

A



普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
高校建筑学与城市规划专业教材

太阳能建筑设计

主 编 徐 燊
副主编 黄 靖
主 审 李保峰

中国建筑工业出版社

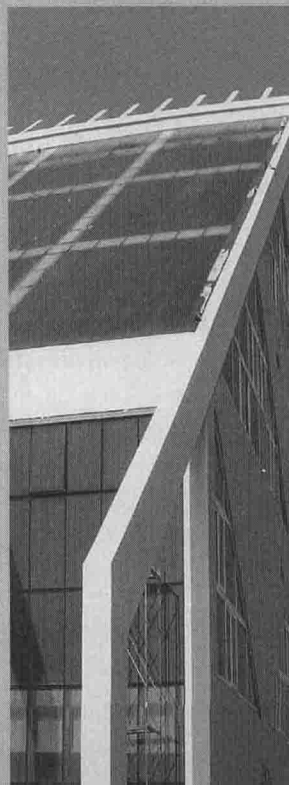


普通高等教育土建学科专业“十
A+U 高校建筑学与城市规划专业教材

太阳能建筑设计

主 编 徐 燊
副主编 黄 靖
主 审 李保峰

中国建筑工业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

太阳能建筑设计/徐燊主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014.11

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材

A+U 高校建筑学与城市规划专业教材

ISBN 978-7-112-17495-9

I. ①太… II. ①徐… III. ①太阳能建筑—建筑设计—高等学校—
教材 IV. ①TU29

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 269773 号

责任编辑: 陈 桦 王 惠

责任设计: 张 虹

责任校对: 陈晶晶 刘梦然

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材

A+U 高校建筑学与城市规划专业教材

太阳能建筑设计

主 编 徐 燊

副主编 黄 靖

主 审 李保峰

*

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

北京嘉泰利德公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13 $\frac{1}{2}$ 字数: 334 千字

2015 年 1 月第一版 2015 年 1 月第一次印刷

定价: 39.00 元

ISBN 978-7-112-17495-9

(26696)

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)

前 言

由于经济快速发展和城镇化水平不断提高,中国建筑能耗逐年上升,目前约占全社会总能耗的三分之一。太阳能是取之不尽用之不竭的清洁可再生能源,具有分布不受地域限制、能源品味与建筑能耗相吻合等特点,因而太阳能可以替代化石能源满足建筑物的用能需求,提供采暖、生活热水、电力、照明、空调等方面的能源供给。推广太阳能技术在建筑中的应用,是我国实现建筑节能减排目标的现实需要。

随着各项太阳能技术的不断发展和完善,目前在我国太阳能建筑从示范项目走向快速的普及应用。截至2010年底,全国太阳能热利用技术应用面积已达到14.8亿 m^2 ,光伏建筑已建成和正在建成的装机容量达1271.5MW。通俗来说,太阳能建筑不是“奢侈品”而是“必需品”。日益普及的太阳能建筑对建筑师和工程师的工作中提出了新的挑战,他们需要获取该方面的专业知识和实用技能,才能在设计中使得太阳能技术与建筑的集成实现相得益彰,既能满足建筑美学和功能的需求,又能促进太阳能技术在建筑中有效地发挥作用。以上便是本书编写的背景和出发点。

为了把太阳能技术与建筑的集成作为一个整体来考虑,本书在编写中体现了以下几点特色:①对各项太阳能技术的原理及其相关知识进行通俗易懂的介绍;②着重讲解了各项太阳能技术与建筑的集成与融合,通过图文并茂的方式来深入浅出的诠释各种太阳能技术与建筑集成模式的特点和设计要点;③对太阳能建筑相关的术语进行专门解析,突出相关规范和标准图集在太阳能建筑设计中引导作用;④讲解了计算机模拟分析和辅助设计在太阳能建筑优化设计中的应用。

本书由徐燊(华中科技大学)担任主编,黄靖(华中科技大学武昌分校)担任副主编,李保峰(华中科技大学)担任主审,参编人员包括燕达(清华大学),胡冗冗(西安建筑科技大学),马欣(北方工业大学),王静(华南理工大学),程唯(武汉科技大学),张辉(湖北工业大学)。陈桦和王惠(中国建筑工业出版社)对本书的编写提供了许多帮助和建议。此外,姚冲、廖维、韩秉宸、龙舜杰、杨基炜等为本书的编写做了许多辅助工作。本书各章节编写人员如下:

- 第1章 徐燊 马欣
- 第2章 徐燊 燕达
- 第3章 徐燊 马欣
- 第4章 徐燊 胡冗冗
- 第5章 徐燊 黄靖
- 第6章 黄靖 程唯
- 第7章 黄靖 张辉
- 第8章 黄靖 王静

本书适用于高等学校建筑学专业及相关专业的本科生和研究生的教学用书，也可作为相关设计人员和科研人员参考用书，还可为太阳能企业从业人员和建筑开发商等提供此方面的设计参考。本书涉及面广，而编者限于学识，书中难免存在错误和疏漏之处，恳请各位读者予以批评指正。本书编写工作得到相关基金的支持（国家自然科学基金，编号 51008136），在此表示感谢！

编者

目 录

第1章 绪论	1
1.1 太阳能建筑的概述	2
1.2 太阳能建筑的发展历程	3
1.3 太阳能建筑推广普及的必要性和紧迫性	6
1.3.1 促进建筑节能和保障能源安全的现实需求	6
1.3.2 缓解温室气体排放和保护环境的现实压力	6
1.3.3 城市化进程中实现绿色建筑的有效措施	6
1.3.4 农村地区实现绿色农房的有效手段	7
1.4 太阳能建筑的相关政策	7
1.4.1 被动式太阳能	7
1.4.2 太阳能热水	8
1.4.3 太阳能光伏	8
1.5 太阳能建筑的规范和图集	9
1.5.1 太阳能建筑的规范	9
1.5.2 太阳能建筑的图集	10
1.6 太阳能建筑的专业术语	10
1.6.1 被动式太阳能建筑相关专业术语	10
1.6.2 太阳能热水系统建筑一体化相关专业术语	11
1.6.3 太阳能光伏建筑相关专业术语	12
1.6.4 太阳能建筑的其他相关术语	12
第2章 太阳能建筑设计的基础知识	15
2.1 太阳的基本知识	16
2.1.1 太阳简介	16
2.1.2 地球绕太阳的运行规律	17
2.1.3 太阳高度角和方位角	18
2.2 太阳辐射的相关知识	20
2.2.1 太阳常数	20

2.2.2 大气质量	20
2.2.3 太阳总辐射、直射辐射和散射辐射	21
2.2.4 不同建筑朝向获得太阳辐射的差异	21
2.3 太阳能资源分布	23
2.4 建筑利用太阳能的方式	25

第3章 被动式太阳房设计..... 29

3.1 被动式太阳房的概述	30
3.1.1 被动式太阳房的含义	30
3.1.2 被动式太阳房的发展历程	30
3.2 被动式太阳房的基本集热形式与设计	33
3.2.1 直接受益式	33
3.2.2 集热蓄热墙式	37
3.2.3 附加阳光间式	41
3.2.4 蓄热屋顶式	43
3.2.5 对流环路式	44
3.2.6 集热形式的选择	45
3.3 被动式太阳房的场地设计、空间布局 and 材料选用	47
3.3.1 被动式太阳房的场地设计	47
3.3.2 被动式太阳房的空间布局	51
3.3.3 被动式太阳房的材料选用	53
3.4 被动式太阳房的热工设计和经济性评价	57
3.4.1 被动式太阳房的热工设计	57
3.4.2 被动式太阳房的热性能评价指标	58
3.4.3 被动式太阳房的经济性评价	59
3.5 被动式太阳房的计算机辅助设计	60
3.5.1 计算机辅助设计概述	60
3.5.2 被动式太阳房专用设计软件介绍	61
3.6 被动式太阳房案例	64
3.6.1 丹麦科灵市的住宅	64
3.6.2 新疆克拉玛依被动式农宅	66

第4章 太阳能热水系统建筑一体化设计..... 69

4.1 太阳能热水系统建筑一体化的概述	70
---------------------------	----

4.1.1	太阳能热水系统及其与建筑一体化的意义	70
4.1.2	太阳能热水系统建筑一体化的发展历程和现状	71
4.2	太阳能热水系统及其设计	74
4.2.1	太阳能热水系统的组成	74
4.2.2	太阳能热水系统的分类和特点	80
4.2.3	太阳能热水系统的设计要点	85
4.3	太阳能热水系统与建筑一体化设计	88
4.3.1	太阳能热水系统与建筑一体化设计概述	88
4.3.2	太阳能集热器与屋面的一体化设计	92
4.3.3	太阳能集热器与立面的一体化设计	96
4.3.4	太阳能热水系统的其他组成部分与建筑一体化	99
4.4	建筑应用太阳能热水系统的节能效益分析和评价	100
4.4.1	太阳能热水系统的节能效益分析	100
4.4.2	民用建筑太阳能热水系统评价	103
4.5	太阳能热水系统的计算机辅助设计	105
4.5.1	计算机辅助设计概述	105
4.5.2	辅助工具举例	105
4.6	太阳能热水建筑一体化的案例	108
4.6.1	武汉长江新村住宅	108
4.6.2	合肥景城御琴湾住宅	111
第5章	光伏建筑设计	113
5.1	光伏建筑的概述	114
5.1.1	光伏建筑的含义	114
5.1.2	光伏建筑的特点	115
5.1.3	光伏建筑的发展历程与现状	116
5.2	光伏技术与光伏系统	117
5.2.1	光伏发电原理	117
5.2.2	光伏电池	118
5.2.3	光伏组件	121
5.2.4	光伏系统	121
5.3	光伏建筑一体化设计	123
5.3.1	光伏建筑一体化的影响因素	123
5.3.2	光伏屋面一体化设计	125

5.3.3	光伏墙面一体化设计	129
5.3.4	光伏遮阳一体化设计	131
5.3.5	光伏阳台一体化设计	131
5.3.6	光伏与城市景观一体化设计	131
5.4	光伏建筑基于全生命周期的评价	133
5.4.1	光伏建筑全生命周期能耗分析	134
5.4.2	光伏建筑的投资回收期	134
5.4.3	光伏建筑的环境效益	135
5.5	光伏建筑的计算机辅助设计	135
5.5.1	计算机辅助设计概述	135
5.5.2	辅助工具举例	135
5.6	光伏建筑的实例	138
5.6.1	英国多克斯福德国际办公楼	138
5.6.2	荷兰能源研究中心 31 号楼	140
5.6.3	深圳南玻大厦	141
5.6.4	北京净雅大酒店光伏幕墙	142

第 6 章 太阳能与建筑遮阳设计..... 145

6.1	建筑遮阳的概述	146
6.1.1	建筑遮阳的含义和意义	146
6.1.2	建筑遮阳的发展和演变	147
6.2	建筑遮阳的形式与设计	149
6.2.1	建筑遮阳的分类	149
6.2.2	常见遮阳形式	151
6.2.3	其他遮阳形式	152
6.3	建筑遮阳设计的考虑因素	155
6.3.1	遮阳与建筑外观	155
6.3.2	遮阳与自然采光	156
6.3.3	遮阳与自然通风	156
6.4	建筑遮阳的实例	156
6.4.1	威斯敏斯特城市学院	156
6.4.2	清华大学设计中心楼	157
6.4.3	华南理工大学逸夫人文馆	157

第7章 太阳能与建筑自然通风设计	159
7.1 自然通风的概述	160
7.1.1 利用自然通风的传统经验	160
7.1.2 自然通风的优势	161
7.2 自然通风的形式	161
7.2.1 热压通风	162
7.2.2 风压通风	162
7.2.3 热压与风压共同作用的自然通风	163
7.2.4 机械辅助的自然通风	163
7.3 影响自然通风的因素分析	163
7.3.1 自然通风与气候	164
7.3.2 自然通风与地形	164
7.3.3 自然通风与建筑	164
7.4 太阳能强化自然通风	168
7.4.1 太阳能烟囱	168
7.4.2 太阳能通风墙	170
7.4.3 双层玻璃幕墙	171
7.4.4 中庭	175
7.5 自然通风的计算机辅助设计	177
第8章 建筑中其他太阳能技术应用与设计	179
8.1 太阳能主动式采暖技术	180
8.1.1 太阳能空气采暖系统	180
8.1.2 太阳能液体采暖系统	182
8.2 太阳能空调制冷技术	184
8.2.1 太阳能吸收式制冷系统	184
8.2.2 太阳能吸附式制冷系统	185
8.2.3 太阳能除湿式制冷系统	186
8.3 太阳能照明技术	186
8.3.1 太阳能导光系统	187
8.3.2 太阳能光纤照明系统	188
8.4 太阳灶	189
8.4.1 箱式太阳灶	189
8.4.2 聚光式太阳灶	189
8.4.3 综合型太阳灶	190

附录表 1 全国主要城市垂直南向面总日射月平均日辐照量 192

表 2 全国主要城市水平面太阳总辐射月平均日辐照量 193

表 3 全国主要城市倾角等于当地纬度倾斜表面上的太阳总辐射
月平均日辐照量 194

表 4 全国主要城市日照时间 195

表 5 全国主要城市平均气温 196

表 6 全国主要城市平均相对湿度 197

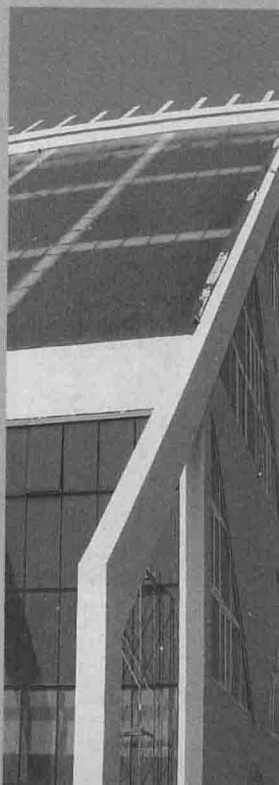
表 7 全国主要城市设计用室外气象参数 198

参考文献 199

第 1 章

绪 论

- 1.1 太阳能建筑的概述
- 1.2 太阳能建筑的发展历程
- 1.3 太阳能建筑推广普及的必要性和紧迫性
 - 1.3.1 促进建筑节能和保障能源安全的现实需求
 - 1.3.2 缓解温室气体排放和保护环境的现实压力
 - 1.3.3 城市化进程中实现绿色建筑的有效措施
 - 1.3.4 农村地区实现绿色农房的有效手段
- 1.4 太阳能建筑的相关政策
 - 1.4.1 被动式太阳能
 - 1.4.2 太阳能热水
 - 1.4.3 太阳能光伏
- 1.5 太阳能建筑的规范和图集
 - 1.5.1 太阳能建筑的规范
 - 1.5.2 太阳能建筑的图集
- 1.6 太阳能建筑的专业术语
 - 1.6.1 被动式太阳能建筑相关专业术语
 - 1.6.2 太阳能热水系统建筑一体化相关专业术语
 - 1.6.3 太阳能光伏建筑相关专业术语
 - 1.6.4 太阳能建筑的其他相关术语



1.1 太阳能建筑的概述

太阳能建筑，或者说利用太阳能的建筑，它们既不是人们短时间内的发明创造，也不是许多人印象中的“高技派”名词。自从我们的先祖在简陋的穴居或茅棚中开凿出第一个窗户用来照亮建筑时，太阳能与建筑这两个共生且复杂的因素便如影随形。在此后的建筑发展的历程中，人类对于太阳能建筑的理解及太阳能在建筑中的利用方式都在不断地发展与丰富。

直到今天，太阳能建筑的概念依然在演变，就当前的设计与技术条件而言，我们可以将太阳能建筑的概念基本归纳为：利用太阳的能量来满足采暖、热水、电力、自然通风等多种需求的建筑。

对于阳光的利用，中国古代建筑中，上至堂皇的宫殿庙宇下至寻常百姓的民宅，大多采用了“坐北朝南”的形式（图 1-1），它使得我们的厅堂获得了良好的光与热，同时降低了冬季寒风的不利影响，是一种最为朴素的建筑利用太阳能的方式。在近现代西方建筑中，利用玻璃房的温室效应来进行太阳能采暖的作法得到了应用（图 1-2）。

近年来，能源危机、环境恶化和气候变化等问题的出现，使发展低碳、绿色建筑的理念成为社会各界的普遍共识，人们越来越重视对太阳能等可再生能源的开发和利用。在众多可再生能源当中，太阳能资源以其总量大、分布广、利用灵活且与建筑需求最为贴切的特点，成为最有希望在城市中大规模普及的可再生能源。太阳能发电（光伏）、太阳能热水等主动获取太阳能的技术成为了太阳能建筑发展的新突破，随着各种太阳能技术成本的逐步下降，太阳能建筑具备了大规模普及与推广的潜力。



图 1-1 北京紫禁城以坐北朝南布置



图 1-2 玻璃太阳房

1.2 太阳能建筑的发展历程

太阳能建筑的发展可以追溯到古代人们利用太阳辐射加热栖身之所,到20世纪初出现的被动式太阳房,再到近些年来快速发展的主动式太阳能建筑,以及不断涌现的综合多项太阳能技术的“低能耗建筑”、“零能耗建筑”等,太阳能建筑经历了长期的发展历程。

在早期的太阳能建筑中,人们首先挖掘了在建筑外墙和屋顶上利用太阳能来集热和蓄热的潜力,有意识地通过改善围护结构热工性能来加强建筑采暖效果。最早的太阳能采暖实验于1881年在美国马萨诸塞州完成,该实验房有表面涂黑且置于玻璃下的瓦,玻璃则固定在房子向阳的一面,借用热空气上升原理为实验房供暖。随后,在欧美等国流行起来的玻璃花房中(图1-3),其显著的“温室效应”引起了建筑设计人员的注意,并将这种效应应用于建筑采暖中。人们还尝试将新材料和新工艺用于建筑外墙上,当双层玻璃的隔热保温性能得到验证后,它们便逐渐代替了原来的单层玻璃。1947年,美国建筑师亚瑟·布朗(Arthur Brown)发现涂成黑色的南向墙体甚至能在夜间持续供热,涂黑墙壁的方式能增强墙体的蓄热效果。这种方式后来广泛运用于被动式太阳房中。

20世纪50年代之前对太阳能应用于采暖的探索,虽有力地证明了墙体具有集热蓄热的能力,却并没有形成固定且被广泛采用的构造方式。1953年法国的特朗勃(Felix Trombe)和米歇尔(Jacques Michel)在比利牛斯山的奥代罗(Odeillo)修建了第一座设有集热蓄热墙的太阳房(图1-4),此后墙体作为集热蓄热构件的固定搭配方式被保留下来,并获得大规模的普及与推广,成为广为人知的特朗勃墙(Trombe Wall)。20世纪50年代后期,人们将热工原理应用于对太阳能的采暖效果分析计算中。这一时期,美国洛斯·阿拉莫斯国家实验室(Los Alamos National Laboratory)系统归纳了太阳房的热工原理,并陆续整理出详细的热工设计计算方法,为日后被动式太阳房的设计与建造提供了科学的数据支撑。



图 1-3 玻璃花房——“温室效应”的利用



图 1-4 位于奥代罗的第一座集热蓄热墙式太阳房

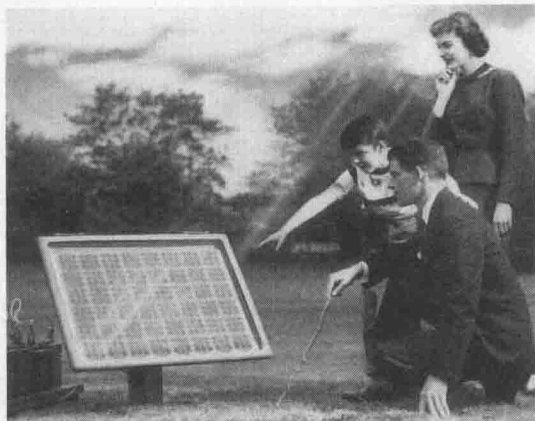


图 1-5 早期光伏太阳能板宣传画

Climax Solar-Water Heater
 UTILIZING ONE OF NATURE'S GENEROUS FORCES
THE SUN'S HEAT {Stored up in Hot Water for Baths, Domestic and other Purposes.
 GIVES HOT WATER at all HOURS OF THE DAY AND NIGHT.
 NO DELAY.
 FLOWS INSTANTLY.
 NO CARE. NO WORRY.
 ALWAYS CHARGED. ALWAYS READY.
 THE WATER AT TIMES ALMOST BOILS.
Price, No. 1, \$25.00
 This Size will Supply sufficient for 3 to 6 Baths.
 CLARENCE M. KEMP, BALTIMORE, MD.

Price Of No. 1 Heater for 1892 Reduced to \$15.00

Advertisement for the Climax solar water heater, 1892. The price of this, Kemp's smallest unit, had just dropped from \$25 to \$15.

图 1-6 早期太阳能热水产品宣传画



图 1-7 我国的太阳能建筑

除太阳能采暖技术外,其他太阳能技术的发展也逐步拓展了人们在建筑中利用太阳能的方式。继科学家发现“光伏效应”之后,美国贝尔实验室在1954年研制出了实用型太阳能电池(图1-5),使光伏发电技术的大规模应用成为可能,此后人们开始把太阳能光伏板安装在建筑上。与之类似,世界上第一个太阳能热水器于1891年诞生(图1-6)。起初,集热器较低的集热效率限制了其广泛应用。这一状况在1955年以色列科学家提出选择性吸收表面的概念和理论后得以改变。当时成功研制的实用型黑镍等选择性涂层,大幅增强了吸热板的集热效率,并为高效太阳能集热器的发展创造了条件,太阳能热水器开始进入百姓家庭,并逐步安装到建筑的外围护结构上。此外,科技人员还探索将高效太阳能集热技术应用于建筑制冷,并于1960年研制出了世界上第一套用平板型集热器供热的吸收式太阳能空调制冷系统。

太阳能利用技术是设计和建造太阳能建筑的技术保障和前提条件,而全球性能源和环境问题迫使全社会进一步认识到普及太阳能技术的迫切性和重要性。20世纪70年代爆发的石油危机,使得众多国家更加重视对太阳能技术的研究和推广,进而促成了国际能源署(International Energy Agency)的成立。该机构着力推广可再生能源技术,致力于太阳能技术在建筑中的集成、创新和示范。在此期间,各国也相继建成了一批太阳能建筑示范工程(图1-7、图1-8)。

建筑师在太阳能建筑的发展中起着至关重要的作用。1996年3月,30多位欧洲的著名建筑师,包括托马斯·赫尔佐格(Thomas Herzog)、诺曼·福斯特(Norman Foster)、伦佐·皮阿诺(Renzo Piano)、理查德·罗杰斯(Richard George Rogers)等,共同签

署了《在建筑和城市规划中应用太阳能的欧洲宪章》(European Charter for Solar Energy in Architecture and Urban Planning)。该宪章指出建筑师在确定城市结构、建筑布局以及建筑材料和构件利用等方面往往具有决定性的作用,因而会影响到建筑和城市的能源消耗。因此,建筑师应该采取对自然界负责任的态度,充分利用取之不尽、

用之不竭的太阳能，并在此基础上建设未来的人工环境。

20 世纪 90 年代后，太阳能热水系统已在政府的资助和建筑法规的强制性要求下日渐普及，太阳能热水系统集成到建筑中也已成为该领域发展的共识。同时，随着太阳能光伏电池成本的逐步下降，光伏系统在建筑中的应用也得到了长足的发展。欧美发达国家将太阳能光热及光电利用作为长期支持项目，如美国的“百万太阳能屋顶计划”、日本的“太阳能房屋计划”以及德国的“十万太阳能屋顶计划”等。经过几十年的发展，目前全球太阳能光热技术、太阳能光伏发电技术已经形成一定规模。据国际能源署（IEA）预计，截止 2013 年全球太阳能集热器的总容量为 330GW，相当于 4.71 亿平方米集热面积的集热量。2004 年全球的光伏系统安装容量开始突破 1GW，并在此后进入快速发展阶段，根据欧洲光伏产业联盟（EPIA）的预计，全球光伏安装容量将在 2017 年达到 48GW。

我国十分重视太阳能建筑的应用与推广。目前，太阳能热水的应用已被多个省市列入建筑强制性规范，截至 2012 年我国太阳能热水器的生产量和保有量分别达到 6390 万 m^2 和 25770 万 m^2 ，约占世界总量的 80% 和 60%。同时，光伏建筑也在国家出台的诸多光伏补助政策的支持下快速发展，在许多大型公共建筑如火车站、展览馆、图书馆、办公楼等建筑中利用光伏发电的成功案例日渐增多。此外，太阳能相关产业也得到迅猛发展，我国已经成为目前世界上最大的光热产品生产国和消费国，以及最大的光伏产品生产国。太阳能光热和光伏产业的快速发展，给太阳能建筑带来了新的契机。

如今在建筑业界出现了“低能耗建筑”、“零能耗建筑”、“绿色建筑”、“可持续建筑”等一系列响亮的名词，虽然这些称谓各有侧重，但都将太阳能技术在建筑中的应用作为技术实现途径之一（图 1-9、图 1-10）。由此可见，太阳能技术是建筑节能的



图 1-8 国外的太阳能建筑

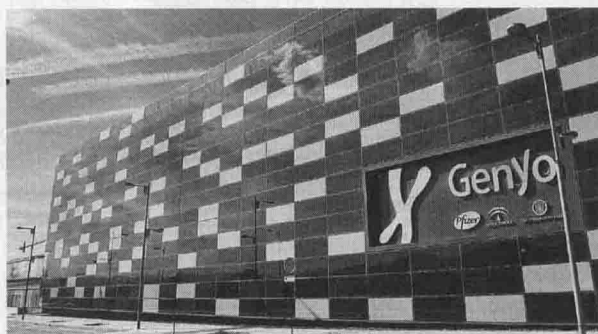


图 1-9 格拉纳达光伏建筑一体化（BIPV）



图 1-10 上海生态办公示范楼（绿色建筑）

必选项而非可选项。这正如诺曼·福斯特所说,“太阳能建筑不是为了时尚,而是为了生存”。

1.3 太阳能建筑推广普及的必要性和紧迫性

1.3.1 促进建筑节能和保障能源安全的现实需求

长期以来,世界能源主要依靠石油和煤炭等矿物燃料。但是矿物燃料储量有限,煤、石油、天然气等非再生能源的储量正在迅速下降,能源危机已成为困扰全球的主要问题之一。根据2000年统计数据,我国的建筑能耗已经占到当年全社会终端能源消耗的27.8%,接近发达国家的水平。随着国民经济的发展和人们对建筑舒适性需求的提高,建筑能耗的总量和其占社会总能耗的比例仍将继续增长。我国目前城镇民用建筑运行耗电量占我国总发电量的25%左右,北方地区城镇供暖消耗的燃煤量占我国非发电用煤量的15%~20%。

我国具有较为丰富的太阳能资源,年日照时数超过2200小时的地区约占国土面积的2/3以上。对于太阳能技术的应用前景,有学者预测,在正常发展和生态驱动发展两种模式下,2050年我国太阳能利用在总能源供给中将分别达到4.7%和10%。太阳能建筑将在实现建筑节能、调整建筑能耗结构、保障能源安全的现实需求方面发挥积极作用。

1.3.2 缓解温室气体排放和保护环境的现实压力

气候变暖是当今全球性的环境问题,其主要原因是大气中温室气体浓度的不断增加。温室气体包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)和氧化亚氮(N_2O)等。根据政府间气候变化专门委员会(Intergovernmental Panel on Climate Change,简称IPCC)第2次评估报告给出的全球增温潜势计算,1994年中国温室气体总排放量约为 $3.65 \times 10^9 \text{t}$,其中 CO_2 、 CH_4 和 N_2O 分别占73.1%,19.7%和7.2%。中国作为发展中国家,由于所处发展阶段,能源消耗和温室气体排放表现出正增长,1990年至2003年间,中国 CO_2 排放量增加了17亿吨,增幅超过73%。2009年在丹麦哥本哈根全球气候变化大会上,中国政府宣布将控制温室气体排放的行动目标,力争到2020年单位国内生产总值 CO_2 排放比2005年下降40%~45%。为实现我国的减排目标,在新建和既有建筑中扩大太阳能的应用将会大幅减少粉尘和 CO_2 等气体的排放,有效缓解温室气体减排和环境保护方面的压力。

1.3.3 城市化进程中实现绿色建筑的有效措施

我国正处在城市化快速发展的阶段,1978年我国城镇化率为17.92%,到2011年末,我国城镇化率达到51.27%。伴随着城市化而来的是建筑业的迅猛发展,中国的城市建设出现了前所未有的热潮。中国城镇建筑面积在2000年为77亿 m^2 ,到2004年增长到近150亿 m^2 ,到2007年又增加到182亿 m^2 。目前我国每年竣工的房屋建筑面积约18亿~20亿 m^2 ,预计到2020年底我国房屋建筑面积将接近300亿 m^2 。

在我国城市化快速发展进程中,大力发展节地、节能、节水、节材和保护环境的绿色建筑已经成为全社会的共识。2013年初国务院办公厅发布了由国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部制订的《绿色建筑行动方案》以进一步促进绿色建筑的普