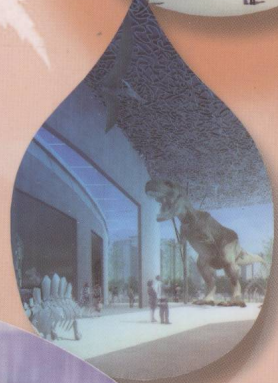


绿色 博物馆建筑的 探索

上海自然博物馆新馆节能技术研究为例

徐晓红 主编



绿色 博物馆建筑的 探索

上海自然博物馆新馆节能技术研究为例

徐晓红 主编 上海人民出版社



图书在版编目 (C I P) 数据

绿色博物馆建筑的探索:上海自然博物馆新馆节能技术研究为例/徐晓红主编. —上海:上海人民出版社, 2010

ISBN 978 - 7 - 208 - 09025 - 5

I. 绿... II. 徐... III. 自然历史博物馆—建筑设计—无
污染技术—研究—上海市 IV. TU242.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 219496 号

责任编辑 苏贻鸣 陈 雷
美术编辑 杨德鸿
封面设计 王寒漪

绿色博物馆建筑的探索

——上海自然博物馆新馆节能技术研究为例

徐晓红 主编

世纪出版集团

上海人民出版社出版

(200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.cc)

世纪出版集团发行中心发行

上海商务联西印刷有限公司印刷

开本 720 × 1000 1/16 印张 17.75 插页 2 字数 222,000

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 208 - 09025 - 5/TU · 3

定价 38.00 元

2009年是一个值得纪念的年份,时值年末,联合国气候变化大会在哥本哈根召开,世界各国围绕节能减排展开了充分沟通,反映了节能环保的紧迫与重要已成为全球各国普遍的共识,并同意采取统一行动去拯救我们生活的这个星球。

在国内,从中央到地方,绿色建筑政策条文已正式发布,但我们也看到,绿色建筑的技术体系还亟待完善。如何顺应世界潮流及社会呼声、如何利用已有的优厚政策及先进技术,为每一个建筑建构起最适宜的技术体系,是社会赋予当代工程师们的责任。

上海自然博物馆新馆的建设已经全面开始,作为上海科技馆“三馆合一”的重要组成部分,上海自然博物馆新馆的建设肩负着重要的使命,她是上海科技馆实现全面振兴的重要机遇,同时也是上海市文化基础设施建设的重大工程,对于完善上海城市功能,提高市民科学素养具有重要的意义。

上海自然博物馆新馆在建设之初,就坚持可持续发展的建设理念,致力于打造一座以“自然、生态、环保”为特色的绿色博物馆,为此,建设者们进行了艰苦的探索。

本书记下了研究探索过程中每一个思索的火花,也记录了每一次走过的弯路。工程师们始终相信,只要坚持对绿色技术适宜

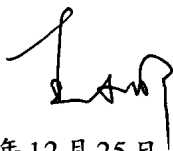
序

性的考量,对绿色建筑全生命周期的筹划,坚持运用定性、定量的分析程序,并借助计算机软件及对比实例进行整合设计,就一定可以创建出适合具体建筑的绿色技术体系。最终本课题抽丝剥茧,将这些原则和程序以通俗的语言描述、总结,形成了一套可供专业技术人员参考、检验并共同完善的绿色技术选择方法。

上海自然博物馆新馆的设计,不论从外部形态到内部空间,还是从建筑理念到技术体系,都彰显出师法自然、回馈自然的精神:建筑从公园中生长而出,涵盖岩石、植物、细胞生态等自然隐喻,孕涵着光、风的自然体验,渗透着技术工艺的人工智慧;建筑运行系统的技术集成又充分兼顾到对资源的节约、对环境的保护及对健康、适用、高效的使用空间的创造。

希望本研究成果不仅为上海自然博物馆新馆的建设提供科学的基础支撑,也能给长江三角洲地区乃至全国的大型博览类公共建筑提供参考。

上海科技馆馆长 华东师范大学终身教授 博士生导师



2009年12月25日

前言

当前，中国经济发展正处于关键的转型阶段，要保持快速平稳的GDP增长，将面临巨大的资源约束瓶颈和环境恶化压力。严峻的事实告诉我们，可持续发展模式是中国的未来之路。在建筑领域，传统建筑方式依然存在着高能耗、高污染的弊端。因此，发展绿色建筑刻不容缓，绿色建筑也是建筑领域内落实科学发展观的具体体现。

在中央所倡导的节约型社会的形势下，上海自然博物馆新馆作为大型公益性建筑，自然要树立节能减排的新典范。上海自然博物馆新馆自2005年开始进入筹划阶段，得到了各界人士的大力支持和关心，上海市委、市政府主要领导听取了各方专家的意见后，明确指出要以科学发展观为指导思想，基于上海市的地域特点，在兼顾建筑使用功能的基础上，将新馆建设成为上海标志性的绿色建筑之一！

上海自然博物馆新馆工程建设得到上海市科委的大力支持，获得科委2007年度科技攻关资助，科研课题题目为《自然博物馆生态节能技术研究与应用示范》，课题编号为07dz12020。上海自然博物馆新馆项目课题组首先对国内外绿色建筑发展现状作了全面

前言

的调查，建立了包括绿色建筑基础理论和绿色建筑的评价体系；对同类型绿色建筑案例作了细致的分析，归纳总结案例的优缺点及对本项目的借鉴意义；在参考国内外成熟的绿色建筑评价体系和案例的基础上，提出了一系列针对本项目建设的具体技术措施，将这些绿色建筑技术归纳为节能、场地、节水、材料、室内环境质量、运营管理六大类别；通过绿色建筑数字模型的建立对这些技术进行了分析、比较、筛选、整合优化。与此同时，采用全寿命周期投资分析，确保这些技术在经济效益、社会效益、环境效益方面的最优化。研究结果不但体现在自然博物馆新馆的设计中，还以长三角博览类公共建筑评估体系框架的形式面向同类型建筑推广使用。

本研究不仅为上海自然博物馆新馆的建设提供前期理论基础，同时为长江三角洲地区同类型建筑的建设提供了示范性的参考样板，以减少同类建筑的研究成本，节约社会资源。在节能减排的社会大氛围下，希望作为课题研究结晶的本书可以为关心绿色建设事业的各界朋友带来帮助；同时也期待社会各界的批评、指正，让我们落实科学发展观，为全面建设和谐社会而共同奋斗。

绿色建筑 green building

在建筑的全寿命周期内，最大限度地节约资源、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。

可持续发展 Sustainable development

既满足当代人的需求，又不对后代人满足其需求的能力构成危害的发展称为可持续发展。

全寿命周期评价 life cycle assessment

对给定的某种产品或者服务，调查和评估在其生产、使用和消亡的过程中所对应的环境影响及相应的社会成本。

整合设计 integrated design

建筑设计的一种管理办法，强调多专业、全方位长期合作。

可再生能源 renewable energy

从自然界获取的、可以再生的非化石能源，包括风能、太阳能、水能、生物质能、地热能和海洋能等。

混合通风 Hybrid ventilation

自然的通风和机械换气相结合的一种通风方式。

绿色照明 green lights

绿色照明是节约能源、保护环境，有益于提高人们生产、工

作、学习效率和生活质量，保护身心健康的照明。

热岛效应 heat island effect

热岛是由于人们改变城市地表而引起小气候变化的综合现象，城市中心区较郊区温度高的现象。

本地植物 native plants

当地自然生态系统的物种。入侵植物是相对的概念，通过人为引入的植物物种，在较短的时间内对原有植物物种造成威胁。

生物多样性 biodiversity

一定范围内的生态系统、物种和基因组合的多样性。

雨水利用 rain utilization

雨水入渗、收集回用、调蓄排放等的总称。

可再利用材料 reusable material

在不改变所回收物质形态的前提下进行材料的直接再利用，或经过再组合、再修复后利用的材料。

可再循环材料 recyclable material

对无法进行再利用的材料通过改变物质形态，生成另一种材料，实现多次循环利用的材料。

施工垃圾管理 construction waste management

在施工中进行垃圾管理以减少施工垃圾产生的数量，并回收其中可利用的资源。

温室效应 greenhouse effect

大气能使太阳短波辐射到达地面，但地表向外放出的长波热辐射线却被大气吸收，这样就使地表与低层大气温度增高，因其作用类似于栽培农作物的温室，故名温室效应。

目 录

序	001
前言	001
术语	001
第一章 研究背景及研究目标	001
一、绿色建筑在国内外的最新发展	003
1. 绿色建筑的基本定义	003
2. 绿色建筑评价体系	004
二、绿色建筑在长三角地区的发展	012
1. 长三角地区气候条件	012
2. 长三角地区绿色建筑相关法规及标准	013
3. 长三角地区绿色建筑技术的运用现状	016
三、上海自然博物馆新馆课题研究目标	019
第二章 研究方法	023
一、对比分析法	025

目 录

1. 节能标准的对比	025
2. 评价体系的对比	026
3. 案例对比	026
二、软件模拟分析法	026
1. 能耗模拟分析	026
2. 自然通风模拟分析	028
3. 照明模拟分析	029
三、建筑全寿命周期分析法	032
1. 绿色建筑全寿命周期基本概念	033
2. 绿色建筑全寿命环境影响评价	033
3. 绿色建筑全寿命经济性评价	039
四、整合设计法	043
1. 操作流程的整合设计	043
2. 技术的整合设计	045
第三章 生态节能技术的类选	047
一、建筑节能标准的对比研究	049
1. 围护结构热工性能的对比	049
2. 制冷机组最低能效比	051
3. 照明系统要求	052
二、评价体系的对比研究	054
1. 节能优化设计	054
2. 场地的优化	059
3. 水资源的优化	062
4. 建筑材料和资源	064

5. 室内环境品质	067
6. 运营管理	071
三、案例对比研究	072
1. 加州自然科学博物馆	072
2. 荷兰国家博物馆节能改造	077
3. 上海科技馆	081
4. 上海世博会未来馆	085
四、上海自然博物馆新馆生态节能技术类选结论	091
第四章 生态节能技术的适宜性研究	097
一、节能优化——暖通空调系统	100
1. 地源热泵技术运用研究	100
2. 地道预处理新风技术的运用研究	109
3. 热回收技术的运用研究	116
4. 自然通风利用研究	121
二、节能优化——围护结构	136
1. 绿化屋顶	136
2. 建筑遮阳系统	142
三、节能优化——照明系统	148
1. 绿色照明	148
2. 技术可行性分析	149
3. 操作性分析	151
4. 绿色照明效益	152
四、节能优化——可再生能源	153
1. 可再生能源利用	153

目 录

2. 技术可行性分析	154
3. 操作性分析	159
4. 效益分析	159
五、场地优化	160
1. 交通管理	161
2. 绿化率最大化	162
3. 生物多样性绿化设计	164
4. 降低场地热岛效应	169
5. 降低场地光污染	170
六、水资源优化	172
1. 雨水下渗	172
2. 雨水收集	175
3. 节水景观设计	177
4. 建筑内节水设计	181
七、建筑资源和材料优化	181
1. 低污染材料	182
2. 本地选材	184
3. 建筑施工垃圾管理	184
4. 材料的选择	185
八、室内环境质量优化	187
1. 风环境	187
2. 热环境	188
3. 声环境	189
4. 光环境	189
九、运营管理的优化	189

1. 楼宇自动化控制	189
2. 能源分项计量管理平台	192
3. 机电设备的运行调试	194
4. 物业管理部门通过ISO 14001环境管理 体系认证.....	196
十、生态节能技术适宜性研究结论	196
1. 节能优化结论	197
2. 场地优化结论	207
3. 水资源优化结论	208
4. 建筑材料优化结论	208
5. 室内环境质量优化结论	209
6. 运营管理优化结论	209
7. 上海自然博物馆新馆生态节能技术最终方案	210
第五章 全寿命分析研究.....	217
一、生态节能技术的全寿命环境影响	219
1. 建筑材料的选择	219
2. 建筑的排放	220
二、上海自然博物馆新馆的全寿命经济分析	223
1. 初始造价的增量成本估算	223
2. 维护费用的增量成本估算	226
3. 全寿命周期的收益	228
结 语	231
一、能源与环境设计先锋奖 (LEED认证) 评价结论.....	231

目 录

二、绿色建筑评价标准 (GB/T 50378-2006) 评价结论	232
附 录	235
一、长三角地区博览类公共建筑绿色评价标准纲要 的研究基础	235
1. 原则的把握	235
2. 标准的对比	236
3. 技术的研究	237
二、长三角地区博览类公共建筑绿色评价标准的 编制要点	237
1. 限定长三角地区博览类公共建筑绿色评价 标准的三个边界条件	237
2. 引入长三角地区博览类公共建筑绿色评价 标准的四个因子	238
三、长三角地区博览类公共建筑绿色标准纲要	239
1. 前期策划阶段 (项目建议书、工程可行性研究、 方案阶段)	239
2. 工程设计阶段 (初步设计、施工图设计阶段)	247
3. 工程施工阶段	256
4. 竣工运营阶段	258
5. 不参评项目	260
参考资料	263
后记	267

第一章

研究背景及研究目标

