

# The Sustainable

Architecture in China and Overseas Series

中外可持续建筑丛书

中国建筑工业出版社

## 德国低/零能耗建筑实例解析

Parsing the Low-energy and Zero-energy Buildings in Germany

张神树 高 辉 编著

中 外 可 持 续 建 筑 丛 书

# 德国低/零能耗建筑实例解析

张神树 高 辉 编著



中国建筑工业出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

德国低/零能耗建筑实例解析/张神树, 高辉编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2007

(中外可持续建筑丛书)

ISBN 978 - 7 - 112 - 09595 - 7

I. 德... II. ①张...②高... III. 建筑 - 节能 - 建筑设计 - 德国  
IV. TU111.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 115664 号

责任编辑: 杨 军

责任设计: 赵明霞

责任校对: 梁珊珊 张 虹

中外可持续建筑丛书  
**德国低/零能耗建筑实例解析**  
张神树 高 辉 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

北京嘉泰利德公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 12 $\frac{3}{4}$  字数: 390 千字

2007 年 11 月第一版 2007 年 11 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 48.00 元

ISBN 978 - 7 - 112 - 09595 - 7  
(16259)

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)

## 《中外可持续建筑丛书》编委会

顾问：李道增 马国馨 江 亿 秦佑国

主编：陈衍庆 张惠珍

副主编：徐延安

委员：高 辉 唐国安 余 庄 宋德萱 杨维菊

王崇杰 沈 杰 栗德祥 樊振和 金 虹

赵运铎 赵西平 霍小平 周铁军 李莉萍

沈 粤 张 苗 夏 葵 邹 越

特邀编委：李东禧 唐 旭 杨 军 陈 音 郭晓东

何建清 叶晓健 郝 琳 杨国雄 江 曼

## 想起了“罗马俱乐部”（代总序）

实现经济社会全面协调可持续发展是我国构建社会主义和谐社会，坚持科学发展的重要内容，也是经过长期艰辛探索，积累了正反两方面的经验而取得的共识。当前关于可持续发展的建筑技术的研究方兴未艾，在城市和建筑领域，陆续有涉及这些方面的论著问世，这次由中国建筑工业出版社出版的中外可持续建筑丛书就是其中的成果之一。

“可持续发展”是在上个世纪 80 年代提出的一个新概念，1987 年世界环境与发展委员会在一篇名为《我们共同的未来》的报告中首次提出了这个概念，即是指既要满足当代人的需要，又不损害后人满足需要的发展。要求经济发展与自然承载能力相协调，在发展的同时必须保护、改善和提高地球的资源生产能力和环境的自净能力，以保证用可持续的方式使用自然资源和“环境成本”。这一观念很快得到了国际社会的广泛共识。当我们方便地利用着这些概念，顺利地进行着各种研究，不断地提出新的成果时，让人不由得想起了将近半个世纪以前一些预测未来、研究发展的专家和学者们，而由奥雷利奥·佩西（AUROLIO PECCI 1908~1984 年）及其创建的“罗马俱乐部”就是其中一支著名的未来学研究队伍。

奥雷利奥·佩西是意大利经济学家，担任工业经理 40 余年。他 1908 年生于意大利都灵，1930 年获得经济学博士学位，后作为菲亚特公司的代表长驻中国八年之久。1938 年返回意大利后，即成为反法西斯阵线一员，参加抵抗组织，为此在 1944 年在法西斯监狱中关押一年。欧洲解放后他出任菲亚特公司的高管人员，在全世界发展中国家的旅行和工作中，开始注意世界人类的生存条件和复杂的人类问题。1968 年 4 月他和英国科学家 A·金一起成立了“罗马俱乐部”，其宗旨是研究未来的科学技术革命对人类社会发展的影响，指明人类所面临的困境以引起社会和制订政策者的注意和理解，从而提出新政策和新方案。俱乐部由国际上著名的科学家、经济学家、社会学家和建筑学家等作为个人会员，这是一个超脱于国家、政党和团体之外的非正式组织，也不受限于政治、国家的观点或意识形态，由于他们对于未来趋势预测的准确性与权威性，引起了全世界各国政界和学界的广泛注意和评价。

“罗马俱乐部”最为引人注目的成果之一是 1972 年 3 月由美国学者 D·米都斯（DENNIS L. MEADOWS）领导的一个麻省理工学院的十七人小组受俱乐部之托提出的题为《增长的极限》的研究报告，报告分为五章，从人口，农业生产，自然资源，工业生产和环境污染几个方面阐述了人类社会的发展过程中，尤其是工业革命以来地球和人类将面临的困境。他们提出：“地球是有限的，任何人类活动越是接近地球支撑这种活动的的能力限度，对不能同时兼顾的因素的权衡就变得更加明显和不能解决。”为此报告提出了警告：“如果在世界人口、工业化、污染、粮食生产和资源消费方面按现在的趋势继续下去，这个星球上的极限有朝一日将在今后一百年中发生，最可能的结果将是人口和工业生产力双方有相当突然和不可控制的衰退。”因此建议进行“哥白尼式的思想革命”，重新评价那种发

展永无休止的信念和对浪费视而不见的做法，“人类必须现在就开始自觉限制这种增长，使增长结束，过渡到均衡状态”。报告还建议：“加紧控制污染，物资重复利用，制造耐用可修理的物品，以及将消费品经济转为劳务导向经济等。”

报告的发表引起了爆炸性的反响，也引起了很大争议，认为是“异端邪说”的大有人在，反对者甚至为此出版过一本《没有极限的增长》，有人认为主张“零增长”是未来悲观派，是“马尔萨斯式的设想”，同时对所列举模式的局限性及提出设想的主观臆断性提出批评。但1980年美国政府草拟的“向总统提出的2000年环境报告”强调了许多罗马俱乐部提出的观点。1972年起，联合国自斯德哥尔摩会议后陆续召开了一系列全球性会议，讨论环境、人口、发展、妇女等人们关心的议题。时至今日，更多的人认为俱乐部的论证为此后的环境保护和可持续发展的理论奠定了基础，它已成为里程碑式的研究成果。

在报告的影响下，出版了大量的书籍和论文。1981年A·佩西又发表了题为《未来的一百页》的研究报告，他强调这是他个人意见的自由表达，并不代表“罗马俱乐部”，因为没有一个成员可以代表大家讲话。全书共分两部分，第一部分标题是“人类的兴衰”，分为“未来不再是以往的重复”、“自然界的杰作，还是自然界的怪物”、“衰退的并发症”三节；第二部分是“通向复兴的道路又直又狭”，分为“决定性的十年”、“巨大的潜在资源”两节。作者认为“人类正在迅速走向灾难。完全有必要找到一种方法去改变这一走向灾难的进程”。实际是对《增长的极限》的修正、发展和补充，也是佩西晚年时思路的重要转变，要在悲观中看到希望，在灾难中找出对策。他用一半以上的篇幅进一步揭示人类所面临的各种危险，列举了十大问题：人口爆炸；完全缺乏计划和规划，用以满足世界各国广大群众的生活必需并保护他们的一般生活；支持人类生活的四大主要生物系统（农地、牧场、森林和渔业）正在开发过度；世界经济危机，衰退，金融和财政的混乱；军备竞赛，世界日趋军事化；根深蒂固和被人忽视的社会邪恶；无政府状态的技术—科学的发展；陈旧和不适应现状的制度；东西方对抗和南北分歧；缺乏道德和政治上的领导，领导人不能从他们的思想、信念、责任或权力的高度上高瞻远瞩，他们之中没有人替人类讲话。他用另一半的篇幅着重提出了人类思想和行为的巨大变革，对于实现一个新时代的重要，“实施全球性的政策和战略；把世界引入可治理的状况；学会如何治理世界——必须先学会如何管理我们自己。”最后归纳：“人力资源是最主要的因素，只要能够明智地运用各种资源，最主要的是人力资源，那么人类就可以摆脱危机，而且几乎可以实事求是地按照自己的愿望去建立未来世界……变革是必要和可能的，要准备做出较多的牺牲，但与人们被迫沿着现在的道路继续走下去的结果相比，这种牺牲还是比较小的。”

为了解决发展中国家的迫切要求，德国学者魏伯乐（ERNST ULRICH VON WEIZSACKER）还提出过《四倍跃进：福利加倍、资源利用减半》的报告，着重阐明在资源已十分稀缺的情况下，如何达到经济增长和国民福利的提高。2005年还和另外二人主编《私有化的局限》一书，对20世纪末以来席卷世界的私有化风潮，做一次实证考察。

回顾几十年前未来学者们的论断和分析，我们不禁为他们对社会发展的责任感，特立独行的探索精神，敢于为天下先的超前睿智所折服。在我们国家集中力量建设惠及十几亿人口的更高水平的小康社会，建设资源节约型社会，环境友好型社会的宏伟目标时，我们同样面临着一系列棘手的课题，如人口、三农、城市

化、贫富差距、资源、环境等，同样需要我们按照“自主创新，重点跨越，支撑发展，引领未来”的方针，在科学发展观指导下，学习罗马俱乐部那些专家学者的大胆直言，才能做出高屋建瓴的预见和探索，才能真正地指导当前，引领未来。

在城市和建筑，能源与材料，生态与环境等领域的探讨十分重要，本书就汇集了有关专家学者和技术人员在实践中所取得的成果，对于结合中国各地的实情，寻找更为有效和可行的解决方法将起到很好的引领和启发作用。可持续发展的研究是一个非常广泛的问题，除建筑行业之外，可持续发展是无时不有，无处不在，而在城市和建筑这个大系统中，又包含着生产可持续，消费可持续，分配可持续，产品可持续，社会的文化可持续等内涵，严峻的现实也促使我们对于隐藏在人口、资源和环境背后的深层次原因进行探究，包括人的行为和决定人的行为的制度因素。这也是佩西在二十多年前所提到过的。



中国工程院院士  
2007年1月20日

## 前 言

德国是世界上建筑技术最发达的国家之一。德国在节能、环保和生态建筑的整体研究和开发应用方面也一直处于世界领先地位。德国政府和学术界以及技术开发领域一直都非常重视并致力于研究人类的居住和工作环境的合理需求以及进一步改善的措施，同时也对建筑能源的使用、舒适生活环境的创造以及人类建造环境与地球生态环境之间的相互和谐关系予以高度的重视。在政府和商业部门的共同参与下，及时将相关的科研成果转化为实用的技术和国家的法规，进而促进国民生活质量的进一步提高，促进国民生活和环境意识的提高，也促进了德国的产品和技术在国际市场上的竞争力。

早在1952年德意志标准研究所就制定了第一个建筑保温设计的技术标准《DIN4108 - 建筑保温》。主要是从室内卫生对温度和湿度的要求、凝结水对建筑构件的危害两个方面出发，制订了建筑保温设计的最低要求，同时提出了一套能耗计算和围护结构设计的方法。

1976年，德国联邦议会通过了《建筑节能法（EnEG）》，对新建建筑的保温、采暖、通风和热水供应的耗能标准和热效率作了立法规定。据此，联邦政府还制定了一系列的实施规范：如《建筑保温规范（WSVO'1977）》、《采暖设备规范》和《采暖费用计算规范》。作为德国第一套规范于1977年8月11日通过。

1980年6月20日通过了对节能法（EnEG）的修改案，并对规范依法作了相应的修改，增加了对既有建筑改建维修时要达到的节能要求。这就是第二个《建筑保温规范（WSVO'1984）》，于1984年1月1日开始实行。

第三个《建筑保温规范（WSVO'1995）》于1994年6月5日在联邦议会通过，1995年1月1日生效。这个规范虽比原计划推迟半年实施，但其目标仍然是在2000年前全面推行低能耗房屋计划。作为这一计划的过渡阶段，规定所有新建建筑的采暖耗能量，应该在现有的基础上降低30%左右。第三个《建筑保温规范（WSVO'1995）》与前两个规范相比，更为重视节能的目标，并鼓励设计和技术上的创新。

进入21世纪，经过全面评估过去数十年的经验和未来发展的方向，2001年11月16日通过了一个全新的规范：《建筑节能保温及节能设备技术规范（EnEV）》，新的节能规范于2002年2月1日生效，并于2004年12月又作了局部修改。新的节能规范规定所有新建筑均要达到低能耗房屋的标准，它的一个重要特点就是，将采暖、通风和热水的总能源基本消耗量（ $Q_P$ ）作为评价的指标，也就是说，鼓励建设者采用任何有效的新技术来降低建筑的总能耗量。新规范还对德国战后建设的大量既有建筑作了分步骤节能改造的规定。

除了常规节能技术以外，开发利用太阳能也是建筑节能的一个重要方面，德国在该领域的技术也处于世界领先水平。除了主、被动式太阳能利用技术，其开发应用的透明保温材料也为进一步提高太阳能的利用效率及太阳能利用的建筑一



体化设计与建造提供了更为合理而有效的方法。在 20 世纪 90 年代初期，德国政府启动了“千屋顶计划”，这一计划着重利用坡屋面的有利朝向，尝试建立太阳能并网发电系统。该计划一开始就得到社会的积极响应，随着项目的顺利进展，项目计划又进一步扩展为“十万屋顶太阳能发电计划”。到 2003 年 6 月，成功地完成了十万组太阳能光电设备在建筑上的安装，将总共达 300MW 的太阳能发电能力并入了德国的供电系统。

从德国推行建筑节能的发展历史不难看出，其法规的制定经历了一个由低标准到高标准，由局限的围护结构和设备节能到采用综合新技术及新能源综合利用达到建筑总能耗降低的发展过程。建筑节能技术已经达到了很高的水平。

德国在建筑节能及绿色建筑领域的成就居世界领先水平，有很多值得我们学习和借鉴的先进经验。本书通过全面介绍德国建筑节能的发展历史，重点结合具体节能技术及实例的技术解析，比较全面地将德国建筑节能政策法规、低能耗建筑、近零能耗建筑、零能耗建筑及既有建筑节能改造等的设计及技术细节展示给大家，以期增加大家对国外先进建筑节能技术的进一步了解，明晰建筑节能的发展脉络及今后的发展趋势，为进一步做好我国的建筑节能工作提供一些有益的参考。

本书在编写过程中，得到了德国的同仁及许多国内外朋友的大力支持和帮助，朱力泉、刘辉、李佳等参与了文稿的编辑整理和翻译工作，在此表示衷心的感谢！由于编写水平及语言和技术理解的差异，书中难免存在不足和差错，敬请读者谅解和批评指正。

作者

2007 年 5 月

# 目 录

<b>第 1 章 建筑中的节能和可再生能源利用</b> .....	1
1.1 德国概况 .....	2
1.2 建筑能耗的法定标准：新建项目和维修项目、建筑设计、采暖设备 .....	5
1.3 主动式利用太阳能 .....	9
1.4 其他可再生能源的利用 .....	12
<b>第 2 章 低能耗建筑</b> .....	15
2.1 德国的低能耗建筑（NEH-Niedrigenergiehaus） .....	16
2.2 海登海姆的五栋双户型低能耗住宅（Niedrigenergiehäuser Heidenheim） .....	35
<b>第 3 章 近零能耗建筑（Passivhaus）</b> .....	69
3.1 近零能耗建筑的发展背景 .....	70
3.2 近零能耗建筑的技术标准 .....	73
3.3 达模斯达特-克然尼思坦“近零能耗建筑”——德国第一个近零能耗建筑（Passivhaus Darmstadt Kranichstein） .....	79
3.4 度纳幼儿园——近零能耗建筑实例之二（Kindergarten Dohna） .....	93
<b>第 4 章 透明保温材料</b> .....	97
4.1 透明保温材料及其在建筑节能方面的应用 .....	98
4.2 透明保温材料和构造方案 .....	100
4.3 透明保温材料的试验性项目 .....	105
4.4 德国航空航天研究所宇航员培训中心（Der Crew Training Complex der DLR in Köln-Porz） .....	109
<b>第 5 章 全零能耗建筑——一次节能理想的试验</b> .....	121
5.1 从节能建筑到全零能耗建筑 .....	122
5.2 建筑设计 .....	123
5.3 外墙和窗户的构造 .....	126
5.4 通风系统 .....	129
5.5 屋顶光电池和电力系统 .....	129
5.6 热水系统 .....	131
5.7 节能建筑设计的反思 .....	131
<b>第 6 章 前民主德国工业化建筑的节能和利于环境保护的改造</b> .....	133
6.1 联邦政府的工业化居住建筑的改造计划 .....	134
6.2 前民主德国工业化居住建筑的分类及其外墙构造 .....	136
6.3 屋顶的典型构造 .....	140

6.4	窗户和楼板的构造 .....	142
6.5	采暖/热水设备系统 .....	142
6.6	节能改造前的热工性能和能耗 .....	143
6.7	节能改造的措施 .....	145
6.8	节能改造的效果 .....	147
6.9	能耗和费用计算系统 .....	149
6.10	建筑环境的改善和生态系统保护 .....	150
<b>附录 A</b>	<b>德国建筑保温及设备节能规范介绍 .....</b>	<b>153</b>
<b>附录 B</b>	<b>欧盟建筑能耗认证指南 .....</b>	<b>176</b>
	参考文献 .....	190
	作者简介 .....	192

# 第1章

## 建筑中的节能和可再生能源利用

## 1.1 德国概况

德国及德国在建筑节能方面的成就对于中国的读者可能都并不陌生。德国的总面积是 25 万多平方公里，全国人口约 8000 万，分为 15 个州，首都都是柏林。

德国（图 1-1）地处欧洲的中部，属于北温带气候，其地理纬度从南部的 46.5°到北部的 55°，与中国东北的哈尔滨市以北地区的纬度相似。然而，其气候条件更像我国的华北地区。在研究和设计建筑耗能和采暖的时候，通常把维尔茨堡（Würzburg）的气候条件作为德国的平均气候条件。这个城市的地理位置为北纬 49.5°，东经 9.6°，采暖度日数为 3500Kd，如果采用类似的计算方法，即以 20℃为基准温度，北京全年的采暖度日数约为 3101Kd，略小于维尔茨堡的采暖度日数。如果按中国通常的算法，以 18℃为基准温度，北京的全年的（采暖期的）采暖度日数是 2450Kd。

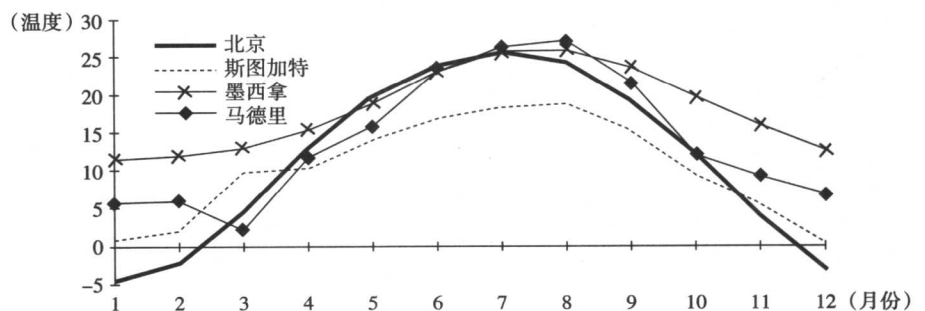
德国期图加特的采暖度日数为 3010Kd（以 20℃为基准温度）。表 1-1、表 1-2 中把北京和斯图加特的月温度变化及南向垂直面的太阳辐射强度作一对比。北京的年平均温度为 11.5℃，而斯图加特的年平均温度是 10.2℃。北京温度的日变化幅度和年变化幅度都要大于斯图加特的温度变化（表 1-1）。

北京和斯图加特的温度比较

表 1-1

月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	温差
北京	最低	-9.9	-7.4	-1.0	6.6	12.7	17.9	21.5	20.2	13.8	6.9	-0.6	-7.3	29.0
	平均	-4.6	-2.2	4.5	13.1	19.8	24.0	25.8	24.4	19.4	12.4	4.1	-2.7	
	最高	1.4	3.9	10.7	19.6	26.4	30.2	30.8	29.4	25.7	18.9	9.9	2.9	
斯图加特	最低	-7.6	-4.0	0.4	-1.6	0.0	4.7	11.4	10.5	3.9	-4.3	-2.7	-11.3	18.4
	平均	0.8	1.9	9.6	10.3	14.2	17.0	18.5	19.0	15.6	9.6	5.7	0.6	
	最高	7.2	12.0	21.0	23.8	29.8	29.3	30.6	31.3	26.9	25.0	16.2	11.9	

月平均温度比较，单位：[℃]



但北京的太阳能利用有更为有利的条件。因为北京四季变化明显，冬天的晴朗天气较多而夏季多阴雨，加上太阳高度角的变化，北京的南向垂直表面接受的太阳辐射量在冬季远远大于夏季。而斯图加特的降雨量全年变化较小，太阳辐射量的变化也很小。两地相比，北京在冬天，南向垂直表面接受的太阳能明显地高于斯图加特（见表 1-2）。

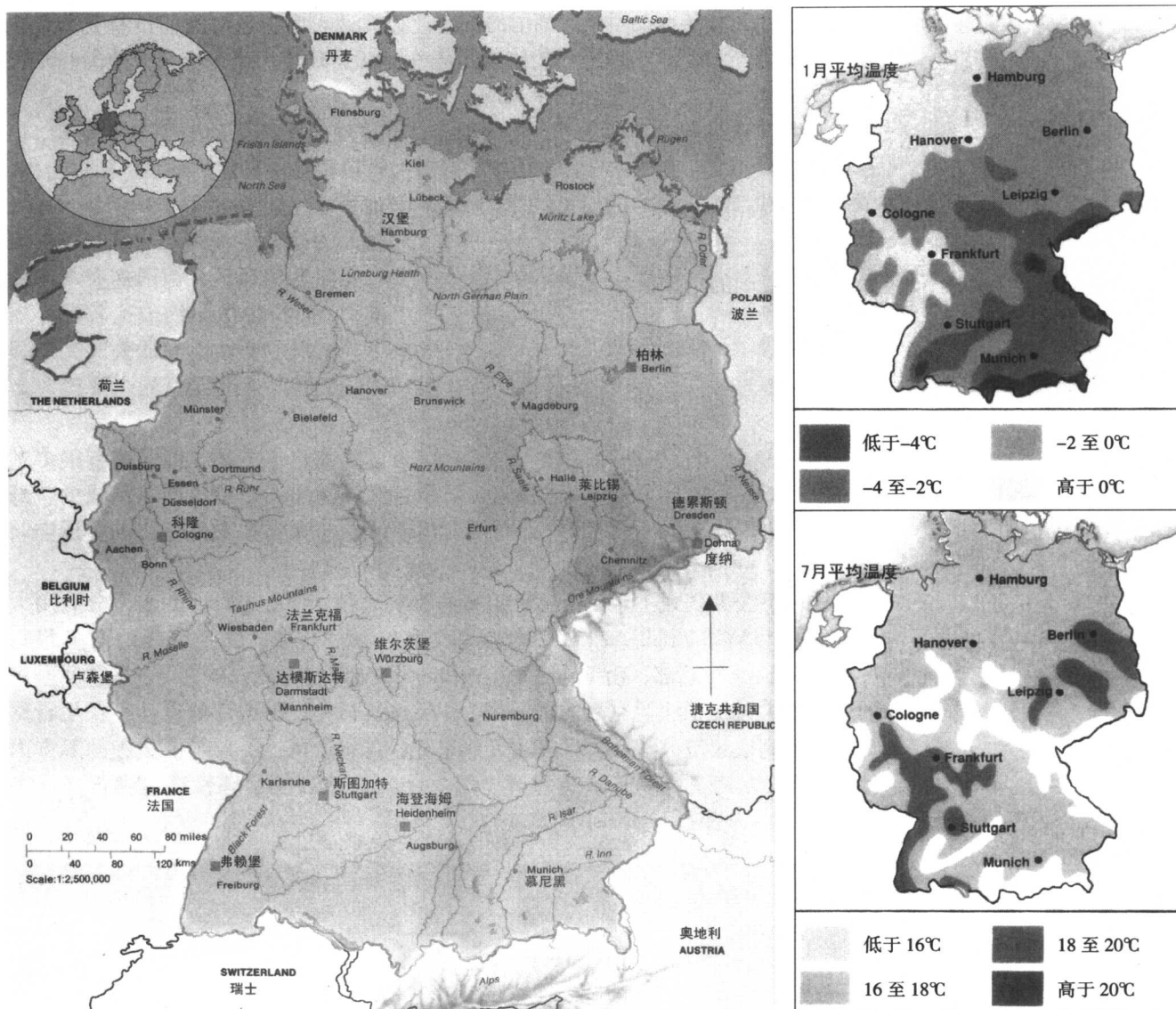


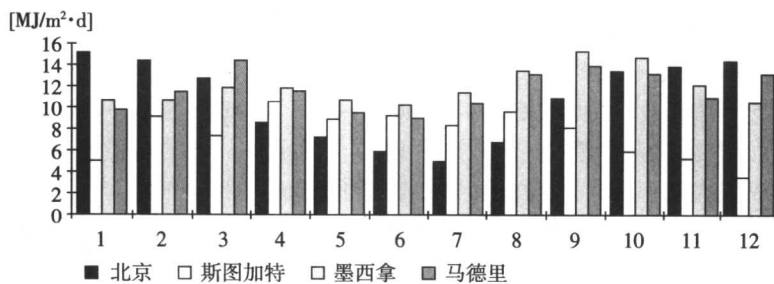
图 1-1 德国地图 (本书相关的城市及平均气温)

北京和斯图加特的太阳辐射量比较 (南向垂直面)

表 1-2

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
北京	15.32	14.45	12.85	8.60	7.20	5.85	4.93	6.56	10.74	13.18	13.49	14.09	10.61
斯图加特	5.18	9.17	7.37	10.49	8.82	9.15	8.25	9.49	7.93	5.64	5.02	3.38	7.49

南向垂直面太阳能月辐射量, 单位:  $[MJ/m^2 \cdot d]$



在现代工业革命的早期，德国的制造业很发达。由于当时人们没有充分地认识到工业生产和交通车辆排放的废物和废气对自然环境污染的后果，德国的水源和森林遭到了严重的破坏（图 1-2）。

今天的德国是一个高度工业化的国家，也是现代建筑运动的主要发源地，但在城市建设、建筑实践和日常生活中，德国人民都非常重视保护环境，贴近自然，节约能源和自然资源的消耗，利用太阳能和其他可再生能源。



图 1-2  
遭受破坏的森林和水源

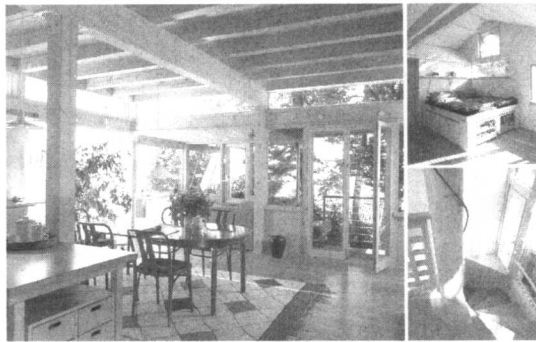
在大的社会生活组织方面，相对于北美和其他发达地区，德国拥有众多的中小城市，而很少像纽约或伦敦那样的大城市。城市中和城市间的公共交通很发达，尽管德国是世界上的主要汽车制造国之一。

在居住建筑方面，德国拥有很多利用自然环境和天然材料创造而成的、舒适恬静并与大自然融为一体的生活空间（见图 1-3）。

在大型公共建筑中，利用投资额高的有利条件，精心设计，力求充分利用太阳能，提高能源的利用率，改善生活和工作环境。例如，法兰克福的商务银行（Commerzbank）总部，由 Foster and Partners 设计，建成于 1997 年，是欧洲最高的建筑。大楼位于法兰克福的银行区，高层建筑林立。创造性地设计不仅把自然环境引入高层建筑的核心，而且在天然采光，自然通风，太阳能采暖和保温方面都作了充分的考虑，从而成为世界上第一个“自然环境敏感性高层建筑（environmentally sensitive high-rise）”。



图 1-3  
森林中的现代木屋



(a)

(b)

建筑的平面呈三角形，每个角的端头是交通和辅助性用房的面积，中间的三角形是一个每隔 12 层贯通的中庭。剩下的面积分为三个部分，其中的一个部分为空中花园（Skygarden），另外两个部分为办公室。空中花园的高度是 4 层楼高，它的位置每 4 层就换到另外一边。

建筑的外墙采用“双层皮结构（double-skin）”构造，构成一个可控制的自然通风系统。内层倾斜的玻璃窗是可以开启的，用于办公室的自然通风。尽管高层立面会造成很大的风压，然而经过空中花园顶部流入的空气得到了缓冲，形成花园和中庭的自然通风系统。这样的设计使得整个建筑的每一层都能获得自然通风（图 1-4）。

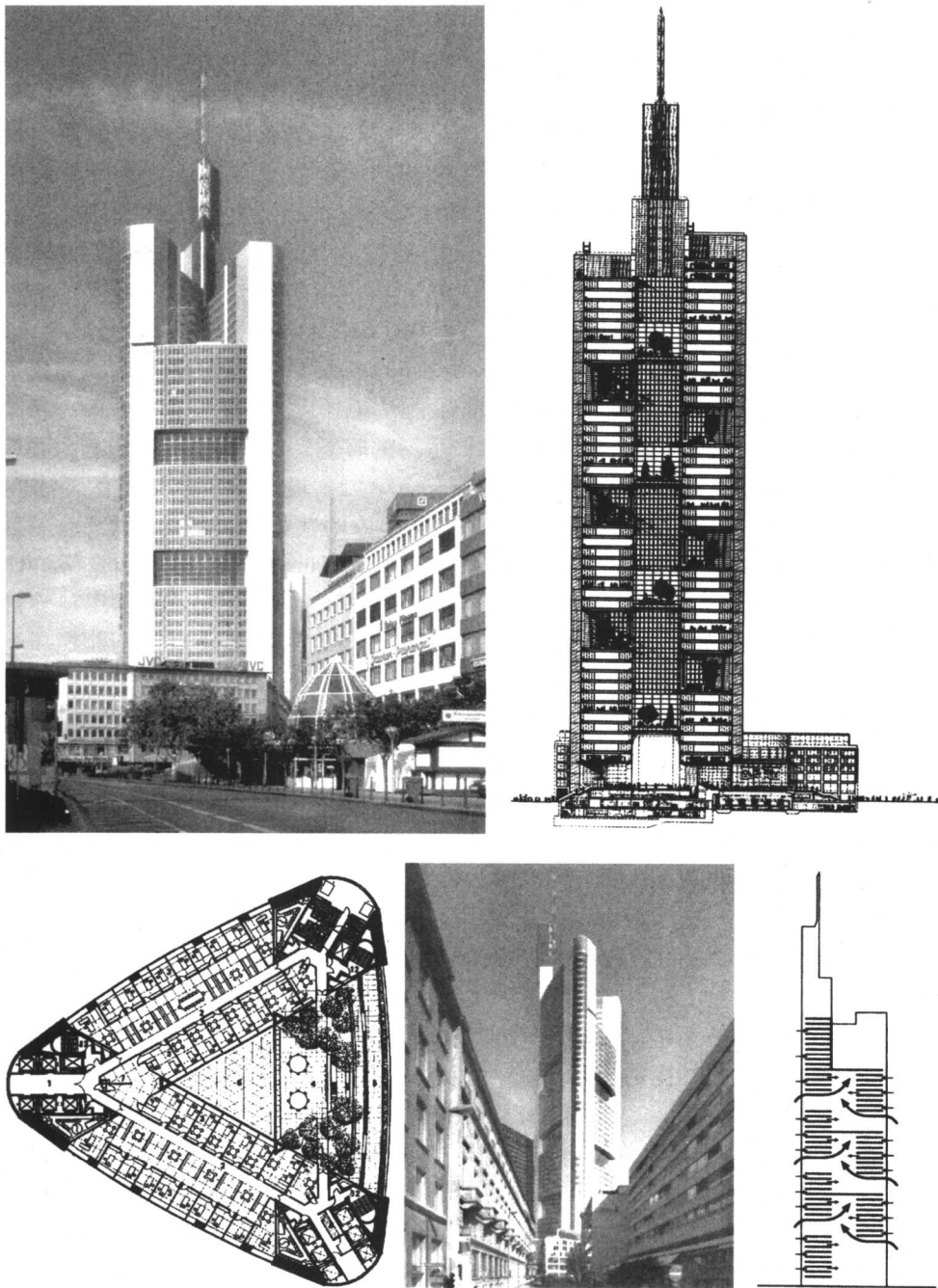


图 1-4  
法兰克福的商业银行  
总部大楼

## 1.2 建筑能耗的法定标准：新建项目和维修项目、 建筑设计、采暖设备

德国是世界上建筑技术最发达的国家之一。不仅学术和技术发展界长时间地关注和研究人类的居住、工作环境的合理要求和改善措施，同时关注建筑能源的使用与生活环境及与地球生态间的相互关系。在政府和商业部门的参与下，及时将科研成果转化为实用技术和国家的法规，转化为国民生活质量的实际提高，转化为国民生活和环境意识提高，甚至转化为德国的产品和技术在世界市场上的



竞争力。

早在 1952 年德意志标准研究所 (Deutsches Institut für Normen) 就制定了第一个建筑保温设计的技术标准,《DIN4108 - 建筑保温 (Wärmeschutz in Hochbau)》。主要是从室内卫生对温度和湿度的要求、凝结水对建筑构件的危害两个方面出发,制订了建筑保温设计的最低要求;同时提出了一套能耗计算和围护结构设计的方法。它反映了当时人们对建筑外围护结构的热工性能研究的成果。经过修改完善,它现在仍然是建筑围护结构的设计和能耗计算的理论依据。

1976 年,德国联邦议会通过《建筑节能法 (Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden)》,简称《节能法 (Energieeinsparengesetz)》(缩写 EnEG),对建筑保温、采暖、通风和热水供应的耗能标准和热效率作了立法规定。其中第一条第一款规定:“为了节约能源,任何人在建造房屋的时候,如果建筑的使用有采暖或空调的要求,则建筑的设计和施工必须符合由第二款规定的节能规范的要求”。节能法还规定了采暖、通风和热水设备等方面的原则性要求。据此,联邦政府还制定了一系列实施规范:如《建筑保温规范 (Wärmeschutzverordnung-WSVO'1977)》、《采暖设备规范 (Heizungsanlagen-Verordnung)》和《采暖费用计算规范》。第一套规范于 1977 年 8 月 11 日通过,但这些法规都只是规定了新建项目的要求。

1980 年 6 月 20 日通过了对节能法第四条和第五条的修改案,增加了对既有建筑改建维修时要达到的节能要求。建筑保温规范也依法作了相应的修改,这就是第二个《建筑保温规范 (WSVO'1984)》,于 1984 年 1 月 1 日开始实行。

节能法及其实施规范的基本精神就是:在经济合理的前提下,鼓励和促进使用各种新技术和新材料,达到节约能源,减少生态负荷同时提高居住环境质量的目的。它们的产生反映了西方国家在战后经济腾飞后,开始意识到化石能源的有限性,环境保护的必要性。在国家法规的引导下,包括建筑业在内的各个工业领域,开始发展低能耗、利于生态环境和生活环境的新型产品和新兴产业,有效地降低了经济发展对能源供应的依赖,扭转了环境恶化的趋势,同时明显地提高了产品使用效能和人们的生活质量。

根据这个精神,在第二个节能法及其规范实施后不久,1988 年联邦政府建设部就提出下一步的节能规范的修改计划。当时低能耗房屋 (NEH - Niederig Energie Haus) 在德国和世界的发展已经趋于成熟和标准化。新的修改计划设计的目标是:用 10 年左右的时间,使德国的所有新建筑和改建建筑的耗能指标在现行标准的基础上再降低一半,达到低能耗房屋的标准。即在德国的气候条件下,单位平方米的年采暖能耗低于 60kWh。

应该说,当时德国在节能技术、太阳能和其他可再生能源/资源的利用方面都取得了令人鼓舞的进步。有理由相信,这个雄心勃勃的计划是可行的。然而,随着建筑技术的发展和人们对能源和环境的更为深刻的理解,对于如何评估一个建筑的能源消耗,如何规范大量性建筑的技术措施使之达到规定的耗能标准,各方面有了不同的意见。而对于如何全面评估一个建筑对生态环境所产生的影响,更是当时的一个新课题。节水和垃圾处理等方面的研究和系统开发都已经开始向实用的方向发展。

经过长时间的讨论,第三个《建筑保温规范 (WSVO'1995)》于 1994 年 6 月 5 日在联邦议会通过,1995 年 1 月 1 日生效。这个规范比原计划推迟半年实施,