

[文章编号] 1002-8528(2008)08-0001-03

美国绿色建筑评价标准 LEED 简介

欧阳生春 (中国海诚工程科技股份有限公司, 上海 200031)

[摘要] 本文通过对美国绿色建筑评价标准——能源及环境设计先导(LEED)的讨论,详细介绍了其发展过程、评价体系和评价过程。

[关键词] 绿色建筑;LEED;可持续

[中图分类号] TU201.5 [文献标识码] A

Introduction of U. S. Green Building Evaluation System, LEED

OUYANG Sheng-chun (China Haisum Engineering Co., Ltd., Shanghai 200031, China)

[Abstract] In this paper, the U. S. green building evaluation system, Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), was introduced, and its development process, evaluation system and evaluation process were presented.

[Key words] green building, LEED, sustainable

1 背景

我国是一个能源紧缺的国家,同时又是能源消费大国。而建筑是能源消耗的主要领域,推进建筑节能、发展绿色建筑是实施中国能源战略的关键环节。所谓绿色建筑就是在建筑全寿命周期内,最大限度的节约资源(节能、节地、节水和节材)、保护环境和减少污染,为人民提供健康和高效的使用空间,与自然和谐共生的建筑。

我国现有 420 亿 m^2 存量建筑,绝大部分为高能耗建筑,而近年来我国每年新建 20 亿 m^2 建筑,其中 95% 以上仍属高能耗建筑,单位建筑面积采暖能耗是气候相近发达国家的 2~3 倍,不仅过多的消费了能源,同时还严重污染了环境。我国建筑能耗总量占能源消费总量的 19.3%,其中建筑电耗占总能耗的 12%^[1];我国卫生洁具的耗水量比发达国家高出 30% 以上,污水回用率却不及发达国家的 25%。因此在我国推广绿色建筑势在必行。

绿色建筑的实践需要设计师具有生态环保的理念,并采取相应的设计方法,还需要管理人员和业主

都具有较强的环保意识。这种多层次、多专业合作关系的介入,需要在整个过程中确定明确的评定和认证体系,以定量的方式检测建筑设计生态目标达到的效果,用一定的指标来衡量其所达到的预期环境性能。评价体系也为建筑市场提供制约和规范,促使在设计、施工、运营、管理和维护过程中更多地考虑环境因素,引导建筑向节能、环保、健康、舒适和高效的方向发展。

近 10 几年来,世界上一些发达国家相继推出了各自不同的建筑环境评价方法,主要有英国的建筑研究组织环境评价法 (Building Research Establishment Environmental Assessment Method, BREEAM),加拿大、瑞典、挪威和奥地利等 14 个主要西方工业国家研制的绿色建筑挑战 (Green Building Challenge, GBC),日本的建筑物综合环境评价法 (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency, CASBEE),澳大利亚的国家建筑评价系统 (the National Australian Built Environment Rating System, NABERS),美国能源与环境设计先导评价标准 (Leadership in Energy and Environmental Design, LEED)。

相比而言,LEED 评价标准是一套比较完善的评价体系,本文对 LEED 的发展过程、评价体系和评定方法及认证过程进行简单介绍。

[收稿日期] 2007-12-28

[作者简介] 欧阳生春(1981-),男,硕士

[联系方式] ouyangshengchun@yahoo.com.cn

2 LEED 的发展

美国绿色建筑委员会 (USGBC) 编写的 Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) 问世于 1995 年。其目的是推广整体建筑设计流程, 用可以识别的全国性认证来改变市场走向, 促进绿色竞争和绿色供应。USGBC 的核心目标就是要转变建筑行业的习惯和企业的设计、建造、操作等的方法, 使其对环境和社会更负有责任感, 使建筑更健康、更繁荣, 最终更加提高人们的生活质量。LEED 评价体系主要由以下几个评价标准构成。

2.1 LEED NC2.2 ——“新建和大修项目”分册^[2]

该评价体系主要用于指导设计高性能的商业和科研项目, 主要侧重于办公建筑。该分册已经更新了 3 次, 越来越符合实际情况。1998 年 8 月发行了 LEED NC1.0 版, 2000 年发行了 LEED NC2.0 版, 2002 年 11 月发行了 LEED NC2.1 版, 2005 年 11 月发行了最新的 LEED NC2.2 版。由该标准衍生出 LEED for multiple buildings/campuses 评价标准, 适合于多幢建筑或建筑群类项目。

2.2 LEED EB ——“既有建筑”分册^[3]

该评价标准用于完善 LEED NC2.0 评价体系。该评价标准是 USGBC 用于 LEED 评价建筑在设计、施工、运行的全寿命周期内评价体系的一部分。可用于第 1 次要求认证的既有建筑项目, 也可用于已获得 LEED NC 认证的建筑。该评价标准给业主和维护人员实现可持续运行、保护环境提供了机会。

2.3 LEED CI ——“商业建筑室内”分册^[4]

该评价标准给予那些不能控制整幢大楼运行的租户和设计师一定的权利来作出可持续的选择。建筑内的绿色材料有利于健康和提高工作效率, 减少运行维护费用, 减少对环境影响。该评价标准包括: 出租空间的选择、有效利用水资源、能源性能优化、照明控制、资源利用以及室内空气质量等。

2.4 LEED CS ——“建筑主体与外壳”分册^[5]

该评价标准针对设计师、施工人员、开发商和要求建筑主体和外壳进行可持续设计施工的业主。主体和外壳主要包括: 主体结构、围护结构和建筑系统, 如空调系统等。该评价标准限制了开发商可以控制的部分, 使开发商能够实施有利于租户的绿色策略。它是 LEED CI 评价标准的补充完善, 两者合

在一起就建立了开发商或业主与租户的绿色建筑评价标准。LEED CS 预认证是该评价标准的一个特点, 预认证可以给开发商或业主提供潜在的客户, 可以加大融资。申请 LEED CS 认证的项目也可以申请预认证, 但预认证不是 LEED 认证。

2.5 LEED for school ——“学校项目”分册^[6]

该评价标准是在 LEED NC 评价标准的基础上, 加上教室声学、整体规划、防止霉菌生长和场地环境的评估, 专门针对中小学校而制定的评价标准。从 2007 年 4 月起, 所有新建和大修的中小学校, 不再适用 LEED NC 评价体系, 而应使用该标准。

2.6 LEED Home ——“住宅”分册(试行)^[7]

该评价标准于 2005 年 8 月开始试行, 从 2007 年 5 月开始, 大约 375 个建设单位根据试程序申请了 6 000 个有代表性的住宅, 其中 200 个被认证。该评价标准于 2007 年通过投票后发行正式版本。该标准有个特点, 即当地认证, 建设单位与当地或附近的具有 LEED Home 评价资质的机构联系, 由该机构进行认证。

2.7 LEED ND ——“社区规划”分册(试行)^[8]

在结合已有绿色建筑设计要点的基础上, 该评价标准将评估重点放在社区建设上, 同时引入了可持续发展的城市设计理论。作为整个 LEED 的补充完善, LEED ND 继承了单体绿色建筑实践中重视改善建筑室内环境质量、提高能源和用水效率等方面的内容, 同时希望通过开发商以及社区领导者的通力合作, 对现有社区进行改良, 提高土地的利用率、减少汽车的使用、改善空气质量, 为不同层次的居民创造和谐共处的环境。

2.8 LEED for retail ——“商店”分册(试行)^[9-10]

该评价标准由 2 个评价体系构成, 一个是以 LEED NC2.0 版为基础, 主要针对新建建筑和大修建筑; 另一个是以 LEED CI2.0 版为基础, 主要针对室内装修项目。该评价标准针对商店设计和施工的特点, 阐述了在灯光、项目场地、安全、能源和用水等方面的注意事项和可替代方法。

2.9 LEED for healthcare ——“疗养院”分册(草稿)

该评价标准以 LEED NC 为基础, 针对疗养院的病人和医务人员的特点, 进行技术指导。该评价标准目前处于公众评议阶段。

3 LEED 评价体系

LEED 评价体系通过 6 个方面对建筑项目进行绿色评定,包括:可持续场地设计、有效利用水资源、能源和环境、材料和资源、室内环境质量和革新设计,在每个方面,LEED 提出评定目的(intent)、要求(requirements)和相应的技术及策略(potential technologies and strategies),其评定条款数目所占分值如表 1 所示。LEED 认证相应级别所需要的分数如表 2 所示。

表 1 LEED 评价分类及评分条款数目所占分值

	LEED NC	LEED EB	LEED CI	LEED CS	LEED for school
可持续场地设计	14	14	7	15	16
有效利用水资源	5	5	2	5	7
能源和环境	17	23	12	14	17
材料和资源	13	16	14	11	13
室内环境质量	15	22	17	11	20
革新设计	5	5	5	5	6

表 2 LEED 认证级别与所需要的分数

	认证	银奖	金奖	白金奖
LEED NC	26 ~ 32	33 ~ 38	39 ~ 51	52 ~ 69
LEED EB	32 ~ 39	40 ~ 47	48 ~ 63	64 ~ 85
LEED CI	21 ~ 26	27 ~ 31	32 ~ 41	42 ~ 57
LEED CS	23 ~ 27	28 ~ 33	34 ~ 44	45 ~ 61
LEED for school	29 ~ 36	37 ~ 43	44 ~ 57	58 ~ 79

根据评定建筑物的不同,评定标准中条款要求和所占比重不同,分为必备条款和分值条款,评定得分为全部分值条款评定得分总和,但必须实现必备条款。从图 1 可以看出,所有颁布的评定标准中,能源与环境所占的比重都是最高的,这也体现了绿色建筑的特点。

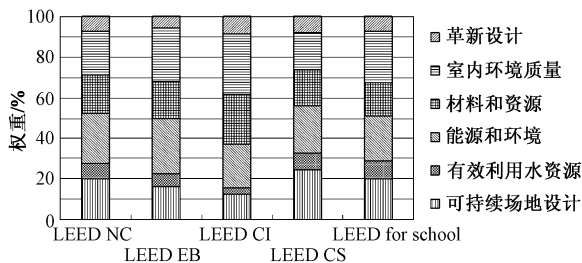


图 1 LEED 各评价标准中分项权重比较

采用 LEED 评价标准的建筑,按项目的进程,可分为 3 个阶段:设计、采购和施工阶段。设计阶段主

要是指在设计中采用节能、节水、建筑舒适度方面的措施,如空调系统、中水回收利用、采光等方面的设计;施工阶段主要是场地沉积控制、施工废弃物管理和室内空气质量控制的施工注意事项;采购阶段主要是指采购再利用材料、含有回收成分的材料、本地材料、快速可再生材料和低挥发性材料等。建筑完工后,可采取再调试,节能措施的测量与审计和热舒适调查等措施。

4 LEED 认证过程

LEED NC2.2、2005 年 11 月 15 日以后注册的 LEED EB2.0、2006 年 1 月 1 日以后注册的 LEED CI2.0 和 LEED CS 2.0 必须使用在线的方式提交认证资料。首先,在 USGBC 的网站进行项目注册,注册后,各个 LEED 团队成员可以进入 LEED-online 提交和查看:提交相应的 LEED 样板信件,查看美国绿色建筑委员会的审查评论和结论,这里包括得分状况、项目简介、团队成员介绍、文件上传、得分解释与规则等,上传的文件应包括场地平面图、标准层平面图、标准层立面图、标准层剖面图和项目效果图等。

LEED 的审查可以有 2 种方式。一是分阶段审查,首先提交设计阶段的 LEED 相关资料进行审查,然后在施工阶段结束后,提交施工阶段的 LEED 相关资料进行审查;二是所有资料一起提交审查。在 25 个工作日内,美国绿色建筑委员会将会告知所提交的 LEED 样板信件和其它支持文件是否可行或暂时不能决定,委员会将选择 5~6 个必备条款和得分点作为审查项目。另外,项目成员在 25 个工作日内可提供更正或额外的支持文件供审查。美国绿色建筑委员会将在随后的 15 个工作日内作出最终审查结果。如果有 2 个以上的得分点被否定,则要选取更多的得分点进行第 2 次审查,或进行第 2 次初步审查。

5 我国 LEED 认证项目

表 3 为我国注册的 LEED 评价项目。我国申请 LEED 认证的建筑主要集中在北京、上海、深圳这几个发达城市。其中,中美 21 世纪合作发展协会办公楼和缤特力工厂通过 LEED NC 金奖认证,缤特力办公楼通过 LEED NC 银奖认证,英特飞上海办公室通过 LEED CI 金奖认证。

(下转第 14 页)

我国在 IFC 标准的研究和应用上是比较滞后。信息集成化是当前一个难以阻挡的潮流,以前那种传统低效人工实现信息交互的模式越来越难适应现今竞争激烈的社会发展,尤其是有不少国内的建筑设计公司开始开拓海外市场,这更加需要有一个高效的数据交互方式来提高设计效率。因此更加需要专业人士去研究并借鉴 IFC 标准的先进成果与经验,用来发展我国建筑软件行业的数据交换。

致谢:本论文的研究得到了西南交通大学科学研究基金和成都立昂工程设计技术有限责任公司立昂绿色设计研究院的资助,特此致谢。

[参考文献]

[1] Thomas Liebich Jeffrey Wix. IFC Technical Guide [EB/OL]. 2000.

<http://www.iai-international.org>.

- [2] 邱奎宁. IFC 标准在中国的应用前景分析. 建筑科学, 2003, 19 (2) : 62 ~ 64.
- [3] 王柯. 基于 IFC 的 3D + 建筑工程费用维的信息模型研究 [D]. 上海: 同济大学, 2007.
- [4] Thomas Liebich. IFC 2x Edition 2 : Model Implementation Guide [M]. 2000.
- [5] 邱奎宁, 王磊. IFC 标准的实现方法. 建筑科学, 2004, 20 (3) : 76 ~ 78.
- [6] 国家技术监督局. GB/T 16656. 11-1996 工业自动化系统与集成产品数据表达和交换 第 11 部分: 描述方法: EXPRESS 语言参考手册 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1994.
- [7] IAI International Council IFC2x3 [S] [EB/OL]. 3rd ed. 2006. http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/index.htm.

(上接第 3 页)

表 3 我国注册的 LEED 评价项目

序号	项目名称	地点	LEED 评定标准
1	幸福二村	北京	LEED CS1.0
2	中美 21 世纪合作发展协会办公楼	北京	LEED NC2.0
3	世纪财富中心	北京	LEED CS1.0
4	西湖天地	杭州	LEED CS1.0
5	乐松购物中心	哈尔滨	LEED NC2.1
6	上海通用电气工厂	上海	LEED NC2.1
7	缤特力工厂	苏州	LEED NC2.1
8	缤特力办公楼	苏州	LEED NC2.1
9	同济联合广场	上海	LEED CS1.0
10	绿洲仕格维花园酒店	上海	LEED NC2.1
11	英特飞上海办公室	上海	LEED CI2.0
12	家乐福四元桥店	北京	LEED CS2.0
13	环球金融中心	北京	LEED NC2.2
14	欧美中心	杭州	LEED CS2.0
15	帝斯曼中国园区	上海	LEED NC2.2
16	招商银行上海大厦	上海	LEED NC2.2
17	陶氏中心	上海	LEED NC2.2
18	Ecological Sc-Tech Harbor	深圳	LEED CS2.0
19	桐林花园	深圳	LEED CS1.0

中提高能源利用、建设可持续发展的环境提供了强有力的技术标准和支持。随着不断的更新和改进、评价标准费用的降低, LEED 评价标准将更具有可操作性。LEED 在美国的成功应用推动了绿色建筑、可持续建筑在美国市场的发展和实践。本文通过对 LEED 的发展过程、评价体系和认证方法以及认证过程的介绍, 期望可以对我国绿色建筑评价标准的实施及改进起到一定的借鉴作用。

[参考文献]

- [1] 清华大学建筑节能研究中心. 中国建筑节能年度发展研究报告 [R]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [2] LEED for new construction & major renovations [S]. 2005.
- [3] LEED for existing buildings upgrades, operations and maintenance [S]. 2005.
- [4] LEED for commercial interiors [S]. 2005.
- [5] LEED for core & shell development [S]. 2006.
- [6] LEED for schools for new construction and major renovations [S]. 2007.
- [7] LEED for homes program pilot rating system [S]. 2007.
- [8] LEED for neighborhood development rating system [S]. 2007.
- [9] LEED for retail-new construction and major renovations [S]. 2007.
- [10] LEED for retail-commercial interiors [S]. 2007.
- [11] U. S. Green Building Council [EB/OL]. www.usgbc.org.

6 结 论

LEED 评价标准为绿色建筑设计、在建设过程