

Arcology Energy Saving Technique

生态建筑节能技术

及 案例分析

李海英 白玉星
高建岭 王晓纯
编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

生态建筑节能技术

Arcology Energy Saving Technique



案例分析

李海英 白玉星
高建岭 王晓纯
编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书较为系统地介绍了生态建筑的概念、建筑节能技术及部分作品案例,在内容上结合建筑专业的特点,介绍了世界和我国的民居建筑及它们的特征,归纳了传统乡土建筑在当代的转换设计方法,结合了设计原理、构造、建筑物理和我国建筑设计规范,从建筑节能的角度,重点对节能技术和节能案例进行了介绍和总结。

本书可供建筑学、城市规划、建筑工程、建筑环境与设备专业的学生以及对建筑生态和建筑节能设计感兴趣的建筑师、工程师、政府相关部门、科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

生态建筑节能技术及案例分析/李海英等 编著.—北京:
中国电力出版社, 2007
ISBN 978-7-5083-5615-0

I. 生... II. 李... III. 建筑-节能 IV.TU111.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第069673号

中国电力出版社出版发行
北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>
策划编辑: 刘静 责任编辑: 王倩 责任印制: 陈焊彬
北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售
2007年10月第1版·第1次印刷
787mm×1092mm 1/16·16.5印张·288千字
定价: 45.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话: 010-88386685

前言

能源是人类社会赖以生存的物质基础,是经济社会和社会发展的重要资源。中国正处于全面建设小康社会的关键时期,随着工业化、城镇化进程的加快,能源需求量持续增长,资源和环境压力越来越大。

我国是世界上人口最多的发展中国家。国民经济快速发展,各项社会事业取得长足进步,人民生活水平不断提高,同时建筑能耗也直线攀升。建筑运行能耗占我国能源总消耗量的比例已由20世纪70年代末的10%上升到目前的26.7%,接近世界建筑能耗占能源总消费量30%的平均水平。建筑能耗不仅是消费过程的运行能耗,还应包括建造房屋生产环节的能耗,加上这部分间接能耗,建筑能耗的总量应占到社会总能耗量的46.7%左右。因此,建设节约型社会,建筑节能势在必行。

本书分为四大部分。第一部分是生态建筑的概述,介绍了生态建筑的定义、起源、标准、设计原则以及国内外的相关研究状况;第二部分从气候形成对建筑的影响开始,分别介绍了国外和我国民居建筑及特点,总结了其生态适应性,归纳了传统乡土建筑在当代的转换设计方法;第三部分是本书的重点,结合设计原理、构造、建筑物理相关知识和我国建筑设计规范,对建筑节能设计的一般原则、建筑的选址、建筑围护结构设计(包括墙体、门窗、屋顶、楼地面等)、建筑的自然采光、绿色照明、建筑的自然通风、建筑中应用可再生能源(太阳能、风能和生物质能等)以及建筑节能水等做了介绍;第四部分对国外几位著名的生态大师及其作品进行了介绍。

附录的英文部分是在进行本书编写时涉及的一些生态建筑的专业名词,供大家参考。

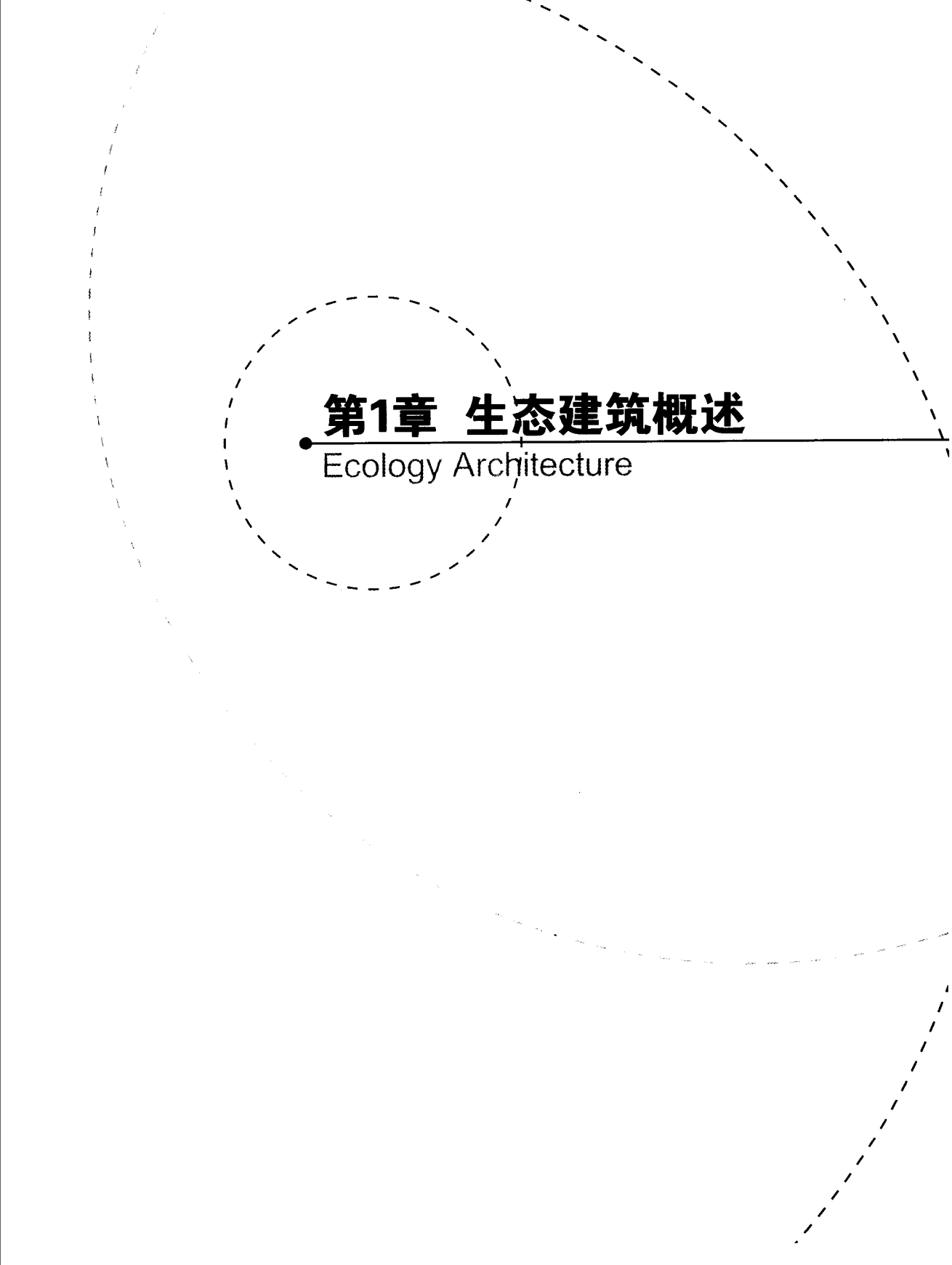
本书涉及的内容广泛,内容较新,编写内容多是结合编者的教学课件及平时工程实践的积累。书中难免有不妥和浅薄之处,敬请专家、读者指正。

本书在编著的过程中得到了北京市可持续发展科技促进中心的指导和资助,在此表示衷心的感谢;对在本书编著过程中参加资料收集和整理的胡栋、张莹以及张建强同志表示感谢;同时对本书所参考和引用过资料的单位和作者一并表示衷心的感谢。

目录 CONTENTS

第1章 生态建筑概述/Ecology Architecture	1
1.1 生态建筑的起源/Provenance of Ecology Architecture	2
1.2 生态建筑的定义/Definition of Ecology Architecture	4
1.3 生态建筑标准/Criterion of Ecology Architecture	5
1.4 生态建筑的设计原则/Principles of Ecology Architecture	7
1.5 生态建筑研究的现状/Ecology Architecture Research Status in Quo	10
1.6 生态建筑存在的问题/Problems of Ecology Architecture	12
1.7 问题的对策及解决方法/Countermeasures and Solutions	15
第2章 气候与建筑/Climate and Building	17
2.1 全球气候形成与分区/Global Climate Come into Being and Sub Area	18
2.2 我国气候特征与区划/Climate Character and Pattern of China	19
2.3 世界传统民居建筑/World Traditional Dwellings	22
2.4 中国传统乡土建筑/Chinese Traditional and Agrestic Building	28
第3章 建筑节能技术/Building Energy-saving Technologies	63
3.1 建筑选址/Building Site	65
3.2 体型设计/Shape Design	73
3.3 建筑围护结构/Building Envelope	75
3.4 自然采光技术/Natural Lighting Technologies	113
3.5 绿色照明/Green Lighting	122
3.6 自然通风/Natural Ventilation	125
3.7 可再生资源利用/Renewable Resources Uses	139

第4章 生态建筑大师介绍及作品实例/Ecology Architects and Projects	165
4.1 理查德·罗杰斯/Richard Rogers	166
4.2 伦佐·皮阿诺 /Renzo Piano	175
4.3 诺曼·福斯特/Norman Foster	188
4.4 托马斯·赫尔佐格/Thomas Herzog	202
4.5 杨经文/Ken Yeang	210
4.6 查尔斯·柯里亚/Charles Correa	219
4.7 哈桑·法赛/Hassan fathy	225
附录	235
附录1 英文专业词汇	236
附录2 不同地区采暖居住建筑各部分围护结构传热系数限值	245
附录3 不同地区公共建筑各部分围护结构传热系数限值	246
附录4 图片来源	249
参考文献	256

A decorative dashed spiral line starts from the top right and winds inward, passing through the text area and extending towards the bottom left.

第1章 生态建筑概述

● Ecology Architecture

1.1 生态建筑的起源

Provenance of Ecology Architecture

人类自进入工业社会之后,尤其是近代以来,生产力迅猛发展,在征服自然、改造自然的斗争中取得了巨大的成就,人类文明有了长足的进步。但是,人类在取得成就的同时,也付出了极大的代价。在我们眼前,大片的森林草原被破坏与毁灭,沙漠化风暴席卷全球,物种的生命力在人类前进的步伐面前显得如此脆弱,物种灭绝过程之迅速如同多米诺骨牌的崩塌。一些大城市现在几乎已经很难出现湛蓝的天空与明媚的阳光——当自然失去生态平衡,物种濒临灭亡的绝境时,大自然也会对人类进行报复。这一切的一切使人类不得不进行反思和总结,并使人类逐渐认识到大自然不是一个可以任意改造的客体,而是一个有着自身发展规律的有机整体,人应该尊重自然,与自然进行沟通,而不是同自然展开争夺战,抢占地皮及其他有限资源。人类为了自己的明天,必须与大自然和谐共生。

由于科学、技术、社会、审美等诸多因素的共同作用,在20世纪初出现了一批大师和他们的作品。建筑师们在当时真正把握住了推动建筑学向前发展的动力与契机,把建筑发展到了一个新的高度。然而到20世纪60年代后,各种各样的思潮与学派纷涌而起。所有的建筑人都在思索未来建筑的发展路在何方,都在找寻能够再次推动建筑真正向前发展的动力。所以,在这种历史条件下,生态建筑的产生及提出具有历史必然性。

生态建筑的产生与生态工程和生态学又是密不可分的。

生态工程(Ecological Engineering),20世纪60年代由美国生态学家奥德姆(H. T. Odum)提出,他认为“生态工程是人类用来控制以自然资源为能量基础的生态系统所使用的少量辅助性工程”。生态工程研究内容非常广泛,包括:农业生态工程、生态建筑、林业生态工程、草业生态工程、环境生态工程、水土保持生态工程等。

生态学是1869年由德国学者海格尔提出的,是研究生物生存条件、生物及其群体与环境相互作用的过程及其相互规律的科学,其目的是指导人与生物圈(即自然、资源与环境)的协调发展。任何事物都不能从与其他事物的关系中分离出去,它强调共生和再生原则。

生态建筑综合了二者的特征并作为生态工程的一个领域引起建筑界的高度重视,其作为一门学科从诞生至今不过40多年的历史,20世纪60年代美籍意大利建筑师保罗·索勒

瑞 (Paolo Soleri) 把生态学 (Ecology) 和建筑学 (Architecture) 两词合并成为 Arcology, 即生态建筑学。即从生态学的角度来认识建筑, 将生态学的理论应用到建筑设计中, 以此达到与自然的和谐共生。从生态学的角度来理解, 生态建筑首先应具备节能的特征, 并充分考虑绿色能源的使用; 其次应注重使用再生和可循环利用材料, 注重环境保护, 遵循可持续发展战略, 而且应尊重所在地的地域环境和历史文化, 与乡土有机结合, 继承城市脉络。因此生态建筑又被称为绿色建筑、可持续建筑。

1969年, 美国景观建筑师伊恩·麦克哈格 (McHarg)^① 的著作《设计结合自然》(Design With Nature) 的出版, 标志着生态建筑学的正式诞生。麦克哈格在该著作中指出: 生态建筑学的目的就是结合生态学原理和生态决定因素, 在建筑设计领域寻求解决人类聚居中的生态和环境问题, 改善人居环境, 并创造出经济效益、社会效益和环境效益相统一的效益最优化。

1977年12月, 国际建协大会以1933年的《雅典宪章》为出发点, 在秘鲁签署了另一个新宪章——《马丘比丘宪章》。新宪章总结了现代建筑与城市规划建设的主要经验和教训; 综述了城市与区域、建筑与技术、环境与文化等面临的新问题、新对策; 强调了两次大会选址的特殊含义: 雅典卫城反映了人们勇于探索自然、改造自然的理性主义, 而马丘比丘高山安第斯古城遗址则表现出人们对于大自然的尊重。

1988年, 中国的建筑学家吴良镛^② 教授在希腊建筑师道萨蒂亚斯所提出的“人类聚居学”的启发下, 吸取中国传统文化及哲学的精华, 融汇多方面的研究成果, 创造性地提出了“广义建筑学”, 并写成了《广义建筑学》一书, 提出以城市规划、建筑与园林为核心, 综合工程、地理、生态等相关学科, 构建“人居环境科学”体系, 以建立适宜居住的人类生活环境。

①伊恩·麦克哈格 (1920~2001), 英国著名园林设计师、规划师和教育家, 于1969年率先扛起生态规划的大旗, 他撰写的《设计结合自然》建立了当时景观规划的准则, 标志着生态建筑承担起二战后工业时代人类整体生态环境规划设计的重任, 大大拓展了该专业的活动空间。

②吴良镛, 建筑学家, 江苏南京人。中国科学院院士, 中国工程院院士。1944年毕业于重庆中央大学建筑系, 1948~1950年在美国匡溪艺术学院建筑与城市设计系学习, 1950年回国后在清华大学建筑系任教至今。在建筑教育领域作出了杰出贡献, 多次获得国内外嘉奖, 先后出版了多部著作, 并参与了中国建筑学会、中国城市科学研究会等多个全国性学术组织的创建工作。

1999年6月23日,在中国长城脚下,国际建协第20届大会召开,与会代表在“21世纪的建筑学”的主题下签署了《北京宪章》。《北京宪章》的主要内容为①议题:人类与自然的和谐共生,科技与人文的同步前进;②核心:广义建筑学,可持续发展,以城市为核心,建立建筑设计、城市规划、园林设计三位一体的观点;③任务:促进地区文化精神的复兴,实现现代主义的地区文化和地区主义的现代化。

《北京宪章》特别强调人与自然互为依存的辩证关系,倡导科技与人文共进。这表明,现代建筑界、设计界经过一个世纪的风风雨雨已经走向成熟,由昔日改造自然、征服自然发展到今天的保护自然、冷静思考人自身的行为对自然、生态造成的直接、间接伤害。《北京宪章》是对环境保护运动的促进和地区文化的复兴,同时它也表明,设计界从此跨入21世纪生态设计的主流,一个尊重科学、关爱生灵、呵护情感的“生态主义”时代已经到来。

1.2 生态建筑的定义

Definition of Ecology Architecture

那么说了这么多,到底什么是生态建筑呢?通过对前面的分析,我们可以得出一个相对完整的定义:生态建筑是尽可能地利用建筑物当地的环境特色与相关的自然因子(如阳光、空气、水流等),使之符合人类居住,并且降低各种不利于人类身心的任何环境因素作用,同时,尽可能不破坏当地环境因子循环,并尽可能确保当地生态体系健全运作。

生态建筑一方面把人类聚居场所视为整个大自然生态系统平衡共生的规律;一方面把自然生态视为一个具体建筑结构和对人类产生影响力的有机系统,因而要求人类在建筑规划选址时,应考虑其自然生态环境的结构功能和对人类的各种影响,从而合理利用、调整改造和顺应其建筑生态环境。

生态建筑遵循全球人居可持续发展^①战略,实施国际上公认的三大主题:以人为本,

①可持续发展是指既满足当代人的需求又不损害后代人满足需求的能力。也就是指社会、经济、资源和环境协调发展,既要达到发展经济的目的,又要保护好人类赖以生存自然资源和环境,使子孙后代能够永续发展和安居乐业。

呵护健康,舒适;资源的节约与再利用;与周围生态环境相协调与融合。它不只是强调绿化,而是利用自然条件和人工手段来创造一个有利于人们舒适、健康的生活环境,处理好建筑与周边环境的关系,适应当地的生态规律,依托自然为基础,突出绿色生态特色。同时又要控制对于自然资源的使用,实现向自然索取与回报之间的平衡,使居住者在身体上、精神上、社会上完全处于良好的状态。在建设过程中充分考虑成本效益比,因地制宜,使自然生态环境之间形成一个良性的循环系统,它将给我们带来少占地、节水、节能、改善生态环境、减少环境污染、延长建筑寿命等益处。

1.3 生态建筑标准

Criterion of Ecology Architecture

那么对于一幢建筑物而言,要达到什么样的标准才能称之为生态建筑呢?围绕推广和规范生态建筑,许多国家都发展和制订了生态建筑标准和评估体系。如国际可持续建筑环境促进会的GBTool评价工具,美国绿色建筑理事会的LEED(能源及环境设计先导计划),美国绿色建筑协会制定的《绿色建筑评估体系》,英国建筑研究中心制定的BREEM《生态建筑环境评估》,15个国家在加拿大商定的《绿色建筑挑战2000》,日本环保省的CASBEE《建筑环境效益综合评估》,我国建设部住宅产业化促进中心制订的《绿色生态住宅小区建设要点与技术导则》、《中国生态住宅技术评估手册》、《绿色建筑技术导则》等。

纵观各国生态建筑评估标准可以发现它们有许多共同点:

(1) 节能和利用可再生资源。节能技术的原理就是靠蓄热等措施提高能源使用效率,并充分利用太阳能、风能、地热等可再生的自然资源,减少对不可再生资源或对环境有污染的资源的依赖,如煤炭、石油等。在具体的建筑设计中,结合不同的气候特点,依据太阳的运行规律和风的形成规律,利用自然阳光和通风等被动节能措施来达到减少能耗,应用材料的蓄热和绝热性能,提高围护结构的保温和隔热性能,利用太阳能冬季取暖、夏季降温,通过遮阳设施来防止夏季过热,最终提高室内环境的舒适性。

(2) 材料回收和再生利用。使用再生和可循环利用材料和资源,例如,在建筑的建造过程中使用再生的建筑材料,这样有利于建筑垃圾的减少、收集和再生利用。在建筑的使用

过程中,将水资源循环利用,并处理和回用污水。另外提倡使用本地材料,减少运输费用。

(3)减少废物排放。避免向外界排放有毒、有害的污染物,如有能造成温室效应的二氧化碳,能破坏臭氧层的氟氯烃等,需通过各种手段在排放之前对它们进行降解或做无害化处理。

(4)创造健康舒适的居住环境,重点在室内空气质量、自然通风、自然采光与遮阳和建筑隔声方面。采用多种绿化手段改善小气候,采用大跨度轻型结构增强空间适应性。

目前国际上对生态建筑的要求包括以下几个方面:

(1)合理规划。规划设计合理,建筑物与周围环境相协调,房间光线充足、通风良好,空气质量满足健康需要。规划上注重人居与自然的高度和谐,必须以改善及提高人的生态环境、生命质量为出发点和目标。生态建筑是适应自然而生成的建筑,而不是改造自然而生成的建筑,建筑需融入到周围的大自然中,借地势地貌、山水、森林造势,以此与大自然和谐交融,成为和自然互动、互相渗透、富有生命力的建筑,而不是同自然相对立的建筑。在设计时,建筑的选址应尽量远离交通主干道,避免噪声污染。如果建在噪声声源处,应有良好的绿化隔声带等保护措施;在功能上,更趋于原始状态的自然性,最大限度地回归自然,进入一种原始自然状态之中。建筑应有益于人的身心健康,有充足的日照,以实现杀菌消毒;同时还应有良好的通风,以获得新鲜空气,并与外部环境自然和谐。建筑公共空间的设计不应是简单地增加绿化面积,而应体现空间环境、生态环境、文化环境、景观环境、社交环境、娱乐环境、智能环境和管理环境等多重环境品质的整合效应,建筑与环境要协调设计,使生态建筑独具特色。

(2)围护结构节能。房屋围护结构要有较好的御寒隔热功能,门窗密封性能及隔声效果符合规范要求。作为生态建筑,建筑的围护结构要注重使用保温材料与构造,推广新型墙体材料、节能材料,增强保暖隔热功效,提高建筑热环境性能。屋面设计采用坡层面保温构造型式,对平屋面采用倒置式保温构造形式,有条件的可设计屋顶绿化。

(3)利用可再生资源。饮食和供热、制冷等要尽量利用清洁能源、自然能源或再生能源。生态建筑是节能建筑,要做到尽量使用天然能源,包括太阳能、风能、沼气、地热等绿色能源。例如,合理设计、增大向阳面的窗户,充分吸收太阳能;采用太阳能热水器,建立太阳能集热器采暖等。做好采暖、空调、采光照明等设备系统的节能,研究推广节能的采暖设备,改进供热制度,优化空调系统节能,允许利用自然光,安装高效节能照明产品等。

(4) 节约水资源。饮用水符合国家标准,排水深度净化,达到可循环利用标准,新建建筑须铺设中水系统。饮用水严格执行国家标准;实行低质低用、高质高用的用水标准,分质供水。规划用水方案、给排水系统、污水系统、雨水系统,普遍安装节水器具。最大限度地有效利用水资源,减少污水、有害气体、固体垃圾等污染物的排放,减少对生物圈的破坏。要求就地处理污水,采用废水循环利用系统和垃圾再生利用装置,对废水和垃圾等进行再利用,最大限度地化废为宝,减少对环境的污染。把污水变成中水,用于种地、浇花、洗车等。

(5) 室内装修简洁舒适,化学污染和辐射要低于环保规定指标。真正意义上的生态建筑,还要保证其建筑装饰材料、家具产品、施工过程的绿色标准化。环保健康、保护环境、避免污染,是生态建筑的最基本要求。为此,生态建筑应使用环保无污染的建筑装饰材料,不可使用对人体健康有害的材料。尤其是在室内装修时,不能使用挥发性有机物超标的油漆、胶合板材或放射性超标的石材等,以避免带来甲醛、苯、氨、氡等毒气,造成居室空气污染。

(6) 提高人均绿地面积,改善微环境。绿化既能改善建筑区域的小气候,又能增强建筑的美感。生态建筑的绿化率要求较高,有关专家提出生态建筑绿化覆盖率不低于40%,人均公共绿地大于 2m^2 ,无裸露地面。其中,硬质景观面积小于绿地总面积的20%。并保证有足够的户外活动场地和空间,供人活动、休闲。同时注重绿化布局的层次,风格与建筑物要相互辉映,不同植物各方面能相互补充融合,同时发挥绿化在整个建筑生态中更深层次的作用。

1.4 生态建筑的设计原则

Principles of Ecology Architecture

了解了关于生态建筑的一些基本标准之后,下面谈谈生态建筑设计的基本原则。这里我们做一个简单的拆字游戏:将生态建筑拆解为“生态+建筑”在一定程度上或许可以反映出生态建筑存在的基本原则。对生态建筑的理解与衡量标准是会随着时间变化而不断发展的,但其基本的原则基于建筑在人类与自然界之间的中介地位,主要体现在四个方面:①对自然生态环境的保护,尽量减少对生物圈的破坏;②对使用者的关心;③为使

用户与自然环境沟通创造条件；④面向未来发展的足够弹性。传统的建筑设计往往注重建筑的位置、功能、形态，而忽略它们与设计元素、能源、资源、使用过程中的能耗、废弃物的回收利用等的关系。生态建筑的设计是在适当的时间、适当的条件下利用适当的技术，发展保护环境、节约资源的物质空间。根据各地不同的地形、地貌和生态环境系统，考虑节能节水、方便美观、适用等因素，为人们提供良好的生活环境，营造良好的建筑生态系统，将建筑设计成为和谐、良性循环的人工生态系统。主要表现为：利用太阳能等可再生能源；注重自然通风、自然采光与遮荫；为改善小气候采用多种绿化方式；为增强空间适应性采用大跨度轻型结构；水的循环利用，垃圾分类、处理以及充分利用建筑废弃物等。生态建筑的设计体现在建筑规划与设计、设备技术设计、施工安装等阶段，不同的阶段各有侧重，而建筑规划与设计阶段是构造建筑系统活动的第一步，是将生态的观点融入建筑系统的关键。

1. 对自然生态环境的保护与尊重

对自然环境的保护与尊重是生态建筑存在的根本，是一种环境共生意识的体现。它首先要求建筑师调整自己的心态，正确地认识到建筑作品仅仅是环境中的一份子，恰当处理与环境的关系，给予自然环境以更多的保护与尊重。这种保护与尊重主要体现在：

- (1) 对建筑场地的充分考虑。包括建筑物的朝向、定位、布局，对地形地势的利用，场地气候条件的影响，对植被的考虑等。
- (2) 对节省能源的考虑。建筑能耗是建筑物对自然界造成的主要间接危害之一，因此如何尽可能多地降低能耗、提高效率成为生态建筑的一个重要课题。
- (3) 对可再生能源的利用。在设计中应尽量考虑利用可再生的能源，如太阳能利用，天然能源的利用，自然的采光、通风、降湿，利用墙壁、屋顶绿化隔热，利用落叶树木调整日照，利用地下井水为建筑降温等。
- (4) 尽可能利用当地技术、材料，以降低建造成本。结合气候条件，运用对应风土特色的环境技术；尽可能使用无污染、易降解、可再生的环境材料，并对建筑废弃物进行无害化处理；减少CO₂及其他大气污染物的排放。
- (5) 适度开发土地资源，节约建筑用地；保全建筑周边昆虫、小动物的生长繁育环境；绿化布置与周边绿化体系形成系统化网络化关系。
- (6) 对周围环境热、光、水、视线、建筑风、阴影影响的考虑。建筑室外使用透水性

铺装,以保持地下水资源平衡。

2. 对使用者的关心

作为人类每日起居、生活、工作的环境,建筑环境的品质直接关系到人们的生活质量与工作质量。生态建筑在注重环保的同时还应给使用者以足够的关心。具体来讲,大致应体现在如下几个方面:

(1) 尽可能利用自然的方法创造优良的温度、湿度环境,在尽量减少能耗的同时保证甚至提高舒适性。

(2) 创造良好的声环境氛围,给使用者提供一个安静、和谐、宜人的居住、工作环境。包括建筑防噪声干扰,吸声材料的运用等。

(3) 良好的照明系统,合理的房间进深,防止建筑间的对视及室内的尴尬通视,创造优良的光、视线环境。

(4) 合理的空间布局,宜人的空间环境。

(5) 对各种使用者的全面考虑,包括对残疾人士的关心。

(6) 提高安全性,增强防灾能力。

(7) 完善的通讯系统,使使用者可以方便快捷地与外界沟通。

(8) 使用对人体健康无害的材料,减少VOC(挥发性有机化合物)的使用;对危害人体健康的有害辐射、电波、气体等有效抑制。

(9) 符合人体工程学的设计。

(10) 空气环境除菌、除尘、除异处理。

3. 为使用者与自然环境沟通创造条件

建筑物作为联系使用者与自然环境的桥梁,应该尽可能多地将自然的元素引入到使用者身边,这也是生态原则的一个重要体现。在这里,建筑不再是隔绝人类与自然环境的厚重屏障,不再是冷漠与远离自然的代名词,它将给人们提供一种崭新的生活:空气来自树林园而非风扇;光线来自太阳而非各种荧光灯管……人们在这样的建筑中工作与生活,将更加健康、更加舒适、更加充满活力。引入自然元素,为使用者与自然环境沟通创造条件是生态建筑追求的另一个主要目标,它的设计原则主要体现在:

(1) 建筑方位规划时考虑合理的朝向与体型,尽可能增加自然采光系数,建立建筑物内外高品质的自然采光系统。

(2) 建筑物留有适当的可开口位置,以充分利用自然通风;创造良好的通风对流环境,建立自然空气循环系统;大进深建筑中设置风塔等利用自然通风设施。

(3) 建立立体的多层次绿化系统,净化小环境,改善小气候;设置水循环利用系统,引入水池、喷水等亲水设施降低环境温度,调节小气候。

(4) 创造开敞的空间环境,使使用者能更加方便地接近自然环境。

4. 面向未来发展的足够弹性

生态的概念是一种动态的思想,体现在生态建筑中,就是使生态建筑面向未来发展时具有足够的弹性。这就体现在对建筑结构、建筑设备等等灵活性的要求上。它的设计原则主要体现在以下几个方面:

(1) 楼体的可生长性:包括基础的预留量,楼地板对承重的预考虑,周边环境的生长预留地等等。

(2) 预留的管道空间:包括水、电、通讯的发展空间;设备竖井、机房、面积、层高、荷载等设计留有发展余地。

(3) 家具系统的可变化性:设备统一由中央移向外壁,以利于设备更换。

(4) 使用耐久性强的建筑材料。

(5) 建筑内外饰面可更新构造方式;使用便于对建筑保养、修缮、更新的设计。

生态建筑的设计原则包括了诸多因素,其中每一条都可以无限展开,这里暂且不作更深入的讨论。当然建筑理论与实践是有差距的,原则都仅仅是一种理想,如何找到与之相适应的技术支持,才是生态建筑向前发展的动力。

1.5 生态建筑研究的现状

Ecology Architecture Research Status in Quo

1.5.1 国外研究现状

Research Status in Foreign Countries

国外经济发达国家如德国、美国、日本等都是很早就开始了生态建筑的研究和设计。德国于20世纪六七十年代就进行生态建筑的研究,在建筑节能、屋顶绿化、太阳能利用

等方面的研究和实践已使德国成为生态建筑和建筑新技术的展示地,开发的各种节能设备、技术已在建筑设计中广泛应用。1962年美国卡逊的《寂静的春天》唤醒了人类对地球生态环境的关注。1969年英国建筑学家麦克哈格的《设计结合自然》最早提出了在城市规划和环境评价研究中运用生态学和生态设计的方法。1987年布伦特兰(Brutland)在《我们共同的未来》书中提出可持续发展的概念,受到了国际社会的重视和广泛的认同,此后人们对建筑的可持续发展进行了多方位的探索与研究。

1992年在巴西里约热内卢召开了联合国环境与发展大会,会议通过了《21世纪议程》和《里约热内卢宣言》两个纲领性文件。1995年美国绿色建筑委员会提出了一套能源及环境设计先导计划。1999年美国建筑师协会选择了10座本土建筑作为现阶段生态建筑创作的范例。为了探求人类更加理想的居住模式,对生态城市的研究占有重要的地位,各国相继开始行动。1990年在美国加利福尼亚州的伯克利召开了第一届国际生态城市会议,与会12个国家的代表分别介绍了生态城市建设的理论与实践。1992年在澳大利亚的生态城市阿德雷德召开第二届国际生态城市会议,大会就生态城市的设计原理、方法、技术、政策进行了深入的探讨。1996年在西非的塞内加尔召开了第三届国际生态城市会议,会议进一步讨论生态城市重建计划。2000年在巴西的库里蒂巴召开第四届国际生态城市会议,会议进一步交流了生态城市建设的实例。2002年在中国的深圳召开第五届国际生态城市会议,会议就生态城市的设计及实践进行了深入的交流。

1.5.2 国内研究现状

Research Status in China

在20世纪80年代顾孟潮提出“未来的世界是生态建筑学的时代”的观点,1994年5月,我国政府颁布《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展白皮书》,从我国的具体国情出发提出人口、经济、社会、资源与环境协调、可持续发展的总体战略。1972年斯德哥尔摩联合国人类环境会议以后,我国环境保护运动日益扩大和深入,以追求人与自然和谐共处为目标的绿色革命蓬勃展开。

1996年3月,中国国家环保局推出两大举措:一是实行污染物排放总量控制;二是实施“中国跨世纪绿色工程计划”——在九五期间重点治理淮河、海河、辽河等的污染。