

JIANZHU SHEBEI SHUIXITONG SHIGONG JI ANZHUANG JISHU YAODIAN

# 建筑设备水系统 施工及安装技术要点

王志勇 陈志亮 杨诚 等 编著

Water  
Water  
Water  
Water  
Water

中国建筑工业出版社

# 建筑设备水系统施工及安装 技术要点

王志勇 陈志亮 杨 诚 等 编著

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑设备水系统施工及安装技术要点/王志勇等编著. —北京:  
中国建筑工业出版社, 2014.5  
ISBN 978-7-112-16272-7

I. ①建… II. ①王… III. ①房屋建筑设备-给排水系统-工  
程施工②房屋建筑设备-给排水系统-建筑安装工程 IV. TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 313654 号

本书以现行国家规范、标准和新技术推广等内容为依据,以材料选择、施工(安装)工艺、质量要求为重点进行编写。共分为4章:第1章水系统基本知识;第2章水系统施工管理;第3章水系统施工技术要点;第4章水系统安装要点。各章节以知识点的形式进行编写,简明清晰,方便读者对应查找。

本书内容丰富,实用性强,适用于建设单位、施工单位、质量监督单位、监理单位、物业单位的水暖及空调专业工程技术人员阅读使用。

责任编辑:刘婷婷

责任设计:董建平

责任校对:姜小莲 赵颖

## 建筑设备水系统施工及安装 技术要点

王志勇 陈志亮 杨诚等 编著

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销  
北京科地亚盟排版公司制版  
北京市密东印刷有限公司印刷

\*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:33¼ 字数:825千字

2014年7月第一版 2014年7月第一次印刷

定价:78.00元

ISBN 978-7-112-16272-7  
(25017)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)



## 本书参编人员

王志勇	沈阳华强建设集团有限公司	教授级高工
陈志亮	沈阳市建设工程质量监督站	教授级高工
鹿 驰	沈阳市建设工程质量监督站	工程师
陈 旭	沈阳市建设工程质量监督站	工程师
杨 诚	沈阳华强建设集团有限公司	高级工程师
曲世铠	沈阳华强建设集团有限公司	工程师
韩喜林	沈阳星光防水集团	教授级高工
许宇痴	沈阳华强建设集团有限公司	工程师
林 红	沈阳华强建设集团有限公司	助理工程师
王雷霆	沈阳华强建设集团有限公司	助理工程师
李 悦	沈阳华强建设集团有限公司	助理工程师
任 正	沈阳华强建设集团有限公司	助理工程师

# 前 言

为了适应建设工程快速发展的形势，全面提高建筑安装业职工队伍整体素质与水平，建造出更多、更好的优质工程，我们组织了有现场质量检查经验的专家和施工单位的专家共同编写了这本书籍。

本书以现行国家规范、标准和新技术推广等内容为依据，以材料选择、施工（安装）工艺、质量要求为重点进行编写，汇集了施工单位在优化设计时所必需的设计参数依据，有利于快速查找和校核计算，以确保工程减少变更，降低费用，一次性达到设计质量和施工质量全面符合国家验收标准的目的。

本书共分为4章：第1章水系统基本知识；第2章水系统施工管理；第3章水系统施工技术要点；第4章水系统安装要点。各章节以知识点的形式进行编写，简明清晰，方便读者对应查找。

本书内容丰富，实用性强，适用于建设单位、施工单位、质量监督单位、监理单位、物业单位的水暖及空调专业工程技术人员阅读使用，还可作为专业岗位操作人员的培训教材以及大中专院校专业课程辅助参考书。本书特别适用于即将走向工作岗位的本专业大学生，希望你们利用本书了解和掌握设计与施工的有关规定、相关安全文明施工措施、关键部位的施工程序与方法、安全技术质量方面的控制手段、施工质量检查验收标准、工程招标或工程投标等实际工作经验，快速地将理论知识与实际相结合，早日成为合格的技术管理者。

由于编者水平有限，对于书中的缺点错误，恳请读者给予批评指正。

# 目 录

前言

<b>第 1 章 水系统基本知识</b> .....	1
1.1 室内热水供暖系统 .....	1
1.2 重力（自然）循环热水供暖系统 .....	2
1.3 机械循环热水供暖系统 .....	3
1.4 热水供暖系统供、回水干管布置 .....	7
1.5 分户供暖热水供暖系统 .....	7
1.6 高层建筑热水供暖直连式系统 .....	9
1.7 集中供热系统 .....	12
1.8 供热管网横断面图 .....	14
1.9 低温热水地板辐射供暖 .....	17
1.10 中央空调系统中的风机盘管供冷与供暖 .....	19
1.11 冷水机组和热泵机组 .....	20
1.12 膨胀水箱的有效容积和安装 .....	20
1.13 冬季供暖防冻措施 .....	21
1.14 全自动软水器 .....	22
1.15 冷却塔水系统 .....	23
1.16 设备起重吊装及钢丝绳的安全系数 .....	25
<b>第 2 章 水系统施工管理</b> .....	27
2.1 承揽水系统工程及建立项目经理部 .....	27
2.2 水系统施工程序 .....	30
2.3 施工组织设计内容 .....	32
2.4 施工方案编制 .....	33
2.5 施工总平面设计 .....	34
2.6 工程质量控制 .....	34
2.7 质量保证管理 .....	34
2.8 施工准备工作计划流程 .....	38
2.9 室内外给排水、采暖及热网系统施工计划网络图 .....	39
2.10 关键技术施工管理 .....	40
2.11 给排水与采暖工程的深化设计 .....	45
2.12 安全文明施工措施 .....	46

2.13	确保工期的技术组织措施 .....	48
2.14	技术资料管理 .....	49
2.15	工程档案和竣工图的管理 .....	50
2.16	施工与照明用电管理 .....	51
2.17	施工现场各类材料或设备堆放要考虑楼板承重和防火问题 .....	52
2.18	钢管组合式脚手架的安全移动和使用 .....	53
2.19	图纸会审 .....	54
2.20	管线综合布置图绘制 .....	55
2.21	图纸变更引起的施工计划变更 .....	56
2.22	水系统设备及管道系统成品保护 .....	57
2.23	水泵的启动 .....	58
2.24	施工缺陷及质量通病治理 .....	60
2.25	消火栓系统用隔膜气压给水罐定压 .....	75
2.26	用户供暖系统引入口装置的正确安装 .....	76
2.27	水系统阀门、附属装置、设备安装及防腐、绝热施工要求 .....	78
2.28	空调水系统设备单机试运转 .....	85
2.29	质量保修制度 .....	87
<b>第3章</b>	<b>水系统施工技术要点 .....</b>	<b>89</b>
3.1	各类管道预留洞口尺寸 .....	89
3.2	施工用材料检验批报验 .....	90
3.3	设备开箱检查及报验 .....	90
3.4	水系统阀件施工技术要点 .....	91
3.5	按节能规范进行水管系统绝热层施工 .....	92
3.6	高层建筑水管道施工技术要点 .....	93
3.7	室外排水管接口技术要点 .....	100
3.8	室外给水承插铸铁管油麻石棉水泥接口 .....	102
3.9	室内给水硬聚氯乙烯管道橡胶圈接口及室外给水承插铸铁管橡胶圈机械 接口 .....	102
3.10	室内塑料管道热熔和电熔接口 .....	103
3.11	室内排水溶剂粘接塑料管道承口及铸铁排水管道柔性接口规格尺寸及技术 参数 .....	106
3.12	热水贮存罐及施工技术要点 .....	109
3.13	液位控制器施工技术要点 .....	109
3.14	钢制法兰焊接施工技术要点 .....	109
3.15	除污器、除砂器、过滤器施工技术要点 .....	110
3.16	可曲挠橡胶接头（避震喉）规格型号及技术参数 .....	112
3.17	ISG 型立式管道离心泵结构及安装、附件施工技术要点 .....	121
3.18	不锈钢软管、加筋树脂管及卡箍施工要点 .....	126

3.19	游泳池池水的消毒灭菌和游泳者的洗净设施施工要点	126
3.20	游泳池的附属装置施工技术要点	129
3.21	热网检查井内装置施工技术要点	133
3.22	地沟内管道施工技术要点	133
3.23	空调冷冻水管道防冷桥措施技术要点	134
3.24	各类补偿器施工技术要点	134
3.25	管道活动支座和固定支座施工技术要点	138
3.26	室外、室内消防灭火系统的组成及示意图	141
3.27	管道焊接坡口形式及焊缝质量分级标准	151
3.28	水系统的交叉施工作业	153
3.29	设备、管道系统支架制作安装技术要点	153
3.30	小型设备运输及就位技术要点	154
3.31	大型设备运输及就位技术要点	154
3.32	多台水泵并联或串联施工技术要点	155
3.33	采暖、热水、冷水、空调水系统压力试验及系统调试技术要点	155
3.34	无压管道及器具灌水压力试验技术要点	157
3.35	小型潜水排污泵的施工技术要点	157
3.36	水系统调试和运行中的施工技术要点	158
3.37	水管道系统湿保养及系统满水防漏技术要点	162
3.38	柔性防水套管及刚性防水套管施工技术要点	163
3.39	地热用加热盘管的布置形式及低温热水地板辐射采暖系统分、集水器施工技术要点	164
3.40	金属管道热伸长量对应的方形管道补偿器加工尺寸	165
3.41	干管变径详图及顶棚内立、干管连接的技术要点	166
3.42	水系统的设备启动及调试技术要点	167
3.43	热水采暖系统与锅炉直接连接和间接连接的水质要求的技术要点	175
3.44	热水采暖系统水处理方式及装置施工技术要点	177
3.45	冷水机组冷却水水质标准	179
3.46	溴化锂吸收式冷(温)水机组的补水水质标准	179
3.47	直接进入热泵机组的地下水地源热泵用地下水水质参考标准、地下水地源热泵各种管材适宜深度	179
3.48	地源热泵用岩土的特性值	180
3.49	设置气压罐的采暖和空调系统定压补水系统	180
3.50	设置高位膨胀水箱的采暖和空调系统定压补水系统	181
3.51	循环水泵与冷水机组或换热器(加热器)连接方式技术要点	181
3.52	燃烧轻质柴油的直燃机房的供油系统	184
3.53	直燃机房的燃气系统	184
3.54	太阳能供热	185
3.55	地热水供热施工技术要点	186



3.56	风机盘管在顶棚内的安装 .....	188
3.57	各种空调设备与水管的碰头技术要点 .....	190
3.58	管道阀门、附件的绝热施工技术要点 .....	200
3.59	噪声控制的技术要点 .....	207
<b>第4章</b>	<b>水系统安装要点 .....</b>	<b>211</b>
4.1	室内给水管道及配件安装要点 .....	211
4.2	室内消火栓系统管道安装要点 .....	222
4.3	室内给水系统管道水压试验要点 .....	230
4.4	室内给水系统管道冲洗要点 .....	231
4.5	室内水表安装要点 .....	233
4.6	室内排水管道及配件安装要点 .....	235
4.7	室内排水管道灌水试验要点 .....	251
4.8	高层建筑排水系统调试技术 .....	253
4.9	卫生器具附件安装要点 .....	255
4.10	高(低)水箱蹲式大便器安装要点 .....	263
4.11	低水箱坐式大便器安装要点 .....	267
4.12	小便器安装要点 .....	273
4.13	方形铸铁搪瓷浴盆安装要点 .....	277
4.14	洗脸盆类(化验盆、洗涤盆、洗手盆)安装要点 .....	280
4.15	硬质聚氯乙烯(UPVC)排水管(水落管)安装要点 .....	283
4.16	室内供暖管道安装的测绘和定位要点 .....	284
4.17	室内供暖管道预制加工技术 .....	290
4.18	室内供暖管道安装技术 .....	292
4.19	分(单)户计热供暖(锁闭阀型)系统安装要点 .....	301
4.20	低温热水地板辐射供暖系统安装要点 .....	310
4.21	长翼大60、小60型散热器组对与安装要点 .....	315
4.22	柱型散热器组对与安装要点 .....	320
4.23	圆翼型散热器安装要点 .....	326
4.24	板式及扁管散热器安装要点 .....	329
4.25	钢制柱翼型耐蚀散热器安装技术 .....	331
4.26	金属辐射板安装要点 .....	334
4.27	管道总入口减压阀、疏水器、除污器的安装要点 .....	339
4.28	膨胀水箱安装技术 .....	345
4.29	室内供暖管道试压技术 .....	347
4.30	室内供暖管道冲洗与通热运行调试要点 .....	349
4.31	室外给水管道管沟开挖要点 .....	351
4.32	室外给水管道敷设技术 .....	354
4.33	室外给水管道接口要点 .....	356

4.34	室外给水管道试压与冲洗要点	360
4.35	室外给水管道附属设备安装要点	362
4.36	室外排水管道管沟开挖要点	363
4.37	挖沟、排水、管基施工及回填技术	365
4.38	室外排水管道敷设要点	368
4.39	室外供热管道支托架制作与安装技术	372
4.40	室外地沟供热管道安装要点	376
4.41	室外供热管道架空安装要点	379
4.42	室外供热管网试压与验收	384
4.43	室外供热管网的冲洗与通热要点	385
4.44	管道和设备涂刷油漆及防腐要点	387
4.45	设备自锁垫圈结构保温要点	394
4.46	金属板保温保护层施工要点	396
4.47	布、毡类保护层施工要点	397
4.48	环氧煤沥青防腐层施工要点	398
4.49	埋地管道防腐施工要点	399
4.50	管道胶泥结构保温施工要点	402
4.51	管道棉毡、矿纤等结构保温施工要点	403
4.52	管道浇灌结构保温施工要点	407
4.53	中水管道系统概述	411
4.54	水泵安装要点	414
4.55	蒸汽分汽缸(或分水器、集水器)安装要点	418
4.56	疏水器、减压阀、除污器、安全阀、压力表安装技术	420
4.57	水箱、各种罐体安装要点	424
4.58	设备保温要点	424
4.59	水处理设备安装技术	432
4.60	卧式热交换器及板式热交换器安装要点	434
<b>附录 建筑设备水系统安装工程常用材料及设备</b>		<b>440</b>

# 第 1 章 水系统基本知识

水是世界上最宝贵的资源，是万物之源，没有水就不会有生命的存在。人们利用一定的手段将设备和管道系统进行连接，将水输送到各个使用场所，为其所用。按照使用功能的不同，人们又将水进行除砂过滤、沉淀、漂白粉（氯气）消毒、加压、水质处理、加热或冷却后使用或循环使用于生活和生产之中。人们还利用科学技术手段进行地下水能源利用、污水回收处理、中水灌溉、海水淡化、雨水聚集利用或排放以及河水除臭整治等。因此，构成了具有各项功能的水系统，人们以不同的方式进行消耗利用、循环使用以及排放。

水系统有热水供暖（低温水、高温水）系统、蒸汽供暖（低压蒸汽、高压蒸汽）系统、凝结水系统、生活热水供应系统、生产给水系统、生活给水（自来水、井水、纯净水）系统、消防给水系统、水景喷泉给水系统、温泉热水系统、空调冷冻水系统、生产及空调循环冷却水系统、空调凝结水系统；生活及生产排水系统、中水灌溉（污水、废水消毒后再利用）系统、雨水聚集或排放系统以及蓄冰系统等。我们在此只概述一下暖通空调与给排水专业设计和施工中常用的几种管路系统。

## 1.1 室内热水供暖系统

供给室内供暖系统末端装置使用的热媒主要有三类：热水、蒸汽与热风。分别称为热水供暖系统、蒸汽供暖系统和热风供暖系统。从卫生条件和节能等因素考虑，民用建筑应采用热水作为热媒。热水供暖系统也用在生产厂房及辅助建筑中。

室内热水供暖系统是由供暖系统末端装置及其连接的管道系统组成，可按下述方法分类：

1. 按热媒温度的不同，可分为低温水供暖系统和高温水供暖系统（各个国家热水分类标准各不相同），见表 1.1-1。

某些国家的热水分类标准

表 1.1-1

国 别	低温水	中温水	高温水
中国	$\leq 100^{\circ}\text{C}$	—	$> 100^{\circ}\text{C}$
美国	$< 120^{\circ}\text{C}$	120~176 $^{\circ}\text{C}$	$> 176^{\circ}\text{C}$
日本	$< 110^{\circ}\text{C}$	110~150 $^{\circ}\text{C}$	$> 150^{\circ}\text{C}$
德国	$\leq 110^{\circ}\text{C}$	—	$> 110^{\circ}\text{C}$
俄罗斯	$\leq 115^{\circ}\text{C}$	—	$> 115^{\circ}\text{C}$

由上表可以查出我国热水分类标准为：水温 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ 的热水，称为低温水；水温 $>$

100℃的热水，称为高温水。

室内热水供暖系统，大多采用低温水作热媒。设计供、回水温度多采用 95/70℃（也有采用 85/60℃）。低温热水辐射采暖供、回水温度多采用 60/50℃。高温水供暖系统一般宜在生产厂房中应用。设计供、回水温度大多采用 120~130℃/70~80℃。

2. 按系统循环动力的不同，可分为重力（自然）循环系统和机械循环系统。在有垂直高度前提条件下，靠水的密度差进行循环的系统，称为重力（自然）循环系统；靠机械力（水泵）进行循环的系统，称为机械循环系统。

3. 按系统管道敷设方式的不同，可分为垂直式和水平式。垂直式供暖系统是指不同楼层的各散热器用垂直立管和水平支管连接的系统；水平式供暖系统是指同一楼层的散热器用水平干管和立支管连接的系统。

4. 按散热器供、回水方式的不同，可分为单管系统和双管系统。

#### (1) 单管系统

热水经由立管按顺序流过不同楼层散热器（不同楼层散热器串联），并且按顺序在不同楼层散热器中冷却的系统，称为垂直单管串联系统（简称单管系统）；热水经由水平供水管按顺序流过同一楼层散热器（同一楼层散热器串联），并且按顺序在同一楼层散热器中冷却的系统，称为水平单管串联系统（简称单管系统）。

#### (2) 双管系统

热水经由供水立管和回水立管均通过每层楼水平支管直接连接每层楼单组散热器，每层楼单组散热器冷却后的回水均直接流回热源的系统，称为双管系统。

### 5. 分户供暖系统

自 20 世纪 90 年代以来，我国从计划经济向市场经济全面转轨，相应的住房及其供暖制度也由福利制向商品化转变。供暖系统也在常规供暖系统形式的基础上出现了新形势——分户供暖系统，并得到了广泛应用，同时在对一些既有建筑的传统供暖系统进行了分户改造。

6. 热水供暖系统的发展：随着建筑业的快速发展，高档的高层建筑和多层建筑迅速崛起，传统热水供暖系统逐步被中央空调系统和低温水地板辐射供暖系统所替代。目前，正处于两者并存逐步过渡发展阶段。

中央空调系统不但能满足热水供暖系统的一切功能，而且还能利用一套管道系统在机房内进行阀门切换，达到冬季供暖、夏季供冷的功能。因此，我们必须熟知中央空调系统的设计、施工及运行管理。

## 1.2 重力（自然）循环热水供暖系统

### 1.2.1 重力循环热水供暖系统的主要形式

分为单管和双管两种主要形式，见图 1.2-1。

### 1.2.2 重力（自然）循环同程式系统与异程式系统

重力（自然）循环同程式系统如图 1.2-2 所示；异程式系统如图 1.2-3 所示。

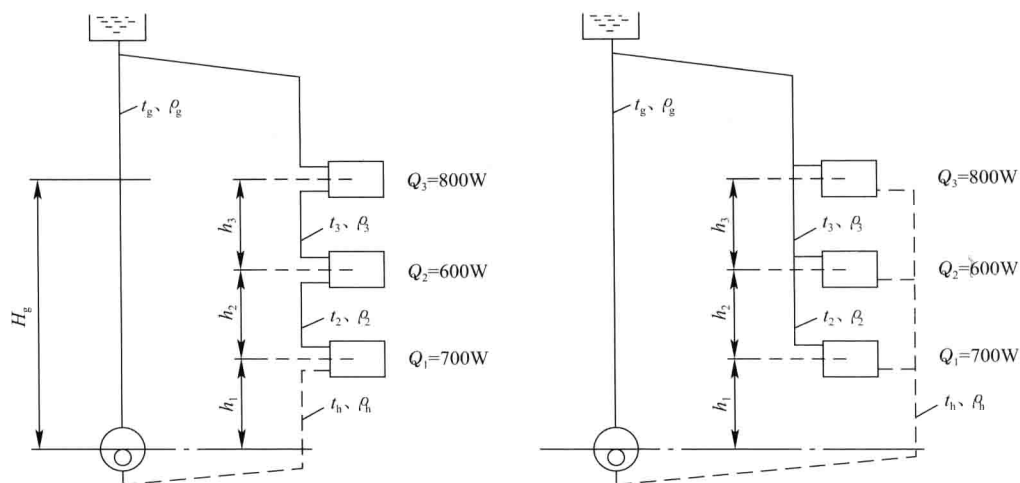


图 1.2-1 单管和双管重力循环热水供暖系统示意图

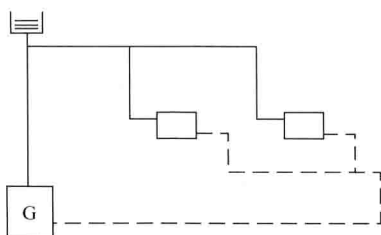


图 1.2-2 重力循环同程系统示意图

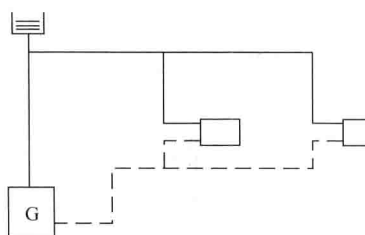


图 1.2-3 重力循环异程系统示意图

## 1.3 机械循环热水供暖系统

### 1.3.1 垂直式系统

垂直式系统，按供、回水干管布置位置不同，有下列几种形式：

#### 1. 上供下回式单管和双管热水供暖系统

机械循环上供下回式单管和双管热水供暖系统，如图 1.3-1 所示。

上供下回式单管和双管热水供暖系统适用于顶层棚面和底层地面都允许布置水平干管的情况下布局。

#### 2. 下供下回式双管热水供暖系统

机械循环下供下回式双管热水供暖系统，如图 1.3-2 所示。

机械循环下供下回式双管热水供暖系统适用于顶层楼层矮，不宜布置水平干管且有室内地沟或室内窗台高的条件下，可以在散热器下方布置水平干管的情况下布局。

#### 3. 中供式热水供暖系统

机械循环中供式热水供暖系统，如图 1.3-3 所示。

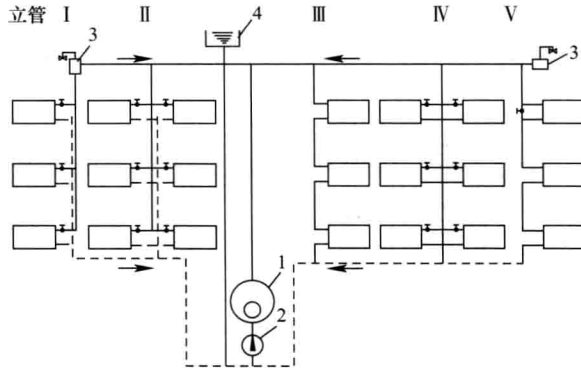


图 1.3-1 机械循环上供下回式单管和双管热水供暖系统示意图  
1—热水锅炉；2—循环水泵；3—集气装置；4—膨胀水箱  
(注：除散热器支管外在干、立管的阀门均未标注)

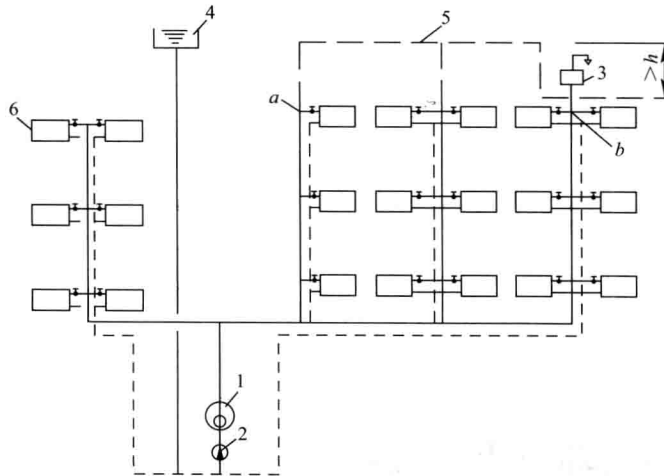


图 1.3-2 机械循环下供下回式双管热水供暖系统示意图  
1—热水锅炉；2—循环水泵；3—集气罐；4—膨胀水箱；5—空气管；6—放气阀  
(注：除散热器支管外在干、立管的阀门均未标注)

机械循环中供式热水供暖系统适用于仅中间层有吊棚且水平干管可在中间层和底层地面上安装回水水平干管布局，多用于厂房辅楼二层楼的供暖系统。

#### 4. 下供上回式（倒流式）单管热水供暖系统

机械循环下供上回式（倒流式）单管热水供暖系统，如图 1.3-4 所示。

下供上回式单管和双管热水供暖系统适用于顶层棚面和底面地面都允许布置水平干管的情况下布局。

#### 5. 混合式高温水热水供暖系统

机械循环混合式高温水热水供暖系统，如图 1.3-5 所示。

混合式高温水热水供暖系统是由下供上回式（倒流式）系统和上供下回顺流式系统串联组成的系统。水温  $t_g$  的高温水自下而上进入第一套系统 I，通过散热器，水温降到  $t_m$  后，再进入第二套系统 II，系统循环水温度降到  $t_h$  后返回热源。

### 1.3 机械循环热水供暖系统

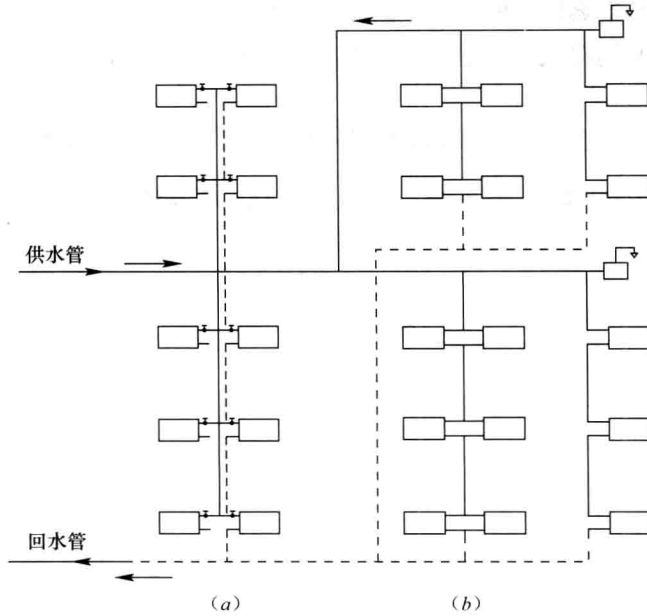


图 1.3-3 机械循环中供式热水供暖系统示意图

(a) 上部系统——下供下回式双管热水供暖系统，下部系统——上供下回式双管热水供暖系统；(b) 上部和下部系统——上供下回式单管热水供暖系统  
(注：除散热器支管外在干、立管的阀门均未标注)

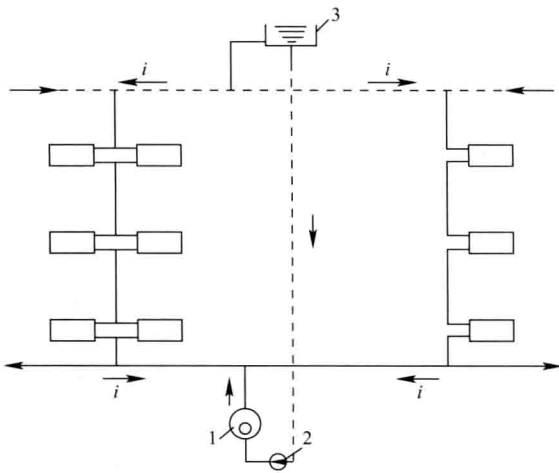


图 1.3-4 机械循环下供上回（倒流式）单管热水供暖系统示意图

1—热水锅炉；2—循环水泵；3—膨胀水箱  
(注：除散热器支管外在干、立管的阀门均未标注)

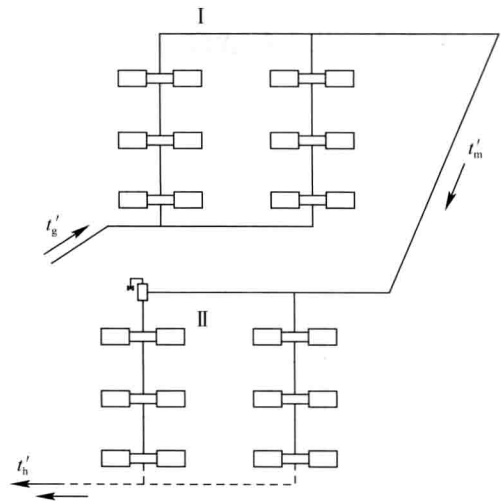


图 1.3-5 机械循环混合式高温水热水供暖系统示意图

(注：除散热器支管外在干、立管的阀门均未标注)

进入第二套系统 II 的供水温度  $t_m$ ，根据设计供、回水温度，可按两套系统的热负荷分配比例来确定；也可以预先给定进入第二套系统 II 的供水温度  $t_m$ ，来确定两套系统的热负

荷分配比例。由于两套系统串联，系统的压力损失大些。这种系统一般只宜使用在与高温水直接连接于高温水网络上的、卫生要求不高的民用建筑或生产厂房。

### 6. 上供上回垂直式系统

适用于厂房内侧布置散热器且地面摆放零部件，地面不宜布置水平干管的情况下布局。

### 1.3.2 机械循环同程式系统 (图 1.3-6)、异程式系统 (图 1.3-7)

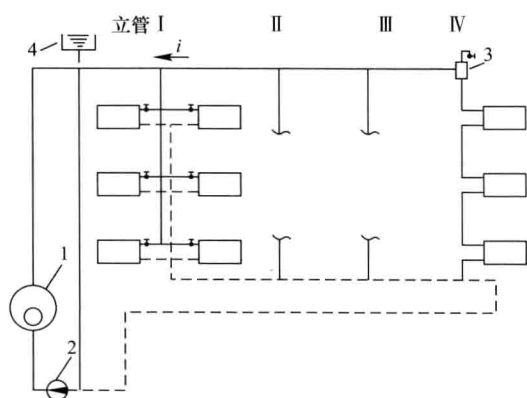


图 1.3-6 机械循环同程式系统示意图

1—热水锅炉；2—循环水泵；3—集气罐；4—膨胀水箱  
(注：除散热器支管外在干、立管的阀门均未标注)

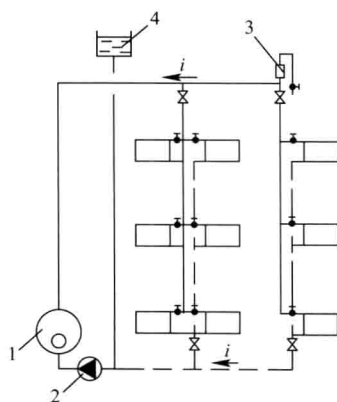


图 1.3-7 机械循环异程式系统示意图

1—热水锅炉；2—循环水泵；3—集气罐；4—膨胀水箱  
(注：除散热器支管外在干、立管的阀门均未标注)

### 1.3.3 单立管式和双立管式 (图 1.3-8, 图 1.3-9)

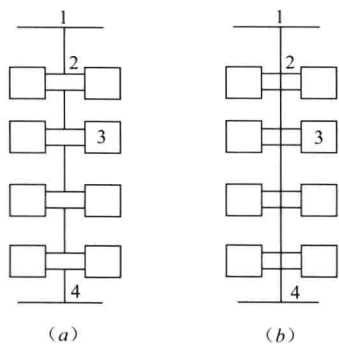


图 1.3-8 单立管式示意图

(a) 单立管串联式；(b) 单立管跨越式

1—供水水平干管；2—立管；3—散热器；4—回水水平干管

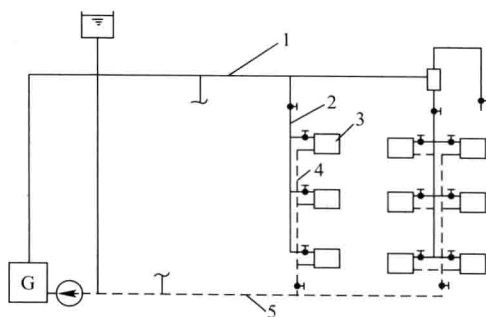


图 1.3-9 双立管式示意图

1—供水水平干管；2—立管；3—散热器；  
4—回水立管；5—回水水平干管

### 1.3.4 水平式系统

水平式系统可分为单管水平顺流式（单管水平串联式）和单管水平跨越式两类。在机械循环和重力循环系统中都可应用。如图 1.3-10、图 1.3-11 所示。



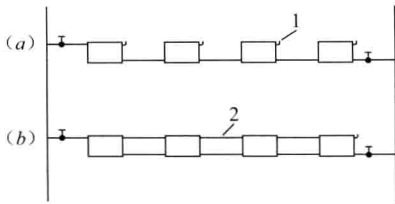


图 1.3-10 单管水平顺流式  
1—放风阀；2—空气管

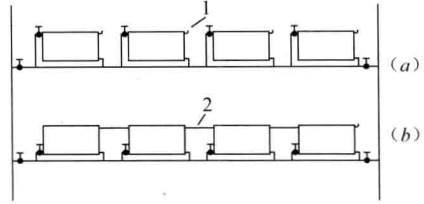


图 1.3-11 单管水平跨越式  
1—放风阀；2—空气管

## 1.4 热水供暖系统供、回水干管布置

常见的供、回水干管走向布置方式，如图 1.4-1 所示。

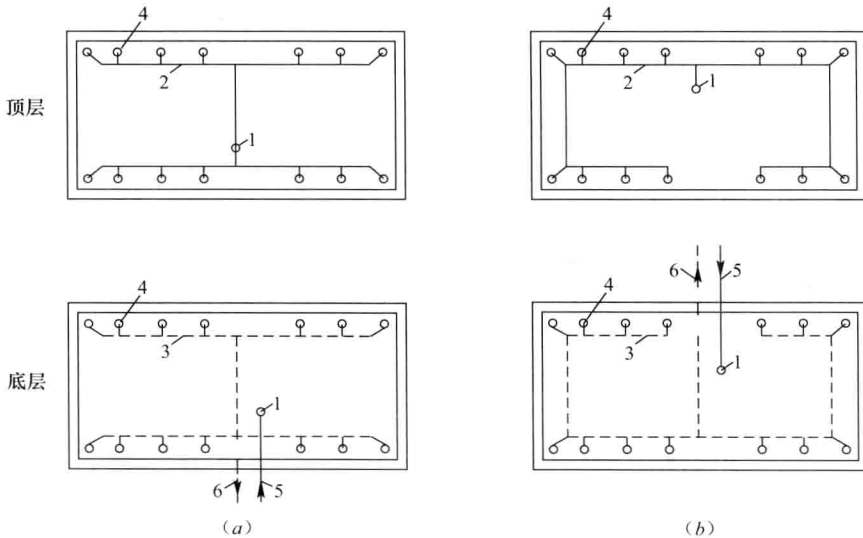


图 1.4-1 常见的供、回水干管走向布置方式示意图

(a) 四个分支环路的异程式系统；(b) 两个分支环路的同程式系统

1—供水总立管；2—供水干管；3—回水干管；4—立管；5—供水进口管；6—回水出口管

## 1.5 分户供暖热水供暖系统

### 1.5.1 户内水平供暖系统形式与特点

#### 1. 系统形式分类

为满足在一幢建筑内向每一热用户单独供暖的目的，应在每一热用户的入口设置具有单独的供、回水管路，在热用户内部形成单独的供暖环路。最适用的系统形式就是户内水平供暖系统形式。按散热器进、出水方式分，可以分为上进下出、下进下出、下进上出、上进上出四种方式。其中下进下出方式最为美观。按管道的敷设方式可分为沿踢脚板的明装和在楼板上预留沟槽内的暗装两种。按管路系统布置形式分，可分为水平单管串联式、