

Green and Intelligent Building Technologies

Green
and
Intelligent
Building
Technologies

绿色

智能建筑
工程技术

谢秉正 □ 主编
陆伟良 □ 主审

东南大学出版社

绿色智能建筑工程技术

谢秉正 主编

陆伟良 主审

东南大学出版社

内 容 简 介

绿色智能建筑工程技术是生态技术和信息技术在建筑领域的应用,是当今工程领域的一种新技术。它包含的范围十分广泛。本书在介绍绿色建筑的基础上,着重讲述建筑智能环境和工程技术系统。全书共分四个部分,即绿色智能建筑的内涵、绿色技术、智能技术、开发与展望,其中包括能源、用水、空调、信息网络、家居、安全、监测等方面的内容。书中在分析各类技术问题的同时,还介绍当前研究的主要成果和今后的发展方向,并以案例方式探讨国内外热点问题,为读者提供了思考和研究的空

间。本书可作为建筑类、智能化类高校本科生、研究生的选修教材和参考书,也可作为高职、高专应用型、前瞻型的教学用书;同时面向社会的广大读者,对从事建筑技术的工程人员、房地产开发的经营者、现代企业事业单位的决策和管理者、选购住房人员以及热心环境保护的各界人士,都具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

绿色智能建筑工程技术/谢秉正主编. —南京:东南大学出版社, 2007. 3

ISBN 978-7-5641-0657-7

I. 绿... II. 谢... III. 智能建筑—建筑工程—无污染技术—概论 IV. TU243 TU-023

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 005820 号

东南大学出版社出版发行

(南京市四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人: 江 汉

江苏省新华书店经销 扬州鑫华印刷有限公司印刷

开本: 880 mm×1230 mm 1/16 印张: 24.5 字数: 790 千字

2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5641-0657-7/TU·96

印数: 1—3000 册 定价: 50.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025-83792328)

序

20世纪90年代以来,世界逐渐步入信息智能时代,人类居住条件有了很大的改善,各类现代化结构获得广泛应用;设备的智能化、自动化水平得到很大提高。但是随着社会工业化的发展,大自然的生态系统和功能结构遭到巨大冲击和破坏。国际社会致力于推进可持续发展,以“绿色”思想为指导,将各种先进技术应用于建筑物,促进资源节约与环境保护。绿色智能也将成为21世纪新型建筑的显著标志。

智能技术是现代绿色建筑的重要组成部分。它不是以往单一的智能技术,只提供给人们单一的管理或行为便利,而是将人与自然和谐共生加入其内涵。绿色建筑的智能技术是具有调节、控制、管理、规范、优化建筑与生态系统关系、人与建筑关系、人的行为与生态系统的集成智能。我们绝对不能满足一些智能设备的应用,而是要挖掘各种智能存在,绿色建筑是目的、方向和总纲,智能技术是手段、工具。绿色智能建筑是现代建筑的综合发展方向。

自古以来,中国传统建设思想中就包含“天人合一”的和谐发展理念。2005年3月在北京召开的首届国际智能与绿色技术研讨会上,与会各国政府有关主管部门与组织、国际机构、专家学者和企业,在广泛交流的基础上,对21世纪智能与绿色建筑发展的背景、指导纲领和主要任务取得共识。为促进新千年国际智能与绿色建筑的健康快速发展,建设一个高效、安全、舒适的人居环境,通过了《北京宣言》。推进绿色建筑是发展节能省地型住宅和公共建筑的具体实践。党的“十六大”报告指出我国要实现“可持续发展能力不断增强,生态环境得到改善,资源利用效率显著提高,促进人与自然的和谐,推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”。发展绿色建筑必须牢固树立和认真落实科学发展观,必须从建筑全生命周期的角度,全面审视建筑活动对生态环境和住区环境的发展,建设部于2005年正式发布了《绿色建筑技术导则》。

本书主编谢秉正是解放军理工大学教授,是国家注册监理工程师,长期从事建筑智能化系统工程设计和监理工作,具有丰富的理论和实践经验,曾出版过《建筑智能化系统监理手册》及《建筑智能化系统使用与维修手册》。受到同行专家和广大读者普遍欢迎。这次他编写了《绿色智能建筑工程技术》,该书在介绍绿色建筑的基础上,着重讲述建筑智能环境和工程技术系统。全书共分四个部分,即绿色智能建筑的内涵、绿色技术、智能技术、开发与展望,其中包括能源、用水、空调、信息网络、家居、安全、监测等方面的内容。书中在分析各类问题的同时,还介绍当前研究的主要成果和今后的发展方向,并以案例方式探讨国内外热点问题,为读者提供了思考和研究的空間。本书可供高校研究生教学使用,同时面向广大读者,对从事建筑技术的工程人员、房地产开发的经营者,现代企业事业单位的决策和管理者,选购住房人员,以及热心环境保护的各界人士具有一定的参考价值。

我国智能建筑正在蓬勃发展,而绿色智能建筑是新世纪发展的主流,是适应生态发展,改善人类居住条件的必然选择。我殷切希望该书的出版能对绿色智能建筑的应用起到积极的推动作用。

南京工业大学建筑智能化研究所 所长
江苏智能建筑学术委员会 主任
建设部建筑智能化技术专家委员会 专家
亚洲智能建筑学会 执行委员



2006年12月1日

前 言

“绿色智能”是 21 世纪新型建筑的重要标志。绿色智能建筑,是新世纪建筑发展的主流,是适应生态发展,改善人类居住条件的必然选择。

在高度工业化发展的年代里,科学技术虽然获得了突飞猛进的发展,然而也使大自然的生态系统和功能结构遭到了巨大冲击,出现了高密度的污染及大规模的废弃物排放。酸雨、温室效应、大气臭氧空洞种种问题,越来越威胁到人类安全和生存条件。使得人们不得不重新审视自己的生产方式和生活方式。因此,国际社会越来越关注环境保护,致力于综合应用生态学及其他有关的科学技术成果,把大厦、小区建造成一个节约资源、环保健康、亲和自然的生态系统,使物质系统达到无废无污染、高效和谐;通过建立建筑物内的空气、用水、能源及其他物质的良性循环来进行建筑设计,达到人与自然和谐共存,并赋以生态学的技术、文化和艺术内涵,达到可持续发展的要求。于是,绿色建筑、生态建筑、健康建筑、节能建筑、智能建筑,便成为当今建筑科学技术发展研究的新课题。本书将以探讨的态度和愿望向读者介绍绿色智能建筑工程技术的现状和发展。

绿色建筑涵盖的内容非常广泛,有建筑规划、建筑结构、绿色建材、设备的配置、新技术的应用等问题。智能技术的发展不再局限于调节、控制、管理、优化建筑系统,而是更加注重人们的行为与生态系统的结合,因此,智能技术已经成为绿色建筑、智能环境的重要组成部分。考虑到绿色建筑内容的广泛性,本书“绿色智能建筑工程技术”的命题,仅就建筑智能环境技术、装备和设施的工程系统作些介绍,其中包括能源、用水、空调、信息网络、家居、安全、监测等方面。

绿色智能建筑工程技术是生态技术、信息技术在建筑领域的应用,是当代发展的技术前沿。本书在取材上,论述上,注意体现前瞻性与适用性、广泛性与深入性、普遍性与特殊性。既从发展的角度介绍新技术、新成果,又从适用的角度介绍典型的工程实例;既从论证的角度介绍技术特点,又从探讨的角度介绍其发展前景。在编写中,我们还考虑到体现定量性、普及性、可读性原则,加强检测环节,充实检测资料,使读者了解建筑环境和居室内部污染的监测技术、标准,现状和发展,在文字结构和陈述上,突出重点,简明易懂,体现通俗性和可读性。本书的使用力求做到具有一定的广泛性,加强绿色智能建筑普及宣传力度。本书既可作为高校前瞻性教学用书,又可作为工程技术人员的实践指导,还可供管理人员、房地产开发人员、住房选购人员参考。

本书由解放军理工大学谢秉正教授任主编,参编人员如下:南京工业大学丁玉林(第一章)、杨军志与高逸峰(第三章)、毛伟民(第七章),东南大学袁保奎(第二、五章),南京理工大学徐立(第六、八章),江苏海事职业技术学院马洪涛(第四章),谢秉正(第九、十章),并对全书进行了统稿与润笔。南京陆伟良现代建筑智能化顾问事务有限公司陆昀璟、唐国宏、崔焱焱协助录入和描图等,为本书成稿做了大量工作。

在编写本书的过程中,得到了建设部科技委顾问委员、瑞典皇家工程科学院外籍院士许熔烈博士、江苏省智能建筑学术委员会龚延风教授,水利部潘兆岳、龚永平、管清宝、邹万流、施顺英、张云、李晶等高级工程师的指导。我们邀请了南京工业大学建筑智能化研究所所长、建设部建筑智能化技术专家委员会专家、亚洲智能建筑学会执行委员陆伟良教授担任本书的主审,并在百忙之中为本书题写了序言。同时,我们还参考了许多学者、专家的论著和文献,借鉴了许多厂家的产品资料,对丰富本书起到了很大的作用。在此,一并表示最诚挚的感谢。

绿色智能建筑正在悄然兴起和迅速发展,工程技术系统也在不断充实、提高和完善,新理论、新方法、新技术、新设备不断涌现,由于我们编写水平所限,本书不当之处敬请读者多加指导和帮助。

编 者

2006. 12



目 录

第一章 绿色智能建筑工程技术概述	001
第一节 绿色建筑的涵义、特点和要求	001
第二节 绿色建筑和建筑智能化相互关系的探讨.....	009
第三节 绿色建筑的实施.....	018
第四节 绿色智能建筑工程技术的研究和发展.....	024
第二章 太阳能利用技术	030
第一节 新能源开发的研究和发展.....	030
第二节 太阳能集热器.....	035
第三节 太阳房与太阳能温室.....	052
第四节 太阳能发电.....	058
第五节 能源使用的智能化.....	070
第三章 水资源利用和处理技术	091
第一节 节水理念与节水技术.....	091
第二节 中水回用.....	094
第三节 雨水收集和利用.....	106
第四节 污水资源化.....	109
第五节 直饮水处理.....	112
第六节 水系统的智能化.....	117
第四章 室内空气调控技术	123
第一节 空气调控的任务与方法.....	123
第二节 水环热泵型空调.....	131
第三节 太阳能空调.....	142
第四节 空气调控的智能化.....	151
第五章 信息化技术	169
第一节 计算机网络.....	169
第二节 综合通信网络.....	185
第三节 电视系统网络.....	206
第四节 楼宇智能化管理网络.....	226

第六章 多媒体技术	239
第一节 多媒体会议电视系统.....	239
第二节 大屏显示系统.....	244
第三节 音视频系统.....	255
第七章 安全防范技术	270
第一节 火灾防范.....	270
第二节 闭路电视监控.....	283
第三节 防盗报警.....	295
第四节 门禁、一卡通.....	300
第五节 家居安全.....	303
第八章 家居智能化技术	309
第一节 家居网络化.....	309
第二节 家居数字化.....	316
第三节 家居信息化.....	325
第九章 室内环境监测与控制	333
第一节 室内环境污染物质及其危害.....	333
第二节 室内污染物监测.....	337
第三节 室内环境有害物质的控制.....	349
第十章 绿色智能建筑对房地产开发的要求和启示	354
第一节 建设规划.....	354
第二节 环保措施.....	361
第三节 节能技术.....	364
第四节 前景展望.....	375
建设部关于绿色智能建筑部分重要文献和相关规范名录	379
参考文献	381

第一章 绿色智能建筑工程技术概述

建筑是人类顺应自然、改造世界,适应生产生活需求,所寻求的事业之地、栖息之所。从古至今,其模式发生过多次变革,自上世纪后半叶到现在,建筑技术获得了飞速发展,人居条件有了很大的改善。从技术层面来说,各类现代化结构获得广泛应用;设备的智能化、自动化水平得到很大提高;信息网络技术为建筑融入社会开辟了广阔的道路。建筑科技已在世界科技中名列前茅,为人们展现出绚丽的前景。

随着社会工业化的发展,虽然科学技术获得了前所未有的进步,然而,也使大自然的生态系统和功能结构遭到巨大的冲击和破坏,这种人与自然的矛盾越来越明显地威胁到人类自身安全和生存条件,人们不得不重新审视自己的作为,从中汲取教训,以适应大自然的生态规律。因此,在建设中必须约束人们的无度行为,充分利用现代科学技术解决人类面临的危机;必须倡导保护环境,尊重自然,坚持协调共生、健康安全、科学求是、可持续发展的原则;倡导建设绿色城市、绿色家园,以此作为我们的建设方向和奋斗目标。在人们更加理智的情况下,可以预料:绿色建筑、绿色社区、智能建筑、智能社区,必将构成人类社会未来发展的希望;绿色与智能也必将成为 21 世纪新型建筑的显著标志。

本章着重论述绿色建筑的涵义、特点和要求,绿色建筑和建筑智能化的关系,绿色建筑的实施,绿色智能建筑工程技术的研究和发展。

第一节 绿色建筑的涵义、特点和要求

一、绿色建筑的涵义

建筑是社区和城镇的主体,绿色建筑是具有生命力的一种建筑,它符合可持续发展的原则。宣传和推广“绿色”理念,是“留给后代一片蓝天,留给子孙绿色家园”的理智而必然的选择。

1. 绿色建筑是颇具生命力的建筑

绿色建筑又称生态建筑、健康建筑、可持续发展建筑。绿色建筑是综合运用现代建筑科技、生态科学,以及其他各类现代科学技术的有效成果,把建筑其中包括城市建筑、乡镇建筑、住宅小区建筑,建造成一个小的生态系统,为人们提供方便、舒适、高效、节能、无污染、自然气息浓厚、协调共生、健康安全、生机盎然的居住环境,既满足当代人的需求,又不能危及后代人的发展,实现可持续发展的战略思想,体现人文、环保、经济、适用等建设原则。由此可见,绿色建筑所讲的“绿色”,有其深层次的含义。“绿色”是自然、生态、生命和活力的象征,是贯彻科学发展观、实现可持续发展的具体体现,是对环境无害的一种标志,是指这种建筑能够在不损害生态环境的前提下,提高人们的生活质量和环境质量,其绿色的本质和含义,是物质系统首尾相连、和谐共生、闭合循环。因此,环境专家们又称绿色建筑为环境共生建筑。绿色建筑要求人们通过建立起建筑物内外的能源、空气、水分及其他各类物资的循环系统来进行绿色设计,并赋予建筑物以生态学的现代技术、文化和艺术的内涵。

“绿色生态”理念是人类最为朴素的自然哲学思想。我国早在古代,就有传统的“生存之道”——“天时、地利、人和”。即象天法地、天人合一、人与天调、善待自然、顺应自然,追求生态平衡,倡导人与自然是和谐相处。在国外,保罗·索勒瑞(Paolo Soleri)在 20 世纪 60 年代,开创了一门新兴的边缘学科“生态建筑学”(Arcology),他把生态学(Ecology)和建筑学(Architecture)两词合并在一起,倡导“生态建筑”。生态建筑学认为,自然界(包含人造物)的任何一部分区域都是一个有机的统一体,即一个生态系统。要全面分

析建筑对环境产生的影响,从生态环境出发,更好地利用自然规律,遵循自然规律,为人类创造更好的人居环境。1988年2月联合国大会通过了《2000年全球住房战略》。1998年10月各国学者在加拿大召开了“绿色建筑98”会议。于是,建造“绿色建筑”、“生态建筑”已经成为世界各国的普遍共识,成为改善人居环境的共同纲领和奋斗目标。

2. 绿色建筑是生态住宅小区的标志

生态住宅小区是指一个片区住宅的群体,它必须包含生态建筑的所有绿色特性。离开了绿色建筑,生态住宅小区将变成无源之水、无本之木。因此,绿色建筑是生态住宅小区的根,是生态住宅小区的标志。

生态住宅小区除包含生态建筑的所有绿色特性以外,还有小区本身的特点。其一,在环境上,绿色建筑主要是对单体建筑提出的概念,单体建筑主要考虑的是室内环境品质,而住宅小区则要求室内环境与区内环境品质并重;其二,在规划设计上,单体建筑主要考虑建筑的造型、结构、智能化功能等,而住宅小区还要考虑建筑组合、机房设施、智能化集成、生活服务、车库道路建设、季候风的引导等;其三,在开发上,绿色建筑的功能及服务对象是泛指、没有界定的,可以是住宅,也可以是写字楼、公共场馆等,而住宅小区则有明确的开发目标,它所提供的产品就是居民的住房,由于建筑功能明确,则使“绿色开发”更具有针对性。

绿色的、生态的住宅小区开发体系必须坚持生态系统良性循环的原则,以“绿色经济”为基础、“绿色功能”为内涵、“绿色环境”为标志、“绿色技术”为支撑的新型建筑体系。在目标上,追求人们生产生活与建筑、自然的协调和平衡发展;在研究上,不仅研究人们的生产生活、人造物的形态,而且也研究人赖以生存的自然发展规律;在方法上,以生态环境为核心,设计追随自然;在技术上,倡导应用可促进生态良性循环、不污染环境、高效、节能、节水的建筑技术。绿色生态住宅小区的开发,应根据当地的生态自然环境,运用生态学、建筑学、智能化等基本原理,合理安排并组织小区与其他相关因素之间的关系,使自然和社会环境之间成为一个有机的结合体,使经济效益、生态效益、社会效益得到较好的统一。由此可见,绿色生态住宅小区所代表的是效率高、环境好、可持续发展的一种住区模式,它可赋予建筑以强劲的生命力,是一个能积极地与环境相互作用的、智能型的、可调节的良性循环系统。

3. 绿色建筑是生态城镇的基石

绿色建筑和生态城镇的大目标是一致的,它们都应保证城镇居民最大限度地接近自然环境,并为生活在高度现代化和物质文明中的居民,提供最大空间的舒适便捷、良好的空气品质,营造出一种生态安全的室内外环境。新世纪的城镇应该是生态城镇,为了实现生态城镇的目标,城镇的物质载体即各类型的建筑物,特别是居住建筑和公共建筑,都应该反映生态思想,成为绿色建筑。绿色建筑是生态城镇的细胞和基本构成元素,是生态城镇的基石。

生态城镇是根据生态学原理综合研究城镇生态系统中人与“住所”的关系,并应用科学与技术手段,使人的创造力和生产力得到最大限度的发挥,使居民的身心健康和环境质量得到最大限度的保护,并且合理利用一切自然资源,提高人类对城镇生态系统的自我调节、修复、维持和发展的能力,使人们的生产生活与自然环境融为一体,互惠共生。

当今国际社会十分强调建设城市生态安全体系,倡导绿色建筑、绿色城市、治理污染、保护环境的理念,为城市居民提供安全的基本生活条件,其中包括住区的生态安全条件。我国政府十分重视城市生态安全体系建设,目前在全国开展的“创建环境保护模范城市”活动,就体现了城市生态安全的认识 and 现实要求。该项活动的考核内容涉及环境质量方面的有空气污染指数、集中饮用水水源地水质达标率、城市水功能区水质达标率、城市集中供热率、区域噪声平均值、交通干线噪声平均值等;在环境建设方面有自然保护区覆盖率、建成区绿化覆盖率、城市生活污水处理率、工业废水排放达标率、城市气化率、烟尘控制区覆盖率、生活垃圾无害化处理率、噪声达标区覆盖率;此外,还有环境管理方面的多项指标和要求。

二、绿色建筑的特点

绿色建筑,通俗一点讲,是一种环保型建筑。它是新一代建筑的代表,具有强劲的生命力。它不仅蕴藏着极为深刻的涵义和特点,而且还具有极为鲜明的性质和特征。

1. 生态性

生态性是绿色建筑特别重要的特性。所谓生态性是指在一定的时间和空间范围内,世界上所有生物和非生物环境,通过复杂的相互作用而联系起来的、具有自身调节功能的统一性,这个统一性,就叫生态性,它所构成的系统称为生态系统。绿色建筑就处于大自然相互作用而联系起来的统一体中,在它的内部以及在它与外部的联系上,都具有自我调节的功能。绿色建筑在它的设计、施工、使用中,都十分尊重生态规律、实践生态规律、保护生态环境;以生态环境为中心,在环保、绿化、健康、安居等方面,使建筑物的生态环境处于良好状态。例如优先选用绿色建材,物质利用和能量转化,水的重复使用和无害处理,废弃物管理与处置等,采取一系列措施和手段,保护环境,防止污染。所有这些都体现了生态性原理。由此可见,绿色建筑技术就是保护生态、适应生态、不污染环境的建筑技术,是在研究和探索人与生态环境间相互关系和物质转化规律中发展起来的一门崭新的科学技术。

2. 亲和性

所谓亲和性,就是指对“自然”的亲和。绿色建筑十分重视亲和自然,它对大自然给予的阳光、自然风及水的利用倍加重视,采取有效措施进行大气净化、水体改造、水源复用,重视环境建设,其中包括视觉环境、景观环境、人文环境等,增强住区的感染力和个性特征,增进人们对大自然的亲和性,体现人与自然和谐、融洽的自然生态原则。亲和自然,早已被人们所重视,1969年,美国建筑学家麦克哈格(I. L. McHarg)发表了《设计结合自然》的专著,他从宏观和微观两个方面对人与自然的关系作了深入分析,提出并论述了人类适应自然,创造适宜的生存环境的必要性和可能性。近些年来,回归自然,亲和自然,已成为当今人类共同的心声。回顾过去,在某些建筑的营造中,以大量消耗自然资源和大量排放污染物为特征,属于一种“享用浪费型”建筑,这种体系在一定尺度内可以维持,但发展到跨越临界点时,自然环境付出的代价超过了可以负担的范围,这种营造体系便难以持续发展下去,因此,绿色建筑的开发是在两者之间寻求一个平衡点,这个平衡点既要尽可能地创造舒适的居住条件,又要兼顾对自然环境的保护。现代科技的发展让人们享受了当代文明,绿色建筑把现代文明和亲和自然结合起来,以现代化的科技手段实现生态环境保护的长远目标。保护环境,亲和自然,不仅是绿色建筑的特点,而且是一切“绿色”运动的重要标志和行动纲领。

3. 健康性

健康性是绿色建筑的一个重要特征,也是衡量其建设成果的重要标志。绿色建筑也常被誉为健康建筑。人们住所的健康问题,是建设质量的重大问题,目前已经引起广大住户和舆论的关注。人们越来越迫切地追求并拥有健康的人居环境,要求大厦、小区住宅具有健康的标准。然而,相当一部分建筑,经过装修、装饰后,处于严重的污染之中,由于建筑污染而导致各种疾病发生,据有关资料反映,前些年,美国一幢新落成的商业大厦使用2周后,174名员工,有154人患病;我国某城市一居民楼住有54人,其中44人出现头疼、发烧、呕吐、咳嗽、哮喘等病症,原因都是由于建筑物内空气受到污染而引起的建筑物综合症(Sick Building Synodrome)。绿色建筑则依靠技术进步选用绿色建材,以居住与健康的新价值观为目标,促进健康住宅产业化发展,以营造符合人类社会发展的、人性化需求的健康文明新家园为最终目标,满足居住环境的健康性、环保性、安全性,保障居住者生理、心理和社会等多层次的健康需求。为了推动绿色建筑和健康住宅的发展,我国建设部于2001年颁布了《健康住宅建设技术要点》。在技术要点中,论述了人居环境的健康性的重要意义,提出了健康环境保障的措施和要求,明确了对空气污染、装修材料、水环境质量、饮用水标准、污水排放、生活垃圾处理多个条款的具体指标。技术要点文件的颁布,对于推动我国绿色建筑、健康住宅的发展具有重要意义,为建造健康住宅指出了明确的方向,同时也更加突出了绿色建筑的健康理念。

4. 先进性

绿色建筑及其技术,是近年来人们在维护生态、加强环保呼声中兴起和发展起来的多专业、多学科崭新的技术门类。它包含并具有建筑新型化、材料无害化、能源清洁化、用水洁净化、调控自动化、系统智能化等高新技术的综合应用和有机结合诸多特点,具有新时代特征的先进性和科学性。如在建筑设计方面,充分利用自然条件,应用计算机模型评估,研究室内外风场模拟及数值分析,实行自然通风设计,热缓冲层

设计,遮阳技术设计,保温节能设计,天然采光设计等;又如在新能源和再生能源利用上,广泛应用天然能源,有太阳能、风能、地热能,既节约了资源,又促进了物质的良性循环。与此同时,在“绿色”浪潮的推动下,许多先进技术都优先应用于绿色建筑,从而更加充实和丰富了绿色建筑的内涵和外延,体现了它的广泛性、综合性、先进性。如绿色建筑的空调,采用地源热泵技术,设备的监控管理采用计算机 DCS 分布型管理系统;又如许多信息技术,在绿色建筑中获得了广泛应用,其中有计算机网络技术、数字化技术、多媒体技术等;在绿色生态住宅小区的开发中,打造数字社区、网络社区、信息社区,已经成为房地产开发的热点。所有这些都体现了绿色建筑与当代科学技术接轨,与智能化系统相衔接,充分体现了绿色建筑的时代气息,使住户充分享受着现代化先进科学技术所带来的时代文明。

5. 发展性

所谓发展性是指绿色建筑具有可持续发展的特点,它所倡导的技术,符合可持续发展的原则。

发展是人类生存的基本需要,建筑则是人类改变和适应周围环境的一种开发行为,建筑行为包含了以不同形式大量消耗、改变和转化自然资源,显然这种行为在各方面对环境造成了影响,也将影响到人类的可持续发展。大家知道,可持续发展的概念表达了一种共识,即人类的发展既要满足当代人的需要,又不对后代人满足其需要和能力构成危害。可持续发展的定义包含两个基本要素,“需要”和对需要的“限制”。绿色建筑的兴起,已经意识到建筑本身对环境的负面影响,它通过合理的建筑设计,千方百计地减少这种影响。如充分利用自然条件,尽可能利用自然地貌;加强建筑外围护结构的保温隔热;利用太阳能、利用自然采光、自然通风;使用建筑遮阳、采用热回收技术;采用资源重复利用、循环利用等多种措施综合设计,把整个建筑当作一个整体,并注重处理好各子系统相互之间的关系,就可在可持续发展方面获得显著的进展,发展的观点同样包含着技术进步的含义,绿色建筑中引进了大量的智能化、信息化系统,它们的配置既着眼于现在,也放眼于未来,即满足开放性原则的要求,对于系统中增加或更新设备都具有适应性和兼容性,具有超前性、扩展性和灵活性,特别是智能化集成系统,其网络、接口以及软件,都要适应各分支系统的要求,要为系统集成提供一个开放式的平台,实现设备资源和信息资源共享。由此可见,开放性原则,在某种意义上,也表达了可持续发展的思路和特性。

三、对绿色建筑的建设要求

20 世纪 90 年代以来,国际上开始关注绿色建筑建设的要求和建筑物环境性能的评价方法。如国际标准化组织制定了 ISO14000 环境管理体系,提出了五个要素,即环境方针、策划、实施和运行、检查和纠正措施、管理评审;美国倡导环境评估工程,要求以对环境的最小破坏来获取最佳的建筑性能;加拿大、瑞典、丹麦、日本、我国香港等国家和地区都对生态建筑和环境建设提出了要求;最著名的是英国“建筑物环境性能评价准则”,颁布不到三年,就有 200 栋建筑被评估,占同期办公楼设计的 25%,随后还制定了新建住宅、超级市场、工业建筑的评估标准。我国政府对于发展绿色建筑也十分重视,2001 年 4 月,国家建设部制定了《绿色生态住宅小区建设要点与技术导则(试行)》;2004 年 10 月,设立了“全国绿色建筑创新奖”;2005 年 3 月,中国建设部和国外有关单位举办了“首届国际智能与绿色建筑技术研讨会”;2005 年 10 月建设部科技部印发了《绿色建筑技术导则》;2006 年 3 月召开了“第二届国际智能、绿色建筑与建筑节能大会”。许多建筑单位和研究机构广泛开展了绿色建筑关键技术的研究。综合有关资料,对于绿色建筑的建设要求,可分为绿色建筑指标体系、绿色系统以及各系统的功能和要求加以介绍。

1. 绿色建筑指标体系

《绿色建筑技术导则》指出,绿色建筑指标体系是按定义对绿色建筑性能的一种完整的表述,它可用于评估实体建筑物与定义表述的绿色建筑相比在性能上的差异。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。绿色建筑指标体系框图如图 1.1 所示;绿色建筑分项指标与重点应用阶段汇总如表 1.1 所示。

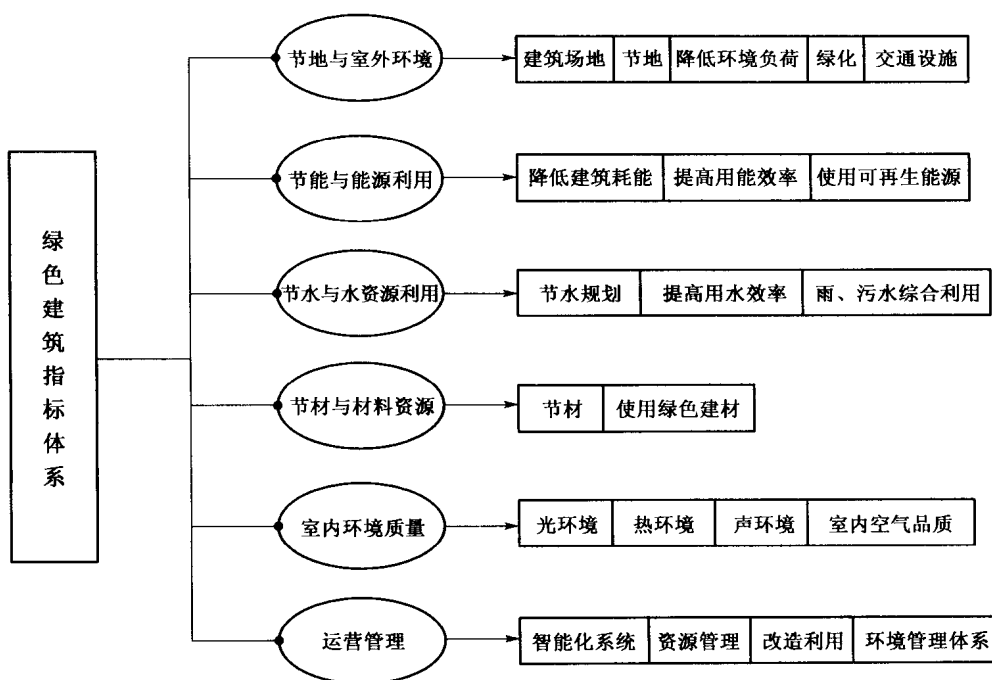


图 1.1 绿色建筑指标体系框图

表 1.1 绿色建筑分项指标与重点应用阶段

项 目	分 项 指 标	重 点 应 用 阶 段
节地与室外环境	建筑场地	规划、施工
	节地	规划、设计
	降低环境负荷	全寿命周期
	绿化	全寿命周期
	交通设施	规划、设计、运营管理
节能与能源利用	降低建筑耗能	全寿命周期
	提高用能效率	设计、施工、运营管理
	使用可再生资源	规划、设计、运营管理
节水与水资源利用	节水规划	规划
	提高用水效率	设计、运营管理
	雨、污水综合利用	规划、设计、运营管理
节材与材料资源	节材	设计、施工、运营管理
	使用绿色建材	设计、施工、运营管理
室内环境质量	光环境	规划、设计
	热环境	设计、运营管理
	声环境	设计、运营管理
	室内空气品质	设计、运营管理
运营管理	智能化系统	规划、设计、运营管理
	资源管理	运营管理
	改造利用	设计、运营管理
	环境管理体系	运营管理

2. 绿色系统

根据《绿色生态住宅小区建设要点与技术导则》的要求,绿色建筑与生态住宅小区要搞好绿色系统的建设。绿色系统包含能源系统、水环境系统、气环境系统、声环境系统、光环境系统、热环境系统、绿化系统、废弃物管理与处置系统、绿色建筑材料系统,如图 1.2 所示。

能源系统是日常生活所需的各种能源结构的总称。它有常规能源,如电能、天然气、煤气等;绿色能源,如太阳能、风能、地热能、废热资源等。

水环境系统要在保障居民日常生活用水的前提下,使用各种适用技术、先进技术与集成技术,达到节水,改善水环境。它由给水、管道直饮水、中水、雨水收集、污水处理、排水等子系统组成。

气环境系统由住宅室外气环境和室内气环境系统组成。

声环境系统也由住宅室外声环境和室内声环境系统组成。

光环境系统由自然采光系统和人工照明系统组成。

热环境系统是指采用符合节能、环保、卫生、安全原则的住宅供暖、空调技术,使室内热环境达到一定的温、湿度,并能根据气象条件和居住功能变化进行调节,满足人体健康性、舒适性要求的室内热环境系统。

绿化系统是指由软质的植物、水体、地形和硬质的道路、园林小品、休憩设施等内容组成的、按中心绿地、组团绿地、宅间绿地、宅旁绿地等级划分的绿色开放空间。

废弃物管理与处置系统是指对日常生活所产生的生活垃圾进行收集、管理、储存,并进行处理的措施与设施。

绿色建筑材料系统是指在建设过程中所采用的各种材料或产品,须符合国家绿色建筑材料的相关标准。

绿色建筑的构建涉及现代技术的方方面面,然而它不是独立于传统建筑技术的全新技术,而是用“绿色”的观点对传统建筑技术的重新审视,是传统建筑技术与现代新的相关学科的交叉组合,它具有资源节约、再利用、循环生产等几个方面的特点,符合可持续发展原则,体现绿色平衡理念的新型建筑技术,它不但包含建筑、能源、生态、环境、设备、材料和智能化等技术学科,还包含哲学、美学、艺术等人文学科,其技术系统结构如图 1.3 所示。

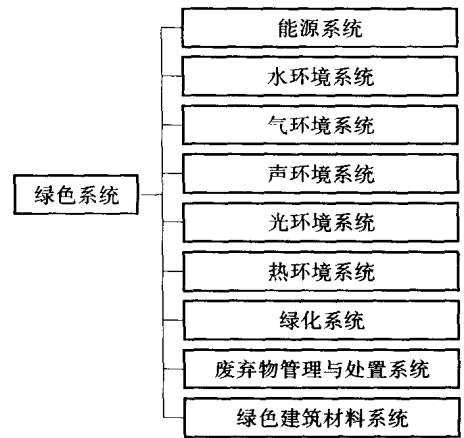


图 1.2 绿色系统组成

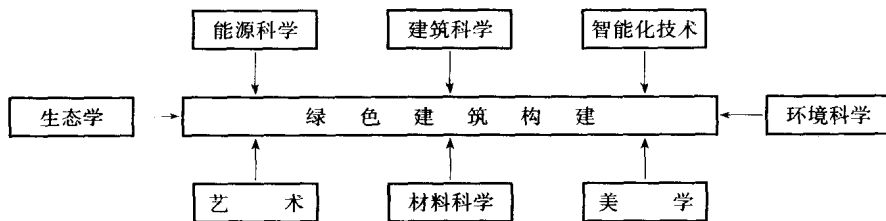


图 1.3 绿色技术系统结构

3. 绿色系统的功能和要求

绿色系统的功能在于通过科学的整体设计,集成绿色配置、自然通风、自然采光、低能耗围护结构、太阳能利用、地热利用、中水利用、绿色建材和智能控制等技术的综合应用,达到最高效率地利用能源,最低限度地影响环境。即资源利用高效循环、经济合理;对绿色环境影响最小、冲击最小;达到建筑环境健康舒适、废物排放减量无害、建筑功能灵活适宜等多方面的要求。

(1) 能源系统

绿色建筑提倡使用新能源、绿色能源,新能源和绿色能源的使用,不但可以减少不可再生能源的消耗,维持可持续发展,而且可以减少由于能源消耗而造成的环境污染。新能源和绿色能源是一种清洁、高效、可再生的能源,如太阳能、风能、水能、地热能等。

- 太阳能直接辐射到地面,随昼夜交替变化,这将使太阳能设备在夜间无法工作,为解决这一问题就需要配备储能设备以便在晴天时把太阳能收集并储存起来,供夜晚和阴雨天使用。

- 利用太阳能,提倡使用太阳能中央热水系统。太阳能中央热水系统的设计、施工,应与大厦、住宅

小区的规划、设计、施工同步进行。太阳能集热系统的制造与安装应与建筑物外观协调一致。

- 太阳能集热系统的安装位置应无遮挡,倾角、朝向应符合设计规范的要求,宜选在背风处,并有防雨、防潮措施。其管道布置应与建筑内的给水设施相配套。

- 利用太阳能等绿色能源时,宜配备辅助能源系统,使用太阳能光伏发电技术,发电系统宜与大厦、住宅小区的电网并网;利用风能时,应结合大厦、住宅小区空间景观合理布置;风力发电系统也应与常规电网并网;利用地热能时,宜作为户式中央空调的冷热源。建设部要求,绿色能源的使用率宜达到国家规定的住宅能耗标准的10%。

- 使用绿色能源要配备能源智能化监控管理系统,各项供电数据的调控要求稳定、安全、可靠;能源并网实行自动切换,保证供电的连续性;要优先采用智能化节能软件,实行照明、暖通设备节能,物业管理节能。

- 实行建筑节能要通过科学合理的建筑热工设计,运用建筑技术手段来改善住户的居住环境,使得建筑达到冬暖夏凉的要求。在《绿色生态住宅小区建设要点与技术导则》中,要求建筑节能应达到50%。

(2) 水环境系统

水是生命之源泉,是人类生活和社会生产活动的重要资源。绿色建筑水环境系统建设,应符合节约水资源和防止水污染两个基本原则。在生活用水中,一半以上的水量消耗于不与人体直接接触的杂用水方面,如冲厕、洗车、绿化、消防、施工、水景、喷洒道路、空调冷却等,这部分用水日前绝大部分使用的是市政自来水,在水资源匮乏、用水紧张的今天,这不仅是水量性而且是水质性的浪费。因此,绿色建筑提倡雨水、中水的利用;同时,对厕所排出的污水、厨房排出的生活废水,要妥善处理,达标排放。

- 给水系统建设必须同大厦、住宅小区的规划、设计同步进行;给水管网、设施建设所使用的材料,其卫生性能应符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》;给水系统应采用智能化管理,并具有远程监控、故障报警等功能。

- 管道直饮水系统是指自来水经过深度处理后,达到《饮用净水水质标准》(CJ94—1999)规定的水质,通过独立封闭的循环管网,供给居民直接饮用的饮水系统。该系统的设备、管材及配件必须无毒、无味、耐腐蚀、易清洁;严禁与其他水系统管道串接。直饮水输送常采用变频控制方式;生产管理采用中央监控系统,由计算机控制生产过程和供水过程。整个系统由净水设备、加压、管网、计量、控制、检测及安全报警等部分组成。

- 雨水收集系统是指大厦、住宅小区内建筑物屋面雨水和地面雨水,经过收集并处理后,达到规定的水质标准,在一定范围内重复使用的非饮用水。它由集水、处理、储存、回用等设施组成。回用的雨水进行预处理时,通常采用渗水槽系统,渗水槽内宜装填砾石或其他滤料,雨水经预处理后进入中水系统,供冲厕、浇灌绿地、喷洒道路、洗车等使用。

- 中水系统是指大厦、住宅小区内的杂排水、雨水经收集处理后,达到规定的水质标准,在一定范围内重复使用的非饮用水。它由中水处理、加压、集水和中水管网以及计量、检测等设施组成。在生态小区中,中水的使用量应达到小区用水量的50%;节水器具的使用率应达到100%。利用中水必须安装双重管道系统,中水处理宜采用技术集成度高、运行稳定可靠、具有良好性能价格比的先进工艺。中水水质的物理、化学指标应达到有关标准,不得对人体健康和环境产生危害。

- 污水处理系统是指大厦、住宅小区的生活污水经收集、处理后,达到规定的水质标准的水处理系统。生态小区周边如有市政污水管网,生活污水宜经化粪池处理后,排入市政污水管网系统;如无市政管网,必须建立污水处理站,排水应雨污分流。污水处理站的运行采用自动化控制,并具有报警功能。

(3) 气环境系统

气环境指的是室外、室内大气环境和空气质量。在《绿色生态住宅小区建设要点与技术导则》中,规定室外大气环境质量要达到国家二级标准,要对空气中的悬浮物、飘尘、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、光化学氧化剂的浓度进行采样检测,特别强调禁止使用对臭氧层产生破坏作用的氟氯代烃CFC-11类产品。室内房间80%以上应能实现自然通风,室内外空气可以自然交换,卫生间应设置通风换气设施,厨房应有烟气集中排放系统。室内装修应考虑装修材料的环保性,防止装修材料中挥发性有毒、有害气体对室内空气

环境的影响,危害人体健康。

(4) 声环境系统

声环境指的是室外、室内噪声环境。在生态住宅小区中,“技术导则”规定:室外声环境,白天 ≤ 45 dB、夜间 ≤ 40 dB;室内声环境,白天 < 35 dB、夜间 < 30 dB。建设项目开发前期在选址及场地设计中,应考虑居住区与噪声源的距离,如不能满足要求,则应建隔声屏或种植树木等措施进行人工降噪。在建筑结构与构造中应采取隔声降噪措施,如外墙构造结合保温层作隔音处理;门、分户墙、楼板等,要选用隔音性能好的材料,并在结构上采取隔音措施;窗采用双层玻璃。公用设备、室内管道要进行减振、消声,如安装衬垫、加装消声器等。供暖、空调设备噪声不得大于 30 dB。

(5) 光环境系统

光环境指的是室内、室外都能充分利用自然光,光照宜人,没有光污染。光污染指的是炫光、阴影等视觉污染,当亮度过高或亮度比过犬时,容易造成人们视觉疲劳、身体不适。为保证室内自然采光要求,窗地比宜大于 1:7,室内照明应大于 120 lx;住宅 80% 的房间均能自然采光,所有房间无光污染;楼梯间的公共照明应使用声控或定时开关;高档住宅常设置智能化灯光调控系统;提倡使用节能灯具,落实照明节约用电措施。室外道路、广场及公共场所照明宜采用绿色照明;道路识别系统宜采用反光指标牌、反光道钉、反光门牌等;室外照明宜采用高、中、低、远、近、虚、实等不同形式,在不同地区按不同要求,合理配置路灯、庭院灯、草坪灯、地灯等,形成丰富多彩、温馨宜人的室外立体照明系统。

(6) 热环境系统

热环境是指为住户提供采暖、空调、生活热水等设施,创造一个温度适宜、室内热环境舒适的生活条件。冬季供暖的室内温度宜保持在 $20^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$ 之间,夏季空调的室内温度宜保持在 $22^{\circ}\text{C} \sim 27^{\circ}\text{C}$ 之间,垂直温差宜小于 4°C ,地面温度宜保持在 $17^{\circ}\text{C} \sim 31^{\circ}\text{C}$ 。为降低能耗,建筑的外窗宜采用双层玻璃,外窗的保温性能符合规范要求,严寒地区保温等级不低于 II 级,寒冷地区不低于 III 级,其他地区不低于 IV 级。住宅的采暖、空调及热水供应应充分利用太阳能、地热能、风能等绿色能源。推广使用采暖、空调、生活热水三联供的热环境技术。

- 采暖系统分集中采暖与分户独立采暖两种。集中采暖系统的热源应使用清洁能源、绿色能源,有条件的建筑还可使用废热资源;系统应能实现分室温度调节,实施分户热计量,采用脉冲热量表数据远传智能化计量收费。分户独立采暖系统的热源常用太阳能热水器;采用燃气作热源时,应采取措施防止局部空气污染;利用热泵机组采暖时,应考虑辅助热源,以保证系统稳定运行;采用电采暖系统时,宜利用太阳能作为辅助能源;如有废热资源可供使用,宜采用低温热水地板辐射采暖技术。

- 空调系统分集中空调与户式中央空调两种。集中空调宜采用三联供的集成技术,实行分户冷计量,采用智能计量收费系统;空调机组、新风机组、冷水机组均应实行智能化监控、智能化集成管理;新风人口应远离污染源,冷凝热应考虑回收利用;鉴于空调是耗能大户,要积极开发空调监控管理软件。户式中央空调室外机应隐蔽安装,不要影响建筑外部造型,应有遮阳、防雨措施,但不得影响冷凝器排风,新风进口也要远离污染源。

(7) 绿化系统

绿化系统是绿色建筑的扶衬、配套的环境系统,它具有生态环境功能、休闲欣赏功能、景观文化功能,具备防尘、降温、防晒、降噪、改善空气质量、保持水土湿度等多种功能,能提供景色优美、整洁舒适的室外休闲场所,通过植物配置、人造景观,能提供幽雅环境,达到品位欣赏的效果。

- 绿地是绿化系统的基础。居住区绿地应与规划同步进行,保持建筑群与绿地合理配置,使得绿地在通风、阳光、防护隔离、景观等方面起到更好的作用,在生态小区中,“技术导则”规定绿地率应大于 35%,绿地本身的绿化率应大于 70%。绿地中的铺地与道路以 15%~30% 为宜,公共绿地中应设置照明设施,绿地中主要道路均应按无障碍道路设计。

- 绿地种植设计要有一定的丰实度。绿化植物要体现多样性,以乔木为绿化骨架,乔木、灌木、草本、藤本等多种植物搭配,形成具有一定面积的立体种植,使设计具有最佳的自然性与生态效益。通过科学搭配,使具有不同生态特性的植物能各得其所,能够充分利用阳光、空气、土地、空间、养分、水分等,构成一个

和谐有序、稳定的群落,使之具备合理的时间、空间和营养结构。

• 要倡导立体绿化。立体绿化又叫垂直绿化,即屋顶、阳台、山墙的绿化。立体绿化可以遮挡骄阳、降温增湿、净化空气、美化环境。如在建筑物的西侧栽植高大乔木,减少西晒;利用墙面、自行车棚、围墙进行绿化,增大立体绿化的覆盖率。实践证明,立体绿化可以降温避暑,夏季能降低室内温度,尤其在午后高温时降温特别显著,一般可达 6°C ,且以西侧绿化、屋顶绿化降温效果最为显著。

• 绿化具有丰富的观赏性。在种植设计中,要搭配选择一些开花结果的植物,能引蝶招鸟,增加人工群落的生物丰富性。同时,利用植物造景手法,创造具有个性的乔木-草木、灌木-草木或乔木-灌木-草木植物群落空间,充分展现植物的枝、干、叶、花、果的观赏特性,形成季节相变的丰富多彩的景观环境。

(8) 废弃物管理与处置系统

绿色建筑必须具有严格而科学的废弃物管理与处置系统,该系统的建立和有效运行,对于维护生态、保护环境具有重要作用。住户的生活垃圾应全部实行袋装、密闭容器存放、集中处理或外运,多层建筑按单元收集,高层建筑分层收集。生活垃圾收集率、收运密闭率、处理处置率均应达到100%,分类处理率应达到70%,回收利用率应达到50%。生态小区应设垃圾收集间(垃圾房)、垃圾转运车、垃圾储运站。生活垃圾规范化的收集可以避免垃圾弃置的无序、凌乱状态,保障住区具有良好的卫生环境。垃圾处理费用应由住户负担,应设按户计量的智能化计费系统。垃圾运输过程中,要具有密封专用垃圾车,防止沿途抛撒。生活垃圾回收利用,一是作为原材料回收,如废纸、废铁等,二是焚烧、堆肥取得能量,用作生活或工业能源。对于那些对环境有着严重污染的物品、器具要作专门分类处理,如废电池、荧光灯管、废弃的化学药品等。

(9) 绿色建筑材料系统

在绿色建筑的设计、施工、建造、装修中,应选用生产能耗低、技术含量高、能集约化生产、无毒、无害、无放射性、无挥发性有机物、对环境污染小、有益于人体健康,已取得环境标志认可委员会批准,并授予环境标志的绿色建筑材料或产品。在选用建筑材料时,关键的、重要的、大量使用的材料或产品,要使用专门的智能化仪器、仪表进行定量检测,如天然石材产品用于室内其放射性镭当量浓度应小于 200 Bq/kg ,用于室外应小于 1000 Bq/kg ;水性涂料产品中挥发有机物(VOC)含量应小于 250 mg/L ,重金属化合物含量应小于 500 mg/kg (以铅计),甲醛及其聚合物含量应小于 50 mg/kg ;低铅陶瓷扁平制品铅溶出量极限应不超过 3.0 mg/L ,杯和大杯制品不超过 0.5 mg/L ;粘合剂产品生产过程中不得添加甲醇、卤化烃或苯系物,产品中不得添加汞、铅、镉、铬的化合物;覆膜胶的生产过程中不得添加苯系物、卤化烃等有机溶剂;采用的磷石膏建材,产品生产过程中使用的石膏原料应全部为磷石膏,产品浸出液中氟离子的浓度应小于 5 mg/L ;人造木质段材中,甲醛释放量应小于 0.2 mg/m^3 ,木地板中,甲醛释放量应小于 0.12 mg/m^3 。木地板所用涂料应是紫光固化涂料。在绿色建材的推广使用中,要认真贯彻《民用建筑工程室内环境污染控制规范》的各项要求。

第二节 绿色建筑和建筑智能化相互关系的探讨

绿色智能建筑是当今人类面临生存环境日益恶化,追求人类社会可持续发展和营造良好人居环境的必然选择。建筑智能化的发展已不再局限于用智能系统控制建筑,而是更加关注与自然结合的建筑自控,成为绿色建筑体系的一部分。以智能化推进绿色建筑的发展,节约能源、促进新能源新技术的应用、降低资源消耗和浪费、增强工效、减少污染,是建筑智能化发展的方向和目的,也是绿色建筑发展的必由之路。

一、绿色是目的,智能是手段*

1. 绿色是目的、方向和总纲

所谓绿色智能建筑,就是用绿色的观念和方式进行建筑的规划、设计、开发、使用和管理,执行统一的

* 引自陆伟良、丁玉林、杨志军《对我国现阶段以“绿色智能建筑”为综合发展方向的探讨》。

绿色建筑标准体系,并由独立的第三方进行认证和管理。绿色建筑也称可持续建筑,是一种以生态学的方式和资源有效利用的方式进行设计、建造、维修、操作或再使用的构筑物。绿色建筑的设计要满足某些特定的目标,如保护居住者的健康;提高员工的生产力;更有效地使用能源、水及其他资源;减少对环境的影响等。

2. 智能是手段、措施和技术

智能是为了促进绿色指标的落实,达到节约、环保、生态的要求。如开发和利用绿色能源、减少常规能源的消耗;实现对气、水、声、光环境的有效调控;对各类污染物进行智能化检测与报警;对火灾、安全进行技术防范;同时,提供各种现代化的信息服务,以达到舒适、安全、高效、便捷的要求。

在绿色与智能交融后,于是出现了“绿色智能建筑”的命题。图 1.4 给出了绿色智能建筑三角示意图。

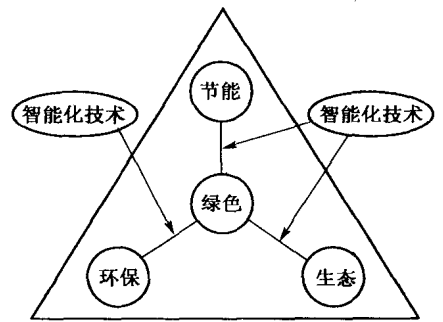


图 1.4 绿色智能建筑三角示意图

二、绿色智能建筑是现代化的绿色建筑

自古至今,绿色建筑具有其悠久的历史。我国早在三国时期,诸葛亮的“茅庐”就是一种古老的绿色建筑。绿色建筑已从朴实型发展到常规型,从常规型发展到现代型。绿色智能建筑就是一种用现代科学技术武装起来的绿色建筑。

随着世界科技的发展,在信息化、自动化浪潮的推动下,建筑智能化技术得到了飞速发展,已经在现代建筑上发挥了越来越显著的作用。在进入新世纪以来,“以人为本”、“回归绿色与自然”不断深入人心,建造具有现代化、智能化特色的绿色建筑已成为人们的共同愿望。许多国家在智能设计中,融入绿色的设计理念,将智能设计和绿色设计方法相结合,实现智能融入绿色,实现智能和绿色合一,实现“技术、建筑、自然”三者的和谐统一。

1. 智能化技术的含义

智能化技术是现代科技发展的结晶,它把信息技术、自动化技术、微电子技术、计算机技术有效地应用于建筑系统,其中包括绿色建筑系统。智能化技术就是在建筑系统中,建立一个以信息技术为基础的平台,把需求与应用、目标与功能,同系统相关的各个要素紧密地融合在一起,其中包括各种已经建立的功能系统,在软件界面上进行综合和集成,达到信息共享、实时监控、综合管理等智能化的总目标。绿色智能建筑就是在这个基础上,实现功能系统的优化组合,改善绿色系统的特性和性能,达到适合信息社会的需要,体现可持续发展的长远策略。

绿色智能建筑除具有绿色系统的各项特征外,在智能化技术上具有六个方面的主要功能,即信息处理功能、状态监控功能、安全防范功能、新能源开发节能调控功能、室内环境调节功能和综合管理功能。绿色智能建筑最突出的是具有高度发达的信息交换、传输与信息处理能力,具有功能齐备的内网和外网,并与国内外各类信息网络相沟通;对建筑设备和各有关功能系统的数据具有检索存储、状态控制、超值报警等各种监控能力;对整个建筑物以至整个建筑群,能实现全天候、全方位的安全防范,具有完备的防火、防燃气泄漏、防盗、防入侵的技术防范设施;对新能源、绿色能源的开发、并网、调控,进行智能化管理,达到安全、稳定、高效运行,利用节能软件对设备进行监控,实现优化组合;根据各项参数对室内环境的影响,建立环境动态舒适度模型,实现对温度、湿度、风速、光线、亮度等环境因素进行自动调节、集成优化,达到环境舒适的综合最佳指标;利用同一计算机平台对绿色智能建筑的各功能系统进行综合管理,实现跨系统联动及数据、信息资源共享。

2. 建筑智能化技术的兴起与发展

建筑智能化技术是从 20 世纪 80 年代开始兴起的。1984 年,美国的一些公司为了适应信息社会的需要,提高企业竞争能力,积极改进办公和运作环境,美国联合技术公司(UTC)就在康涅狄格(Connecticut)州哈特福德(Hartford)市,把一幢旧的金融大厦改建为高科技大厦。大厦采用先进技术来控制电力、照明、空调、防灾、防盗等设备,实行智能化管理,并设有电子计算机、数字程控交换机和高速通信网络,人们