

分户热计量采暖系统 设计与安装

李向东 于晓明 主编
牟灵泉 审校

832
00

中国建筑工业出版社

分户热计量采暖系统 设计与安装

李向东 于晓明 主编
王慧 楚广明 王宗华 参编
牟灵泉 审校

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

分户热计量采暖系统设计与安装/李向东,于晓明主编. —北京:中国
建筑工业出版社,2004

ISBN 7-112-06611-5

I. 分... II. ①李... ②于... III. ①居住建筑-采暖设备-
建筑设计②居住建筑-采暖设备-安装 IV. TU832.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 048942 号

本书包括两大部分,第一部分为分户热计量采暖系统的设计,全面论述了集中供暖住宅分户热计量的负荷计算、热费分摊、系统设计,对辐射供暖、分户热源系统、冷暖户式中央空调、热计量设备等也作了详细的介绍。第二部分为分户热计量采暖系统的安装,列出了分户热计量系统采用的系统形式、安装大样等。本书力求做到论述清晰、实用性强。

本书可供暖通空调设计人员作为设计参考,工程施工人员作为施工指导,也可大专院校师生、房地产开发、暖通运行管理人员等参考。

责任编辑:齐庆梅 姚荣华

责任设计:彭路路

责任校对:王 莉

分户热计量采暖系统设计与安装

李向东 于晓明 主编

王慧 楚广明 王宗华 参编

牟灵泉 审校

中国建筑工业出版社出版 发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:11 1/2 字数:278 千字

2004 年 8 月第一版 2004 年 8 月第一次印刷

印数 1—4,000 册 定价 19.00 元

ISBN 7-112-06611-5

TU·5781 (12565)

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.china-abp.com.cn>

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

前 言

我国是一个建筑大国，又是一个耗能大国，建筑能耗过高成为制约国民经济发展的一大因素，建筑节能工作任重道远。住宅供暖系统的温控与热计量技术就是实现建筑节能的关键措施之一。集中供热发达的西欧和北欧国家以及俄罗斯、东欧、蒙古等国家早已实现了供热分室控制、分户计量。我国部分城市如北京、天津、哈尔滨、烟台等地也进行了这方面的试点。实践证明，采用分室控制及分户计量后，均可达到节能20%~25%的效果。

住宅分户热计量采暖系统对于我国暖通专业人员是一个全新的课题，它从设计、安装到运行管理都有别于传统的供暖系统。《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》（JGJ26—95）提出新建住宅的采暖能耗在原有基础上降低50%，其中供热系统的节能率应达到23.6%的要求。为此，许多专业人员做了大量的工作，包括对系统形式、负荷计算、水力计算等的探讨、研究、试验等。经过几年的摸索，分户热计量系统技术上已基本成熟，即将在集中供暖地区进入实际应用阶段。笔者根据设计实践和对分户热计量技术的研究，编撰此书，以求全面归纳分户热计量技术的发展状况，从而对广大设计、施工及管理人员提供借鉴和参考，共同促进这一技术的健康发展。

本书包括两大部分，第一部分为分户热计量系统的设计，全面论述了集中供暖住宅分户热计量系统的负荷计算、热费分摊和系统设计，对辐射供暖、分户热源系统、冷暖户式中央空调、热计量设备等也作了详细的介绍。第二部分为分户热计量系统及设备的安装，列出了分户热计量系统采用的系统形式、安装大样等。

本书力求做到论述清晰、实用性强，可供暖通设计、施工、运行管理、房地产开发等人员参考。

本书的编写得到了牟灵泉研究员亲自指导，并对全书进行了审校。

本书的出版凝结了中国建筑工业出版社同志们的心血，在此谨表谢意。

作者在编写过程中，得到了许多同行专家的支持与帮助，参阅了许多国内外公开发表的有关专业书籍、文献和资料，引用了部分工程实例，在此一并表示感谢。

虽然作者已竭尽全力，但水平所限，书中缺点错误在所难免，恳请专家及读者批评指正。

目 录

第 1 部分 分户热计量采暖系统设计

第 1 章	名词术语	3
第 2 章	住宅节能设计	5
2.1	节能指标	5
2.2	节能指标计算	5
2.3	节能建筑围护结构的传热系数	6
2.4	节能设计步骤	8
第 3 章	分户热计量系统采暖热负荷计算	10
3.1	基本热负荷	10
3.2	户间传热负荷	11
第 4 章	热量计量及热费分摊	16
4.1	热量计量	16
4.2	热计量收费	19
第 5 章	集中采暖住宅分户热计量系统	23
5.1	既有集中采暖住宅分户热计量改造	23
5.2	新建集中采暖住宅分户热计量采暖系统	26
5.3	高层住宅分户热计量系统	28
第 6 章	低温热水地板辐射采暖系统	30
6.1	辐射换热机理	30
6.2	低温热水地板辐射采暖简介	30
6.3	低温热水地板辐射采暖在住宅中应用的特点	33
6.4	低温热水地板辐射采暖设计	34
6.5	低温热水地板辐射采暖热源	39
6.6	施工安装及运行管理	40
第 7 章	分户热源采暖系统	43
7.1	分户式燃气采暖	43
7.2	电热直接采暖	48
7.3	家用换热机组	53
第 8 章	热泵采暖—冷暖结合的户式中央空调系统	54
8.1	多联机系统	54
8.2	风机盘管系统	58
8.3	风管机系统	61

8.4 水环热泵系统	62
第9章 住宅采暖热计量设备	66
9.1 散热器	66
9.2 热计量仪表	69
9.3 恒温阀	71
9.4 水力控制阀	72
第10章 热源及热力站	74
10.1 热源	74
10.2 热力站	74

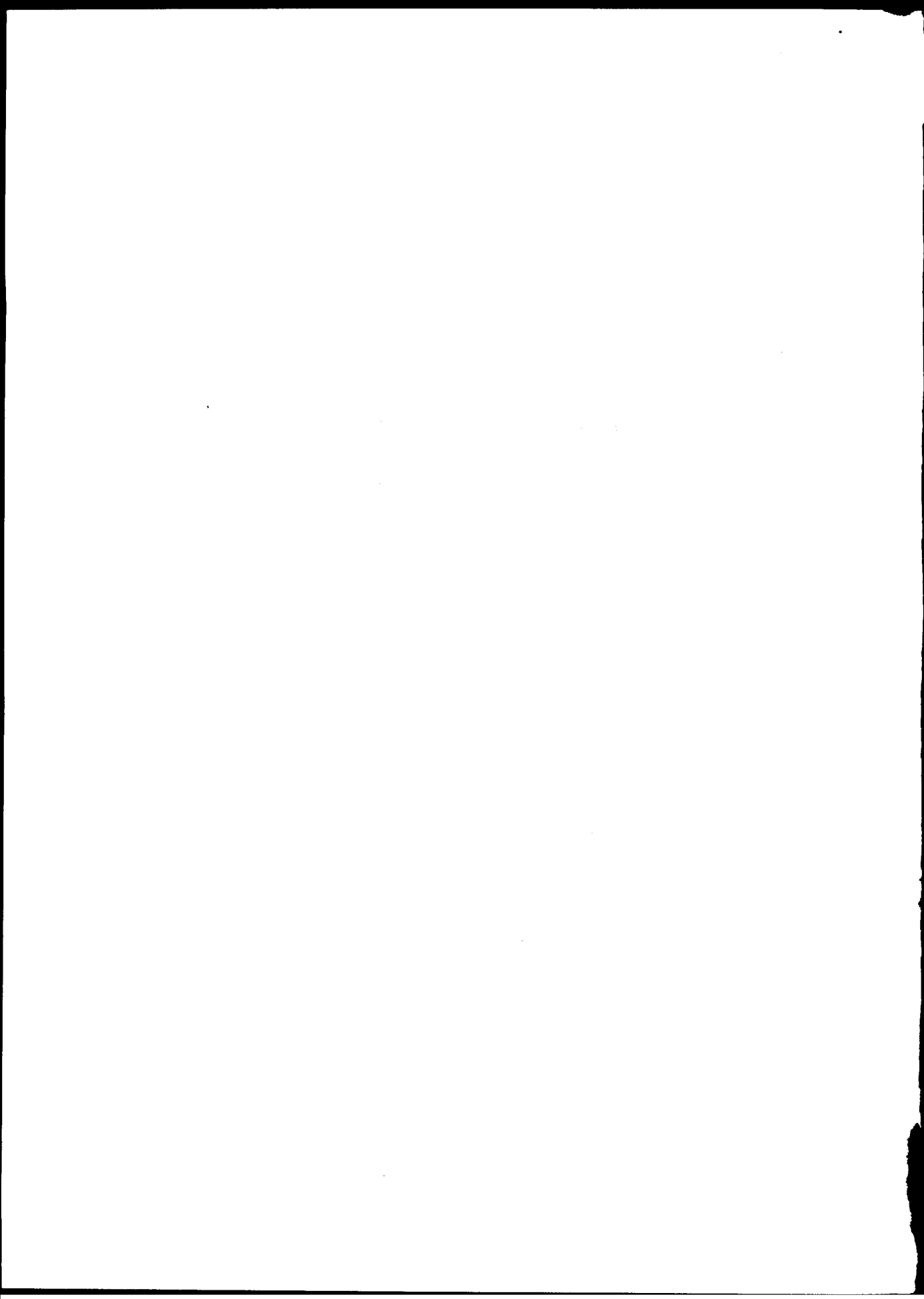
第2部分 分户热计量采暖系统安装图

01 安装说明	79
04 图例	82
05 设总热量表的热力入口装置	83
08 不设总热量表的热力入口装置	86
09 上供上回水平双管式户内系统	87
10 下供下回水平双管式户内系统	88
11 水平单管跨越式户内系统	89
12 放射双管式户内系统	90
13 低温热水地板辐射采暖系统	91
14 采暖空调结合系统	92
15 高层住宅共用立管竖向分区采暖系统	93
16 热分配表计量垂直单管、双管采暖系统	94
17 立管压差(流量)控制装置安装示意图	95
18 管道井、热量表箱及显示仪位置	96
20 热表管道井安装	98
25 分层设置分、集水器管井布置	103
27 紧凑式热表户外热量表箱	105
28 一体式热表户外热量表箱	106
29 流量传感器回水管安装户外热量表箱	107
30 组合式热表户内热量表箱	108
31 一体式热表户内热量表箱	109
32 户用锁闭调节阀箱	110
33 热量表箱安装	111
34 热表显示仪安装	112
35 双管系统散热器连接	113
37 单管系统散热器连接	115
42 放射双管式系统侧进侧出散热器连接	120

43	放射双管式系统下进下出散热器连接	121
44	散热器连接节点详图	122
47	地面管道埋设做法	125
49	户内管道安装大样	127
50	地暖盘管布置示意图	128
51	低温热水地板辐射采暖地面做法	129
58	塑料管固定方式	136
59	管道密集处隔热做法	137
61	边界保温带、伸缩缝布置	139
63	伸缩缝做法	141
64	分集水器安装示意图	142
65	温度传感器安装配件大样	143
67	蒸发式热分配表安装	145
68	热量表	146
71	自力式压差平衡阀	149
72	恒温阀应用图示	150
73	恒温阀	151
74	锁闭调节阀	152
75	塑料类管材使用条件分级表	153
76	交联铝塑复合 (XPAP) 管	154
77	交联聚乙烯 (PEX) 管	155
78	聚丁烯 (PB) 管	156
79	无规共聚聚丙烯 (PP-R) 管	157
80	地暖地板向房间的有效散热量表	158
84	地板采暖散热量线算图	162
85	塑料管或铝塑复合管水力计算表	163
86	低温电热膜辐射采暖安装	164
87	低温辐射发热电缆安装	165
88	低温电热带辐射采暖安装	166
89	家用换热机组系统图	167
90	VRV 系统冷媒配管绝热	168
91	VRV 系统室外机布置	169
93	室外机减振、隔声	171
94	水环热泵空调系统图示	172
95	水环热泵系统辅助加热设备配管	173
96	水环热泵系统蓄热水箱配管	174
97	热源一、二级泵系统图示	175
98	换热站一、二级泵系统图示	176
参考文献		177

第 1 部分

分户热计量采暖系统设计



第1章 名词术语

1 集中采暖

以集中供热或分散锅炉房作热源, 通过管道系统向各幢建筑物或各户提供热媒供给热量的采暖方式。

2 分户热源采暖系统

以住宅户内的燃气、电力以及集中供热的热媒水作为能源, 制备户内采暖的热源的采暖方式。

3 集中供热

从一个或多个热源通过热网向城市或其中某些区域热用户供热。

4 区域供热

城市某一个区域的集中供热。

5 分散供热

热用户较少、热源或热网规模较小的单体或小范围的供热方式。

6 城市热力网

由城市供热企业经营, 供热规模大于 10MW, 对多个用户供热, 自热源至用户热力站的管网。

7 区域锅炉房

为两个或两个以上用热单位服务的锅炉房。包括城市分区供热、住宅区和公用设施供热、若干个热用户的联合供热等。

8 建筑物耗热量指标

在采暖期室外平均温度条件下, 为保持室内计算温度, 单位建筑面积单位时间需由采暖设备供给的热量。

9 采暖设计热负荷指标

在采暖期室外计算温度条件下, 为保持室内计算温度, 单位建筑面积单位时间需由采暖设备供给的热量。

10 分户热计量采暖系统

以住宅的户(套)为单位, 分别计量向户内供给热量的采暖系统。

11 户间传热负荷

由于户间室温差异, 通过户间隔墙和楼板而形成的传热负荷。

12 建筑物热力入口

连接热力网和建筑物内采暖系统, 具有调节、检测、关断等功能的装置。

13 建筑物内采暖系统

自建筑物热力入口起至户内系统分支阀门止的采暖系统。

14 入户装置

安装在户外管道井或热量表箱内，具有调节、计量、检测、关断等功能的装置。

15 户内采暖系统

自连接共用立管的分支阀门后的采暖系统。

16 共用立管

多层或高层住宅内，用以连接各层户内系统的垂直供回水管道，区别于传统的连接各层散热器的户内立管。

17 锁闭调节阀

需用专用工具方可启、闭和调节的阀门。

18 锁闭阀

需用专用工具方可启、闭的阀门。

19 散热器温控阀（恒温阀）

装在散热器支管上，随室温变化自动调节热媒流量的阀门。

20 热计量装置

用以测量热媒流经热交换系统、热传输系统或住宅户内的采暖系统所释放或吸收热量的装置。

21 热量表

利用热媒的焓差和质量流量在一定时间内的积分进行热量计量的装置。

22 热分配表

安装在散热器上用于间接反映散热量的装置，分为蒸发式和电子式两种。

23 散热器标准散热量

当热媒为热水，散热器进口水温为 95°C ，进出口平均水温和室内空气的温度的温差为 64.5°C 的散热器散热量。

24 热价

单位热量的价格。

25 一次水系统

热源设备侧的热媒循环系统。

26 二次水系统

热用户侧的热媒循环系统。

27 一次泵系统

热源设备系统和热用户系统的热媒，用一级水泵完成循环的系统。

28 二次泵系统

热源设备系统和热用户系统的热媒，分别用一级水泵完成循环、且通过管道和构件相互连接的系统。

第2章 住宅节能设计

《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26—95)提出新建居住建筑应在各地1980~1981年住宅通用设计能耗水平基础上节能50%，其中建筑物节能率应达到35%（即建筑物耗热量指标降低35%）。建筑物节能是采暖供热系统节能的前提。建设部《民用建筑节能管理规定》明确规定：建设单位应当按照节能要求和建筑节能强制性标准委托工程项目的设计；建设工程质量监督机构对达不到节能设计标准要求的项目，在质量监督文件中应当予以注明；建设单位未按照建筑节能强制性标准委托设计或者擅自修改节能设计文件的，处20万元以上50万元以下的罚款。因此，居住建筑必须进行节能设计，其中一个主要工作是做好节能建筑的热工计算，即计算建筑物的各项耗能指标是否满足节能标准的规定。

2.1 节能指标

2.1.1 采暖能耗与建筑物耗热量

采暖能耗指在采暖期内用于建筑物采暖所消耗的能量，其中包括锅炉及其附属设备运行过程中消耗的热量和电能。建筑物耗热量指在采暖期内为保持室内计算温度需由室内采暖设备供给的热量。采暖能耗与建筑物耗热量单位均为 $\text{kW} \cdot \text{h/a}$ ， a 为年，实际为每个采暖期。

2.1.2 建筑物耗热量指标与采暖设计热负荷指标

建筑物耗热量指标指在采暖期室外平均温度条件下，为保持室内计算温度，单位建筑面积在单位时间内消耗的、需由室内采暖设备供给的热量，其单位是 W/m^2 。它是用来评价建筑物能耗水平的一个重要指标，节能标准给出了不同地区采暖住宅建筑耗热量指标。

采暖设计热负荷指标（工程中常常简称为采暖设计热指标）指在采暖室外计算温度条件下，为保持室内计算温度，单位建筑面积在单位时间内需由锅炉或其他供热设施供给的热量，其单位是 W/m^2 。它是用来确定供热设备容量及供热管网的一个重要指标，采暖设计热负荷在数值上大于建筑物耗热量指标，对于节能建筑，二者可以相互推算。

2.1.3 采暖耗煤量指标

采暖耗煤量指标系指在采暖期室外平均温度条件下，为保持室内计算温度，单位建筑面积在一个采暖期消耗的标准煤量，其单位是 kg/m^2 。它是用来评价建筑物和采暖系统组成的综合体的能耗水平的一个重要指标，不同地区住宅建筑的采暖耗煤量指标也已在节能标准中同时给出。

2.2 节能指标计算

2.2.1 建筑物耗热量指标应按下列式计算：

$$q_H = q_{H-T} + q_{INF} - q_{I-H} \quad (2-1)$$

式中 q_H ——建筑物耗热量指标 (W/m^2);

q_{H-T} ——单位建筑面积通过围护结构的传热耗热量 (W/m^2);

q_{INF} ——单位建筑面积的空气渗透耗热量 (W/m^2);

q_{I-H} ——单位建筑面积的建筑物内部得热 (包括炊事、照明、家电和人体散热), 住宅建筑取 $3.8W/m^2$ 。

2.2.2 单位建筑面积通过围护结构的传热耗热量应按下式计算:

$$q_{H-T} = (t_i - t_e) \frac{\sum \epsilon_i \times K_i \times F_i}{A_0} \quad (2-2)$$

式中 t_i ——全部房间平均室内计算温度, 一般住宅建筑取 $16^\circ C$;

t_e ——采暖期室外平均温度 ($^\circ C$);

ϵ_i ——围护结构传热系数的修正系数, 可查节能标准;

K_i ——围护结构的传热系数 [$W/(m^2 \cdot K)$], 对于外墙应取其平均传热系数;

F_i ——围护结构的面积 (m^2);

A_0 ——建筑面积 (m^2)。

2.2.3 单位建筑面积的空气渗透耗热量应按下式计算:

$$q_{INF} = (t_i - t_e) \frac{c_p \times \rho \times N \times V}{A_0} \quad (2-3)$$

式中 c_p ——空气比热容, 取 $0.28W \cdot h/(m^3 \cdot K)$;

ρ ——空气密度 (kg/m^3), 取 t_w 条件下的值;

N ——换气次数, 住宅建筑取 $0.51/h$;

V ——换气体积 (m^3)。

2.2.4 采暖耗煤量指标应按下式计算:

$$q_c = \frac{24 \cdot Z \cdot q_H}{H_c \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} \quad (2-4)$$

式中 q_c ——采暖耗煤量指标 (kg/m^2 标准煤);

q_H ——建筑物耗热量指标 (W/m^2);

Z ——采暖期天数 (d), 按室外日平均温度 $\leq 5^\circ C$ 的天数;

H_c ——标准煤热值, 取 $8.14 \times 10^3 W \cdot h/kg$;

η_1 ——室外管网输送效率, 采取节能措施前, 取 0.85 , 采取节能措施后, 取 0.90 ;

η_2 ——锅炉运行效率, 采取节能措施前, 取 0.55 , 采取节能措施后, 取 0.68 。

2.2.5 不同地区采暖住宅建筑耗热量指标和采暖耗煤量指标不应超过节能标准规定的数值。

2.3 节能建筑围护结构的传热系数

节能标准中通过围护结构的传热耗热量是采用“有效传热系数”进行计算的, 围护结构的有效传热系数 $K_{i, eff}$ 数值上等于围护结构传热系数的修正系数 ϵ_i 与围护结构传热系数的乘积 K_i , 即

$$K_{i, eff} = \epsilon_i \cdot K_i \quad (2-5)$$

住宅建筑各部分围护结构的传热系数不应超过节能标准规定的传热系数限值, 其中外

墙的传热系数是考虑周边热桥影响后的外墙平均传热系数。传热系数、有效传热系数、平均传热系数既有联系，又有区别，各有不同的适用范围。

2.3.1 传热系数与有效传热系数的区别

围护结构的传热系数系指在围护结构两侧空气温度差为 1K 时，单位面积在单位时间内的传热量。在此认为传热仅仅是由两侧空气温差引起的。但在实际的围护结构中，不仅存在由两侧空气温差引起的热损失 (q_{aa})，而且还存在由太阳辐射引起的得热 (q_{sol})，以及由天空辐射引起的热损失 (q_s)。这三部分传热的代数和即为围护结构的净热损失 (q_{net})：

$$q_{net} = q_{aa} + q_s - q_{sol} \quad (2-6)$$

净热损失除以两侧空气温差即为有效传热系数。

$$K_{i, eff} = \frac{q_{net}}{T_i - T_e} \quad (2-7)$$

因此，有效传热系数的定义是：在两侧空气温差为 1K 时，单位面积在单位时间内的净热损失。

实际计算时，有效传热系数是通过修正系数进行的，由式 (2-8) 得围护结构传热系数的修正系数：

$$\epsilon_i = \frac{K_{i, eff}}{K_i} \quad (2-8)$$

即围护结构有效传热系数与围护结构传热系数的比值，它实质上是考虑太阳辐射和天空辐射对围护结构传热产生的影响而采取的修正系数。

节能标准中给出了八个地区的 ϵ_i 值，可以直接采用，其他地区可根据采暖期室外平均温度就近采用。其他注意事项：

(1) 标准中未给出东南和西南朝向按南朝向采用，东北和西北朝向按北朝向采用，其他朝向按就近朝向采用。

(2) 不采暖楼梯间隔墙和户门，以及不采暖地下室上面的楼板等的 ϵ_i 应以温差修正系数 n 代替，见表 2-1。

温差修正系数 n 值

表 2-1

围护结构及其所处情况	n 值
带通风间的平屋顶、坡屋顶顶棚、与室外空气相通的不采暖地下室上面的楼板	0.90
与有外门窗的不采暖楼梯间相邻的隔墙， 1~6 层建筑	0.60
7~30 层建筑	0.50
不采暖地下室上的楼板： 外墙上有窗户时	0.75
外墙上无窗户且位于室外地坪以上时	0.60
外墙上无窗户且位于室外地坪以下时	0.40

(3) 封闭阳台内的窗户和阳台门上部按双层窗考虑。封闭阳台内的外墙和阳台门下部：南向阳台取 $\epsilon_i = 0.5$ ；北向阳台取 $\epsilon_i = 0.9$ ；东西向阳台取 $\epsilon_i = 0.7$ ；其他朝向就近采用。

(4) 接触土壤的地面取 $\epsilon_i = 1$ 。

2.3.2 外墙平均传热系数

外墙因受周边热桥影响,其传热系数应采用按面积加权平均法求得平均传热系数:

$$K_m = \frac{(K_p \cdot F_p + K_{B1} \cdot F_{B1} + K_{B2} \cdot F_{B2} + K_{B3} \cdot F_{B3})}{F_p + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}} \quad (2-9)$$

式中 K_m ——外墙的平均传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$;

K_p ——外墙主体部位的传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$;

$K_{B1} \cdot K_{B2} \cdot K_{B3}$ ——外墙周边热桥部位的传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$;

F_p ——外墙主体部位的面积 (m^2) ;

$F_{B1} \cdot F_{B2} \cdot F_{B3}$ ——外墙周边热桥部位的面积 (m^2) 。

外墙主体部位和周边热桥部位如图 2-1 所示。

2.4 节能设计步骤

2.4.1 建筑方案阶段。校核建筑物体形系数、窗墙面积比是否符合节能标准要求。

(1) 建筑物朝向对太阳辐射得热量和空气渗透耗热量都有影响。建筑物的主立面朝向冬季主导风向,会使空气渗透耗热量增加。

(2) 体形系数是指建筑物与室外大气接触的外表面积 F_0 (不包括地面和不采暖楼梯间隔墙与户门的面积),与其所包围的体积 V_0 的比值。住宅建筑体形系数宜控制在 0.30 及 0.30 以下;若体形系数大于 0.30,则屋顶和外墙应加强保温,其传热系数应符合节能标准要求。

(3) 窗墙面积比是窗户洞口面积与房间立面单元面积(即房间层高与开间定位线围成的面积)的比值。对于采暖居住建筑,不同朝向的窗墙面积比不应超过表 2-2 中的数值。

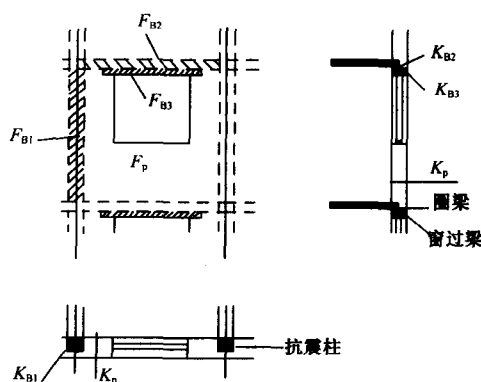


图 2-1 外墙主体部位和周边热桥部位示意图

不同朝向的窗墙面积比

表 2-2

朝 向	窗墙面积比
北	0.25
东、西	0.30
南	0.35

2.4.2 围护结构设计

根据已选定的围护结构形式,计算各部分围护结构的传热系数。对于外墙,计算其平均传热系数,将计算结果与节能标准中规定的围护结构传热系数限值进行比较,若超过限值,应调整围护结构的构造,重新计算。

2.4.3 校核建筑物耗热量指标

将传热系数乘以该地区相应的传热系数修正系数,利用有效传热系数法计算建筑物耗热量指标。将计算结果与节能标准中规定的耗热量指标进行比较,当大于标准值时,应调

整围护结构形式,从步骤二开始重新计算。虽然耗热量指标满足要求,但所采用窗户的传热系数比其限值低 0.5 及 0.5 以上时,也应重新确定外墙和屋顶所需的传热系数,以降低造价。

2.4.4 当部分围护结构形式已定,可以根据耗热量指标,通过计算选择其余围护结构的形式。表 2-3 为一份建筑节能热工计算表格式样。

节能住宅热工计算表格式样

表 2-3

工程号:

工程名称:

层数:

层高:

建筑面积 A_0 :

围护结构传热计算数据					
计算项目	ϵ_i	K_i [W/(m ² ·K)]	F_i (m ²)	$\epsilon_i \cdot K_i \cdot F_i$	传热系数限值 [W/(m ² ·K)]
屋顶	0.94				
外墙	南	0.79			
	东、西	0.88			
	北	0.91			
	南	0.69			
有阳台	东、西	0.80			
	北	0.86			
	南	0.60			
	东、西	0.76			
窗	北	0.84			
	南	0.52			
	东、西	0.69			
	北	0.78			
无阳台	南	0.28			
	东、西	0.60			
	北	0.73			
	南	0.60			
不采暖	隔墙	0.60			
楼梯间	户门	0.60			
地板	接触室外空气地板				
	不采暖地下室上部地板				
地面	周边地面				
	非周边地面				

1. 建筑物体形系数:

建筑物的外表面积 F_0 =(m²)

建筑物的体积 V_0 =(m³)

体形系数: F_0/V_0

2. 单位建筑面积通过围护结构的传热耗热量(W/m²):

$$q_{M.T} = (16 - t_e) \left(\sum_{i=1}^m \epsilon_i \cdot K_i \cdot F_i \right) / A_0$$

3. 单位建筑面积空气渗透耗热量(W/m²)

当楼梯间不采暖时, $V=0.6V_0$

$$q_{INT} = (16 - t_e) (C_p \cdot \rho \cdot N \cdot V) / A_0$$

$$= (16 - t_e) 0.28 \cdot \rho \cdot 0.5 \cdot 0.6V_0 / A_0$$

4. 建筑物耗热量指标[W/(m²·K)]

$$q_H = q_{H.T} + q_{INT} - 3.8$$

5. 采暖耗煤量指标(kg/m²)

$$q_c = 24 \cdot Z \cdot q_H / (H_c \cdot \eta_1 \cdot \eta_2)$$

$$= 24 \cdot Z \cdot q_H / (8140 \times 0.85 \times 0.55)$$

$$\sum_{i=1}^m \epsilon_i \cdot K_i \cdot F_i$$

注:①当计算屋顶的传热面积时,如果楼梯间不采暖,应减去楼梯间的屋顶面积;计算外墙的传热面积时,应减去窗户和外门的洞口面积。

②本表建筑面积(A_0),围护结构各部分的传热面积(F_i),建筑物的体形系数(F_0/V_0),由建筑专业计算,其余由设备专业计算。

③表中数据以山东地区为例,其他地区可查节能标准。

第3章 分户热计量系统采暖热负荷计算

采取分户热计量设计的住宅采暖热负荷包括基本热负荷及户间传热负荷两部分。基本热负荷按现行《采暖通风与空气调节设计规范》的有关规定进行计算。现就计算中应注意的一些问题进行说明。

3.1 基本热负荷

3.1.1 为满足热计量后温度调节的需要,住宅室内设计温度,应按相应的设计标准提高 2°C 。

3.1.2 计算住宅围护结构传热耗热量时应注意以下几个问题:

(1) 外墙传热系数应采用考虑热桥作用后的平均传热系数。

(2) 轻质墙体应结合供热制度进行修正。

(3) 贴土非保温地面根据计算精度不同可有三种计算方法:

1) 从外墙开始划分地带法;

2) 根据房间具有一面还是两面外墙,不同面积房间确定不同平均传热系数,详见《实用供热空调设计手册》;

3) 所有房间面积均按平均传热系数计算。

(4) 当房间地面沿外墙有供热管道地沟时,该房间可不计算地面耗热量。

(5) 不采暖地下室顶板必须采取保温措施,并计算其温差传热量。

(6) 封闭阳台内窗户及阳台门上部可按双层窗考虑。

3.1.3 计算住宅围护结构传热耗热量的朝向修正、风力附加、外门附加时应注意以下几个问题:

(1) 冬季日照率小于35%的地区,主要是夏热冬冷区如湖北、湖南、江西、四川、贵州、浙江等地的部分地区,当这些地区冬季需要采暖时,其朝向修正率,东南、西南、南向宜采用 $-10\%\sim 0$,东、西向可不修正。

(2) 城市住宅小区一般不存在风力附加,但计算独立式别墅时需加以注意,根据实际情况选择合适的风力附加系数。

(3) 对于住宅来说,分户门一般开于楼梯间,阳台门也不属于外门,且开启的频率均非常低,因此,一般情况下住宅不考虑外门附加,亦不计算外门开启冲入冷风耗热量。但当住宅有直接对外的开门时,应计算外门附加。

(4) 对于高层、超高层建筑来说,室外风速随建筑高度的增加而加大。因为对流换热与室外风速有关,风速愈大,传热愈快,所以风速对耗热量的影响有时不容忽视,必须通过计算确定。

3.1.4 计算住宅冷风渗透耗热量时应注意以下几个问题:

(1) 冷风渗透量可采用换气次数法或缝隙法计算。