加设可曲挠橡胶软接头；

3 压力表、阀门应安装在易操作和方便检修的位置。

6.4.6 管道应冲洗合格后方可与设备连接。

6.5 施工试验

6.5.1 室内给水系统安装完毕后应进行水压试验，水压试验包括分区域、分段水压试验、系统水压试验。

6.5.2 水压试验前应拆除过滤器、减压阀、水表等并采用连通管临时连接。

6.5.3 水压试验的试验压力应满足设计要求；当设计未注明时，各种材质的给水管道的试验压力均为设计工作压力的1.5倍，且不应小于0.6MPa。

6.5.4 分区域、分段水压试验时，给水管道的试验压力下观测10min，检查压力应无压降且各连接处应无渗漏为合格。

6.5.5 系统水压试验时，金属管及复合管给水系统在试验压力下观测10min，压力降不应大于0.02MPa，然后降至系统工作压力，

检查各连接处应无渗漏为合格；塑料管给水系统应在试验压力下稳压1h, 压力降不得超过0.05MPa, 然后降至系统工作压力的1.15倍稳压2h, 压力降不应大于0.03MPa, 检查各连接处应无渗漏为合格。

6.5.6 采用热熔连接的塑料及塑料复合管道, 应在管道完成连接24h后进行水压试验。

6.5.7 室内给水系统敞口水箱满水试验应符合下列规定:

- 1 满水试验应在水箱安装完毕后进行;
- 2 试验前应先将水箱各个管道接口封堵, 然后向水箱内注水至灌满;
- 3 满水后静置24h, 检查各连接处应无渗漏为合格。

6.5.8 室内给水系统密闭水箱(罐)水压试验应符合下列规定:

- 1 水压试验应在密闭水箱(罐)安装前进行;
- 2 试验压力应满足设计要求, 当设计未注明时, 试验压力应为设计工作压力的1.5倍, 且不应小于0.6MPa;
- 3 在试验压力下稳压10min, 检查压力应无压降且各连接处应无渗漏为合格。

6.5.9 室内生活给水系统冲洗应符合下列规定:

- 1 室内给水系统冲洗应在系统水压试验合格后进行;
- 2 应按管道内水流方向进行系统冲洗;
- 3 冲洗出水口管道管径不应小于被冲洗管道管径的3/5;
- 4 应顺序冲洗各干、立、支管至全系统管道冲洗完毕;
- 5 冲洗流速不应低于1.5m/s, 排出口的水色、透明度与入口处应目测一致。

6.5.10 室内给水系统消毒应符合下列规定:

- 1 室内给水系统消毒应根据供水设施和材质选择消毒剂类型, 当采用含游离氯的消毒剂时, 有效氯离子含量不应低于20mg/L, 浸泡时间不应低于24h;对于不锈钢材质的供水设备和管路, 不应选择含游离氯的消毒剂, 可选用0.03%高锰酸钾消

毒液。

2 消毒完成后应采用市政自来水进行系统冲洗，冲洗完毕后应进行水质见证取样检验，水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定。

6.6 质量检查

6.6.1 室内给水系统安装宜按表6.6.1进行质量检查。

表6.6.1 室内给水系统安装质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	给水引入管与排水排出管的水平净距	目测、尺量检查	间距不应小于1m
2	室内给水与排水管道间距	目测、尺量检查	平行敷设时，水平净距不应小于0.50m；交叉铺设时，垂直净距不应小于0.15m
3	给水管与排水管道铺设位置	对照施工图目测、尺量检查	给水管应铺设在排水管上面，铺设在排水管下面时，给水管应加设套管，套管长度不应小于排水管道管径的3倍
4	给水水平管道坡度	水平尺拉线、尺量检查	2‰～5‰坡向泄水装置
5	冷热水管安装位置	目测检查	平行安装时，热水管应在冷水管上方；垂直安装时，热水管应在冷水管左侧；器具用水点应左热右冷
6	可拆卸管件	目测检查	给水立管和装有3个或3个以上配水点的支管始端，应安装可拆卸管件
7	塑料管道与金属管道间距	目测、尺量检查	平行安装时，水平净距不应小于100mm，塑料管宜在金属管内侧

6.6.2 室内给水系统管道和阀门安装允许误差宜按表6.6.2进行质量检查。

表6.6.2 室内给水系统管道和阀门安装允许误差质量检查

序号	主要检查内容			检查方法	允许偏差 (mm)
1	水平管道纵横方向弯曲	金属管	每米	用水平尺、直尺、拉线和尺量检查	1.0
			全长(25m以上)		≤25.0
		塑料管 塑料复合管	每米		1.5
			全长(25m以上)		≤25.0
2	立管垂直度	金属管	每米	吊线和尺量检查	3.0
			全长(5m以上)		≤8.0
		塑料管 塑料复合管	每米		2.0
			全长(5m以上)		≤8.0
3	成排管段和成排阀门	在同一平面上间距		尺量检查	3.0

6.6.3 室内给水设备安装应按表6.6.3进行质量检查。

表6.6.3 室内给水设备安装质量检查

序号	主要检查内容			检查方法	允许偏差 (mm)
1	静置设备	坐标		经纬仪或拉线、尺量	15.0
		标高		用水准仪、拉线和尺量检查	±5.0
		垂直度(每米)		吊线和尺量检查	5.0
2	离心式水泵	立式泵体垂直度(每米)		水平尺和塞尺检查	0.1
		卧式泵体水平度(每米)			0.1
		联轴器同心度	轴向倾斜(每米)	在联轴器互相垂直的四个位置上用水准仪、百分表或测微螺钉和塞尺检查	0.8
			径向位移		0.1

6.6.4 管道及设备保温层质量检查应符合本标准第17章的规定。

7 室内排水系统安装

7.1 一般规定

7.1.1 室内排水系统安装条件应符合下列规定：

1 施工方案应通过审批及完成技术交底，管道走向、标高、位置应经过技术复核且满足设计要求；

2 材料进场检验应合格且满足安装要求；

3 现场作业环境应满足施工要求；

4 建筑结构预留孔洞及套管的位置、尺寸应满足安装及保温要求；

5 施工机具及施工人员应到位，作业人员应能够安全熟练操作各种设备。

7.1.2 室内排水系统安装工序应满足图7.1.2的工序要求。

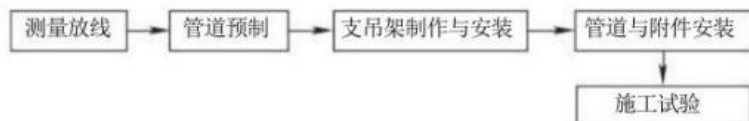


图7.1.2 室内排水系统安装工序

7.2 管道安装

7.2.1 室内排水系统管道支吊架制作与安装应符合本标准第4章的相关规定。

7.2.2 室内排水系统管道连接除应符合本标准第5章的规定外，尚应符合下列规定：

1 当卫生器具排水管与排水横支管垂直连接时，宜采用90°斜三通；

2 水平管道与水平管道连接和水平管道与立管的连接,应采用45°三通或45°四通和90°斜三通或90°斜四通;

3 排水立管与排出管端部的连接,应采用两个45°弯头或弯曲半径不小于4倍管径的90°弯头或90°变径弯头;

4 排水立管应避免在轴线偏置,当受条件限制时,宜用乙字管或两个45°弯头连接;

5 当排水支管、排水立管接入横干管时,应在横干管管顶或其两侧45°范围内采用45°斜三通接入;

6 横支管、横干管管道变径处应两管顶平连接。

7.2.3 排水干管安装应符合下列规定:

1 干管敷设时应由出水口向室内顺序安装,应按施工图纸确定位置、坡度以及各预留管口的方向和中心线,管道应平直和坡度均匀;

2 当铸铁直管段局部做折线安装时,应先进行轴向连接再进行偏转,卡箍式连接每个接口的偏转角度不应大于3°,法兰承插式连接不应大于5°;

3 安装高密度聚乙烯管道消能悬吊系统时,应先按照设计数量和位置将安装片焊接在钢结构或固定在结构墙体或楼板上,再使用螺杆、管卡等紧固装置固定镀锌方钢,并应将水平度调整至满足设计要求。

7.2.4 污水立管安装应符合下列规定:

1 柔性接口卡箍式排水铸铁管安装时,应在高度超过30m的立管底部转弯处、排水横管起点堵头设置处(代替清扫口)以及无支管接入的高度超过30m的排水立管处设置加强型卡箍。

2 污水立管沿墙角敷设时,卡箍件或法兰压盖的螺孔位置应调整至墙角外侧。

3 柔性接口卡箍式铸铁管与塑料管、钢管连接,当外径相同时,可采用标准卡箍和橡胶密封圈;当外径不同时,应采用刚性接口转柔性接口过渡件或异径卡箍、异径橡胶圈。

4 承插连接的排水管道承口朝向应与水流方向相反。

5 污水立管三通中心距楼板间距应满足设计要求，当设计未注明时，间距宜为250mm~300mm。

6 污水立管不得半明半暗安装，立管中心距装饰墙面的间距宜符合表7.2.4的规定。

表7.2.4 立管中心距装饰墙面间距(mm)

管径	立管中心距墙间距
50~75	90~100
110	110~120
160	140~150

7 污水立管与排水横管连接转弯处应设置支墩、专用立管固定管件等固定措施。

7.2.5 污水支管安装应符合下列规定：

1 支管安装前应复核支吊架尺寸及管线坡度，应将预制好的管道按编号放置到管架上，支管固定后再进行管道接口；

2 支管安装完成后，应将卫生洁具或设备的预留管道安装到位，并配合土建将楼板孔洞堵严，预留管口应做临时封堵；

3 大便器污水管口出楼板高度宜高出净地面10mm~20mm，面盆、菜盆、浴盆污水管口出楼板高度宜高出净地面5mm~10mm。

7.2.6 生活污水立管底部污水支管连接应符合下列规定：

1 最低排水横支管与排水立管连接处距立管管底的最小垂直距离应符合表7.2.6的规定。

**表7.2.6 最低排水横支管与排水立管连接处
距立管管底的最小垂直距离(m)**

立管连接卫生器具的层数	垂直距离	
	仅设伸顶通气管	设通气立管
≤4	0.45	按配件最小安装尺寸确定
5~6	0.75	
7~12	1.20	

续表7.2.6

立管连接卫生器具的层数	垂直距离	
	仅设伸顶通气管	设通气立管
13~19	底层单独排出	0.75
≥20		1.20

2 当污水支管连接在排出管或排水横干管上时，连接点距立管底部下游水平距离不得小于1.5m。

3 当污水支管连接在横干管竖直转向管段时，连接点距转向处不得小于0.6m。

4 当污水立管底部的排水支管连接不能满足本条第1款、第2款的要求时，或在距离污水立管底部1.5m 以内的排出管、污水横管有90° 水平转弯管段时，底层污水横支管应单独排至室外检查井或采取防反压措施。

7.2.7 污水管道的坡度应满足设计要求；当设计未注明时，铸铁排水管道的坡度应符合表7.2.7-1的规定，塑料排水管道的坡度应符合表7.2.7-2的规定。

表7.2.7-1 铸铁排水管道坡度

管径(mm)	标准坡度(‰)	最小坡度(‰)
50	35	25
75	25	15
100	20	12
125	15	10
150	10	7
≥200	8	5

表7.2.7-2 塑料排水管道坡度

管径(mm)	标准坡度(‰)	最小坡度(‰)
50	25	12
75	15	8

续表7.2.7-2

管径(mm)	标准坡度(‰)	最小坡度(‰)
110	12	6
125	10	5
160	7	4
≥200	5	3

7.2.8 管道穿越钢筋混凝土墙、混凝土板以及砌体承重墙或基础时，应配合土建预埋套管或预留孔洞，并应符合下列规定：

1 预留套管管径应比管道管径大1号～2号，套管内壁与排水管外壁间隙不应小于20mm；

2 预留孔洞尺寸宜比穿管外径大40mm～100mm，当砖墙孔洞大于或等于300mm 时，洞口上部应采取加固措施。

7.2.9 室内排水系统金属管道埋地安装时，管道防腐应符合本标准第17章的规定。

7.3 管道附件安装

7.3.1 室内生活排水系统存水弯安装应符合下列规定：

1 当构造内无存水弯的卫生器具、排水沟排水口以及无水封的地漏、设备，与生活污水管道或其他可能产生有害气体的排水管道连接时，必须在排水口以下设置存水弯；

2 存水弯弯曲段内水封深度不应小于50mm；

3 医疗卫生机构内门诊、病房、化验室、试验室等不在同一房间内的卫生器具不得共用存水弯；

4 当卫生设备构造内设有存水弯时，排水管不应再重复设置存水弯。

7.3.2 污水管道检查口设置应符合下列规定：

1 污水立管在建筑物底层必须设置检查口，在有污水横支管的楼层应设置检查口；

2 当立管水平转弯或有乙字管时,应在该层立管转弯处和乙字管上部设置检查口;

3 检查口中心高度距操作地面宜为1.0m,并应高于该层卫生器具上边缘0.15m,当污水立管设有H管时,检查口应设置在H管件上部;

4 地下室立管检查口应设置在立管底部以上;

5 立管检查口朝向应便于检查、清扫;

6 暗装立管在检查口处应安装检修门。

7.3.3 污水管道清扫口设置应符合下列规定:

1 连接2个及以上的大便器或3个及以上卫生器具的排水横管上,宜设置清扫口。

2 水流转角小于135°的排水横管应设置清扫口,清扫口可采用带清扫口的转角配件替代。

3 排水横管直线管段上清扫口之间的最大距离应符合表7.3.3的规定。

表7.3.3 排水横管直线管段上清扫口之间的最大距离

管径(mm)	距离(m)	
	生活废水	生活污水
50~75	10	8
100~150	15	10
200	25	20

4 当污水管悬吊敷设在楼板下吊顶内时,应将清扫口设置在上层地面上。

5 污水管起点的清扫口与管道相垂直的墙面距离不应小于200mm; 楼板下排水横管起点的清扫口与其端部相垂直的墙面距离不应小于400mm;当排水横管起点设置堵头代替清扫口时,堵头与墙面距离不应小于400mm。

6 管径小于100mm 的排水管道清扫口尺寸应与管道同径;

管径大于或等于100mm 的排水管道清扫口直径应为100mm。

7 污水横管连接清扫口的连接管及管件应与清扫口同径，管件应采用45° 斜三通和45° 弯头组合或由两个45° 弯头组合。

7.3.4 塑料管道伸缩节的安装位置应满足设计要求，并应符合下列规定：

1 橡胶圈密封连接的管道系统，埋地或埋设于墙体內的管道以及全部为固定支架的管道系统，可不设伸缩节；

2 立管穿越楼层处为固定支承且排水支管在楼板下接入时，伸缩节应设置在水流汇合管件以下，立管穿越楼层处为固定支承且排水支管在楼板上接入时，伸缩节应设置在水流汇合管件以上，立管穿越楼层处为不固定支承时，伸缩节可设置于水流汇合管件以上或以下；

3 立管穿越楼层处为固定支承时，伸缩节不得固定，伸缩节处为固定支承时，立管穿越楼层处不得固定；

4 立管无排水支管接入时，伸缩节可按设计间距设置于楼层任何部位，横管伸缩节应设置于水流汇合管件上游，且承压性能应大于0.08MPa；

5 立管伸缩节不得用于横管系统；

6 伸缩节插口应顺水流方向安装。

7.3.5 塑料排水管道阻火圈安装应符合下列规定：

1 当管道穿越防火墙时，管道两侧均应设置阻火圈；

2 高层建筑中的明装排水立管，当管径大于或等于 De110 时，在穿越楼板、管道井、井墙部位应设防火套管或阻火圈。

7.3.6 排水系统通气管安装应符合下列规定：

1 通气管不应与风道或烟道连接；

2 金属排水通气管应根据防雷规定设置防雷装置，并应与屋面避雷网可靠连接；

3 通气管应高出屋面300mm，且应大于最大积雪厚度，通气管顶端应装设风帽或网罩；

4 当通气管出口4m 以内有门、窗时,通气管应高出门、窗顶600mm 或引向无门、窗一侧;

5 经常有人停留的屋面通气管应高出屋面2m。

7.4 施工试验

7.4.1 室内生活排水系统管道灌水试验应符合下列规定:

1 隐蔽或埋地排水管道在隐蔽前应做灌水试验,灌水高度不应低于底层地漏高度;

2 灌满水15min 水面下降后,再灌满观察5min,水面应无下降,检查管道及各接口应无渗漏为合格;

3 灌水试验合格后,应编写试验记录后方可进行隐蔽。

7.4.2 室内雨水管道灌水试验应符合下列规定:

1 雨水管道安装完成后应进行灌水试验;

2 灌水高度应达到立管上部雨水斗;

3 当灌水达到水面稳定后,观察1h,检查管道及各连接处应无渗漏为合格。

7.4.3 雨水斗闭水试验应符合下列规定:

1 雨水斗安装完毕后应进行闭水试验;

2 封堵所有雨水斗后向屋面或天沟灌水,灌水高度应淹没雨水斗;

3 灌水保持24h,检查雨水斗周围屋面应无渗漏为合格。

7.4.4 室内污水系统通水试验应符合下列规定:

1 通水试验可根据管道布置情况采取分层、分区段试验;

2 同时开放给水系统1/3配水点,检查各排水点排水情况,排水通畅,检查各连接处应无渗漏为合格。

7.4.5 室内污水系统通球试验应符合下列规定:

1 室内排水系统通水试验合格后,应对所有排水立管及水平干管进行通球试验;

2 通球试验宜采用硬质易碎空心塑料球,球径宜为管道直径

的2/3;

3 污水主立管宜从管道顶部透气帽处放入试验用球, 水平管道宜从管道末端清扫口放入试验用球;

4 试验过程中试验球应通畅无堵塞为合格。

7.4.6 雨水管道通水试验应符合下列规定:

1 室内雨水管道安装完毕后应进行通水试验;

2 屋面试验用水量应满足设计降水量的要求;

3 重力流雨水系统排水顺畅且屋面应无积水为合格;

4 虹吸雨水系统应形成有效虹吸且天沟无积水为合格。

7.4.7 压力排水系统施工完成后应进行水压试验, 水压试验应符合本标准第6.5节的规定。

7.5 质量检查

7.5.1 室内排水管道坐标、标高、弯曲度、垂直度允许误差宜按表7.5.1进行质量检查。

表7.5.1 室内排水管道坐标、标高、弯曲度、垂直度允许误差质量检查

序号	主要检查内容				检查方法	允许偏差 (mm)	
1	坐标				水准仪(水平尺)、 直尺、拉线和尺量 检查	15.0	
2	标高					±15.0	
3	横管纵 横方向 弯曲	铸铁管	每米			≤1.0	
			全长(25m以上)			≤25.0	
		钢管	每米	管径小于或等于 100mm		1.0	
				管径大于100mm		1.5	
			全长 (25m 以上)	管径小于或等于 100mm		≤25.0	
				管径大于100mm		≤38.0	
		塑料管	每米			1.5	
			全长(25m以上)			≤38.0	

续表7.5.1

序号	主要检查内容			检查方法	允许偏差 (mm)
4	立管垂直度	铸铁管	每米	吊线和尺量 检查	3.0
			全长(5m以上)		≤15.0
		钢管	每米		3.0
			全长(5m以上)		≤10.0
		塑料管	每米		3.0
			全长(5m以上)		≤15.0

7.5.2 室内排水管道安装宜按表7.5.2进行质量检查。

表7.5.2 室内排水管道安装质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	管道材质及连接方式	目测、尺量检查	满足设计要求
2	检查口中心高度	目测、尺量检查	距操作地面应为1m, 允许偏差±20mm
3	支吊架位置、间距及每个支路防晃支架的设置情况, 防腐情况	目测、尺量检查	满足设计要求
4	灌水试验、闭水试验、通水试验、通球试验、压力试验	查看试验记录	符合本标准第7.4节的规定
5	管道穿越建筑外墙封堵	目测	封堵严密, 无缝隙
6	金属焊接管道焊口平直度、焊缝加强面、咬边	检验尺、游标卡尺、直尺检查	平直度允许偏差应为管道壁厚的1/4; 焊缝加强面高度、宽度允许偏差应为+1.0mm; 咬边深度允许偏差应小于0.5mm
7	塑料管道阻火圈或防火套管安装	目测检查	位置正确、安装牢固

8 室内热水系统安装

8.1 一般规定

8.1.1 室内热水系统安装条件应符合下列规定：

1 已完成施工方案审批及技术交底，管道走向、标高、位置应已经过技术复核且满足设计要求；

2 材料进场检验应合格且满足安装要求；

3 现场作业环境应满足施工要求；

4 建筑结构预留孔洞及套管的位置、尺寸应满足安装及保温要求；

5 施工机具及施工人员已到位，作业人员应能够安全熟练操作各种设备。

8.1.2 室内热水系统安装工序应满足图8.1.2的工序要求。

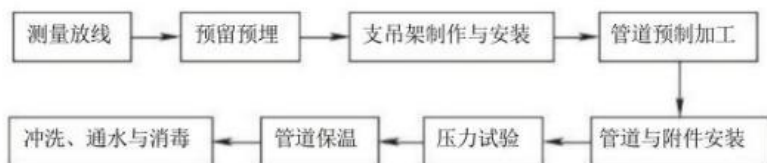


图8.1.2 室内热水系统安装工序

8.1.3 太阳能热水器及管道安装工序应满足图8.1.3的工序要求。



图8.1.3 太阳能热水器及管道安装工序

8.2 管道安装

8.2.1 室内热水系统管道支吊架制作与安装应符合本标准第4章的规定。

8.2.2 室内热水系统管道连接应符合本标准第5章的规定。

8.2.3 室内热水系统金属管道、复合管道、塑料管道的安装应符合本标准第6.2节的规定。

8.2.4 冷热水管道同时安装时应符合下列规定：

- 1 上下平行安装时，热水管应在冷水管上方；
- 2 垂直平行安装时，热水管应在冷水管左侧。

8.2.5 室内热水系统管道保温应符合本标准第17章的规定。

8.3 管道附件安装

8.3.1 附件安装除应符合本标准第6.3节的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 上行下给式系统的配水干管最高处应设置自动排气阀，排气阀下应设置检修用阀门；
- 2 下行上给式系统可利用最高配水点进行排气；
- 3 系统最低点应设置泄水装置或利用最低配水点进行泄水。

8.3.2 自然补偿设置应符合下列规定：

- 1 弯管两侧管段的允许长度应符合表8.3.2的规定，暗埋敷设管道可不设置伸缩补偿装置。

表8.3.2 弯管两侧管段的允许长度

管材	长度(m)
薄壁不锈钢管	10.0
衬塑钢管	8.0
PP-R管	1.5
P E 管	1.5
PB管	2.0

2 管道利用弯管进行补偿时,固定支架设置最大间距应满足设计要求。

8.3.3 补偿器安装应符合下列规定:

1 补偿器补偿量和安装位置应满足设计要求,并应根据设计计算结果进行预拉伸;

2 补偿器安装时其中心线应与管道中心线保持一致;

3 波纹管膨胀节或补偿器内套有焊缝的一端,在水平管路上安装时,应安装在水流流入端,在垂直管路上安装时,应安装在管路上端;

4 配套安装的固定支架结构形式和固定位置应满足设计要求。

8.4 设备 安 装

8.4.1 室内热水系统设备安装应符合本标准第6.4节的规定。

8.4.2 室内热水系统设备保温应符合本标准第17章的规定。

8.5 太阳能热水系统安装

8.5.1 太阳能热水器的支座、支架安装应符合下列规定:

1 支座、支架型式应满足设计及产品技术文件的要求;

2 当支座、支架采用角钢或其他型材时,表面应进行防腐处理;

3 当采用不锈钢管材时,应与普通钢材采取隔离措施;

4 支座、支架应安装牢固、不松动。

8.5.2 集热器安装应符合下列规定:

1 可采用屋脊式安装、坡屋面安装、平屋面安装及阳台墙面安装;

2 在屋面上安装集热器时,不应破坏防水层,在外墙上安装集热器时,支架应牢固可靠;

3 真空管集热器安装时,安装顺序应依次为支架、水箱、水

管、玻璃真空集热管；

4 集热器安装完毕后应进行防风加固处理。

8.5.3 集热器管道布置应符合下列规定：

1 循环管道应有不小于5%的坡度坡向集热器；

2 自然循环的热水箱底部与集热器上集管之间的距离应在0.3m~1.0m 范围内；

3 太阳能热水器的最低点应设置泄水装置；

4 集热器与循环总管连接时宜采用活接头连接，循环管的出水管上应设置阀门。

8.5.4 水箱安装应符合下列规定：

1 水箱的材质、规格及安装位置应满足设计要求；

2 水箱可布置在集热器的一侧或中间位置，其阴影不得投射在集热器上；

3 水箱应固定牢固且接管正确。

8.5.5 电辅助加热设备安装应符合下列规定：

1 电加热器的结构型式及规格参数应满足设计要求，并应便于清除水垢；

2 电源应有过电流安全保护装置，用户电表允许通过的电流应满足使用要求；

3 电热管与水箱应绝缘良好，与水箱的连接部位不应有渗水现象；

4 电加热器控制装置应安全可靠且操作方便。

8.5.6 空气源热泵辅助加热设备的规格、参数应满足设计要求，安装位置及接管应满足设计及产品技术文件的要求。

8.6 施 工 试 验

8.6.1 室内热水系统安装完毕、管道保温前应进行水压试验，水压试验包括分区域、分段、系统水压试验。

8.6.2 室内热水系统水压试验的试验压力应满足设计要求；当设

计未注明时,热水管道系统试验压力应为工作压力的1.5倍,且不应小于0.6MPa。钢管或复合管系统顶点的试验压力不应小于0.3MPa,塑料管系统顶点的试验压力不应小于0.4MPa。

8.6.3 室内热水系统分区域、分段、系统水压试验应符合本标准第6.5.4条、第6.5.5条的规定。

8.6.4 室内热水系统敞口水箱的满水试验和密闭水箱(罐)的水压试验应符合本标准第6.5.7条、第6.5.8条的规定。

8.6.5 太阳能热水系统的水压试验应符合下列规定:

1 所有承压管路系统和设备均应做水压试验;

2 试验压力应满足设计要求,当设计未注明时,试验压力应符合本标准第8.6.2条的规定。

8.6.6 系统冲洗、消毒应符合本标准第6.5.9条、第6.5.10条的规定。

8.7 质量检查

8.7.1 室内热水系统的安装质量检查应符合本标准第6.6.1条的规定。

8.7.2 室内热水系统管道和阀门的质量检查应符合本标准第6.6.2条的规定。

8.7.3 室内热水系统设备的质量检查应符合本标准第6.6.3条的规定。

8.7.4 管道及设备保温层的质量检查应符合本标准第17章的规定。

8.7.5 太阳能热水器安装可按表8.7.5进行质量检查。

表8.7.5 太阳能热水器安装质量检查

序号	主要检查内容		检查方法	允许偏差
1	标高	中心线距地面	尺量	±20mm
2	安装朝向	最大偏移角	分度仪检查	≤15°

9 卫生器具安装

9.1 一般规定

9.1.1 卫生器具安装条件应符合下列规定：

- 1 材料进场检验应合格且满足安装要求；
- 2 施工部位环境应满足作业条件；
- 3 安装施工机具应齐备且满足安装要求；
- 4 建筑结构预留孔洞及套管的位置、尺寸应满足管道安装要求；
- 5 应对施工作业人员完成技术交底和作业指导培训。

9.1.2 卫生器具安装工序应满足图9.1.2的工序要求。

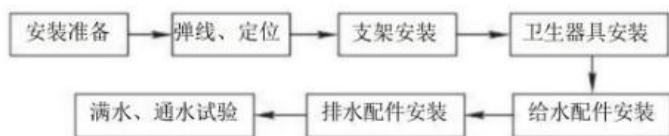


图9.1.2 卫生器具安装工序

9.2 卫生器具安装

9.2.1 卫生器具安装准备应符合下列规定：

- 1 卫生器具的构造、性能、规格、尺寸应满足设计要求；
- 2 卫生器具及配件应在安装前预先组装；
- 3 卫生器具与预留口尺寸应吻合，排水管道内应无杂物；
- 4 给水、排水配件应与卫生器具配套。

9.2.2 卫生器具支架应根据不同墙体材质采取相应的固定措施。

9.2.3 卫生设备安装间距应符合下列规定：

- 1 洗手盆或盥洗槽水嘴中心与侧墙面净距不应小于0.55m，

居住建筑洗手盆水嘴中心与侧墙面净距不应小于0.35m;

2 并列洗手盆或盥洗槽水嘴中心间距不应小于0.70m;

3 单侧并列洗手盆或盥洗槽外沿至对面墙的净距不应小于1.25m, 居住建筑洗手盆外沿至对面墙的净距不应小于0.60m;

4 双侧并列洗手盆或盥洗槽外沿间距不应小于1.80m;

5 并列小便器的中心距离不应小于0.70m, 小便器中心与侧墙或隔板净距不应小于0.35m;

6 坐便器、蹲便器中心与侧墙或隔板净距不应小于0.40m;

7 浴盆长边至对面墙面的净距不应小于0.65m。

9.2.4 卫生器具安装高度应满足设计要求; 当设计未注明时, 卫生器具安装高度应符合表9.2.4的规定。

表9.2.4 卫生器具安装高度

卫生器具名称		卫生器具安装高度 (mm)		备注
		居住和 公共建筑	幼儿园	
污水盆(池)	架空式	800	800	自地面至器具上边缘
	落地式	500	500	
洗涤盆(池)		800	800	
洗脸盆、洗手盆		800	500	
盥洗槽		800	500	
浴盆		480	—	
残障人用浴盆、按摩浴盆		450	—	
淋浴盆		100	—	
蹲便器	高水箱	1800	1800	自台阶面至水箱底
	低水箱	900	900	
坐便器	高水箱		1800	自地面至水箱底
	低水箱	外露排水管式	510	
		虹吸喷射式	470	
		冲落式	510	
		漩涡连体式	250	

续表9.2.4

卫生器具名称		卫生器具安装高度 (mm)		备注
		居住和 公共建筑	幼儿园	
小便器	立式	100	—	自地面起至卫生器具 受水部分上边缘
	挂式	600	450	
小便槽		200	150	自地面至台阶面
净身器		360	—	自地面至器具上边缘
化验盆		800	—	
饮水器		1000	—	

9.2.5 卫生器具排水管安装应符合下列规定：

- 1 成品排水管水封不应小于50mm；
- 2 卫生器具与排水管、各连接件接口应封堵严密；
- 3 卫生器具排水管道与污水管道连接应封堵严密；
- 4 连接卫生器具的排水管径及最小坡度应满足设计要求；当设计未注明时，应符合表9.2.5的规定。

表9.2.5 连接卫生器具的排水管径及最小坡度

卫生器具名称		排水管道管径(mm)	管道最小坡度(‰)
单、双格洗涤盆(池)		50	25
洗手盆、洗脸盆		32~50	20
浴盆		50	20
淋浴器		50	20
蹲式大便器	自闭式冲洗阀	100	12
	拉管式冲洗阀	100	12
小便器	手动、自闭式冲洗阀	40~50	20
净身器		40~50	20

9.2.6 排水栓和地漏安装应符合下列规定：

- 1 应在地面最低处且避开人员走动或站立区域安装;
- 2 安装应牢固、平正,地漏算子应开启灵活;
- 3 上边缘应低于地面2mm~5mm;
- 4 水封高度不得小于50mm。

9.3 施工试验

9.3.1 卫生器具安装完毕后应进行满水试验和通水试验。

9.3.2 卫生器具满水试验应符合下列规定:

- 1 将卫生器具排水口封堵,灌水至溢流口处,溢流口应排水畅通;
- 2 打开排水口封堵,排水应顺畅,检查各连接处应无渗漏为合格。

9.3.3 卫生器具通水试验应符合下列规定:

- 1 试验应在卫生器具、给排水管道及配件安装完毕后进行;
- 2 卫生器具通水试验时,各接口不应渗漏且排水畅通;
- 3 向地漏房间地面放水,洒水应能汇集到地漏并顺利排出,检查各连接处应无渗漏为合格。

9.3.4 感应式水龙头、大小便器的启闭性能应符合下列规定:

- 1 当手进入感应式水嘴红外线感应区域内时,水嘴应立即出水,手离开应立即停水;
- 2 人体进入感应式大便器冲洗阀红外线感应区域内停留8s以上,当人体离开时,冲洗阀应启动通水,冲洗时间不应超过10s;
- 3 人体进入感应式小便器冲洗阀红外线感应区域内停留5s以上,当人体离开时,冲洗阀应启动通水,冲洗时间不应超过10s。

9.3.5 整体淋浴房安装完毕后应进行淋水试验,检查各连接处应无渗漏为合格。

9.4 质量检查

9.4.1 卫生器具安装宜按表9.4.1进行质量检查。

表9.4.1 卫生器具安装质量检查

序号	主要检查内容		检查方法	允许偏差 (mm)
1	坐标	单独器具	拉线、吊线和尺寸检查	10
		成排器具		5
2	标高	单独器具		±15
		成排器具		±10
3	器具水平度		水平尺、尺寸检查	2
4	器具垂直度		吊线、尺寸检查	3

9.4.2 卫生器具给水配件安装宜按表9.4.2进行质量检查。

表9.4.2 卫生器具给水配件安装质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	允许偏差 (mm)
1	坐便器角阀	尺寸检查	±10
2	水龙头		±10
3	淋浴器喷头下沿		±15
4	浴盆软管淋浴器挂钩		±20

9.4.3 卫生器具排水管道安装宜按表9.4.3进行质量检查。

表9.4.3 卫生器具排水管道安装质量检查

序号	主要检查内容		检查方法	允许偏差 (mm)
1	横管弯曲度	每米	水平尺、尺寸检查	2
		横管全长≤10m		≤8
		横管全长>10m		10
2	卫生洁具的排水 管口及横支管的 纵横坐标	单独器具	尺寸检查	10
		成排器具		5
3	卫生洁具的接口 坐标	单独器具	水平尺、尺寸检查	±10
		成排器具		±5

9.4.4 卫生器具外观检查应符合下列规定：

- 1 卫生器具的平面位置和高度尺寸应准确，同一房间、同类

型的卫生器具及管道配件应安装在同一高度上，且应排列整齐、间距一致；

- 2 卫生器具安装应牢固，给水、排水管及管件接口应严密；
- 3 卫生器具表面应无污染、裂纹、划痕，配件应启闭灵活。

10 室内供暖系统安装

10.1 一般规定

10.1.1 供暖系统使用的焊接钢管、镀锌钢管连接应符合下列规定：

1 管径小于或等于32mm 的焊接钢管应采用螺纹连接，管径大于32mm 的焊接钢管应采用焊接或法兰连接；

2 管径小于或等于80mm 的镀锌钢管宜采用螺纹连接，管径大于80mm 的镀锌钢管宜采用法兰或沟槽连接。

10.1.2 供暖系统使用的塑料管和复合管连接应符合下列规定：

1 宜采用热熔连接，与阀门连接时应采用专用转换管件；

2 黄铜件与塑料管材的接触表面必须镀镍，金属连接件及过渡管件之间应采用专用管螺纹连接。

10.1.3 室内供暖系统安装条件应符合下列规定：

1 施工方案应通过审批且完成技术交底，管道走向、标高、位置应经过技术复核且满足设计要求；

2 材料进场检验应合格且满足安装要求；

3 现场作业环境应满足施工要求；

4 建筑结构预留孔洞及套管的位置、尺寸应满足安装及保温要求；

5 施工机具及施工人员应到位，作业人员应能够安全熟练操作各种设备。

10.1.4 室内供暖系统安装工序应满足图10.1.4的工序要求。

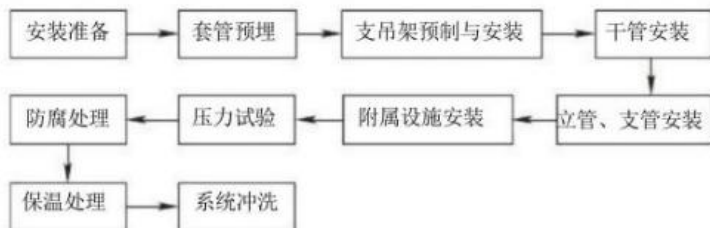


图10.1.4 室内供暖系统安装工序

10.2 管道安装

10.2.1 室内供暖系统管道支吊架制作与安装应符合本标准第4章的规定。

10.2.2 室内供暖系统管道连接应符合本标准第5章的规定。

10.2.3 供暖干管安装应符合下列规定：

- 1 管道加工预制应满足深化设计施工图的要求；
- 2 管道安装坐标、标高、接管尺寸应正确，管道应顺直，坡度应满足设计要求；
- 3 当在供暖干管焊接垂直或水平分支管道时，开孔所产生的钢渣、废弃物不得残留管内，焊接时分支管道不得插入干管内；
- 4 干管变径时应使用偏心异径管，严禁使用补芯。

10.2.4 供暖立管安装应符合下列规定：

- 1 核对各层预留孔位置应垂直，吊线安装支架，并将预制好的管道按编号顺序运送到安装地点；
- 2 检查立管每个预留口坐标、方向等应准确，安装完成后预留口应做好临时封堵；
- 3 当立管与支管垂直交叉时，支管应设置半圆形让弯绕过立管；
- 4 立管与干管连接应采用煨乙字弯或专用弯头。

10.2.5 供暖支管安装应符合下列规定：

- 1 支管长度应根据散热器安装位置及立管尺寸、位置确定；

2 支管平行距墙尺寸应符合设计及现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定;

3 支管变径应使用变径管件。

10.2.6 管道安装坡度应满足设计要求;当设计未注明时,应符合下列规定:

1 气、水同向流动的供暖管道坡度应为3%,且不得小于2‰;

2 气、水逆向流动的供暖管道坡度不应小于5‰;

3 散热器支管的坡度应为1%,坡向应利于排气和泄水。

10.2.7 管道弯曲率半径应符合下列规定:

1 塑料管不应小于管道外径的8倍;

2 铝塑复合管不应小于管道外径的6倍;

3 钢管热弯时,不应小于管道外径的3.5倍,钢管冷弯时,不应小于管道外径的4倍;

4 铜管不应小于管道外径的5倍。

10.2.8 供暖管道保温层和防潮层安装应符合本标准第17章的规定。

10.3 散热器安装

10.3.1 散热器安装应符合下列规定:

1 散热器进出水管道应使用可拆卸件连接;

2 同一层或同一房间的散热器应安装在同一高度;

3 当散热器支管长度超过1.5m时,应在支管上安装管卡;

4 散热器底部距地面应大于或等于150mm,顶部应低于窗台50mm;

5 散热器支架、托架的安装数量、位置应准确且埋设牢固。

10.3.2 散热器恒温阀安装应符合下列规定:

1 明装散热器恒温阀不应安装在狭小和封闭空间,恒温阀阀头应水平安装并远离发热体,且不得被散热器、窗帘或其他障碍物

遮挡;

2 暗装散热器恒温阀的外置式温度传感器应安装在空气流通且能正确反映房间温度的位置。

10.4 辐射供暖

10.4.1 低温热水地面辐射供暖系统安装应符合下列规定:

1 加热盘管管径、间距、长度应满足设计要求,间距偏差不应大于 $\pm 10\text{mm}$;

2 辐射供暖盘管埋地部分不应有接头;

3 加热盘管弯头两端应设置固定管卡,直管段固定管卡间距宜为 $0.5\text{m}\sim 0.7\text{m}$,弯曲管段固定管卡间距宜为 $0.2\text{m}\sim 0.3\text{m}$;

4 加热盘管不宜穿越填充层内的伸缩缝,必需穿越时,伸缩缝处应设置长度不小于 200mm 的柔性套管;

5 加热管出地面至分水器、集水器的弯管部分不宜露出地面装饰层,加热管出地面至分水器、集水器的明装管段外部应加装塑料套管,套管应高出地面装饰层 $150\text{mm}\sim 200\text{mm}$;

6 分水器、集水器附近和其他加热管局部排列较密集的部位,当管间距小于 100mm 时,加热管外部应设置柔性套管。

10.4.2 分水器、集水器安装应符合下列规定:

1 分水器、集水器的型号、规格、公称压力和安装位置、高度等应满足设计要求;

2 水平安装时,分水器、集水器宜上下布置,中心距宜为 200mm ;

3 集水器中心距地面不应小于 300mm ,垂直安装时,下端距地面不应小于 150mm 。

10.4.3 室内温度调控装置安装应符合下列规定:

1 安装位置和方向应满足设计要求,并应便于观察、操作和调试;

2 温度传感器宜安装在距地面 1.4m 的内墙上或与照明开

关在同一高度，且应避开阳光直射和发热设备。

10.5 施工试验

10.5.1 散热器安装之前应做水压试验，并应符合下列规定：

1 试验压力应满足设计要求，当设计未注明时，试验压力应为设计工作压力的1.5倍，且不应小于0.6MPa；

2 缓慢升压至设计工作压力，检查无渗漏后，再升压至试验压力，关闭进水阀门，稳压2min~3min，检查压力应无压降且各连接处应无渗漏为合格。

10.5.2 分水器、集水器安装前应做水压试验，并应符合下列规定：

1 试验压力应满足设计要求，当设计未注明时，试验压力应为工作压力的1.5倍，且不应小于0.6MPa；

2 在试验压力下稳压10min，检查压力应无压降且各连接处应无渗漏为合格。

10.5.3 室内供暖系统安装完毕后、管道保温之前应进行水压试验，水压试验包括分段水压试验和系统水压试验。

10.5.4 分段水压试验应符合下列规定：

1 分段水压试验宜以层、户为单位，试验压力应为本试验段工作压力的1.5倍，且不应小于0.6MPa；

2 采用金属管及金属复合管的供暖系统，在试验压力下10min内应保持压力不降，降至工作压力后，检查压力应无压降且各连接处应无渗漏为合格；

3 采用塑料管的供暖系统，在试验压力下1h内应保持压力不降，降至工作压力的1.15倍后，检查压力应无压降且各连接处应无渗漏为合格。

10.5.5 低温热水地面辐射供暖系统盘管隐蔽前必须进行水压试验，水压试验应以每组分水器、集水器为单位逐一回路进行，并应符合下列规定：

1 试验压力应满足设计要求,当设计未注明时,试验压力应为工作压力的1.5倍,且不应小于0.6MPa;

2 水压试验之前应对试压管道和构件采取固定和保护措施;

3 缓慢升压至设计工作压力,检查无渗漏后,再升压至试验压力,稳压1h,分段试压时应无压降,系统试压时压降不应大于0.05MPa,检查各连接处应无渗漏为合格。

10.5.6 低温热水地面辐射供暖系统混凝土填充层施工过程中,管道内水压不应低于0.6MPa;填充层养护过程中管道内水压不应低于0.4MPa。

10.5.7 集中供暖系统水压试验应符合下列规定:

1 系统试验压力应满足设计要求,当设计未注明时,试验压力应为工作压力的1.5倍,且金属管道供暖系统顶点的试验压力不应小于0.3MPa,塑料管及铝塑复合管供暖系统的顶点试验压力不应小于0.4MPa;

2 采用金属管及金属复合管的供暖系统,在试验压力下10min内压降不应大于0.02MPa,降至工作压力后,检查各连接处应无渗漏为合格;

3 采用塑料管的供暖系统,在试验压力下1h内压降不应大于0.05MPa,然后将压力降至工作压力的1.15倍,稳压2h,压降不应大于0.03MPa,检查各连接处应无渗漏为合格。

10.5.8 室内供暖系统水压试验合格后应进行系统冲洗,并应符合下列规定:

1 冲洗前应拆除过滤网、减压阀;

2 冲洗出水口管径宜比被冲洗管道管径小1号;

3 冲洗出水口流速不应小于1.5m/s,且不宜大于2.0m/s;

4 检查管道系统各环路阀门应启闭灵活、可靠,临时供水装置应运转正常,冲洗水排出时应有组织排放至指定位置并循环使用;

5 排出口的水色、透明度应与入口水目测一致为合格。

10.5.9 供暖系统应在供暖期内与热源进行联合试运转和调试，联合试运转和调试应符合本标准第18章的规定。

10.6 质量检查

10.6.1 供暖管道安装宜按表10.6.1进行质量检查。

表10.6.1 供暖管道安装质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	横管道纵横方向弯曲	水平尺、直尺、拉线和尺量	管径 $\leq 100\text{mm}$ ，每米 $\leq 1.0\text{mm}$ ，全长（25m以上） $\leq 13.0\text{mm}$ ；管径 $> 100\text{mm}$ ，每米 $\leq 1.5\text{mm}$ ，全长（25m以上） $\leq 25.0\text{mm}$
2	立管垂直度	吊线、尺量	每米 $\leq 2\text{mm}$ ，全长（5m以上） $\leq 10\text{mm}$
3	弯管	外卡钳、尺量	管径 $\leq 100\text{mm}$ ，椭圆率 $\frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_{\max}} \leq 10\%$ ，折皱不平度 $\leq 4\text{mm}$ ；管径 $> 100\text{mm}$ ，椭圆率 $\frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_{\max}} \leq 8\%$ ，折皱不平度 $\leq 5\text{mm}$

注：D_{max}、D_{min}分别为管子最大、最小外径。

10.6.2 散热器安装宜按表10.6.2进行质量检查。

表10.6.2 散热器安装质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	散热器背面与墙内表面距离	尺量检查	$\leq 3\text{mm}$
2	与窗中心线或设计定位尺寸	尺量检查	$\leq 20\text{mm}$
3	散热器垂直度	吊线、尺量检查	$\leq 3\text{mm}$

10.6.3 管道及设备保温层质量检查应符合本标准第17章的规定。

11 室外给水管网安装

11.1 一般规定

11.1.1 室外给水管网安装条件应符合下列规定：

1 专项施工方案应已获批，技术标准和质量控制措施文件应齐全；

2 应掌握施工影响范围内地下管线、建(构)筑物资料、工程、水文地质等资料，施工部位环境应满足作业条件；

3 材料应已进场检验合格且满足安装要求；

4 施工机具应已齐备，计量器具和检测设备应在计量检定或校准合格有效期内；

5 复核室外给水系统进户位置、标高应与室内给水系统一致；

6 应对施工作业人员完成技术交底和必要的作业指导培训。

11.1.2 室外给水管网安装工序应满足图11.1.2的工序要求。



图11.1.2 室外给水管网安装工序

11.2 管道安装

11.2.1 室外给水管网管道连接应符合本标准第5章的规定。

11.2.2 室外给水管网管道支墩安装应符合下列规定：

1 支墩应在坚固的地基上砌筑；

2 支墩宜采用混凝土浇筑，强度等级不应低于C20，当采用

砌筑结构时，水泥砂浆强度不应低于 M7.5，原状土与支墩之间填塞的砂浆强度不应低于 M7.5；

3 临时固定支架应在砌筑砂浆或混凝土达到规定强度后拆除；

4 支墩地基承载力、位置应满足设计要求，支墩支承面与管道外壁应接触紧密且无松动、滑移现象。

11.2.3 室外给水管网布管和下管应符合下列规定：

1 应对法兰盘面、承插口密封面、钢管丝扣及绝缘防腐层等部位采取保护措施；

2 管道应运至管沟沿线沟边，阀门、管件应摆放在规定位置，承插管承口摆放方向应与管道铺设方向一致；

3 下管方式应根据管材种类、管径、管节重量和长度、现场条件及机械设备等情况确定。

11.2.4 室外给水管网管道安装应符合下列规定：

1 管道安装应在沟槽、管基质量检验合格后进行，安装宜自下游开始，承口应朝向施工前进方向；

2 合槽施工时，应先安装埋设较深的管道，当回填土与邻近管道基础高程相同时再安装相邻管道；

3 接口部位以外的已敷设管道两侧应及时回填压实，管底有效支撑范围内应采用中粗砂密实回填，管身与砂砾层应接触均匀；

4 管道暂停敷设时应及时封堵管口。

11.3 施工试验

11.3.1 室外给水管网水压试验应符合下列规定：

1 水压试验压力应满足设计要求，当设计未注明时，试验压力应为工作压力的1.5倍，且不得小于0.6MPa；

2 当采用金属管材时，在试验压力下稳压10min，压降不应大于0.05MPa，降压至工作压力，检查压力应无压降且各连接处应无渗漏为合格；

3 当采用塑料管材时, 在试验压力下稳压1h, 压降不应大于0.05MPa, 降压至工作压力, 检查压力应无压降且各连接处应无渗漏为合格。

11.3.2 室外给水管网冲洗、消毒应符合下列规定:

1 室外给水管网冲洗宜采用自来水;

2 冲洗应顺水流方向自干管开始连续进行, 冲洗流速不宜小于1.0m/s;

3 第一次冲洗应冲洗至出水口与进水口水质颜色基本一致;

4 第一次冲洗结束后, 应使用有效氯离子含量不低于20mg/L 的消毒剂浸泡24h 后再进行第二次冲洗, 直至水质经见证取样检验合格为止。

11.4 质量检查

11.4.1 室外给水管网坐标、标高、水平管纵横向弯曲宜按表11.4.1进行质量检查。

表11.4.1 室外给水管网坐标、标高、水平管纵横向弯曲质量检查

序号	主要检查内容			检查方法	判定标准 允许偏差 (mm)
1	坐标	球墨铸铁管	埋地	拉线、尺量或 全站仪、激光 测距仪检查	100
			敷设在沟槽内		50
		钢管、塑料管、复合管	埋地		100
			敷设在沟槽内架空		40
2	标高	球墨铸铁管	埋地		±50
			敷设在地沟内		±30
		钢管、塑料管、复合管	埋地		±50
			敷设在地沟内或架空		±30
3	水平管 纵横方向 弯曲	球墨铸铁管	全长(25m以上)	40	
		钢管、塑料管、复合管		30	

11.4.2 室外给水管网安装宜按表11.4.2进行质量检查。

表11.4.2 室外给水管网安装质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	管道材质及连接方式	目测检查	满足设计要求及本标准第5章的规定
2	井室内管道距井壁距离	尺量检查	管径小于或等于450mm时，不应小于250mm；管径大于450mm时，不应小于350mm
3	管道及管件防腐措施	目测检查	满足设计要求及本标准第17章的规定
4	管道水压试验、冲洗、消毒	现场试验	符合本标准第11.3节的规定

12 室外排水管网安装

12.1 一般规定

12.1.1 室外排水管网安装条件应符合下列规定：

1 专项施工方案应获批，采用的技术标准和质量控制措施文件应齐全；

2 应掌握施工影响范围内地下管线、建(构)筑物、工程、水文地质等资料，施工部位环境应满足作业条件；

3 材料应进场检验合格且满足安装要求；

4 施工机具应齐备且满足安装要求，计量器具和检测设备应在计量检定或校准合格有效期内；

5 室内排水系统出户位置、标高应与室外排水系统一致且满足设计图纸要求；

6 对施工作业人员应完成技术交底和必要的作业指导培训。

12.1.2 室外排水管网安装工序应满足图12.1.2的工序要求。

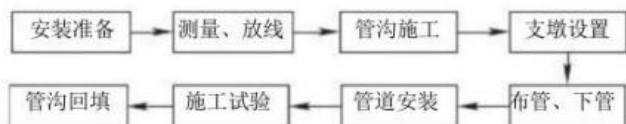


图12.1.2 室外排水管网安装工序

12.2 管道安装

12.2.1 室外排水管网管道连接应符合本标准第5章的规定。

12.2.2 室外排水管网管道支墩、布管和下管应符合本标准第11.2节的规定。

12.2.3 室外排水管网安装准备应符合下列规定：

- 1 复核管沟坐标、深度、平直度、管基密实度应满足设计要求;
- 2 核对与既有管道连接点、检查井的位置与高程应一致;
- 3 管道及管件等材料质量均应验收合格,内部应无杂物,管口应无变形。

12.2.4 室外排水管网安装应符合下列规定:

1 室外排水主管道安装时,应将预制好的管段按照编号运至安装位置,承口应朝向来水方向,管道连接应顺直、坡度均匀、预留口位置准确;

2 管径 DN400 以下的管道可采用人工下管,管径大于或等于DN400 或槽深大于3m 的管道宜采用非金属绳索溜管;

3 塑料排水管道安装时,应对连接部位、密封件等进行清洁处理,管道两侧不得采用刚性垫块,当管道采用橡胶圈密封承插连接时,公称直径小于或等于400mm 的管道,可采用人工安装,公称直径大于400mm 的管道,应采用机械安装。

12.2.5 室外排水管网管道穿越井壁安装应符合下列规定:

1 金属管道穿过井壁为刚性连接时,其外壁与井壁预留洞之间应采用水泥砂浆封堵饱满、密实;

2 塑料管道宜采用中介层法与井壁预留洞圈连接;

3 排水管道接入检查井时,应根据设计图纸核对管道位置、标高,管口外缘应与井内壁平齐。

12.3 施工试验

12.3.1 室外排水管道埋设前应分段进行灌水试验和通水试验。

12.3.2 灌水试验和通水试验前,试验管段应符合下列规定:

- 1 管道及检查井外观质量检查应验收合格;
- 2 地下水位应在管底以下,沟槽内应无积水;
- 3 预留管(孔)应封堵严密,管道两端堵板承载力应满足试验要求且不得渗漏。

12.3.3 室外排水管网灌水试验应符合下列规定:

1 应按排水检查井逐段进行试验；

2 试验压力应满足设计要求，当设计未注明时，应以试验管段上游管顶高程加2m 水头为试验压力；

3 对试验段下游端应进行封堵，上游端应采用专用灌水装置向管内注水至试验水头高度，持续时间不应少于30min，检查液面应无下降且各连接处无渗漏为合格。

12.3.4 室外排水管网灌水试验合格后应进行通水试验，排水应畅通、无堵塞，检查各连接处应无渗漏为合格。

12.4 质量检查

12.4.1 室外排水管网的坐标、标高和水平管道纵横向弯曲宜按表12.4.1进行质量检查。

表12.4.1 室外排水管网的坐标、标高和水平管道纵横向弯曲质量检查

序号	主要检查内容		检查方法	允许偏差(mm)
1	坐标	埋地	拉线尺量	100
		敷设在沟槽内		50
2	标高	埋地	水平仪、 拉线和尺量	±20
		敷设在沟槽内		±20
3	水平管道 纵横方向弯曲	每5米	拉线尺量	10
		全长(两井间)		30
4	排水检查井、化粪池底板及 进出水管的标高		水平仪、 拉线和尺量	±15

12.4.2 室外排水管网安装宜按表12.4.2进行质量检查。

表12.4.2 室外排水管网安装质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	管道材质及连接方式	目测	满足设计要求及本标准第5章的规定
2	管道坡度	目测、尺量	满足设计要求，不应无坡或倒坡
3	灌水试验和通水试验	现场试验	符合本标准第12.3节的规定

13 室外供热管网安装

13.1 一般规定

13.1.1 室外供热管网安装条件应符合下列规定：

1 管道安装前应认真熟悉图纸，应编制专项施工方案并完成审批和技术交底；

2 管沟、架空敷设管道支架的安装位置及型式应经过复核并满足设计要求；

3 直埋敷设的供热管道安装前，管沟底部应找平夯实、清理干净，沟宽及沟底标高、位置尺寸应复核无误；

4 应根据设计图纸及综合排布图确定管道的安装位置、标高、坡向。

13.1.2 室外供热管网安装工序应满足图13.1.2的工序要求。

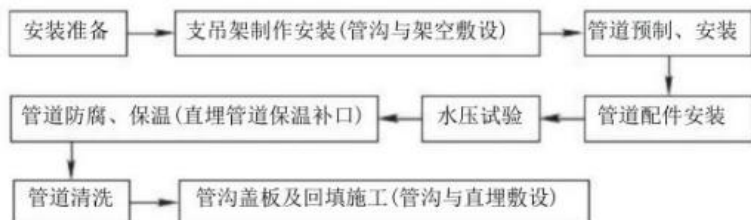


图13.1.2 室外供热管网安装工序

13.2 管道安装

13.2.1 室外供热管网管道支吊架制作安装应满足设计要求；当设计未注明时，应符合下列规定：

1 直埋敷设的供热管道安装前，应先确定支座位置和绘制草图，并按测量尺寸安装支座。

2 管沟敷设的供热管道安装前，应按图纸标高进行复查并在垫层上弹出管沟中心线，支座及滑动支架设置应满足设计要求，管道支吊架安装间距应符合本标准第4.1.2条的规定。

3 架空敷设的供热管道支吊架应采用型钢，安装应平直、牢固，支吊架安装间距应符合本标准第4.1.2条的规定。

4 直埋、管沟及架空敷设的供热管道两个补偿器之间以及每一个补偿器两侧应设置固定支架，固定支架安装的最大间距应符合表13.2.1-1的规定。

表13.2.1-1 供热管道固定支架的最大间距(m)

补偿器形式	管道敷设形式	公称直径(mm)										
		32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
方形补偿器	架空和管沟	35	45	50	55	60	65	70	80	90	100	115
	无沟	—	—	50	55	60	65	70	70	90	90	110
波纹管补偿器	轴向复式	—	—	—	—	—	50	50	50	50	70	70
	横向复式	—	—	—	—	—	—	—	60	75	90	110
套筒补偿器	管沟	—	—	70	70	70	85	85	85	105	105	120
球形补偿器	架空	—	—	—	—	—	100	100	120	120	130	130
L形自然补偿器	L长边	18	20	24	24	30	30	30	30	—	—	—
	L短边	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	5.5	6.0	6.0	—	—	—

5 固定支架应牢固固定并与管道紧密接触，固定支架至自由端(包括分支管道)的最大允许长度应符合表13.2.1-2的规定。

表13.2.1-2 供热管道固定支架至自由端的最大允许长度

热水温度(℃)	最大允许长度(m)
60	55
70	45
80	40
90	35
95	33

6 两个固定支架间应设置导向支架。

7 滑动支架应灵活,滑托与滑槽两侧应留有3mm~5mm 的间隙,纵向移动量应满足设计要求。

13.2.2 室外供热管道连接应符合本标准第5章的规定。

13.2.3 直埋敷设的室外供热管道安装应符合下列规定:

1 防腐层材质、结构应满足设计要求和国家现行相关标准的规定,卷材与管道以及各层卷材间应粘贴牢固、表面平整、封口严密;

2 管道坡度不宜小于2‰;

3 当干管接分支管时,分支管上应设置固定支墩或补偿器,分支点至直管固定支墩的距离不应大于9m,分支点至轴向补偿器或弯管的距离不应大于20m,当分支点有干线轴向位移时,轴向位移不应大于50mm;

4 直埋无补偿供热管道的预热伸长、三通加固应满足设计要求,回填前应检查预制保温层外壳及接口的完好性。

13.2.4 管沟敷设的室外供热管道安装应符合下列规定:

1 管道安装位置、坡度应满足设计要求;

2 管道安装前应首先在沟边完成分段连接,当管道安装在支座上时,应使用水平尺进行找平、找正,当管道安装在滑动支架上时,应在补偿器拉伸并找正后再进行焊接;

3 当同一管沟内敷设多层管道时,应从下至上逐层安装;

4 管道焊接接口位置应便于施工操作。

13.2.5 架空敷设的室外供热管道安装应符合下列规定:

1 架空管道应在支吊架安装牢固后再进行安装;

2 管道吊装就位后应及时进行焊接,焊接位置应避开托架和支座,焊缝与支吊架间的距离不应小于100mm;

3 管道安装完毕后,应使用水平尺对每个管段进行复核和找正调直;

4 管道穿越结构处的套管应摆放平正、密实填充,管道预留

口应临时封堵。

13.2.6 室外供热管道附件安装应符合下列规定：

1 直埋管道应采用钢制阀门并能够承受管道的轴向载荷，阀门与管道宜采用焊接连接；

2 系统试压前，管道阀门、补偿器等附件的支架应安装完毕；

3 管网高处应设置排气阀，低处应设置泄水阀，排气阀的直径宜为管道直径的1/10，且不应小于20mm。

13.2.7 室外供热管道的防腐、保温应符合本标准第17章的规定。

13.3 施工试验

13.3.1 室外供热管网的水压试验应符合下列规定：

1 管道安装完毕后应进行水压试验；

2 分段水压试验期间，试验管道应与非试验管道隔断，试验管道阀门均应开启；

3 试验压力应满足设计要求，当设计未注明时，强度试验压力应为工作压力的1.5倍，且不得小于0.6MPa，严密试验压力应为工作压力的1.25倍，且不得小于0.6MPa；

4 强度试验应在强度试验压力下稳压10min，检查管网压力应无压降且各连接处应无渗漏，然后将压力降至工作压力稳压30min，检查管网压力应无压降且各连接处应无渗漏为合格；

5 严密性试验应在强度试验合格后进行，将压力继续升至严密性试验压力，检查各连接处应无渗漏，固定支架应无明显变形，稳压1h，压降不应大于0.05MPa为合格。

13.3.2 室外供热管网清洗应符合下列规定：

1 管道安装完成后、设备安装前应进行管网清洗；

2 管网清洗前应编制清洗方案并报有关单位审批，清洗方案应包括清洗方法、技术要求、操作要求、安全措施等内容；

3 清洗前应进行技术、安全交底；

4 管网清洗前应拆除管网流量计、滤网、调节阀芯、止回阀芯等并妥善存放, 不能与管道同时清洗的设备、容器、仪表等应隔断或拆除, 待清洗结束后重新恢复。

13.3.3 室外供热管网采用水力冲洗方式进行管网清洗时应符合下列规定:

- 1 管网水力冲洗前管道应满水浸泡;
- 2 水力冲洗进水管道截面面积不应小于被冲洗管道截面面积的50%, 排水管道截面面积不应小于进水管道截面面积;
- 3 水力冲洗的水流方向应与设计流向一致, 水温应保持在 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围内, 冲洗期间管内平均流速不应小于 1m/s ;
- 4 水力冲洗应以排水水样中固形物含量接近或等于冲洗用水时为合格。

13.4 质量检查

13.4.1 室外供热管网的坐标、标高、弯曲度宜按表13.4.1进行质量检查。

表13.4.1 室外供热管网坐标、标高、弯曲度质量检查

序号	主要检查内容			检查方法	允许偏差
1	坐标 (mm)		敷设在沟槽内及架空	水准仪(水平尺)、直尺、拉线	20.0
			埋地		50.0
2	标高 (mm)		敷设在沟槽内及架空	尺量检查	±10.0
			埋地		±15.0
3	水平管道纵横方向弯曲 (mm)	每米	管径≤100mm	水准仪(水平尺)、直尺、拉线和尺量检查	1.0
			管 径>100mm		1.5
		全长 (25m以上)	管径≤100mm		≤13.0
			管 径>100mm		≤25.0

续表13.4.1

序号	主要检查内容			检查方法	允许偏差
4	弯管	$\frac{D_{\text{max}} - D_{\text{min}}}{D_{\text{max}}}$ 椭圆率	管径 $\leq 100\text{mm}$	外卡钳、尺量 检查	8%
			管径 $> 100\text{mm}$		5%
		折皱不平度 (mm)	管径 $\leq 100\text{mm}$		4.0
			管径125mm~ 200mm		5.0
			管径250mm~ 400mm		7.0

13.4.2 室外供热管网安装应按表13.4.2进行质量检查。

表13.4.2 室外供热管网安装质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	管道布置	目测尺量	应满足设计要求，并列或交叉排列管道间距不应小于100mm，且不应小于管道直径
2	水平管道坡度	尺量	应满足设计要求，当设计未注明时，管道坡度宜为3%，且不应小于2%。
3	支吊架	目测尺量	选型、间距应满足设计要求，埋设应平整牢固、排列整齐，与管道应接触紧密
4	管沟尺寸	尺量	通行管沟净高不应小于1.8m，净空通道宽度不应小于0.6m；半通行管沟净高不应少于1.4m，净空通道宽度不应小于0.5m
5	管沟内安装位置	尺量	管道与沟壁净距应为100mm~50mm；与沟底净距应为100mm~200mm；不通行地沟内与沟顶净距应为50mm~100mm，半通行和通行地沟内与沟顶净距应为200mm~300mm
6	架空管道高度	尺量	应满足设计要求，当设计未注明时，人通行区不应小于2.5m；车辆通行区不应小于4.5m；跨越铁路区，距轨顶不应小于6.0m
7	水压试验、冲洗、试运行与调试	现场试验及检查 试验记录	符合本标准第13.3节的规定

13.4.3 管道保温层质量检查应符合本标准第17章的规定。

14 建筑中水利用及雨水回用系统安装

14.1 一般规定

14.1.1 建筑中水利用及雨水回用系统安装条件应符合下列规定：

1 专项施工方案应通过审批，采用的技术标准和质量控制措施文件应齐全；

2 材料进场应检验合格，施工机具应齐备，计量器具和检测设备应经计量检定、校准合格并满足安装要求；

3 管线敷设作业面应清理干净；

4 对施工作业人员应完成技术交底和作业指导培训。

14.1.2 建筑中水利用及雨水回用系统安装工序应满足图 14.1.2 的工序要求。

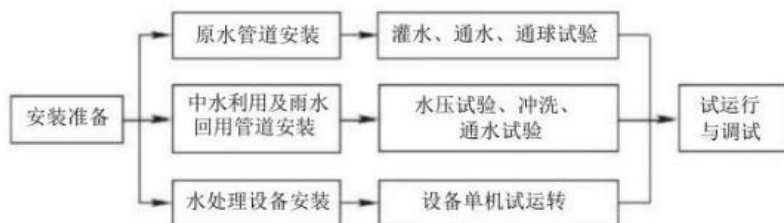


图14.1.2 建筑中水利用及雨水回用系统安装工序

14.2 中水利用系统

14.2.1 中水管道安装应符合本标准第6.2节的规定。

14.2.2 原(废)水管道安装应符合本标准第7.2节的规定。

14.2.3 中水利用系统安装应符合下列规定：

1 中水管道与生活给水管道、排水管道平行埋设时，其水平

净距离不应小于0.50m,交叉埋设时,中水管道应位于生活饮用水管道下方、排水管道上方,其净距离不应小于0.15m;

2 中水管道不得与生活给水管道连接;

3 中水水池(箱)、阀门、水表、给水栓及室外井盖均应有“中水”标识。

14.2.4 水泵安装应符合本标准第6.4节的规定。

14.3 雨水回用系统

14.3.1 雨水回用收集系统管道的材质、管道连接及安装应符合本标准第5章、第7章和第12章的规定。

14.3.2 雨水回用系统供水管道的材质、管道连接及安装应符合本标准第5章、第6章和第11章的规定。

14.3.3 雨水回用收集系统安装应符合下列规定:

1 雨水蓄水池、蓄水罐、弃流池应设置在室外,埋地拼装蓄水池外壁与建筑物外墙的净距不应小于3m;

2 蓄水池(罐)应设检查口或人孔,室外地下蓄水池(罐)的检查口、人孔应设置防止人员落入的双层井盖或带有防坠网的井盖;

3 当蓄水池设于机动车行道下方时,宜采用钢筋混凝土结构;当蓄水池设于非机动车行道下方时,可采用塑料模块或硅砂砌块等型材拼装组合,且应采取防止机动车误入上方行驶的措施。

14.3.4 雨水回用系统供水管道安装应符合下列规定:

1 供水管道应与生活给水管道分开设置,不应接入生活给水系统;

2 当清水池(箱)采用生活给水补水时,自来水补水管出水口应高于清水池(箱)内溢流水位,其间距不得小于2.5倍的补水管管径,且不应小于150mm;

3 雨水回用供水管道和自来水补水管道上应设计量装置;

4 雨水回用供水管道上不应安装取水龙头,并按要求进行标识,当设有取水口时,应设锁具或专用开启工具,水池(箱)、阀

门、水表、给水栓、取水口均应有“雨水”标识。

14.4 施工试验

14.4.1 中水利用系统和雨水回用系统的无压原(废)水管道应进行灌水试验,灌水试验应符合本标准第7章和第12章的规定。

14.4.2 中水利用系统和雨水回用系统的水箱、蓄水池(罐)应做满水试验,满水试验应符合本标准第6章的规定。

14.4.3 中水利用系统的中水管道和雨水回用系统的供水管道应做水压试验,水压试验应符合本标准第6章的规定。

14.5 质量检查

14.5.1 中水利用系统和雨水回用系统的原(废)水管道安装质量检查应符合本标准第7.5节和第12.4节的规定。

14.5.2 中水利用系统的中水管道和雨水回用系统的供水管道安装质量检查应符合本标准第6.6节和第11.4节的规定。

15 游泳池及水景喷泉水系统安装

15.1 一般规定

15.1.1 游泳池及水景喷泉水系统安装条件应符合下列规定：

1 专项施工方案应通过审批，采用的技术标准和质量控制措施文件应齐全；

2 材料进场应检验合格，施工机具应齐备，计量器具和检测设备应经计量检定、校准合格并满足安装要求；

3 管线敷设作业面应清理干净，标高线应明确；

4 对施工作业人员应完成技术交底和作业指导培训。

15.1.2 游泳池水系统安装工序应满足图15.1.2的工序要求。

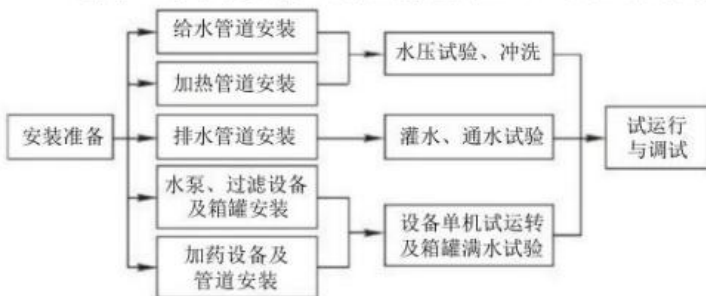


图15.1.2 游泳池水系统安装工序

15.1.3 水景喷泉水系统安装工序应满足图15.1.3的工序要求。

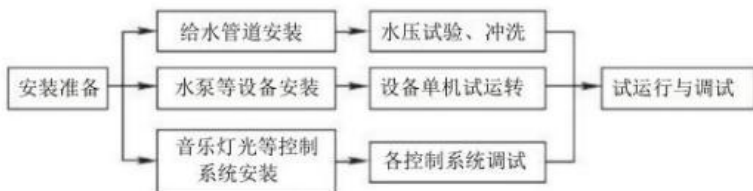


图15.1.3 水景喷泉水系统安装工序

15.2 游泳池水系统

15.2.1 游泳池水系统管道连接应符合本标准第5章的规定。

15.2.2 游泳池给水系统的安装应符合本标准第6章的规定。

15.2.3 游泳池排水系统的安装应符合本标准第7章的规定。

15.2.4 游泳池水加热系统的安装应符合本标准第8章的规定。

15.2.5 游泳池给水口的安装应符合下列规定：

1 给水口的规格、数量、材质、位置、标高应满足设计要求；

2 给水口流量控制装置应在安装时初步调节到位；

3 穿越侧壁和池底的给水口，应在土建工程施工时按设计要求预埋带有防水翼环的防水套管；

4 给水口接管与预埋套管空隙应采用防水胶泥嵌实固定，其深度不应小于池壁、池底厚度的50%，剩余部分应采用M10 防水水泥砂浆嵌实；

5 金属给水口与非金属管道应采用螺纹连接，非金属管应采用外螺纹，金属给水口应采用内螺纹，密封填充物宜采用四氟乙烯生料带；

6 给水口格栅护盖应固定牢固，外表面应与池底或池壁装饰面相平，不得凸出池底或池壁表面。

15.2.6 游泳池回水口、泄水口、溢水口的安装应符合下列规定：

1 回水口、泄水口、溢流口的规格、数量、材质和位置等应满足设计要求；

2 溢水口宜在游泳池溢水槽内每间隔3m 进行设置，连接溢水口的溢水管不应设存水弯；

3 回水口和泄水口的格栅盖板应固定牢固，外表面应与池底或池壁装饰面相平，不应凸出池底或池壁表面。

15.2.7 游泳池循环水系统设备及附属设施安装应符合下列规定：

1 水泵、水箱安装应符合本标准第6.4节的规定；

- 2 毛发聚集器应一用一备并联安装在循环水泵吸入端管段;
- 3 补给水池(均衡池)补水管应安装浮球阀, 阀门应至少高出补给水池水面100mm;
- 4 游泳池地面应采取有效措施防止冲洗水流入池内。

15.3 水景喷泉水系统

15.3.1 水景喷泉水系统的管道安装应符合下列规定:

- 1 管道位置、标高应满足设计要求;
- 2 穿越喷泉水景水池池壁、池底的管道应采取防渗措施;
- 3 配水管道水平安装时应坡向集水坑, 坡度应大于1%;
- 4 支吊架制作与安装应符合本标准第4章的规定。

15.3.2 水景喷泉水系统的潜水泵安装应符合下列规定:

- 1 同组喷泉潜水泵应安装在同一高度;
- 2 当潜水泵吸水口淹没深度小于500mm 时, 吸入口处应加装防涡流网罩。

15.3.3 水景喷泉水系统的喷头安装应符合下列规定:

- 1 喷头应在管网安装完毕并冲洗后进行安装;
- 2 喷头前应有长度不小于10倍喷头尺寸的直管段或设置整流装置;
- 3 同组喷泉喷头的安装形式宜相同;
- 4 隐蔽安装喷头的水流轨迹间不应有障碍物。

15.3.4 水景喷泉水系统的高压人造雾装置安装应符合下列规定:

- 1 正面操作空间宽度不宜小于1.5m, 当采用落地式安装且设置侧、后开门或有可拆卸面板时, 正面操作空间宽度不宜小于1.0m;
- 2 金属框架、基础型钢应采取电气安全保护措施, 并应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的规定;

3 配水管网的管材与配件、配件与喷头宜采用卡套式专用接头连接。

15.4 施工试验

15.4.1 游泳池及水景喷泉水系统的阀门应进行强度和严密性试验，试验方法应符合本标准第3.2节的规定。

15.4.2 游泳池及水景喷泉水系统各种承压管道安装完毕后，应对管道系统进行强度试验和严密性试验，并应进行冲洗，试验方法应符合本标准第6.5节的规定。

15.4.3 游泳池及水景喷泉水系统各种非承压管道和箱罐安装完毕后，应进行灌(满)水试验，系统安装完成后应进行通水试验，试验方法应符合本标准第7.4节的规定。

15.4.4 游泳池及水景喷泉水系统试运行与调试应符合本标准第18章的规定。

15.5 质量检查

15.5.1 游泳池水系统施工质量检查应符合下列规定：

1 游泳池水系统给水管道安装质量检查应符合本标准第6章的规定；

2 游泳池水系统排水管道安装质量检查应符合本标准第7章的规定；

3 游泳池水系统热水管道安装质量检查应符合本标准第8章的规定。

15.5.2 水景喷泉水系统施工质量检查应符合下列规定：

1 水景喷泉水系统给水管道安装质量检查应符合本标准第6章和第11章的规定；

2 水景喷泉水系统排水管道安装质量检查应符合本标准第7章和第12章的规定。

16 监测仪器与仪表安装

16.1 一般规定

16.1.1 监测仪器与仪表安装条件应符合下列规定：

- 1 施工方案应通过审批，技术标准和质量控制文件应齐全；
- 2 材料、设备进场检验应合格；
- 3 施工机具应齐备并满足安装要求；
- 4 安装部位的管道系统应已安装完毕并预留仪器仪表的安装位置；
- 5 监控室土建工程应已完成施工质量验收。

16.1.2 监测仪器与仪表安装时，应采取避免电磁干扰的防护措施。

16.1.3 电线电缆、线槽盒的敷设与安装应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB50339 的规定。

16.2 仪器与仪表安装

16.2.1 压力传感器的导压管安装应符合下列规定：

- 1 压力取源部件的安装位置应位于被测介质的稳流管段；
- 2 导压管应垂直安装在直管段上，不应安装在阀门等附件附近、水流死角、振动较大的位置；
- 3 在水平或倾斜管道安装压力取源部件时，液体压力传感器的导压管应安装在管道下半部，并与管道水平中心线成 $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 夹角，蒸汽压力传感器的导压管应安装在管道上半部，或下半部与管道水平中心线成 $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 夹角；
- 4 液体和蒸汽压力传感器的导压管上应安装检修阀门；
- 5 液体压力传感器导压管的安装应与管道的预制和安装同时进行；

6 压力取源部件与温度取源部件在同一管段安装时，压力取源部件应安装在温度取源部件上游侧；

7 压力表不应安装在振动较大的设备或管道上；

8 测量低压的压力表或变送器的安装高度宜与取压点高度一致，当测量高压的压力表安装在操作岗位附近时，宜距操作面1.8m 以上，或在仪表正面加设保护罩。

16.2.2 液体压差传感器(压差开关)的安装应符合下列规定：

1 安装前应进行零点校准；

2 连接导压管的端口宜朝下安装，高、低压接入点应与高、低压管道相对应；

3 安装位置应便于检修且固定牢固；

4 与导压管的连接应设置避振弯管。

16.2.3 温度传感器的安装应符合下列规定：

1 液体温度传感器底座的安装应与管道的预制和安装同步进行；

2 当温度取源部件与管道垂直安装时，取源部件轴线应与管道轴线垂直，当温度取源部件安装在管道转弯处时，宜与介质流向逆向安装，取源部件轴线应与管道轴线重合，当温度取源部件与管道倾斜安装时，宜与介质流向逆向安装，取源部件轴线应与管道轴线相交；

3 液体温度传感器应安装在直管段上，且应避开水流死角和振动较大的位置，距离管道焊缝间距不应小于100mm，热电偶温度传感器取源部件的安装位置应远离磁场；

4 液体温度传感器的探针应置于套管内，安装前套管内应充满导热硅胶，套管宜与介质流向逆向倾斜安装，且不应接触管道内壁；

5 表面式温度计感温面与被测对象表面应接触紧密且固定牢固；

6 压力式温度计的感温包应全部浸入被测对象中。

16.2.4 流量传感器的安装应符合下列规定：

1 流量传感器应安装在便于检修, 不受曝晒、污染或冻结的管道上, 当环境温度低于 0°C 时, 应采取保温、防冻措施;

2 流量传感器入口直管段长度宜大于或等于管道直径的10倍, 且不应小于管道直径的5倍, 出口直管段长度宜大于或等于管道直径的5倍, 且不应小于管道直径的3倍;

3 流量传感器的箭头方向应与管道内介质流向一致;

4 超声波流量计、电磁流量计应安装在满管流管段;

5 转子流量计应安装在无振动的管道上, 其中心线与铅垂线间的夹角不应超过 2° , 垂直安装时被测介质流向应从下至上, 上游直管段长度不宜小于管道直径的2倍;

6 靶式流量计靶中心应与管道轴线同心, 靶面应迎着流向且与管道轴线垂直, 上、下游直管段长度应满足设计文件要求;

7 当超声波流量计安装在水平管道时, 换能器应安装在与水平直线成 45° 夹角范围内, 被测管道内壁不应有影响测量精度的结垢层或涂层;

8 涡轮流量计信号线应使用屏蔽线, 前置放大器与变送器的间距不宜大于3m;

9 涡街流量计信号线应使用屏蔽线, 当放大器与流量计分开安装时, 放大器与流量计的间距不应超过20m;

10 电磁流量计安装时, 流量计、被测介质、管道应等电位接地, 当周围有强磁场时, 应采取防电磁干扰措施, 在垂直管道安装时, 被测介质流向应从下至上, 在水平或倾斜管道安装时, 测量电极不应安装在管道正上方和正下方;

11 毕托管、文丘里式毕托管、均速管的取源部件轴线应与管道轴线垂直, 其上下游直管段长度应满足仪表使用说明书的安装要求。

16.2.5 液位计的安装应符合下列规定:

1 液位计取源部件应安装在液位变化灵敏、不受介质冲击的位置;

2 当内浮筒液位计、浮球液位计采用导向管时, 导向管应垂

直安装，并应保证导向管内液流畅通；

3 浮球液位计的连接管长度应保证浮球在全量程范围内自由活动；

4 电接点液位计测量筒应垂直安装，筒体零水位电极的中轴线应与被测容器正常工作时的零水位线处于同一高度；

5 对压差式液位计的引样管应采取防止堵塞和便于疏通的措施，对传感器应采取保护措施；

6 超声波发射方向应与液面垂直，发射角范围内不得有其他障碍物；

7 当超声波传感器安装在池壁旁时，与池壁间距应满足产品说明书要求。

16.3 质量检查

16.3.1 监测仪器与仪表安装宜按表16.3.1进行质量检查。

表16.3.1 监测仪器与仪表安装质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	传感器安装	查验质量证明文件、检测报告	符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339的规定，并满足设计和产品技术文件的要求
2	执行器安装		
3	控制箱(柜)安装	目测、尺量	

16.3.2 监测仪器与仪表性能宜按表16.3.2进行质量检查。

表16.3.2 监测仪器与仪表性能质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	传感器精度测试	通电测试，检测传感器采样显示值与现场实际值的一致性	符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339的规定，并满足设计和产品技术文件的要求
2	控制设备性能测试	通电测试，检测控制设备的有效性、准确性和稳定性	
3	阀门执行器性能测试	通电测试，检测电动调节阀在0、50%、80%开度的行程处与控制指令的一致性 & 响应速度	

17 防腐与保温

17.1 一般规定

17.1.1 防腐材料质量应符合下列规定：

- 1 防腐材料使用前，油漆的种类、名称和稀释剂应满足涂料说明书的技术要求，各项指标合格后方可调制涂装；
- 2 防腐材料应对人体无害并满足环保要求；
- 3 底漆与面漆宜使用同一厂家的产品，当采用不同厂家的产品时，应做溶性试验合格后方可使用；
- 4 防水卷材宜采用矿棉纸油毡或浸有冷底子油的玻璃网布。

17.1.2 防腐与保温施工条件应符合下列规定：

- 1 现场应有存放管材、设备、容器及进行防腐施工的场地，配电应能满足施工工艺要求；
- 2 焊口防腐处理应在管道及设备水压试验合格后进行，如尚未进行水压试验，应预留焊口位置；
- 3 防腐施工时，施工环境温度宜在5℃以上，且应通风良好，无灰尘及水气等，当施工环境温度低于5℃时，应采取冬施措施，遇大风、雨、雾、雪等天气应采取防雨雪、防水和防潮措施，不得露天作业；
- 4 管道及设备保温应在水压试验合格和防腐处理后进行，如急需安装保温层，可预留管道接口及焊缝，其余部位经防腐处理后先进行保温施工，待水压试验合格和防腐处理后再进行管道接口保温施工；
- 5 防潮层或保护层安装应在保温施工完毕且检查合格后进行。

17.2 防腐工程

17.2.1 管道及设备防腐施工工序应满足图17.2.1的工序要求。

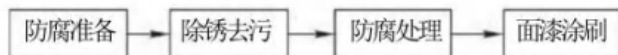


图17.2.1 管道及设备防腐施工工序

17.2.2 防腐施工条件应符合下列规定：

- 1 管道、设备、容器、附件及支吊架等应安放平稳；
- 2 管材、型材等应按照使用要求进行校正调整处理；
- 3 管道及设备水压试验应合格。

17.2.3 管道防腐处理应符合下列规定：

1 明装非镀锌管道、支吊架应先刷一道防锈漆，待交工前再刷两道面漆，管道如有保温和防结露要求，应刷两道防锈漆；

2 镀锌钢管安装完成后，外露丝扣及镀锌层破坏处应刷两道防锈漆；

3 混凝土结构的预埋钢管套管内壁应刷两道防锈漆，穿越砖墙或轻钢龙骨等结构的钢管套管内外壁均应刷两道防锈漆。

17.2.4 管道面漆涂刷应符合下列规定：

1 当采用手工涂刷时，应采取分层涂刷，当上一层漆膜干透后再进行下一层施工，每层厚度应均匀一致；

2 当采用机械喷涂面漆时，喷涂时喷射漆流应与喷漆面垂直，当喷漆面为平面时，喷嘴与喷漆面间距应为 $250\text{mm}\sim 350\text{mm}$ ，当喷漆面为圆弧面时，喷嘴与喷漆面间距应为 400mm ，喷嘴应移动均匀，速度宜保持在 $10\text{m/min}\sim 18\text{m/min}$ ；

3 当采用浸泡涂刷时，应把调制好的油漆倒入特定容器内，将工件在油漆中完全浸泡 $2\text{min}\sim 3\text{min}$ 后，拍出工件并搁置于干净排架上，待第一遍油漆干透后再进行第二遍浸涂。

17.2.5 埋地管道的防腐施工应符合下列规定：

- 1 卷材材质和构造应满足设计要求及现行国家相关标准的

规定:

2 卷材与管道、各层卷材间应粘贴牢固,表面应平整,无折皱、空鼓、滑移、封口不严等缺陷;

3 埋地管道防腐层施工做法应符合表17.2.5的规定。

表17.2.5 埋地管道防腐层施工做法

防腐层层次 (从金属表面起)	正常防腐层	加强防腐层	特别加强防腐层
1	冷底子油	冷底子油	冷底子油
2	沥青涂层	沥青涂层	沥青涂层
3	外包保护层	加强包扎层(封闭层)	加强保护层(封闭层)
4	—	沥青涂层	沥青涂层
5	—	外包保护层	加强包扎层(封闭层)
6	—	—	沥青涂层
7	—	—	外包保护层
防腐层厚度不小于 (mm)	3.0	6.0	9.0
厚度允许偏差(mm)	-0.3	-0.5	-0.5

注:1涂刷防腐冷底子油应均匀一致,厚度宜为0.1mm~0.15mm;

2 沥青涂层厚度宜为3.0mm;

3 使用玻璃丝布做加强包扎层时,应涂一道冷底子油封闭层;

4 防腐层厚度不应包括外包保护层厚度。

17.3 保温工程

17.3.1 当管道及附件采用管壳制品保温时,施工工序应满足图17.3.1的工序要求。



图17.3.1 管道及附件管壳制品保温施工工序

17.3.2 当管道及附件采用板材或卷材保温时,施工工序应满足图17.3.2的工序要求。



图17.3.2 管道及附件板材或卷材保温施工工序

17.3.3 当设备及箱罐采用涂抹保温时，施工工序应满足图17.3.3的工序要求。

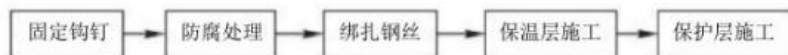


图17.3.3 设备及箱罐涂抹保温施工工序

17.3.4 当设备及箱罐采用板材或卷材保温时，施工工序应满足图17.3.4的工序要求。



图17.3.4 设备及箱罐板材或卷材保温施工工序

17.3.5 管道及设备保温施工条件应符合下列规定：

- 1 管道及设备防腐应无遗漏，表面灰尘、油污等应清理干净；
- 2 当采用管壳进行管道保温时，管壳材料应沿管线排列，规格、尺寸应与管道管径匹配一致。

17.3.6 管道保温预制加工应符合下列规定：

- 1 板材或卷材应采用规格制品，现场裁剪时，切割线应为平行于轴线的平滑直线，带宽应小于150mm，搭接尺寸应为带宽的1/2；

- 2 当采用管壳制品进行管道保温时，应将管壳沿轴线方向呈平滑直线剖开，管件及附件保温应采用相同材质、厚度的板材。

17.3.7 管道保温应符合下列规定：

- 1 当采用硬质或半硬质绝热制品做保温层时，拼缝宽度不应大于5mm；
- 2 保温材料固定时用力应均匀，压接应平整，间距应一致；
- 3 垂直管道保温接缝宜在管道内侧，水平管道保温接缝宜处

于斜向下45°位置。

17.3.8 设备及箱罐保温施工应符合下列规定：

1 当采用涂抹保温时，应先在设备表面固定钩钉，钩钉间距宜为200mm~250mm，钩钉直径宜为6mm~10mm，钩钉高度应与保温层厚度相同，待保温涂层凝固后再进行保护层施工；

2 当采用板材或卷材保温时，应先在设备表面交叉点涂抹胶粘剂，然后覆盖剪裁合适的保温材料，施压至粘贴牢固并及时清除多余胶粘剂。

17.3.9 电伴热保温施工应符合下列规定：

1 施工环境温度不宜低于10℃；

2 敷设电伴热带前应将管道清理干净；

3 电伴热带应从电源端开始敷设，固定应牢固且覆盖铝箔胶带；

4 电伴热带应在电源端和尾端各预留1.0m 富裕量，在三通配件处各端应预留0.5m 富裕量；

5 电伴热带固定应使用专用铝箔胶带，管道电伴热带安装可采用平行敷设或缠绕敷设。

17.3.10 管件及管道附件保温施工应符合下列规定：

1 管件及管道附件应单独进行保温处理；

2 法兰、阀门保温层厚度应与连接管道保温层厚度相同，并应根据法兰、阀门规格、形状单独下料；

3 地沟内法兰、阀门的保温层应外设保护层，保护层做法应与地沟管道保护层做法相同；

4 当保护层采用不锈钢薄板时，捆扎材料应为不锈钢材质。

17.3.11 缠裹式防潮层或保护层施工应符合下列规定：

1 缠裹方向应逆水流方向，搭接宽度应一致；

2 采用螺旋形缠裹方式施工时，卷材搭接宽度宜为30mm~50mm；

3 防潮层应紧密粘贴在保温层上且封闭良好，不得有虚粘、

气泡、褶皱、裂缝等缺陷；

4 缠裹完毕并检查合格后，应按规定进行防火处理和管道标识。

17.3.12 涂抹式保护材料(用于涂抹保温材料)施工应符合下列规定：

- 1 外涂抹保护壳应按设计厚度要求抹平压光，当设计未注明时，其厚度应为10mm~15mm；
- 2 设备及箱罐宜采用外抹麻刀、白灰、水泥保护壳；
- 3 保温层应达到规定强度后再涂抹保护壳并抹平压光。

17.3.13 金属保护壳施工应符合下列规定：

- 1 应按照保温层外表面尺寸裁剪金属皮并预留搭接余量；
- 2 金属保护壳接口应牢固且顺水搭接，环形搭接长度宜为30mm, 接口宜朝向管道内侧；
- 3 铆钉固定接缝应严密；
- 4 对于有防潮、防水规定的部位，应在接缝处进行打胶处理。

17.4 质量检查

17.4.1 防腐与保温施工宜按表17.4.1进行质量检查。

表17.4.1 防腐与保温施工质量检查

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
1	防腐与保温材料	目测，查验质量证明文件及保温材料复验报告	满足设计要求及现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411的规定
2	除锈	目测	无残留锈迹、焊渣、积尘，除锈等级应满足设计要求及防腐涂料产品技术文件的要求
3	防锈漆、面漆	目测、实测	材料种类、涂刷层数、防腐材料的缠裹顺序、厚度应满足设计要求及国家现行有关标准的规定；涂漆应附着良好，无脱皮、起泡、返锈、漏涂等缺陷；漆膜厚度应均匀，色泽应一致，无流坠及污染现象

续表17.4.1

序号	主要检查内容	检查方法	判定标准
4	直埋管道发泡保温	目测、实测	接头处的厚度应与管道保温层厚度一致，接头处保护层应与管道保护层成一体，应满足防潮、防水要求

17.4.2 管道和设备保温层厚度和平整度宜按表17.4.2进行质量检查。

表17.4.2 管道和设备保温层厚度和平整度质量检查

序号	主要检查内容		检查方法	允许偏差(mm)
1	厚度		钢针刺入测量厚度	+0.108
				-0.058
2	表面平整度	卷材	靠尺(2m)、塞尺检查	5
		涂抹		10

注：8为保温层厚度。

18 系统试运行与调试

18.1 一般规定

18.1.1 建筑给水排水及供暖系统投入使用前应进行试运行与调试，试运行与调试应包括设备单机试运行与调试、系统联合试运行与调试。

18.1.2 建筑给水排水及供暖系统试运行与调试条件应符合下列规定：

- 1 系统设备及管道应安装完毕，建筑门窗应安装齐全且封闭；
- 2 试运行与调试所需水、电等应满足调试要求；
- 3 测试仪器、仪表应齐备且在检定有效期内，量程和精度应满足测试要求；
- 4 试运行与调试方案应经审核批准，调试人员经培训熟悉调试内容、掌握调试方法。

18.1.3 建筑给水排水及供暖系统试运行与调试的成品保护应符合下列规定：

- 1 试运行与调试期间，禁止非工作人员进入设备机房，并应安排人员对系统进行巡查；
- 2 系统调试时不得踩踏、攀爬管道和设备，严禁破坏管道和设备外保护层；
- 3 系统调试完毕后应在各调节阀开度指示处做标记；
- 4 监测仪表元件、控制盘箱等应采取特殊保护措施。

18.2 水泵单机试运行与调试

18.2.1 水泵单机试运行与调试条件应符合下列规定：

- 1 水泵接地电阻、电机绝缘应检测合格;
- 2 各固定连接部位应无松动;
- 3 水泵各润滑部位加注润滑剂的种类和剂量应满足产品技术要求, 需预润滑的部位应按规定进行预润滑;
- 4 各指示仪表、安全保护装置、电控装置应灵敏、准确、可靠;
- 5 水泵及管道阀门应启闭灵活;
- 6 试运转与调试应有充足水源, 严禁无水进行水泵试运行。

18.2.2 水泵单机试运行与调试应符合下列规定:

- 1 启动时先点动, 观察水泵电机旋转方向应正确且无异常振动、声响, 确认无误后再启动水泵运行;
- 2 启动水泵后, 检查水泵紧固连接件应无松动, 水泵运行应无异常振动和声响, 电机的电流和功率不应超过额定值;
- 3 待稳定后, 水泵进水管段压力波动范围应满足设计要求, 逐渐打开水泵出水阀门至全部开启, 系统应正常运行;
- 4 检查水泵各密封处不应有泄漏;
- 5 水泵连续运转2h 后, 使用接触式温度计或红外线测温仪测量水泵轴承温度, 滑动轴承外壳最高温度不应超过70℃, 滚动轴承外壳温度不应超过80℃;
- 6 试运转结束后, 检查所有紧固连接部位不应有松动。

18.2.3 潜水泵单机试运行与调试应符合下列规定:

- 1 试运行前, 集水池内应无杂物, 集水池水位应满足调试要求;
- 2 启动时先点动, 水泵电机旋转方向应正确;
- 3 集水池液位控制器应能自动控制潜水泵启停;
- 4 潜水泵运行中应无异常振动和声响;
- 5 电机运行电流不应超过额定值。

18.3 给水系统试运行与调试

18.3.1 供水加压装置的试运行与调试应符合下列规定:

1 以自动或手动方式启动生活水泵，水泵应能正常投入运行；

2 备用泵应能自动切换投入运行；

3 各种仪表应显示正常；

4 水泵流量、扬程应满足给水系统运行要求。

18.3.2 恒压变频调速水泵的试运行与调试应符合下列规定：

1 核查水泵的设定压力应满足设计要求；

2 水泵应根据设定压力和运行流量的变化自动启动、停止、调速。

18.3.3 小流量调节水泵的试运行与调试应符合下列规定：

1 水泵应在设定流量下自动启动；

2 当给水供水泵启动时，小流量调节泵应停止运行。

18.4 太阳能热水系统试运行与调试

18.4.1 太阳能热水系统试运行与调试条件应符合下列规定：

1 水泵单机试运行与调试应验收合格；

2 电磁阀应安装正确且正常运行；

3 温度、水位、流量等监测仪表应显示正常；

4 电气控制系统应满足设计要求且动作准确；

5 剩余电流保护装置动作应准确可靠；

6 防冻、防过热保护装置应工作正常；

7 阀门应开启灵活且严密密封；

8 辅助加热设备应工作正常，供热能力应满足设计要求。

18.4.2 太阳能热水系统试运行与调试应符合下列规定：

1 调整水泵控制阀门开度；

2 调节系统各个分支回路阀门，应使各回路流量平衡并达到设计要求；

3 温度、水位、时间等控制仪表的控制区域或控制点应满足设计要求；

4 辅助加热设备与太阳能集热系统工作切换控制应满足设计要求。

18.5 游泳池水系统试运行与调试

18.5.1 游泳池水系统试运行与调试条件应符合下列规定：

1 游泳池水系统的管道安装、设备安装、各项试验、单机试运行与调试等已施工完毕、验收合格，建筑装修均已完成并达到使用条件；

2 游泳池、均(平)衡水池均已充满水并满足设计要求；

3 设备机房的供水、排水、供电等均已接通并具备正式使用条件，现场环境应无污染、杂质、尘埃；

4 系统阀门、仪表、水质监测系统、控制系统均应处于工作状态；

5 消毒和水质平衡化学药品的溶液浓度、投加剂量均已配置完成；

6 测试仪表精度级别不应低于被测对象在线监测仪表的精度级别。

18.5.2 游泳池水系统试运行与调试应符合下列规定：

1 水泵自动或手动开启至正常运行不应超过1min, 自动切换备用泵至正常运行不应超过2min, 水泵运行流量、压力、电机电流和电压应满足系统正常运行要求；

2 臭氧发生器的电流、电压、频率、空气进气量、臭氧产量和浓度等运行参数应满足设计要求；

3 次氯酸钠发生器、盐氯发生器运行参数应满足设计要求；

4 控制柜的电压、电流、故障、报警和显示功能，循环水泵的切换以及与消毒设备、加热设备的联锁等控制程序应满足设计要求；

5 试运行与调试应在设备满负荷工况下不间断持续72h。

18.5.3 游泳池水系统试运行与调试期间的检测数据宜包括下列

内 容：

- 1 充水时间、加热时间；
- 2 循环流量、循环周期、过滤速度、反冲洗强度；
- 3 进出水浑浊度；
- 4 进出水臭氧含量；
- 5 热水流量、进出水温度；
- 6 消毒剂投加量、pH 值调整剂投加量、混凝剂投加量。

18.6 水景喷泉水系统试运行与调试

18.6.1 水景喷泉水系统试运行与调试应与音乐、灯光等同步进行。

18.6.2 水景喷泉水系统试运行与调试时间应满足设计要求且不应小于4h, 试运行期间系统无异常现象, 各项参数应满足设计要求。

18.7 室内供暖系统试运行与调试

18.7.1 室内供暖系统试运行应符合下列规定：

- 1 系统试压、冲洗合格后应进行系统试运行；
- 2 冬季试运行期间，室内温度应保持在5℃以上；
- 3 建筑物热力入口阀门仪表应按设计要求安装齐全；
- 4 关闭室内供暖系统供回水干管阀门，当室外管网内注满软化水后，打开室内供暖系统最高点排气阀，并缓慢开启系统回水干管阀门，待排气阀出水后关闭排气阀，打开供水干管阀门，反复启闭高点排气阀直至排净系统空气；
- 5 系统正常运行后，检查所有管道及接口应无渗漏，如发现渗漏，应对渗漏部位进行修复。

18.7.2 室内供暖系统调试应符合下列规定：

- 1 室内供暖系统应正常运行24h 后再进行系统调试；
- 2 调节各分支环路、立管、散热器支管各调控阀门，应使系统

各环路流量与设计流量的允许偏差不大于10%;

3 各分支环路的室内温度不应低于设计温度 2°C ,且不应高于 1°C ;

4 调试完毕后,应记录供暖热力入口压力、温度、供回水压差、平衡阀锁定位置等信息并编制调试记录。

18.7.3 地面辐射供暖系统试运行与调试应符合下列规定:

1 系统冲洗完毕且混凝土填充层养护期满后,在正式供暖前应进行系统试运行与调试;

2 供暖系统应具备正常供暖条件;

3 初始加热时升温应平缓,供水温度应控制在比室内环境温度高 10°C 左右,且不应高于 32°C ,连续稳定运行48h后,每隔24h升温 3°C ,直至达到设计供水温度;

4 应对分水器、集水器分支管逐路进行调节,室内温度不应低于设计温度 2°C ,且不应高于 1°C ;

5 试运行与调试结束后,应按每组分水器、集水器分别编制试运行与调试记录。

18.8 室外供热管网试运行与调试

18.8.1 室外供热管网试运行应符合下列规定:

1 关闭各建筑物入口供、回水阀门,开启循环管阀门;

2 在回水总管处向供热管道注水至外管网注满水,注水应经过软化处理,注水过程中应在换热站内供水总管的最高点进行排气;

3 开启循环水泵,同时对系统进行加热升温至供水温度达到设计温度。

18.8.2 室外供热管网调试应符合下列规定:

1 调试应从最不利支环路开始,调小其他环路阀门开度,调节最不利环路水力平衡阀至设计流量,利用智能仪表动态监测平衡阀压降;

2 采用同样方法依次调节其他支环路水力平衡阀至设计流量，全部调试合格后，应锁定各平衡阀开度并做出标记；

3 调试期间应对建筑物室内温度进行测试，室内温度应满足设计要求，当不满足设计要求时，应重新进行调试直至合格。

用 词 说 明

为便于在执行本标准条款时区别对待，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”。

引用标准名录

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

《钢结构设计标准》GB50017

《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205

《工业金属管道工程施工规范》GB50235

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303

《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411

《生活饮用水卫生标准》GB5749

《55° 密封管螺纹 第1部分：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹》GB/
T 7306.1

《55° 密封管螺纹 第2部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹》GB/
T 7306.2

《管道支吊架》GB/T 17116

《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/
T 17219

《沟槽式管路连接件技术规范》GB/T 36019

《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145

中国工程建设标准化协会标准

建筑给水排水及供暖工程
施工标准

T/CECS 1387—2023

条文说明

制 定 说 明

本标准制定过程中，编制组进行了大量调研工作，总结了我国建筑给水排水及供暖工程施工实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准，通过对相关标准的对比分析，研究建筑给水排水及供暖工程施工中相关重点内容，取得了阶段性成果。

本标准编制原则为：①科学合理、具有可操作性；②实事求是，标准使用人应严格遵守标准有关规定；③充分考虑工程施工标准与质量验收标准的协调性等。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定，《建筑给水排水及供暖工程施工标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，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标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

3	基 本 规 定	(113)
3.1	施工技术管理	(113)
3.2	材料与设备质量管理	(113)
3.3	施工过程管理	(114)
4	支 吊 架 制 作 与 安 装	(115)
4.1	一般规定	(115)
4.3	支吊架安装	(115)
5	管 道 连 接	(116)
5.1	一般规定	(116)
5.2	钢管	(116)
5.3	薄壁不锈钢管	(118)
6	室 内 给 水 系 统 安 装	(119)
6.3	附件及仪表安装	(119)
6.4	设备安装	(119)
6.5	施工试验	(119)
7	室 内 排 水 系 统 安 装	(121)
7.2	管道安装	(121)
7.3	管道附件安装	(121)
7.4	施工试验	(121)
8	室 内 热 水 系 统 安 装	(122)
8.2	管道安装	(122)
8.3	管道附件安装	(122)
8.5	太阳能热水系统安装	(122)
8.6	施工试验	(123)

8.7	质量检查	(123)
9	卫生器具安装	(124)
9.2	卫生器具安装	(124)
9.3	施工试验	(124)
10	室内供暖系统安装	(125)
10.1	一般规定	(125)
10.2	管道安装	(126)
10.5	施工试验	(127)
12	室外排水管网安装	(128)
12.2	管道安装	(128)
12.3	施工试验	(128)
12.4	质量检查	(128)
13	室外供热管网安装	(129)
13.2	管道安装	(129)
13.4	质量检查	(129)
14	建筑中水利用及雨水回用系统安装	(130)
14.2	中水利用系统	(130)
14.3	雨水回用系统	(130)
14.4	施工试验	(130)
15	游泳池及水景喷泉水系统安装	(131)
15.2	游泳池水系统	(131)
15.4	施工试验	(131)
16	监测仪器与仪表安装	(132)
16.1	一般规定	(132)
16.3	质量检查	(132)
17	防腐与保温	(134)
17.1	一般规定	(134)
17.3	保温工程	(134)
18	系统试运行与调试	(135)

18.1	一般规定.....	(135)
18.2	水泵单机试运行与调试	(135)
18.7	室内供暖系统试运行与调试	(135)

3 基本规定

3.1 施工技术管理

3.1.1 按照《建设工程质量管理条例》精神并结合实际调研，发现建筑工程中给水排水及供暖工程有很多小包工队不具备施工资质，且没有执行的技术标准，所以本标准制订此条款，加强建筑市场的管理。

3.1.3 按照《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的要求并结合实际调研，施工组织设计或施工方案对指导工程施工、提高施工质量、明确质量验收标准确有实际效果，同时有利于监理或建设单位审查时遵守该设计或方案。

3.2 材料与设备质量管理

3.2.2 按照现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定，散热器、保温材料、太阳能集热器进场应进行复验，复验内容应包括下列内容：

- (1) 散热器的单位散热量、金属热强度；
- (2) 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率；
- (3) 太阳能集热器的安全性能及热性能。

3.2.3 材料的燃烧性能和防火处理应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 的有关规定。

3.2.4、3.2.5 这两条参考了现行国家标准《工业阀门 压力试验》GB/T 13927 的有关规定。

3.3 施工过程管理

3.3.1、3.3.2 为保证施工质量，解决相关各专业间的矛盾和隐蔽工程问题，落实施工过程控制，制定此条款。

4 支吊架制作与安装

4.1 一般规定

4.1.1 本标准不含抗震支吊架的制作与安装。

4.1.4 现行行业标准《建筑给水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 98对不同材质的塑料管道支吊架间距进行了规定，同时还应满足材料厂家技术文件要求。

4.3 支吊架安装

4.3.5 导向支架是在滑动支架横梁两侧每侧焊制一块导向板，导向板采用扁钢或角钢制作。

4.3.6 管道固定支架应设置在管道上不允许有位移的位置，应有足够的强度和承受力；固定支架的设置应经过设计核算，其结构形式、安装位置应符合设计要求及相关标准的规定，固定支架可采用带弧形挡板的管卡式、双侧挡板式等形式。固定支架可以采用钢板、角钢、槽钢等与管道牢固固定。

5 管道连接

5.1 一般规定

5.1.2 建筑给水排水及供暖工程采用的各种材质的管道连接方式应符合材质相关标准及厂家的技术文件要求。

5.2 钢 管

5.2.1 螺纹加工长度可参考表1的规定。

表1 螺纹加工长度

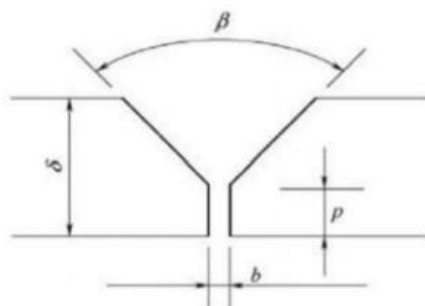
项次	公称直径 (mm)	标准螺纹 (连接管件用)		长螺纹 (连接设备用)		短螺纹 (连接阀门用)	
		长度 (mm)	螺纹数	长度 (mm)	螺纹数	长度 (mm)	螺纹数
1	15	14	8	50	28	12.0	6.5
2	20	16	9	55	30	13.5	7.5
3	25	18	8	60	26	15.0	6.5
4	32	20	9	—	—	17.0	7.5
5	40	22	10	—	—	19.0	8.0
6	50	24	11	—	—	21.0	9.0
7	70	27	12	—	—	—	—
8	80	30	13	—	—	—	—
9	100	33	14	—	—	—	—

注：螺纹长度均包括螺尾在内。

5.2.2 焊条直径可按表2选用，气焊和电弧焊的坡口形式和对边尺寸(图1)应分别符合表3和表4的规定。

表 2 焊条直径的选用

焊件厚度 (mm)	焊条直径
≤ 4	焊条直径不超过焊件厚度
4~12	焊条直径 3mm~4mm
≥ 12	焊条直径 ≥ 4 mm



b—间隙；p—钝边； β —坡口角度； δ —管道壁厚

图 1 焊接的坡口形式和对边示意图

表 3 气焊的坡口形式和对边尺寸要求

管道壁厚 δ (mm)	坡口形式和对边尺寸		
	间隙 b (mm)	钝边 p (mm)	坡口角度 β (°)
< 2	—	—	—
2~3	1.0~2.0	—	—
> 3	1.0~2.0	1.0~1.5	30~40

表4 电弧焊的坡口形式和对边尺寸要求

管道壁厚 δ (mm)	坡口形式和对边尺寸		
	间隙 b (mm)	钝边 p (mm)	坡口角度 β (°)
4~9	1.5~3.0	1.0~1.5	60~70
10~26	2.0~4.0	1.0~2.0	60 $\pm$ 5

5.3 薄壁不锈钢管

5.3.2 承插式管件钨极氩弧焊焊接工艺参数应符合表5的规定。

表5 承插式管件钨极氩弧焊焊接工艺参数

管道 壁厚 (mm)	无脉冲焊接工艺参数				有脉冲焊接工艺参数				
	钨极直径 (mm)	焊接 电流 (A)	焊接速度 (mm/ min)	气体 流量 (L/min)	钨极 直径 (mm)	焊接 电流 (A)	脉冲 频率 (Hz)	焊接 速度 (mm/min)	气体 流量 (L/min)
0.6	1.0	8~12	50~85	4~5	1.0~1.5	10~16	8~10	60~130	5~6
0.8	1.0~1.5	12~18	60~180	4~5	1.5~2.0	18~25	8~10	100~140	5~6
1.0	1.0~1.5	25~38	150~300	5~6	1.5~2.0	25~42	8~10	130~260	6~8
1.2	1.0~1.5	35~48	260~450	6~8	1.5~2.0	38~50	10~12	220~400	8~10
1.5	1.0~2.0	45~60	400~550	8~10	2.0~2.5	45~60	10~12	360~500	10~12

薄壁不锈钢钢管或管件坡口时，坡口有关参数(图1)推荐值可按表6的规定确定，当钢管与管件壁厚小于3mm 时，允许以直角或轻微倒角替代坡口。

表 6 氩弧焊的坡口参数

坡口角度 β	间隙b	钝边p
60° ~70°	0mm~2mm	0mm~1mm

6 室内给水系统安装

6.3 附件及仪表安装

6.3.3 水表在安装前,应进行首检,检定合格的计量器具应有“检定合格证书”,正确加装铅封并粘贴检定合格标志,合格标志内容填写齐全、规范,不应与计量器具分离。

为保护水表不受损坏,兼顾南北方气候差异,规定了水表的安装位置。为保证水表测量精度,规定了不同类型水表表前、表后与阀门间直线管段的长度要求。水表外壳距墙面净距应保持安装距离。

6.4 设备安装

6.4.2 水泵安装可参考现行国家建筑标准设计图集《水泵安装》16K702,安装时应考虑水泵、阀部件的检修空间,水泵机组外轮廓面与墙和相邻机组间的间距应符合表7的规定。

表7 水泵机组外轮廓面与墙和相邻机组间的间距

电动机额定功率 (kW)	水泵机组外轮廓面与墙面 之间的最小距离(m)	相邻水泵机组外轮廓面 之间的最小距离(m)
$P \leq 22$	0.8	0.4
$22 < P \leq 55$	1.0	0.8
$55 \leq P \leq 160$	1.2	1.2

6.5 施工试验

6.5.1 室内给水系统水压试验分为隐蔽前水压试验和系统水压试验,并提出具体要求,以保证施工质量。

6.5.9、6.5.10 为保证水质、使用安全，强调生活饮用水管道在竣工后或交付使用前必须进行冲洗消毒，并经有相关资质的单位取样化验，达到现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 才能交付使用。

7 室内排水系统安装

7.2 管道安装

7.2.7 为保证排水畅通,排水管道应坡度安装,结合对工程项目的调研,由于塑料排水管道内壁较光滑,其坡度小于铸铁排水管道。

7.3 管道附件安装

7.3.4 当设计无要求时,伸缩节的设置间距不得大于4m,经调研,直线长度超过4m的排水塑料管道如未设置伸缩节,容易出现变形、裂缝等现象。

7.3.5 高层建筑中明设排水塑料管道在楼板下设阻火圈或防火套管,是防止发生火灾时塑料管被烧坏后火势穿过楼板使火灾蔓延到其他层。

7.4 施工试验

7.4.1 隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前做灌水试验,主要是防止管道本身及管道接口渗漏。灌水高度不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度,主要是按施工程序确定的,安装室内排水管道一般均采用先地下后地上的施工方法。从工艺要求看,铺完管道后,经试验检查无质量问题,为保护管道不被砸碰和不影响土建及其他工序,必须进行回填。如果先隐蔽,待一层主管做完再补做灌水试验,一旦出现问题,不便查找漏水的具体位置。

7.4.2 由于雨水管有时是满管流,需要具备一定的承压能力。

7.4.5 根据对排水工程质量常见问题的调研,为保证工程质量,要求排水立管及水平干管均应做通球试验;通球率应达到100%。

8 室内热水系统安装

8.2 管道安装

8.2.3 室内热水系统管道及配件安装与室内给水系统管道及配件安装要求相同。

8.2.4 冷、热水管道上下平行安装时，热水管应在冷水管上方，主要防止冷水管安装在热水管上方时冷水管外表面结露；垂直安装时，热水管应在冷水管左侧，主要是便于管理、维修。

8.3 管道附件安装

8.3.2 为保证使用安全，需要考虑热水供应系统管道热伸缩，主要是防止施工单位不按设计要求位置安装和不做安装前的预拉伸，致使补偿器达不到设计计算的伸长量，导致管道或接口断裂漏水漏汽。

8.3.3 波纹补偿器种类较多，应注意安装说明介绍的安装方法；波纹补偿器波数一般为1个~4个，内套筒与波壁的厚度为3mm~4mm，安装前应了解厂家是否对补偿器已经进行过预拉伸，然后根据补偿零点温度确定其是否需要预拉伸或预压。

8.5 太阳能热水器系统安装

8.5.2 太阳能集热器可分为屋脊式安装、坡屋面安装、平屋面安装及阳台、墙面安装；屋脊式为直接放在屋脊上；坡屋面为安装在屋面坡度适合的南坡屋面上，屋面上应提前预埋好固定连接件；平屋面为将太阳能集热器组装后，放到支架上；阳台(墙面)为将集热器安装在建筑向阳的阳台或外墙窗口下方，水箱放在阳台地面或室内。

8.6 施 工 试 验

8.6.1 室内热水系统安装完毕，管道保温前进行水压试验，主要是防止运行后漏水不易发现和返修。根据施工实际情况，热水系统完全施工完毕之前应进行分区域、分段水压试验。

8.7 质 量 检 查

8.7.1~8.7.4 室内热水系统安装质量检查与室内给水系统安装质量检查相同。

9 卫生器具安装

9.2 卫生器具安装

9.2.5 卫生器具的排水管道接口应严密不漏，排水管应采用成品管件，其水封高度不应小于50mm，便于排污清扫，严禁采用软管及其他管材现场弯制。

9.3 施工试验

9.3.1 为检查卫生器具如洗面盆、浴盆等溢流口、溢流管是否畅通，做满水试验；所有的卫生器具均应做通水试验，以检验其使用效果。

9.3.4 感应式水龙头安装完毕后，应检验其通水及节水性能，将双手靠近感应式水龙头红外线感应区域，应立即出水，离开应立即停水，通水后1min 应强制止水。

感应式大小便器冲水阀安装完毕，应检验其通水及节水性能，人体进入感应式大小便器冲洗阀红外线感应区域内，离开时，冲洗阀工作冲水。为确保冲洗阀不受外界影响，强制设置小便器冲水阀应设定人体在红外线区域停留5s 以上，大便器冲洗阀应设定人体在红外线区域停留8s 以上。

10 室内供暖系统安装

10.1 一般规定

10.1.1 管径小于或等于32mm 的管道多用于连接散热设备立支管,拆卸相对较多,且截面较小,施焊时易使其截面缩小,因此参照各地习惯做法规定,不同管径的管道采用不同的连接方法。

10.1.2 塑料管道的物理力学性能应符合表8的规定,铝塑复合管的物理力学性能应符合表9的规定。

表 8 塑料管的物理力学性能

项 目	PB	PB-R	PE-X	PE-RT II 型	PE-RT I 型	PP-R
20℃, 1h 液压试验环 应力 (MPa)	15.50	15.40	12.00	11.2	9.90	16.00
95℃, 1h 液压试验环 应力 (MPa)	—	—	4.80	—	—	—
95℃, 22h 液压试验环 应力 (MPa)	6.50	5.40	4.70	4.10	3.80	4.20
95℃, 165h 液压试验环 应力 (MPa)	6.20	5.10	4.60	4.00	3.60	3.80
95℃, 1000h 液压试验环 应力 (MPa)	6.00	4.90	4.40	3.80	3.40	3.50
110℃, 8760h 热稳定性试验 环应力 (MPa)	2.40	1.80	2.50	2.40	1.90	1.90
纵向尺寸收 缩率 (%)	≤2	≤2	≤3	≤2	≤2	≤2
交联度 (%)	—	—	见注	—	—	—

续表8

项 目	PB	PB-R	PE-X	PE-RT II 型	PE-RT I 型	PP-R
0℃耐冲击(%)	—	—	—	—	—	破 损 率 < 试样的 10%
管材与混配料 熔体流动速率 之差	≤0.3g/ 10min (190℃、 5kg条件 下)	变化率≤ 原料的 20%(190℃、 2.16kg条 件下)	—	与对原料 测定值之 差,不应超 过±0.3g/ 10min且 不超过 ±20% (190℃、 5kg条件 下)	与对原料 测定值之 差,不应超 过±0.3g/ 10min且 不超过 ±20% (190℃、 5kg条件 下)	变化率≤ 原料的 30%(190℃、 2.16kg 条件下)

注：过氧化物交联(PE-Xa)交联度大于或等于70%，硅烷交联(PE-Xb)交联度大于或等于65%，辐照交联(PE-Xc)交联度大于或等于60%。

表 9 铝塑复合管的物理力学性能

公称直径 (mm)	管环径向拉伸力 (N) (HDPE、PEX)		静态压强 (MPa)		爆破力 (MPa)	
	搭接焊	对接焊	搭接焊 (82℃, 10h)	对接焊 (95℃, 10h)	搭接焊	对接焊
12	2100	—	2.72	—	7.00	—
16	2300	2400	2.72	2.42	6.00	8.00
20	2500	2600	2.72	2.42	5.00	7.00

注：1 交联度要求硅烷交联大于或等于65%，辐照交联大于或等于60%。

2 热熔胶熔点大于或等于120℃。

3 搭接焊铝层拉伸强度大于或等于100MPa,断裂伸长率大于或等于20%;对接焊铝层拉伸强度大于或等于80MPa,断裂伸长率不应小于22%。

4 铝塑复合管层间粘合强度，按规定方法试验，层间不得出现分离和缝隙。

10.2 管道安装

10.2.6 管道坡度是热水供暖系统中将空气顺利排除的重要措施，安装时应满足设计或本标准要求。

10.2.7 盘管出现硬折弯情况会使水流通面积减小，并可能导致

管材损坏，弯曲时应予以注意，曲率半径不应小于本条规定。

10.5 施 工 试 验

10.5.5 地板敷设供暖系统的盘管在填充层及地面内隐蔽敷设，一旦发生渗漏，将难以处理，本条规定的目的在于消除隐患，隐蔽前对盘管进行水压试验，检验其应具备的承压能力和严密性，以确保地板辐射供暖系统的正常运行。

12 室外排水管网安装

12.2 管道安装

12.2.2 排水系统的管沟及井室的土方工程，沟底的处理，管道穿井壁处的处理，管沟及井池周围的回填要求等与给水系统的对应要求相同，因此确定执行同样规则。

12.2.3 如沟基夯实和支墩大小、尺寸、距离、强度等不符合要求，待管道安装后，土回填后必然造成沉降不均，管道或接口处将因受力不均而断裂。如井池底板不牢，必然产生井池体变形或开裂，进而导致管道不均匀沉降，给管网带来损坏。因此必须重视排水沟基的处理和保证井池的底板强度。

12.3 施工试验

12.3.1 排水管道中虽然无压力，但是不应渗漏，长期渗漏处可导致管基下沉，管道悬空，因此要求在两检查井间管道安装完毕后，即应做灌水试验。通水试验是检验排水使用功能的手段，随着从上游不断向下游做灌水试验的同时，也检验了通水的能力。

12.4 质量标准

12.4.2 坡度直接关系到排水管道的使用功能，因此管道不应无坡或倒坡。

13 室外供热管网安装

13.2 管道安装

13.2.3 与地沟敷设相比，直埋管道的保温构造要求更高，接口在现场发泡时，接头处厚度应与管道保温层厚度一致，接头处保护层必须与管道保护层成一体，符合防潮防水要求。

13.2.6 补偿器及固定支架的正确安装，是供热管道解决伸缩补偿，保证管道不出现破损所不可缺少的因素。

13.4 质量检查

13.4.2 本条规定管沟内安装时与沟壁的距离，主要为便于安装和检修；规定架空管道高度，主要为保证和统一架空管道有足够的高度，以免影响行人或车辆通行。

14 建筑中水利用及雨水回用系统安装

14.2 中水利用系统

14.2.3 从用水安全方面考虑,为防止中水污染生活饮用水,同时为方便维修管理,本条中水利用系统安装的规定也是防止误接、误饮、误用而采取的措施。

14.3 雨水回用系统

14.3.3 人孔应有安全防护措施。

14.3.4 本条是防止雨水污染生活饮用水,防止误接、误饮、误用的措施。

14.4 施工试验

14.4.1~14.4.3 中水回用系统和雨水利用系统的原水管道和回用供水管道施工试验应同室内排水系统和室内给水系统的要求。

15 游泳池及水景喷泉水系统安装

15.2 游泳池水系统

15.2.7 毛发聚集器是游泳池循环水系统中的主要设备之一，应采用耐腐蚀材料制成；游泳池应有防止清洗、冲洗等排水流入游泳池内而污染池水的措施。

15.4 施工试验

15.4.2、15.4.3 游泳池及水景喷泉水系统各种承压管道、非承压管道、箱罐的施工试验同室内给水系统和室内排水系统的施工试验规定。

16 监测仪器与仪表安装

16.1 一般规定

16.1.2 电磁干扰以电流的形式沿载流导体传播，或以电磁波的形式通过空间传播。所以各种控制器、传感器元器件、线路均应采取措施避免电磁干扰，以免对监测与控制系统的运行造成影响。

16.3 质量检查

16.3.2 监测与控制仪表安装完成后，应进行试验与调试，保证系统的正常运行。

(1) 传感器在安装完成后，应根据功能要求进行检查，确认外观完好，部件齐全，标牌正确清晰，示数准确，符合设计要求或产品技术文件的要求。

(2) 执行机构在安装完成后，应根据功能要求进行检查，确认外观完好，部件齐全，标牌正确清晰，通电执行满行程一次，无卡顿、异响，如有反馈应及时、平缓、准确，符合设计要求或产品技术文件的要求。

(3) 仪器仪表在调试完成后，应根据功能对执行机构、传感器进行检查，确认符合系统设计要求。

改变系统运行设定参数，查看执行机构是否正确动作，且动作应该平缓，不能有异响。传感器应响应及时、灵敏，不能有跳变，延迟等现象。不同位置传感器相互参照，数据变化应符合设计要求。

人为改变传感器测量值或状态，系统应显示有关数据，例如数据变化、告警信息。执行机构应执行相应动作，例如保护、安全规避等。

(4) 监控系统在调试完成后，应根据功能进行检查，确认符合

设计文件要求及产品技术文件所规定的技术功能。设备监控系统的检测应以系统功能和性能检测为主，设备监控系统的检测应在系统试运行连续投运时间不少于1个月后进行，设备监控系统检测应符合工程合同技术文件、施工图设计文件、设计变更审核文件、设备及产品的技术文件。

17 防腐与保温

17.1 一般规定

17.1.2 常用的保温材料包括下列类型:

(1) 板材: 岩棉板、铝箔岩棉板、超细玻璃棉毡、铝箔超细玻璃棉板、自熄性聚苯乙烯泡沫塑料板、阻燃聚氨酯泡沫塑料板、发泡橡塑板、铝镁质隔热板等。

(2) 管壳制品: 岩棉、矿渣棉、玻璃棉、硬聚氨酯泡沫塑料管壳、铝箔超细玻璃棉管壳、发泡橡塑管壳、聚苯乙烯泡沫塑料管壳、预制瓦块(泡沫混凝土、珍珠岩、蛭石)等。

(3) 卷材: 聚苯乙烯泡沫塑料、岩棉、发泡橡塑、铝箔超细玻璃棉等。

常用的防潮层材料有: 树脂玻璃布、聚乙烯薄膜、夹筋铝箔(兼保护层)等。

常用的保护层材料有: 镀锌钢丝网、玻璃丝布、铝板、镀锌铁板、不锈钢板、铝箔纸等。

其他材料有: 铝箔胶带、胶粘剂、防火涂料、保温钉等。

17.3 保温工程

17.3.7 拼缝主要是针对硬质材料而言的。试验表明, 缝隙部位的散热量可增大50%以上, 故规定缝宽和错缝压缝以弥补直通缝的弱点。

18 系统试运行与调试

18.1 一般规定

18.1.2 调试方案一般包括系统概况、调试工作内容，调试步骤与方法，安全与事故应急措施，仪器仪表的配备，调试人员，进度安排等。调试方案要报送专业监理工程师审核批准。调试方案应包括现场安全措施与事故应急处理方案。给水排水及供暖系统安装完毕，其是否能正常运行处于未知状态，应预先考虑好应急方案，以确保调试过程人身与设备的安全。

18.2 水泵单机试运行与调试

18.2.2 为保证水泵运行安全，其试运转的轴承温升值必须符合设备说明书的限定值，一般情况下满足本条规定值。

18.7 室内供暖系统试运行与调试

18.7.2 室内供热系统充水、加热，进行试运行和调试是对供暖系统功能的最终检验，检验结果应满足设计要求。若加热条件暂不具备，应延期进行该项工作。