



全国高等职业教育技能型紧缺人才培养培训推荐教材

QUANGUO GAODENG ZHIYE JIAOYU JINENGXING JINQUE RENCAI PEIYANG PEIXUN TUIJIAN JIAOCAI

建筑设备工程技术专业

供热管网系统安装

GONGRE GUANWANG XITONG ANZHUANG

本教材编审委员会组织编写

王丽 主编

中国建筑工业出版社

全国高等职业教育技能型紧缺人才培养培训推荐教材

供热管网系统安装

(建筑设备工程技术专业)

本教材编审委员会组织编写

王 丽 主 编

项世海 副主编

李卫平 主 审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

供热管网系统安装/王丽主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2006

全国高等职业教育技能型紧缺人才培养培训推荐教材.
(建筑设备工程技术专业)

ISBN 7-112-07610-2

I. 供… II. 王… III. 供热管道: 管网-建筑安装工程-高等学校: 技术学校-教材 IV. TU833

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 000143 号

全国高等职业教育技能型紧缺人才培养培训推荐教材

供热管网系统安装

(建筑设备工程技术专业)

本教材编审委员会组织编写

王 丽 主 编

项世海 副主编

李卫平 主 审

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 8 1/2 字数: 208 千字

2006 年 3 月第一版 2006 年 3 月第一次印刷

印数: 1—2500 册 定价: 16.00 元

ISBN 7-112-07610-2

(13564)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书是根据《高等职业教育建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写的。本书主要研究室外供热管网系统组成、工作原理、设计计算方法、施工安装方法以及水力工况分析和运行调节方法。全书内容包括：集中供热方案的确定，集中供热系统，供热管网的布置与敷设，供热管网的水力计算，热水网路的水压图与定压方式，供热系统的安装、验收及维护及热水供热系统的水力工况和供热调节。

本书可作为高等职业教育建筑设备工程技术专业教学用书，也可作为相关行业的岗位培训教材。

* * *

责任编辑：齐庆梅 牛 松

责任设计：郑秋菊

责任校对：王雪竹 孙 爽

本教材编审委员会名单

主 任：张其光

副主任：陈 付 刘春泽 沈元勤

委 员：（按拼音排序）

陈宏振	丁维华	贺俊杰	黄 河	蒋志良	李国斌
李 越	刘复欣	刘 玲	裴 涛	邱海霞	苏德全
孙景芝	王根虎	王 丽	吴伯英	邢玉林	杨 超
余 宁	张毅敏	郑发泰			

序

改革开放以来，我国建筑业蓬勃发展，已成为国民经济的支柱产业。随着城市化进程的加快、建筑领域的科技进步、市场竞争的日趋激烈，急需大批建筑技术人才。人才紧缺已成为制约建筑业全面协调可持续发展的严重障碍。

面对我国建筑业发展的新形势，为深入贯彻落实《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》精神，2004年10月，教育部、建设部联合印发了《关于实施职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》，确定在建筑施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化等四个专业领域实施技能型紧缺人才培养培训工程，全国有71所高等职业技术学院、94所中等职业学校、702个主要合作企业被列为示范性培养培训基地，通过构建校企合作培养培训人才的机制，优化教学与实训过程，探索新的办学模式。这项培养培训工程的实施，充分体现了教育部、建设部大力推进职业教育改革和发展的办学理念，有利于职业院校从建设行业人才市场的实际需要出发，以素质为基础，以能力为本位，以就业为导向，加快培养建设行业一线迫切需要的高技能人才。

为配合技能型紧缺人才培养培训工程的实施，满足教学急需，中国建筑工业出版社在跟踪“高等职业教育建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案”编审过程中，广泛征求有关专家对配套教材建设的意见，组织了一大批具有丰富实践经验和教学经验的专家和骨干教师，编写了高等职业教育技能型紧缺人才培养培训“建筑工程技术”、“建筑装饰工程技术”、“建筑设备工程技术”、“楼宇智能化工程技术”4个专业的系列教材。我们希望这4个专业的系列教材对有关院校实施技能型紧缺人才的培养培训具有一定的指导作用。同时，也希望各院校在实施技能型紧缺人才培养培训工作中，有何意见及建议及时反馈给我们。

建设部人事教育司

2005年5月30日

前 言

本书是根据《高等职业教育建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写的。本书主要研究室外供热管网的系统组成、工作原理、设计计算方法、施工安装方法以及水力工况分析和运行调节方法。

本书针对目前二年制高等职业教育教学的需要，并吸取了多方的意见和建议编写而成。编写过程中彻底打破了原来教材按章节编写的体例，以单元和课题的形式组织教材内容，突出实践教学环节，体现了内容的先进性、实用性和可操作性，便于案例教学，更加适合高职教学的需要。

本书共分七个单元，由沈阳建筑大学职业技术学院王丽担任主编，沈阳建筑大学职业技术学院项世海担任副主编，沈阳建筑大学职业技术学院李卫平任主审。其中第一、二、四、五单元由沈阳建筑大学职业技术学院王丽编写，第三、六单元由沈阳建筑大学职业技术学院项世海编写，第七单元由徐州职业技术学院相里梅琴编写。

在本书编写过程中，沈阳建筑大学职业技术学院李卫平教授提出了许多宝贵的意见和建议，并以高度负责的态度，在百忙之中对书稿进行审查，同时得到中国建筑工业出版社有关同志的大力支持，在这里一并表示感谢。

由于编者时间仓促，水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

目 录

绪论	1
单元 1 集中供热方案的确定	3
课题 1 集中供热的基本形式	3
课题 2 热媒及热源的选择	6
课题 3 集中供热系统的热负荷	7
复习思考题	10
单元 2 集中供热系统	11
课题 1 热水供热系统	11
课题 2 蒸汽供热系统	16
课题 3 集中供热系统的热力站及主要设备	17
复习思考题	29
单元 3 供热管网的布置与敷设	30
课题 1 供热管网的布置形式	30
课题 2 供热管网的敷设方式	32
课题 3 供热管道的热膨胀及热补偿	38
课题 4 管道支座及受力分析	46
课题 5 供热管网的附属设施及调节附件	54
课题 6 供热管道的绝热与防腐	57
课题 7 供热管网施工图	61
复习思考题	66
单元 4 供热管网的水力计算	68
课题 1 水力计算的基本原理	68
课题 2 热水供热管网的水力计算	71
课题 3 蒸汽供热管网的水力计算	74
复习思考题	86
单元 5 热水网路的水压图与定压方式	88
课题 1 绘制水压图的基本原理	88
课题 2 水压图的绘制	89
课题 3 供热系统的定压方式	94
复习思考题	99
单元 6 供热系统的安装、验收及维护	100
课题 1 供热管道安装施工技术要求、验收规范及质量评定标准	100
课题 2 供热管网常见故障及排除	105
复习思考题	106
单元 7 热水供热系统的水力工况和供热调节	107

课题 1 热水供热系统的水力失调 107

课题 2 热水供热系统的水力稳定性 110

课题 3 集中供热系统的初调节与运行调节 112

复习思考题 120

附录 121

参考文献 129

绪 论

一、供热管网安装的研究对象及研究范围

供热工程是研究热能供应的一门综合性应用技术。热能的利用有直接与间接两种形式。供热工程是热能供应的技术，而热能的供应是通过供热系统来完成的。

一个供热系统包括三个组成部分：

- (1) 热源：生产和制备一定参数（温度、压力）的热水或蒸汽的锅炉房或热电厂；
- (2) 供热管网：输送和分配热媒的室外供热管路系统；
- (3) 热用户：直接使用或消耗热能的室内采暖、通风空调、热水供应和生产工艺用热系统等。

这样，热源、供热管网、热用户是供热系统不可分割的组成部分，三者之间既相互联系，又有各自独立的研究范围和特点。工程上，我们把热源、供热管网、热用户三个主要组成部分在结构上连成一体供热系统称为局部供热系统，如烟气的采暖（火炉、火墙和火炕等）、电热供暖和燃气供暖等，而把热源、热用户的散热设备分别设置，由室外管网和室内管道系统连接起来的供热系统称为集中供热系统。有关热源、热用户的专业基础知识将在其他专业课中介绍。本教材的主要研究对象是室外供热管网，主要解决建筑物外部即从热源到热用户之间热能的输送和分配问题，其研究范围涵盖供热管网系统的形式、组成、管道布置与敷设安装以及水力计算的基本方法；输配系统的主要设备构造与工作原理；室外供热管网安装要求，以及运行调节维护管理的基本知识。这些内容是建筑设备安装专业学生和供热技术人员必须掌握和具备的专业理论知识。本教材将以具体工程项目为主线，从供热方案的确定到管网设计计算，施工图的绘制乃至供热管网的敷设安装以及运行调节作详细的介绍，做到理论与实践相结合，力求收到事半功倍的学习效果。

二、供热管网安装的基本内容

供热管网系统是集中供热系统的重要组成部分。本教材的基本内容包括集中供热方案的确定，热媒的选择，热负荷的确定方法；供热管网与热用户的连接形式，以及换热设备的种类、构造、工作原理及选择计算；系统介绍供热管网布置形式，敷设方式，以及供热管网主要设备和附属配件的设置要求；结合工程实例详细讲解了供热管网的水力计算方法、水压图的绘制方法，并着重阐述了供热管网安装的技术要点以及供热管网运行工况调节等基础知识。

三、本课程与其他课程的关系

《供热管网系统安装》是建筑设备工程技术专业以及相关专业的专业主要课，它以《流体力学泵与风机》、《热工学基础》、《工程力学》等为理论基础，解决供热管网工程

所涉及的水力计算、热力计算与强度计算等实际问题。因此，要求学生在学习本课程前应具有较扎实的基础理论知识，这样才能深入地理解和掌握本课程所阐述的专业理论知识。

同时，本课程与其他专业课有着密不可分的联系，特别是《冷、热源系统安装》、《采暖系统安装》与本课程一起共同组成了集中供热系统，从热能的生产、输配到耗用，是一个不可分割的整体，三门课之间既相互独立，又有密切的联系。全面系统地理解和掌握各部分基础知识，是施工一线工程技术人员必备的能力。

《供热管网系统安装》也是一门实践性、应用性很强的专业课程，应坚持理论联系实际的原则，结合现行的有关规范、规程及科技新成果进行学习，要把握好参观、实习、课程设计等实践环节，注重实际应用，这样才能收到良好的学习效果。

单元 1 集中供热方案的确定

知识点：集中供热系统热源形式的确定，热媒的选择，热负荷的确定方法。

教学目标：(1) 领会区域热水、蒸汽锅炉房供热系统的组成及工作原理；

(2) 了解常见热媒的种类及特点；

(3) 掌握集中供热系统的热负荷的估算方法。

集中供热是指一个或几个热源通过热网向一个区域（居住小区或厂区）或城市的各热用户供热的方式。集中供热系统是由生产或制备热能的热源、输送和分配供热介质的管网、热用户三部分组成。我们又把传递热量的媒介物质称为热媒。这样，选择什么热源形式，确立什么种类的热媒以及采用哪种形式的管网系统是我们确定供热方案的关键所在。

集中供热系统，可按下列方式进行分类：

(1) 按热媒不同，分为热水供热系统和蒸汽供热系统。

(2) 按热源不同，分为区域锅炉房供热系统和热电厂供热系统；另外，也有以核供热站、地热、工业余热等作为热源的供热系统。

(3) 按供热管道的不同，可分为单管制、双管制和多管制的供热系统。

集中供热方案的确定是一个重要和复杂的问题，涉及到国家的能源政策、环境保护政策、资源利用情况、燃料价格、近期与远期规划等重大原则事项。因此确定集中供热方案必须在认真调查研究的基础上，本着有效利用并节约能源，投资少、见效快、运行经济、符合环境保护要求为原则，最终确定出技术上先进、经济上合理、适用可靠的最佳方案。

课题 1 集中供热的基本形式

1.1 区域锅炉房供热系统

以区域锅炉房（内装置热水锅炉或蒸汽锅炉）为热源的供热系统，称为区域锅炉房供热系统，包括区域热水锅炉房供热系统、区域蒸汽锅炉房供热系统。

1.1.1 区域热水锅炉房供热系统

区域热水锅炉房供热系统的组成如图 1-1 所示。热源的主要设备有热水锅炉、循环水泵、补给水泵及水处理装置。供热管网是由一条供水管和一条回水管组成。热用户包括供暖系统、生活用热水供应系统等。系统中的水在锅炉中被加热到所需

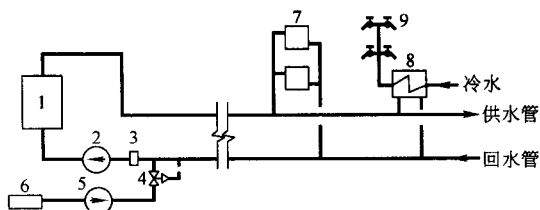


图 1-1 区域热水锅炉房供热系统

- 1—热水锅炉；2—循环水泵；3—除污器；4—压力调节阀；5—补给水泵；6—补水处理装置；7—供暖散热器；8—生活热水加热器；9—水龙头

要的温度，以循环水泵作动力使热水沿供水管流入各用户，在各用户的热点又沿回水管返回锅炉。这样，在系统中循环流动的水是不断地在锅炉内被加热，又不断地在用户内被冷却，放出热量，以满足热用户的需要。系统在运行过程中的漏水量或被用户消耗的水量，由补给水泵把经水处理装置处理后的水从回水管补充到系统内，补充水量的多少可通过压力调节阀控制。除污器设在循环水泵吸入口侧，其作用是清除水中的污物、杂质，避免进入水泵与锅炉内。

1.1.2 区域蒸汽锅炉房供热系统

区域蒸汽锅炉房供热系统如图 1-2 所示。其热源为蒸汽锅炉，它产生的蒸汽通过蒸汽管道输送至供暖、通风、热水供应、生产等用热点，在各热用户处蒸汽凝结放热后变成凝结水经管道返回锅炉房的凝结水箱，然后用锅炉给水泵打入锅炉。根据用热要求，也可以在锅炉房内设水加热器，用蒸汽集中加热热网循环水，向各用户供热。这是一种既能供应蒸汽，又能供应热水的区域锅炉房供热系统。

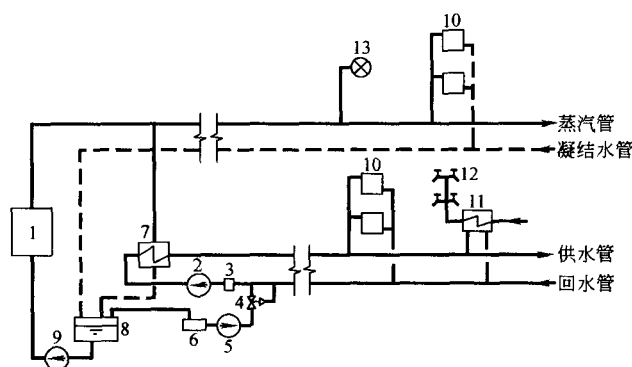


图 1-2 区域蒸汽锅炉房供热系统

1—蒸汽锅炉；2—循环水泵；3—除污器；4—压力调节阀；5—补给水泵；6—补水处理装置；7—热网水加热器；8—凝结水箱；9—锅炉给水泵；10—供暖散热器；11—生活热水加热器；12—水龙头；13—用汽设备

目前对于居住小区供暖热用户为主的供热系统，多采用区域热水锅炉房供热系统；对于既有工业生产用户，又有供暖、通风、生活用热等用户的供热系统，适于采用区域蒸汽锅炉房供热系统。

1.2 热电厂供热系统

以热电厂作为热源的供热系统称为热电厂供热系统。热电厂的主要设备是汽轮机，它驱动发电机产生电能，同时利用做功抽（排）汽供热。

在热电厂供热系统中，根据选用的汽轮机组不同，有轴汽式、背压式以及凝汽式低真空热电厂供热系统。

1.2.1 抽汽式热电厂供热系统

抽汽式热电厂供热系统如图 1-3 所示，蒸汽锅炉产生的高温高压蒸汽进入汽轮机膨胀做功，带动发电机发出电能。该汽轮机组带有中间可调节抽汽口，故称为抽汽式，可从绝对压力为 0.8~1.3MPa 的抽汽口抽出蒸汽，向工业用户直接供应蒸汽；亦可从绝对压力为 0.12~0.25MPa 的抽汽口抽出蒸汽以加热热网循环水，通过主加热器可使水温达到 95~

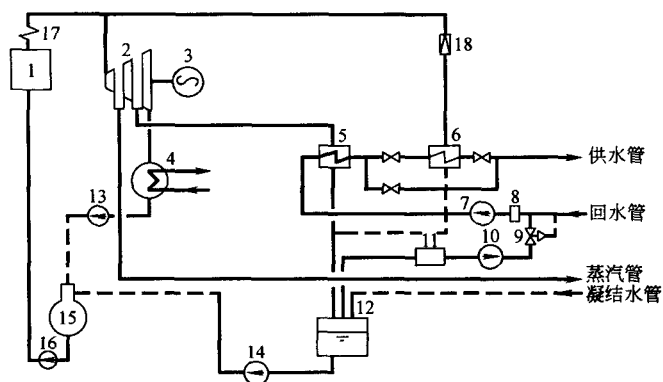


图 1-3 抽汽式热电厂供热系统

1—蒸汽锅炉；2—汽轮机；3—发电机；4—冷凝器；5—主加热器；6—高峰加热器；7—循环水泵；
8—除污器；9—压力调节阀；10—补给水泵；11—补水处理装置；12—凝结水箱；13、14—凝
结水泵；15—除氧器；16—锅炉给水泵；17—过热器；18—减压加湿装置

118℃；如通过高峰加热器进一步加热，可使水温达到 130~150℃或更高的温度以满足供暖、通风与热水供应等用户的需要。在汽轮机最后一级内作完功的乏汽排入冷凝器后形成的凝结水和水加热器内产生的凝结水以及工业用户返回的凝结水，经凝结水回收装置，作为锅炉给水送入锅炉。

1.2.2 背压式热电厂供热系统

背压式热电厂供热系统如图 1-4 所示。从汽轮机最后一级排出的乏汽压力在 0.1MPa（绝对）以上时，称为背压式，一般排汽压力为 0.3~0.6MPa 或 0.8~1.3MPa，即可将该压力下的蒸汽直接供给工业用户，同时还可以通过冷凝器加热热网循环水。

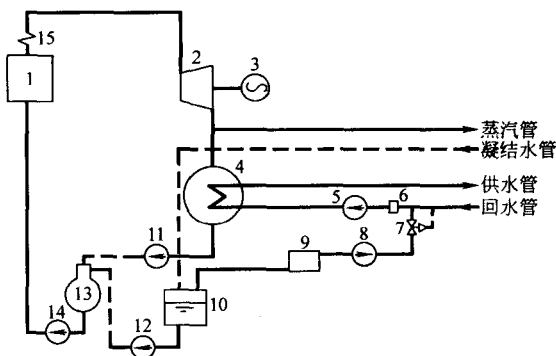


图 1-4 背压式热电厂供热系统

1—蒸汽锅炉；2—汽轮机；3—发电机；4—冷凝器；5—循环水泵；6—除污器；7—压力调节阀；8—补给水
泵；9—水处理装置；10—凝结水箱；11、12—凝结水泵；13—除氧器；14—锅炉给水泵；15—过热器

1.2.3 凝汽式低真空热电厂供热系统

当汽轮机排出的乏汽压力低于 0.1MPa（绝对）时，称为凝汽式，纯凝汽式乏汽压力为 6MPa，温度只有 36℃，不能用于供热。若适当提高蒸汽乏汽压力达到 50MPa 时，其温度在 80℃以上，可用以加热热网循环水，而满足供暖用户的需要，其原理图与图 1-4 相同。这种形式在我国多用于把凝汽式的发电机改造成低真空的热电机组，实践证明，这是

一种投资少、速度快、收益大的供热方式。

课题 2 热媒及热源的选择

2.1 热媒种类的确定

集中供热系统热媒主要有热水和蒸汽，应根据建筑物的用途、供热情况以及当地气象条件等，经技术经济比较后选择确定。

2.1.1 以水作为热媒与蒸汽比较的优点

(1) 热水供热系统的热能利用率高。由于在热水供热系统中没有凝结水和蒸汽泄漏，以及二次蒸汽的热损失，因而热能利用率比蒸汽供热系统高，实践证明，可节约燃料 20%~40% 左右。

(2) 以水作为热媒的供暖系统，可以改变供水温度来进行供热调节（质调节），既能减少热网热损失，又能较好地满足卫生要求。

(3) 热水供热系统的蓄热能力高，由于系统中水量多，水的比热大，因此，在水力工况和热力工况短时间失调时，也不会引起供暖状况的很大波动。

(4) 热水供热系统可以远距离输送，供热半径大。

2.1.2 以蒸汽作为热媒与热水相比的优点

(1) 以蒸汽作为热媒的适用面广，能全面满足各种不同热用户的要求，特别是生产工艺用热。

(2) 蒸汽供热系统中，蒸汽作为热媒，汽化潜热很大，输送相同的热量，所需流量较小，所需管网的管径较小，节约初投资；同时，蒸汽凝结成水的水容量较小，输送凝结水所耗用的电能比热水供热少得多。

(3) 蒸汽作为热媒由于密度小，在一些地形起伏很大的地区或高层建筑中，不会产生很大的静水压力，无需考虑超压问题。

(4) 蒸汽在散热器或换热设备中，由于温度和传热系数都很高，可以减少散热设备面积，降低设备投资。

2.1.3 热媒参数的确定

在供热方案中，热媒参数的确定是一个重要问题。实践中，我们应兼顾热媒、热用户两方面的特点：

(1) 民用供暖热用户为主时，多采用热水作为热媒。热水又分为低温热水，即供水不超过 100℃，通常供、回水设计温度为 95/70℃、80/60℃；高温热水，即给水温度高于 100℃，通常供、回水设计温度为 150/70℃、130/70℃、110/70℃。前者多用于供热半径较小的住宅小区集中供暖热用户，后者多用于供热范围较大的供暖热用户的一级管网，以及通风空调、生活热水供应热用户。

(2) 工业区的集中供热系统，考虑到既有生产工艺热负荷，也有供暖、通风等热负荷，所以多以蒸汽为热媒来满足生产工艺用热要求。通常做法是，对以生产用热量为主，供暖用热量不大，且供暖时间又不长的工业厂区，宜采用蒸汽热媒向全厂区供热，其室内供暖系统，可考虑采用换热设备间接热水供暖或直接利用蒸汽供暖；而对厂区供暖用热量

较大,供暖时间较长的情况,宜在热源处设置换热设备或采用单独的热水供暖系统。

2.2 热源形式的确定

集中供热系统热源形式的确定,应根据当地的发展规划以及能源利用政策、环境保护政策等诸多因素来确定。这是集中供热方案确定中的首要问题,必须慎重地、科学地把握好这一环节。

热源形式有区域锅炉房集中供热、热电厂集中供热,此外也可以利用核能、地热、电能、以及工业余热作为集中供热系统的热源。以区域锅炉房为热源供热系统,包括区域热水锅炉房供热系统,区域蒸汽锅炉房供热系统和区域蒸汽——热水锅炉房供热系统。在区域蒸汽——热水锅炉房供热系统中,锅炉房内分别装设蒸汽锅炉和热水锅炉,构成蒸汽供热、热水供热两个独立的系统。以热电厂为热源的供热系统,根据选用汽轮机组不同,又分为抽汽式、背压式以及凝汽式低真空热电厂供热系统。具体选择哪种热源形式,应根据实际需要、现实条件、发展前景等多方面因素,经过论证,进行技术经济比较后确定。且不可本位主义,把某一结论绝对化,造成选择方案不合理,给设计带来不利,并给运行管理埋下隐患。

课题3 集中供热系统的热负荷

集中供热系统的热负荷,按其性质可分为两大类:

(1) 季节性热负荷包括供暖、通风、空气调节等系统的用热负荷。它们共同的特点是均与室外空气温度、湿度、风向、风速和太阳辐射强度等气候条件密切相关,其中对它的大小起决定性作用的是室外温度。

(2) 常年性热负荷 生产工艺用热系统和生活用热(主要指热水供应)系统是常年性热负荷。这些热负荷与气候条件的关系不大,用热比较稳定,在全年中变化较小。但在全天中由于生产班制和生活用热人数多少的变化,用热负荷的变化幅度较大。

对集中供热系统进行规划和初步设计时,如果某些单体建筑物资料不全或尚未进行各类建筑物的具体设计工作,可利用概算指标来估算各类热用户的热负荷。下面介绍几种热负荷的估算方法:

3.1 采暖热负荷(或供暖热负荷)

采暖热负荷可采用面积热指标法或体积热指标法进行估算。一般民用建筑多采用面积热指标法进行估算,工业建筑多采用体积热指标法进行估算。

(1) 面积热指标法

$$Q_h = q_h A \times 10^{-3} \quad (1-1)$$

式中 Q_h ——采暖设计热负荷, kW;

q_h ——采暖热指标, W/m^2 , 可按附录 1-1 取用;

A ——采暖建筑物的建筑面积, m^2 。

(2) 体积热指标法

$$Q'_h = q_v V_w (t_n - t_w) \times 10^{-3} \quad (1-2)$$

式中 Q_h' ——建筑物的供暖设计热负荷, kW;

V_w ——建筑物的外围体积, m^3 ;

t_n ——供暖室内设计温度, $^{\circ}C$;

t_w ——供暖室外设计温度, $^{\circ}C$;

q_v ——建筑物的供暖体积热指标, $W/(m^3 \cdot ^{\circ}C)$ 。

应该指出, 采暖热指标的大小, 取决于建筑物的结构和用途, 还与建筑物的体积、外形及所在地区的气象条件有关, 按照热指标方法计算热负荷虽然与实际有些误差, 但对集中供热系统的初步设计或规划设计来讲也足够准确了。

建筑物的面积热指标表示各类建筑物每 $1m^2$ 建筑面积的供暖设计热负荷。各类建筑物面积热指标的推荐值见附录 1-1。

建筑物热量的传递主要是通过外围护结构(墙、门、窗等)向外传递的, 它与建筑物外围护结构的平面尺寸和层高有关, 而不是直接取决于建筑物的平面面积, 用体积热指标更能清楚地说明这一点。

建筑物的体积热指标 q_v 表示各类建筑物在室内外温差为 $1^{\circ}C$ 时, 每 $1m^3$ 建筑物外围体积的供暖设计热负荷。从节能角度出发, 想要降低建筑物的供暖设计热负荷就应减小体积热指标 q_v 。各类建筑物的供暖体积热指标 q_v 可通过对已建成建筑物进行计算或对已有数据进行归纳统计得出, 也可查阅有关设计手册获得。

3.2 通风空调热负荷

在供暖系统里, 为满足生产厂房、公共建筑及居住建筑的清洁度和温度要求, 将室外送入空调房间的新鲜空气加热所消耗的热量称为通风、空调设计热负荷。可采用百分数估算。

(1) 通风热负荷

$$Q_v = K_v Q_h \quad (1-3)$$

式中 Q_v ——通风设计热负荷, kW;

Q_h ——采暖设计热负荷, kW;

K_v ——建筑物通风热负荷系数, 可取 0.3~0.5。

(2) 空调热负荷

1) 空调冬季热负荷

$$Q_a = q_a A \cdot 10^{-3} \quad (1-4)$$

式中 Q_a ——空调冬季设计热负荷, kW;

q_a ——空调热指标, W/m^2 , 可按附录 1-2 取用;

A ——空调建筑物的建筑面积, m^2 。

2) 空调夏季热负荷

$$Q_c = \frac{q_c A \cdot 10^{-3}}{COP} \quad (1-5)$$

式中 Q_c ——空调设计热负荷, kW;

q_c ——空调热指标, W/m^2 , 可按附录 1-2 取用;

A ——空调建筑物的建筑面积, m^2 ;