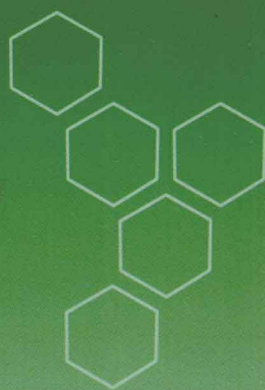


绿色建筑

智能化技术指南

*Intelligent Technical Guidelines
for Green Building*

顾永兴◎主编



中国建筑工业出版社

绿色建筑智能化技术指南

顾永兴 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

绿色建筑智能化技术指南 / 顾永兴主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011. 11

ISBN 978-7-112-13358-1

I. ①绿… II. ①顾… III. ①生态建筑: 智能化建筑—工程技术—指南 IV. ①TU18-62②TU243-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第144962号

本书首先介绍了绿色建筑的理念、定义和标准, 对其价值、作用进行了分析与评估, 并简述了不同建筑类型(绿色公共建筑、绿色住宅建筑、绿色工业建筑)中智能化技术的应用; 然后分别介绍了绿色建筑智能化的核心基础应用与新型特色应用的技术、系统; 最后论述了绿色建筑及智能化的发展、存在的问题和可持续发展的对策。

本书旨在满足智能化系统集成公司、建筑设计院、房地产开发公司、机电安装公司的领导和技术人员学习绿色建筑智能化新技术、汲取示范工程实践经验的需要, 希望借此规范、指导智能化新技术在绿色建筑中的进一步实践和应用, 并推动绿色建筑行业的发展。

责任编辑: 向建国 何玮珂

责任设计: 赵明霞

责任校对: 陈晶晶 王雪竹

绿色建筑智能化技术指南

顾永兴 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点设计公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12¼ 字数: 300 千字

2012 年 1 月第一版 2012 年 1 月第一次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978-7-112-13358-1

(21136)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

编委会主任：程大章

编 委：（按姓氏笔画排序）

方天培 李春生 吴 斌 余秉东 张渭方

陈卫新 陈华刚 周建平 耿裕华 顾永兴

黄志波 程志军 蓝鸿翔

主 编：顾永兴

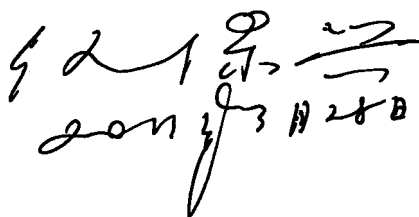
副 主 编：王 翀 祁志民

主 审：蓝鸿翔

序

中国政府长期来一直将可持续发展作为基本国策，绿色建筑的节地、节能、节水、节材与保护环境的建设目标，使可持续发展在建设领域得以落实。经过近八年的努力，我国的绿色建筑取得了长足的进步，绿色建筑技术的研究与应用也日益深入与成熟。

绿色建筑的运行与管理向建筑智能化技术提出了大量需求，同时也促进了智能化技术的进步。这两者关系，正如我在 2006 年指出的：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。



李锐

前 言

绿色建筑已经成为全球建筑可持续发展的大趋势，为促进绿色建筑发展，规范、指导和创新智能化技术在绿色建筑中的实践及应用，满足建筑行业从业人员管理和工程实践的需要，在中国绿色建筑委员会的指导和支持下，上海市电子学会建筑智能化技术专业委员会组织了一批大型智能化集成公司和业内专家、行家编写了《绿色建筑智能化技术指南》一书，并由中国建筑工业出版社出版。

本书由六章组成，主要内容如下：

第1章 绿色建筑 介绍了绿色建筑的理念及定义、与低碳经济的关系、绿色建筑的评价及标准以及国内外评估体系等。

第2章 绿色建筑智能化价值分析与评价 从运行、价值分析及作用角度表述了智能化技术是绿色建筑的重要基础。

第3章 绿色建筑的智能化 根据绿色建筑的特点与业态分类，介绍了绿色公共建筑、绿色住宅建筑、绿色工业建筑的智能化设计。

第4章 绿色建筑智能化应用基础 介绍了BA、通信、环境监测、能源监测和信息集成系统的原理与技术应用。

第5章 绿色建筑智能化的特色应用 根据绿色建筑的低碳、节能、环保的要求，详细介绍了绿色照明、水处理、遮阳设备、呼吸墙、节能电梯、太阳能光伏、太阳能光热、风力发电和地源热泵、绿色数据中心等新材料、新工艺的智能化监控技术及应用。

第6章 绿色建筑智能化展望 论述了绿色建筑及智能化的发展、目前存在的问题和可持续发展的对策。

通过以上几个方面的论述，以期进一步深化及创新智能化技术在我国绿色建筑中的应用，并对工程设计及实施提供一定的指导作用。

本书由顾永兴主编、由蓝鸿翔主审；其中：第1章1.1节由林永健撰稿，1.2节由黄志波、罗启军、沈昭华撰稿；第2章由顾永兴撰稿；第3章3.1节由田晓峰、许笑旻撰稿，

3.2 节由郑世宇撰稿, 3.3 节由祁志民撰稿; 第 4 章 4.1 节由孙靖撰稿, 4.2 节由刘嵩撰稿, 4.3 节由陆明浩撰稿, 4.4 节由杨文滨、施展翔撰稿, 4.5 节由崔中发、赵怡撰稿; 第 5 章 5.1 节由叶律、林永健撰稿, 5.2 节由胡云、吴凌云、刘红宝撰稿, 5.3 节由陆明浩撰稿, 5.4、5.6、5.7、5.8 节由王翀、胡志慧撰稿, 5.5 节由周兴撰稿, 5.9 节由黄志波、罗启军、沈昭华撰稿, 5.10 节由陈亮撰稿; 第 6 章 6.1 节由耿裕华撰稿, 6.2 节由余秉东撰稿, 6.3 节由吴斌撰稿。

在本书编写过程中, 得到了中国绿色建筑委员会、上海宝信软件股份有限公司、上海泰豪智能节能技术有限公司、上海信业智能科技股份有限公司、江苏达海科技发展有限公司、国际商业机器(中国)有限公司、北京江森自控有限公司、施耐德电气(中国)有限公司、同济大学建筑设计研究院、上海灵佳自动化信息技术有限公司等单位的大力支持与帮助, 同时在本书成书过程中受到了业内众多专家的指点, 尊敬的住房和城乡建设部副部长仇保兴同志在百忙中为本书作序, 对此我们一并致以最诚挚的谢意。

由于绿色建筑智能化技术在不断地发展和提升, 囿于我们的认识和专业水平, 书中难免存在不足与谬误, 恳请广大读者给予批评与指正。

上海市电子学会建筑智能化技术专业委员会

2011 年 3 月

目 录

序

前言

第 1 章 绿色建筑	1
1.1 绿色建筑与低碳经济	1
1.1.1 绿色建筑理念的形成	1
1.1.2 绿色建筑的定义	2
1.1.3 低碳经济、低碳城市与绿色建筑	3
1.2 绿色建筑的评价及其标准	4
1.2.1 绿色建筑体系的构成及特征	4
1.2.2 绿色建筑的规划设计技术	6
1.2.3 国（境）外成功的绿色建筑评估体系	14
1.2.4 中国绿色建筑三星评估体系	17
第 2 章 绿色建筑智能化价值分析与评价	20
2.1 智能化系统是支撑绿色建筑的重要基础	20
2.1.1 绿色建筑的运行需求	20
2.1.2 智能化系统在绿色建筑中的价值	21
2.1.3 智能化系统在绿色建筑中的应用	23
2.2 绿色建筑评价标准中的智能化技术	24
2.2.1 绿色建筑评价标准中与智能化相关的内容	24
2.2.2 绿色建筑评价过程中对智能化系统的要求	25
第 3 章 绿色建筑的智能化	27
3.1 绿色公共建筑的智能化	27
3.1.1 公共建筑的业态分类	27
3.1.2 绿色公共建筑的特点	27
3.1.3 绿色公共建筑的设备及设施系统	29
3.1.4 绿色公共建筑中的智能化应用	34
3.2 绿色住宅建筑的智能化	36
3.2.1 住宅建筑及其分类	36
3.2.2 绿色住宅建筑的特点	36
3.2.3 绿色住宅建筑的设备与设施	37

3.2.4 绿色住宅建筑中的智能化应用	40
3.3 绿色工业建筑的智能化	42
3.3.1 工业建筑及其分类	42
3.3.2 绿色工业建筑的特点	43
3.3.3 绿色工业建筑的设备与设施	44
3.3.4 绿色工业建筑中的智能化应用	46
第4章 绿色建筑智能化应用基础	48
4.1 BA 控制技术	48
4.1.1 BA 系统概述	48
4.1.2 BA 系统与节能	49
4.1.3 BA 系统节能的基本方式	50
4.1.4 BA 系统节能的综合控制策略	52
4.1.5 BA 系统展望	63
4.2 通信技术	63
4.2.1 概述	63
4.2.2 通信技术在智能建筑中的应用	64
4.2.3 绿色建筑中的通信系统及设备	65
4.2.4 通信系统工程的绿色实施	70
4.3 建筑环境监测技术	71
4.3.1 建筑环境的指标形式	71
4.3.2 热舒适性及节能设计	71
4.3.3 视觉舒适性及节能设计	73
4.3.4 听觉舒适性及节能设计	74
4.3.5 建筑环境监测技术展望	75
4.4 能源监测与管理系统	76
4.4.1 建筑能耗及建筑节能	76
4.4.2 建筑能耗监测系统的相关技术标准	76
4.4.3 建筑能源监测管理系统概述	77
4.4.4 建筑能源监测管理系统架构	77
4.4.5 建筑能源监测管理系统与 BA 系统	78
4.4.6 能源监测管理系统实施要点	79
4.4.7 案例介绍	80
4.5 信息集成系统	86
4.5.1 智能建筑信息集成系统总述	86
4.5.2 智能建筑信息集成系统架构	87
4.5.3 智能建筑信息集成系统的基本功能	89

4.5.4 智能建筑信息集成系统在节能方面的体现.....	91
4.5.5 智能建筑信息集成系统性能指标.....	93
4.5.6 案例介绍.....	94
第5章 绿色建筑智能化的特色应用.....	97
5.1 绿色照明控制系统.....	97
5.1.1 概述.....	97
5.1.2 照明控制系统原理与特点.....	97
5.1.3 照明控制系统的分类.....	98
5.1.4 案例介绍.....	99
5.2 水处理控制系统.....	100
5.2.1 水处理控制系统结构.....	100
5.2.2 节水与水资源利用.....	101
5.2.3 污水处理自动化监控系统.....	103
5.2.4 中水回用系统.....	104
5.2.5 水处理监控系统实施.....	105
5.2.6 案例介绍.....	106
5.3 建筑遮阳设备的监控系统.....	108
5.3.1 建筑热工设计分区及要求.....	108
5.3.2 建筑遮阳形式及绿色节能效应.....	108
5.3.3 建筑遮阳设备的控制方式.....	111
5.3.4 案例介绍.....	113
5.3.5 智能遮阳监控系统设计展望.....	115
5.4 呼吸墙监控系统.....	116
5.4.1 概述.....	116
5.4.2 呼吸墙分类.....	117
5.4.3 呼吸墙监控系统.....	119
5.4.4 呼吸式玻璃幕墙系统的应用.....	121
5.4.5 案例介绍.....	122
5.5 节能电梯的监控系统.....	122
5.5.1 节能电梯.....	122
5.5.2 节能自动扶梯.....	125
5.5.3 案例介绍.....	127
5.6 太阳能光伏监控系统.....	130
5.6.1 概述.....	130
5.6.2 太阳能光伏发电监控系统.....	132
5.6.3 案例介绍（一）——某企业的10kW用户侧并网太阳能光伏发电系统.....	135

5.6.4 案例介绍(二)——2010 上海世博会中国馆.....	137
5.7 太阳能光热监控系统.....	138
5.7.1 概述.....	138
5.7.2 太阳能热水系统组成.....	139
5.7.3 太阳能热水系统应用形式.....	139
5.7.4 太阳能热水监控系统.....	140
5.7.5 案例介绍.....	143
5.8 风力发电监控系统.....	144
5.8.1 风力发电机的种类.....	144
5.8.2 风力发电机的组成及原理.....	145
5.8.3 风力发电机监控系统.....	146
5.8.4 案例介绍.....	148
5.9 水/地源热泵监控系统.....	150
5.9.1 水/地源热泵工作原理及设备.....	150
5.9.2 水/地源热泵控制工艺与控制策略.....	152
5.9.3 水/地源热泵监控系统.....	153
5.9.4 水/地源热泵监控系统设计和实施要点.....	154
5.9.5 案例介绍.....	155
5.10 绿色数据中心.....	160
5.10.1 绿色数据中心.....	160
5.10.2 实现绿色数据中心的关键策略	162
5.10.3 绿色数据中心的运行与能耗管理.....	169
第6章 绿色建筑智能化展望.....	171
6.1 绿色建筑发展前景.....	171
6.1.1 绿色建筑智能化是发展绿色建筑的必然要求.....	171
6.1.2 绿色建筑智能化发展中存在的问题.....	172
6.1.3 我国绿色建筑可持续发展的对策.....	173
6.2 绿色建筑标准的发展.....	174
6.2.1 绿色建筑设计规范要点.....	175
6.2.2 绿色建筑评价标准的发展.....	177
6.3 绿色建筑智能化技术的发展趋势.....	178
6.3.1 绿色建筑智能化系统的三大特征.....	178
6.3.2 基于 IT 新技术的建筑智能化技术的发展	179
6.3.3 绿色建筑智能化发展前景.....	180
参考文献	181

第 1 章 绿色建筑

1.1 绿色建筑与低碳经济

进入 21 世纪,全球城市化进程加快、经济快速增长,但是人口急骤增加、资源稀缺、环境恶化,使人类面临严峻挑战。在建筑物的建造和使用过程中,不仅消耗大量的能源与资源,而且对环境产生一定的破坏作用。据研究数据反映,人类的建设行为及其成果——建筑物在生命周期内消耗了全球资源总量的 40%、全球能源总量的 40%,建筑垃圾也占全球垃圾总量的 40%。因此,对于节约能源与资源、提高使用效率、缓解能源资源短缺的矛盾、保护和改善环境,各国政府与工程界都进行了不懈的研究与实践,提出了绿色建筑的理念。绿色建筑强调人与自然的和谐,避免建筑物对生态环境和历史、文化环境的破坏,促进资源可以循环利用,室内环境舒适,这符合中国政府实行的可持续发展的基本国策,因而受到了各级政府、工程界与房地产业的高度重视。

1.1.1 绿色建筑理念的形成

中国正处于工业化、城市化加速发展时期,我们不仅要注重单体建筑的效果,更需要全面考虑降低能源资源消耗、保护环境的总体效果。中国现有建筑总面积 400 多亿 m^2 ,预计到 2020 年还将新增建筑面积约 300 亿 m^2 。中国政府正在积极调整经济结构、转变经济增长方式,提出鼓励发展节能省地型住宅与公共建筑,要求制定并强制推行更严格的节地节能节水节材(简称“四节”)标准,促进城镇发展质量和效益的提高。

发展节能省地型住宅与公共建筑,必须用城乡统筹、循环经济的理念,挖掘建筑“四节”的潜力。“四节”都有各自的要求,必须统筹考虑,综合研究。节地的关键在于城乡空间的统筹,节能是重点降低长期使用时的总能耗,节水是重点考虑水资源的循环利用,节材是重点研究新型工业化和产业化道路。

中国政府正在研究制定经济政策,采取区域统筹、分类指导等有效措施,推进建设节能省地型的绿色住宅和公共建筑。这些工作已经在城镇体系规划、城市总体规划、近期建设规划、控制性详细规划等不同层次的规划中得以体现:

- 1) 充分研究论证能源、资源对城镇布局、功能分区、基础设施配置及交通组织等方面的影响,确定适宜的城镇规模、运行模式,加强城镇土地、能源、水资源等利用方面的引导与调控,实现能源资源的合理节约利用,促进人与自然的和谐。

- 2) 以科技创新为支撑,组织科技攻关、重大技术装备及产业化、新型能源和可再生能源以及新材料、新产品的开发及推广应用。

- 3) 引进、消化、吸收国际先进理念和技术,增强自主创新能力,发展适合国情具有自主知识产权的适用技术。

- 4) 加大标准规范的编制力度,形成比较完善的建筑“四节”标准规范体系,并加强标准执行的实施和监管。研究和制定促进住宅产业现代化的技术经济政策,将住宅产业化

与新型工业化紧密结合起来，由骨干企业带动建立现代化的住宅生产体系。同时充分重视存量建筑的改造，把治理污染、降低能耗作为日常的基本工作。推进供水、供热、污水处理等市政公用事业改革，不断探索创新体制机制。

为了实现绿色建筑的建设目标，在工程中涉及大量的技术与政策问题，详见表 1.1.1。

绿色建筑涉及的技术、工程与政策		表1.1.1
类别	内 容	
区域规划	城镇体系规划、城市总体规划、近期建设规划、控制性详细规划	
建筑设计	自然采光、自然通风、室内设计、结构设计	
建筑材料	墙体保温材料、门窗、墙面材料、涂料、结构、隔墙材料、遮阳百叶	
建筑设备	照明节能控制、空调节能控制、节水型给水设备，变频调速应用，热能回收	
能源系统	太阳能/风能/地热利用、热电联产、区域供冷热、吸收式制冷、冰蓄冷、燃料电池	
资源利用	雨污水再生回收、生活垃圾再生利用（沼气等）、建筑垃圾再生利用	
管理信息	环境监测、生态监测、能源与资源综合管理信息、社区信息共享、建筑智能化系统、社区通信网络系统	
生态	绿化设计、生态系统设计、环境设计	
技术标准	建筑节能标准、绿色建材技术标准、绿色建筑评价标准、节能与环保设备技术标准	
政策法规	建筑节能标准的执行条例，供电、供水、供热、污水处理等市政公用事业体制改革，新能源与可再生能源推广应用奖励制度	

由表 1.1.1 中所列项目可见，在建筑设备、资源利用、管理信息、生态等领域，有大量需要解决的智能控制与信息管理的课题。如果不能有效地实现各类设备系统的智能控制，不能完备地进行建筑物建设、运行与更新过程的信息管理，实现绿色建筑的目标将存在很大的障碍。

1.1.2 绿色建筑的定义

人类的建筑经历了掩蔽、舒适建筑、健康建筑三个阶段。第一阶段是低能耗甚至无能耗的阶段，第二和第三阶段是高能耗的阶段。随着人们对全球生态环境的关注和可持续发展思想的深入，建筑物开始走向第四阶段：“绿色建筑”。

该阶段主要特征为：大量利用可再生能源（Renewable Energy）和未利用能源（Unused Energy），强调能源节约和建筑材料资源的循环使用，尽量减少建筑过程中对自然生态环境的损害。“绿色建筑”（Arology）作为生态学（Ecology）和建筑学（Architecture）的结合，由美籍意大利建筑师保罗·索勒瑞（Paola Soleri）在 20 世纪 60 年代首次提出。综合国内外专家的研究，绿色建筑可理解为在建筑的“全生命”周期内，最大限度地保护环境、节约资源（节能、节水、节地、节材）和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，最终实现人与自然共生的建筑物。

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，在此类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，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。

绿色建筑以人、建筑和自然环境的协调发展为目标，应尽量减少使用合成材料，充分

利用阳光,节省能源,为居住者创造一种接近自然的感觉;在利用天然条件和人工手段创造良好、健康的居住环境的同时,尽可能地控制和减少对自然环境的使用和破坏,充分体现向大自然的索取和回报之间的平衡。

绿色建筑的基本内涵可归纳为:减轻建筑对环境的负荷,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、建筑与环境的和谐共处、永续发展。

绿色建筑设计理念分为节约能源、节约资源和回归自然三个方面。

节约能源是指根据地理条件,设置太阳能采暖、热水、发电及风力发电装置,以充分利用环境提供的天然可再生能源。充分利用太阳能,采用节能的建筑围护结构以及采暖和空调,减少采暖和空调的使用。根据自然通风的原理设置风冷系统,使建筑能够有效地利用夏季的主导风向。建筑采用适应当地气候条件的平面形式及总体布局。

节约资源是指建筑设计、建造和建筑材料的选择中,均考虑资源的合理使用和处置。在设计时要考虑到减少资源的使用,力求使资源可再生利用,节约水资源,包括绿化的节约用水;建造时对地理条件有明确的要求,土壤中不存在有毒、有害物质,地温适宜,地下水纯净,地磁适中;选材时绿色建筑应尽量采用天然材料,例如木材、树皮、竹材、石块、石灰、油漆等,要经过检验处理,确保对人体无害,室内空气清新,温、湿度适当,倡导舒适和健康的生活环境,使居住者感觉良好,身心健康。

回归自然是指建筑外部要强调与周边环境相融合,和谐一致、动静互补,做到保护自然生态环境。

绿色建筑不同于传统建筑,其建设理念跨越了建筑物本体而追求人类生存目标的优化,是一个大系统多目标优化的典型案例。同时,绿色建筑必须采用大量的智能系统来保证建设目标的实现,这一过程需要信息、控制、管理与决策,智能化、信息化是不可缺少的技术手段。住房和城乡建设部仇保兴副部长在《中国的能源战略与绿色建筑前景》一文中提出:“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。”

1.1.3 低碳经济、低碳城市与绿色建筑

在严峻形势下,人类不得不重新审视自己的社会经济行为和走过的历程,认识到通过高消耗追求经济数量增长和“先污染后治理”的传统模式已不再适应当今和未来的要求。自从人类步入工业社会,科学与技术发生了革命性的发展,机械化与电气化大大提高了生产效率,新技术与新发明层出不穷,改变着人们的生活方式。同时为了改善人类的生活与工作环境,这些先进的技术也不断地被应用于各类建筑环境建设中。随着人类生存条件的改善,世界人口在近50年中高速增长,维持人类的生活水平,需要更多的资源与能源,势必造成对地球环境的大规模破坏。从能源消费量的发展趋势来看,地球现有的矿物能源、资源的枯竭已是时间问题,而可再生能源的增量又是十分有限的,人口的增加与经济的发展则更加剧了能源的危机。同时,人们生活中排放的化学物质对环境的污染更为严重,工业排放的含硫烟气与汽车排放的尾气形成了酸雨,日常生活中使用的塑料造成全球不易降解的“白色污染”。

1987年,世界环境与发展委员会在对世界重大经济、社会、资源和环境进行系统调查和研究的基础上,编制了《我们共同的未来》的报告,提出了可持续发展的定义,并要求寻求一条人口、经济、社会、环境和资源相互协调的,既能满足当代人的需求而又不

满足后代人需求的能力构成危害的可持续发展的道路。

2009年12月在哥本哈根举行的联合国气候变化大会,将发展低碳经济列为会议的重要内容。低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式,主要是能源高效利用、清洁能源开发、追求绿色GDP等努力,核心是能源和减排技术创新、产业结构和制度创新与人类生存发展观念的转变。

低碳经济是经济发展的碳排放量、生态环境代价及社会经济成本最低的经济,是一种能够改善地球生态系统自我调节能力的可持续性很强的经济。“低碳经济”最早见诸于政府文件是在2003年的英国能源白皮书《我们能源的未来创建低碳经济》。作为第一次工业革命的先驱和资源并不丰富的岛国,英国充分意识到了能源安全和气候变化的威胁,它正从自给自足的能源供应走向主要依靠进口的时代,按目前的消费模式,预计2020年英国80%的能源都必须进口。同时,气候变化的影响已经迫在眉睫。

低碳经济有两个基本点:其一,它是包括生产、交换、分配、消费在内的社会再生产全过程的经济活动低碳化,把二氧化碳(CO₂)排放量尽可能减少到最低限度乃至零排放,获得最大的生态经济效益;其二,它是包括生产、交换、分配、消费在内的社会再生产全过程的能源消费生态化,形成低碳能源或无碳能源的国民经济体系,保证生态经济社会有机整体的清洁发展、绿色发展、可持续发展。

在一定意义上说,发展低碳经济就能够减少二氧化碳排放量,延缓气候变暖,所以就能够保护我们人类共同的家园。

建筑行业特征决定了低碳型绿色建筑将是破解资源瓶颈和应对气候变化的重要抓手。当前大力推行绿色建筑是低碳经济时代抢占全球经济制高点,后金融危机时代促进经济发展、实现建筑行业产业升级的一条优选路径,具有重要战略意义。

低碳城市(Low-carbon City)是以低碳经济为发展模式及方向、民众以低碳生活为理念和行为标准、政府以低碳社会为建设目标的城市。低碳城市已成为世界的共同追求,很多大城市都加大建设发展低碳城市的力度,关注和重视在经济发展过程中的环境代价最小化以及人与自然和谐相处。

1.2 绿色建筑的评价及其标准

1.2.1 绿色建筑体系的构成及特征

1.2.1.1 构成绿色建筑的基本要素

绿色建筑也可称为生态建筑、可持续建筑,我国《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2006将其定义为: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。绿色建筑的基本内涵可归纳为:减轻建筑对环境的负荷,即节约能源及资源,提供安全、健康、舒适性良好的生活空间;与自然环境和亲,做到人、建筑与环境的和谐共处、永续发展。

1.2.1.2 绿色建筑的特征和优势

1) 绿色建筑的特征

绿色建筑要有利于保护环境:尽量保护和开发绿地,在建筑物周围种植树木,以改善

景观,维持生态平衡,并取得防风、遮荫等效果;同时有意识地节约土地,争取既不受到不良自然环境的危害,又将人类的建筑活动对生物多样性的影响降到最低程度。

绿色建筑要有效地使用水、能源、材料和其他资源,要使建筑对于能源和资源的消耗降至最低程度:建筑物的围护结构、外墙、窗户、门与屋顶,应该采用高效保温隔热构造;减小建筑物的体形系数,以减少采暖和制冷能耗;并考虑充分利用太阳能(如尽量采取可以获得更多太阳热量的建筑物朝向);良好的自然采光系统;保证建筑物具有良好的气密性,同时夏季又有充分的自然通风条件;回收并重复使用资源。

绿色建筑重视室内空气质量:防止由于油漆、地毯、胶合板、涂料及胶粘剂等含有挥发性气体造成对室内空气的污染;围护结构保温效果好的建筑物,应具备良好的通风系统。

绿色建筑尊重地方文化传统,积极保护建筑物附近有价值的古代文化或建筑遗址。

绿色建筑追求建筑造价与使用运行管理费用经济的整体合理,既不能单纯强调低建造成本,使建筑付出高昂的使用代价,也不应为一个过高的目标付出不切实际的初投资(图 1.2.1)。

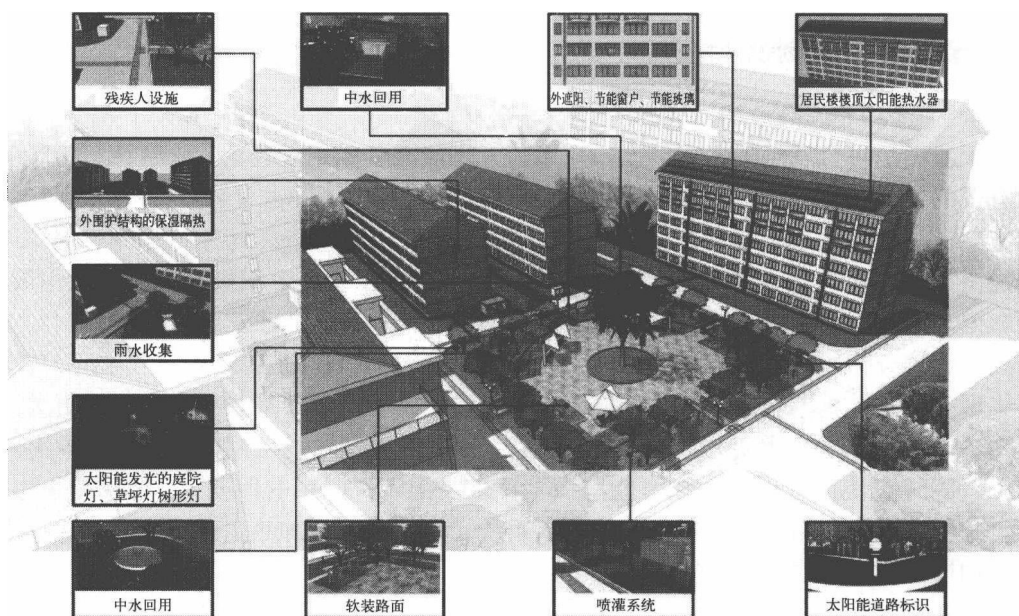


图 1.2.1 绿色建筑社区技术总览图

2) 绿色建筑的优势

一般而言,节能建筑是指按照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。而绿色建筑的范畴更为广泛,它是指为人们提供健康、舒适、安全的居住、工作和活动的空间,同时在建筑安全生命周期(物料生产、建筑规划、设计、施工、运营维护及拆除、回用过程)中实现较高的资源利用率(能源、土地、水资源、材料),最低限度地影响环境的建筑物,绿色建筑因此也被称为生态建筑、可持续建筑。

同一般建筑相比,绿色建筑有以下 4 个优势:

(1)绿色节能建筑能耗显著降低。据统计,建筑在建造和使用过程中可消耗 50% 的能源,并产生 34% 的环境污染物。绿色建筑则大大减少了能耗,和既有建筑相比,它的耗能可

降低 70% ~ 80%，在丹麦、瑞士、瑞典等国家，甚至提出了零能耗、零污染、零排放的建筑理念。

(2) 绿色节能建筑产生出新的建筑美学。一般的建筑采用的是商品化的生产技术，建造过程的标准化、产业化，造成了大江南北建筑风貌大同小异、千城一面，而绿色建筑强调的是突出本地文化、本地原材料，尊重本地的自然、气候条件，这样在风格上完全是本地化的，并由此产生了新的建筑美学。绿色建筑向大自然的索取最小，这样的建筑，让人在体验新建筑美感的同时，能更好地享受健康舒适的生活。

(3) 绿色节能建筑可适四季之景。传统建筑与自然环境完全隔离，封闭的室内环境往往对健康不利，而绿色建筑的内部与外部采取有效连通，对气候变化自动调节。通俗来讲建筑如小鸟的羽毛，可根据季节的变化换羽毛。

(4) 节能建筑环保理念贯穿始终。传统建筑多是在建造过程或使用过程中，考虑到环境问题，而绿色建筑强调的是从原材料的开采、加工、运输、使用，直至建筑物的废弃、拆除的全过程，节能、环保理念贯彻始终，强调建筑要对全人类、对地球负责。

1.2.2 绿色建筑的规划设计技术

1.2.2.1 节能和能源高效利用技术

由于我国是一个发展中国家，人口众多，人均能源资源相对匮乏。水资源只有世界人均占有量的 1/4，已探明的煤炭储量只占世界储量的 11%，原油占 2.4%。物耗水平相较发达国家，钢材高出 10% ~ 25%，每立方米混凝土多用水泥 80kg，污水回用率仅为 25%。国民经济要实现可持续发展，推行建筑节能势在必行。在建筑中积极提高能源使用效率，就能够大大缓解国家能源紧缺状况、推行节能减排政策，符合全球发展趋势。

民用建筑分为居住建筑与公共建筑。在居住建筑中，可应用的绿色节能措施相对较少，主要体现在围护结构的节能；空调形式以分体机为主，近些年来某些业主会选择更为美观的多联机，主要通过使用变频技术来实现节能；照明部分则通过使用节能灯替换原有的普通光源，同时在使用过程中加强节能意识，及时关闭无人区域的照明；在热水利用方面，已有一些住宅小区开始试点使用太阳能热水系统，通过太阳能加热生活用水来替代过去燃气或电加热的能源，取得一定的成果。

公共建筑的建筑类型十分多样，并且随着建筑面积的不同建筑能耗特点也不尽相同，一般空调能耗占据整个建筑能耗的 40% ~ 60%，照明能耗占 20% ~ 30%，插座能耗（即电脑、打印机、电视机等使用插座的用电设备）占 20% ~ 30%，其他如电梯、炊事、泛光照明等占 10% 左右。公共建筑可采取许多措施来达到绿色建筑的目标，如建筑围护结构隔热保温、建筑遮阳、自然通风、照明节能、空调系统节能、可再生能源利用等。

1) 围护结构节能

由于“建筑节能设计标准”的颁布，传统材料增加墙体厚度来达到保温的做法已不能适应节能和环保的要求，而复合墙体越来越成为墙体的主流。复合墙体一般用块体材料或钢筋混凝土作为承重结构，与保温隔热材料复合，或在框架结构中用薄壁材料加保温、隔热材料作为墙体。目前建筑用保温、隔热材料主要有膨胀聚苯板、挤塑聚苯板、岩棉、矿渣棉、玻璃棉、膨胀珍珠岩、膨胀蛭石、加气混凝土及胶粉聚苯颗粒浆料等。

屋顶的保温措施也不容忽视，当建筑高度较低时，屋顶的保温对建筑节能的影响将会