



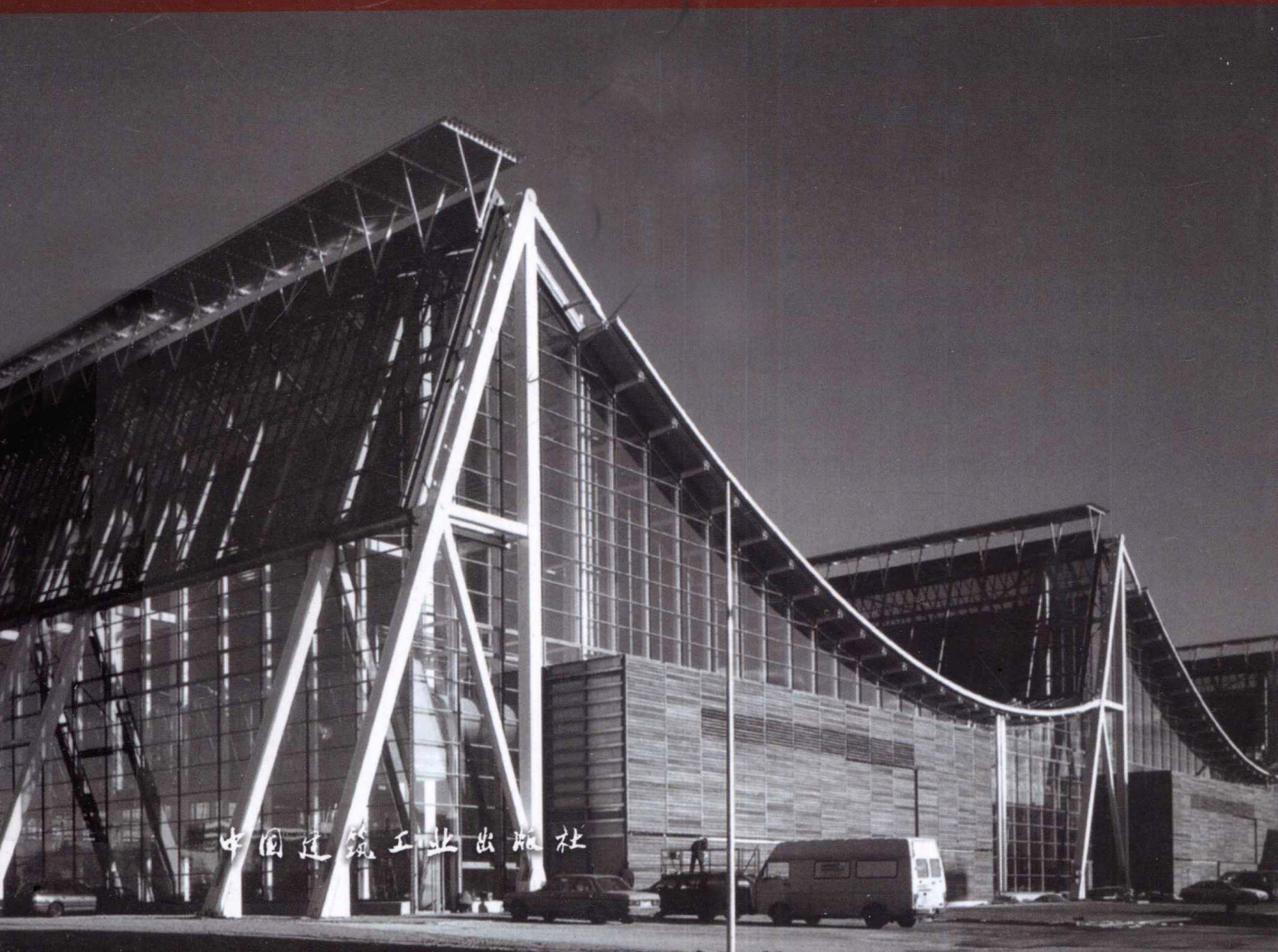
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

建筑节能

(第二版)

BUILDING
ENERGY EFFICIENCY

天津大学 王立雄 编著



中国建筑工业出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

建筑节能

(第二版)

BUILDING
ENERGY EFFICIENCY

天津大学 王立雄 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑节能/王立雄编著. —2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

ISBN 978-7-112-11207-4

I. 建… II. 王… III. 建筑-节能-高等学校-教材
IV. TU111.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 151593 号

责任编辑: 陈 桦

责任设计: 赵明霞

责任校对: 王雪竹 兰曼利

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

建筑节能

(第二版)

天津大学 王立雄 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

北京红光制版公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16½ 字数: 426 千字

2009 年 12 月第二版 2009 年 12 月第八次印刷

定价: 29.00 元

ISBN 978-7-112-11207-4

(18478)

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)

第二版前言

建设资源节约型社会，是我们国家为实现可持续发展目标而作出的战略决策。节约能源是资源节约型社会的重要组成部分。我国建筑用能已超过全国能源消费总量的 1/4，并将随着人民生活水平的提高逐步增加到 1/3 以上。我国“十一五”规划纲要中将建筑节能作为节能的重点领域，要求建筑节能在“十一五”期间要实现节能 20% 即 1 亿 t 标准煤的规划目标。建筑节能工作任务巨大，刻不容缓。

本书是在普通高等教育土建学科专业“十五”规划教材《建筑节能》的基础上，依照我国最新颁布的各种建筑节能标准，并增加了近几年出现的建筑节能新技术和工程实例而重新编写的。

书中重点介绍了在建筑设计中节能的原理和途径，提供了有效的节能设计依据和方法。内容主要有以下几个特色：一、建筑规划及单体节能途径、围护结构节能设计、相关的热工计算是建筑节能中相互关联的核心内容，书中分配了较大篇幅重点介绍；二、由于建筑节能领域涉及很多概念、术语，这些内容容易在实际工作中混淆，所以书中用专门章节加强了这部分；三、专门介绍供热节能设计及热计量技术和空调制冷系统的节能原理；四、增加了遮阳设计、采光与照明节能技术等新的章节。

在本书编写过程中得到天津大学建筑学院沈天行教授的悉心指导，臧志远为本书绘制了全部插图，作者在此深表谢意。

限于编者的水平，书中的不妥之处恳切希望得到各方面的及时批评和指正。

王立雄

2009.10 于天津大学

第一版前言

节约建筑用能源是贯彻可持续发展战略和实施科教兴国战略的一个重要方面，是执行节约能源、保护环境基本国策和中华人民共和国《节约能源法》的重要组成部分。积极推进建筑节能，有利于改善人民生活和工作环境，保证国民经济持续稳定发展，减轻大气污染，减少温室气体排放，缓解地球变暖的趋势，是发展我国建筑业和节能事业的重要工作。

建筑节能是建筑技术进步的一个重大标志，也是建筑界实施可持续发展战略的一个关键环节。发达国家为此进行了长久的努力，并取得了十分丰硕的成果。在我国，建筑用能在能源消耗中占有较大比重。2003 年我国建筑使用过程中消耗能源共计 4.6 亿吨标准煤，占当年全社会终端能耗的比重为 27.5%。按照目前建筑能耗水平发展，到 2020 年，我国建筑能耗将达到 10.89 亿吨标准煤，超过 2000 年的 3 倍，接近发达国家建筑用能占全社会能源消费量的 1/3 左右的水平。建筑节能工作任务巨大，刻不容缓。

本书依照我国最新颁布的各种建筑节能标准，重点介绍了在建筑设计中节能的原理和途径，提供了有效的节能设计依据和方法。内容主要有以下几个特色：一、建筑规划及单体节能途径、围护结构节能设计、相关的热工计算是建筑节能中相互关联的核心内容，书中分配了较大篇幅重点介绍；二、由于建筑节能领域涉及很多概念、术语，这些内容容易在实际工作中混淆，所以书中用专门章节加强了这一部分；三、专门介绍供热节能设计及热计量技术，以满足节能 50% 的目标中供热系统承担 20% 的任务要求；四、针对夏热冬冷地区建筑节能，介绍了制冷系统的节能原理。

“十一五”期间，我国建筑节能要实现节约 1 亿吨标准煤，节能建筑的总面积累计要超过 21.6 亿 m^2 。目前，北京、天津等直辖市已开始试行节能 65% 的居住建筑节能地方标准。按照节能工作从居住建筑向公共建筑发展的部署，国家于 2005 年 7 月 1 日开始施行《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005。要求新建公共建筑与未采取节能措施前相比，全年供暖、通风、空调和照明的总能耗应减少 50%。《建筑照明设计标准》GB 50034—2004 中对建筑照明节能的具体指标

及技术措施做出规定。以上知识内容，读者可从现行国家标准和相关网站中进行补充。

在本书编写过程中得到天津大学沈天行教授的悉心指导，臧志远为本书绘制了全部插图，作者在此深表谢意。

限于编者的水平，书中难免有不妥之处，恳切希望得到各方面的及时批评和指正。

王立雄

2006.8 于天津大学

目 录

第 1 章 建筑节能基本知识	1
1.1 建筑节能的重要意义	2
1.2 国外建筑节能概况	3
1.3 我国建筑能耗概况和节能任务	5
1.4 建筑节能领域中常用的名词术语	7
1.5 与建筑节能相关的规范与标准	10
第 2 章 建筑节能设计原理	15
2.1 建筑热工设计分区与建筑能耗	16
2.2 不同热工分区下的建筑节能设计原理	17
2.3 采暖居住建筑节能基本原理和节能途径	20
2.4 空调建筑节能原理	21
2.5 建筑物耗热量指标	23
2.6 建筑物耗热量指标计算	25
2.7 建筑节能评价计算	28
第 3 章 建筑规划设计与节能	35
3.1 建筑选址	36
3.2 建筑组团布局	38
3.3 建筑朝向	40
3.4 建筑间距	43
3.5 建筑与风环境	46
第 4 章 建筑单体设计与节能	53
4.1 建筑平面尺寸与节能的关系	54
4.2 建筑体形与节能的关系	55
4.3 合理选择外墙保温方案	59
4.4 窗的设计与节能的关系	60
4.5 建筑自然通风与节能	64
4.6 典型的低能耗建筑举例分析	67

第 5 章 围护结构节能设计	73
5.1 外墙外保温技术	74
5.2 外墙内保温技术	86
5.3 屋面	92
5.4 窗户节能	96
5.5 双层皮玻璃幕墙	108
5.6 门	113
5.7 地面	114
5.8 楼梯间内墙与构造缝	117
第 6 章 遮阳设计	119
6.1 遮阳的形式和效果	120
6.2 遮阳设计	125
6.3 遮阳系数计算	133
第 7 章 采暖节能设计	137
7.1 采暖系统节能途径	138
7.2 采暖系统节能设计	138
7.3 供热管网系统水力平衡	143
7.4 控温与热计量技术	150
7.5 热泵技术	157
7.6 供暖空调新途径	161
7.7 生物质能采暖	165
第 8 章 制冷节能原理	169
8.1 常规空调的节能途径	170
8.2 分散空调方式的节能技术	172
8.3 户式中央空调节能	175
8.4 中央空调系统节能	177
8.5 高大空间建筑物空调节能技术	181
8.6 蓄冷空调系统	184
第 9 章 采光与照明节能技术	189
9.1 建筑采光与节能	190
9.2 照明系统的节能	197
第 10 章 太阳能利用	203
10.1 太阳能在建筑节能中的应用形式	204
10.2 被动式太阳能建筑	204

10.3 主动式太阳能建筑	210
附录	213
附录 1 全国主要城市的气候区属、气象参数、耗热量指标	214
附录 2 严寒和寒冷地区围护结构传热系数的修正系数 ϵ 和 封闭阳台温差修正系数 ζ	226
附录 3 平均传热系数计算方法	237
附录 4 地面传热系数计算	238
附录 5 关于面积和体积的计算	241
附录 6 建筑材料热物理性能计算参数	243
附录 7 建筑热工设计常用计算方法	249
附录 8 《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ 26—95)中 规定的计算方法	252
附录 9 建筑外窗性能国家标准	254
参考文献	255

第 1 章 建筑节能基本知识

Chapter 1

Basic Concepts in Building Energy Efficiency

1.1 建筑节能的重要意义

建设资源节约型社会,是我们国家为实现可持续发展目标而作出的战略决策。节约能源是资源节约型社会的重要组成部分。我国建筑用能已超过全国能源消费总量的 $1/4$,并将随着人民生活水平的提高逐步增加到 $1/3$ 以上。自20世纪70年代开始的能源危机以来,各国专家对各用能领域可能产生的节能潜力进行了研究,结果表明,建筑用能是节能潜力最大的用能领域,因此应将其作为节能工作的重点。设计、建造使用节能建筑,有利于改善建筑物的热环境,提高暖通空调系统的能源利用效率,有利于国民经济持续、快速、健康发展,保护生态环境。建筑节能的重要意义具体体现在以下三个方面:

1) 经济可持续发展的需要

20世纪70年代的石油危机使人们终于明白,我们浪费不起能源,能源将是制约经济可持续发展的重要因素,近年来我国国内生产总值的增长都高于 10% ,但能源的增长,经过持续努力也只能做到 $3\%\sim 4\%$ 的增长幅度。21世纪的头20年是中国经济社会发展的重要战略机遇期,在此期间中国的经济将经历三个重要变化:进入重化工业时期、城镇化进程加快、成为世界制造基地之一。经济增长和城镇化进程的加快对能源供应形成很大的压力,能源发展滞后于经济发展。所以,必须依靠节能技术的大范围使用来保障经济的可持续发展,节能是必然的选择。

2) 大气环保的需要

矿物燃料燃烧时排放的硫和氮的氧化物会危害人体健康,造成环境酸化,燃烧时产生的二氧化碳将导致地球产生重大气候变化,危及人类生存。这些问题引起世界上许多国家的严重关切,建筑采暖所用燃料无疑是造成大气污染的一个主要因素。建筑在建造和使用过程中用能对全国温室气体排放的贡献率已达 44% ,我国北方城市冬季由于燃煤导致空气污染指数是世界卫生组织推荐的最高标准的 $2\sim 5$ 倍。各发达国家节能的政策也是以减少燃料燃烧的排放物为明确目标,所以建筑节能可减轻对大气环境的污染。

3) 宜人的建筑热环境的需要

舒适宜人的建筑热环境是现代生活的基本标志。在发达国家,他们通过越来越有效地利用好能源,不断地满足人们的需要。在我国,随着现代化建筑的发展和人民生活水平的提高,对建筑热环境的舒适性要求也越来越高。由于地理位置的特点,我国大部分地区冬冷夏热,与世界同纬度地区相比,1月份平均气温我国东北低 $14\sim 18^{\circ}\text{C}$,黄河中下游低 $10\sim 14^{\circ}\text{C}$,长江以南低 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$,东南沿海低 5°C 左右;在夏季7月平均气温,我国绝大部分地区却要高出世界同纬度地区 $1.3\sim 2.5^{\circ}\text{C}$ 。加之热天整个东部地区温度均高,冷天东南地区仍保持高湿度,因此,夏天闷热、冬天潮冷是我国主要的气候情况。所以我国冬冷夏热问题比较突出。创造舒适宜人的室内热环境,冬天需采暖,夏天要用空调,这些都需要有能源的支持。而我国的能源供应十分紧张,这样,在节能技术的支持下改善室内环

境质量就是必然之路。

建筑节能是可持续发展概念的具体体现，也是世界性的建筑设计大潮流，同时又是建筑科学技术的一个新的增长点，建筑节能已成为世界建筑界共同关注的课题。经过几十年的探索，人们对建筑节能含义的认识也不断深入。这其中经历了三个阶段：最初称之为“能源节约”(energy saving)；之后又进一步定义为“在建筑中保持能源”(energy conservation)，即减少建筑中能量的散失；目前得到广泛认可、更具积极性的定义是“提高建筑中的能源利用效率”(energy efficiency)，即以主动性、积极性的策略节省能源消耗，提高能源利用效率。

我国地域广阔，从严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区到温和地区，各地气候条件差别很大，太阳辐射量也不一样，采暖与制冷的需求各有不同。即使在同一个严寒地区，其寒冷时间与严寒程度也有相当大的差别，因而，从建筑节能设计的角度，必须再细分为若干个子气候区域，对不同气候区域建筑围护结构的保温隔热要求作出不同的规定。

1.2 国外建筑节能概况

1.2.1 外围护结构传热系数

西方发达国家在经历了1973年世界性石油危机后，都十分重视建筑物节能问题。一方面从建筑法规上保障节能方针的有效实施；一方面从经济上加以引导、鼓励或限制。为了推进建筑节能，发达国家自20世纪70年代开始都先后颁布了若干标准，组成配套体系标准。随着能源紧张的加剧和科学技术的进步，各国均是每隔一定年限就修订一次与节能有关的标准，提高节能要求，挖掘技术潜力。从具有代表性的国家上看，目前法国执行的已是石油危机后第四个节能标准，即RT 2005规范。这一规范要求房屋热工性能提高15%。英国的标准中外墙传热系数[单位为 $W/(m^2 \cdot K)$]限值1975年时为1.0，到1982年降至0.6，1988年再度减为0.45。北欧国家丹麦的建筑法规规定，外墙依其自重不同，传热系数应不大于0.6和1.0，经1977年和1985年的修订逐步降低到0.30和0.35，而现在分别为0.2和0.3。德国节能规范中建筑围护结构中外墙传热系数目前为0.5。可以看出在这些国家的标准中对建筑节能的要求越来越高，同时这些标准都得到了认真的遵守。

现将国内外建筑外围护结构传热系数的比较列于表1-1。表中发达国家的参数为现行标准对外围护结构传热系数的限值。需要说明的是，气候越是寒冷的地区，采暖度日数越高，其建筑外围护结构的传热系数的规定就越是严格。

国外建筑外围护结构传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$

表 1-1

国 家		外 墙	外 窗	屋 顶
中国	北京(新节能标准)	0.60 ^[1] 0.45 ^[2]	2.5	0.50 ^[1] 0.45 ^[2]
	哈尔滨(新节能标准)	0.50 ^[1] 0.45 ^[2]	2.0	0.40 ^[1] 0.30 ^[2]

续表

国 家		外 墙	外 窗	屋 顶
瑞典 (南部地区)		0.17	2.0	0.12
丹 麦		0.20 (自重<100kg/m ²) 0.30 (自重>100kg/m ²)	2.9	0.15
德国 柏林		0.50	1.50	0.22
英 国		0.45	(双玻璃)	0.45
法国 (RT 2005 规范)		0.45	2.6	0.28
加拿大	相当于哈尔滨采暖度日数	0.27	2.22	0.17
	相当于北京采暖度日数	0.36	2.86	0.23
日 本	北海道	0.42	2.33	0.23
	东京都	0.87	6.51	0.66

注: [1] 为 9~13 层建筑物, [2] 为 4~8 层建筑物。

由此可见,我国目前建筑外围护结构保温水平与气候条件接近的发达国家相比差距不大,但外窗的气密性差距还是较大。

1.2.2 建筑能耗

欧美发达国家随着人们生活水平的提高,住宅能耗所占全国能耗的比例都相当高,在居住能耗中由于各国国情的不同,也有相当的差别。对于天气寒冷期较长的一些国家和地区,如北欧国家、加拿大,其采暖及供热水能耗均占住宅能耗中的大部分。

发达国家城市及乡村建筑普遍装有采暖设备,所用能源主要是煤气、燃料油或者电力。其采暖室温一般为 20~22℃,多设有恒温控制器来自动调节室温。与我国相比,在相近的气候条件下,发达国家一年内采暖时间较长,同时长年供应家用热水,炎热地区建筑内则安装有空调设备。

在发达国家中,既有建筑比每年新建建筑多得多,要使建筑节能取得突出成效,就必须大力推进既有建筑的节能改造工作。北欧和中欧国家在 1980 年前已形成按节能要求改造旧房的高潮,到 20 世纪 80 年代中期已基本完成。西欧、北美的已有房屋也早已逐步组织节能改造。因此有些国家尽管建筑面积逐年增加,但整个国家建筑能耗却大幅度下降。如丹麦 1992 年比 1972 年的采暖建筑面积增加了 39%,但同时采暖总能耗却由 1992 年的 322PJ 减少到 222PJ,减少了 31.1%;采暖能耗占全国能源总消耗的比例,也由 39%下降为 27%;每平方米建筑面积采暖能耗由 1.29GJ 减少到 0.64GJ,即减少了 50%。

我国建筑能耗与世界主要的发达国家进行比较,如图 1-1 所示。

从图 1-1 中可以看到,我国建筑能耗低于发达国家水平。即使与发达国家中建筑节能做得较好的欧洲国家相比,我国单位面积建筑能耗仅为欧洲的 1/2,考虑到我国城镇和农村建筑用能水平的差别,即使不计入农村数据,只用我国城镇建筑的能耗数据进行比较,也与发达国家相差很大。因此通过我国与主要发达国

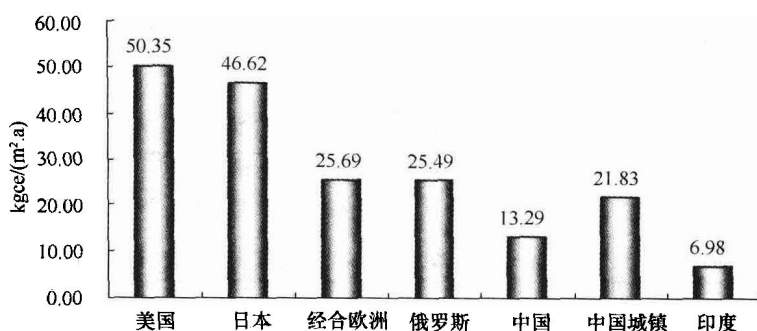


图 1-1 2004 年主要国家单位建筑面积年能耗比较

家的能耗数据进行比较,可以得到结论:我国建筑能耗按照单位面积比较,目前水平仅为主要发达国家的 $1/2 \sim 1/3$ 。

1.3 我国建筑能耗概况和节能任务

1.3.1 我国建筑能耗状况

2004 年我国城乡建设总面积为 389 亿 m^2 , 其中城镇约为 150 亿 m^2 。城镇中居住建筑面积约为 104 亿 m^2 , 能达到建筑节能标准的仅占 5%, 其余 95% 都是非节能高能耗建筑。2004 年我国建筑总商品能源消耗约 5.1 亿 t 标准煤, 占社会总能耗的 25.5%, 其中城乡建设总耗电量为 5020 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$, 占我国当年总用电量的 23%。与发达国家相比, 我国的人均和单位面积平均建筑能耗相对较低。

我国公共建筑面积大约为 53 亿 m^2 , 其中单体面积在 2 万 m^2 以上采用中央空调系统的大型公建为 4 亿 m^2 。这些建筑绝大部分为高耗能建筑, 其单位面积的耗电量为 $70 \sim 300 \text{kW} \cdot \text{h} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$, 大约是普通居住建筑的 5~15 倍。

我国每年竣工的房屋建筑面积约 20 亿 m^2 , 预计到 2020 年底, 我国新增的房屋面积将近 300 亿 m^2 。

我国建筑能源消耗按其性质可分为如下几类:

- (1) 北方地区供暖能耗约占我国建筑总能耗的 24.6%。
- (2) 除供暖外的住宅用电 (照明、炊事、生活热水、家电、空调), 约占我国建筑总能耗的 15.1%。
- (3) 除供暖外的一般性非住宅民用建筑 (办公室、中小型商店、学校等) 能耗, 主要是照明、空调和办公室电器等, 约占我国建筑总能耗的 18.3%。
- (4) 大型公共建筑 (高档写字楼、星级酒店、购物中心) 能耗约占我国建筑总能耗的 3.5%。
- (5) 长江流域住宅采暖能耗约占我国建筑总能耗的 1.4%。
- (6) 农村生活用能约占我国建筑总能耗的 37.1%。

各类建筑的能耗情况见表 1-2。

总之, 我国目前建筑能耗特点可概括为:

- (1) 北方建筑采暖能耗高、比例大, 应为建筑节能的重点;



(2) 住宅及一般公共建筑与发达国家相比能耗尚处在较低水平，但有明显的增长趋势；

我国的建筑能源消耗分类和现状（2004 年）表 1-2

	总面积	电耗	煤炭	液化 石油气	天然气	煤气	生物质	总商品 能耗
	亿 m ²	亿 kW·h	万 t 标煤	万 t 标煤	万 t 标煤	万 t 标煤	万 t 标煤	万 t 标煤
农 村	240	830	15330	960	—	—	26600	19200
城镇住宅 (不包括采暖)	96	1500	460	1210	550	290	—	7820
长江流域 住宅采暖	40	210	—	—	—	—	—	740
北方城镇采暖	64	—	12340	—	400	—	—	12740
一般公共建筑	49	2020	1740	—	590	—	—	9470
大型公共建筑	4	500	—	—		—	—	1760
建筑总能耗	389	5060	29870	2170	1540	290	26600	51730

数据来源：中国建筑节能年度发展研究报告 2008。

(3) 大型公共建筑能耗浪费严重，节能潜力大，新建建筑中此类建筑的比例呈增长趋势；

(4) 农村建筑能耗低，非商品能源仍占较大部分，目前有逐渐被商品能源替代的趋势；

(5) 长江流域大面积居住建筑新增采暖需求。

1.3.2 我国建筑节能的基本目标和任务

我国“十一五”规划纲要中将建筑节能作为节能的重点领域，要求建筑节能在“十一五”期间要实现节能 20%即 1 亿 t 标准煤的规划目标。这一目标重点在以下几个方面予以落实：

(1) 新建建筑节能。通过加强监管，改善节能设计标准执行情况实现：严寒、寒冷地区新建居住建筑实现节能 2100 万 t 标准煤，夏热冬冷地区新建居住建筑实现节能 2400 万 t 标准煤，夏热冬暖地区新建居住建筑实现节能 220 万 t 标准煤，全国新建公共建筑实现节能 2280 万 t 标准煤，共实现节能 7000 万 t 标准煤。

(2) 既有建筑节能改造。这部分节能潜力最大。通过既有建筑节能改造，深化供热体制改革，加强政府办公建筑和大型公共建筑节能运行管理与改造，实现节能 3000 万 t 标准煤。

(3) 可再生能源在建筑中规模化应用。我国太阳能、浅层地热能等可再生能源在建筑领域有着广阔的应用前景。通过太阳能与建筑一体化的光热、光电利用，浅层地热能向建筑物供暖制冷，预计在“十一五”期间，太阳能应用面积 1.6 亿 m²，浅层地热能应用面积 2.4 亿 m²，可实现替代常规能源 960 万 t 标准煤。

1.4 建筑节能领域中常用的名词术语

1) 导热系数 (λ) coefficient of thermal conductivity

稳态条件下, 1m 厚的物体, 两侧表面温差为 1K 时, 单位时间内通过单位面积传递的热量, 单位: $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。

2) 蓄热系数 (S) coefficient of thermal storage

当某一足够厚度的单一材料层一侧受到谐波热作用时, 表面温度将按同一周期波动。通过表面的热流振幅与表面温度振幅的比值即为蓄热系数, 单位: $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

3) 比热容 (c) specific heat

1kg 物质, 温度升高 1K 吸收或放出的热量, 单位: $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。

4) 表面换热系数 (α) surface heat transfer coefficient

表面与附近空气之间的温差为 1K, 1h 内通过 1 m^2 表面传递的热量。在内表面, 称为内表面换热系数; 在外表面, 称为外表面换热系数, 单位: $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

5) 表面换热阻 (R) surface heat transfer resistance

表面换热系数的倒数, 在内表面, 称为内表面换热阻; 在外表面, 称为外表面换热阻, 单位: $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 。

6) 围护结构 building envelope

建筑物及房间各面的围挡物, 如墙体、屋顶、地板、地面和门窗等, 分内、外围护结构两类。

7) 热桥 thermal bridge

围护结构中包含金属、钢筋混凝土或混凝土梁、柱、肋等部位, 在室内外温差作用下, 形成热流密集、内表面温差较低的部位。这些部位形成传热的桥梁, 故称热桥。

8) 围护结构传热系数 (K) heat transfer coefficient of building envelope

在稳态条件下, 围护结构两侧空气温差为 1℃, 在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量, 单位: $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

9) 外墙平均传热系数 (K_m) mean heat transfer coefficient of external wall

考虑了墙上存在的热桥影响后得到的外墙传热系数, 单位: $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

10) 围护结构传热阻 (R_0) thermal resistance of building envelope

传热系数的倒数, 表征围护结构对热量的阻隔作用, 单位: $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 。

11) 围护结构传热系数的修正系数 (ε_i) modification coefficient of building envelope

考虑太阳辐射和天空辐射对围护结构传热的影响而引进的修正系数。

12) 围护结构温差修正系数 (n) correction factor for temperature difference between inside and outside or building envelope

根据围护结构与室外空气接触的状况对室内外温差采取的修正系数。

13) 热惰性指标 (D) index of thermal inertia

表征围护结构反抗温度波动和热流波动能力的无量纲指标, 其值等于材料层热阻与蓄热系数的乘积。

14) 窗墙面积比 area ratio of window to wall

窗户洞口面积与房间立面单元面积(即建筑层高与开间定位线围成的面积)的比值。

15) 外窗的综合遮阳系数 (S_w) overall shading coefficient of window

考虑窗本身和窗口的建筑外遮阳装置综合遮阳效果的一个系数, 其值为窗本身的遮阳系数(SC)与窗口的建筑外遮阳系数(SD)的乘积。

16) 建筑物体形系数 (S) shape coefficient of building

建筑物与室外大气接触的外表面积与其所包围的体积的比值。外表面积中不包括地面和不采暖楼梯间隔墙和户门的面积。

17) 换气体积 (V) volume of air circulation

需要通风换气的房间体积。

18) 换气次数 Rate of air circulation

单位时间内室内空气的更换次数。

19) 计算采暖期天数 (Z) heating period for calculation

采用滑动平均法计算出的累年日平均温度低于或等于 5°C 的时段。计算采暖期天数仅供建筑节能设计计算时使用, 与当地法定的采暖天数不一定相等, 单位: d。

20) 计算采暖期室外平均温度 (t_e) mean outdoor temperature during heating period

计算采暖期室外的日平均温度的算术平均值称为采暖期室外平均温度。

21) 采暖度日数 (HDD18) heating degree day based on 18°C

一年中, 当某天室外日平均温度低于 18°C 时, 将低于 18°C 的度数乘以 1 天, 并将此乘积累加。

22) 空调度日数 (CDD26) cooling degree day based on 26°C

一年中, 当某天室外日平均温度高于 26°C 时, 将高于 26°C 的度数乘以 1 天, 并将此乘积累加。

23) 典型气象年 (TMY) typical Meteorological Year

以近 30 年的月平均值为依据, 从近 10 年的资料中选取一年各月接近 30 年的平均值作为典型气象年。由于选取的月平均值在不同的年份, 资料不连续, 还需要进行月间平滑处理。

24) 采暖能耗 (Q) energy consumed for heating

用于建筑物采暖所消耗的能量, 其中包括采暖系统运行过程中消耗的热量和电能, 以及建筑物耗热量。

25) 建筑物耗热量指标 (q_H) index of heat loss of building

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, 单位: W/m^2 。