

绿色建筑理念下 建筑工程管理研究

LÜSE JIANZHU LINIAN XIA JIANZHU GONGCHENG GUANLI YANJIU

刘冰 著



电子科技大学出版社

University of Electronic Science and Technology of China Press



绿色建筑理念下 建筑工程管理研究

刘 冰 著



电子科技大学出版社

University of Electronic Science and Technology of China Press

图书在版编目(CIP)数据

绿色建筑理念下建筑工程管理研究/刘冰著. -- 成都: 电子科技大学出版社, 2017.12
ISBN 978-7-5647-5362-7

I. ①绿… II. ①刘… III. ①生态建筑-建筑工程-工程管理-研究 IV. ①TU18

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第288854号

绿色建筑理念下建筑工程管理研究

刘 冰 著

策划编辑 李述娜 卢 莉

责任编辑 刘 凡

出版发行 电子科技大学出版社

成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦九楼 邮编 610051

主 页 www.uestcp.com.cn

服务电话 028-83203399

邮购电话 028-83201495

印 刷 北京一鑫印务有限责任公司

成品尺寸 170mm × 240mm

印 张 13.75

字 数 264千字

版 次 2017年12月第一版

印 次 2017年12月第一次印刷

书 号 ISBN 978-7-5647-5362-7

定 价 50.00元

版权所有，侵权必究

建筑是人类从事各种活动的主要场所，建筑业的发展是现代经济社会发展的重要推动力量，它对拉动经济发展，促进社会进步起到了关键作用。近年来，随着建筑业的技术水平与管理能力不断提升，掀起了中国建筑工程的建设热潮，但是，建筑能耗高、能效低下的粗放型发展模式并未彻底改变，我国建筑行业弊端逐渐凸显，绿色建筑理念成为建筑业发展的必然趋势，对于我国建筑工程管理有着重要的改革作用。

以人为本和生态文明建设是我国的一项基本国策。发展绿色建筑，建设资源节约型和环境友好型社会，走可持续发展的道路体现了人民意愿和国家意志，也是人类社会的发展方向。离开建筑的绿色化本质来谈论建筑的时代已经成为过去。以绿色化生态文明为标志的绿色建筑时代正在向我们走来。传统的建筑设计理念必然被绿色建筑设计理念取而代之。

本书共八章，第一章从绿色建筑的理念出发，分别对其基本概念、起源发展、内涵和传统建筑的区别做了较为详细的阐述；第二章到第五章分别从科学规划、设计管理、施工管理、运营管理几个方面对绿色建筑理念下的建筑工程管理做了具体分析；第六章对绿色建筑主要的节能技术进行了分析；第七章对绿色建筑相关法规进行了阐述；最后对绿色建筑的评价体系做了具体分析与比较。希望本书能够为相关技术研究人员提供参考，为祖国的建设贡献绵薄之力。

由于笔者水平有限，加上时间仓促，书中难免有不足之处，希望大家批评指正。

第一章 绪 论 / 001

第一节 绿色建筑理论的基本概念与内涵 / 002

第二节 绿色建筑理论的起源与发展 / 008

第三节 绿色建筑工程管理的内涵 / 021

第四节 绿色建筑与传统建筑的区别 / 026

第二章 绿色建筑的科学规划 / 029

第一节 绿色建筑科学规划的原则和内容 / 030

第二节 绿色建筑的科学规划体系 / 033

第三节 绿色建筑科学规划体系的构成 / 036

第四节 绿色建筑在规划中存在的问题与对策 / 040

第三章 绿色建筑设计管理 / 045

第一节 绿色建筑设计概述 / 046

第二节 绿色建筑设计的程序 / 049

第三节 绿色建筑设计案例 / 055

第四章 绿色建筑施工管理 / 065

第一节 绿色施工管理概述 / 066

第二节 绿色建筑施工管理的内涵 / 074

第三节 绿色建筑施工案例 / 076

第五章 绿色建筑运营管理 / 081

第一节 绿色建筑及设备运营管理 / 082

第二节 绿色建筑节能检测和诊断 / 089

第三节 既有建筑的节能改造 / 096

第六章 绿色建筑工程技术 / 123

第一节 绿色建筑技术的集成 / 124

第二节 绿色建筑常见技术 / 131

第七章 绿色建筑相关法律法规 / 135

第一节 中国绿色建筑法规体系 / 137

第二节 中国绿色建筑的政府激励政策 / 142

第三节 国外绿色建筑法规体系 / 147

第八章 绿色建筑评价 / 161

第一节 绿色建筑评价概述 / 162

第二节 绿色建筑评价标识及其管理 / 167

第三节 我国几种绿色建筑评价体系 / 171

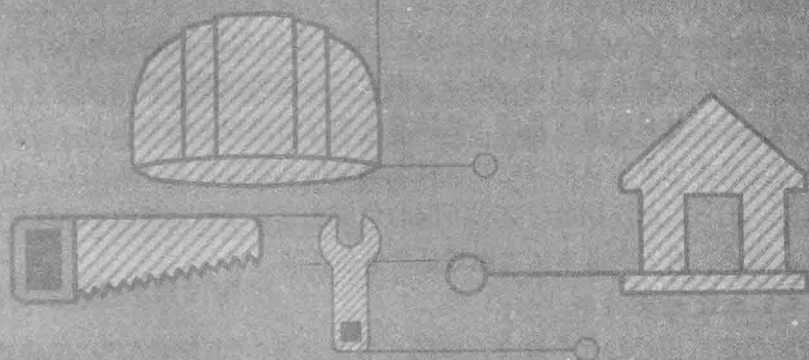
第四节 美国 LEED 评估体系 / 178

第五节 各国绿色建筑评价体系对比 / 206

参考文献 / 213

第一章

绪 论



“绿色建筑”的“绿色”，并不是指一般意义的立体绿化、屋顶花园，而是代表一种概念或象征，指建筑对环境无害，能充分利用环境自然资源，并且在不破坏环境基本生态平衡条件下建造的一种建筑，又可称为可持续发展建筑、生态建筑、回归大自然建筑、节能环保建筑等。

第一节 绿色建筑理论的基本概念与内涵

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）是指在建筑的全寿命周期内，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。

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。此外，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，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没有什么实际意义。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）相近概念辨析

与绿色建筑相近的几个概念，包括“节能建筑”“智能建筑”“低碳建筑”“生态建筑”和“可持续性建筑”等。

节能建筑是指遵循气候设计和节能的基本方法，对建筑规划分区、群体和单体、建筑朝向、间距、太阳辐射、风向以及外部空间环境进行研究后，设计出的低能耗建筑。绿色建筑的内涵包括“四节一环保”，即节能、节地、节水、节材、环境保护，而节能建筑只强调节约能源的概念。

智能建筑是指通过将建筑物的结构、设备、服务和管理根据用户的需求进行最优化组合，从而为用户提供一个高效、舒适、便利的人性化建筑环境。智能建筑是集现代科学技术之大成的产物，其技术基础主要由现代建筑技术、现代计算机技术、现代

通信技术和现代控制技术组成。智能建筑是绿色建筑重要的实施手段和方法,以智能化推进绿色建筑,节约能源、降低资源消耗和浪费。减少污染,是智能建筑发展的方向和目的,也是全面实现绿色建筑的必由之路。绿色建筑强调的是结果,智能建筑强调的是手段。在信息与网络时代,迅速发展的智能化技术为绿色建筑的发展奠定了坚实基础。

低碳建筑是指在建筑材料与设备制造、施工建造和建筑物使用的整个生命周期过程中,尽可能节约资源,最大限度地减少温室气体排放,为人们提供健康、舒适和高效的生活空间,实现建筑的可持续发展。建筑在二氧化碳排放总量中,几乎占到了50%,这一比例远远高于运输和工业领域。在发展低碳经济的道路上,建筑的“节能”和“低碳”注定将成为人们绕不开的话题。低碳建筑侧重于从减少温室气体排放的角度,强调采取一切可能的技术、方法和行为来减缓全球气候变暖的趋势。

生态建筑是根据当地的自然生态环境,运用生态学、建筑技术科学的基本原理和现代科学技术手段等,合理安排并组织建筑与其他相关因素之间的关系,使建筑和环境之间成为一个有机的结合体,同时具有良好的室内气候条件和较强的生物气候调节能力,以满足人们居住生活的环境舒适,使人、建筑与自然生态环境之间形成一个良性循环系统。因此,它是以生态原则为指针,以生态环境和自然条件为价值取向所进行的一种既能获得社会经济效益,又能促进生态环境保护的边缘生态工程和建筑形式。

可持续性建筑关注对全球生态环境、地区生态环境及自身室内外环境的影响。关注建筑本身在整个生命周期内(即从材料开采、加工运输、建造、使用维修、更新改造直到最后拆除)各个阶段对生态环境的影响。

总之,以上几个概念相近但又有不同。

二、绿色建筑的基本内涵

(一) 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,将因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。

（二）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。

（三）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到了尽头。

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。

三、绿色建筑的基本要素

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,绿色建筑物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,绿色建筑物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) 节能环保

节能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能环保概念,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,就融有绿色建筑节能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 500m 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通盘考虑。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，全面提高人们生活工作环境品质，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，也是人们对栖息活动场所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与爱心和责任感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。对安全可靠的要求贯穿于建筑生命的全过程，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性载体的综合、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”等，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的思想和行为主体，“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,做到人和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的体现和反映,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,亦即自然生态。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这样的警示：地球再也没有能力支持人类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，都融入了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 绿色建筑理论的起源与发展

人们对建筑的功能及性能的要求是伴随着社会进步和发展而不断变化的，从遮风挡雨到冬暖夏凉再到四季如春，从土坯茅屋到土楼窑洞再到土木砖瓦，从砌体砖混到

钢筋混凝土再到钢结构,从对地段景观的诉求到对健康舒适的追求再到对绿色生态和可持续发展的渴望等等,今天人类终于认识到只有走绿色建筑的生态文明之路,才是人类建筑业可持续发展唯一正确的道路。

世界绿色建筑的发展沿革大致可分为三个阶段:唤醒和孕育期、形成和发展期、蓬勃兴起期。20世纪60年代为生态意识的唤醒和绿色建筑概念的孕育期;20世纪70年代到90年代为绿色建筑概念的逐步形成和绿色建筑的发展期;21世纪以来为绿色建筑在世界范围内的蓬勃兴起期。下面首先分析绿色建筑理念兴起背景,之后从国内和国外两个角度对绿色建筑的发展简史进行简要概述。

一、绿色建筑理念兴起背景

(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265ppm,到了21世纪便上升至385ppm,亦即工业革命以来人类活动约使大气增加了1.7亿吨的 CO_2 。这使得地球平均气温在过去百年之间上升约 $0.3^\circ\text{C} \sim 0.6^\circ\text{C}$,使冰山冰河大融解,海平面上升约20cm,未来百年的平均气温可能再上升 $2^\circ\text{C} \sim 3^\circ\text{C}$,海平面可能再上升65cm,也有机构预测在2050年将上升150cm。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面临严重水患。

在全球变暖的压力下,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40千米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100千米的水源、食物、土壤,受到放射性物质 ^{131}I 及 ^{137}Cs 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% ~ 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% ~ 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,“厄尔尼诺”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 年一遇的最严重蝗虫灾害,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。4、5 月份,长江中下游地区降水比往年同期少 4 至 6 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 6 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,24 小时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。

此外,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 2、3 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、希腊政府因此陷入严重财政危机。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，日本等太平洋沿岸国家和地区所遭受的台风也突然暴增，都显示出地球病入膏肓的征兆。

1930 年以来，人类发明了氟氯烷（CFC）。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。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 平方千米，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 千米，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 ~ 1980 年，人类所制造的化学合成物质已累计 3 亿吨，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”。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