

LEED V4 与《绿色建筑评价标准》的对比研究

赵敬源, 黄志勇

(长安大学建筑学院, 陕西 西安 710061)

摘要: 开展绿色建筑的评定工作是建设绿色建筑的一种重要环节. 美国 USGBC 在 2013 年 11 月颁布 LEED 的最新版本 LEED V4, 我国在原有评价标准基础上, 修订了新版《绿色建筑评价标准》, 于 2015 年 1 月 1 日起执行. 文章从评价指标、权重、评价性能、对象等方面比较了 LEED V4 与新版《绿色建筑评价标准》的异同点, 并以某一绿色公共建筑评价为例, 分别利用 LEED V4 与新版《绿色建筑评价标准》对其打分, 发现新版《绿色建筑评价标准》在内容构成上及绿色建筑评定工作上仍存在不足, 并在绿色建筑体系的在线体系、建筑生命周期、整体设计, 得分点角度方面提出改进意见.

关键词: LEED V4; 绿色建筑评价标准; 对比分析

中图分类号: TU203

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2017)03-0408-08

A Comparative study on LEED V4 and assessment standard for green building

ZHAO Jingyuan, HUANG Zhiyong

(School of Architecture, Chang'an University, Xi'an 710061, China)

Abstract: The assessment of green buildings is of importance when popularizing and constructing green building. In November 2013, USGBC had issued the latest version LEED. On January 1, 2015, a new version of assessment standard for green building, which was revised and upgraded from the old version, had been carried out. The difference of LEED V4 and assessment standard for green building has compared on assessment index, weight and object in this paper, with an example of Public Buildings, a comparison between LEED V4 and assessment standard for green building is made. Therefore, a conclusion that there are still some inefficiencies in content and the evaluation process. To improve the assessment system, some advice in the online system, the lifecycle of architecture, total design and score points has been offered.

Key words: LEED V4; assessment standard for green building; comparison

1 研究背景

随着全球能源危机及环境问题日益显著, 越来越多的国家注重建筑的可持续发展. 从二十世纪九十年代开始, 很多国家根据国情制定相应的绿色建筑评估体系, 如英国 BREEAM、日本 CAS-BEE、澳大利亚的 NABERS、美国 LEED 等, 其中, 美国的 LEED 已成为国际上最具有影响力的绿色建筑评价标准. 我国《绿色建筑评价标准》的编制参考了美国的 LEED、英国的 BREEAM 等绿色建筑评价标准, 虽然起步较晚, 但正在逐步完善, 指导着我国绿色建筑的设计.

2005 年 10 月, 为促进绿色建筑的发展, 提高绿色建筑及其技术的水平, 我国颁布了第一个关于绿色建筑的《绿色建筑技术导则》, 导则包含了

节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用等 6 类指标, 涵盖了绿色建筑的基本要素. 2006 年原建设部和国家质量监督检验检疫总局共同编制了《绿色建筑评价标准》GB/50378-2006, 用于评价住宅建筑和办公建筑、商场、宾馆等公共建筑. 2008 年, 为规范和加强对绿色建筑评价标识的管理, 住房的城乡建设部制定了《绿色建筑评价标识使用规定》(试行)和《绿色建筑评价标识专家委员会工作规程》(试行). 2014 年 4 月 15 日, 住房和城乡建设部颁布了新版《绿色建筑评价标准》GB/50378-2014, 自 2015 年 1 月 1 日起实施, 新版《绿色建筑评价标准》将评价对象扩展至民用建筑的各主要类型, 在原来节地与室外环境、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、运营管理共六类指标的基础上,

收稿日期: 2016-10-17

修改稿日期: 2017-05-23

基金项目: 国家重点研发计划基金资助项目(2016YFC0700401); 国家自然科学基金资助项目(51678058)

作者简介: 赵敬源(1972—), 女, 教授, 博导, 主要从事建筑节能与城市环境方面的研究. E-mail: zjyqtt@163.com

增加了施工管理评价指标，并采用分数累积的方法统计分数。

LEED 是“绿色能源与环境设计先锋奖”，全称是“Leadership in Energy Environmental Design”，它是由美国盈利性组织-美国绿色建筑委员会(USGBC)编制及颁发，在国际上被公认为最具影响力的绿色建筑评估体系，得到全球不同气候带国家的认可。该评估体系主要涵盖建筑设计与施工(LEED BD+C)、室内设计与施工(ID+C)、建筑运营与维护(BO+M)、社区开发(ND)、住宅(HOMES)五方面的 LEED 认证，涉及热岛效应、再生能源、环保排放、创新与设计、低碳材料、暴雨管理等多项屋面系统审核，并根据总得分将建筑物分为认证级、银级、金级、铂金级四个认证等级。每一项考核都须经美国 USGBC 及全球授权机构的专项认可后方能生效。USGBC 于 1998 年 8 月颁布 LEED 的最早版本 LEED V1，2006 年颁布 LEED V2，2009 年通过 LEED V3，LEED V4 于 2013 年 11 月正式实施，是目前 LEED 的最高版本，此版本将评价产品减少到 5 个，但增加了仓库和分配中心、数据中心等内容，进一步扩大了评价对象。LEED 在公共建筑的评价上尤为成功，所以本文以《绿色建筑评价标准》中公共建筑的设计评价和 LEED V4 进行分析比较，并以 LEED BD+C 为例，对 LEED V4 的得分点进行解读。

2 LEED V4 与新版《绿色建筑评价标准》在内容构成上的异同点

2.1 评价指标

LEED V4 的评价类目一共有 9 个，《绿色建筑评价标准》有 8 个，每类指标均包先决条件(控制项)和得分项(见表 1)。通过比较可看出，它们在节地、节能、节水、节材、室内环境及创新这 6 个指标上颇为相似，不同点是：(1)LEED 考虑到美国不同地区的气候环境制定了区域优先指标，而且 LEED 强调在早期设计中关注建筑能耗和水耗相关的性能数据，基于该理念单独设立了一个整合过程的得分点。(2)《绿色建筑评价标准》分为设计评价和运行评价，在运行评价体系中增加施工管理和运营管理两个指标来体现建筑的全生命周期，而 LEED 是通过建筑设计与施工(LEED BD+C)、室内设计与施工(ID+C)及建筑运营与维护(BO+M)之间的互补来体现建筑的全生命周期。(3)LEED 在有些条款中只是强调量的减少，对于数值没有具体的要求，如：《绿色建筑评价标准》

对于绿地率有明确的数值，但 LEED 没有，只是通过 CO₂ 排放量的减少来达到这一要求。

表 1 《绿色建筑评价标准》与 LEED 评价指标比较

Tab. 1 The evaluation index on New version Assessment Standard for Green Building and LEED V4

类别	LEED	《绿色建筑评价标准》
相同项	Location and Transportation Category 选址与交通 Sustainable Site 可持续发展场地	节地与室外环境
	Energy and Atmosphere 能源与大气	节能与能源利用
	Water Efficiency 用水效率	节水与水资源利用
	Materials and Resources 材料与资源	节材与材料资源利用
不同项	Indoor Environmental Quality 室内环境品质	室内环境质量
	Innovation 创新	提高与创新
	Regional Priority 区域优先	施工管理(运行评价)
	Integrative Process 整合过程	运营管理(运行评价)

2.2 权重

《绿色建筑评价标准》GB/50378-2006 是通过达标项来评定一、二、星级，新版《绿色建筑评价标准》在每个评价指标上设置了权重，这是它的一个重大改进。LEED 从 LEED V3 中就收入了隐性权重，不过这种权重是通过每个指标分值的大小体现的，与《绿色建筑评价标准》的独立权重稍有区别。如图 1，节能是两个评价系统所占分值最大的指标，在全球能源紧张的情况下，节能是当今的一个趋势。

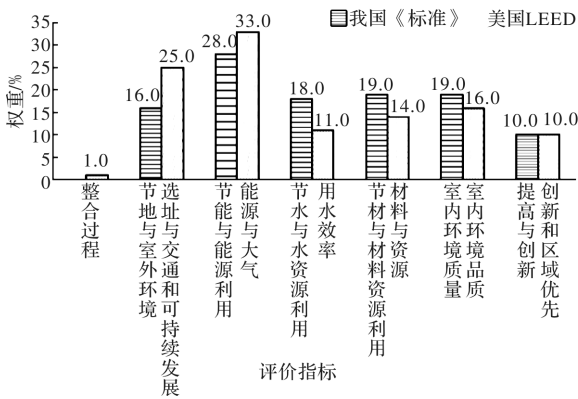


图 1 《绿色建筑评价标准》与美国 LEED 权重比较

Fig. 1 The weighted comparison on New version Assessment Standard for Green Building and LEED V4

两者不同的是：(1)《绿色建筑评价标准》在节能指标上占 28 %，LEED 占 33 %，比前者高 5 个

百分点,可见 LEED 对能源的重视,在节水、节材和室内环境三个指标上,《绿色建筑评价标准》所占分值相当,都在 19 % 左右,均比 LEED 高。(2)LEED 的设置整合过程指标,分值占整个系统的 1 %,虽然分值不高,但它可以通过对系统间的相互关系进行早期分析以达到高性能、高经济效益的项目成果。

2.3 评价方式

《绿色建筑评价标准》和 LEED 均采用分数累积的方法,LEED 满分 100 分,另有可加分创新条款和地域条款合计分,最高分 10 分。《绿色建筑评价标准》满分也为 100 分,另有提高与创新项,最高分 10 分。LEED V4 与《绿色建筑评价标准》在评价方式上的不同点:

(1)《绿色建筑评价标准》考虑到具体参评建筑功能、周围气候、环境、等方面的差异,会有一些条文不适用,对于不适用的条文不评定,所以 7 类指标的评分项 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 、 Q_6 、 Q_7 按参评该类的评分项的实际得分除以适用于该建筑的评分项总分再乘以 100 分计算。总分公式如下: $\sum Q = W_1 Q_1 + W_2 Q_2 + W_3 Q_3 + W_4 Q_4 + W_5 Q_5 + W_6 Q_6 + W_7 Q_7 + Q_8$, $W_1 \sim W_7$ 是 7 类指标评分项的权重, W_8 是提高与创新项的总得分。

(2)《绿色建筑评价标准》规定 3 个等级中每类指标的评分项得分不应小于 40 分,这使绿色建筑性能在节地、节能、节水、节材等各个指标的运用达到一个均衡,避免了某一性能过低的情况。

2.4 评价结果

我国绿色建筑评价体系中,在满足所有控制项要求前提下,根据项目总得分评一星级(50~60 分)、二星级(60~70 分)、三星级(70~80 分),LEED 也要在满足先决条件的前提下,根据项目总得分,共分为认证级(40~49 分)、银级(50~59 分)、金级(60~79 分)、铂金级(不低于 80 分)。

3 LEED V4 与新版《绿色建筑评价标准》在绿色建筑评定工作上的异同点

3.1 评价性能的偏重性

《绿色建筑评价标准》申报是由业主单位或房地产开发单位向绿色建筑评价标识管理办公室提出申请,继而网上注册、提交资料、审查、复审、公示的一个过程。国家鼓励设计单位、施工单位和物业管理等相关单位共同参与申报。LEED 的申报是申报单位在 GBCO 网站上注册、上传资料、审

查、复审、公示的过程,整个过程全部在网上进行。在偏重性上,二者有很大的不同:(1) LEED 是由专门的评价机构进行评价,是对建筑的性能进行评价,更偏重评价,而《绿色建筑评价标准》更偏重指导设计。(2)通过前面表 1 的对比可知,LEED 有的评价指标《绿色建筑评价标准》都有,而且《绿色建筑评价标准》还有二级分类,这种按工种分类的方法更适合我国设计工作和评价工作的流程,易于工种掌握。

3.2 评估对象

LEED V4 是一系列评估绿色建筑评价标准组成的一个体系,它根据评估范围和内容的不同划分成 5 种不同的绿色建筑评价标准,分别是建筑设计与施工(LEED BD+C)、室内设计与施工(ID+C)、建筑运营与维护(BO+M)、社区开发(ND)、住宅(HOMES),这 5 类评估绿色建筑评价标准所适用的建筑类型列出,形成一个二维的产品矩阵。不同的专家可以同时不同的产品提供技术支持。各个产品之间可以有交叉现象,也就是对于某一个特定的建筑,可能有多个评价绿色建筑评价标准可供评价,所以,为此有专门的文件规定“40/60”原则。

《绿色建筑评价标准》是一个单一的评价绿色建筑评价标准,分为设计评价和运行评价。评估对象涉及民用建筑的各主要类型,如医疗卫生类、会议展览类、学校教育类、航站楼、物流中心等建筑。

相比之下,两者有很大的差异,主要表现如下:(1)LEED V4 是一系列产品,而我国《绿色建筑评价标准》是单一的评价绿色建筑评价标准。(2)LEED 绿色建筑评价标准更具有针对性,而且有专门用于评价室内空间的室内设计与施工(ID+C),《绿色建筑评价标准》是用一个单一的评价绿色建筑评价标准去评价各个类型的建筑,它在每个条文上说明条文的适用性,这种方法显得灵活,但对于众多的建筑类型,有些条文不太适用,增加了评价的难度。(其中建筑设计与施工(LEED BD+C)适用于新建建筑 and 大规模改造建筑项目,它前身是 LEED NC,是其它 LEED 绿色建筑评价标准的基础,也是所有 LEED 绿色建筑评价标准里最早颁布的一种)。

4 实例对比分析

以陕西省关中地区某一公共建筑的设计评价为例,分别用 LEED V4 中的 LEED BD+C 及《绿色建筑评价标准》对其进行评价。

4.1 项目概况

项目位于关中某地级市中心区，建筑总面积为 309 105.9 m²，由两部分组成，购物中心和酒店办公楼，其结构形式为框架加剪力墙结构。购物中心总建筑面积 198 275.90 m²，地上 25 层，1、2 层为商业，3、4、5 层为餐饮、KTV、娱乐中心、电影院，6 至 25 层为公寓式酒店，建筑高度 99.85 m；酒店办公楼总建筑面积 110 830 m²，地上 39 层，1 层为酒店大堂、厨房、商务等及办公大堂，2、3 层为酒店餐厅、包间、厨房、行政酒廊等酒店设施，4 至 8 层、10 至 23 层为办公，25 至 38 层为酒店客房，9、24 层和 39 层为避难层，40 至 41 层为会所，建筑高度 179.95 m，总平面图如图 2。

购物中心选用 3 台离心式冷水机组和 4 水冷螺杆式冷水机组；酒店办公楼选用 2 台离心式冷水机组及 3 台螺杆式冷水机组，本工程供暖季空调热源由市政热网提供。

本项目为实现绿色建筑采取的主要措施为：中水系统、能量回收系统及 CO 浓度监测系统。

4.2 选址与交通、可持续场地/节地与室外环境

LEED V4 强调周边已有建筑密度，以达到提高可达性的目的；在绿色机动车条款中，利用增加绿色车辆停车位及充电设备，鼓励使用绿色车辆，减少污染；LEED V4 注重施工期的污染防治，

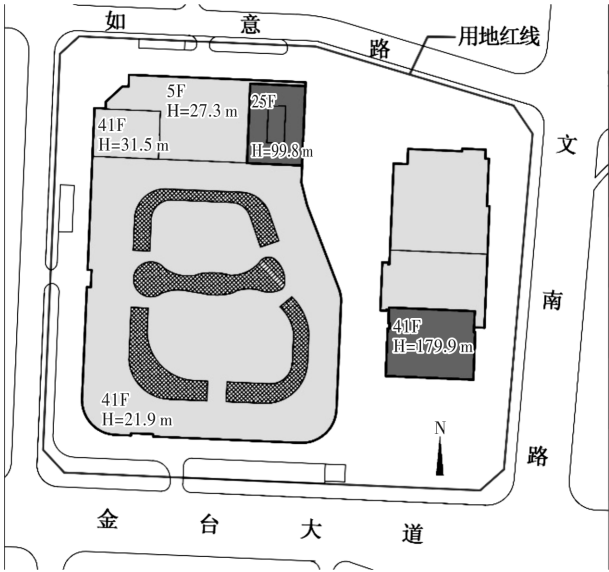


图 2 项目总平面图
Fig. 2 The general layout of project

并把它作为先决条件。

《绿色建筑评价标准》在 4.1.1/2/3/4 中明确规定了保护区、各类危害因素、超标污染物及日照标准，并设置成强制项；4.2.3 提出了地下空间的合理开发，节约土地；4.2.6 中注重风环境的要求，强调人在室内外的感受；4.2.13 中确定充分利用场地空间合理设置绿色雨水基础设施，对大于 10 hm² 的场地进行雨水专项规划设计(见表 2)。

表 2 节地方面对比分析
Tab. 2 The comparison on land saving

类别	LEED V4	《绿色建筑评价标准》
总分	24	62
控制项得分项	优良选址，促进周边发展； 周边密度和多样化土地使用； 便捷公共交通及自行车设施； 绿色机动车及停车面积减量； 场址评估； 保护原场址； 重现水文，减少径流并提高水质。	保护原有场地，场地无自然灾害、危险，超标污染物的威胁； 建筑规划布局满足日照标准，不影响周边建筑的日照标准； 节约利用土地，开发地下空间； 建筑及照明避免产生光污染； 场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风； 合理设置绿化、进行生态补偿措施，降低热岛强度； 便捷公共交通、人行通道采用无障碍设计并合理设置停车场所； 提供便利的公共服务； 合理规划雨水径流，场地外排总量控制并进行雨水专项规划。
未得分项	提供总址 30% 的室外场地； 降低光污染。	场地内合理设置绿化用地； 场地环境噪声符合有关国家标准。

4.3 用水效率/节水与资源利用

LEED V4 注重用水效率及整体性，把用水部分整合为室内外用水、冷却塔用水及用水计量，通过求得室内外用减量的百分比来获得相对应的分数。

《绿色建筑评价标准》则更多地强调通过使用各种节水措施以获得相对应的分数，6.2.10/11 鼓励在室内冲厕、室外绿化灌溉、冷却水补水等使用非传统水源(见表 3)。

表 3 节水方面对比分析
Tab. 3 The comparison on water saving

类别	LEED V4	《绿色建筑评价标准》
总分	5	37
控制项和得分项	采用节水器具、设备，减少室内用水量； 限定冷却塔循环次数； 设置用水计量装置。	制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源； 给排水系统设置合理、完善、安全，给水系统无超压出流现象； 采用节水器具、技术或措施，设置用水计量装置； 空调设备或系统采用节水冷却技术。
未得分项	通过植物物种选择或用水预算工具，减少室外用水量。	种植无需永久灌溉植物，或绿化灌溉采用节水灌溉方式； 冷却水补水等使用非传统水源； 结合雨水进行景观水体设计且采用生态水处理技术。

4.4 能源与大气/能源与能源利用材料与资源

LEED V4 针对能源的高效利用，在先决条件中设置了建筑整体能源计量，通过跟踪记录建筑整体能耗支持能源管理确定更多地节能机会，并引入了调试机构，制定持续的调试计划，使建筑满足业主对能源、水室内环境质量和耐久性的要

求。对于绿色电力、碳补偿或可再生能源技术项目都需要通过 Green-e 能源认证或其它认证。

《绿色建筑评价标准》用相关规范中的规定值来确定相应条文的分值，如 5.1.1/5.2.3/4/5/10；通过使用能量回收系统、蓄冷蓄热系统、余热等措施，减少能耗的消耗(见表 4)。

表 4 节能方面对比分析
Tab. 4 The comparison on energy saving

类别	LEED V4	《绿色建筑评价标准》
总分	9	50
控制项和得分项	制定能源需求响应计划调试机构对机械、电气、管道、和可再生能源系统与组件进行调试； 建筑能耗提 10%，并跟踪整体能耗； 建筑整体能源计量； 不使用会对臭氧的危害的制冷剂。	未采用电直接加热设备作为供暖空调系统的供暖热源和空气加湿热源； 能耗应进行独立分项计量； 结合场地自然条件，对建筑的体形、朝向、楼距、窗墙比等进行优化设计； 控制外窗、玻璃幕墙的可开启面积，使建筑获得良好的通风。 采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、通风与空调系统能耗； 围护结构热工性能指标、照明功率密度值、供暖空调系统的冷、热源机组能效符合有关规范； 选用节能型电气设备、电梯及照明系统； 设置了排风能量回收系统。
未得分项	设计高阶能源计量装置； 利用可再生能源； 利用绿色电力和碳补偿项目供能。	围护结构热工性能、供暖设备优于国家现行有关规范值； 合理选择和优化供暖、通风与空调系统； 采取措施降低过渡季节供暖、通风与空调系统能耗、采用蓄冷蓄热系统； 利用可再生能源。

4.5 材料与资源/节材与材料资源利用

LEED V4 强调建筑的全生命周期，从建筑材料的来源、成分到拆建材料的转化，都有明确的规定，进而改善建筑产品在生命周期内对环境的影响。

《绿色建筑评价标准》更强调节约材料及材料

的利用，7.1.3 控制项条款中，就明确规定造型简约，且无大量装饰性构件，7.2.2/3 也分别对基础、结构体系、结构构件优化设计及土建工程与装修工程一体化设计，达到节材的效果，7.2.9/10 鼓励施工过程中采用预拌混凝土、预拌砂浆，减少工程对城市环境的污染(表 5)。

表 5 节材方面对比分析
Tab. 5 The comparison on material saving

类别	LEED V4	《绿色建筑评价标准》
总分	5	52
控制项和得分项	设置存储、收集可回收物的措施，并制定营建和拆建管理计划； 减少汞排放； 对建筑原材料、成分的来源和采购进行审查。	不采用国家和地方禁止和限制使用的建筑材料及制品； 建筑造型简约，无大量装饰性构件； 择优选用建筑形体； 对地基基础、结构体系、结构构件进行优化设计，土建工程与装修工程一体化设计，达到节材效果； 可变换功能的室内空间采用可重复使用的隔断(墙)； 现浇混凝土采用预拌混凝土、预拌砂浆； 合理采用高强度、高耐久性、可再利用材料和可再循环材料。
未得分项	使用多种经严格审查的生命周期评估产品。	采用工业化生产的预制构件； 厨房、卫浴间整体化定型设计。

4.6 室内环境质量/室内环境质量

LEED V4 十分注重烟环境对人体的影响，禁止在建筑内部吸烟；在建筑施工和入驻前制定室内空气质量(IAQ)管理计划，改善施工工人和建筑用户的健康。

《绿色建筑评价标准》控制项规定了建筑构件的隔声性能、隔热性能、是否结露等，间接提高室内环境质量；8.2.12/13 鼓励设置二氧化碳、一氧化碳浓度监测装置，减少有害气体对人体的危害(见表 6)。

表 6 室内环境质量方面对比分析
Tab. 6 The comparison on indoor environment quality

类别	LEED V4	《绿色建筑评价标准》
总分	8	49
控制项和得分项	建立室内空气质量最低标准； 建筑内部禁烟； 使低逸散材料； 在建筑施工和入驻前制定室内空气质量(IAQ)管理计划； 提供优良的声、光、热环境。	建筑围护结构性能、房间内的温湿度、新风量等参数达到有关标准； 提供优良的声、光、热环境； 室内空气中污染物浓度符合有关规定； 气流组织合理、供暖空调系统末端现场可独立调节； 地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。
未得分项	通过入口设置、自然通风、过渡等措施提高室内空气质量表现。	有声学要求的重要房间进行专项声学设计(本项目为电影院)； 采取可调节遮阳措施，降低夏季太阳辐射得热； 优化建筑空间、平面布局和构造设计，改善自然通风效果 主要房间中人员密度较高且随时间变化大的区域设置空气质量监控系统。

4.7 创新、地域优先/提高与创新

LEED V4 为解决特定地域环境、社会公平和公众健康等问题设置了地域优先条款，本项目在 LEED V4 创新条款、地域优先条款及《绿色建筑评价标准》提高与创新条款的得分均为 0(见表 7)。

本项目是新建公共建筑，所以采用的是公建权重求得实际得分(见表 8)，《绿色建筑评价标准》评价后的总分为 54.2 分，二星级认证；LEED V4 评价后的总分为 51 分，银级认证(见表 9)。由此可知，《绿色建筑评价标准》一星级认证对应

LEED V4 银级认证；《绿色建筑评价标准》二星级认证对应 LEED V4 金级认证；《绿色建筑评价标准》三星级认证对应 LEED V4 铂金级认证。

表 7 创新方面对比分析
Tab. 7 The comparison on innovation

类别	LEED V4	《绿色建筑评价标准》
总分	0	0
未得分项	创新任意组合 地域优先：具体得分点	性能提高项 创新

表格 8 《绿色建筑评价标准》分值计算

Tab. 8 The Score calculation of Assessment standard for green building

得分	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
实际得分	62	50	37	52	49
不参评分	3	4	14	20	0
综合得分	63.9	52.1	43.0	65.0	49.0
公建权重	0.16	0.28	0.18	0.19	0.19
各项总分	10.2	14.6	7.7	12.3	9.3
各项总分	54.2				

表 9 总分及星级对比分析

Tab. 9 The comparison on total points and star level

类别	LEED V4	《绿色建筑评价标准》
总分	51	54.2
等级	银级	一星级

5 LEED 对中国绿色建筑评价标准的启示

新版《绿色建筑评价标准》在结合我国国情的基础上,吸取了国外比较成功的绿色评价标准的经验,使我国的绿色建筑评价体系更好地与国际接轨。《绿色建筑评价标准》比较适合我国的基本国情,对我国的绿色建筑的发展起到了极大的推动作用,是我国建筑设计的方向标。

但相对于 LEED,《绿色建筑评价标准》的编制及认证工作存在许多的不足,建议在以后的修订中适当予以改进:

(1)大多数主流国家都已经建立了关于本国环境信息数据库(如碳排放数据库、能源数据库等),对于绿色建筑评价具有深远的意义,目前我国还缺乏这样的基础数据信息,急需建立我国建筑环境信息数据库。

(2)绿色建筑更加关注建筑的是全寿命期,建筑生命周期是指从材料与构件生产(含原材料的开采)、规划与设计、建造与运输、运行与维护直到拆除与处理(废弃、再循环和再利用等)的全循环过程。目前我国《绿色建筑评价标准》仅停留在建筑的规划与设计、建造、运行与维护阶段。对于材料与构件生产、拆除与处理,没有进行评价,降低了整个评价系统的完整性。

(3)关注项目的整体设计,在方案设计初期建

立节约能源方案,减少建筑运行时的能源负荷。安装能源计量装置,通过远程访问数据,发现更多节能机会。

(4)在评价指标内容设计和赋分中,对有利于绿色行为模式的设计给予更多倾斜,以鼓励设计师采用各种被动式手段来实现绿色建筑,而不是依赖于高效的设备手段。如在方案设计评价中增加绿色车辆停车位及充电设备的给分点,鼓励使用绿色车辆,减少对环境污染。

参考文献 References

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.绿色建筑评价标准:GB/T50378-2014[S].北京:中国建筑工业出版社,2014年.
Ministry of housing and urban rural development of the People's Republic of China, General Administration of quality supervision inspection and quarantine of the People's Republic of China, Assessment Standard for Green Build-ing: GB/T50378-2014 [S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2014.
- [2] 王清勤,叶凌.美国绿色建筑评估体系 LEED 修订新版简介与分析[J].暖通空调,2012(10):54-59.
WANG Qingqin, YE Ling. On green building evaluation system: LEED 2012 in United States[J]. HV & AC, 2012(10):54-59.
- [3] 尹琰琰.解读美国绿色建筑评价标准 LEEDv4[J].绿色建筑,2014(6):29-32.
YI Yanyan. Interpretation of U. S Green Building Evaluation Criterion LEEDv4[J]. Green Architecture, 2014 (6):29-32.
- [4] 李婉斌,刘伊生.美国《能源与环境设计先导》(LEED)评价标准对中国《绿色建筑评价标准》的启示[J].铁道标准设计,2015(8):169-174.
LI Wanbin, LIU Yisheng. The Revelation of LEED toward Chinese Green Building Evaluation Criteria[J]. School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, 2015(8):169-174.
- [5] 潘海泽,陈梦捷,缪玮.美国 LEED 绿色建筑评价标准与我国绿色建筑评价标准的比较分析[J].建筑经济,2016(1):88-92.
PAN Haize, CHEN Mengjie, MIAO Wei. Comparison and analysis on LEED in the United States and green building evaluation standard in China[J]. Construction economy, 2016(1):88-92.
- [6] 郭建广.绿色建筑和建筑节能设计[J].城市建筑,2016(21):21.
GUO Jianguang. Green building and energy saving design[J]. Urbanism and Architecture, 2016(21):21.
- [7] 俞伟伟.中美绿色建筑评价标准认证体系比较研究[D].重庆:重庆大学,2008.

- YU Weiwei. Comparative study on certification system of green building evaluation criteria between China and America[J]. Chongqing: Chongqing University, 2008.
- [8] 周同. 美国 LEED-NC 绿色建筑评价体系指标与权重研究[D]. 天津:天津大学, 2014.
- ZHOU Tong. The research on credits and weighting of U. S. LEED-NC green building rating system [D]. Tianjin: Tianjin University, 2008.
- [9] 江步. 绿色建筑设计方法研究[D]. 武汉:华中科技大学, 2008.
- JIANG Bu. Research on the methodology of green architecture design[D]. Wuhan: Huazhong University of Science & Technology, 2008.
- [10] 胡芳芳. 中英美绿色(可持续)建筑评价标准的比较[D]. 北京:北京交通大学, 2010.
- HU Fangfang. The comparison of green(sustainable) building evaluation standard in China, Britain and United States[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2010.
- [11] 付晓惠. 绿色建筑整合设计理论及其应用研究[D]. 成都:西南交通大学, 2011.
- FU Xiaohui. The research of green building integrated design theory and its application [D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2011.

(编辑 吴海西)

(上接第 407 页)

- [3] 李华, 杜长勤, 陈克明. 上海银行数据处理中心超大深基坑土方开挖技术[J]. 施工技术, 2010, 39(1): 71-73.
- LI Hua, Du Changqin, Chen Keming. Earth excavation technology of super-large foundation excavation of data processing center for bank of shanghai[J]. Construction Technology, 2010, 39(1): 71-73.
- [4] 张具寿, 黄沛, 钱水江, 等. 超大直径圆形无支撑深基坑施工技术[J]. 岩土工程学报, 2006, 28(s): 1737-1741.
- ZHANG Jushou, HUANG Pei, QIAN Shuijiang, et al. Construction techniques of deep foundation pits with circular self-sustaining and super large diameter [J]. Chinese Journal of Geotechnical Engineering, 2006, 28(s): 1737-1741.
- [5] 陈萍, 王卫东, 丁建峰. 相邻超大深基坑同步开挖的设计与实践[J]. 岩土工程学报, 2013, 35(s): 555-558.
- CHEN Ping, WANG Weidong, DING Jianfeng. Design and application of synchronous construction of two neighboring deep excavations[J]. Chinese Journal of Geotechnical Engineering, 2013, 35(s): 555-558.
- [6] 窦华港, 焦莹. 预留反压土中心顺作法在某超大深基坑中的应用[J]. 岩土工程学报, 2008, 30(s): 484-488.
- DOU Huagang, JIAO Ying. Application of earth berm and bottom-up method in as extralarge deep excavation project[J]. Chinese Journal of Geotechnical Engineering, 2008, 30(s): 484-488.
- [7] 田贺维, 周予启, 刘卫未. 天津津塔工程超大深基坑施工技术[J]. 施工技术, 2010, 39(1): 14-21.
- TIAN Hewei, ZHOU Yuqi, LIU Weiwei. Construction technology of super large and deep foundation excavation in tianjin tower[J]. Construction Technology, 2010, 39(1): 14-21.
- [8] 侯玉杰, 余地华, 艾心荧, 等. 天津高银 117 大厦工程超大深基坑降水关键技术研究与应用[J]. 施工技术, 2014, 43(13): 1-5.
- HOU Yujie, YU Dihua, AI Xinying, et al. Research and Application of dewatering key technology of ultra-large and deep foundation excavation in Tianjin goldin finance 117 Project [J]. Construction Technology, 2014, 43(13): 1-5.
- [9] 邹腾辉. 超大深基坑单边采用六级放坡挖土的施工实践[J]. 建筑施工, 2010, 32(3): 191-192.
- ZOU Tenghui. Constructional practice on excavation with Six-Step slope at each side for super large and deep foundation Pit[J]. Building Construction, 2010, 32(3): 191-192.
- [10] 徐中华, 王建华, 王卫东. 上海地区深基坑工程中地下连续墙的变形性状[J]. 土木工程学报, 2008, 41(8): 81-86.
- XU Zhonghua, WANG Jianhua, WANG Weidong. Deformation behavior of diaphragm walls in deep excavations in Shanghai [J]. China Civil Engineering Journal, 2008, 41(8): 81-86.
- [11] OU C Y, HSIEH P G, CHIOU D C. Characteristics of ground surface settlement during excavation[J]. Canadian Geotechnical Journal, 1993, 30(5): 758-767.

(编辑 沈波)