

绿色建筑工程管理 现状及对策分析

◎ 海晓凤 著



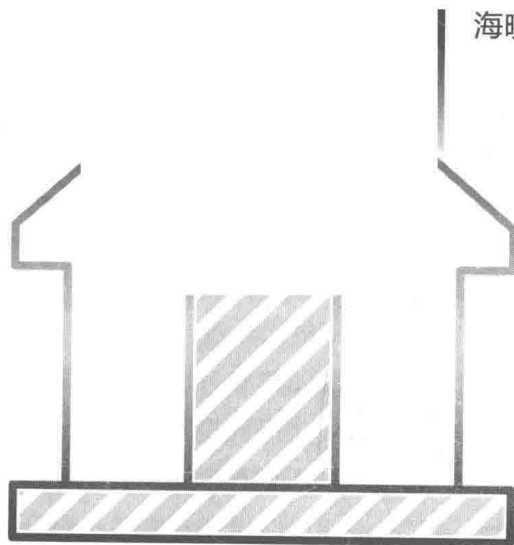
NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

WWW.NNUP.COM

东北师范大学出版社

绿色建筑工程管理 现状及对策分析

海晓凤 著



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

WWW.NNUP.COM

东北师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色建筑工程管理现状及对策分析 / 海晓凤著. --

长春: 东北师范大学出版社, 2017.5

ISBN 978-7-5681-3050-9

I. ①绿… II. ①海… III. ①生态建筑—建筑工程—工程管理—研究—中国 IV. ①TU18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 103364 号

□ 策划编辑: 王春彦

□ 责任编辑: 卢永康 赵鑫伟 □ 封面设计: 优盛文化

□ 责任校对: 赵忠玲 □ 责任印制: 张允豪

东北师范大学出版社出版发行

长春市净月经济开发区金宝街 118 号 (邮政编码: 130117)

销售热线: 0431-84568036

传真: 0431-84568036

网址: <http://www.nenup.com>

电子函件: sdcbs@mail.jl.cn

河北优盛文化传播有限公司装帧排版

三河市同力彩印有限公司

2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

幅画尺寸: 185mm×260mm 印张: 14.5 字数: 295 千

定价: 48.00 元

建筑是人类从事各种活动的主要场所。人口增加、资源匮乏、环境污染和生态破坏与人类的建筑活动密切相关。绿色建筑作为建筑界应对环境问题的回应已经成为世界建筑研究与发展的主流与方向，并在不少发达国家实践推广。在中国绿色建筑的概念开始为人们所熟悉、绿色建筑的理论研究和设计实践也已成为业界的热点。

绿色建筑已经引起中国政府的高度重视，也预示着中国建筑行业迎来了崭新的绿色建筑时代。绿色建筑产业量非常庞大，从绿色建材的研发与生产、绿色建筑技术的开发应用、绿色建筑项目实施到运营管理等一系列过程中衍生出大量的管理问题。这些管理问题对广大的工程建设者来说，不仅是全新的也是迫切需要解决的。

绿色建筑技术是一门跨学科、跨行业、综合性与应用性都很强的技术。本书梳理了绿色建筑的基本概念，对绿色建筑中环境、资源、设计与施工及管理技术进行研究分析。结合绿色建筑相关的法律法规及评估体系，对加快我国绿色施工的全面推进起到积极的促进作用。

在本书的编写中未列出的引用文献和论著，我们深表歉意，并同样表示感谢。

由于时间的仓促，编者水平有限，难免存在不足之处，在本书出版之际，我们真诚地希望读者对本书提出宝贵的意见和建议。

第一章 绿色建筑概述	001
第一节 绿色建筑的概念	002
第二节 绿色建筑的发展史	006
第三节 绿色建筑工程开展的背景	009
第四节 绿色建筑工程管理发展现状	014
第二章 对于绿色建筑相关法规的研究分析	019
第一节 我国绿色建筑法规体系的研究分析	020
第二节 国外绿色建筑法规体系的研究分析	024
第三节 我国政府对于绿色建筑的激励政策	033
第三章 国内外绿色建筑的基本情况和评价评估体系分析	037
第一节 国内绿色建筑基本情况及评价标准	038
第二节 英、日、美绿色建筑基本情况及评价标准	048
第三节 其他国家和地区绿色建筑基本情况及评价体系	056
第四章 绿色建筑工程设计技术分析	061
第一节 室外环境分析及设计研究	062
第二节 室内环境分析及设计研究	088
第五章 绿色建筑施工管理分析	125
第一节 绿色施工组织管理	126
第二节 绿色施工规划管理	128
第三节 绿色施工目标管理	130
第四节 绿色施工实施管理	131
第五节 绿色施工评价管理	133

第六章 绿色建筑的运营管理与维护 135

 第一节 绿色建筑的运营管理技术研究分析 / 136

 第二节 物业管理及建筑合同能源管理的研究 / 137

 第三节 建筑设备及建筑节能检测、计量、调试与故障诊断 / 145

 第四节 既有建筑的节能改造研究 / 152

第七章 对于绿色建筑工程的管理策略的研究 157

 第一节 可再生资源的合理利用——太阳能 / 158

 第二节 水资源的合理利用分析 / 170

 第三节 建筑材料的节约使用研究分析 / 179

 第四节 绿色建筑的智能化技术安装与研究 / 201

第八章 绿色建筑设计与传统建筑设计的比较分析 211

 第一节 传统建筑的功能化与性能化设计研究 / 212

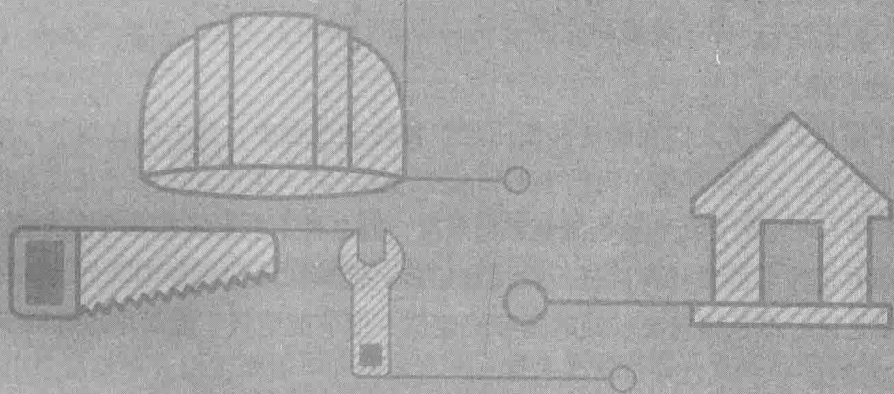
 第二节 绿色建筑的绿色化与人性化设计研究 / 216

 第三节 绿色建筑设计与传统建筑设计的差异分析 / 224

参考文献 226

第一章

绿色建筑概述



第一节 绿色建筑的概念

一、绿色建筑的基本概念

(一) 基本概念

根据国家标准《绿色建筑评价标准》所给的定义,绿色建筑(Green Building)是指在建筑的全生命周期内,最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境和减少污染,为人们提供健康、适用和高效的使用空间,与自然和谐共生的建筑。

建筑的全生命周期是指包括建筑的物料生产、规划、设计、施工、运营维护、拆除、回用和处理的全过程。

一方面由于地域、观念、经济、技术和文化等方面的差异,目前国内外尚没有对绿色建筑的准确定义达成普遍共识。另一方面,由于绿色建筑所践行的是生态文明和科学发展观,其内涵和外延是极其丰富的,而且是随着人类文明进程不断发展的,没有穷尽的,因而追寻一个所谓世界公认的绿色建筑概念是没有什么实际意义的。事实上,和其他许多概念一样,人们可以从不同的时空和不同的角度来理解绿色建筑的本质特征。现实也正是如此。当然,有一些基本的内涵却是举世公认的。

(二) 基本内涵

1. 节能环保

节能环保就是要求人们在构建和使用建筑物的全过程中,最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境、呵护生态和减少污染,将人类对建筑物的构建和使用活动所造成的对地球资源与环境的负荷和影响降到最低限度,使之置于生态恢复和再造的能力范围之内。

我们通常把按节能设计标准进行设计和建造,使其在使用过程中降低能耗的建筑叫作节能建筑。这就是说,绿色建筑要求同时是节能建筑,但节能建筑不能简单地等同于绿色建筑。

2. 健康舒适

创造健康和舒适的生活与工作环境是人们构建和使用建筑物的基本要求之一。就是要为人们提供一个健康、适用和高效的活动空间。对于经受过非典 SARS 肆虐和甲型 H1N1 流感困扰的人们来说,对拥有一个健康舒适的生存环境的渴望是不言而喻的。

3. 自然和谐

自然和谐就是要求人们在构建和使用建筑物的全过程中,亲近、关爱与呵护人与建筑物所处的自然生态环境,将认识世界、适应世界、关爱世界和改造世界,自然和谐与相安无事地统一起来,做到人、建筑与自然和谐共生。只有这样,才能兼顾与协调经济效益、社会效益和环境效益,才能实现国民经济、人类社会和生态环境又好又快地可持续发展。

由于上述内涵,所以,有人将绿色建筑称之为环保建筑、生态建筑或可持续建筑等。国家标准《绿色建筑评价标准》正是从上述 3 个基本内涵出发,给出了绿色建筑的基本定义。

因此,我们所理解的绿色建筑实际上是人们构建的一种在全生命周期内最大限度地体现资源节约和环境友好供人安居宜用的多元绿色化物质性载体。绿色建筑之所以不同于传统建筑,关键在于它强调的是,建筑物不再是孤立的、静止的和单纯的建筑本体自身,而是一个全面、全程、全方位、普遍联系、运动变化和不断发展的多元绿色化物质性载体,也就是将一个传统的孤立、静止、单纯和片面的建筑概念变为了一个现代的关联、动态、多元和复合的绿色建筑概念。这与传统建筑的内涵和外延都是有本质区别的。这种区别不是定义的文字游戏,而是人类对建筑本质的认识在质上的飞跃。离开了建筑的绿色化本质要求来孤立、静止和片面地讨论建筑本体自身的时代已经过去,以不注重甚至以牺牲环境、生态和可持续发展为代价的传统建筑和房地产业已经走向了尽头。

发展绿色建筑的过程本质上是一个生态文明建设和学习实践科学发展观的过程。其目的和作用在于实现与促进人、建筑和自然三者之间高度的和谐统一;经济效益、社会效益和环境效益三者之间充分的协调一致;国民经济、人类社会和生态环境又好又快地可持续发展。

实际上,发展绿色建筑是人类社会文明进程的必然结果和要求,是人类对建筑本质认识的理性把握,是人类对建筑所持有的一种新的系统理论和主张,是一个主义,是一面旗帜。旗子立起来了,就象征着希望,就指引着方向。我们人生的绝大部分时间是在建筑物内度过的,每一个人无一例外地都或多或少地与建筑有着千丝万缕和密不可分的联系,更不用说从业于建筑和房地产业相关领域工作的人们了。因此,我们必须把建设资源节约型、环境友好型社会放在国家的工业化和现代化发展战略的突出位置,落实到每个单位、每个家庭。在绿色建筑这面旗帜的指引下,走生产发展、生活富裕和生态良好的文明发展建设之路,共创世代幸福美好的明天。

二、绿色建筑基本要素

在绿色建筑基本概念的基础上,分析一下绿色建筑包含的基本要素,有利于进一步了解绿色建筑的本质内涵。绿色建筑基本要素大致有 8 个方面。

(一) 耐久适用

耐久适用性是对绿色建筑最基本的要求之一。耐久性是指在正常运行维护和不需要进行大修的条件下,绿色建筑的使用寿命满足一定的设计使用年限要求,如不发生严重的风化、老化、衰减、失真、腐蚀和锈蚀等。适用性是指在正常使用条件下,绿色建筑的功能和工作性能满足于建造时的设计年限的使用要求,如不发生影响正常使用的过大变形、过大振幅、过大裂缝、过大衰变、过大失真、过大腐蚀和过大锈蚀等;同时,也适合于一定条件下的改造使用要求,例如,根据市场需要,将自用型办公楼改造为出租型写字楼,将餐厅改造为酒吧或咖啡吧等。

即便是临时性建筑物也有这样的绿色化问题。如 2008 年北京奥运会临时场馆国家会议中心击剑馆,就体现了绿色建筑耐久适用的设计理念和元素。奥运会期间,它用作国际广播电视中心(IBC)、主新闻中心(MPC)、击剑馆和注册媒体接待酒店。奥运会后,它被改造为满足会议中心运营要求的国家会议中心。

（二）节约环保

节约环保是绿色建筑的基本特征之一。这是一个全方位全过程的节约环保概念，包括用地、用能、用水、用材等的节约与环保，这也是人、建筑与环境生态共存和两型社会建设的基本要求。2008年北京奥运会的许多场馆，如国家体育馆，就融有绿色建筑节约环保的设计理念和元素。除了物质资源方面的有形节约外，还有时空资源等方面所体现的无形节约。例如，绿色建筑要求建筑物的场地交通要做到组织合理，选址和建筑物出入口的设置方便人们充分利用公共交通网络，到达公共交通站点的步行距离不超过 500 m 等。这不仅是一种人性化的设计问题，也是一个时空资源节约的设计问题。这就要求人们在构造绿色建筑物的时候要全方位全过程地进行通盘的综合整体考虑。再比如英国伦敦市政大楼，由于较好地运用了许多新型适用的技术，使其节能率达到 70% 以上，节水率约为 40%，并且有良好的室内空气环境条件。在绿色建筑里工作的人们，可以减少 10% ~ 15% 的得病率，精神状况和工作心情得到改善，工作效率大幅提高。这也是另一种节约的意义。

（三）健康舒适

健康舒适是随着人类社会的进步和人们对生活品质的不断追求而逐渐为人们所重视的，它是绿色建筑的另一基本特征，其核心是体现“以人为本”。目的是在有限的空间里提供有健康舒适保障的活动环境，全面提高人居生活工作环境品质，满足人们生理、心理、健康和卫生等方面的多种需求，这是一个综合的整体的系统概念。如空气、风、水、声、光、温度、湿度、地域、生态、定位、间距、形状、结构、围护和朝向等要素均要符合一定的健康舒适性要求。2008年北京奥运会的许多场馆，如北京奥运村幼儿园工程的能源系统等，就融有绿色建筑健康舒适的设计理念和元素。

（四）安全可靠

安全可靠是绿色建筑的另一基本特征，也是人们对作为其栖息活动场所的建筑物的最基本要求之一，因此也有人认为：人类建造建筑物的目的就在于寻求生存与发展的“庇护”，这也反映了人们对建筑物建造者的人性爱与责任心与使命感的内心诉求，更不用说经历过 2008 年汶川大地震劫难的人们对此发自内心的呐喊：永远不要把建筑物建成一个断送人们的希望与梦想的坟墓。

安全可靠的实质是崇尚生命。所谓安全可靠是指绿色建筑在正常设计、正常施工和正常运用与维护条件下能够经受各种可能出现的作用和环境条件，并对有可能发生的偶然作用和环境异变仍能保持必需的整体稳定性和工作性能，不致发生连续性的倒塌和整体失效。对安全可靠的要求要贯穿于建筑生命的全过程中，不仅在设计中要考虑到建筑物安全可靠的方方面面，还要将其有关注意事项向与其相关的所有人员予以事先说明和告知，使建筑在其生命预期内具有良好的安全可靠性及其保障措施和条件。

绿色建筑的安全可靠性不仅是对建筑结构本体的要求，而且也是对绿色建筑作为一个多元绿色化物质载体的综合、整体和系统性的要求，同时还包括对建筑设施设备及其环境等的安全可靠性要求，如消防、安防、人防、私密性、水电和卫生等方面的安全可靠。如 2008 年北京奥运会的所有场馆建设，如国家游泳中心、“水立方”，都融有绿色建筑安全可靠的设计理念和元素。

（五）自然和谐

自然和谐是绿色建筑的又一本质特征。这实际上是中国传统的“天人合一”的唯物辩证法思想和美学特征在建筑和房地产领域里的反映。天人合一构成了世间万物和人类社会中最根本、最核心、最本质的矛盾的对立统一体。天代表着自然物质环境，人代表着认识与改造自然物质环境思想和行为主体，合是矛盾的联系、运动、变化和发展，一是矛盾相互依存的根本属性。人与自然的关系是一种辩证和谐的对立统一关系。如果没有人，一切矛盾运动均无从觉察，何以言谈矛盾；如果没有天，一切矛盾运动均失去产生、存在和发展的载体；唯有人可以认识和运用万物的矛盾；唯有天可以成为人们认识和运用矛盾的物质资源。以天与人作为宇宙万物矛盾运动的代表，最透彻地表现了宇宙的原貌和变迁。自然和谐，天人一致，宇宙自然是大天地，人则是一个小天地。天人相应，天人相通，人和自然在本质上是相通和对应的。人类为了永续自身的可持续发展，就必须使其各种活动，包括建筑活动，及其结果和产物与自然和谐共生。

自然和谐同时也是美学的基本、特性。只有自然和谐，才有美可言。美就是自然，美就是和谐。绿色建筑就是要求人类的建筑活动顺应自然规律，做到人及其建筑与自然和谐共生。

2008年北京奥运会的许多场馆，如奥运会主场馆国家体育场“鸟巢”，从形式到内容都十分典型和巧妙地体现了绿色建筑自然和谐的设计理念和元素。同样，中国2010年上海世博会中国馆既体现出“城市发展中的中华智慧”这一主题，又反映了我国自然和谐与天人合一的和谐世界观，同时表现出中国传统的文化内涵，并且蕴含了独特的中国元素，系统地展示了以“和谐”为核心的中华智慧，成为独一无二的标志性建筑群体，是绿色建筑自然和谐的设计理念和元素完美应用的又一范例。

（六）低耗高效

低耗高效是绿色建筑的基本特征之一。这是一个全方位、全过程的低耗高效概念，是从两个不同方面来满足两型社会建设的基本要求。绿色建筑要求建筑物在设计理念、技术采用和运行管理等环节上对低耗高效予以充分地体现和反映，因地制宜和实事求是地使建筑物在采暖、空调、通风、采光、照明、用水等方面在降低需求的同时高效地利用所需资源。

2008年北京奥运会的许多场馆，如奥运柔道跆拳道馆——北京科技大学体育馆，就融有绿色建筑低耗高效的设计理念和元素。

（七）绿色文明

绿色文明实际上就是生态文明。绿色是生态的一种典型的表现形式，文明则是实质内容。建设生态文明，基本形成节约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式已经作为我国实现全面建设小康社会奋斗目标的一项国家战略。倡导生态文明建设，不仅对中国自身发展有深远影响，而且也是中华民族面对全球日益严峻的生态环境危机向全世界所做出的庄严承诺。

生态是指生物之间以及生物与环境之间的相互关系与存在状态，即自然生态。自然生态有着自在自为、新陈代谢、发展消亡和恢复再造的发展规律。人类社会认识和掌握了这些规律，把自然生态纳入到人类可以适应和改造的范围之内，这就形成了人类文明。文明是人类文化发

展的成果,是人类认识、适应、关爱和改造世界的物质和精神成果的总和,是人类社会进步的标志。生态文明,就是人类遵循人、社会与自然和谐发展这一客观规律而取得的物质与精神成果的总和;是指以人与自然、人与人、人与社会和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣为基本宗旨的文化伦理形态。

近三百年的工业文明以人类“征服”自然为主要特征。世界工业化的迅速发展使得人类征服自然的文明已经发展到终极,一系列全球性生态危机正不断地显示着自然界对这种征服的不满和报复。如果人类再继续这样的“征服”,非但不是文明的表现,恰恰说明了人类的贪婪、野蛮、愚昧和无知,最终只能是人类的自毁和消亡。自然界已经反复向人类发出着这样的警示:地球再也没有能力支持人类的这种工业文明的继续发展了。人类必须开创一个新的文明形态来延续人类社会的文明进程,这种文明形态就是生态文明。

如果我们把农业文明称之为“黄色文明”,工业文明称之为“黑色文明”,那么生态文明就是“绿色文明”。因此,绿色文明注定成为绿色建筑的基本特征之一。绿色文明是2008年北京奥运会“绿色奥运、科技奥运和人文奥运”的三大主题之一,2008年北京奥运会的所有场馆,如北京奥林匹克公园网球场等,都融有绿色建筑绿色文明的设计理念和元素。

(八) 科技先导

科技先导是绿色建筑的又一基本特征。这也是一个全面、全程和全方位的概念。绿色建筑是建筑节能、建筑环保、建筑智能化和绿色建材等一系列实用高新技术因地制宜、实事求是和经济合理的综合整体化集成,绝不是所谓的高新科技的简单堆砌和概念炒作。科技先导强调的是要将人类的科技实用成果恰到好处地应用于绿色建筑,也就是追求各种科学技术成果在最大限度地发挥自身优势的同时使绿色建筑系统作为一个综合有机整体的运行效率和效果最优化。我们对建筑进行绿色化程度的评价,不仅要看它运用了多少科技成果,而且要看它对科技成果的综合应用程度和整体效果。

2008年北京奥运会的许多场馆,如国家体育场“鸟巢”和国家游泳中心“水立方”的内部结构等,都融有绿色建筑科技先导的设计理念和元素。

第二节 绿色建筑的发展史

一、绿色建筑的形成与发展

绿色建筑的思潮最早起源于20世纪70年代的两次世界能源危机,当时因为石油恐慌,兴起了建筑界的节能设计运动,同时也引发了“低能源建筑”(low energy architecture)、“诱导式太阳能住宅”(passive solar house)、“生态建筑”“乡土建筑”(vernacular architecture)的热潮,至今为环境设计思潮的主流。

1970年之前,全球经济空前繁荣,市场一片鼓励消费以刺激建设之声,甚至打出“消费就是美德”的口号。当时正是现代主义建筑最盛行的时候,建筑设计朝向全面机械化、设备化

的模式,例如全天候的中央空调、24 h 供应的热水系统、夜不熄灯的人工照明等设计充斥全世界,糟蹋着地球资源。在 1964 年的“未来主义建筑宣言”中,更鼓励人类建立最浪费的都市形式。不断地告诉大家:未来都市就像一座造船厂,住宅就像一座巨大的机器一样,建筑物之间全部用金属步道和高速车道来联系,钢和玻璃所做的电梯,就像蛇一样爬满了建筑物表面。甚至还幻想将整个都市装上喷射引擎及移动的四肢,以任意走动或飞上火星。

1972 年,罗马俱乐部发表一部名为《成长的极限》的大作,对迷信经济成长的人类文明提出严重警告,震撼了全球。此警钟初响,1973 年随即发生了惊天动地的第一次石油危机,对当时机械万能的信仰给予当头棒喝。当时的建筑界因而开始注意“节能设计”的重要性,因而产生了一些令人耳目一新的节能住宅,在美国甚至兴起了“诱导式太阳能设计”的风潮。各国政府也开始制定建筑节能设计法令、加强建筑外壳隔热规定,尤其在寒带先进国家,在短短十几年时间,因节能法令而大幅提升了建筑物的保温性及气密性,使建筑质量得到明显改善。

20 世纪 80 年代,随着节能建筑体系逐步完善,建筑室内环境与公共卫生健康问题凸显出来,以健康为中心的建筑环境研究成为发达国家建筑领域研究的新热点。在非典 SARS 肆虐和全球甲型 H1N1 流感的情况下,健康问题更是人们关注的焦点之一。

1990 年,英国“建筑研究所”BRE (Building Research Establishment) 率先制订了世界上第一个绿色建筑评估体系“建筑研究所环境评估法”BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)。

1992 年,在巴西的里约热内卢召开的“联合国环境与发展大会”(United Nations Conference on Environment and Development)上国际社会广泛地接受了“可持续发展”的概念,即:“既满足当代人的需要,又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展”,并首次提出绿色建筑概念。

1993 年,联合国成立了可持续发展委员会 (Commission on Sustainable Development)。

1995 年,世界可持续发展工商理事会 (World Business Council for Sustainable Development) 成立。

20 世纪 90 年代以来,世界各国相继成立绿色建筑协会,并先后推出有关绿色建筑评价标准体系,如美国 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)、日本 CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) 和澳大利亚 NABERS (National Australian Building Environmental Rating System) 等。

1999 年 11 月世界绿色建筑协会 (World Green Building Council) 在美国成立。

进入 21 世纪后,绿色建筑的内涵和外延更加丰富,绿色建筑理论和实践进一步深入和发展,受到各国的日益重视,在世界范围内形成了蓬勃兴起和迅速发展的态势,这是绿色建筑的蓬勃兴起期。

继英国、我国香港地区、美国、加拿大和我国台湾地区之后,进入日本、德国、澳大利亚、挪威、法国、韩国及中国内地等相继推出了适合于其地域特点的绿色建筑评估体系,至 2009 年,全球的绿色建筑评估体系已达 20 个。

2001 年 7 月 13 日,我国以“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”为主题,成功申办奥运会。国际奥委会第 112 届全体会议投票选出北京为 2008 年第 29 届夏季奥运会主办城市。并且

我国推出《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》等。2002年,我国举办了以可持续发展为题的世界论坛。2003年,我国推出《绿色奥运建筑评估体系》。2005年,我国推出《绿色建筑技术导则》。2006年3月7日,我国发布并于2006年6月1日起实施国家标准《绿色建筑评价标准》。2008年4月14日,我国绿色建筑评价标识管理办公室成立。

进入新世纪以来,在世界绿色建筑革命的浪潮中,尤以我国青藏铁路的建设为世界瞩目的宏大绿色建筑工程建设项目。2001年6月29日~2006年7月1日,我国建成通车了世界上海拔最高的铁路——青藏铁路,这项宏大的建筑工程成功地解决了生态脆弱、高寒缺氧、多年冻土和狂风侵扰等世界性的建筑难题,使青藏铁路成为一条名副其实的高新科技之路,生态文明之路,绿色环保之路,是新世纪人类历史上最伟大的绿色建筑工程实践的典范。

二、“乡土建筑”与“生态建筑”两大思想脉动

《成长的极限》一书与两次能源危机所带来的冲击,唤起了广泛的环保意识,一些如“地球之友会”“绿色和平组织”等跨国环保组织纷纷成立,在建筑思潮上,也激起了两大思想脉动,其一就是“乡土建筑”(Vernacular Architecture),其二就是“生态建筑”(Ecological Architecture)。

“乡土建筑”的脉动,是因能源危机的冲击而不满足于现代建筑一味追求巨型化、设备化、人工化的思潮,并反对国际建筑形式完全不考虑气候风土、地方建材,而产生无个性、无文化的建筑风格。毕竟“节能建筑”的最高境界在于师法自然、顺应风土。许多人发现,自古以来一些生长于各种气候下的乡土民居,有着极高超的自然环境设计智慧,值得现代建筑引以为圭臬。

“乡土建筑”的脉动,尤其受到异类建筑思想大师伯纳德鲁多夫斯基(Bernard Rudofsky)的名著《没有建筑师的建筑》(Architecture without Architects)所震撼,使得部分设计者纷纷转向一些没有受到近代文明污染的“原始建筑”“传统民居”去追求灵感,去挖掘“地方风格”“乡土特色”,而“乡土民居”的研究也因而蔚然成为风尚。于是,像中国黔东南吊脚楼民居、日本的合掌民居、印度尼西亚的长脊短檐的干栏民居等,成为新建筑设计师效仿的对象。由能源危机所连动的“乡土建筑”脉动,不但引发所谓的“地域主义”(Regionalism)风格,更赋予新建筑人文关怀,可说是近现代建筑史上最重要的活力泉源。

另外,一股所谓的“生态建筑”脉动,乃是对现代机械文明提出严重控诉的环境设计理论。“生态建筑”萌芽于20世纪60年代的生态学,受到生物链、生态共生思想的影响,对过分人工化、设备化环境提出彻底的质疑。“生态建筑”强调使用当地自然建材,尽量不使用近代能源及电化设备,如芝加哥生态建筑。一些采用覆土、温室、蓄热墙、草皮屋顶、风车、太阳能热水器等外形的节能建筑纷纷出现,甚至种植水耕植物、以厨余和动物粪便制造堆肥与沼气、以回收雨水充当家庭用水、以人工湿地处理污水并养鱼等生态技术,均成为“生态建筑”的设计重点。这波“生态建筑”的脉动,正是日后“绿色建筑”的先锋。

第三节 绿色建筑工程开展的背景

一、地球环境危机

20 世纪 80 年代以后,生态环境的理念更进一步地扩大至地球环保的尺度。当时全球一片环境公害之声,酸雨、空气污染、农药污染、热带雨林破坏、河川湖泊死亡等,触目惊心的环保新闻不绝于耳,建筑界随着国际社会动向掀起了一阵环保热潮。过去人类毫无节制地消耗能源,使得地球二氧化碳浓度年年剧增,造成地球气候高温化。大气的二氧化碳浓度在 1850 年约只有 265 ppm,到了 21 世纪便上升至 385 ppm,亦即工业革命以来人类活动约使大气增加了 1.7 亿 t 的 CO_2 。这使得地球平均气温在过去百年之间上升约 $0.3 \sim 0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$,使冰山冰河大融解,海平面上升约 20 cm,未来百年的平均气温可能再上升 $2 \sim 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,海平面可能再上升 65 cm,也有机构预测在 2050 年将上升 150 cm。目前全世界约有一半的人口居住于海岸地区,因地球变暖使海平面上升的结果,将使孟加拉国、埃及、荷兰、印度以及许多太平洋国家均将面临严重水患。

在此全球变暖的压力下,人类社会并未改变盲目追逐享乐的错误政策,只是打着“低碳经济”的大旗,继续挥霍享受,甚至以“低碳环保成长”及“永续能源”为口号来大肆推动核电竞赛。2011 年,全球计划兴建的核电厂高达 55 座,其中 20 座在中国、9 座在俄罗斯、6 座在韩国、5 座在印度。许多专家信誓旦旦地说:核能安全没问题,各种天灾人祸如地震、洪水、火灾或飞机坠毁等的因素都已被考虑在设计内。然而,这种谎言在 2011 年 3 月却被日本的福岛核灾所戳破。以高科技与安全管理闻名的日本,显然对核电灾变也束手无策,让福岛周边 40 km 内遭到高浓度辐射污染而永远无法住人,福岛附近的海域今后四五十年都不能捕鱼,其方圆 100 km 的水源、食物、土壤,受到放射性物质 131 碘及 137 铯的辐射污染,其遗留可长达 80 天至 300 年。

福岛核灾的教训,让德国政府决定要在 2022 年之前关闭所有核电厂,改用节能与再生能源来推动非核家园。瑞士政府也决定,最迟在 2034 年前逐步关闭境内所有核电厂,并搁置所有建核厂计划。这种非核政策虽然将使能源价格大幅度提升,但这正是人类痛改前非力行环保的绝佳契机,不过许多国家还是贪图经济发展,辩称为了摆脱化石燃料的束缚必须坚持发展其所谓的“安全核电”。这有如“与浮士德魔鬼交换的契约”,殊不知核能发电并不便宜、不可持续,因为核电燃料的铀矿蕴藏量并非取之不尽,大约只够用 70 年,同时它也不安全、不干净,因为核电留给子孙祸害百万年的有毒辐射物质,违反“世代正义”的原则。

事实上,低碳发展只是掩耳盗铃的环保谎言,地球变暖以外的环境危机远非低碳技术能克服。例如,以巴西、印度尼西亚、缅甸、墨西哥、泰国为主的热带雨林,年年遭到严重破坏,也释放出大量 CO_2 、NO、 CH_4 、臭氧等温室气体,每年为大气圈增加 $23\% \sim 30\%$ 的 CO_2 ,更加速了地球气候的变暖。热带雨林虽然只占地球地表 2% 面积,却包含全球 $50\% \sim 80\%$ 的物种,

它如同地球气候的热泵功能,可将热带的太阳辐射从赤道重新分配至温带,让温带气候更暖和,也使热带气候更凉爽。近年热带雨林的快速消失,使地球气候更加极端化、异常化。

依照气象学对异常气候的定义,每30年才发生一次的气候称之为异常气候,但是目前异常气候发生的频率似乎年年创新纪录。世界气象组织专家警告,随着全球变暖,以往百年难得一遇的极端天气,将可能变为更频繁地“20年一遇”。近年来,“圣婴”现象出现频繁,周期缩短,滞留时间延长。自1949年至1990年的40余年间共发生10次圣婴现象,而90年代竟出现四次。2010年共有18个国家出现史上最高温,2011年太平洋赤道海域的反圣婴现象,让中国海南、泰国、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、巴西、北澳大利亚、南非等地均饱受水患之苦。澳大利亚近年天灾不断,先是千年一遇的数年长期干旱气候,接着是鼠患,鼠患之后又遭遇75年一遇的最严重蜂虫灾害,还未从灾害中复原,又来了200年一遇的大洪水。

2011年,干旱、洪涝两个矛盾的极端气象在中国长江中下游接连上演。四五月份,长江中下游地区降水比往年同期少四至六成,使洞庭湖和鄱阳湖水位严重下降,干涸见底,裂开的湖底变成草原,很多虾蟹在淤泥里活生生曝晒而死,靠天吃饭的渔民,生计陷入困境。想不到进入六月,人畜干渴急转为暴雨肆虐,原本“枯水一线”转至“洪水一片”,从“火热”直接进入“水深”之中,上百万人遭遇洪灾,农田受淹,房屋倒塌,受灾人口数百万人,直接经济损失近百亿元。前一天军民还在紧张抗旱,24h后就需投入防汛抗洪中,这种“旱涝急转”的形势日益严峻,异常气候渐呈常态。

另一方面,由于人类大量消耗化石燃料,使下雨的酸度年年上升,有时甚至变得比醋酸还酸。过去骇人听闻的酸雨,如今已渐渐变成常态,北欧两三成以上的湖泊中,已无鱼类的踪影,欧洲的森林大量枯死。为了修复渐渐溶解于酸雨的大理石古迹与雕像,意大利、希腊政府因而陷入严重财政危机。近年来,异常气候更是变本加厉,2005年卡特里娜(Katrina)飓风席卷美国南部,造成海堤崩溃、新奥尔良市大淹水、死亡上千人,日本与台湾地区等太平洋沿岸国家和地区所遭受的台风也突然暴增,都在显示出地球病入膏肓的征兆。

1930年以来,人类发明了氟氯烷CFCs化合物的空调冷媒、喷雾剂、计算机芯片清洁剂、医疗杀菌剂等支撑人类生活的物质,使大气臭氧层严重破坏,引发人类罹患白内障、皮肤癌的恐惧。1985年第一次发现的南极臭氧层破洞不断扩大,2000年9月,NASA更观测到史上最大南极臭氧层破洞,其范围更广达2800 km²,相当于美国的3倍。2011年4月5日,世界气象组织(WMO)指出,由于冬季温度过低以及人类对冷却剂与灭火剂的滥用使大气层中的有害化学物质堆积,导致北极上空臭氧层有四成受到破坏,破坏的区域包含斯堪的纳维亚半岛,直径约3000 km,达到史上最高峰。如果照现况延续下去,到2050年时臭氧层预估将减少16%,地球上因紫外线引起的疾病将大幅增加。

1930年~1980年,人类所制造的化学合成物质已累计到3亿t,现在每年还有1000种以上的新化学物质被送到市场上,更造成严重的环境变异。环境变异在近50年来,被证实可能是诱发环境荷尔蒙错乱的主因,其影响使得男性精子的数量减半,使鸟类不会孵蛋,使鼠类变得容易虐待幼鼠。根据英国的一项调查发现,英国女性每天使用保养品、体香剂,平均将515种化学物质涂抹在身上,其中乳液与香水分分别含有30至400种化学成分,这些毒物经皮肤吸

收后有九成残留体内,成为致癌病变的因子。另外,美国红十字协会一项随机抽样的抽血实验发现,现在新生婴儿的脐带血中平均含有 287 种化学物质,其中 180 种会致癌,217 种对脑部与神经系统有害,205 种会导致动物发育异常。

在过去半个世纪中,地球已丧失四分之一的表土层与三分之一的森林面积。世界卫生组织 WHO 及联合国粮食农业组织 FAO 甚至警告说,全世界重要度较高的药用植物,到 21 世纪均将面临全面消灭的危机,地球 75% 的原生谷物在 20 世纪之内已经消失,未来 30 年内地球上将有四分之一的生物物种灭绝,我们的下一代甚至将面临严重的粮食危机。

1990 年以来,以美国为首的西方国家,逐渐加强所谓新经济自由主义的宏观调控,并积极促进政府管制的放松,开启了“经济全球化”之滥觞。世贸组织 WTO、世界银行、八国高峰会议、欧盟等国际组织,无不致力于消除保护主义、建立利伯维尔场,加速全球化之发展。尤其在西方媒体的助阵下,使许多人对经济全球化有一厢情愿的憧憬,认为全球化会带来进步的全球秩序。

然而,1997 年的亚洲金融风暴、2008 年的全球金融危机告诉我们,全球化非但不是经济万灵丹,反而是地球社会、经济、政治、环保秩序的乱源。事实上,目前的全球化趋势并不是促进人类理解、文化交流、社会正义的全球化,而是企业公司的全球化、商品的全球化、名牌的全球化、物欲的全球化、资源掠夺的全球化而已。由企业所主导的全球化、使政府变得无能,使民众失去了政府强有力的屏障,使跨国公司纳税越少,使政府的税收越来越仰赖工薪阶层,使税制丧失公平性,使失业人口增多,使大部分人的工资下滑,使全球贫富差距拉大。

如今,跨国公司已经是世界上最大的经济体,也是地球环境问题的主要责任体。目前,世界上跨国公司已超过 4.5 万家,17 万家子公司,其中最大的 100 家(不包括银行和金融机构)掌握着 3.1 万亿美元,约占世界各国海外投资的 50%。其中最大的 200 家的总销售额,比全球 191 个国家中 182 个的总经济实力还高,其年收入几乎是全世界最穷的 4/5 人口总收入的两倍。

许多跨国公司掌控着发展中国家的命脉,例如,西非的加蓬是个资源十分丰富的国家,但所有资源的开采和加工权主要掌握在西方跨国公司手里,早在 20 世纪 80 年代,加蓬的石油就由 19 家外国公司控制,其中 3 家大公司控制着全国石油产量的 90%,铀由法国公司所垄断,以美国、法国资本为主的一家公司掌握着锰矿生产,木材产量的 73% 则由法国的 8 家公司控制着。

2003 年,联合国公布“人类发展报告”指出,全球富有与贫穷国家间的鸿沟逐渐扩大。全世界最富有的 1% 人口(约 6 000 万人),其收入是最穷 57% 人口收入的总和。美国最富有的 2 500 万人,其收入几乎等于全世界最穷 20 亿人的收入总和。在 1820 年,西欧的每人平均国民所得是非洲人的 3 倍,到了 20 世纪 90 年代,差距已高达 13 倍。

据估计,全世界每年约有 270 万至 300 万人因空气污染致死,其中发展中国家占 90%。印度 36 个城市中每年有 5 万多人因空气污染致死。塞内加尔首都达喀尔的一部分地区每 1 513 人只有一条公用水管,卢旺达首都基加利的许多地区每 600 至 1 000 人共享一条水管,毛里塔尼亚首都努瓦克肖特每 2 500 人共享一条水管,印度许多城市每 48 h 中只有 2 h 供水。黎巴嫩约有 70% 的自然水资源和水管受到细菌污染,66% 的城市供水网受到细菌污染。

以生态的观点,全球化意味着社会组织的巨型化、复杂化,以及食物链层级的冗长化,隐含着全球生态系的弱化。先进国家在环保规范低的国家生产廉价产品,并将之倾销到先进国