



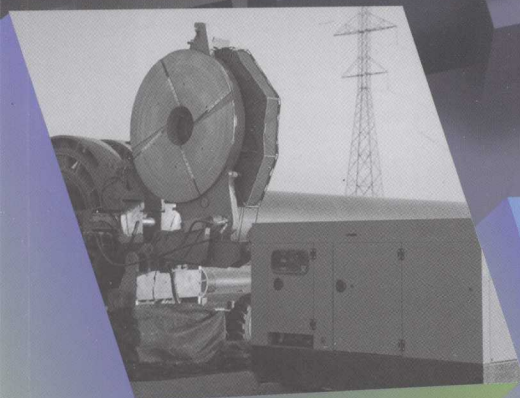
智慧图书·建筑书系

『十二五』全国土建类模块式创新规划教材

主审/胡兴福
主编/谭翠萍

建筑设备安装 工艺与识图

JIANZHU SHEBEI ANZHUANG
GONGYI YU SHITU



哈尔滨工程大学出版社





智慧图书·建筑书系

『十二五』全国土建类模块式创新规划教材

TU8
146

建筑设备安装 工艺与识图

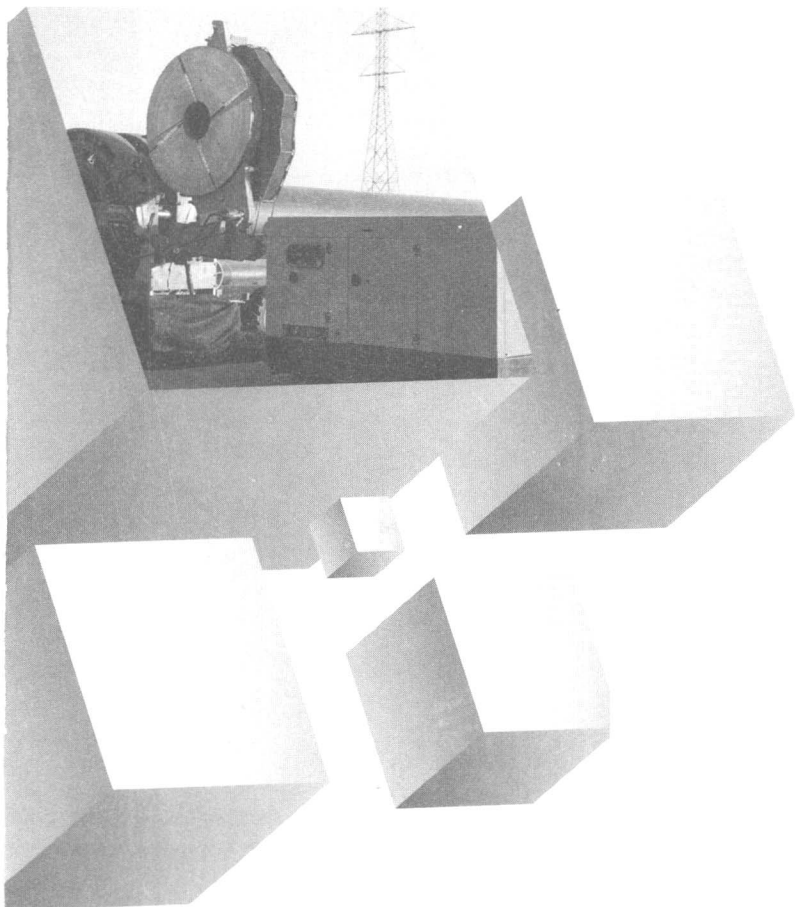
JIANZHU SHEBEI ANZHUANG
GONGYI YU SHITU

主审 胡兴福

主编 谭翠萍

副主编 李勇 富宇莹 韦耿新 周常欣

编者 郭雪梅 彭蓉 冀晓霞 王文琪



哈尔滨工业大学出版社



内 容 简 介

全书共分6个模块,主要包括:建筑采暖系统安装工艺与识图、建筑给排水系统安装工艺与识图、通风空调系统安装工艺与识图、电气照明与动力系统安装工艺与识图、防雷与接地系统安装工艺与识图和建筑弱电系统安装工艺与识图。本书依据最新规范和标准进行编写,具有内容实用、简要、系统、完整、操作性强的特点。

本书除适用于工程造价专业外,还适用于建筑工程技术、建筑工程管理、建筑装饰、建筑设计、工程监理等专业师生使用,也可作为工程技术人员的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备安装工艺与识图/谭翠萍主编. —哈尔滨:
哈尔滨工业大学出版社,2013.8
ISBN 978-7-5603-4216-0

I. ①建… II. ①谭… III. ①房屋建筑设备—设备安装—工程施工—高等学校—教材 ②房屋建筑设备—工程制图—识别—高等学校—教材 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 191492 号

责任编辑 李长波
封面设计 唐韵设计
出版发行 哈尔滨工业大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街10号 邮编 150006
传 真 0451-86414749
网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>
印 刷 北京市全海印刷厂
开 本 850mm×1168mm 1/16 印张 17.75 字数 530千字
版 次 2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5603-4216-0
定 价 36.00元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

PREFACE

前言

本教材紧紧围绕职业岗位对学生职业能力的需求,以施工图为载体,以职业能力培养为目标,对本课程内容体系做模块化划分,并进行施工图识读的导入和解析,方便学生明确学习目标,有针对性地学习知识,通过本教材的学习将相关知识转化为实践能力,注重培养学生的专业知识能力与实际动手能力。

教材编写内容贴近行业新规范、新工艺、新技术。教材编写内容繁简恰当,难度适中,适合高职学生使用。编写过程中,在模块的适当位置加入技能提示,并且每个知识模块都配有基础训练题以及技能训练题,方便学生更好地理解知识和使用知识。

本教材划分为6个模块,即建筑采暖系统安装工艺与识图、建筑给排水系统安装工艺与识图、通风空调系统安装工艺与识图、电气照明与动力系统安装工艺与识图、防雷与接地系统安装工艺与识图、建筑弱电系统安装工艺与识图等,系统地介绍了建筑采暖系统、建筑给排水系统、通风与空调系统、建筑照明系统、防雷与接地系统以及建筑弱电系统的组成、形式、施工图识读等内容,适合任务驱动教学。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏与不足之处,敬请广大读者批评指正。

在此特向本书参考文献的作者表示感谢。

编者

编 审 委 员 会

主 任:胡兴福

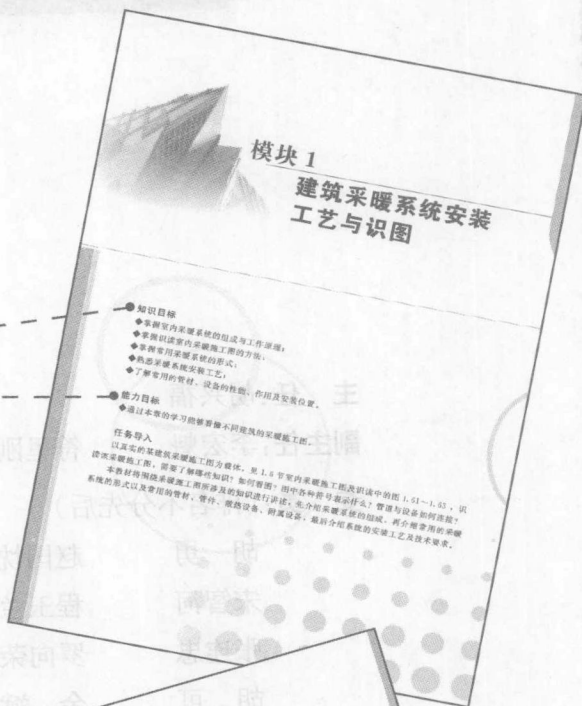
副主任:李宏魁 符里刚

委 员:(排名不分先后)

胡 勇	赵国忱	游普元
宋智河	程玉兰	史增录
张连忠	罗向荣	刘尊明
胡 可	余 斌	李仙兰
唐丽萍	曹林同	刘吉新
武鲜花	曹孝柏	郑 睿
常 青	王 斌	白 蓉
张贵良	关 瑞	田树涛
吕宗斌	付春松	蒙绍国
莫荣锋	赵建军	易 斌
程 波	王右军	谭翠萍
边喜龙		

学习目标

包括知识目标和能力目标，列出了学生应了解与掌握的知识点。



任务导入

各模块开篇前以知识聚焦的形式导入具有代表性的最新案例, 以问题为导向引出正文, 将现阶段科学而行之有效的教学方法融入到教材中。



模块1 建筑采暖系统安装工艺与识图

知识目标/1

能力目标/1

任务导入/1

- 1.1 采暖系统的组成与分类/2
 - 1.1.1 采暖系统的组成/2
 - 1.1.2 采暖系统的分类/2
 - 1.2 机械循环散热器采暖系统的组成/3
 - 1.2.1 热水采暖系统的形式/3
 - 1.2.2 散热器及辅助设备/6
 - 1.2.3 采暖管道/13
 - 1.2.4 管道防腐与保温/15
 - 1.3 低温地辐射采暖系统的组成/15
 - 1.3.1 系统的组成与形式/16
 - 1.3.2 地热管的管材与布管方式/17
 - 1.3.3 分集水器构造/17
 - 1.3.4 地辐射采暖地板构造/17
 - 1.4 散热器及辅助设备安装/18
 - 1.4.1 散热器安装/18
 - 1.4.2 低温地辐射采暖系统地热管安装/21
 - 1.4.3 热水采暖系统辅助设备安装/22
 - 1.5 室内采暖管道安装/24
 - 1.5.1 室内采暖管道安装基本技术要求/24
 - 1.5.2 室内采暖管道安装/25
 - 1.5.3 系统水压试验/29
 - 1.6 室内采暖工程施工图及识读/29
 - 1.6.1 采暖工程施工图的组成与内容/29
 - 1.6.2 采暖工程施工图的一般规定/31
 - 1.6.3 采暖工程施工图识读/32
- ✦拓展与实训/37
- ✦基础训练/37
 - ✦工程技能训练/38

模块2 建筑给排水系统安装工艺与识图

知识目标/39

能力目标/39

任务导入/39

- 2.1 室内生活给排水系统/40
 - 2.1.1 建筑给排水系统的分类/40
 - 2.1.2 室内生活给水系统/40
 - 2.1.3 室内生活排水系统/46
 - 2.2 室内消防给水系统/47
 - 2.2.1 室内消火栓给水系统/47
 - 2.2.2 自动喷水灭火系统/52
 - 2.3 卫生器具安装/56
 - 2.3.1 卫生器具安装技术要求/57
 - 2.3.2 卫生器具安装/60
 - 2.4 室内给排水管道及配件安装/72
 - 2.4.1 室内给水系统管道安装/72
 - 2.4.2 室内排水系统管道安装/80
 - 2.5 水泵、水箱及水表的安装/85
 - 2.5.1 水泵的安装/85
 - 2.5.2 水箱的安装/86
 - 2.5.3 水表的安装/88
 - 2.6 建筑给排水工程施工图及识读/90
 - 2.6.1 给排水工程施工图的组成与内容/90
 - 2.6.2 常见的给排水工程施工图图例/90
 - 2.6.3 给排水工程施工图识读/91
- ✦拓展与实训/97
- ✦基础训练/97
 - ✦工程技能训练/98

模块3 通风空调系统安装工艺与识图

知识目标/99

能力目标/99

任务导入/99

- 3.1 通风系统的组成/100
 - 3.1.1 通风系统的分类/100
 - 3.1.2 通风系统的组成/101
 - 3.1.3 高层建筑防排烟/106
 - 3.2 空调系统的组成/111
 - 3.2.1 空调系统的分类/111
 - 3.2.2 通风空调管道/113
 - 3.2.3 通风空调部件/113
 - 3.2.4 通风空调设备/116
 - 3.3 通风空调系统管道安装/120
 - 3.3.1 风管支吊架安装/121
 - 3.3.2 风管的安装/123
 - 3.3.3 风阀及消声器的安装/127
 - 3.4 通风空调系统设备的安装/130
 - 3.4.1 空气加热器的安装/130
 - 3.4.2 空调机组的安装/130
 - 3.4.3 通风机的安装/131
 - 3.4.4 风机盘管和诱导器的安装/133
 - 3.5 通风空调工程施工图及识读/134
 - 3.5.1 通风空调工程施工图的组成与内容/134
 - 3.5.2 通风空调工程施工图的一般规定/135
 - 3.5.3 通风空调工程施工图识读/140
- ❖ 拓展与实训/145
- ✱ 基础训练/145
 - ✱ 工程技能训练/147

▶ 模块4 电气照明与动力系统安装工艺与识图

- ☞ 知识目标/148
- ☞ 能力目标/148
- ☞ 任务导入/148

- 4.1 电气照明系统的组成/149
 - 4.1.1 建筑供配电系统/149
 - 4.1.2 建筑电气照明系统/150
- 4.2 电气照明及动力系统的安装/155
 - 4.2.1 电气照明线路的组成/155
 - 4.2.2 配电箱的安装要求/157
 - 4.2.3 照明线路的敷设/158
 - 4.2.4 照明灯具的安装/162
 - 4.2.5 开关、插座、电铃及风扇的安装/163
 - 4.2.6 建筑物照明通电试运行/165

4.2.7 安全用电/165

- 4.3 建筑电气施工图的识读/166
 - 4.3.1 常用电气施工图的图例/167
 - 4.3.2 识读方法及步骤/168
 - 4.3.3 识图举例/168
- ❖ 拓展与实训/178
 - ✱ 基础训练/178
 - ✱ 工程技能训练/178

▶ 模块5 防雷与接地系统安装工艺与识图

- ☞ 知识目标/180
- ☞ 能力目标/180
- ☞ 任务导入/180

- 5.1 接地及安全用电/181
 - 5.1.1 接地的类型/181
 - 5.1.2 接地故障的危害和保护措施/182
 - 5.2 防雷装置及其安装/184
 - 5.2.1 防雷装置的组成/184
 - 5.2.2 防雷装置的安装/186
 - 5.3 接地装置的安装/192
 - 5.3.1 电气装置接地规定/192
 - 5.3.2 接地装置的安装/193
 - 5.4 防雷与接地系统施工图与识读/198
 - 5.4.1 防雷与接地系统施工图的组成与内容/198
 - 5.4.2 防雷与接地系统施工图的一般规定/198
 - 5.4.3 防雷与接地系统施工图识读/198
- ❖ 拓展与实训/202
- ✱ 基础训练/202
 - ✱ 工程技能训练/203

▶ 模块6 建筑弱电系统安装工艺与识图

- ☞ 知识目标/204
- ☞ 能力目标/204
- ☞ 任务导入/204

- 6.1 共用天线电视系统/205
 - 6.1.1 共用天线电视系统的组成/205
 - 6.1.2 共用天线电视系统的安装/206
 - 6.1.3 楼宇智能化系统/208

- 6.1.4 智能化系统集成的基本内容/210
- 6.1.5 智能化系统集成的主要技术/210
- 6.2 火灾自动报警系统/212
 - 6.2.1 火灾自动报警的组成/212
 - 6.2.2 火灾探测器/213
 - 6.2.3 火灾报警控制器/218
- 6.3 综合布线系统/219
 - 6.3.1 综合布线系统的组成/219
 - 6.3.2 综合布线系统缆线长度划分/222
 - 6.3.3 综合布线系统的安装/226
- 6.4 安全防范系统/227
 - 6.4.1 视频安防监控系统/228

- 6.4.2 入侵报警系统/231
- 6.4.3 出入口控制系统/234
- 6.5 施工图识读/238
 - 6.5.1 火灾自动报警系统施工图识读/238
 - 6.5.2 共用天线电视系统施工图识读/248
 - 6.5.3 综合布线系统施工图识读/249
 - 6.5.4 楼宇智能化系统施工图识读/253
- ❖ 拓展与实训/268
 - ✱ 基础训练/268
 - ✱ 工程技能训练/269

参考文献/270

模块 1

建筑采暖系统安装 工艺与识图

知识目标

- ◆掌握室内采暖系统的组成与工作原理；
- ◆掌握识读室内采暖施工图的方法；
- ◆掌握常用采暖系统的形式；
- ◆熟悉采暖系统安装工艺；
- ◆了解常用的管材、设备的性能、作用及安装位置。

能力目标

- ◆通过本章的学习能够看懂不同建筑的采暖施工图。

任务导入

以真实的某建筑采暖施工图为载体，见 1.6 节室内采暖施工图及识读中的图 1.61~1.63，识读该采暖施工图，需要了解哪些知识？如何看图？图中各种符号表示什么？管道与设备如何连接？

本教材将围绕采暖施工图所涉及的知识进行讲述，先介绍采暖系统的组成，再介绍常用的采暖系统的形式以及常用的管材、管件、散热设备、附属设备，最后介绍系统的安装工艺及技术要求。

1.1 采暖系统的组成与分类

1.1.1 采暖系统的组成

采暖系统的任务是向室内供给一定的热量，补偿房间热量的损耗，使室内保持人们所需要的空气温度。其由热源、室外管网和室内采暖系统组成。图 1.1 为集中采暖系统的示意图。

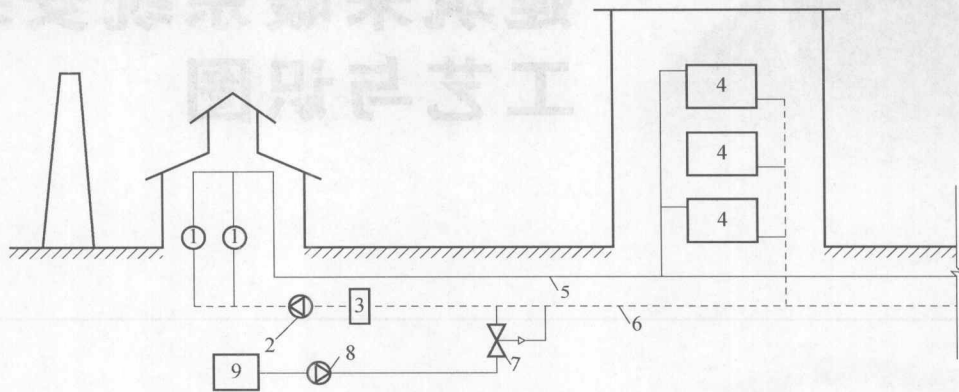


图 1.1 集中采暖系统

1—热水锅炉；2—循环水泵；3—除污器；4—散热器；5—供水管；
6—回水管；7—压力调节阀；8—补水泵；9—水处理装置

1.1.2 采暖系统的分类

1. 按采暖系统循环动力分类

(1) 自然循环采暖系统

靠供回水的密度差循环的系统称为自然循环采暖系统。

(2) 机械循环采暖系统

靠循环水泵提供的动力进行循环的系统称为机械循环采暖系统。

2. 按采暖热媒种类不同分类

(1) 热水采暖系统

以热水为热媒的采暖系统称为热水采暖系统。当供水温度小于 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，为低温热水采暖系统；当供水温度大于或等于 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，为高温热水采暖系统。

(2) 蒸汽采暖系统

以蒸汽为热媒的采暖系统称为蒸汽采暖系统。当供汽压力大于 0.07 MPa 时，为高压蒸汽采暖系统；当供汽压力小于或等于 0.07 MPa 时，为低压蒸汽采暖系统。

(3) 热风采暖系统

以空气为热媒的采暖系统称为热风采暖系统。根据送风加热装置安设位置不同，分为集中送风采暖系统和暖风机采暖系统。

3. 按供暖区域分类

(1) 局部采暖系统

热源、管道系统和散热设备在构造上连成一个整体的采暖系统，称为局部采暖系统。例如，火

炉、火炕和电暖器等。

(2) 集中采暖系统

锅炉在单独的锅炉房内，利用热媒将热量通过管道系统送至一幢或几幢建筑物的采暖系统，称为集中采暖系统。

(3) 区域采暖系统

以区域锅炉房或热电厂为热源，向数栋建筑或区域供暖的系统，称为区域采暖系统。

除以上采暖系统类型外，还有一些其他的类型，如分户式天然气锅炉采暖系统、分户式电热采暖系统及分户式低温地辐射采暖系统等。

1.2 机械循环散热器采暖系统的组成 III

1.2.1 热水采暖系统的形式

热水采暖系统的形式很多，下面我们介绍几种常见的室内热水采暖系统形式。

1. 不分户计量的室内热水采暖系统形式

(1) 双管上供下回式系统

双管上供下回式系统中的供水干管敷设在所有散热器的上方，回水干管敷设在所有散热器的下方，且连接散热器支管的立管有两根，如图 1.2 所示。从图中可见，这种系统的主要优点是各组散热器支管上均设阀门，维修、调节方便；主要缺点是所用管子长，阀门多，施工复杂，且由于自然循环作用压力的影响，会产生上热下冷的垂直失调现象。

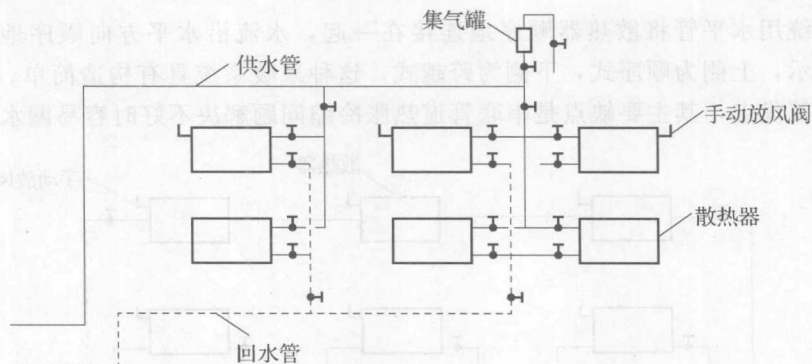


图 1.2 双管上供下回式系统

(2) 双管下供下回式系统

双管下供下回式系统的供、回水干管均敷设在系统所有散热器的下方，如图 1.3 所示。该系统与双管的上供下回式系统的不同之处是供、回水干管均可设在地下室或地沟内，上下层冷热较均匀，其系统中的空气可通过最上层散热器的手动放风阀排除。

(3) 垂直单管系统

垂直单管系统连接散热器的立管只有一根，供水干管在系统所有散热器的上方，回水干管在所有散热器的下方。如图 1.4 所示，左侧为顺序式，右侧为跨越式。该系统具有构造简单，施工方便，管材、管件用量少的优点，但不能分户调节。

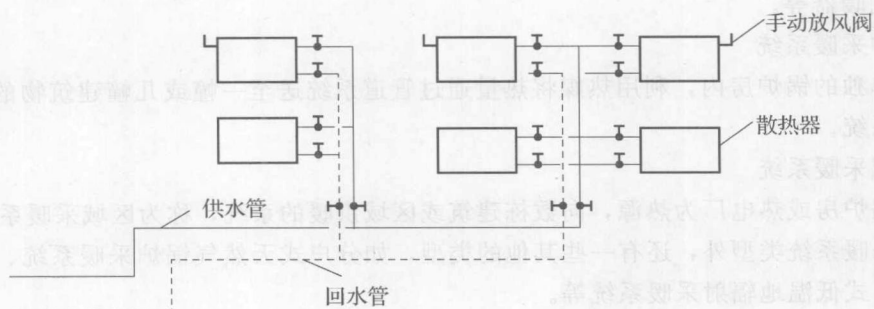


图 1.3 双管下供下回式系统

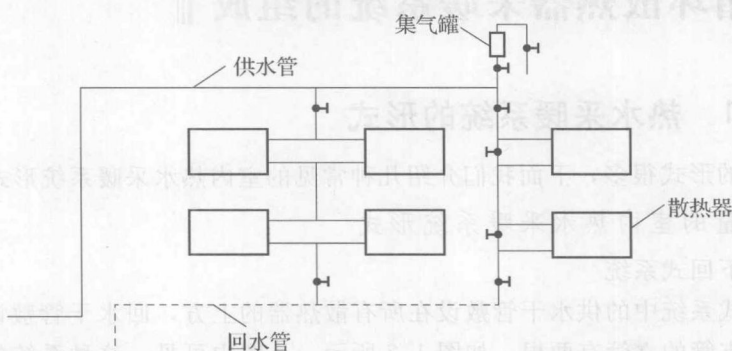


图 1.4 垂直单管系统

(4) 水平串联系统

水平串联系统用水平管将散热器顺序地连接在一起，水流沿水平方向顺序地流过每一组散热器，如图 1.5 所示，上侧为顺序式，下侧为跨越式。这种采暖系统具有构造简单、节省管材、少穿楼板、便于施工等优点，其主要缺点是串联管道热胀冷缩问题解决不好时容易漏水。

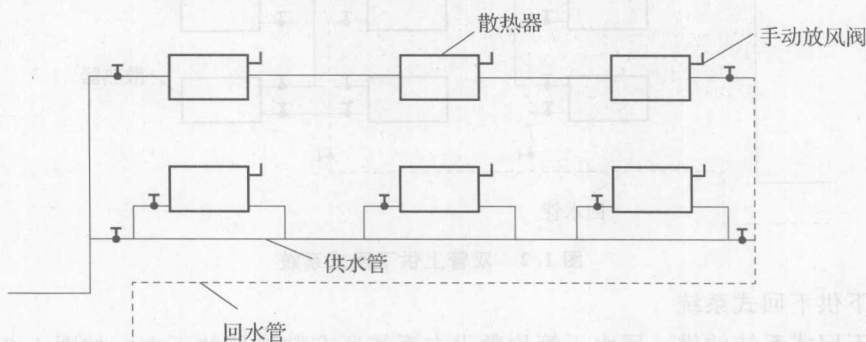


图 1.5 水平串联系统

(5) 单、双管混合系统

单、双管混合式系统将散热器沿垂直方向分成若干组，每组 2~3 层，每组内为双管系统，组与组之间用单管连接，如图 1.6 所示。这种系统既避免了双管系统在楼层数过多时出现的竖向失调现象，同时又避免了散热器支管管径过大的缺点，该系统同时具有双管与单管的特点。

(6) 竖向分区式采暖系统

竖向分区式采暖系统在垂直方向上分成两个或两个以上的系统，其下层系统与室外管网直接连接，上层系统则通过热交换器进行供热，与室外管网隔绝，如图 1.7 所示，该系统适用于高层建筑采暖系统。

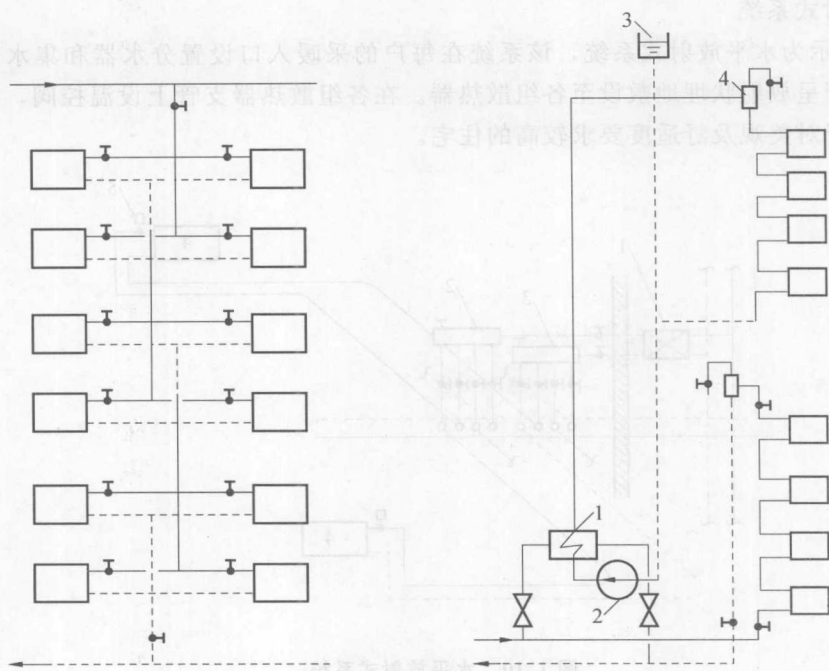


图 1.6 单、双管混合系统

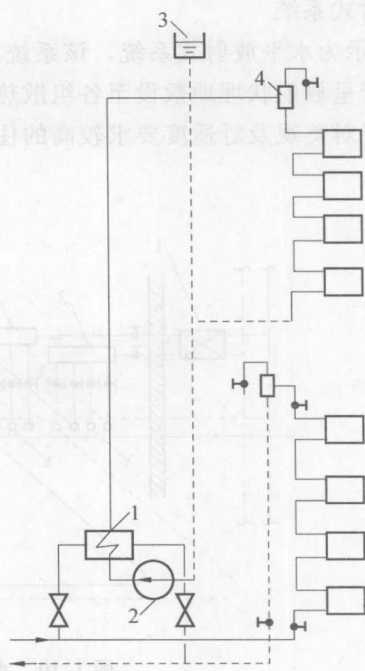


图 1.7 竖向分区式采暖系统

1—水加热器；2—循环水泵；
3—膨胀水箱；4—集气罐

2. 分户计量的室内热水采暖系统形式

(1) 水平双管系统

水平双管系统每层户内的供、回水干管可沿地面明装，也可敷设在本层地面下沟槽或地层内，还可镶嵌在踢脚板内，如图 1.8 所示。这种系统每组散热器支管上可设置调节阀或温控阀，以便分室控制和调节室内空气温度。

(2) 水平单管系统

水平单管系统户内供、回水干管均敷设在该层散热器之下，如图 1.9 所示。

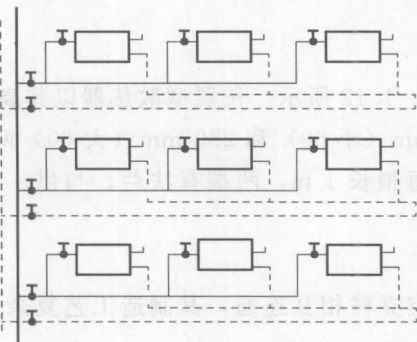


图 1.8 水平双管系统

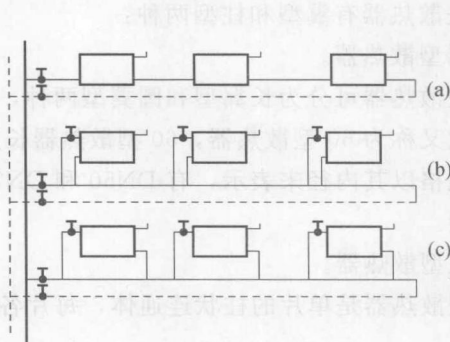


图 1.9 水平单管系统

图 1.9 (a) 为水平单管顺序式系统，该系统在水平支路上设关闭阀、调节阀和热表，可实现分户调节和分户计量，但不能实现散热器独立调节。图 1.9 (b)、(c) 都为水平单管跨越式系统，该系统在散热器支管上设置调节阀或温控阀，可以分房间控制和调节室内温度，但由于每组散热器上设有跨越管，因此，施工复杂，造价高。

(3) 水平放射式系统

如图 1.10 所示为水平放射式系统,该系统在每户的采暖入口设置分水器 and 集水器,由分水器引出的散热器支管呈放射状埋地敷设至各组散热器。在各组散热器支管上设温控阀,室温可独立调节。该系统适用于对美观及舒适度要求较高的住宅。

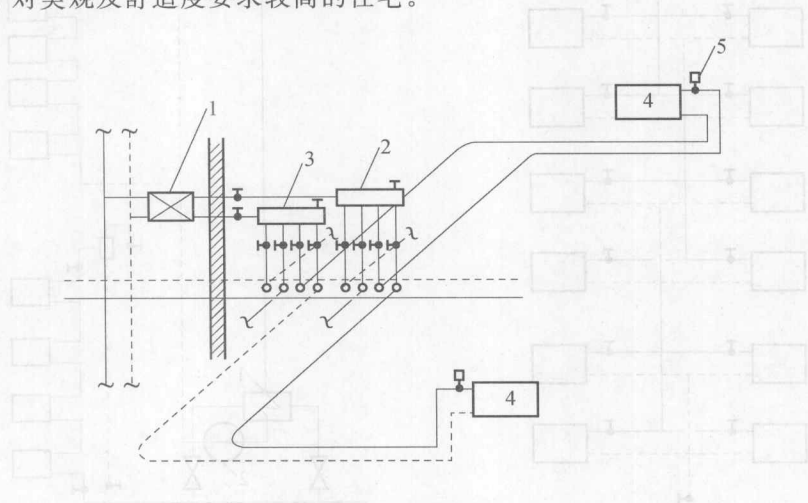


图 1.10 水平放射式系统

1—入口装置；2—分水器；3—集水器；4—散热器；5—温控阀

1.2.2 散热器及辅助设备

1. 散热器

散热器的种类很多,按制造材质可分为铸铁、钢制和铝制等。目前,我国常用的散热器有以下几种。

(1) 铸铁散热器

铸铁散热器用铸铁浇铸而成,它具有结构简单、耐腐蚀性强、使用寿命长以及热稳定性好等优点;但其金属耗量大,金属热强度低于钢制散热器,且承压能力低。

铸铁散热器有翼型和柱型两种:

①翼型散热器。

翼型散热器可分为长翼型和圆翼型两种,如图 1.11、1.12 所示。长翼型散热器以其高度 60 cm 命名,故又称为 60 型散热器,60 型散热器长度有 200 mm (小 60) 和 280 mm (大 60) 两种规格;圆翼型规格以其内径来表示,有 DN50 和 DN75 两种,每根长 1 m,两端有法兰,与供、回水管用法兰连接。

②柱型散热器。

柱型散热器是单片的柱状连通体,每片各有几个中空立柱相互连通,其制造工艺复杂,组对接口较多。

常用的柱型散热器有四柱 813 型、760 型、700 型、640 型和二柱 M-132 型,如图 1.13 所示。四柱型散热器有带足和不带足两种片形,便于落地或挂墙安装。

(2) 钢制散热器

钢制散热器具有承压能力高、外形美观、体积小、质量轻的优点,但其水容量小,易腐蚀,造价高。常用的钢制散热器有板式、扁管式、闭式钢串片式和柱式散热器,如图 1.14~图 1.17 所示。

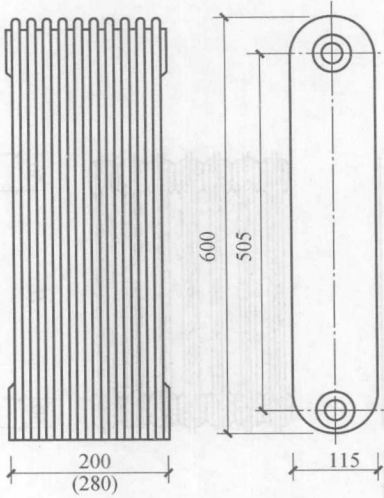


图 1.11 长翼型散热器

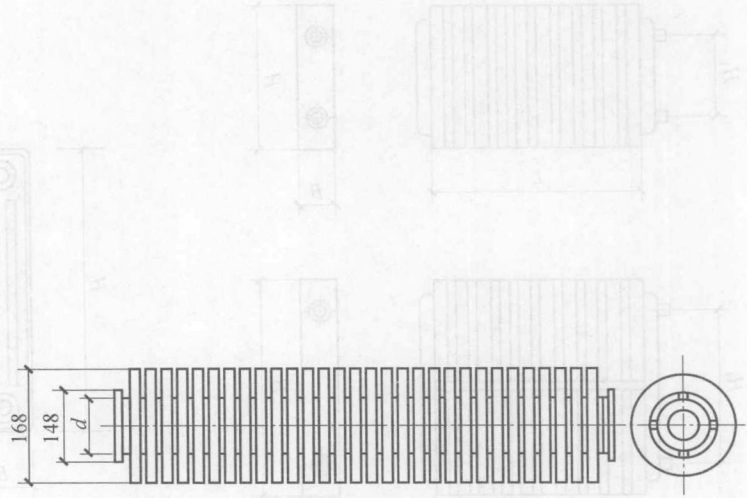


图 1.12 圆翼型散热器

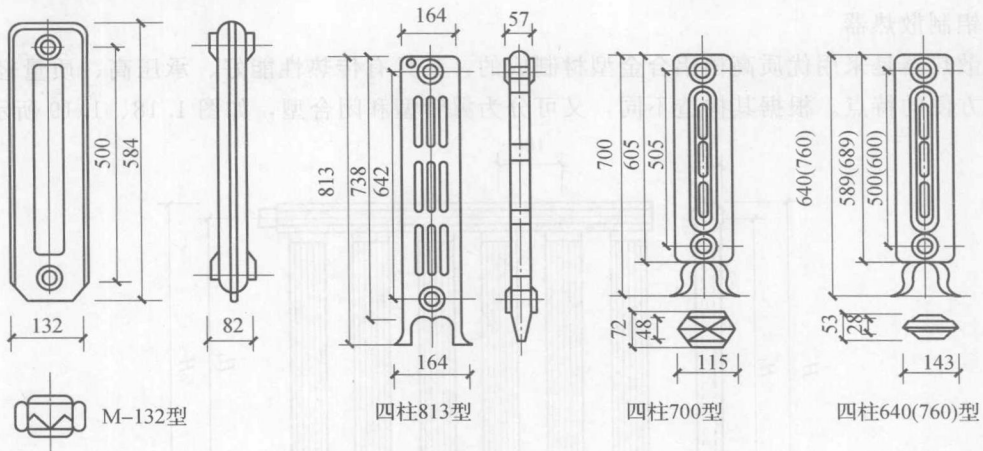


图 1.13 柱型散热器

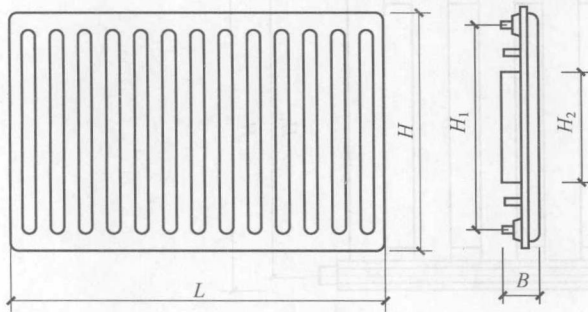


图 1.14 钢制板式散热器

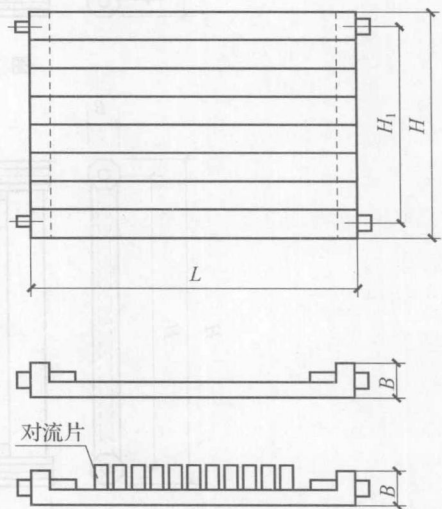


图 1.15 钢制扁管式散热器