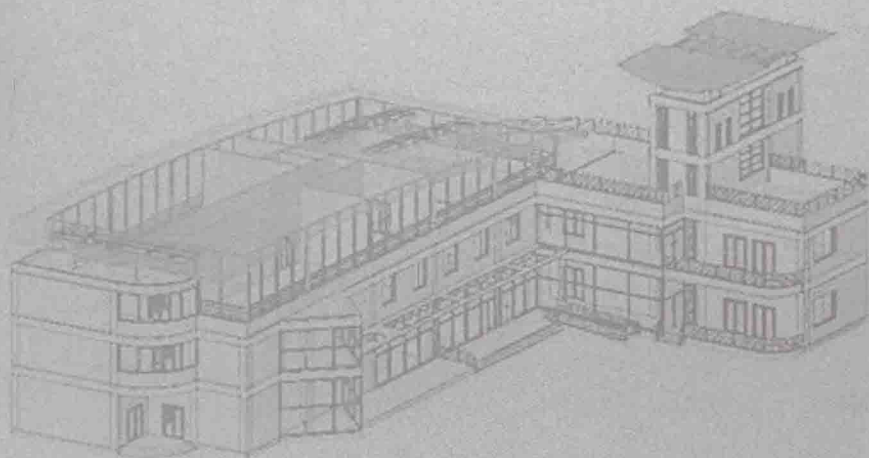


Building Energy Simulation and
Operating Tutorial of eQUEST & DeST

建筑能耗模拟及 eQUEST & DeST

操作教程

天津生态城绿色建筑研究院 编
清华大学建筑节能研究中心



中国建筑工业出版社

建筑能耗模拟及 eQUEST & DeST 操作教程

天津生态城绿色建筑研究院
清华大学建筑节能研究中心 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑能耗模拟及 eQUEST & DeST 操作教程/天津生态城绿色建筑研究院, 清华大学建筑节能研究中心编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 12
ISBN 978-7-112-17588-8

I. ①建… II. ①天… ②清… III. ①建筑能耗-计算机模拟-应用软件-教材 IV. ①TU111.19-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 290214 号

责任编辑: 齐庆梅

责任设计: 董建平

责任校对: 张 颖 赵 颖

建筑能耗模拟及 eQUEST & DeST 操作教程

天津生态城绿色建筑研究院
清华大学建筑节能研究中心 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

北京科地亚盟排版公司制版

环球印刷(北京)有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 18¼ 字数: 449 千字

2014 年 12 月第一版 2014 年 12 月第一次印刷

定价: 48.00 元

ISBN 978-7-112-17588-8

(26791)

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)



序

我国的建筑节能事业，从 1985 年开始，历时 30 年，现在已经进入 2.0 版，即开展“建筑能效提升工程 (Building Energy Performance Promoting)”。建筑节能的重心，从相对量节能转向实物量节能、从单项节能技术的采用转向整体设计和综合节能、从建筑节能转向绿色建筑、从单体建筑节能转向绿色生态城区。建筑能效提升的路线图已经拟定，我们的思维、理念和行动，都要适应这一变化。

几乎在建筑能效提升工程中的每一个环节，都离不开建筑能耗模拟技术。读者可能都了解：我国节能设计标准中的“节能 50% (65%)”的目标，是以 20 世纪 80 年代改革开放初期建造的建筑作为比较能耗的基础，称为“基准建筑 (Baseline)”。“基准建筑”的围护结构、暖通空调设备及系统、照明设备的参数，都按当时的情况选取。在保持与目前标准约定的室内环境参数的条件下，计算“基准建筑”全年的暖通空调和照明能耗，将它作为 100%。再将这“基准建筑”按节能设计标准的规定进行参数调整，即围护结构、暖通空调、照明参数均按节能设计标准的规定设定，计算其全年的暖通空调和照明能耗，应该相当于 50%。这就是“节能 50%”目标的内涵，而“节能 65%”则是在此基础上再节能 30%。在这一过程中，基准建筑的建立，完全依靠能耗模拟。节能设计标准的制定者做了大量后台模拟工作。如果设计者完全依照标准中的各项参数取值，就无需自行模拟。除非设计者突破标准中某些限额，例如选取了过大的窗墙比，就需要用标准化的软件做“权衡计算 (Tradeoff)”。而权衡计算并不涉及系统选择，它用的是假想的空调供暖系统。显然，这是一种“增量节能”的思路，即在原有建筑假想能耗基础上“少增加”能耗。

而建筑能效提升就不完全一样了。建筑能效提升也要建立能耗基准线，但它不是建立在假想基础上，而是以某一基准年实际能耗的实测统计数据，通过数据挖掘和能耗模拟，建立起某一类建筑的能耗强度（单位面积年能耗）值。对新建建筑而言，采取各种节能措施后，必须通过能耗模拟，验证该建筑是否达到这一基准线；对既有建筑而言，采取各种节能改造和建筑调适技术后，必须通过能耗模拟，验证该既有建筑是否满足基准线，以及能够获得多少节能量。这一过程必须面对实际建筑 and 实际系统，必须有适当的运行策略和控制逻辑。显然，这是一种“存量节能”的思路，即在原有建筑实际能耗基础上“多减少”能耗。由此也可以看出，建筑能耗模拟技术是建筑能效提升的重要工具。而相比较而言，建筑节能的 2.0 版对建筑能耗模拟有更多的需求，必将成为工程设计中不可或缺的重要环节，要求更多的专业人员具备能耗模拟的技能。

如果上升到城市和区域层面，通过城市规划手法降低建筑负荷、分析城市微气候环境对能耗的影响、利用可再生能源和自然资源，以及选择不同的区域能源系统，都需要利用建筑能耗模拟技术，同时还要结合计算流体力学 (CFD) 分析、日照分析和颗粒物扩散等模拟技术。

在建筑信息建模 (BIM) 和城市信息建模 (UIM) 系统中，能耗分析软件也是重要的

组成部分。所以，建筑能耗分析软件已经不再仅仅是科学研究和节能专业机构的专属工具，更成为设计、施工和运行管理中不可或缺的技术手段。每一位建筑师、机电工程师，乃至规划师，都应该掌握建筑能耗分析软件。

天津生态城绿色建筑研究院郑立红和清华大学建筑节能研究中心刘焯等几位年轻的工程师，通过中新天津生态城建设过程中大量的工程实践，积累了丰富的经验，并在非常繁忙的工作之余，进行全面的总结，编写了这一本全面、翔实、实用的著作。

我觉得这本书有几个鲜明的特点：第一，这本书很“接地气”。因为中新天津生态城制定了明确量化的建筑能耗基准，并要求所有新建建筑的设计必须通过模拟进行能耗对标，不但积累了大量能耗模拟的案例，而且也是在国内率先进入“建筑节能 2.0”、最早开展了建筑能效提升工程的实践。我曾在多个场合提议特大型公共建筑建设中必须进行能耗模拟，但响应者寥寥。原因无非是没有经济效益、耽误设计工期、缺乏标准、缺少熟练应用模拟软件的工程师等等。而天津中新生态城无疑在这方面开辟了全国的先河。所以，本书作者们通过大量实践，逐渐成为建筑能耗模拟领域的专家。在能耗模拟和软件应用中可能遇到的各种疑难问题，他们都有应对措施和解决方案，从而减少同行从业者可能走的弯路。第二，这本书具有很强的实用性和操作性。由于是作者们亲身实践的总结，所以能够把握模拟技术应用中的许多细节，一步一步的操作流程，细致入微。第三，这本书同时具有很高的技术水准，编写组通过研究上千个输入参数对模拟结果的影响，将部分模拟参数标准化，使模拟速度更快、模拟结果更准确、模拟效率更高。eQUEST 和 DeST 软件是当今主流的能耗模拟软件，其应用范围覆盖多个领域。这本书由戚建强博士和燕达教授担任主编，经过周辉博士和潘毅群教授等国内能耗模拟领域顶级专家的审阅，并提出宝贵意见，确保了本书的水平。

这本书可以作为业内开展建筑能耗模拟的指南、教材和应用手册。相信通过本书的出版，一定能推动国内在建筑能效提升工程中模拟工具的普及，从而有力地支持建筑能效提升工程的开展。我为这些年轻作者们所付出的辛勤劳动表示由衷的钦佩。



2014 年 11 月 4 日

前 言

全球气候变化和环境恶化严重影响着人类的生存和发展,发展低碳经济、建设低碳社会已成为全球共识。在我国的能源消耗总量中,建筑能耗占总能耗的比例大约为 27%,并且呈现出明显上升的趋势,成为三大“耗能大户”之一。所以,要改变我国耗能大、污染严重的现象,就必须得提高建筑性能,降低建筑能耗。

在建筑性能评价当中,作为考察建筑物节能效果的最基础依据,建筑能耗数据有非常重要的意义。建筑能耗与建筑所处气候区域、经济发展水平、生活习惯和行为方式、建筑功能等密切相关,但更大程度上取决于对新建建筑的规划与设计,以及对既有建筑的改造。同时,研究指出从城市总体出发控制建筑能源消耗是最行之有效的方法。因此,对建筑物能耗水平的预测与优化以及对空调系统性能的预测尤为重要。目前,建筑能耗模拟已广泛应用于这两方面,在一定程度上对建筑节能工作起到很大的指导与辅助作用。

本书的编制基于中新天津生态城的研究和实践成果。中新天津生态城在建设之初就制定了一套生态城市指标体系,其中碳排放强度为 150t/百万美元和绿色建筑为 100%是最为重要的几个指标,生态城对指标进行分解,形成建筑、产业、交通、市政等几个领域的量化控制依据。其中,在绿色建筑层面,制定量化的标准,形成全过程的管理体系,并成立绿色建筑研究院进行全过程的模拟控制。

在实践的过程中发现,当前能耗模拟过程中存在输入参数不规范、模拟结果不准确、软件使用难度大的问题。绿色建筑研究院在能耗模拟方面做了大量的实践和探索,在参数标准化、模拟流程、模型建立等方面进行了统一规定,形成标准化的模拟程序,用于指导建筑物的性能评价。

目前,生态城在建 90 个项目,600 万 m^2 均通过全过程模拟评价,其中,通过对运营的项目进行监测,实际运营效果良好,如已经投入运营的 150 万 m^2 住宅,实际单位建筑面积供热能耗为 $43.31\text{kW} \cdot \text{h}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,与模拟结果吻合较好,验证了模拟方法的科学性。

基于绿色建筑领域的建设成就,天津生态城获批北方基地,承担在北方地区进行绿色建筑推广的责任。绿色建筑研究院在清华大学的支持下,将方法进行总结和提升,形成本书,希望推广生态城的经验,为北方地区乃至全国的绿色建筑和生态城市的建设提供支持。

本书分为上篇和下篇,上篇包含性能评价和模拟所必备知识两个章节,第 1 章概括介绍建筑性能评价的方法、框架以及现状,引出了能源评估的重要性,随之介绍建筑能耗的分类方法、模拟方法以及目前流行的能耗模拟软件;第 2 章从暖通、建筑、可再生能源层面介绍了能耗模拟的基础知识,为后面软件模拟的输入参数打下基础。下篇为软件应用篇,包含 eQUEST 软件及其应用、DeST 软件及其应用和应用实例三个章节。第 3 章深入介绍 eQUEST 软件的特点、内核、各种空调系统以及冷热源详细的设置方法,最后总结软件使用中出现问题以及解决方法;第 4 章介绍 DeST 软件的特点、内核以及详细的操

作流程；第5章以案例的方式介绍软件的使用方法，从最简单的描图工作开始到最后的能源分析以及设计优化，使读者一目了然。附录内容主要包括目前的性能评价体系介绍、中外建筑能耗现状数据汇总、能耗模拟相关学术组织和书籍、不同软件的处理方法等。

本书由天津生态城绿色建筑研究院戚建强院长和清华大学建筑节能研究中心燕达教授担任主编，负责本书大纲拟定以及全书的统稿和审核工作，参与各章编写的人员有：郑立红（第1章～第5章）；刘烨（第4章、第5章）；宋芳婷（第1章、第2章、第4章、第5章）；李倩（第1章、第2章、第3章）；唐千喻（第4章、第5章）；张野（第5章）；张晓亮（第5章）；赵庆（第5章）。对本书有贡献的还有：梁春峰、冯春善、周楚、夏文静、赵永青、黄卫春。

感谢同济大学博士生导师潘毅群教授、中国建筑科学研究院环能院周辉博士为本书审稿以及提出了宝贵意见。感谢同济大学龙惟定教授为本书作序，并为本书提出中肯建议，为本书的编写增色不少。在能耗模拟方法形成和本书的编写过程中，得到天津生态城管理委员会和建设局的大力支持，也得到天津大学等单位的支持，在此一并感谢。同时，也感谢 NLGB 工作室对本书部分内容的大力支持。

本书的编写得到中华人民共和国住房和城乡建设部科研课题《低碳城市的规划实施机制研究与实践》、科技部“十二五”科技支撑项目《中新天津生态城绿色建筑群建设关键技术研究及示范》、世界银行《中新天津生态城 GEF 绿色建筑援助项目》以及科技型中小企业技术创新资金等项目的支持，对此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正，并提出宝贵意见，我们会及时更新，并在后期的再版中加以改正。

目 录

上篇 基础知识篇

第 1 章 建筑性能评价和建筑能耗	3
1.1 建筑性能评价概述	3
1.1.1 关于建筑性能评价	3
1.1.2 建筑性能评价的现状	5
1.1.3 建筑性能评价中的能源评估	8
1.2 建筑能耗概述	9
1.2.1 建筑能耗对于建筑性能评价的意义	9
1.2.2 建筑能耗的分类标准和能源折算	11
1.2.3 建筑能耗数据获取和分析方法	14
1.3 建筑能耗模拟	15
1.3.1 建筑能耗模拟涉及的内容	15
1.3.2 建筑能耗模拟方法和适用性	16
1.3.3 建筑能耗模拟软件简介	19
第 2 章 能耗模拟基础知识	26
2.1 基本概念及原理	26
2.1.1 能耗模拟的基本要素	26
2.1.2 影响能耗模拟效果的主要因素	28
2.1.3 能耗模拟软件的性能评估	30
2.1.4 能耗模拟分析工作的流程	32
2.2 暖通空调系统能耗模拟的基础知识	34
2.2.1 暖通空调系统能耗模拟的内容	34
2.2.2 暖通空调系统能耗模拟的常用概念	35
2.2.3 建筑方案相关的能耗模拟	42
2.2.4 暖通空调系统方案相关的能耗模拟	46
2.2.5 系统控制策略相关的能耗模拟	51
2.3 采光和照明能耗模拟的基础知识	52
2.3.1 采光和照明能耗模拟的内容	52
2.3.2 采光和照明能耗模拟的常用概念	52
2.3.3 建筑采光和照明能耗的模拟方法	54
2.3.4 建筑方案相关的能耗模拟	56
2.3.5 照明系统方案相关的能耗模拟	57

2.4 其他用能系统的能耗模拟基础知识	59
2.4.1 电梯能耗模拟	59
2.4.2 给水排水系统能耗模拟	62
2.4.3 生活热水系统能耗模拟	64
下篇 软件应用篇	
第3章 eQUEST 软件及其应用介绍	71
3.1 eQUEST 软件概述	71
3.1.1 eQUEST 软件基本信息	71
3.1.2 eQUEST 软件的特点及适用范围	73
3.2 eQUEST 软件相关参数介绍	74
3.3 eQUEST 能耗模拟工作流程	75
3.3.1 建模前的准备工作	75
3.3.2 建立模型	77
3.3.3 模拟计算	148
3.4 eQUEST 软件常见问题和解决方法	153
第4章 DeST 软件及其应用介绍	157
4.1 DeST 软件概述	157
4.1.1 DeST 的特点	157
4.1.2 DeST 的主要应用领域	158
4.1.3 DeST 的计算模块结构	160
4.2 DeST 软件相关参数介绍	165
4.2.1 气象参数	165
4.2.2 围护结构	166
4.2.3 室内热扰	167
4.2.4 室内设计参数	167
4.2.5 自然渗透通风	168
4.3 DeST 能耗模拟工作流程	168
4.3.1 建立模型	168
4.3.2 设定参数	169
4.3.3 模拟计算	171
4.3.4 导出结果	171
4.4 DeST 软件常见问题和解决方法	171
第5章 能耗模拟应用实例	173
5.1 某俱乐部实例 (DeST)	173
5.1.1 项目概况	173
5.1.2 建筑采暖空调模拟分析	173
5.1.3 遮阳设计方案分析	182
5.2 某纪念馆实例 (DeST)	185

5.2.1 项目概况	185
5.2.2 建筑采暖空调照明模拟分析	185
5.3 某居住建筑模拟实例 (eQUEST)	194
5.3.1 某居建项目基本信息	194
5.3.2 Wizard 模式	199
5.3.3 Detailed 模式	212
5.3.4 某居住建筑项目能耗模拟结果	219
5.4 某公共建筑项目模拟实例 (eQUEST)	220
5.4.1 某公共建筑项目基本信息	220
5.4.2 Wizard 模式	227
5.4.3 Detailed 模式	238
5.4.4 某公共建筑项目能耗模拟结果	247
5.4.5 建筑能耗优化	247
附录 1 绿色建筑评价体系详细介绍	251
1.1 国外绿色建筑评价体系	251
1.1.1 美国 LEED	251
1.1.2 英国 BREEAM	253
1.1.3 日本 CASBEE	254
1.1.4 德国 DGNB	259
1.2 国内绿色建筑评价体系与建筑节能设计标准简介	260
附录 2 中外建筑能耗现状数据汇总	262
2.1 公共建筑部分	262
2.2 居住建筑	268
附录 3 能耗相关学术组织及相关文献	269
3.1 学术组织	269
3.2 相关书籍	271
3.3 学术期刊	271
3.4 文摘	272
3.5 论文集	272
3.6 论坛	272
附录 4 不同软件对能耗模拟中 8 个不同问题的处理方法	273

上篇 基础知识篇

第 1 章 建筑性能评价和建筑能耗

1.1 建筑性能评价概述

1.1.1 关于建筑性能评价^[1]

大概在 20 世纪 50~60 年代,英国就出现了建筑评价的相关活动,当时对建筑的评价侧重使用后评价,试图回答“这个建筑运行得如何?”,“它能如何改进?”以及“未来建筑能如何改进?”等问题。随着理论认识的深入、评价需求的不断扩展以及相关技术的日新月异,建筑性能评价逐渐发展为一个全面的评价系统。

建筑性能评价的不同理论方法首次出现在《建筑性能评价》^[1]一书中。到 20 世纪末,在使用后评价过程模型的基础上,一个涉及建筑交付循环和整个生命周期中性能评价的整体框架被提出用于建筑性能评价,该框架包含六个阶段:①策略规划;②策划;③设计;④建造;⑤使用;⑥适应性再利用/循环再生。

建筑性能评价(BPE)是基于建筑交付、使用的每一个阶段的反馈和评价,范围从策略规划到整个建筑生命周期的使用过程。建筑性能评价是系统地保证反馈贯穿全过程的一种方法,以此使建筑质量能够在规划、设计、建造以及后来的使用和运营中得以保证。

在建筑全寿命周期中,建筑交付过程、预期成果以及产品的定性和定量的性能标准是评价模型(见图 1-1)的核心。评价模型的每个阶段都有内在的评价和反馈循环:

阶段 1——策略规划:策略规划是建筑交付周期的起点,它通过市场需求分析,建立起中长期需要,接下来成为项目任务及目标以及设施审计的基础。

循环 1——效力的评价:策略规划的结果依据它们的效力来评价,这些效力涉及与一个特定组织的任务和目标相关的一系列重大问题。例如,企业的象征意义和形象、辨识度、创新技术、灵活性和适应再利用、初投资、运行及维护成本以及改造和再利用的成本。我国目前对固定资产投资项目的立项审批环节当中,很多内容针对的就是策略规划的效力评价。

阶段 2——策划:一个项目一旦完成了策略规划、投资估算和预算后,它就变成了一个真实的项目,策划就开始了。在这个阶段,业主和未来建筑的用户需努力与有关建筑专家磋商,明确其需求、目的、资源、项目背景以及其他一些问题的解决方法。该阶段一般将会给出项目的任务书大纲,涉及视觉表达、策略大纲、详细大纲、专项和运营大纲等,是用来表达建筑要实现什么样的愿望和功能,一旦策划结束,大纲即可作为建筑设计与建造的一系列导则。

循环 2——策划评价:参与策划评价的包括业主、策划者和使用团队的代表。在策划阶段,设计师需要积极地平衡工期、投资、可压缩面积等各种问题,需要与规划局、项目

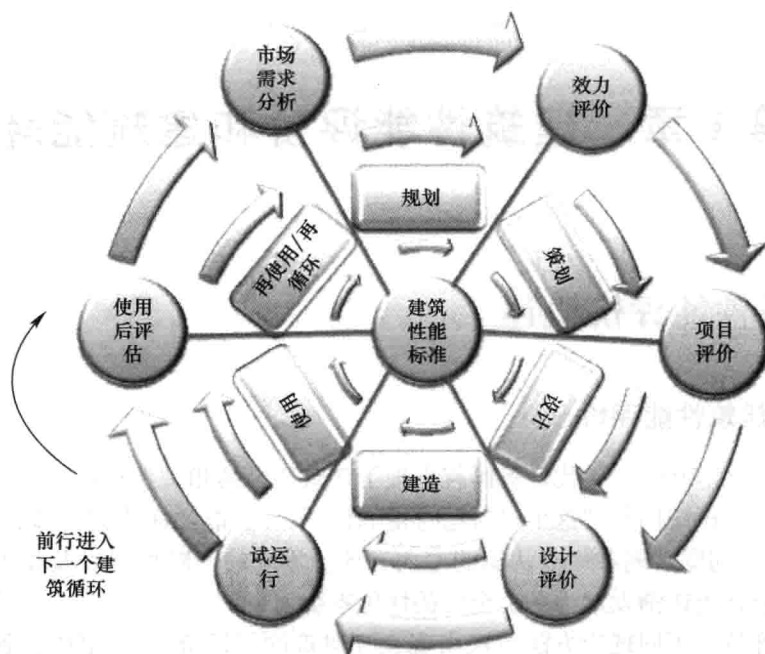


图 1-1 建筑评价模型

所在地的管理部门等进行谈判，这时对最终建筑用户的关注很容易流于形式。为了使任务书大纲发挥更好的效力，预设计评价、建筑性能指标等手段被提出并应用到策划评价当中，起到了非常重要的作用。我国建筑项目的立项评审工作中，也采用了类似的方法，要求申请人对项目的规划方案进行预评估，给出相应的性能指标，以作为评审依据。

阶段3——设计：这个阶段包括方案设计、初步设计和施工图设计。在设计阶段，方案设计将给出初步的建筑解决方案，初步设计则对该方案进行细化，最终，施工图设计给出设计的最终成果。在设计阶段，所有信息被转化成实际参数，并对建筑设施提出要求，包括有建筑材料、设备、家具和系统的技术信息。

循环3——设计评价：设计师需要从各种角度考虑设计决策的影响。在对设计进行评价时，考虑用户需求和优先顺序层级的性能标准是至关重要的参考依据。一般而言，建筑的“可居住框架”包括三个层级的优先顺序，第一层级是健康、安全和保险性能，第二层级是功能、功效和 workflows 性能，第三层级是心理的、社会的、文化的和美学的性能。这些不同层级的性能，要想有效评估，都需要建立相应的性能标准。由于设计细节逐步被量化，设计评价对于确保项目的质量有着非常重要的意义。特别对于建筑环境相关的各种性能诉求（比如声环境、热环境、光环境、空气环境等），基于量化的性能标准的设计评价得到了快速的发展和应用。

阶段4——建造：设计评价完成后，建筑就可以开始建造了。这一阶段的主要工作是施工管理和质量控制，以确保建成建筑与合同要求的一致，同时满足国家标准、规范以及地方法规，包括质量标准和安全规范。

循环4——试运行：施工阶段的最终环节。作为一个正式和系统的评价过程，这个循环需确保业主的期望以及必须的标准和规范，保证它们在建筑中得到满足。这个反馈循环

是一个“实态检测”，它确保承包商履行合同以及明示的建筑性能标准，同时服从相关的标准和规范。

阶段5——使用：这是所有阶段中持续时间最长的阶段，在这个阶段，业主才真正感知建筑相关的功能和环境的状况，也是在这个阶段，通过调整建筑和他的系统使得用户获得最佳的功能环境。

循环5——使用后评价：这个阶段，从用户那里得到有关设施的反馈，了解哪些工作需要，哪些需要改进等。使用后评价结果可以被用于识别建筑使用后有关性能中存在的问题以及确定解决这些问题的方法。

阶段6——适应性再利用/循环再生：建筑主要使用功能的变化，将构建一个新的建筑。当建筑被拆除时，一个建筑的使用周期也就结束。为了减少建造和废弃过程中的废料，具有再利用可能的建筑材料被分类并被循环使用作为新的产品来替代那些危险的材料。

循环6——市场/需求分析：这个循环将通过业主需求的提问来进行市场评价，它意味着对揭开外壳的建筑的一种复原评价，或根据未来需要对场地的评价。这样在建筑性能评价框架里，这个评价的终点也是下一个建筑交付循环的起点。

作为一种过程模型框架，建筑性能评价一直在实践当中不断发展、完善。随着建筑领域对环境质量、能源消耗、可持续发展愈发重视，与这些主题相关的性能评价内容和评价方法在世界各地得到了广泛的发展，逐渐成为建筑性能评价的重要组成部分。

1.1.2 建筑性能评价的现状

如前文所述，建筑性能评价涉及的范围包括三个不同的层级，优先考虑的性能评价涉及健康、安全和保险性能，在实际操作当中，相关建筑标准和规范通常会尽量涵盖涉及这些性能的细节描述，以强制性条文的方式确保建筑物的相关性能得到最低限度的保障。在第二层级的功能、功效性能方面，特别是在建筑环境相关的性能评价方面，大量量的评价方法和标准已经发展起来。而第三层级的性能评价，由于密切关系到建筑个体的自身特性，往往由建筑相关各方针对具体项目采取个性化的评价。然而，即便对于第一层级和第二层级的性能评价，不同性能之间也并不是完全独立、互不相关的，设计人员在每一个设计细节当中都可能面临多种性能综合权衡的问题。如何有机组织各种性能的评价内容和评价标准，为建筑性能评价提供一套完整的评价体系和方法，一直都是建筑性能实现的重要努力方向。

从20世纪80年代后期开始，建筑物可持续发展运动得到了很好的推广，该运动从可持续发展的角度，为建筑性能评价提供了一种有机整合各种性能和不同阶段需求的视角。坚持发展可持续建筑，目的是节约土地、节约资源、保护环境，同时建成适宜人类居住生活的空间环境。可持续建筑也常常被称为“绿色建筑”，指为人类提供一个健康、舒适的工作、居住和活动空间的同时，实现有效地节约能源与资源和较少地影响环境的建筑物。

围绕推广和规范绿色建筑的目标，近年来许多国家发展了各自的绿色建筑标准和评估体系，如英国的 BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)、德国的 DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)、美国的 LEED

(Leadership in Energy and Environment Design)、日本的 CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) 以及具有国际性的 GB Tool (Green Building Tool) 等。这些关于建筑物环境性能的评价方法,近年来在以发达国家为中心的区域得到迅速普及,并在世界各国作为指导绿色设计和确定绿色标签(评定等级)的工具得以应用,对各国在城市建设中倡导“绿色”概念,引导建造者注重绿色和可持续发展起到了重要的作用。

在借鉴学习国外评价体系的基础上,从我国建筑领域的实际情况出发,2006年,建设部正式颁布《绿色建筑评价标准》^[2],此后又于2007年8月出台《绿色建筑评价技术细则(试行)》^[3]和《绿色建筑评价标识管理办法》^[4],逐步完善适合中国国情的绿色建筑评价体系。目前《绿色建筑评价标准》形成了针对设计和运行阶段的住宅建筑、公共建筑(主要面向办公建筑、商场建筑、旅馆建筑)的评价标准体系。

2012年4月,在财政部与住房城乡建设部联合发布的《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》^[5]中,明确提出实现绿色建筑快速发展的要求,提高绿色建筑在新建建筑中的比重。到2014年,政府投资的公益性建筑和直辖市、计划单列市及省会城市的保障性住房全面执行绿色建筑标准;力争到2015年,新增绿色建筑面积10亿平方米以上;到2020年,绿色建筑占新建建筑比重超过30%。鼓励绿色生态城区建设,集中连片发展绿色建筑。中央财政通过给予资金定额补助的方式,支持绿色建筑规模化发展。

2013年1月1日,国务院发布《国务院办公厅关于转发发展改革委、住房城乡建设部绿色建筑行动方案的通知》^[6],对“十二五”期间绿色建筑的方案、政策支持等再次进行了明确。

截止到2013年底,我国通过《绿色建筑评价标准》认证并取得标识的项目已经超过1500项,其中2013年取得标识的项目713项,项目数量和总面积均与2008年至2012年的总和相差不多。我国社会对绿色建筑的社会共识已经形成,管理制度基本建立、标准体系基本奠定、技术支撑日益完善。我国绿色建筑已呈现出快速发展的态势,大规模推行绿色建筑的时机已经成熟。

综上,绿色建筑评价体系作为建筑性能评价的典型代表,一方面发展十分迅速,一方面也对建筑领域产生着广泛深远的影响。这种影响是通过对评价体系的设计和对评价活动的积极推动来实现的。

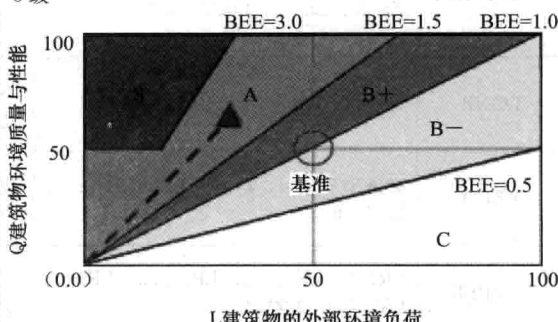
上述国内外主要的绿色建筑评价体系的评分内容和认证等级可归纳如表1-1,详细说明见附录1。

国内外主要的绿色建筑评价体系的评分内容和认证等级

表 1-1

评价体系	评分内容	认证等级
BREEAM	10个方面: 管理(12%)、健康舒适(15%)、能源(19%)、交通(8%)、水资源(6%)、材料(12.5%)、废弃物(7.5%)、土地利用和生态(10%)、污染(10%)、创新(额外10%)	5级: 合格(得分 $\geq 30\%$)、良好(得分 $\geq 45\%$)、优良(得分 $\geq 55\%$)、优秀(得分 $\geq 70\%$)、杰出(得分 $\geq 85\%$)

续表

评价体系	评分内容	认证等级
DGNB	6个方面： 生态质量（22.5%），经济质量（22.5%），社会及功能质量（22.5%），技术质量（22.5%），过程质量（10%），场址质量	3级： 铜级（总性能指标达到50%，同时5个分类的性能指标均达到35%）； 银级（总性能指标达到65%，同时5个分类的性能指标均达到50%）； 金级（总性能指标达到80%，同时5个分类的性能指标均达到65%）
LEED	5个方面： 可持续建筑场址、水资源利用、能源与环境、资源与材料、室内环境质量 新技术采用为附加得分项	4级： 认证通过（满足至少40%的评估要点要求）； 银级（满足至少50%的评估要点要求）； 金级（满足至少60%的评估要点要求）； 白金级（满足至少80%的评估要点要求）
CASBEE	6个方面： Q1 室内环境（50%）、Q2 服务质量（35%）、Q3 室外环境（建筑用地内，15%）、L1 能源（50%）、L2 资源与材料（30%）、L3 建筑用地外环境（20%）	5级  Q 建筑物环境质量与性能 100 50 0 0 50 100 L 建筑物的外部环境负荷 BEE=3.0 BEE=1.5 BEE=1.0 BEE=0.5 A B+ B- C 基准
中国绿色建筑评价标准	6类指标（权重与建筑类型有关）： 节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量、运营管理	3级： 每类指标包括控制项、一般项与优选项。按一般项和优选项的条文达标数，将绿色建筑划分为一星、二星、三星三个等级

由于都是从可持续角度出发，不同的评价体系的设计，都追求在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，也就是“四节一环保”，这也是所有评价体系设计的基本原则。

可以看到，绿色建筑评价的发展是非常迅速的，其应用范围也非常广泛。由于不同功能的建筑物，其需求和适应性技术不同，因此各类评价体系往往针对不同功能的建筑提供不同的评价细则。比如 LEED 目前就已经针对九类不同项目（新建建筑、既有建筑、住宅、学校、社区、零售、医院、核心和外壳、商业内部）提供不同的评估细则。同时，某些规模化的建筑领域，也在积极发展适应自身特点的建筑性能评价体系。比如 20 世纪 80 年代末期，欧洲首次出现“绿色饭店”概念，并逐渐开展环境管理工作，建立自己的环境标准，取得了显著的成效。1995 年，加拿大制定了世界上第一部酒店行业的《绿色叶子》规范。我国绿色建筑评价标准的工作，也在朝着不同建筑领域深入展开，针对酒店建筑、