

本手册由欧盟Switch Asia项目提供资金资助

绿色建筑 开发手册

张明顺 吴川 张晓转 赵思琪 等编著

Handbook
Green Building
Development



化学工业出版社

TU201.5
25

本手册由欧盟Switch Asia项目提供

绿色建筑 开发手册

张明顺 吴川 张晓转 赵思琪 等编著

Handbook
Green Building
Development



化学工业出版社

·北京·

本书介绍了绿色建筑相关标准、绿色建筑的规划设计理念、绿色建筑技术、绿色建材的采购与使用、绿色建筑运行管理、绿色建筑软件、国家及部分地方有关绿色建筑政策和国外绿色建筑政策与实践。本书可供从事环境管理、绿色建筑研究与设计的科技人员以及政府机构管理人员阅读，还可供高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色建筑开发手册 / 张明顺等编著. —北京: 化学工业出版社, 2014.1

ISBN 978-7-122-19254-7

I. ①绿… II. ①张… III. ①生态建筑-建筑设计-手册 IV. ①TU201.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 295071 号

责任编辑: 满悦芝
责任校对: 陶燕华

装帧设计: 尹琳琳

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)

印刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市宇新装订厂

787mm × 1092mm 1/16 印张13 字数316千字 2014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: 48.00元

版权所有 违者必究

前言

Preface



20世纪以来,在世界范围内人口剧增、土地沙化、气候变化、淡水资源日渐枯竭等人类生存危机的背景下,可持续发展的思想开始萌生并迅速发展起来。自20世纪80年代以来,绿色建筑的研究已成为了国际社会关注建筑发展的重要议题。欧美、日本等发达国家和地区纷纷提出了绿色建筑、生态建筑等概念及其相关标准,寻求可以降低环境负荷且有利于使用者健康的建筑。

在我国,每年城乡新建房屋面积近20亿平方米,其中80%以上为高耗能建筑。既有建筑近400亿平方米,95%以上都属于高能耗建筑。我国建筑总能耗(包括建材生产和建筑能耗)约为全国能耗总量的30%。综合以上数据可知,我国与其他国家一样,亟待大力发展绿色建筑,以减少建筑行业总能耗及其对生态环境的影响,促进我国节能减排目标的实现。

较国外而言,我国的绿色建筑发展起步较晚,但近些年的发展势头十分迅猛。自十八大提出加强生态文明建设后,社会各界人士都对绿色建筑的发展投入了更多的关注。现阶段,我国大规模推行绿色建筑的时机已经成熟。

在第八届国际绿色建筑与建筑节能大会上,住建部的仇保兴副部长在讲话中就指出,我国的绿色建筑正进入快速发展的时期。截至2012年3月,全国已评出379项绿色建筑评价标识项目,总建筑面积达到3800多万平方米。发展绿色建筑的社会共识已经形成。绿色建筑可以节能、节地、节水、节材,而节地、节水、节材也间接实现了节能,全社会都已普遍了解绿色建筑的重要作用。绿色建筑的相关管理制度以及绿色建筑评估标准体系也都已经初步奠定。与此同时,太阳能光伏、LED照明、地源热泵等相关产业的节能新技术有力助推了绿色建筑发展。

在此发展背景下,北京建筑大学环境与能源工程学院北京应对气候变化研究和人才培养基地,多年来密切关注我国绿色建筑的发展前沿信息,搜集研究了大量的绿色建筑相关资料,从绿色建筑标准、理念、技术、管理等各个方面入手,全面介绍剖析绿色建筑在我国现状与发展,对绿色建筑相关的关键问题进行系统的梳理,并撰写成本开发手册,旨在向政府部门提供绿色建筑发展的科学决策依据,同时向公众普及绿色建筑相关知识。

本手册的编写依托欧盟亚洲可持续生产和消费项目——促进中国城市可持续建筑发展,其中由五位研究人员组成的写作团队直接参与了本

手册的写作，本书的出版也是该项目的重要成果之一。

北京建筑大学的张明顺教授负责本书的整体设计和部分内容的编写工作。其他四位作者具体负责各章节的编写工作。吴川负责第3章绿色建筑技术、第4章绿色建材的采购与使用以及第8章国外绿色建筑政策与实践共三章内容的编写；张晓转负责第5章绿色建筑运行管理以及第6章绿色建筑设计软件介绍的编写；侯琴负责第1章绿色建筑相关标准以及第7章国家及部分地方有关绿色建筑政策的编写；赵思琪负责第2章绿色建筑的规划设计理念的编写以及全书的统稿、校稿工作。

在本书的写作过程中，得到了众多单位学者的支持。作者要特别感谢项目合作单位深圳建筑科学研究院、重庆大学、四川省建设厅建筑科技发展中心，这些单位与北京建筑大学合作编写的《中国绿色建筑技术及建材清单》和《中国可持续建筑案例分析报告》等项目报告为本书提供了大量资料。在此，作者对给予本书支持和帮助的所有专家学者及研究人员表示衷心感谢。

由于时间和水平所限，书中疏漏之处在所难免，恳请各位专家学者批评指正。

作者

2014年1月



第1章 绿色建筑相关标准

- 1.1 国外绿色建筑相关标准 / 1
 - 1.1.1 美国LEED评估体系 / 1
 - 1.1.2 英国BREEAM评估体系 / 2
 - 1.1.3 日本CASBEE评估体系 / 3
 - 1.1.4 荷兰GreenCalc+评估体系(模型) / 4
- 1.2 中国绿色建筑相关标准 / 5
 - 1.2.1 《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2006) / 5
 - 1.2.2 《绿色建筑评价技术细则(试行)》 / 6
 - 1.2.3 《绿色建筑评价标识管理办法(试行)》 / 7
 - 1.2.4 《绿色建筑评价标识实施细则(试行)》 / 7
 - 1.2.5 《绿色建筑评价技术细则补充说明(规划设计部分)》 / 8
 - 1.2.6 《绿色建筑评价技术细则补充说明(运行使用部分)》 / 8
 - 1.2.7 《绿色施工导则》 / 8
- 1.3 地方绿色建筑相关标准 / 9
 - 1.3.1 地方绿色建筑评价标准 / 9
 - 1.3.2 地方绿色建筑评价技术细则 / 10
 - 1.3.3 地方绿色建筑评价标识实施细则 / 10
- 1.4 其他相关标准 / 10
 - 1.4.1 中国香港HK-BEAM评估体系 / 10
 - 1.4.2 与绿色建筑节能减排相关的标准及规范 / 11

第2章 绿色建筑的规划设计理念

- 2.1 绿色建筑规划设计的相关概念 / 12
 - 2.1.1 绿色建筑概念 / 12
 - 2.1.2 绿色建筑的本质及其内涵 / 13
 - 2.1.3 绿色建筑应走出的三大误区 / 14
 - 2.1.4 绿色建筑设计的特征 / 16
- 2.2 绿色建筑规划设计的内容和原则 / 16
 - 2.2.1 绿色建筑规划设计的内容 / 16

- 2.2.2 绿色建筑设计的的基本原则 / 16
- 2.3 我国绿色建筑规划设计的目标 / 17
 - 2.3.1 《“十二五”绿色建筑和绿色生态城区发展规划》提出的目标 / 17
 - 2.3.2 《“十二五”绿色建筑科技发展专项规划》提出的目标 / 18
 - 2.3.3 《绿色建筑行动方案》提出的目标 / 18
- 2.4 我国绿色建筑规划设计的重点任务 / 18
 - 2.4.1 切实抓好新建建筑节能工作 / 18
 - 2.4.2 大力推进既有建筑节能改造 / 19
 - 2.4.3 开展城镇供热系统改造 / 20
 - 2.4.4 推进可再生能源建筑规模化应用 / 20
 - 2.4.5 加强公共建筑节能管理 / 20
 - 2.4.6 加快绿色建筑相关技术研发推广 / 21
 - 2.4.7 大力发展绿色建材 / 21
 - 2.4.8 推动建筑工业化 / 21
 - 2.4.9 助推绿色建筑产业 / 21
 - 2.4.10 严格建筑拆除管理程序,推进建筑废弃物资源化利用 / 22
- 2.5 绿色建筑规划设计的思想理念 / 22
 - 2.5.1 绿色建筑设计理念产生的历史背景 / 22
 - 2.5.2 国外绿色建筑设计理念的发展及其现状 / 23
 - 2.5.3 彰显绿色设计理念的世界十大绿色建筑 / 24
 - 2.5.4 中国传统建筑设计中的绿色理念 / 29
 - 2.5.5 现代绿色建筑设计理念要素 / 32
 - 2.5.6 不同气候区绿色建筑的设计理念 / 36

第3章 绿色建筑技术

- 3.1 节地及室内外环境技术 / 40
 - 3.1.1 场地规划模拟技术 / 40
 - 3.1.2 室外热环境的控制营造技术 / 42
 - 3.1.3 建筑室内隔声技术 / 45
 - 3.1.4 室内通风技术 / 46
 - 3.1.5 室内空气质量 / 48
- 3.2 节能与能源利用技术 / 49
 - 3.2.1 建筑规划设计 / 49
 - 3.2.2 建筑热工设计 / 50
 - 3.2.3 建筑遮阳技术 / 53
 - 3.2.4 节能照明技术 / 55
 - 3.2.5 其他建筑节能技术 / 59
 - 3.2.6 可再生能源利用技术 / 62
- 3.3 节水与水资源利用技术 / 66
 - 3.3.1 水系统规划技术 / 66

- 3.3.2 节水技术 / 66
- 3.3.3 雨水利用技术 / 67
- 3.3.4 中水利用技术 / 69
- 3.3.5 景观用水技术 / 70
- 3.4 节材与材料资源利用技术 / 72
 - 3.4.1 节材 / 72
 - 3.4.2 材料的资源化利用 / 74
 - 3.4.3 建材的资源化利用技术 / 74
- 3.5 绿色建筑维护技术体系 / 76
 - 3.5.1 建筑管理技术的构建 / 76
 - 3.5.2 资源及绿化管理技术 / 77
 - 3.5.3 智能化系统管理技术 / 78
 - 3.5.4 绿色建筑合同能源管理技术 / 78
 - 3.5.5 其他管理技术 / 79

第4章 绿色建材的采购与使用

- 4.1 绿色建筑材料的分类及特点 / 80
 - 4.1.1 我国建材行业现状 / 80
 - 4.1.2 绿色建材的概念及基本特点 / 81
- 4.2 绿色建材的发展及评估 / 83
 - 4.2.1 国内外绿色建材的发展概况 / 83
 - 4.2.2 绿色建材认证及产品标准 / 86
- 4.3 绿色建材的选用 / 92
 - 4.3.1 绿色建材的选用原则 / 92
 - 4.3.2 绿色建材选用 / 93
- 4.4 绿色产品清单 / 100

第5章 绿色建筑运行管理

- 5.1 概述 / 111
- 5.2 大型公共建筑节能运行管理 / 112
 - 5.2.1 大型公共建筑能耗监管体系 / 112
 - 5.2.2 大型公共建筑能耗监测平台 / 114
- 5.3 建筑设备运行管理 / 114
 - 5.3.1 空调系统的运行管理 / 115
 - 5.3.2 照明系统的运行管理 / 116
- 5.4 绿色物业管理 / 118
- 5.5 绿色建筑合同能源管理 / 120
 - 5.5.1 建筑合同能源管理分类 / 121

- 5.5.2 节能服务公司的类型 / 122
- 5.5.3 节能服务的运行模式 / 122
- 5.5.4 发展建筑合同能源管理所面临的困难及其解决对策 / 123

第6章 绿色建筑软件介绍

- 6.1 绿色建筑与建筑信息模型 / 126
- 6.2 绿色设计策略引出的绿色设计软件 / 127
- 6.3 BIM核心软件简介 / 127
 - 6.3.1 Autodesk Revit系列软件 / 129
 - 6.3.2 绿色建筑分析系列软件 / 130
 - 6.3.3 Green Building Studio / 131
 - 6.3.4 EnergyPlus / 131
 - 6.3.5 DeST / 133
 - 6.3.6 Cadna/A / 134
 - 6.3.7 TRNSYS / 135
 - 6.3.8 Designbuilder / 135
 - 6.3.9 Phoenix / 136
 - 6.3.10 RAYNOISE / 136
 - 6.3.11 Fluent / 137
 - 6.3.12 IES分析软件 / 140
- 6.4 PKPM软件 / 141
 - 6.4.1 简介 / 141
 - 6.4.2 主要功能 / 141
 - 6.4.3 软件特点 / 142
- 6.5 本章小结 / 142

第7章 国家及部分地方有关绿色建筑政策

- 7.1 绿色建筑业政策支持的重要性 / 143
 - 7.1.1 现建筑业高效节能为什么需要政策支持? / 143
 - 7.1.2 值得追求——建筑节能的巨大潜力 / 143
 - 7.1.3 建筑高效节能的协同效益 / 144
 - 7.1.4 建筑行业的复杂价值链与作用群体 / 146
 - 7.1.5 建筑业相关的参与群体 / 146
 - 7.1.6 建筑业面临的障碍与激励机制以及应对策略 / 147
 - 7.1.7 政策如何作用于节能市场中的阻碍和驱动因素 / 149
- 7.2 中国绿色建筑发展历程 / 150
- 7.3 中国绿色建筑相关政策 / 151
 - 7.3.1 《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》 / 152
 - 7.3.2 《绿色建筑评价标识管理办法(试行)》 / 153

- 7.3.3 《关于推进一二星级绿色建筑评价标识工作的通知》(建科[2009]109号) / 153
- 7.3.4 《“十二五”国家应对气候变化科技发展专项规划》(国科发计[2012]700号) / 153
- 7.3.5 《“十二五”建筑节能专项规划》(建科[2012]72号) / 154
- 7.3.6 《“十二五”节能环保产业发展规划》(国发[2012]19号) / 154
- 7.3.7 《节能减排“十二五”规划》(国发[2012]40号) / 155
- 7.4 地方绿色建筑相关政策 / 156
 - 7.4.1 《北京市“十二五”时期民用建筑节能规划》(2011年9月) / 156
 - 7.4.2 天津市推广落实《绿色建筑建设管理办法》 / 156
 - 7.4.3 《上海市建筑节能项目专项扶持办法》 / 156
 - 7.4.4 《广州市人民政府关于加快发展绿色建筑的通告》 / 157
 - 7.4.5 内蒙古自治区《关于积极发展绿色建筑的意见》 / 157
 - 7.4.6 青岛市《关于组织申报2011年度青岛市绿色建筑奖励资金的通知》 / 157
 - 7.4.7 浙江省《关于积极推进绿色建筑发展的若干意见》 / 157
 - 7.4.8 深圳发展绿色建筑的主要政策措施 / 158
 - 7.4.9 《江苏省建筑节能管理办法》 / 159
- 7.5 国家及地方有关建筑节能政策 / 159
- 7.6 我国绿色建筑相关政策法规的实施效果 / 160
 - 7.6.1 缺乏针对绿色建筑的专门立法 / 160
 - 7.6.2 缺乏明确的法律责任与处罚措施 / 160
 - 7.6.3 操作性的法规层次较低,法律效力不大 / 160
 - 7.6.4 部分法律法规内容陈旧,法规体系不完善 / 161
 - 7.6.5 绿色建筑政策落实较差 / 161
 - 7.6.6 绿色建筑涉及部门多,协调机制有待完善 / 161
- 7.7 我国绿色建筑政策法规建设的建议 / 161
 - 7.7.1 不断完善我国绿色建筑法律法规体系 / 161
 - 7.7.2 制定切实可行的绿色建筑标准 / 162
 - 7.7.3 尽快形成绿色建筑经济激励的长效机制 / 162
 - 7.7.4 加大技术开发,增强技术对绿色建筑的支持 / 162
 - 7.7.5 绿色建筑实施应当因地制宜、循序渐进 / 162
 - 7.7.6 加大绿色建筑宣传的力度 / 162

第8章 国外绿色建筑政策与实践

- 8.1 国外绿色建筑政策概况 / 165
 - 8.1.1 英国绿色建筑政策 / 165
 - 8.1.2 美国绿色建筑政策 / 166
 - 8.1.3 澳大利亚绿色建筑政策 / 167
- 8.2 建筑能效政策的制定及实施 / 170
 - 8.2.1 政策规划制定 / 170
 - 8.2.2 政策制定一般性指导原则 / 172
 - 8.2.3 政策的监测、评估及依从性 / 173

- 8.2.4 建筑能效之路 / 176
- 8.3 欧盟建筑能效政策实践 / 178
 - 8.3.1 节能推广政策 / 178
 - 8.3.2 政策管理与政策互动 / 179
 - 8.3.3 德国建筑领域政策包 / 188
 - 8.3.4 家用电器能源效率方面实现政策和措施的互动 / 191
- 8.4 国外绿色建筑政策对我国绿色建筑发展的启示 / 193
 - 8.4.1 建立健全绿色建筑法规体系 / 193
 - 8.4.2 完善信息交流平台 / 193
 - 8.4.3 激励制度及加强建筑业自身能力建设 / 194
 - 8.4.4 鼓励第三方组织进入绿色建筑行业 / 194

参考文献



第 1 章 绿色建筑相关标准

1.1 国外绿色建筑相关标准

1.1.1 美国LEED评估体系

1.1.1.1 LEED简介

1998年8月,在USGBC(美国绿色建筑协会,United States Green Building Council)会员峰会上,正式推出了LEED(能源与环境设计领袖,Leadership in Energy and Environment Design)1.0版本的试验性计划。2000年3月,LEED 2.0版本正式发布。

LEED通过创造和实施广为认可的标准、工具和建筑物性能表现评估标准,从而鼓励并加快全球对于可持续发展的绿色建筑的建造与开发技术的采用。LEED的长期目标是在整个建筑行业实现“市场转型”。美国绿色建筑协会通过开发和实施LEED绿色建筑分级评估体系,来实现建筑和房地产市场的转型,让所有场所最终都成为绿色建筑。LEED认证作为一个权威的第三方评估和认证结果,对于提高绿色建筑在当地市场的声誉,以及取得优质的物业估值有很大帮助。

1.1.1.2 LEED评估体系

针对不同的建筑类型和业态,LEED产品包含6种彼此关联但又有不同侧重的评估体系:LEED for New Construction(面向新建筑的评估体系,LEED-NC)、LEED for Existing Buildings(强调建筑营运管理评估,LEED-EB)、LEED for Commercial Interiors(针对商业内部装修,LEED-CI)、LEED Core & Shell(提倡业主和租户共同发展,LEED-CS)、LEED for Homes(住宅评估产品,LEED-H)、LEED for Neighborhood Development(社区规划与发展评估,LEED-ND)。

LEED-NC和LEED-EB共同构成了办公楼建筑(也包括其他建筑类型)在选址、设计、建造、营运、维修保养、拆除一个完整生命周期中应该采取的可持续发展措施。LEED-CS和LEED-CI则完整构成了一个Core & Shell开发模式内外结合所应采取的绿色建筑措施。LEED-H面向了住宅这一主要的建筑类型,而LEED-ND则在更高的社区规划与发展层面上,把各种LEED产品结合在一起,提出了实现“精明增长”和综合性社区发展



模式的具体措施。

1.1.1.3 评估方法

在LEED系统中评分标准主要分为六大方面，其中包括可持续发展建筑场地、节水、能源利用与环境保护、材料与资源、室内环境质量以及创新与设计过程。在整个系统中，这六个方面并不是所占比重完全一样，而是根据美国自身特征，每一项占得不同的比重，如图1.1所示。

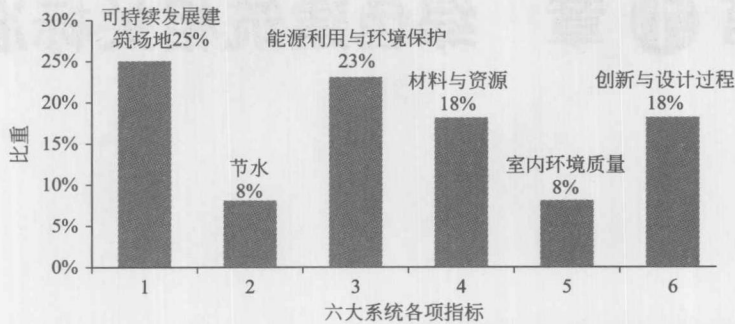


图1.1 LEED评分标准中六大系统各项指标所占比重分布图

LEED的评估点有三类。

(1) 评估前提 是任何项目都必须满足的必要条件，如果不能满足任何一个评估前提的要求，则该项目不可能通过LEED认证。

(2) 评估要点 或称为得分点，即在上述前5个方面中所描述的各种建议采取的技术措施。项目实施中可以自行决定要采取哪些评估要点所建议的技术措施，但每一个LEED认证级别都会有相应的得分总值要求。

(3) 创新分 这些分数主要用于奖励两种情况，一种是候选项目中采取的技术措施所达到的效果显著超过了某些评估要点的要求，具有示范效果；另一种情况是项目中采取的技术措施在LEED评估体系中并没有提及的环保节能领域取得了显著的成效。

这些评估点都是从评估点的目的、评估要求、建议采用的技术措施和需要提交的文档证明来要求。

按照评估要点和创新分的满足情况，LEED的评估结果可以分为以下四个级别：

- ① 认证级，满足至少40%的评估要点要求；
- ② 银级，满足至少50%的评估要点要求；
- ③ 金级，满足至少60%的评估要点要求；
- ④ 白金级，满足至少80%的评估要点要求。

根据评估的分数，来决定不同的认证级别，该结果也恰当地反映出建筑物性能表现的级别。

1.1.2 英国BREEAM评估体系

1.1.2.1 BREEAM简介

1990年，英国“建筑研究所”(Building Research Establishment, BRE)制定了BREEAM体系(Building Research Establishment Environmental Assessment Method, 建筑研究所环境评估法)。BREEAM体系是世界上第一个绿色建筑评估体系。

BREEAM体系通过对绿色建筑提供实践指导，减少建筑对全球和地区环境的影响；使得设计者对环境问题更加重视，引导“对环境更加友好”的建筑需求，刺激环保建筑市场；提高对环境有重大影响的建筑的认识并减少环境负担；改善室内环境，保障居住者的健康。BREEAM体系建立了绿色建筑的衡量标准，它基于对环境问题的科学理解来确定相应的评估指标。该指标的建立基于建筑对全球、局部和室内环境造成的影响，并考虑了管理问题，将这些因素作为制定BREEAM体系的出发点（见表1.1）。

表 1.1 英国BREEAM体系环境问题的不同影响

分类	具体内容
全球问题	能源节约和排放控制、臭氧层减少措施、酸雨控制措施、材料再循环/利用
地区问题	节水措施、节能交通、微生物污染预防措施
室内问题	高频照明、室内空气质量管理、氡元素管理
管理问题	环境政策和采购政策、能源管理、环境管理、房屋维修、健康房屋标准

1.1.2.2 BREEAM评估版本

为了推广该体系的影响力，BREEAM体系开发了不同建筑类型相应的版本，共有如下几个版本。

- ① BREEAM体系办公建筑版本，针对办公建筑（包括新建、已建以及正在使用的建筑）；
- ② 生态家园，针对单体住宅（包括新建与改建的住宅）；
- ③ BREEAM体系零售建筑版本，针对零售建筑（包括新建与正在使用的建筑）；
- ④ BREEAM体系校园建筑版本，针对校园建筑（包括新建与改建的建筑）；
- ⑤ NEAT疗养建筑版本；
- ⑥ BREEAM体系工业建筑版本，针对轻工业建筑（新建建筑）；
- ⑦ BREEAM体系定制版本。

1.1.2.3 BREEAM评估方法

BREEAM体系根据被评估建筑种类确定需要评估的部分来评分。BREEAM体系的评估内容：管理、能源使用、交通、健康与舒适性、水、材料（绿色建材和垃圾管理措施）、土地利用——选择褐地或是被污染用地开发、用地的生态价值和污染情况。

计算被评估建筑在各条款中的得分，及占此条款总分的百分比；乘以该条款的权重系数，即得到被评估建筑在该条款的最终得分；被评估建筑每项条款得分累加得到总分。每一条目下分若干子条目，各对应不同的得分点，满足要求即可得到相应的分数。最后，合计建筑性能方面的得分点，得出总分，合计设计与建造、管理与运行两大项目的总分，根据建筑项目用处时间段的不同，计算分数，得出BREEAM体系等级的总分。BREEAM体系的评估结果包括四个分级：通过、好、很好、优秀。

1.1.3 日本CASBEE评估体系

CASBEE（Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency，建筑物综合环境性能评价体系），是日本国土交通省支持下，由企业、政府、学术界联合组成的“日本可持续建筑协会”合作研究的成果。CASBEE针对不同建筑类型、建筑生命周期不同阶段而开发的评价工具已经构成一个较为完整的体系，并且处于不断扩充和生长之中。

CASBEE的创新之处在于根据已有的“生态效率”的概念，提出了建筑环境效率（Building Environmental Efficiency，BEE）的新概念，以此为基础对建筑物环境效率进行评



价。CASBEE第一次明确地将“对假想封闭空间外部公共区域的负面环境影响”和“对假想封闭空间内部建筑使用者生活舒适性的改善”相互剥离开来，分别定义为 L 和 Q ，并分别进行评价，其比值“ Q/L ”即为建筑环境效率，比值越高，环境性能越好。

为了能够针对不同建筑类型和建筑生命周期不同阶段的特征进行准确的评价，CASBEE评价体系由一系列的评价工具所构成。其中，基本评价工具有：CASBEE-PD (CASBEE for Pre-design)，用于新建建筑规划与方案设计；CASBEE-NC (CASBEE for New Construction)，用于新建建筑设计阶段；CASBEE-EB (CASBEE for Existing Building)，用于现有建筑的绿色标签工具；CASBEE-RN (CASBEE for Renovation)，用于改造和运行的绿色运营与改造设计工具。此外，还有六种扩展评价工具，分别是：CASBEE-TC (CASBEE for Temporary Construction)，用于临时建筑；CASBEE $\times\times\times$ ，地方版本；CASBEE-HI，针对热岛效应的具体评价工具；CASBEE-DR，对于区域尺度的延伸评价工具；CASBEE-DH，对独立式住宅的评价工具；因为利用CASBEE-NC进行评估需要耗时3~7天，因此开发了简化评估版本。建筑全生命周期的评估是CASBEE系统的一大特色，这一系列评估工具具体总结见表1.2。

表1.2 CASBEE的设计工具

项目	主要使用者	方案设计阶段	设计阶段	后设计阶段		
		规划阶段	设计阶段（初步设计、施工图设计）	完成阶段	运行阶段	改造阶段
工具0，方案设计工具	甲方、设计师、建筑师	评估规划阶段研究的相关问题（包括项目选址和规划）	评估方案设计阶段需要考虑的问题			
工具1，新建建筑设计工作	甲方、建筑师、结构师、设备工程师		评估设计阶段研究问题 1.能源使用效率 2.资源使用效率 3.本地环境 4.室内环境	评估细部设计阶段研究的相关问题（包括设计的修改，直到整个设计过程结束）		
工具2，既存建筑工具 应用于建造完成投入使用的建筑	甲方、建筑师、结构师（甲方委托建筑师进行自评，然而向相关部门申请评估）			在建造完成初期，利用DfE工具进行评估，得出粗略的BEE值	在投入使用一年或者更长时间之后，对其运行效果进行评估，给出相应的经济标签	
工具3，改造工具 应用于建造完成投入使用的建筑	甲方、建筑师（甲方委托顾问进行评估）				在投入使用十年或者更长时间之后，对其运行效果进行评估，给出相应的经济标签	在建筑投入使用后，评价改造设计

1.1.4 荷兰GreenCalc+评估体系（模型）

荷兰的绿色建筑评价软件GreenCalc+是基于全生命周期分析而开发的，环境的影响因素起了重要的作用。GreenCalc+是荷兰可持续发展基金会协同另外四家荷兰公司一起在荷兰住房、空间发展与环境部的支持下开发的绿色建筑评价标准软件。

GreenCalc+是一个用于绿色建筑的环境负荷评价的软件包，它既可用于分析单体建筑，也可以用于整个小区的分析。使用GreenCalc+可以对单体建筑进行绿色建筑评估、对不同建筑进行对比、对小区进行绿色建筑评估、对不同小区的规划进行对比分析、比较建筑部分或某些产品的环境负荷以及评估开发商的绿色键互助的预期指标等。

GreenCalc+ 包括四个模块，分别定量计算建筑材料、能源、水和通勤交通的环境费用。其中，建筑材料是通过TWIN 2002评估模型来计算，该模型中忽略了健康影响部分的估算；能源利用造成的环境费用是通过正式的能源评估规范标准来计算，计算的结果直接换算为当量的立方米燃气消耗或者多少度电能消耗；水资源消耗的计算是基于咨询公司OpMaat和BOOM联合编写的荷兰建筑用水规范而实现的；通勤交通的环境因素是根据建筑的所在位置以及其易到达性的模型进行计算的，汽车或者公共交通所需消耗的燃料费用计入了环境费用中。

用户也可以指定一个参考建筑，GreenCalc+ 计算需分析的建筑的环境因子，然后给出与参考建筑相比的进步或者缺陷。

1.2 中国绿色建筑相关标准

1.2.1 《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2006)

《绿色建筑评价标准》(以下简称《标准》)由原中华人民共和国建设部和中华人民共和国质量监督检验检疫总局于2006年3月7日联合发布，自2006年6月1日起实施。该标准是我国第一部从住宅和公共建筑全生命周期出发，多目的、多层次地对绿色建筑进行综合性评价的推荐性国家标准。

《标准》适用范围：用于评价已竣工并投入使用的住宅建筑和办公建筑、商场、宾馆等公共建筑。一般在投入使用一年后进行。对住宅建筑，原则上以住区为对象，也可以单栋住宅为对象进行评价。对公共建筑，以单体建筑为对象进行评价。

《标准》编制单位：由中国建筑科学研究院、上海市建筑科学研究院会同中国城市规划设计研究院、清华大学、中国建筑工程总公司、中国建筑材料科学研究院、国家给排水工程技术中心、深圳市建筑科学研究院、城市建设研究院等单位共同编制。

《标准》编制原则：①借鉴国际先进经验，结合我国国情；②重点突出“四节”（节能、节地、节水、节材）与环保要求；③体现过程控制；④定量和定性相结合；⑤系统性与灵活性相结合。

《标准》内容：包括总则、术语、基本规定（基本要求、绿色建筑评价与等级划分）、住宅建筑、公共建筑五部分。

绿色建筑评价指标体系包括以下六大指标：

- ① 节地与室外环境；
- ② 节能与能源利用；
- ③ 节水与水资源利用；
- ④ 节材与材料资源利用；
- ⑤ 室内环境质量；
- ⑥ 运营管理（住宅建筑）、全生命周期综合性能（公共建筑）。

各大指标中的具体指标又分为控制项、一般项和优选项三类。其中，控制项为评为绿色建筑的必备条款；优选项主要指实现难度较大、指标要求较高的项目。对同一对象，可根据需要和可能分别提出对应于控制项、一般项和优选项的指标要求。上述六大指标分别包含的项数情况见表1.3和表1.4。绿色建筑的必备条件为全部满足《绿色建筑评价标准》第四章住



住宅建筑或第五章公共建筑中控制项要求。按满足一般项和优选项的程度，绿色建筑划分为三个等级（即1星、2星、3星，其中3星为最高等级）。

表 1.3 住宅建筑六大评价指标分别包含的项数情况

评价指标	控制项	一般项	优选项	合计
节地与室外环境	8	8	2	18
节能与能源利用	3	6	2	11
节水与水资源利用	5	6	1	12
节材与材料资源利用	2	7	2	11
室内环境质量	5	6	1	12
运营管理	4	7	1	12
合计	27	40	9	

表 1.4 公共建筑六大评价指标分别包含的项数情况

评价指标	控制项	一般项	优选项	合计
节地与室外环境	5	6	3	14
节能与能源利用	5	10	4	19
节水与水资源利用	5	6	1	12
节材与材料资源利用	2	8	2	12
室内环境质量	6	6	3	15
全生命周期综合性能	3	7	1	11
合计	26	43	14	

《标准》的优缺点：优点是简化了评价内容和评价体系，使得标准容易理解和便于操作；不足的是在具体评价指标特别是某些定性指标的评价上欠缺可操作性，且没有采用打分权重体系而是采用满足项数的多少确定等级，缺少了对相对重要评价指标的引导作用。

1.2.2 《绿色建筑评价技术细则（试行）》

为更好地实行《绿色建筑评价标准》，引导绿色建筑健康发展，受原建设部科技司委托，原建设部科技发展促进中心和依柯尔绿色建筑研究中心组织编写了本细则（以下简称《技术细则》），由中华人民共和国原建设部科技司于2007年6月发布实施。

《技术细则》适用范围：用于指导绿色建筑的评价标识、全国绿色建筑创新奖的评审和指导绿色建筑的规划设计、建造及运行管理。

《技术细则》特点：比较系统地总结了国内绿色建筑的实践，还借鉴了美国、日本、英国、德国等国家发展绿色建筑的成功经验。其内容既有符合中国国情的一面，也有与国际绿色建筑发展趋势相适应的一面，具有比较强的适应性的同时又有比较好的先进性。

《技术细则》编制单位：由中国建筑科学研究院、上海市建筑科学研究院、依柯尔绿色建筑研究中心、清华大学、浙江大学、深圳建筑科学研究院、原建设部科技发展促进中心共同编制。

《技术细则》编制总体原则：依照《绿色建筑评价标准》的内容和评价要求加以制订，细则的总体框架和评估内容与《绿色建筑评价标准》保持一致，即从节地、节能、节水、节材、室内环境质量和运营管理六个方面进行综合评价，但对具体评估项进行了分级并设定了分值，采用打分的方式对绿色建筑进行评估。其优点是既不违背《绿色建筑评价标准》的整