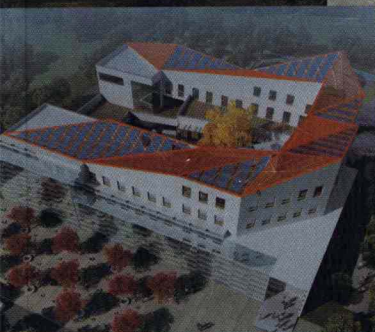
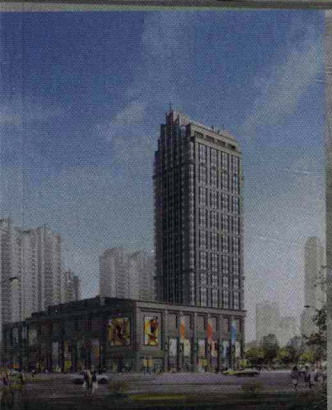




Casebook of the Newest Green Building in China

中国最新绿色建筑一百案例

中国建筑科学研究院 中国建筑科学研究院上海分院 编著



中国建筑工业出版社

中国最新绿色建筑一百案例

Casebook of the Newest Green Building in China

中国建筑科学研究院 编著
中国建筑科学研究院上海分院



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国最新绿色建筑一百案例 / 中国建筑科学研究院, 中国建筑科学研究院上海分院编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011.5

ISBN 978-7-112-13049-8

I. ①中… II. ①中…②中… III. ①建筑工程—无污染技术 IV. ①TU-023

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 043607 号

本书作为“十一五”国家科技支撑计划重点项目“现代建筑设计与施工关键技术研究”和课题“现代建筑示范工程与技术集成平台建设”的研究成果之一, 全面展示了中国最新绿色建筑示范工程的建设成果

本书收集了近年来中国最新的绿色建筑, 从中精选了 14 个入选课题的绿色建筑示范项目和 19 个优秀绿色建筑案例进行详细的分析, 另外有 70 多个项目的案例概况介绍; 本书围绕绿色建筑的规划设计、建造、使用和维护, 介绍了绿色建筑项目相关技术的应用情况, 并且通过大量实景照片展示了绿色建筑理念、技术与建筑设计的融合, 并且提出了编者对绿色建筑的思考, 在此基础上总结了大量的绿色建筑实践经验。

本书适用于从事绿色建筑领域技术研究、开发和规划、设计、施工、运营管理等专业人员、政府管理部门工作人员及大专院校师生, 同时也可以作为广大建设单位、房地产开发商、设计单位和咨询单位等从事绿色建筑的参考书。

* * *

责任编辑: 赵梦梅

责任设计: 李志立

责任校对: 姜小莲 王雪竹

中国最新绿色建筑一百案例

Casebook of the Newest Green Building in China

中国建筑科学研究院 编著

中国建筑科学研究院上海分院

*

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

北京嘉泰利德公司制版

北京画中画印刷有限公司

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 20 $\frac{3}{4}$ 字数: 640 千字

2011 年 7 月第一版 2011 年 7 月第一次印刷

定价: 109.00 元

ISBN 978-7-112-13049-8

(20471)

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)

编委会名单

主编单位：中国建筑科学研究院

中国建筑科学研究院上海分院

参编单位：中国建筑科学研究院天津分院

住房和城乡建设部科技发展促进中心

深圳市建筑科学研究院有限公司

上海筑高建筑设计事务所

主 编：孙大明 冯大斌

副 主 编：李 菊 邵文晞

委 员：尹 波 孔祥娟 陈泽广 李 刚 杨彩霞

鄢 涛 肖兆龙 宁 波 汤 民 田慧峰

周海珠 马素贞 景小峰

序 言

21 世纪人类所面临的两大挑战是资源危机和气候变化，而建筑在这两大挑战中都起到了重要作用，它既是资源消耗的大户，又是温室气体的最大制造者，因此，大力发展绿色建筑是我国绿色经济、低碳经济的重要组成部分，符合我国节能减排、保护环境的政策需求。

自 2006 年我国首本《绿色建筑评价标准》GB/T50378—2006 问世以来，全国各地以此规范为准，将绿色建筑的理念付诸工程实践中。几年来，绿色工程大量涌现，经验不断积累，水平不断提高，已引起了国内外广大工程技术人员的高度关注。

本书搜集了国内已有的一百多个绿色建筑项目，包含了住宅、办公楼、科技馆、演艺中心、医院、学校等各类建筑，地域覆盖了华北、华东、华南、华中、西北、西南多个地区，既有东部沿海发达地区的案例，也有发展中的中西部案例，还包含有 2010 世博会和 2011 西安园艺博览会的案例，展示了我国不同气候区、不同地域文化经济背景的绿色建筑特点，充分表达了我国发展绿色建筑中的“因地制宜”和“适用技术”的主脉。

本书还收录了一些有个性的绿色项目，如国内第一个低碳科技馆，国内第一个绿色医院、绿色生态保障性住宅、低能耗高舒适度的科技型住宅，这些案例，丰富了工程技术人员的视野，开拓了大家的绿色思路。书中还附有“绿色建筑增量成本”和“绿色建筑应用技术统计”两个附录。供设计人员工作中参考，裨益匪浅。

本书内容丰富、图文并茂、深入浅出、难易结合、可学可用，值得建筑领域的规划、设计、施工、物业专业人员以及科研单位、政府管理部门、大专院校的相关人员学习参考。

我国尚处于城市化、工业化的初级阶段，每年 20 亿平方米的建造量约占世界规模的一半，我们推进绿色建筑的进程，是肩负全球节能减排的一种姿态。本书虽浓缩了一百多个案例，但就国家发展进程来看，我国的绿色建筑还处于蓄势待发状态，我国的建筑革命还有很长的路要走。建筑业发展方式的转变是势在必行的近事，竭诚希望相关的工程技术人员积极投身于绿色建筑行业中，千万不要丧失机遇，为国家的节能减排做出新的贡献。

王有为
2011 年 3 月

前言

——当前中国绿色建筑发展现状

世纪伊始，人类社会正迈进崭新的知识经济时代。正在蓬勃兴起的知识经济，其特征之一是可持续发展，它是知识经济时代人类发展的主旋律。当今世界人口剧增、环境恶化、温室效应、能源危机、资源锐减、生态破坏，人类的发展面临大自然的严峻挑战。

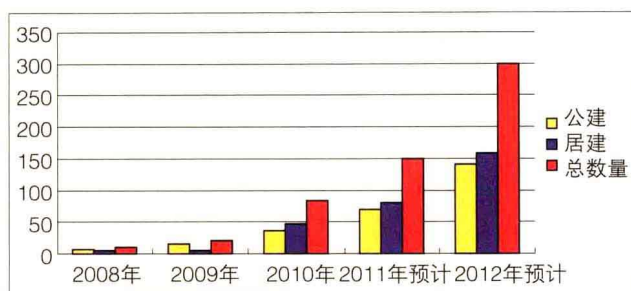
环境保护是可持续发展的主题，是知识经济社会世界各国共同关心的重大社会经济问题，也是科学技术领域里重大的研究课题。环保意识、节能意识、生态意识、绿色意识正在唤醒人民和建筑师，当今时代的高新技术如电子信息技术、信息高速公路技术、新能源和再生能源技术、新材料技术将向建筑工程领域渗透，因此全球出现大量的可持续发展的智能住宅、生态住宅、绿色住宅。

20 世纪 90 年代后期，绿色建筑概念引入我国。伴随着建筑总量的不断攀升和居住舒适度的提升，建筑能耗呈急剧上扬趋势，因此，我国绿色建筑是城镇发展的必然结果。目前，中国建筑能耗（包括建造能耗、生活能耗、采暖空调等）约占全社会总能耗的 30% 以上。如果要达到中等发达国家的居住水平，住宅建筑还将有巨大增长。中国现有建筑总面积 400 多亿平方米，到 2020 年还将新增 300 多亿平方米。若不采取有力措施，到 2020 年中国建筑能耗将是现在的 3 倍以上，如果有效贯彻绿色建筑标准，将节约能源建设投资约 1 万亿元。发展循环经济已经成为我国的发展战略，绿色建筑作为建设领域循环经济的具体体现，是建设行业的发展方向。同时，绿色建筑作为一种能够显著提高能源效率和减少能源消耗的方法，也是解决中国能源短缺的一个重要方案。

为了进一步推广绿色建筑，2006 年 5 月，中国首次制定中长期战略发展规划，确定 60 项战略发展项目，“绿色建筑”就是其中之一；同年 10 月，国家确定 2006~2010 年国民经济五年发展规划，“绿色建筑”被定位为城镇化发展的核心内容。随着国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2006 的出台，我国的绿色建筑真正开始大踏步发展起来。建筑节能“十二五”规划，我国政府将引导建筑从节能向绿色发展，继而向绿色城市、低碳城市过渡。绿色建筑的发展也会大面积扩展到可再生能源领域。并且，建筑节能将从过程控制向节能量控制方面转型。2010 年，全国新增绿色建筑项目数量 86 个（其中有 3 个项目待公示）；加上 2008 年和 2009 年评审出来的项目，全国绿色建筑项目总量达 116 个。

另外，基于绿色建筑理论研究成果，北京、上海、广州、深圳、杭州等经济发达地区也结合自身特点积极开展绿色建筑关键技术体系的集成研究和应用实践，例如苏州朗诗国际街区、南京锋尚国际公寓、广州的汇景新城、上海的万科朗润园等。以“上海生态世博”和“北京绿色奥运”为背景的“上海生态建筑示范楼”和“清华超低能耗示范楼”等绿色建筑示范项目业已建成并向国内外开放，成为我国绿色建筑技术展示、教育基地和后续研发平台。

当前，中国的绿色建筑运动已经进入起步阶段，结合中国特点的绿色建筑概念在人们的争论中正逐渐清晰，依据绿色建筑理念进行的建筑实践，开始从示范性阶段步入实际操作阶段。随着政府推动力度的加强，以及这一概念为更多的人认识和了解，中国的绿色建筑项目会进入一个成倍增长的加速期。从 2008 年开始，经过三年的酝酿，预计 2011 年绿色建筑数量将出现极大增长，数量将超过 150 个，如下图所示。



2010 年，城科会绿色建筑研究中心完成 50 个绿色建筑标识申报项目的评审工作，含绿色建筑设计标识项目 49 个（其中 3 个项目待公示），绿色建筑标识项目 1 个（表 1）。

城科会绿色建筑研究中心评审项目统计

表 1

建筑类型 评审机构	公共建筑		居住建筑		总计
	18		32		50
中国城市科学研究会 绿色建筑研究中心	★	1	★	9	10
	★★	9	★★	12	21
	★★★	8	★★★	11	19

2010 年，住房和城乡建设部科技发展促进中心完成 10 个绿色建筑标识申报项目的评审工作，均为绿色建筑设计标识项目（表 2）。

住房和城乡建设部科技发展促进中心评审项目统计

表 2

建筑类型 评审机构	公共建筑		居住建筑		总计
	6		4		10
住房和城乡建设部 科技发展促进中心	★	0	★	0	0
	★★	1	★★	3	4
	★★★	5	★★★	1	6

2010 年，江苏、浙江、上海等省市启动了地方绿色建筑评价工作。截止到年底，各地方绿色建筑评价机构合计完成 23 个绿色建筑标识申报项目的评审工作，其中绿色建筑设计标识项目 19 个，绿色建筑标识项目 4 个（表 3）。

2010 年，住房和城乡建设部建筑节能与科技司节能处结合“双百工程”验收，完成了 3 个绿色建筑标识申报项目的评审工作，其中二星级居住建筑 1 个，三星级公共建筑 2 个。

各地绿色建筑评价机构评审项目统计

表 3

建筑类型 评审机构	公共建筑		居住建筑		总计
	12		11		23
地方绿色建筑评价 机构	★	3	★	0	3
	★★	9	★★	11	20

目前绿色建筑标识评价工作仍处于局部发展阶段，尽管实际开展并有项目获得绿色建筑评价标识的省市有 18 个，但项目主要集中在华东地区（江苏、上海、浙江）、华南地区（广东包括深圳）、北京、天津和湖北。截止到 2010 年 12 月，全国共成立国家级绿色建筑评审机构 2 家，地方绿色建筑评审机构 21 家。

除金地集团、保利集团外，房地产开发行业龙头“招报万金”中已有万科集团、招商地产积极实施绿色建筑，且排名靠前。绿地集团作为地方地产巨头，绿色建筑的实施力度比较大，伴随其走出上海战略的实施，绿色建筑项目已经遍布多个省市，综合排名第三。苏州工业园绿色建筑项目区域集中度显著。该区域已经获得绿色建筑评价标识项目达 18 个，占江苏省绿色建筑标识评价项目数量的 62.1%，占全国绿色建筑标识评价项目数量的 15.5%（表 4）。

绿色建筑申报单位综合排名

表 4

排名	申报单位名称	申报项目数量	备注
1	苏州工业园	18	按园区整理，含多家申报单位
2	万科集团	12	按集团公司整理，含多家关联公司
3	绿地集团	10	按集团公司整理，含多家关联公司
4	招商局地产控股股份有限公司	6	按集团公司整理，含多家关联公司
5	上海世博（集团）有限公司	4	按集团公司整理，含多家关联公司
6	仁恒发展	3	按集团公司整理，含多家关联公司
	万达集团	3	按集团公司整理，含多家关联公司

为了指导更多的绿色建筑项目的规划、设计和实施，本书汇编了“十一五”课题“现代建筑示范工程与技术集成平台建设”研究成果中的示范项目和中国最新绿色建筑案例，结合实际项目的建筑特点，重点论述了项目的“绿色建筑特征”，并且对部分特色项目进行了小结和评述。

本书的大部分项目都是由中国建筑科学研究院、中国建筑科学研究院上海分院承担咨询的绿色建筑项目，其中大部分编委都全程参与过整个绿色建筑项目的规划设计、建造、使用和维护过程，因此对绿色建筑项目有着非常深刻的理解和分析。本书从近年来中国知名的绿色建筑案例中精选了 14 个入选课题的绿色建筑示范项目和 19 个优秀绿色建筑案例详细介绍和 70 多个项目的案例概况介绍。

书中出现的绿色建筑评价标识体系和 LEED 评价体系分别为：

中国绿色建筑评价标识体系分为“绿色建筑设计评价标识”和“绿色建筑评价标识”，分别用于对处于规划设计阶段和运行使用阶段的住宅建筑和公共建筑，有效期分别为 2 年和 3 年。绿色建筑评价标识体系的评价结果分为三个星级，分别为：一星、二星和三星。

美国 LEED 绿色建筑评价体系是目前国际上普遍采用的绿色建筑认证评分系统，细分又分为 LEED-NC、LEED-ND、LEED-CS、LEED-CI、LEED-EB 等产品体系，每个产品体系的评价结果分为四个等级，分别是：铂金级、金级、银级、认证级。

本书的编写得到了“十一五”国家科技支撑计划重点项目“现代建筑设计与施工关键技术研究”和子课题“现代建筑示范工程与技术集成平台建设”的大力支持。在编写过程中，编写组参考、引用了大量文献、资料，在此，向对本书编写提供指导、帮助的专家领导一并表示感谢。

本书在编写过程中多次修改，几易其稿。但由于编写时间紧，项目数量多，文稿中肯定存在不足之处，恳请广大读者朋友不吝赐教，斧正批评。对本书的意见和建议，请反馈给中国建筑科学研究院上海分院（地址：上海市打浦路 88 号 19 楼；邮政编码：200023）。

本书编委会

2010 年 12 月 20 日

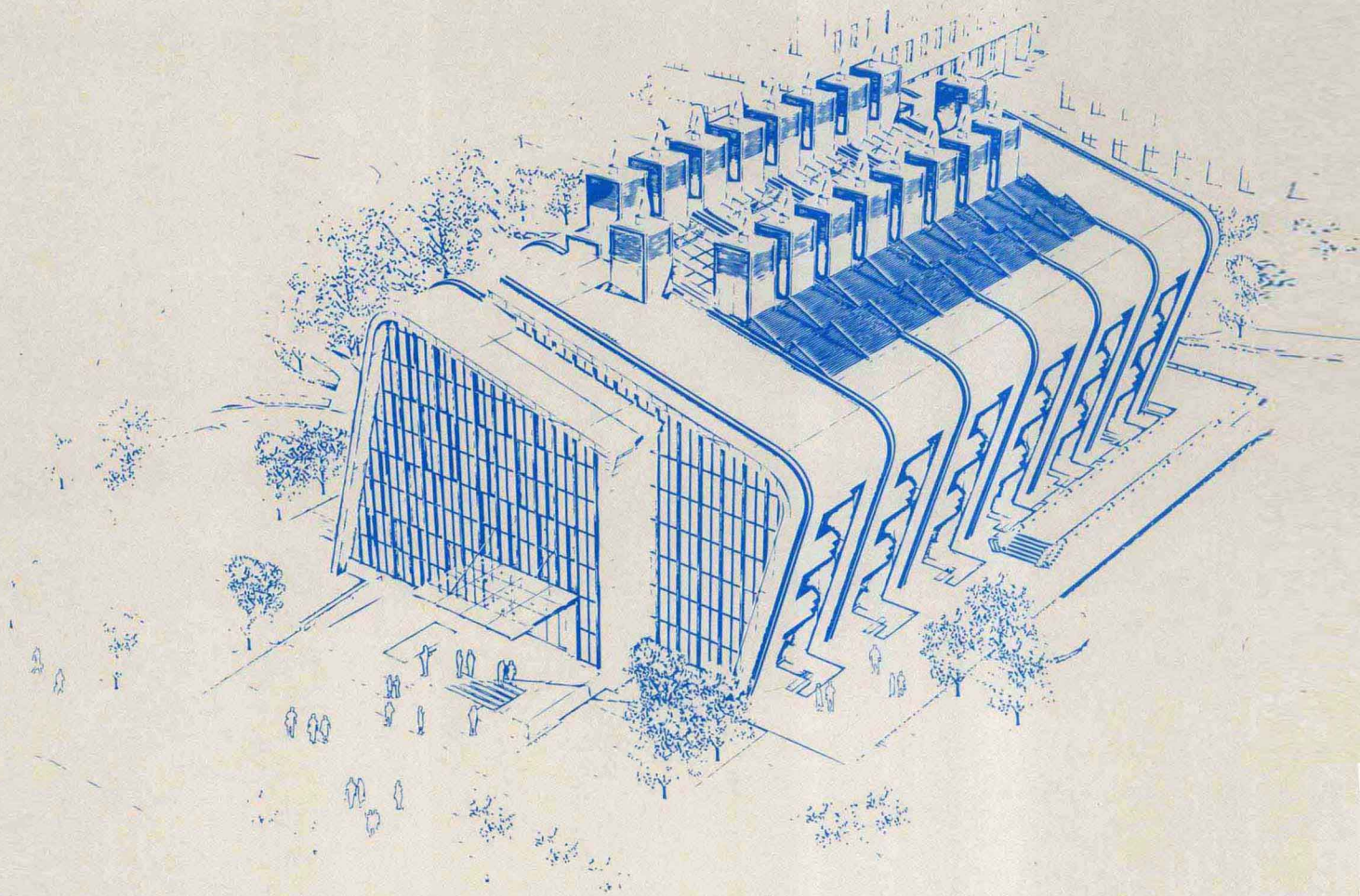
目 录

第一部分 绿色建筑示范工程	1
001 杭州绿色建筑科技馆	3
002 广东科学中心	12
003 深圳软件大厦	20
004 深圳万科中心——躺着的“摩天大楼”	26
005 中新天津生态城城市管理服务中心	36
006 绿地汇创国际广场准甲办公楼	43
007 深圳市建筑科学研究院办公大楼——实践平民化的绿色建筑	52
008 浙江大学医学院附属妇产科医院科教综合楼	61
009 天津仁恒海河广场一期住宅	67
010 天津市建筑设计院科技档案馆	72
011 国家环保总局履约中心业务用房	78
012 昆山康居住宅小区三期——低成本可复制的绿色建筑	83
013 新疆华源博瑞新村	91
014 重庆龙湖礼嘉项目	95
第二部分 优秀绿色建筑案例分析	99
015 上海世博会世博中心	101
016 上海世博演艺中心	107
017 南市发电厂主厂房和烟囱改建工程（未来探索馆）	112
018 张江集电港总部办公中心改造装修项目	118
019 南海意库 3 号楼	125
020 北京建工发展大厦	131
021 华侨城体育中心	135
022 绿地集团总部大楼——黄浦江边的“绿·地标”	141
023 杭州低碳科技馆	149
024 武汉中心	154
025 广州珠江大厦	159

026	上海世博会最佳实践区沪上生态家	163
027	深圳万科城四期	169
028	苏州·朗诗国际街区	176
029	苏州万科金域缇香——区域、品质和绿色三星相结合的绿色实践	181
030	上海万科朗润园	187
031	金都·汉宫	192
032	无锡万达广场 C、D 区住宅	196
033	山东交通学院图书馆	200
第三部分 其他绿色建筑案例介绍		205
034	上海市建筑科学研究院绿色建筑工程研究中心办公楼	207
035	颐景花园二期	207
036	绿地翡翠国际广场三号楼	208
037	上海绿地逸湾苑	209
038	金都·城市芯宇（1 号、2 号、3 号、5 号、6 号）	210
039	中国银行总行大厦	210
040	都江堰市李冰中学	211
041	城市动力联盟（6 号商铺办公楼）	211
042	苏州工业园区青少年活动中心	212
043	莘庄综合楼	212
044	大屯路 224 号住宅及商业项目（1 号）	213
045	宁波湾头城中村改造安置用房	214
046	国信安基地 C-2 项目综合楼	215
047	清华科技园广州创新基地 A1 栋科技研发楼	215
048	格特拉克（江西）传动系统有限公司总部办公楼	216
049	绿创环保科研大厦（B 楼）	217
050	苏州工业园综合保税区综合保税大厦	217
051	新疆缔森君悦海棠绿筑小区	218
052	绿地香颂住宅小区 A、B 区高层部分	219
053	曹妃甸国际生态城央企生活服务基地一期	220
054	中新生态科技城人才公寓	221
055	中新置地 239 地块（二期，12 号~22 号）	222
056	苏州东环路长风住宅项目（1 号~4 号楼）	223
057	长沙滨江文化公园（两馆一厅）	224

058	上海万科城花新园（一期）	225
059	安徽合肥海顿公馆	226
060	深圳三科溪涌	227
061	新疆西部明珠时代城小区	227
062	长沙保利麓谷林语	228
063	慈溪香格国际广场二期	229
064	广州珠江新城 B2-10 地块超高层	229
065	杭州生物医药科技创业园	230
066	中国工行数据中心	230
067	苏州科技城邻里中心	231
068	山东淄博金宝岛酒店	232
069	宁波莼湖中学绿色学校改造	233
070	上海博文学校	234
071	广西裕丰英伦	235
072	昆山文化艺术中心项目	236
073	苏州仁恒双湖湾 A6、A7 地块	237
074	绿地西安生态科技馆	238
075	JWDA 自用办公楼	239
076	绿地宝山石库门项目	239
077	武汉新城国际博览中心——会议中心	240
078	府谷中医院	241
079	武汉市民之家	242
080	上海春申景城东块办公楼	243
081	多蓝水岸小区商业配套	244
082	苏州港华燃气研发大楼	245
083	苏州建屋中央景城三期	246
084	府谷中学	247
085	海湾假日花园会所	248
086	绿地江桥 D-1 地块住宅项目	248
087	无锡节能环保大厦	249
088	绿地·新都会	250
089	广东清远翡翠绿洲	251
090	昆山康居江南片区商业街	252
091	独墅湖科教创新区集中供热和供冷基础设施	253
092	京华城中城房产三期	254

093	雅戈尔太阳城一期	255
094	苏州国际财富广场	256
095	昆山莲湖公园	257
096	天津仁恒河滨花园一期	258
097	南京骋望骊都华庭	259
098	宁波万科金色水岸三期	260
099	绿地新城住宅小区	261
100	合肥鹏远低能耗办公楼	262
101	上海南翔朗诗绿色街区	263
102	大连绿城深蓝中心	264
103	宝安区妇幼保健院中心区新院	265
104	苏州金鸡湖大酒店二期 8 号楼	266
105	天津圣光蓟县五星级酒店	267
106	天津万科时尚广场住宅	267
107	天津于家堡金融区 03~14 项目	268
108	珠海励致办公楼	269
 第四部分 专题统计分析报告		271
第一章 当前中国绿色建筑增量成本统计报告		273
第二章 当前中国绿色建筑技术和产品应用情况统计调查报告		291
 附录一 中国绿色建筑案例索引		303
索引一 地理位置索引		305
索引二 拼音索引		308
 附录二 中国 LEED 项目案例列表		311
 参考文献		320



第一部分

绿色建筑示范工程

(共 14 项)



图 1 建筑效果图

001

杭州绿色建筑科技馆

【开发单位】中国节能投资公司

【获奖奖项】绿色建筑设计评价标识三星级

LEED-NC 铂金奖



1.项目概况

杭州绿色建筑科技馆位于浙江杭州钱江经济开发区能源与环境产业园的西南区，占地面积 1348m²（约 2.02 亩），总建筑面积 4679m²，其中地上 4218m²，地下 461m²，建筑高度 18.5m，地上 4 层，半地下室 1 层。

本项目为科研、办公复合项目，其主要功能为科研办公、绿色建筑节能环保技术与产业宣传展示。其中地下室功能布局为地源热泵机房、消防水泵房、配电房等设备用房；地上一层为绿色建筑技术展览厅、小型报告厅、机房、接待室等；二层主要为科研办公和研究室；三层为科研办公用房；四层主要布置机房和活动室。项目于 2006 年 3 月立项，2008 年 9 月开始土建施工，2009 年 12 月投入使用。科技馆运用先进的绿色建筑设计理念，并采用了大量国内外最新的建筑技术，整合建筑功能、形态与各项适宜技术，通过绿色智能技术平台，系统化地集成应用了“被动式自然通风系统”、“建筑智能化控制系统”、“温湿度独立控制空调系统”、“节能高效照明系统”等十大先进绿色建筑系统体系。

2.绿色建筑设计策略

2.1 围护结构节能设计

建筑物整体向南倾斜 15°，具有很好的建筑自遮阳效果（图 2）。夏季太阳高度角较高，南向围护结构可阻

挡过多太阳辐射; 冬季太阳高度角较低, 热量则可以进入室内, 北向可引入更多的自然光线。这种设计降低了夏季太阳辐射的不利影响, 改善了室内环境。

建筑物南北立面、屋面采用法国钛锌板, 东西立面采用陶土板, 这两种材料均具有可回收循环使用、自洁功能(图3)。建筑物门窗采用了断桥隔热金属型材多腔密封窗框和高透光双银 Low-E 中空玻璃, 使夏季窗户的得热量大大减少, 空调负荷从基准建筑的 $41.71\text{W}/\text{m}^2$ 下降到了 $23.53\text{W}/\text{m}^2$, 但对冬季的采暖负荷影响不大。

建筑物南立面窗墙比 0.29, 北立面窗墙比 0.38, 东立面窗墙比 0.07, 西立面窗墙比 0.1。合理的窗墙比既满足建筑物内的采光要求, 防止直射造成的眩光对室内人员产生不利影响, 又不会形成较大的空调负荷, 达到节能降耗目标。

坡屋面采用 90mm 厚岩棉板, 传热系数达到 $0.49\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 外墙采用 75mm 厚岩棉板, 传热系数达到 $0.56\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; 东、西向外窗、天窗为隔热金属型材多腔密封窗框, 低透光双银玻璃, 传热系数 $1.91\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 自身遮阳系数 0.29, 气密性为 4 级, 水密性为 3 级, 可见光透射比 0.57; 南、北向外窗采用隔热金属型材多腔密封窗框, 高透光双银玻璃, 传热系数 $2.27\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 自身遮阳系数 0.44, 气密性为 4 级, 水密性为 3 级, 可见光透射比 0.7。屋顶天窗采用 XIR 夹胶玻璃, 提高保温隔热性。

南北立面窗采用智能化机翼型外遮阳百叶(图4、图5), 该遮阳百叶长度 3.59m, 宽度 0.45m, 在机翼

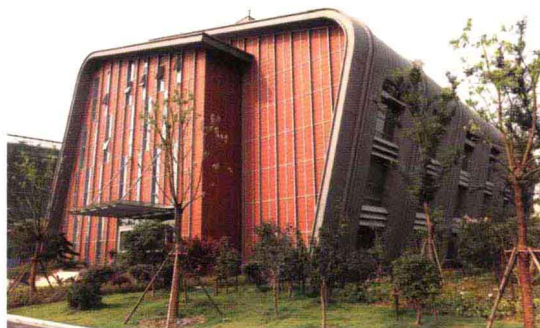


图2 建筑实景图

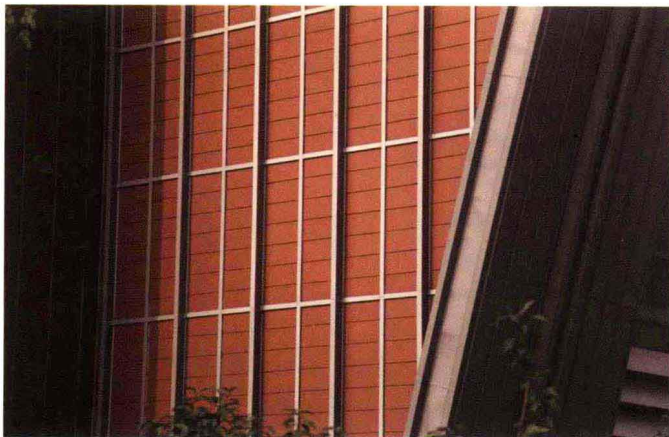


图3 陶土板



图4 外遮阳百叶

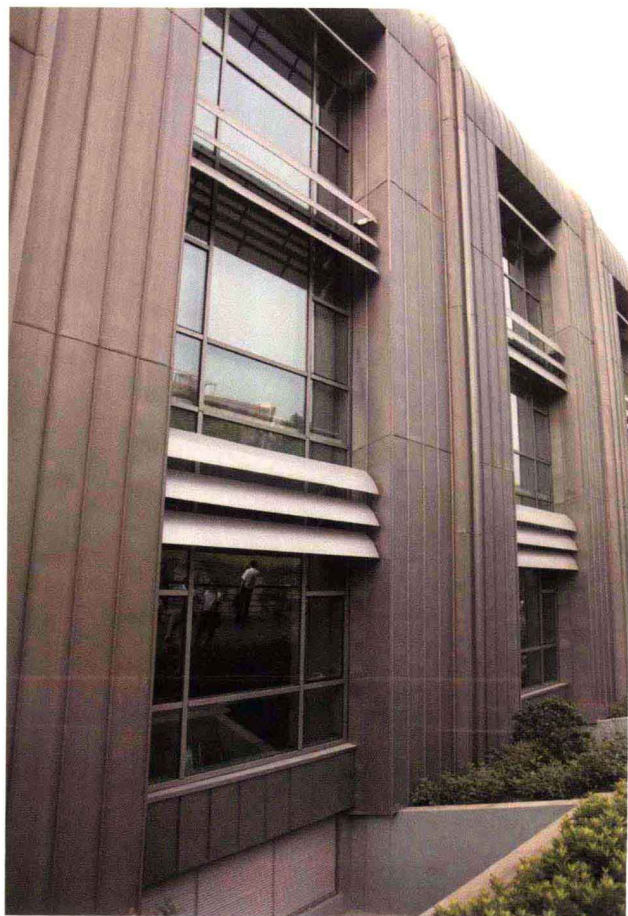


图5 外遮阳

型百叶上按 23% 左右开孔率打微孔, 孔径为 $\phi 2.5$, 实现了遮阳不遮景, 保持室内视觉通透感; 控制光线强弱, 有效降低建筑能耗; 夏季控制光线照度及减少室内得热, 冬季遮阳百叶的自动调整可以保证太阳辐射热能的获取。通风百叶利用烟囱原理, 在被动式通风时自动打开, 排走室内多余热量、降低室内温度及换气功能; 在空调季节和大风、大雨时自动关闭; 在发生火灾时, 自动打开排走有毒浓烟。

2.2 高能效的空调系统和设备

绿色建筑科技馆采用温湿度独立控制的空调系统, 可以满足不同房间热湿比不断变化的要求, 克服了常规空调系统总难以同时满足温、湿度参数的问题, 避免了室内湿度过高或过低的现象。

本项目的冷热源为地源热泵系统(图 6、图 7)。本系统选用一台地源热泵机组, 制冷量 127kW, COP=6.15; 地埋管 DN25 埋深 60m, 共 64 根单 U 管。空调末端采用四种形式: 辐射毛细管、冷吊顶单位、吊顶式诱导器、干式风机盘管。采用高湿冷源和空调末端除去室内显热负荷, 采用水作为输送媒介, 其输送能耗仅是输送空气能耗的 1/10~1/15。

湿度控制系统由四台热泵式溶液调湿新风机组、送风末端装置组成, 通过盐溶液向空气吸收或释放水分, 实现对空气湿度的调节。采用新风作为能量输送的媒介, 同时满足室内空气品质的要求。每台热泵式溶液除湿新风机组的除湿量为 80kg/h, 加湿量为 25kg/h, COP 一般在 5.5 以上。

2.3 节能高效的照明系统

绿色建筑科技馆三层选用光导照明技术。阳光经采光罩聚集并直接折射到传输管道, 光线沿着管道向下反射穿越房顶到达顶棚, 最后经漫反射洒落在房间的每个角落。光线在管道中以高反射率进行传输, 光线发射率达 99.7%, 光线传输管道可长达 15m。通过采光罩内的光线拦截传输装置(LITD)捕获更多的光线, 同时采光罩的设计可以滤去光线中的紫外线(图 8、图 9)。

办公、设备用房等场所选用 T5 系列三基色节能型荧光灯。楼梯、走道等公共部位选用内置优质电子镇流器节能灯, 电子镇流器功率因数达到 0.9 以上, 镇流器均满足国家能效标准。楼梯间、走道采用节能自熄开关, 以达到节电的目的。



图 6 地源热泵系统

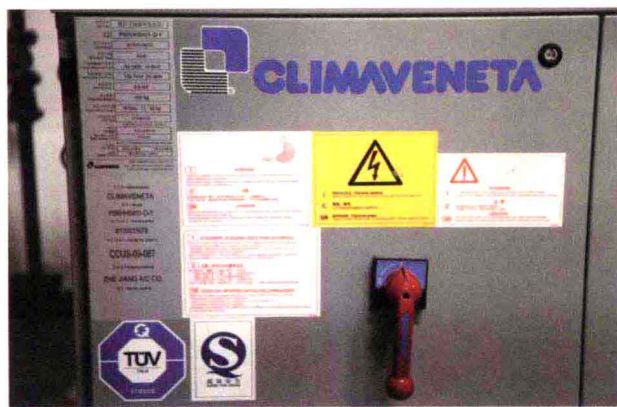


图 7 系统控制