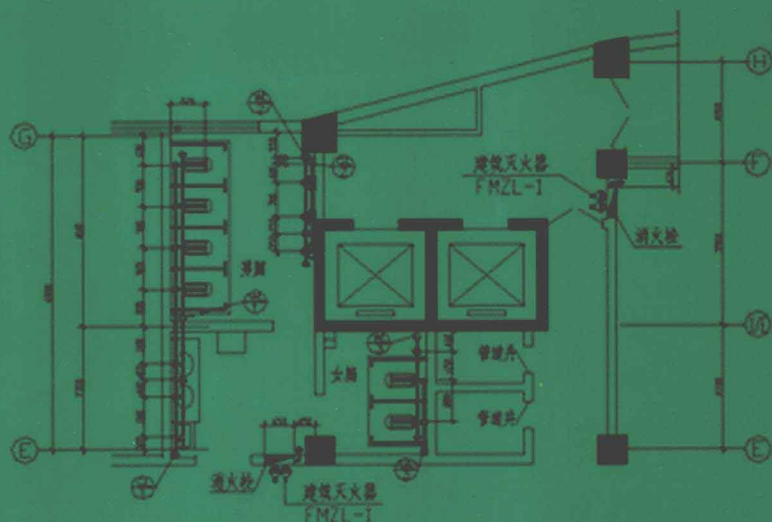


建筑工程计价丛书

杜贵成 主编

给排水、采暖、燃气 工程计价与应用

依据《建设工程工程量清单计价规范》
(GB50500-2008)
《全国统一建筑工程基础定额》编写

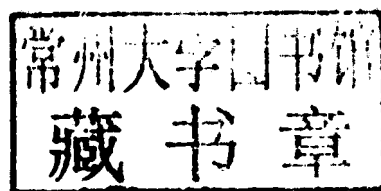


金盾出版社

建筑工程计价丛书

给排水、采暖、燃气工程计价与应用

杜贵成 主 编



金盾出版社

内 容 提 要

本书依据住房和城乡建设部颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)编写。本书共分三部分:第一部分给排水、采暖、燃气工程基础知识,内容包括给排水、采暖、燃气工程基本概念,给排水、采暖、燃气工程施工图识读;第二部分给排水、采暖、燃气工程计价基础知识,内容包括工程造价基础知识,定额计价基础知识,清单计价基础知识;第三部分给排水、采暖、燃气工程计价方法及应用,内容包括给排水工程计价方法及应用,采暖工程计价方法及应用,燃气工程计价方法及应用。

本书可供给排水、采暖、燃气工程概预算人员及清单编制人员参考,也可供投标报价编制的造价工程师及相关人员系统自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

给排水、采暖、燃气工程计价与应用/杜贵成主编. -- 北京:金盾出版社,2011.7
(建筑工程计价丛书)
ISBN 978-7-5082-6959-7

I. ①杜… II. ①杜… III. ①给排水系统—建筑安装工程成本—中国 ②采暖设备—建筑安装工程成本—中国 ③燃气设备—建筑安装工程成本—中国 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 054270 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)
邮政编码:100036 电话:68214039 83219215
传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn
封面印刷:北京金盾印刷厂
正文印刷:北京万博诚印刷有限公司
装订:北京万博诚印刷有限公司
各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:12.5 字数:304 千字
2011 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
印数:1~8 000 册 定价:28.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

序 言

随着我国社会主义市场经济的飞速发展,国家对建设工程的投资正逐年加大,建设工程造价体制改革正不断地深入发展,工程造价工作已经成为社会主义现代化建设事业中一项不可或缺的基础性工作。工程造价编制水平的高低关系到我国工程造价管理体制改革的能否继续深入。

工程造价的确定是规范建设市场秩序,提高投资效益的重要环节,具有很强的政策性、经济性、科学性和技术性。现阶段我国正积极推行建设工程工程量清单计价制度,并颁布实施了《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)。清单计价规范的颁布实施,很大程度上推动了工程造价管理体制改革的深入发展,为我国社会主义经济建设提供了良好的发展机遇。

面对这种新的机遇和挑战,要求广大工程造价工作者不断学习,努力提高自己的业务水平,以适应工程造价领域发展形势的需要。同时,由于工程造价管理与编制工作的重要性,对从事工程造价工作的人员提出了更高的要求。工程造价工作人员不仅要具有现代管理人员的技术技能与管理能力,还须具备良好的职业道德和文化素养,能够在一定的时间内高效率、高质量地完成工程造价工作。

为帮助广大工程造价人员适应市场经济条件下工程造价工作的需要,我们特组织了一批具有丰富工程造价理论知识和实践工作经验的专家学者,编写了这套《建筑工程计价丛书》。本套丛书共分为以下几册:

- 《电气设备安装工程计价与应用》
- 《给排水、采暖、燃气工程计价与应用》
- 《土石方及桩基础工程计价与应用》
- 《砌筑及混凝土工程计价与应用》
- 《装饰装修工程计价与应用》

与市面上已经出版的同类书籍相比,本套丛书具有以下优点:

1. 应用新规范。丛书主要依据《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)进行编写。为突出丛书的实用性、科学性和可操作性,丛书还通过列举大量的工程造价计价计算实例的方法,更好地帮助读者掌握工程造价知识。

2. 理论联系实际。丛书的编写注重理论与实践的紧密结合,汲取以往建设工程造价领域的经验,将收集的资料和积累的信息与理论联系在一起,更好地帮助建设工程造价工作人员提高自己的工作能力和解决工作中遇到的实际问题。

3. 广泛性与实用性。丛书内容广泛,编写体例新颖,实用性和可操作性强,可供相应工程管理人员、工程概预算人员岗位技能培训使用。

本套丛书在编写过程中参考和引用了大量的参考文献和资料,在此,向参考资料原作者及材料收集人员表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中错误及疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

丛书编委会

前 言

近年来,随着我国国民经济的持续增长,建筑工程行业步入了一个空前的快速发展时期,建筑设备日益更新,施工技术不断提升,新材料、新工艺、新方法等不断涌现,安装施工水平也大为提高。给排水、采暖、燃气工程作为安装工程的重要组成部分,其发展更为迅速。同时,也对工程造价人员的技术水平和管理能力提出了更高的要求。

为了满足给排水、采暖、燃气工程造价人员对新知识的渴求,本书以给排水、采暖、燃气工程计价的实际应用为出发点,不仅将最新的给排水、采暖、燃气工程计价内容、方法和规定引入书中,还将枯燥难懂的计价理论与应用实例相结合,让读者在阅读中领悟理论,在演算中磨炼身手,学好技术,更好地从事给排水、采暖、燃气工程造价及相关工作。

本书由杜贵成主编,参加编写的有肖彬、于艳、彭荣华、贾仁春、宋万成、高燕飞、丛日旭、李晓明、付佳、郭雨鑫、石敬炜及许佳华。在编写过程中,还得到了给排水、采暖、燃气工程造价方面的专家和技术人员的大力支持和帮助,在此一并致谢。

由于编者水平有限,书中不免有错、漏之处,恳请广大读者指正,以便进一步修改和完善。

作 者

目 录

第一部分 给排水、采暖、燃气工程基础知识	1
第一章 给排水、采暖、燃气工程基本概念	1
第一节 给排水工程	1
一、室内给水系统	1
二、室外给水系统	3
三、室内排水系统	4
四、室外排水系统	5
第二节 采暖工程	5
一、室内采暖系统的组成与分类	5
二、采暖系统的供热方式	5
第三节 燃气工程	15
一、燃气输配系统	15
二、燃气管道系统	15
三、燃气系统附属设备	16
第二章 给排水、采暖、燃气工程施工图识读	17
第一节 施工图识读基础知识	17
一、投影	17
二、轴测图	31
三、平面图	32
四、立面图	33
五、剖面图	33
六、断面图	34
第二节 给排水、采暖、燃气工程施工图常用图例符号	34
第三节 给排水、采暖、燃气工程施工图识读	48
一、基本规定	48
二、给水排水工程施工图识读	52
三、采暖工程施工图识读	64
四、燃气工程施工图识读	70
第二部分 给排水、采暖、燃气工程计价基础知识	76
第三章 工程造价基础知识	76
第一节 工程造价的定义与分类	76
一、工程造价的定义	76
二、工程造价的分类	76

第二节 工程造价的构成	78
一、定额计价模式下工程造价的构成	78
二、清单计价模式下工程造价的构成	94
第四章 定额计价基础知识	97
第一节 工程定额基本概念	97
一、定额的概念	97
二、投资估算指标	97
三、概算定额与概算指标	98
四、预算定额	100
五、施工定额	101
六、单位估价表	106
七、企业定额	108
第二节 给排水、采暖及燃气工程投资估算	110
一、投资估算基本知识	110
二、投资估算的编制依据	115
三、投资估算的费用构成	115
四、投资估算的编制办法	117
第三节 给排水、采暖及燃气工程设计概算	119
一、设计概算的概念与内容	119
二、设计概算的作用	119
三、设计概算的编制依据	120
四、设计概算的编制办法	121
五、设计概算的审查	136
第四节 给排水、采暖及燃气工程施工图预算	138
一、施工图预算的概念	138
二、施工图预算的作用	138
三、施工图预算的编制	138
四、施工图预算的审查	140
第五节 给排水、采暖及燃气工程竣工决算	141
一、竣工决算的概念	141
二、竣工决算的作用	141
三、竣工决算的内容	141
四、竣工决算的编制	143
第五章 清单计价基础知识	144
第一节 清单计价的相关概念	144
一、工程量清单的概念	144
二、《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)简介	144
三、《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)总则	144

四、《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)术语	145
第二节 工程量清单编制的相关规定	146
一、一般规定	146
二、分部分项工程量清单	146
三、措施项目清单	147
四、其他项目清单	147
五、规费项目清单	147
六、税金项目清单	147
第三节 工程量清单计价的编制	148
一、工程量清单计价的编制依据	148
二、计价工程量的计算方法	148
三、综合单价的编制	148
四、工程量清单计价编制实例	149
第三部分 给排水、采暖、燃气工程计价方法及应用	152
第六章 给排水工程计价方法及应用	152
第一节 给排水工程定额组成	152
一、管道安装	152
二、阀门、水位标尺安装	154
三、低压器具、水表组成与安装	154
四、卫生器具制作安装	155
第二节 给排水工程定额工程量计算规则	156
一、管道安装	156
二、阀门、水位标尺安装	157
三、低压器具、水表组成与安装	158
四、卫生器具制作安装	158
五、给排水工程定额工程量计算实例	159
第三节 给排水工程清单工程量计算规则	161
一、给排水、采暖管道	161
二、管道支架制作安装	161
三、管道附件	161
四、卫生器具制作安装	163
五、给排水工程清单工程量计算实例	165
第七章 采暖工程计价方法及应用	166
第一节 采暖工程定额组成	166
一、供暖器具制作安装	166
二、小型容器制作安装	166
第二节 采暖工程定额工程量计算规则	166
一、管道安装	166

二、低压器具安装	167
三、供暖器具安装	167
四、小型容器制作安装	168
五、采暖工程定额工程量计算实例	168
第三节 采暖工程清单工程量计算规则	169
一、供暖器具	169
二、采暖工程系统调整	169
三、采暖工程清单工程量计算实例	169
第八章 燃气工程计价方法及应用	172
第一节 燃气工程定额组成	172
第二节 燃气工程定额工程量计算规则	173
一、定额说明	173
二、工程量计算规则	174
三、燃气工程定额工程量计算实例	174
第三节 燃气工程清单工程量计算规则	177
一、燃气器具	177
二、燃气工程清单工程量计算实例	177
附录 给排水、采暖、燃气工程常用数据表	179
参考文献	190

第一部分 给排水、采暖、燃气工程基础知识

第一章 给排水、采暖、燃气工程基本概念

内容提要:

1. 了解给排水工程的基本概念及组成。
2. 了解采暖工程的基本概念及组成。
3. 了解燃气工程的基本概念及组成。

第一节 给排水工程

一、室内给水系统

1. 室内给水系统的组成

室内给水系统一般由引入管、干管、立管、支管、阀门、水表、配水龙头或用水设备等组成,提供日常生活饮用、盥洗、冲刷等用水。当室外管网水压不足时,尚需设水箱、水泵等加压设备,满足室内任何用水点的用水要求。

2. 系统管网的布置形式

(1)下行上给式。这种给水方式的水平干管可以敷设在地下室天花板下、专门的地沟内或在底层直接埋地敷设,自下向上供水。民用建筑直接由室外管网供水时,大都采用下行上给式给水方式。

(2)上行下给式。这种给水方式的水平干管设于顶层天花板下、平屋顶上或吊顶中,自上向下供水。一般有屋顶水箱的给水方式,当下行布置有困难时,也常采用这种方式。

另外,按照用户对供水可靠程度的要求不同,室内给水管网的布置方式又可分为枝状式和环状式。在一般建筑中,均采用枝状式。在任何时间都不允许间断供水的大型公共建筑、高层建筑和某些生产车间中,需采用环状式。环状式又分为水平环状式(图 1-1)和垂直环状式(图 1-2)。

3. 室内给水系统的方式

(1)直接给水方式(图 1-3)。当市政给水管网的水质、水量、水压均能满足室内给水管网要求时,宜采用直接给水方式。即室内给水管网与室外给水管网直接相连,室内给水系统是在室外给水管网的压力下工作。

(2)设水泵的给水方式(图 1-4)。若一天内室外给水管网压力大部分时间不足,且室内用水量较大又较均匀时,则可采用单设水泵的给水方式。此时由于出水量均匀,水泵工作稳定,电能消耗比较经济。这种给水方式适用于生产车间的局部增压给水,一般民用建筑物极少采用。

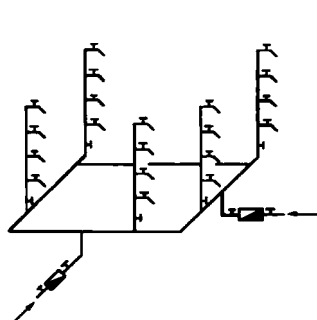


图 1-1 水平环状给水方式

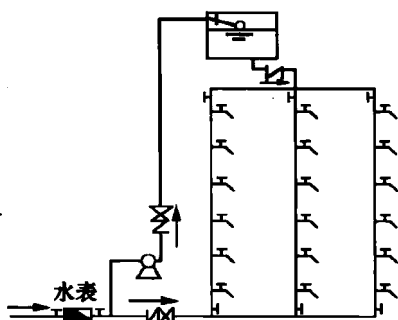


图 1-2 垂直环状给水方式

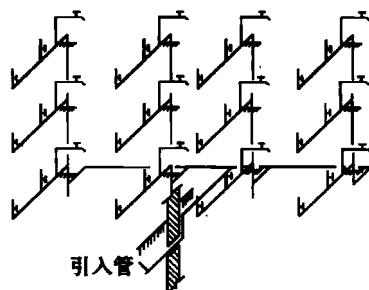


图 1-3 直接给水方式

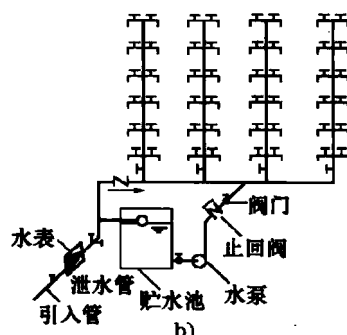
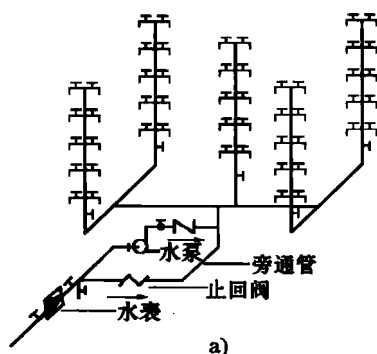


图 1-4 设水泵的给水方式

a) 水泵与室外管网直接连接(设旁通管)方式 b) 水泵与室外管网间接连接方式

(3) 设水箱的给水方式(图 1-5)。当市政管网提供的水压周期性不足时可采用设水箱的给水方式。

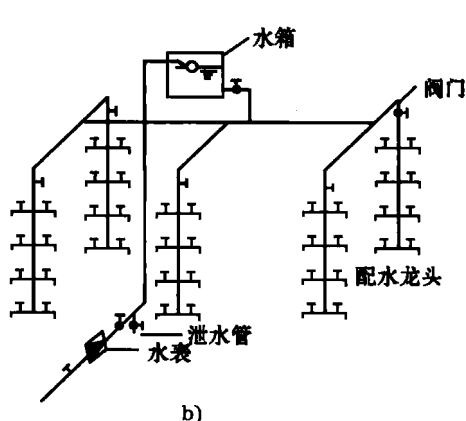
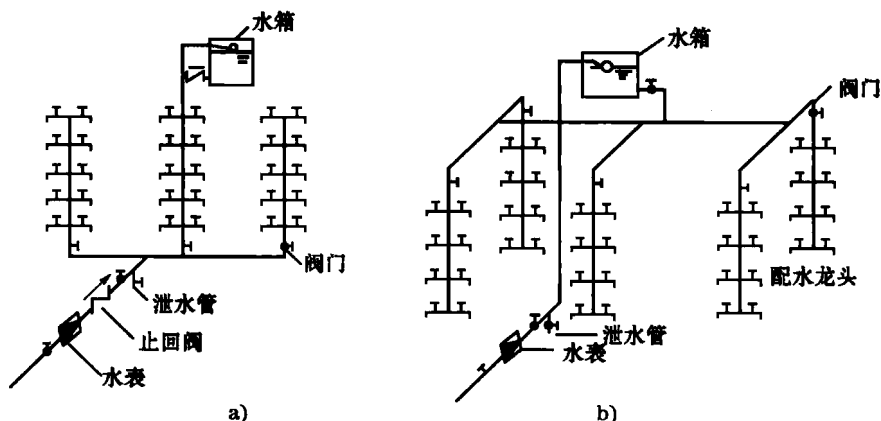


图 1-5 设水箱的给水方式

a) 高、低峰用水时的给水方式 b) 室外给水网水压偏高或不稳定时的给水方式

(4) 设水泵和水箱的联合给水方式(图 1-6)。这种方式适合于室外给水管网的水压经常性低于室内给水管网所需的水压,但供水量很充足,且室内用水量又很不均匀的情况。

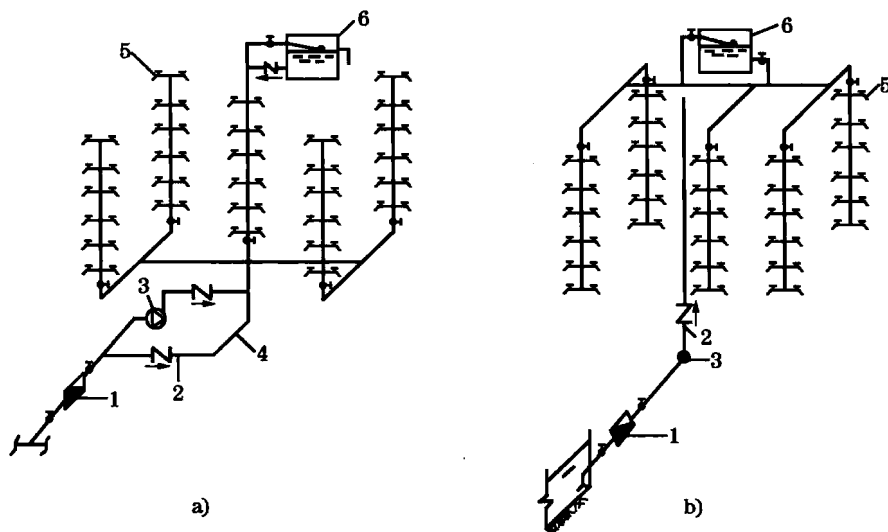


图 1-6 设水泵、水箱联合给水方式

1. 水表 2. 止回阀 3. 水泵 4. 旁通管 5. 配水龙头 6. 水箱
a) 方式一 b) 方式二

(5) 竖向分区给水方式。对于层数较多的建筑物,当室外给水管网水压不能满足室内用水时,可将其竖向分区。

二、室外给水系统

1. 室外给水系统的组成

以地面水为水源的给水系统,一般由以下几部分组成。

- (1) 取水构筑物。从天然水源取水的构筑物。
- (2) 一级泵站。从取水构筑物取水后,将水压送至净水构筑物的泵站构筑物。
- (3) 净水构筑物。处理水并使其水质符合要求的构筑物。
- (4) 清水池。为收集、储备、调节水量的构筑物。
- (5) 二级泵站。将清水池的水送到水塔或管网的构筑物。
- (6) 输水管。承担由二级泵站至水塔的输水管道。
- (7) 水塔。收集、储备、调节水量,并可将水压入配水管网的建筑。
- (8) 配水管网。将水输送至各用户的管道。

2. 室外给水管网的布置形式

(1) 枝状管网。图 1-7a 为枝状配水管网,它的优点是管线总长度较短,初期投资较省,但供水安全可靠性差,当某一段管线发生故障时,其后面管线供水就会中断。

(2) 环状管网。环状管网如图 1-7b 所示,它的优点是供水安全、可靠。但管线总长度较

枝状管网长,管网中阀门多,基建投资相应增加。

实际工程中,往往将枝状管网和环状管网结合起来进行布置,如图 1-7c 所示。可根据具体情况,在主要给水区采用环状管网,在边远地区采用枝状管网。

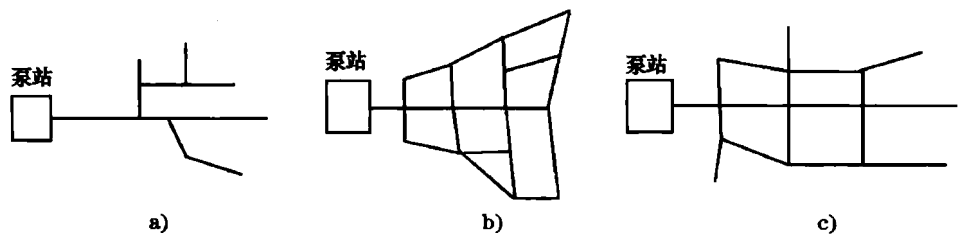


图 1-7 配水管网

a) 枝状管网 b) 环状管网 c) 综合型管网

三、室内排水系统

(1)室内排水系统的分类。根据排水性质不同,室内排水系统可分为生活污水系统、工业废水排水系统、雨水排水系统三类:

- ① 生活污水系统。排除住宅、公共建筑和工厂各种卫生器具排出的污水,还可分为粪便污水和生活废水。
- ② 工业废水排水系统。排除工厂企业在生产过程中所产生的生产污水和生产废水。
- ③ 雨水排水系统。排除屋面的雨水和融化的雪水。

(2)室内排水系统的组成。室内排水系统的组成见表 1-1。

表 1-1 室内排水系统的组成

名 称	组 成
受水器	受水器是接受污(废)水并转向排水管道输送的设备,如各种卫生器具、地漏、排放工业污水或废水的设备、排除雨水的雨水斗等
存水弯	各个受水器与排水管之间,必须设置存水弯,以使用存水弯的水封阻止排水管道内的臭气和害虫进入室内(卫生器具本身带有存水弯的,就不必再设存水弯)
排水支管	排水支管是将卫生器具或生产设备排出的污水(或废水)排入到立管中去的横支管
排水立管	各层排水支管的污(废)水排入立管,立管应设在靠近杂质多、排水量大的排水点处
排水横干管	对于大型高层公共建筑,由于排水立管很多,为了减少首层的排出管的数量而在管道层内设置排水横干管,以接收各排水立管的排水,再通过数量较少的立管,将污水(或废水)排到各排出管
排出管	排出管是立管与室外检查井之间的连接管道,它接受一根或几根立管流来的污水排至室外管道中去
通气管	通气管通常是指立管向上延伸出屋面的一段(称伸顶通气管);当建筑物到达一定层数且排水支管连接卫生器具大于一定数量时,还有专用通气管

四、室外排水系统

(1)室外排水系统的组成。室外排水系统由排水管道、检查井、跌水井、雨水口等组成,其中检查井设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离的地方;跌水井按管道跌水水头的大小设置;雨水口的形式、数量和布置,应按汇水面积所产生的流量、雨水口的泄水能力及道路形式确定。

(2)室外排水系统的分类。通常分为污水排除系统和雨水排除系统两部分。

第二节 采暖工程

一、室内采暖系统的组成与分类

1. 室内采暖系统的组成

室内采暖系统一般是由管道、水箱、用热设备和开关调节配件等组成。其中热水采暖系统的设备包括散热器,膨胀水箱、补给水箱、集气罐、除污器、放气阀及其他附件等。蒸汽采暖系统的设备除散热器外,还有冷凝水收集箱、减压器及疏水器等。

室内采暖的管道分为导管、立管和支管。导管多用无缝钢管,立、支管多采用焊接钢管(镀锌或不镀锌)。管道的连接方式有焊接和丝接两种:直径在 32mm 以上时多采用焊接;直径在 32mm 以下时采用丝接。

2. 室内采暖系统的分类

根据热媒的种类,采暖系统可分为以下三种。

(1)热水采暖系统。热水采暖系统即热媒为热水的采暖系统。根据热水在系统中循环流动动力的不同,热水采暖系统又分为自然循环热水采暖系统(即重力循环热水采暖系统)、机械循环热水采暖系统(即以水泵为动力的采暖系统)及蒸汽喷射热水采暖系统。

(2)蒸汽采暖系统。蒸汽采暖系统即热媒是蒸汽的采暖系统。根据蒸汽压力的不同,蒸汽采暖系统又分为低压蒸汽采暖系统和高压蒸汽采暖系统。

(3)热风采暖系统。热风采暖系统即热媒为空气的采暖系统。这种系统是用辅助热媒(放热带热体)把热能从热源输送至热交换器,经热交换器把热能传给主要热媒(受热带热体),由主要热媒再把热能输送至各采暖房间。

二、采暖系统的供热方式

1. 热水采暖系统的供热方式

(1)自然循环热水采暖系统。自然循环热水采暖系统一般分为双管系统和单管系统。

1)双管系统:双管系统是指连接散热器的供水主管和回水主管分别设置的系统。双管系统的特点是每组散热器可以组成一个循环管路,每组散热器的进水温度基本一致,各组散热器可自行调节热媒流量,互不影响,因此便于使用和检修。自然循环双管热水采暖系统的组成如图 1-8 所示。

2)单管系统:单管系统是指连接散热器的供水立管和回水立管用同一根立管的系统。单管系统的特点是立管将散热器串联起来,构成一个循环环路,各楼层间散热器进水温度不同。离热水进口端越近温度越高,离热水出口端越近温度越低。

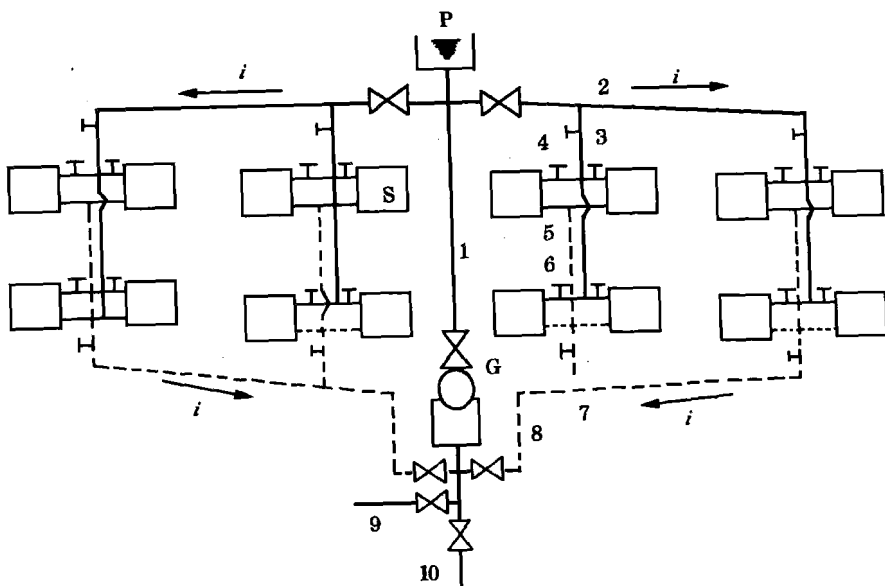


图 1-8 自然循环双管上分式热水采暖系统

G. 锅炉 P. 膨胀水箱 S. 散热器

1. 供水总立管 2. 供水干管 3. 供水立管 4. 供水支管 5. 回水支管
6. 回水立管 7. 回水干管 8. 回水总立管 9. 充水管(给水管) 10. 放水管

自然循环单管热水采暖系统的组成如图 1-9 所示。这种系统每组散热器热水流量不能单独调节,而单管跨越式在每组散热器前面安装阀门,并用跨越管连通散热器的进口及出口支管,使进入散热器的热水分成两部分,一部分进入散热器,另一部分进入跨越管内与其回水混合,进入下一层散热器。这种系统称单管跨越式热水采暖系统,如图 1-10 所示。

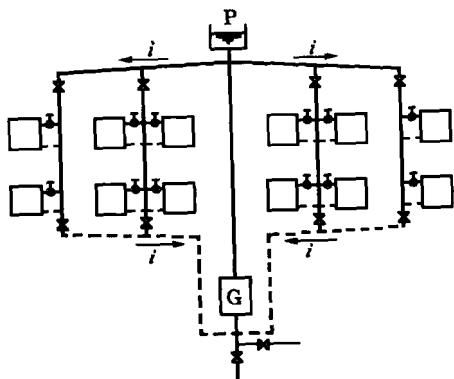


图 1-9 自然循环上分式单管热水采暖系统

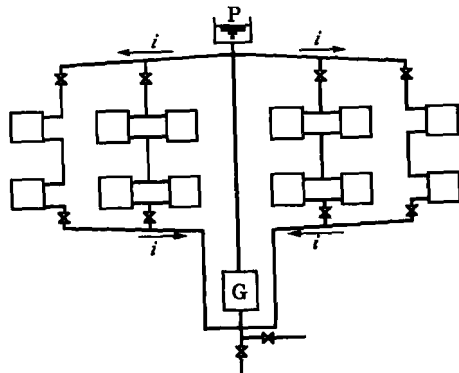


图 1-10 自然循环单管跨越式热水采暖系统

单管系统的工作过程与双管系统基本相同,单管系统和双管系统的主要区别是热水流

向散热器的顺序不同。在双管系统中,热水平行地流经各组散热器,而单管系统热水按顺序依次流经各组散热器。

自然循环热水采暖系统管路布置的常用形式、适用范围及系统特点简要汇总见表 1-2。

表 1-2 自然循环热水采暖系统管路布置常用的几种形式

形式名称	图 式	特点及适用范围
单管上供下回式		1. 特点 (1)升温慢、作用压力小、管径大、系统简单、不消耗电能 (2)水力稳定性好 (3)可缩小锅炉中心与散热器中心距离,节约钢材 (4)不能单独调节热水流量及室温 2. 适用范围 作用半径不超过 50m 的多层建筑
单管跨越式		1. 特点 (1)升温慢、作用压力小。系统简单,不消耗电能 (2)水力性稳定 (3)节约钢材 (4)可单独调节热水流量及室温 2. 适用范围 作用半径不超过 50m 的多层建筑
双管上供下回式		1. 特点 (1)升温慢、作用压力小、管径大、系统简单、不消耗电能 (2)易产生垂直失调 (3)室温可调节 2. 适用范围 作用半径不超过 50m 的三层($\leq 10m$)以下建筑
单户式		1. 特点 (1)一般锅炉与散热器在同一平面,故散热器安装至少提高到 300~400mm 的高度 (2)尽量缩小配管长度减少阻力 2. 适用范围 单户单层建筑

(2)机械循环热水采暖系统。机械循环热水采暖系统形式与自然循环热水采暖系统形式基本相同,只是机械循环热水采暖系统中增加了水泵装置,对热水加压,使其循环压力升高,使水流速度加快,循环范围加大。

1)机械循环上分式双管及单管热水采暖系统:机械循环上分式双管及单管热水采暖系统如图 1-11 及图 1-12 所示。

机械循环上分式双管和单管的热水采暖系统,与自然循环上分式双管和单管采暖系统相比,除了增加水泵外,还增加了排气设备。

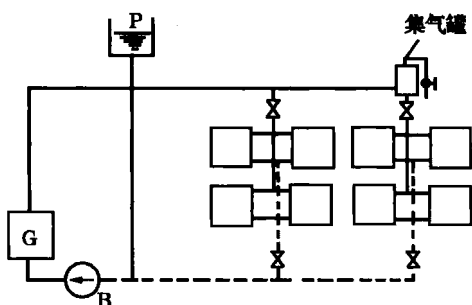


图 1-11 机械循环上分式双管热水采暖系统

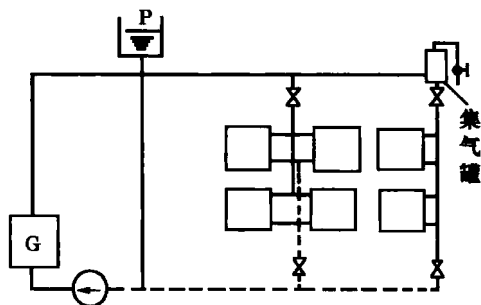


图 1-12 机械循环上分式单管热水采暖系统

在机械循环系统中,水的流速快,超过了水中分离出的空气的浮升速度。为了防止空气进入立管,供水干管应设置沿水流方向向上的坡度,使管内气泡随水流方向运动,聚集到系统最高点,通过排气设备排到大气中去,坡度值为 $0.002 \sim 0.003$,回水干管按水流方向设下降坡度,使系统内的水能够顺利地排出。

2)机械循环下分式双管热水采暖系统:下分式双管热水采暖系统的供水干管和回水干管均敷设在系统所有散热器之下,如图 1-13 所示。下分式双管热水采暖系统排除空气较困难,主要靠顶层散热器的跑风阀排除空气。工作时,热水从底层散热器依次流向顶层散热器。

下分式与上分式相比较,上分式系统干管敷设在顶层天棚下,适用于顶层有天棚的建筑物,而下分式系统供水干管和回水干管均敷设在地沟中,适用于平屋顶的建筑物或有地下室的建筑物。

3)机械循环下供上回式热水采暖系统:下供上回式采暖系统有单管和双管两种形式,其特点是供水干管敷设在所有的散热器之下;而回水干管敷设在系统所有散热器之上。热水自下而上流过各层散热器,与空气气泡向上运动相一致,系统内空气易排除,一般用于高温热水采暖系统。下供上回式热水采暖系统如图 1-14 所示。

4)机械循环水平串联式热水采暖系统:机械循环水平串联式热水采暖系统的形式及组成如图 1-15 所示。

这种形式构造简单,管道少穿楼板,便于施工,有较好的热稳定性。但这种系统串联的环路不宜太长,每个环路散热器组数以 $8 \sim 12$ 组为宜,且每隔 6m 左右必须设置一个方形伸缩器,以解决水平管的热胀冷缩问题。在每一组散热器上安装手动放气阀,以排除系统内空气。水平串联式一般用于厂房、餐厅、俱乐部等采暖房间。供回水管一般设在地沟内,也可