

LÜSE JIANZHU SHEJI

绿色建筑设计

李继业 刘经强 郝忠梅 编著

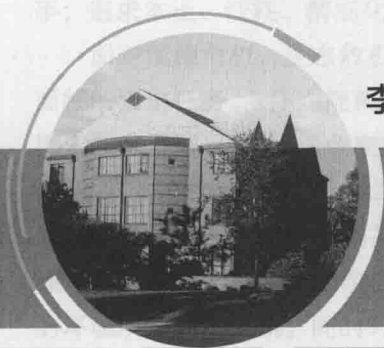


化学工业出版社

LÜSE JIANZHU SHEJI

绿色建筑设计

李继业 刘经强 郝忠梅 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色建筑设计/李继业, 刘经强, 郝忠梅等编著. —北京:
化学工业出版社, 2015. 1
ISBN 978-7-122-22414-9

I. ①绿… II. ①李…②刘…③郝… III. ①生态建筑-建
筑设计 IV. ①TU201.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 279793 号

责任编辑: 刘兴春 孙 浩

装帧设计: 韩 飞

责任校对: 陶燕华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 38½ 字数 1021 千字 2015 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 148.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

建筑活动是人类对自然资源、环境影响最大的活动之一。我国正处于经济快速发展阶段,资源消耗总量逐年迅速增长,因此必须牢固树立和认真落实科学发展观,坚持可持续发展理念,大力发展绿色建筑。发展绿色建筑应贯彻执行节约资源和保护环境的国家技术经济政策。中国推行绿色建筑的客观条件与发达国家存在差异,坚持发展中国特色的绿色建筑是当务之急,从规划设计阶段入手,追求本土、低耗、精细化是中国绿色建筑发展的方向。

面对能源危机、生态危机和温室效应,走可持续发展道路已经成为全球共同面临的紧迫任务。作为能耗占全部能耗将近 1/3 的建筑业,也很早将可持续发展列入核心发展目标。绿色建筑正是在这种环境下应运而生。绿色建筑源于建筑对环境问题的响应,最早从 20 世纪 60 年代的太阳能建筑、节能建筑开始。随着人们对全球生态环境的普遍关注和可持续发展思想的广泛深入,建筑的响应从能源方面扩展到全面审视建筑活动对全球生态环境、周边生态环境和居住者所生活的环境所造成的影响;同时开始审视建筑的“全寿命周期”内的影响,包括原材料开采、运输与加工、建造、建筑运行、维修、改造和拆除等各个环节。

中国现有建筑的总面积约 $550 \times 10^8 \text{m}^2$,未来中国城乡每年新建建筑面积约 $20 \times 10^8 \text{m}^2$ 。建筑需用大量的土地,在建造和使用过程中直接消耗的能源占全国总能耗接近 30%,加上建材的生产能耗 16.7%,约占全国总能耗的 46.7%,这一比例还在不断提高。在可以饮用的水资源中,建筑用水占 80% 左右,使用钢材占全国用钢量的 30%,水泥占 25%。在环境总体污染中,与建筑有关的空气污染、光污染、电磁污染等就占了 34%,建筑垃圾占垃圾总量的 40%。在城镇化快速发展时期,我国建筑业面临着巨大的资源与环境压力。发展绿色建筑已引起全世界范围的关注,是建筑业当前最具挑战性的课题,是世界各国环境问题的有效解决途径,也成为我国今后建筑业发展的必然趋势。

我们根据现代化城市道路规划设计的先进经验,依据现行国家关于城市道路设计规范和相关标准,编著了这本《绿色建筑设计》。本书具有内容丰富、技术先进、实用性强等特点,作为高等学校市政工程、土木工程、园林规划、房屋建筑、建筑装饰设计等专业学生的专业课教材,也可作为房建、市政工程部门绿色建筑设计与施工技术人员的技术工具书,还可以作为相关专业研究生的参考资料。

本书由李继业、刘经强、郝忠梅编著,李海豹、李海燕、王沛、刘凯、胡志强、刘春成、王庆泽参加部分内容的编著。李继业负责全书的规划与统稿,刘经强负责全书的资料收集,郝忠梅负责全书插图。具体分工为:刘经强编著第一

章、第十二章；郝忠梅编著第二章、第十章；李海豹编著第三章、第四章；李海燕编著第五章、第十三章；王沛编著第六章；刘凯编著第七章；胡志强编著第八章；刘春成编著第九章；王庆泽编著第十一章。

本书在编著过程中，我们参考了大量的技术文献和书籍，在此向这些作者深表谢意；同时得到有关单位的大力支持，在此也表示感谢。

由于编著者水平所限，不足和疏漏之处在所难免，敬请有关专家、学者和广大读者给予批评指正。

编著者

2014年11月

第一章 绿色建筑概论

1

第一节 绿色建筑基本知识	1
第二节 绿色建筑设计概论	10
第三节 国内外绿色建筑概况	27
第四节 绿色建筑的发展趋势	35

第二章 不同气候区域绿色建筑设计特点

36

第一节 严寒地区绿色建筑设计特点	36
第二节 寒冷地区绿色建筑设计特点	43
第三节 夏热冬冷地区绿色建筑设计特点	51
第四节 夏热冬暖地区绿色建筑设计特点	63
第五节 温和地区绿色建筑设计特点	73

第三章 绿色建筑设计有关规范

81

第一节 绿色住宅建筑设计有关规范	81
第二节 绿色公共建筑设计有关规范	99
第三节 建筑工程绿色施工评价标准	105

第四章 绿色建筑设计要素

112

第一节 绿色建筑室内外环境设计	112
第二节 绿色建筑健康舒适性设计	116
第三节 绿色建筑安全可靠设计	120
第四节 绿色建筑耐久适用性设计	124
第五节 绿色建筑节能环保型设计	126
第六节 绿色建筑自然和谐性设计	130
第七节 绿色建筑低耗高效性设计	131
第八节 绿色建筑绿色文明性设计	135
第九节 绿色建筑综合整体创新设计	137

第五章 常见各种类型绿色建筑设计

140

第一节 绿色居住建筑设计	140
--------------------	-----

第二节	绿色办公建筑设计	166
第三节	绿色教育建筑设计	173
第四节	绿色医院建筑设计	187
第五节	绿色体育建筑设计	202
第六节	绿色商业建筑设计	218
第七节	绿色纪念性建筑设计	230

第六章 绿色建筑节水设计与技术 235

第一节	用水规划与供排水系统	235
第二节	污水再利用系统与雨水系统	250
第三节	绿化与景观用水系统	278
第四节	节水器具与绿色管材	281

第七章 绿色建筑声环境设计与技术 285

第一节	声环境范畴及声学模拟技术	285
第二节	声环境与建筑环境可持续性	296
第三节	声学及噪声标准和规范	300
第四节	声学材料全寿命周期的分析	304

第八章 绿色建筑景观系统及技术 309

第一节	可持续景观设计基本知识	309
第二节	绿色建筑与景观绿化	342

第九章 绿色建筑光环境及技术 359

第一节	建筑光环境基本知识	359
第二节	绿色照明的现行标准	367
第三节	绿色建筑的照明设计	370
第四节	绿色照明系统效益分析	380

第十章 绿色建筑材料系统及技术 384

第一节	绿色建筑对建筑材料的要求	384
第二节	绿色建筑材料评价体系与方法	389
第三节	绿色建筑材料制备与应用技术	392
第四节	绿色建筑材料发展现状与趋势	411
第五节	装修材料污染物质检测与控制	413

第十一章 绿色建筑设施设备设计选型

465

- 第一节 给排水设施设备的设计选型 465
- 第二节 强弱电设施设备的设计选型 471
- 第三节 暖通空调设施设备的设计选型 476
- 第四节 人防消防设施设备的设计选型 483
- 第五节 燃气、电梯、通信设施设备的设计选型 489
- 第六节 其他系统设施设备的选型 490

第十二章 绿色建筑能源系统及技术

492

- 第一节 绿色建筑节能系统及技术 492
- 第二节 绿色建筑太阳能利用及技术 500
- 第三节 绿色建筑地源热泵利用及技术 541
- 第四节 绿色建筑空气冷热资源利用及技术 552
- 第五节 绿色建筑风能资源利用及技术 567

第十三章 既有建筑的绿色生态改造设计

572

- 第一节 既有建筑室外物理环境控制与改善 572
- 第二节 既有建筑围护结构节能综合改造 579
- 第三节 既有建筑室内物理环境控制与改善 589
- 第四节 既有建筑暖通空调的节能改造 597
- 第五节 既有建筑改造中可再生能源的利用 603

主要参考文献

608

第一章

绿色建筑概论

党的十七大报告将节约资源和保护环境作为我国的基本国策，建设资源节约型、环境友好型社会成为“十一五”规划的重要内容，其中大力发展绿色节能建筑成为国家节能战略的重要组成部分。党的十八届三中全会指出：“紧紧围绕建设美丽中国深化生态文明体制改革，加快建立生态文明制度，健全国土空间开发、资源节约利用、生态环境保护的体制机制，推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局。”“建设生态文明，必须建立系统完整的生态文明制度体系，用制度保护生态环境。要健全自然资源资产产权制度和用途管制制度，划定生态保护红线，实行资源有偿使用制度和生态补偿制度，改革生态环境保护管理体制。”

国内外经济发展的实践证明，绿色建筑是生态文明建设的重要组成部分，大力发展绿色建筑是有效促进资源节约与环境保护的重要途径，是保障和改善民生的有效手段，是促进实现城乡建设模式转型升级的必然要求。

第一节 绿色建筑基本知识

回顾人类的建筑发展史，从最初用来遮风避雨、抵御恶劣自然环境的掩蔽场所，发展到现代化城市的高楼大厦，在人们享受现代文明生活的同时，人类社会正面临着一系列重大环境与发展问题的严重挑战，人口剧增、资源匮乏、环境污染、气候变异和生态破坏等问题，严重威胁着人类的生存和发展。在严峻的现实面前，人们逐渐认识到建筑带来的人与自然的矛盾，以及建筑活动对环境产生的不良影响。建筑能否重新回归自然，实现建筑与自然的和谐，发展“绿色建筑”也因此而应运而生。

一、绿色建筑的基本概念

众所周知，建筑物在其规划、设计、建造、使用、改建、拆除的整个生命周期内，需要消耗大量的资源和能源，同时还会造成严重的环境污染问题。据统计，建筑物在其建造和使用的过程中，大约需消耗全球资源的 50%，产生的污染物约占污染物总量的 34%。对于全球资源环境方面面临的种种严峻现实，社会和经济可持续发展问题，必然成为全社会关注的焦点。绿色建筑正是遵循保护地球环境、节约有限资源、确保人居环境质量等一些可持续发展的基本原则，由西方发达国家于 20 世纪 70 年代率先提出的一种新型建筑理念。从这个意义上讲，绿色建筑也可称为可持续建筑。

（一）绿色建筑的不同理论

在国际范围内，绿色建筑的概念目前尚无统一而明确的定义。由于各国的经济发展水

平、地理位置、人均资源、科学技术等条件不同,各国的专家学者对于绿色建筑的定义和内涵的理解也不尽相同,存在着一定的差异,对于“绿色建筑”都有各自的理解。

艾默里·罗文斯在《东西方观念的融合:可持续发展建筑的整体设计》一文中,做出了对绿色建筑的相关阐述,“绿色建筑不仅仅关注的物质上的创造,而且还包括经济、文化交流和精神上的创造”,“绿色设计远远超过了热能的损失、自然的采光通风等因素,它已延伸到寻求整个自然和人类社区的许多方面”。

克劳里·丹尼尔斯在《生态建筑技术》一书中,对绿色建筑进行如下定义:“绿色建筑是通过有效地管理自然资源,创造对于环境友善的、节约能源的建筑。它使得主动和被动地利用太阳能成为必需,并在生产、应用和处理材料等过程中尽可能减少对自然资源(如水、空气等)的危害。”对于绿色建筑的这一简洁概括,在当时具有一定的代表性。

英国建筑设备研究与信息协会(BSRIA)指出,一个有利于人们健康的绿色建筑,其建造和管理应基于高效的资源利用和生态效益的原则。美国加利福尼亚环境保护协会(Cal/EPA)指出:绿色建筑也称为可持续建筑,是一种在设计、修建、装修或在生态和资源方面有回收利用价值的建筑形式。

根据联合国21世纪议程,可持续发展应具有环境、社会和经济三个方面的内容。国际上对可持续建筑的概念,从最初的低能耗、零能耗建筑,到后来的能效建筑、环境友好建筑,再到近年来的绿色建筑和生态建筑,有着各种各样的提法。从以上我们可以归纳出:低能耗、零能耗建筑属于可持续建筑发展的第一阶段,能效建筑、环境友好建筑应属于可持续建筑发展的第二阶段,绿色建筑和生态建筑应属于可持续建筑发展的第三阶段。

近年来,绿色建筑和生态建筑这两个词语已被广泛应用于建筑领域中,多数人认为二者之间的差别甚小,但实际上存在一定的差异。绿色建筑与居住者的健康和居住环境紧密相连,其主要考虑建筑所产生的环境因素;而生态建筑则侧重于生态平衡和生态系统的研究,其主要考虑建筑中的生态因素。特别要注意的是,绿色建筑综合了能源问题与健康舒适相关的一些生态问题,但这不是简单的加法,因此绿色建筑需要采用一种整体的思维的和集成的方法去解决问题,必须全面而综合地进行考虑。

我国在国家标准《绿色建筑技术导则》和《绿色建筑评价标准》中,将绿色建筑明确定义为“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。”建筑的全寿命周期是指包括建筑的物料生产、规划、设计、施工、运营维护、回用和处理的全过程。

由于绿色建筑所践行的是生态文明和科学发展观,不仅其内涵和外延是极其丰富的,而且是在随着人类文明进程不断发展的,因此追寻一个所谓世界公认和统一的绿色建筑概念是没有实际意义的。事实上,绿色建筑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。

绿色建筑概念有狭义和广义之分。以狭义来说,绿色建筑是在其设计、建造及使用过程中节能、节水、节地、节材和环保的建筑。绿色建筑是人类与自然环境协同发展、和谐共进,并能使人类可持续发展的文化,它包括持续农业、生态工程、绿色企业,也包括了有绿色象征意义的生态意识、生态哲学、环境美学、生态艺术、生态旅游、生态教育及生态伦理学等诸多方面。由此可见,除了绿色建筑以外,节能建筑、可持续发展建筑、生态建筑也可以看成是和绿色建筑相同的概念,而智能建筑、节能建筑可视应用绿色建筑理念的一项综合性工程,或者将智能建筑、节能建筑作为绿色建筑不可缺少的一部分。

根据我国的基本国情和绿色建筑发展的趋势,广义的绿色建筑应当是指为人类提供一个

健康、舒适的工作、居住、活动的空间，同时实现最高效率地利用能源、最低限度地影响环境的建筑物。其内涵既通过高新技术的研发和先进适用技术的综合集成，极大地减少建筑对不可再生资源的消耗和对生态环境的污染，并为使用者提供健康、舒适、与自然和谐的工作及生活环境。

当然，国内外还有很多关于绿色建筑的观点，但归纳起来，绿色建筑就是让我们应用环境回馈和资源效率的集成思维去设计和建造建筑。绿色建筑有利于资源节约（包括提高能源效率、利用可再生能源、水资源保护等），它的建造和使用充分考虑其对环境的影响和废弃物最低化；它致力于创建一个健康舒适的人居环境，致力于降低建筑使用和维护费用；它从建筑及其构件的生命周期出发，考虑建筑的性能和对经济及环境的影响。

（二）绿色建筑的基本内涵

根据国内外对绿色建筑的理解，绿色建筑的基本内涵可归纳为：减轻建筑对环境的负荷人，即节约能源及资源；提供安全、健康、舒适性良好的生活空间；与自然环境亲和，做到人及建筑与环境的和谐共处、永续发展。概括地说，绿色建筑应具备“节约环保、健康舒适、自然和谐”3个基本内涵。

1. 节约环保

绿色建筑的节约环保就是要求人们在建造和使用建筑物的全过程中，最大限度地节约资源、保护环境、维护生态和减少污染，将因人类对建筑物的构建和使用活动所造成的对自然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。

随着人民生活水平的提高，建筑能耗将呈现持续迅速增长的趋势，加剧我国能源资源供应与经济社会发展的矛盾，最终导致全社会的能源短缺。降低建筑能耗，实施建筑节能，对于促进能源资源节约和合理利用，缓解我国的能源供应与经济社会发展的矛盾，有着举足轻重的作用，也是保障国家资源安全、保护环境、提高人民群众生活质量、贯彻落实科学发展观的一项重要举措。因此，如何降低建筑能源消耗，提高能源利用效率，实施建筑节能，是我国可持续发展亟待研究解决的重大课题。

我们通常把按照节能设计标准进行设计和建造，使其在使用过程中能够降低能耗的建筑称为节能建筑。节约能源及资源是绿色建筑的重要组成部分，这就是说，绿色建筑要求同时必须是节能建筑，但节能建筑并不能简单地等同于绿色建筑。

2. 健康舒适

住宅是人类生存、发展和进化的基地，人类一生约有2/3时间在住宅内渡过，住宅生活环境品质的高低对人的发展及对城市社会经济的发展产生极大的影响。《雅典宪章》精辟地指出：居住是城市的四大基本功能之一，一个健康、文明、舒适的住宅环境是城市其他功能有效发挥的前提和基础。在满足住房面积要求同时，人们对室内舒适度的要求也越来越高。冬季希望有温暖舒适的居所，而夏季则渴望凉爽宜人的空间。现代科技的发展满足了人们的需求，新型的采暖设备、空调设备充斥着市场，选用各种设备来改善居住热环境已成主流。

人们越来越重视住宅的健康要素，绿色建筑有4个基本要素，即适用性、安全性、舒适性和健康性。适用性和安全性属于第一层次，随着国民经济的发展和人民生活水平的提高，对住宅建设提出更高层次的要求，即舒适性和健康性。健康是发展生产力的第一要素，保障全体国民应有的健康水平是国家发展的基础。健康性和舒适性是关联的。健康性是以舒适性为基础，是舒适性的发展。提升健康要素，在于推动从健康的角度研究住宅，以适应住宅转向舒适、健康型的发展需要。提升健康要素，也必然会促进其他要素的进步。

3. 自然和谐

人类发展史实际上是人类与大自然的共同发展关系史。表现在人与自然的关系上，强调

“天人调谐”，人是大自然和谐整体的一部分，又是一个能动的主体，人必须改造自然又顺应自然，与自然圆融无间、共生共荣，山川秀美、四时润泽才能物产丰富、人杰地灵。人类与自然的关系越是相互协调，社会发展的速度也就越快。近年来，人类迫切地认识到环境问题的重要性，把环境问题作为可持续发展的关键。环境的恶化将导致人类生存环境的恶化，威胁人类社会的发展，不解决好环境问题就不可能持续发展，更谈不上国富民强，社会进步。

绿色建筑的和谐就是要求人们在构建和使用建筑物的全过程中，亲近、关爱和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有机地统一起来，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可持续发展。

二、绿色建筑的基本要素

在我国《绿色建筑技术导则》中指出：绿色建筑指标体系由节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源、室内环境质量和运营管理六类指标组成。这六类指标涵盖了绿色建筑的基本要素，包含了建筑物全生命周期内的规划设计、施工、运营管理及回收各阶段的评定指标的子系统。

根据我国具体的情况和绿色建筑的本质内涵，绿色建筑的基本要素具体包括耐久适用、节约环保、健康舒适、安全可靠、自然和谐、低耗高效、绿色文明、科技先导等方面。

（一）耐久适用

任何绿色建筑都是消耗较大的资源修建而成的，必须具有一定的使用年限和使用功能，因此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，在使用过程中不发生严重的风化、老化、衰减、失真、腐蚀和锈蚀等。

适用性是指在正常使用的条件下，绿色建筑的使用功能和工作性能满足于建造时的设计年限的使用要求，在使用过程中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；同时也适合于在一定条件下的改造使用要求。

（二）节约环保

在数千年发展文明史中，人类最大化地利用地球资源，却常常忽略科学、合理地利用资源。特别是近百年来，工业化快速发展，人类涉足的疆域迅速扩张，上天、入地、下海梦想实现的同时资源过度消耗和环境正遭受严重破坏：油荒、电荒、气荒、粮荒，世界经济发展陷入资源匮乏的窘境；海洋污染、大气污染、土壤污染、水污染、环境污染，破坏了人类引以为荣的发展成果；极端气候事件不断发生，地质灾害高发频发，威胁着人类的生命财产安全。珍惜地球资源，转变发展方式，已经成为地球人面对的共同命题。

在我国现行标准《绿色建筑评价标准》中，把“四节一环保”作为绿色建筑评价的标准，即把节能、节地、节水、节材和保护环境作为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，也是人、建筑与环境生态共存的基本要求。

除了物质资源方面有形的节约外，还有时空资源等方面所体现的无形节约。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较短等。这不单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。这就要求绿色建筑的设计者，在设计中要全方位全过程地进行通盘的综合整体考虑。如良好的室内空气环境条件，可以使人类减少10%~15%的得病率，并使人的

精神状况和工作心情得到改善,工作效率大幅度提高,这也是另一种节约的意义。

(三) 健康舒适

健康舒适建筑的核心是人、环境和建筑物。健康舒适建筑的目标是全面提高人居环境品质,满足居住环境的健康性、自然性、环保性、亲和性和舒适性,保障人民健康实现人文、社会效益和环境效益的统一。健康舒适建筑的目的是从居住者出发满足居住者生理、心理和社会等多层次的需求,使居住者生活在舒适、卫生、安全和文明的居住环境中。

健康舒适是随着人类社会的进步和人们生活品质的不断追求而逐渐为人们所重视的,这也是绿色建筑的另一基本特征,其核心主要是体现“以人为本”。目的是在有限的空间里为居者提供健康舒适的活动环境,全面提高人居生活和工作环境品质,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。健康舒适住宅是一个系统工程涉及到人们生活中的方方面面。它既不是简单的高投入,更不是表面上的美观、漂亮,而是要处处从使用者的需要出发,从生活出发,真正做到以人为本。

(四) 安全可靠

安全可靠是对绿色建筑的另一基本特征,也是人们对作为生活工作活动场所最基本的要求之一。因此,对于建筑物有人也认为:人类建造建筑物的目的就在于寻求生存与发展的“庇护”,这也充分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。这不仅是经历过2008年“5.12”四川汶川大地震劫难的人们对此发自内心的呐喊,而且也是所有建筑物设计、施工和使用者的愿望。

安全可靠的实质是崇尚生命与健康。所谓安全可靠是指绿色建筑在正常设计、正常施工、正常使用和正常维护的条件,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规定的工作性能,不致于发生连续性的倒塌和整体失效。对绿色建筑安全可靠的要求,必须贯穿于建筑生命的全过程中,不仅在设计中要全面考虑建筑物的安全可靠,而且还要将其有关注意事项向相关人员予以事先说明和告知,使建筑在其生命周期内具有良好的安全性及其保障措施。

绿色建筑的安全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安全性要求,如消防、安防、人防、管道、水电和卫生等方面的安全可靠。2008年北京奥委会的所有场馆建设,都融有世界上最先进的绿色建筑安全可靠的设计理念和元素。

(五) 自然和谐

人类为了更好地生存和发展,总是要不断地否定自然界的自然状态,并改变它;而自然界又竭力地否定人,力求恢复到自然状态。人与自然之间这种否定与反否定,改变与反改变的关系,实际上就是作用与反作用的关系,如果对这两种“作用”的关系处理得不好,特别是自然对人的反作用在很大程度上存在自发性,这种自发性极易造成人与自然之间失衡。

由于人类改造自然的社会实践活动的作用具有双重性,既有积极的一面又有消极的一面,如果人类能够正确地认识到自然规律,恰当地把握住人类与自然的关系,就能不断地取得改造自然的成果,增强人类对自然的适应能力,提高人类认识自然和改造自然的能力;如果在对自然界更深层次的本质的联系尚未认识到,人类与自然一定层次上的某种联系尚未把握住的情况下,改造自然,其结果要么自然内部的平衡被破坏,要么人类社会的平衡被破坏,要么人与自然的的关系被破坏,因而受自然的报复也就在所难免。

自然和谐是绿色建筑的又一本质特征。这一本质特征实际上就是我国传统的“天人合

一”的唯物辩证法思想是美学特征在建筑领域里的反映。“天人合一”是中国古代的一种政治哲学思想,最早起源于春秋战国时期,经过董仲舒等学者的阐述,由宋明理学总结并明确提出。其基本思想是人类的政治、伦理等社会现象是自然的直接反映。《中华思想大辞典》中指出:“主张天人合一,强调天与人的和谐一致是中国古代哲学的主要基调。”

“天人合一”构成了世界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。季羨林先生对其解释为:天,就是大自然;人,就是人类;合,就是互相理解,结成友谊。实质上,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,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,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历史的变迁。

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。如果没有人,一切矛盾运动均无从觉察,根本谈不到矛盾;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。人类为了永续自身的可持续发展,就必须使人类的各项活动,包括建筑活动的结果和产物,必须与自然和谐共生。绿色建筑就是要求人类的建筑活动要顺应自然规律,做到人及其建筑与自然和谐共生。

自然和谐同时也是美学的基本特性。只有自然和谐,才有真正的美可言;真正的美就是自然,美就是和谐。共同的理想信念是维系和谐社会的精神纽带,共同的文化精神是促进社会和谐发展的内在动力,而共同的审美理想是营造艺术生态和谐环境的思想灵魂。我国2010年上海世博会中国馆的设计,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,同时也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,成为上海目前独一无二标志性建筑群体,是绿色建筑自然和谐的设计理念和元素完美应用的范例。

（六）低耗高效

低耗高效是绿色建筑最基本的特征之一,这是体现绿色建筑全方位、全过程的低耗高效概念,是从两个不同的方面来满足两型社会(资源节约型和环境友好型)建设的基本要求。资源节约型社会是指全社会都采取有利于资源节约的生产、生活、消费方式,强调节能、节水、节地、节材等,在生产、流通、消费领域采取综合性措施提高资源利用效率,以最小的资源消耗获得最大的经济和社会效益,以实现社会的可持续发展,最终实现科学发展。

环境友好型社会是指全社会都采取有利于环境保护的生产方式、生活方式和消费方式,侧重强调防治环境污染和生态破坏,以环境承载力为基础、以遵循自然规律为准则、以绿色科技为动力,倡导环境文化和生态文明,构建经济、社会、环境协调发展的社会体系,实现经济社会可持续发展。建设生态文明,实质上就是要建设以资源环境承载力为基础、以自然规律为准则、以可持续发展为目标的资源节约型、环境友好型社会。

绿色建筑要求建筑物在设计理念、技术应用和运行管理等环节上,对于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、太阳能、用水、用电、用气等方面,在降低需求的同时,高效地利用所需的资源。2008年北京奥运会的许多场馆,如柔道跆拳道馆(即北京科技大学体育馆)等,就充分融合了绿色建筑低耗高效的设计理念和技术元素。

（七）绿色文明

绿色文明就是能够持续满足人们幸福感的文明。绿色文明是一种新型的社会文明,是人

类可持续发展必然选择的文明形态。也是一种人文精神,体现着时代精神与文化。它既反对人类中心主义,又反对自然中心主义,而是以人类社会与自然界相互作用,保持动态平衡为中心,强调人与自然的整体、和谐地双赢式发展。

绿色文明主要包括绿色经济、绿色文化、绿色政治三个方面的内容。绿色经济是绿色文明的基础,绿色文化是绿色文明的制高点,绿色政治是绿色文明的保障。绿色经济核心是发展绿色生产力,创造绿色 GDP,重点是节能减排,环境保护、资源的可持续利用。绿色文化核心是让全民养成绿色的生活方式与工作方式,绿色文明需要绿色公民来创造,只有绝大部分地球人都成为绿色公民,绿色文明才可能成为不朽的文明。绿色政治就是能够为人民谋幸福和社会持续稳定的政治,可以避免暴力冲突的政治。

如果我们把农业文明称之为“黄色文明”,把工业文明称之为“黑色文明”,那么生态文明就是“绿色文明”。生态是指生物之间及生物学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。生态文明就是人类遵循人、社会与自然和谐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。

绿色文明的发展目标是自然生态环境平衡、人类生态环境平衡、人类与自然生态环境综合平衡、可持续的财富积累和可持续的幸福生活,而不是以破坏自然生态环境和人类生态环境为代价的物欲横流。由此可见,绿色文明必然是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,奥运会的所有场馆就充分融合了绿色建筑绿色文明的设计理念和技术元素。

(八) 科技先导

国内外城市发展的实践充分证明,现代化的绿色建筑是新技术、新工艺和新材料的综合体,是高新建筑科学技术的结晶。因此,科技先导是绿色建筑的又一基本特征,也是一个体现绿色建筑全面、全方位和全过程的概念。

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成功的科技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。

我们对绿色建筑进行设计和评价时,不仅要看它运用了多少先进的科技成果,而且还要看它对科技成果的综合应用程度和整体效果。例如国家体育场“鸟巢”和国家游泳中心“水立方”的内部结构等,就充分融合了绿色建筑科技先导的设计理念和技术元素。

三、绿色建筑与科学发展观

科学发展观已成为全人类的共识,是人类社会发展的必然选择,是我国经济发展的基本国策,是我国经济社会发展的根本指导思想,标志着中国共产党对于社会主义建设规律、社会发展规律、共产党执政规律的认识达到了新的高度,标志着马克思主义的中国化达到了新的高度和阶段,指明了进一步推动我国经济改革与发展的思路 and 战略,对建筑和房地产业的可持续发展具有根本的指导意义。

(一) 科学发展观的基本内涵

胡锦涛同志提出“坚持以人为本,树立全面、协调、可持续的发展观,促进经济社会和

人的全面发展”。按照“统筹城乡发展、统筹区域发展、统筹经济社会发展、统筹人与自然和谐发展、统筹国内发展和对外开放”的要求，树立新型的科学发展观。科学发展观，第一要义是发展，核心是以人为本，基本要求是全面协调可持续，根本方法是统筹兼顾。

以科学发展观统领我国绿色建筑的发展，就是将可持续发展理念引入建筑领域，在建筑运行过程中，节约资源、保护环境、提高效率，为人们提供健康、高效、清洁、舒适的室内环境，达到居住环境和自然环境的协调统一，在最大程度上满足可持续发展的要求。

（二）科学发展观的必然要求

科学发展观绝不只是单纯发展模式的转变。科学发展观追求的是包括思想与制度在内的政治、经济、社会、文化各个领域可持续发展的整体变革和发展。根据我国的基本国情，学习实践科学发展观的要务之一是推进生态文明建设。推进生态文明建设就必须大力发展绿色建筑，这是科学发展观对建筑和房地产业的必然要求。

生态文明是科学发展观的重要文化内涵。生态文明是人类文明发展继农业文明、工业文明之后又一崭新的文明形态，是对前两种文明的优秀成果继承和其缺陷的深刻反思。生态文明建设是人们在改造客观物质世界的同时，不断克服改造过程中的负面效应，积极改善和优化人与自然、人与人的关系，建设有序的生态运行机制和良好的生态环境。生态文明是人类在发展物质文明过程中保护和改善生态环境的成果，它表现为人与自然和谐程度的进步和人们生态文明观念的增强。

绿色建筑是生态文明建设的重要内容，生态文明建设是学习实践科学发展观的重要组成部分，因此，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。对生态文明与科学发展观之间的关系，一般应从两个方面理解：一方面，科学发展的第一要义是发展，核心是以人为本。生态文明的提出，正是体现了以人为本，另一方面，我们的发展必须走文明发展的道路，无论是从人与自然的和谐、环境的保护，还是从资源的节约利用上，无论是从发展的质量，还是从发展的可持续性来讲，都必须走生态文明这条路。提高到文明的高度，是科学发展观在这方面的升华。

（三）科学发展观是绿色建筑发展的指导思想

根据我国现代化建设的实践证明，坚持科学发展观，是绿色建筑发展的必然要求。绿色建筑应当在有效使用资源和能源的条件下，充分利用现有的市政基础设施和自然环境条件，多采用有益于环境的材料，提供舒适的室内环境，最大限度地减少建筑废料和家庭废料，形成人与自然环境的和谐统一。根据调整经济结构和转变经济增长方式的要求，结合城市发展质量和效率，大力发展节能省地型住宅与公共建筑；同时，注重生态环保，促进循环利用，优化生活环境质量，提高生活环境质量。

努力发展智能建筑、节能建筑、生态环境、新型建材等技术，不仅是对中国的智能与绿色建筑发展有着积极的促进作用，而且对全球的可持续发展也将产生深远的影响。我国建筑节能分为两个阶段的目标：第一阶段目标是到2010年，全面启动建筑节能和推广绿色建筑，平均节能率达50%，目前已经基本实现；第二阶段目标是到2020年，进一步提高建筑节能，平均节能率达65%，东部地区甚至可以达到更高的标准。大力促进建筑节能，切实降低单位能耗成本，不仅是我国经济自身发展的要求，更是全世界共同发展的迫切需要。

展望未来，我国城市化进程将迎来快速发展，绿色建筑将会迎来大发展时代。随着绿色建筑理念的不断深入和《绿色建筑设计规范》的实施，绿色建筑正在为越来越多的人接受。未来，仍然需要以科学发展观统领我国绿色建筑的发展。只有坚持和运用科学发展观，才能把握绿色建筑的发展方向，更好地指导绿色建筑的实践，加快绿色建筑的发展。大力宣传绿

色建筑理念,全力推进绿色建筑实践,不断加大资金投入,逐步建立长效机制,努力走出一条以科学发展观为指导的具有中国特色的绿色建筑发展之路。

四、我国发展绿色建筑的建议

经济发展与绿色建筑的发展将互为推动,中国经济的可持续发展依赖于包括建筑在内的各行业的可持续转型,而绿色建筑的有效推动也是以经济发展为基础的,没有经济的发展、人民生活水平的提高,绿色建筑作为一种更高的要求,只能停留在人们的理想之中。应当注意我国绿色建筑的发展将是一个循序渐进的过程,其中弯路不可避免,但只要以实践为依托,在实践中总结经验,发展理论和技术,绿色建筑将成为建筑发展的主流。

(1) 完善绿色建筑法规体系 完善《节约能源法》、《可再生能源法》、《民用建筑节能条例》等法律法规的配套措施,提出推进绿色建筑的各项法律要求,建立起规划设计阶段的绿色建筑专项审查制度、竣工验收阶段的绿色建筑专项验收制度等;修订《建筑法》,建立符合绿色建筑标准要求的部品材料及设备的市场准入制度,促进建设行业绿色转型;指导各地健全绿色建筑地方性法规,建立符合地方特点的推进绿色建筑的法规体系。

(2) 构建全生命周期的标准体系 修订《绿色建筑评价标准》、《绿色建筑技术导则》等标准规范,完善绿色建筑规划、设计、施工、监理、检测、竣工验收、维护、使用、拆除等各环节的标准;建立既有建筑的绿色改造评价标准体系;修订《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》,提出绿色建筑技术要求,率先在夏热冬暖地区实现推广绿色建筑的突破;指导各省级住房城乡建设部门编制绿色建筑标准规范、施工图集、工法等。

(3) 出台强制推广与激励先进相结合的绿色建筑政策 以政府投资的建筑为突破口,包括保障性住房、廉租房、公益性学校、医院、博物馆等建筑,规定必须达到绿色建筑标准要求,起到引领示范作用;在部分有积极性、有工作基础的地方试点,强制推广绿色建筑标准,要求新开发的城市新区新建建筑必须全部满足绿色建筑技术标准要求,将发展绿色建筑纳入各级政府节能减排考核体系;大力推进供热计量收费制度,加快供热体制改革;研究出台绿色建筑财税激励政策,制定财政资金扶持鼓励绿色生态小城镇与绿色生态示范城区建设的实施方案,研究鼓励绿色建筑发展的税收优惠政策。

(4) 进一步扩大绿色建筑示范 争取利用中央财政资金的引导作用,组织实施绿色建筑相关的示范工程。一是单体绿色建筑的示范,组织实施“低能耗建筑与绿色建筑”、“农村农房节能改造”、“农村中小学可再生能源建筑应用”等示范;二是城区或小城镇的区域性示范,开展“可再生能源建筑应用城市”、“低碳生态城建设”、“园林城市”等示范;三是单项技术的应用示范,如“太阳能屋顶计划”、“新型节能材料与结构体系应用”等示范。

(5) 研究完善绿色建筑产品技术支持体系 编制《绿色建筑技术产品推广目录》,建立健全绿色建筑科技成果推广应用机制,加快成果转化,支撑绿色建筑发展;组织绿色建筑技术研究,在绿色建筑共性关键技术、技术集成创新等领域取得突破,引导发展适合国情且具有自主知识产权的绿色建筑新材料、新技术、新体系。加强国际合作,积极引进、消化、吸收国际先进理念和技术,增强自主创新能力。

(6) 大力推进绿色建筑相关产业及服务业发展 建设绿色建筑材料、产品、设备产业化基地,形成与之相应的市场环境、投融资机制,带动绿色建材、节能环保和可再生能源等产业的发展;培育和扶持绿色建筑服务业的发展,加强人员队伍培训,建立从业人员的资格认证制度,推行绿色建筑检测、评价认证制度。

(7) 提升全社会对绿色建筑的认识 建立绿色建筑理念传播、新技术新产品展示、教育培训基地,宣传绿色建筑的理论基础、设计理念和技术策略,促进绿色建筑的推广应用;利