

国内外绿色建筑评价体系对比分析

陈泓洁

西京学院土木工程学院, 陕西 西安

收稿日期: 2023年4月25日; 录用日期: 2023年5月15日; 发布日期: 2023年5月30日

摘要

目前节能减排“十三五”规划中也对绿色建筑相关内容做出了要求, 并且“碳达峰”和“碳中和”也被写入了政府工作报告, 加快推广与发展绿色建筑, 不仅减少了建筑领域碳排放, 还是我国早日实现碳达峰目标的重要途径。所以本文介绍了国内外绿色建筑评价体系的特点和关键体系新旧版的对比, 了解了各国各体系的以后发展的方向, 并从对各国体系制定者、最早颁布时间、评价范围、组织类型, 评价对象、评价指标、评价内容、评价方法、评级分级方面将各个评价体系进行深入剖析, 最后给出对我国绿色建筑评估体系的启示, 为我国绿色建筑体系发展与更新提供参考。

关键词

绿色建筑, 评价体系, 对比分析, 可持续发展

Comparative Analysis of Domestic and Foreign Green Building Evaluation Systems

Hongjie Chen

College of Civil Engineering, Xijing University, Xi'an Shaanxi

Received: Apr. 25th, 2023; accepted: May 15th, 2023; published: May 30th, 2023

Abstract

At present, the “13th Five-Year Plan” of energy saving and emission reduction has also made requirements for green buildings, and “carbon peak” and “carbon neutrality” have been written into the government work report, accelerating the promotion and development of green buildings not only reduce carbon emissions in the construction field, but also are an important way for China to

achieve the goal of carbon peak as soon as possible. Therefore, this paper introduces the characteristics of domestic and foreign green building evaluation systems and the comparison of the old and new versions of the key systems, understands the future development direction of each system in each country, and makes an in-depth analysis of each evaluation system from the perspective of the system maker, the earliest promulgation time, the evaluation scope, the organization type, the evaluation object, the evaluation index, the evaluation content, the evaluation method, the rating classification. Finally, the inspiration for China's green building evaluation system is given to provide a reference for the development and update of China's green building system.

Keywords

Green Building, Evaluation System, Comparative Analysis, Sustainable Development

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

二十世纪末, 绿色建筑已被许多国家接受为实施可持续发展战略的任务之一, 环境保护和能源消耗问题已经引起了社会的重视。[1]从我国第一版绿标到现在已经过去了很多年了, 但是获得绿色建筑评价标志的建筑却不是很多, 原因是因为绿色建筑评价标准还是处于不够完善的阶段。[2]现在有很多的学者通过各个国家体系的对比的方式, 总结出对我国体系的启示和建议。梅阳[3]通过对美国 LEED、德国 DGNB、英国 BREEAM、日本 CASBEE 这 4 个国际标准与我国绿标针对评价对象、评价指标体系的对比给出我国体系的改进之处; 宋亚杉[4]将我国绿标与英国 BREEAM 体系通过评价范围、评价对象、评价指标、评价权重、评价等级、标准条文进行对比; 王聪[5]将我国绿标与德国 DGNB 进行评价内容的比较分析; 章国美[6]通过将美国、日本、英国和中国的评价体系从评价方法、评价指标、绿色建筑相关法规和政策进行对比; 韩飞[7]将日本 CASBEE 与我国绿标从评估内容、方法、指标对比; 杨一凡[8]将中美绿色建筑评价体系在评价内容与绿色建筑审核上进行对比。大多数的学者都是将 2~4 个国内外体系对评价对象、评价指标以及评价等级进行对比, 各个评价体系都有着相同和不同之处, 对比的体系少以及对比的内容也较少, 本文一部分是将从 7 个体系进行其特点介绍以及关键体系的新旧版对比, 另一部分是 LEED-V4.0、BREEAM-2018、CASBEE-2014、GBAS-2019、DGNB-2020、Green Star-2014、SBTool-2014 各体系制定者、最早颁布时间、评价范围、组织类型, 评价对象、评价指标、评价内容、评价方法、评级分级进行了对比总结, 最后给出了为中国绿色建筑体系发展与更新的启示。

2. 国内外绿色建筑评价体系的特点以及关键体系新旧版的对比

2.1. 英国 BREEAM

英国是世界上首批研究绿色建筑的国家之一, 英国建筑研究组织开发的环境评价法(Building Research Establishment Environmental Assessment Method, 即 BREEAM)该体系于 1990 年出现在了世人面前, 是世界上第一个针对绿色建筑所制定的评估体系。[9] BREEAM 评价体系在推出到 BREEAM98 版本时, 评价体系增加了权重系统, 体系框架划分为 4 个性能类别以及 9 个大类评价指标。4 个性能类别是在早

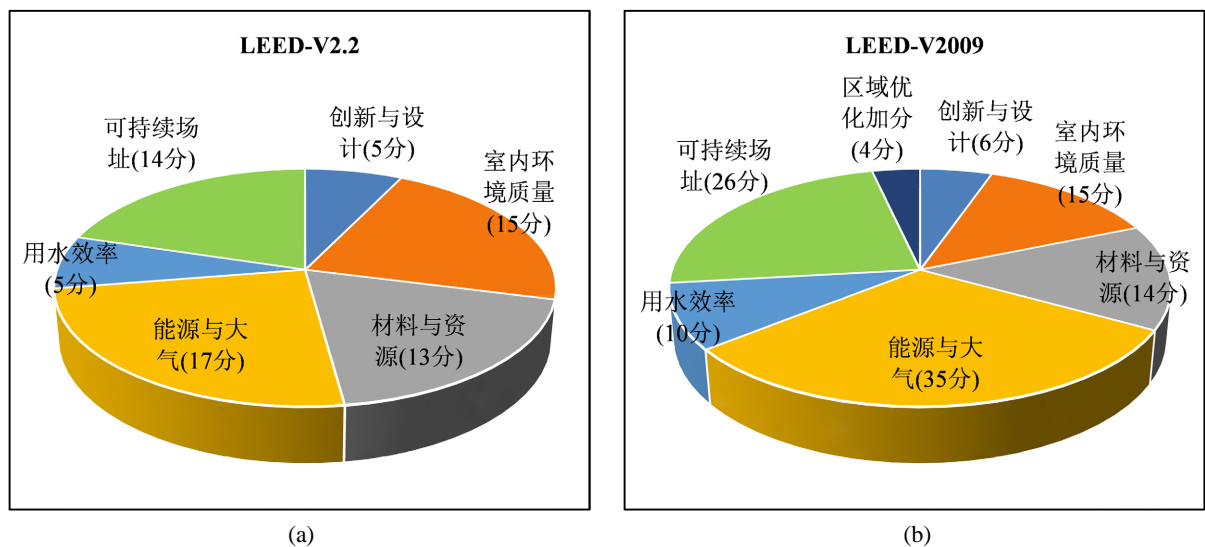
期版本 3 个类别上增加了管理类别；9 个大类包括管理、身心健康、能源、交通、水消耗、材料、土地使用、场地生态以及污染。[10] BREEAM2018 版与 BREEAM2014 版全装修的指标比较变化较大如表 1，污染、废弃物、健康与舒适、管理都下降了比重，而土地利用和生态环境、建材、交通、能源都上升了比重，仅仅只有水的比重是不变的。[11]看出随着经济发展得越来越好，交通也越拥挤，车辆的增加也导致了能源的消耗量增大，环境污染也加重了，所以比重有上升的趋势。

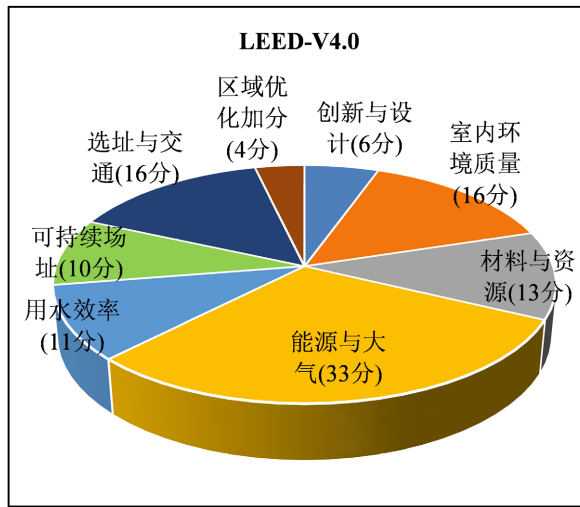
Table 1. Comparison of indicators between BREEAM2014 and BREEAM2018 full renovation
表 1. BREEAM2014 版与 BREEAM2018 版全装修的指标比较

指标	污染	土地利用和生态环境	废弃物	建材	水	交通	能源	健康与舒适	管理
2014 版	10%	10%	8.5%	13.5%	7%	9%	15%	15%	12%
2018 版	8%	13%	6%	15%	7%	10%	16%	14%	11%

2.2. 美国 LEED

美国的绿色建筑评估体系(Leadership in Energy & Environmental Design Building Rating System, 即 LEED), 于 1998 年推行的第一个, 这部评估体系是由美国绿色建筑委员会所制定推行的。[12]我们对 LEED-V2.2、LEED-V2009、LEED-V4.0、LEED-V4.1 不同时期的版本进行对比。LEED-V2.2 与 LEED-V2009 的区别主要在于指标的变化。如图 1(a)和图 1(b), 将指标总得分点扩大到了 110 分, “室内环境质量”、“材料与资源”与之前总分保持不变, 其余的分值都有增加, LEED-V2009 增加了一个指标“区域化加分”, 出现其变化的原因是希望通过这种打分体系的变化, 能够让各个地区地理与气候的差异性在评价时能够得到注意。LEED-V2009 与 LEED-V4.0 的区别主要是将评价指标大类中的“可持续场址”拆分为为了“选址与交通”、“可持续场址”两类。[13]如图 1(b)和图 1(c)所示, “选址与交通”的分值变为 16 分, “可持续场址”的分值变为 10 分, 可以看出绿色建筑项目对选址更加重视。LEED-V4.0 与 LEED-V4.1 在评价指标上大类是没有变化的, 只对部分指标内容做了变动, 细微变化较多, 从评价标准来看, 评价指标更多在理念和技术创新、绿色技术的量化上的更新、整合过程上进行优化[14]。





(c)

Figure 1. Difference between LEED-V2.2, LEED-V2009 and LEED-V4.0 indicators

图 1. LEED-V2.2 版、LEED-V2009 版、LEED-V4.0 版指标区别

2.3. 澳大利亚 Green Star

澳大利亚目前主要推行的绿色建筑评价体系有三种，第一种是澳大利亚建筑温室效益评估(Australian Building Greenhouse Rating Scheme—ABGRS)；第二种是国家建筑环境评估(National Australian Built Environment Rating Scheme—NABERS)；第三种是绿色星级认证(Green Star Certification—GSC)。^{[15] [16]} 绿星评级的工具主要是绿星建筑(Green Star Buildings)和绿星 - 设计与建造(Green Star—Design & As Built)、绿星 - 社区(Green Star—Communities)、绿星 - 室内设计(Green Star—Interiors)、绿星 - 性能(Green Star—Performance)，绿星建筑、设计与建造、室内和社区认证项目可以获得 4~6 星绿星认证。使用绿星 - 性能评级工具评估的建筑操作可以达到 1~6 星的绿色之星评级^[17]，如图 2 所示。

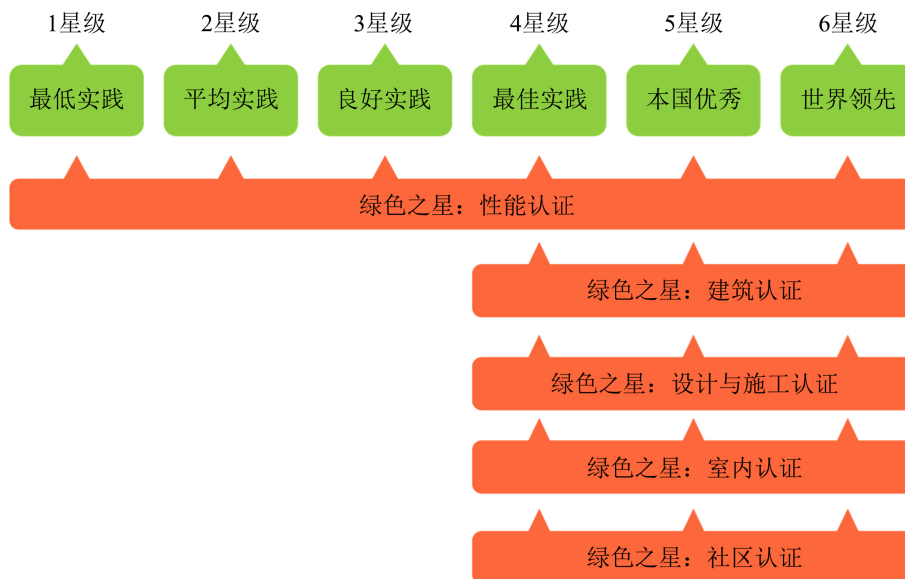


Figure 2. Green star certified grade range

图 2. 绿色之星认证的等级范围

2.4. 德国 DGNB

2008年,德国可持续评估认证体系(Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen,以下简称DGNB)是被德国可持续建筑委员会以及德国政府合作,共同研制推出的一种可持续的绿色建筑评估认证标准。[18] DGNB2008版与DGNB2020版在指标权重和评定级别有着很大的差别如图3和表2,在权重指标上“场地质量”不再单独计算权重,“技术质量”从原来的22.5%降到了15%，“过程质量”从10%上升至12.5%。在评定级别上从之前的金级、银级、铜级三级变成了现在的金级、银级、铜级、铂金级四个级别,总的得分和核心指标最低要求也发生了改变,将之前的金级、银级、铜级的要求对应了现在的银级、铜级、铂金级,而新版的铜级总得分要求为 $\geq 35\%$ [19] [20]。

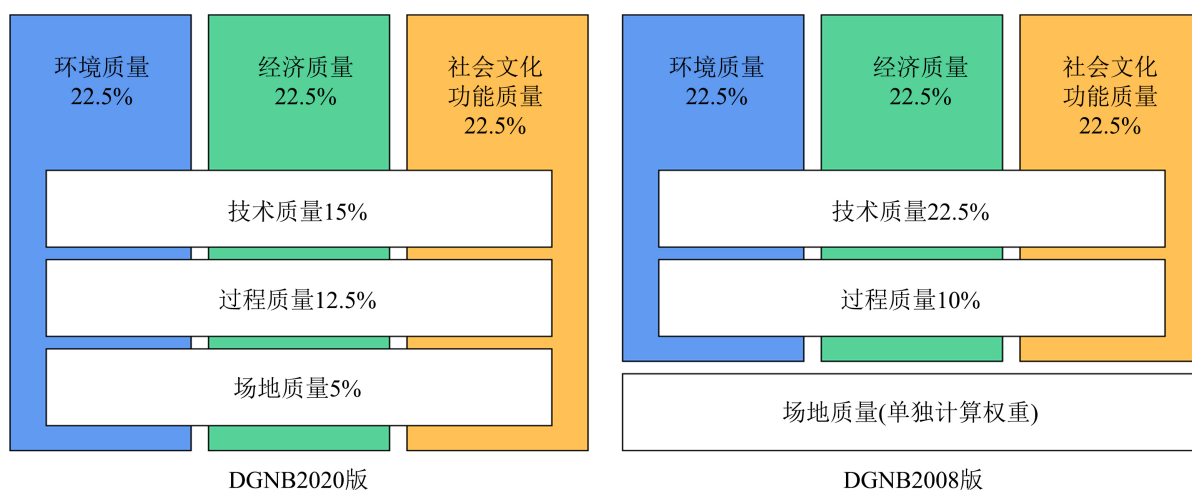


Figure 3. DGNB2008 and DGNB2020 in indicator weighting differences
图 3. DGNB2008 版与 DGNB2020 版在指标权重差别

Table 2. DGNB2008 and DGNB2020 rating level comparison
表 2. DGNB2008 版与 DGNB2020 版评定级别对比

版本	DGNB2008			DGNB2020		
	评价级别	总体性能指数	最小性能指数	评价级别	总体性能指数	最小性能指数
评定级别分值	铜级	$\geq 50\%$	$\geq 35\%$	铜级	$\geq 35\%$	—
	银级	$\geq 65\%$	$\geq 50\%$	银级	$\geq 50\%$	$\geq 35\%$
	金级	$\geq 80\%$	$\geq 65\%$	金级	$\geq 65\%$	$\geq 50\%$
				铂金级	$\geq 80\%$	$\geq 65\%$

2.5. 日本 CASBEE

日本的建筑物综合环境性能评价方法(Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency,即CASBEE)是2002年由日本学术界、工业界以及政府部门三方达成共识进行合作研发的,主要分为两大部分,建筑环境质量与性能(Q)与建筑环境负荷(L),所以该体系从提高建筑物环境质量和减少环境负荷两方面入手。[21]。CASBEE将“环境负荷”用L(Load)表示,将“建筑物的环境质量与性能”用Q(Quality)表示,提出了简明的评价指标——建筑物环境效率,英文缩写为BEE(Building Environmental

Efficiency), 如下式所示:

$$\text{建筑物环境效率(BEE)} = \frac{\text{建筑物的环境质量与性能(Q)}}{\text{环境负荷(L)}}$$

即当分子——建筑物的环境质量与性能(Q)越大、分母——环境负荷(L)越小时, 建筑物环境效率(BEE)越大。BEE 的引入是 CASBEE 的又一独创之处, 它进一步明确了建筑物综合环境性能这一理念, 简化了其表现形式, 使评价结果更为简洁、明确[22]。

2.6. 绿色建筑挑战(SBTool)

1996 年由加拿大自然资源部发起并领导的绿色建筑挑战(Green Building Challenge, 即 GBC), 是一项至 2000 年 10 月由 19 个国家共同开发的一种评估建筑环境性能的评价方法。[23] [24]在国际可持续发展建筑环境组织(International Initiative for a Sustainable Built Environment, 简称 iiSBE)接管 GBC 的国际管理与开发事务后更名为 SBTool。[25] SBTool 评价体系可以使用于第三方开发为适宜于当地情况和建筑类型的评估工具。这一模式自 20 世纪 90 年代末期就已经被多个欧洲国家使用, 包括 SBTool CZ 捷克(Czech Republic)、SBTool PT 葡萄牙(Portugal)、Protocollo ITACA 意大利(Italy)、Verder 西班牙(Spain)。[26] SBTool 的评分过程依赖于目标建筑的特性与国家或区域的“最低可接受实践”、“好的实践”和“最好的实践”的之间一系列参考值的比较。权重计算方法中, 指标得分首先乘以其权重然后相加汇总。如果分数以不同的计量单位测量, 则首先需要统一转化成为标准计量单位, 如图 4。

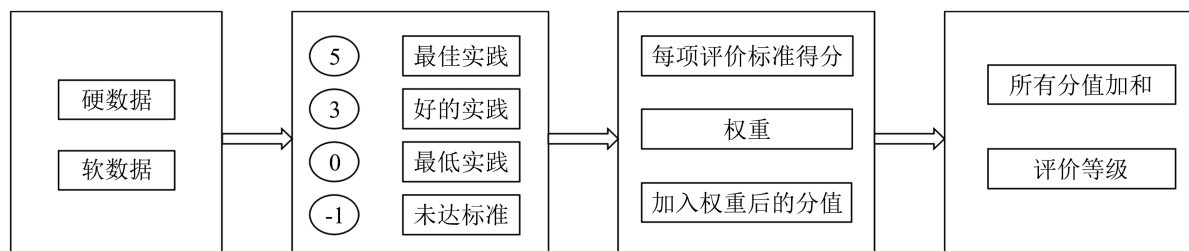


Figure 4. SBTool score calculation and evaluation level determination process

图 4. SBTool 分值计算与评价等级的确定流程

2.7. 中国 GBAS

我国对于绿色建筑评价体系的研究, 相对于世界上其他国家而言起步较晚。2001 年专家们在深入探讨和研究各国绿色生态建筑住宅产业绿色生态建筑产业技术上, 结合当前当代我国实际发展情况完成了《中国生态住宅评价标准》我国第一部生态住宅评价标准。[27] 2003 年, 为了支持绿色奥运, 履行“绿色奥运”的承诺, 在清华大学的指导下, 北京科学技术委员会制定了一套《绿色奥运建筑评价体系》(GOBAS), 这是我国推出的第一个具有绿色的评价标准体系。[28]对《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2006 [29]、《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2014 [30]、《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 [31]不同时期的版本进行比较。如图 5 所示, 2006 版与 2014 版的大类评价指标相比, 2014 版的大类指标多出了“施工管理”和“提高与创新”, 这是因为将施工期间的节材节水等也进行了要求, 以及对新技术设置了加分项。并且 2014 版评价对象由 2006 版的住宅建筑和公共建筑中的办公建筑、商场建筑和酒店建筑扩展至各类民用建筑。2014 版与 2019 版指标相比, 发生了较大的变化, 从“四节一环保”调整为“五大性能”将指标数量更精简, 更容易理解对于操作也更简单掌握; 增加了“健康舒服”和“生活便利”更加以人为本的发展, 同时符合国家新时代鼓励创新的发展方向, 注重质量和效益共同发展。

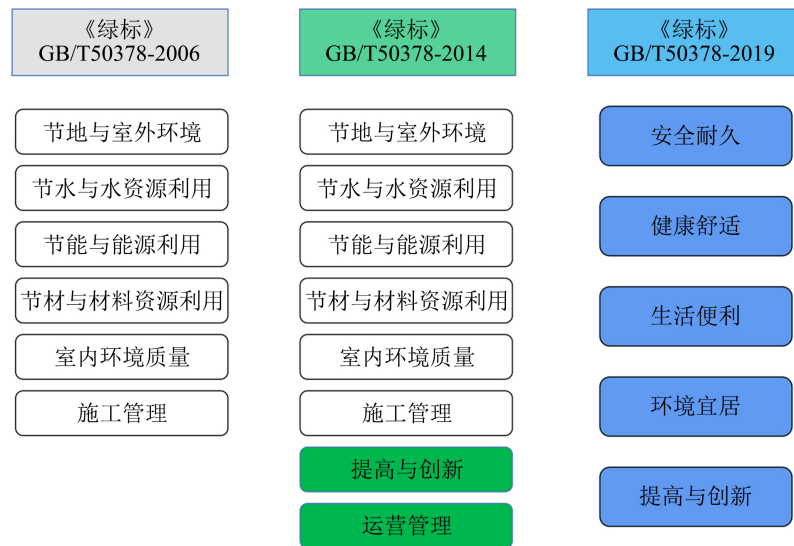


Figure 5. Comparison of the broad categories of indicators in the 2006, 2014 and 2019 editions of China's Green Building Evaluation Standards

图 5. 我国《绿色建筑评价标准》2006 版、2014 版、2019 版大类指标比较

2.8. 小结

英国是世界上第一个对绿色建筑进行评价的体系而美国是世界上推行绿色建筑评价最广的体系，从他们的发展来看表 1 和图 1，“交通”是现在体系中很关注的一点，再通过图 3，对于“场地选址和场地质量”也是一个在后续发展中指标增加的项，最后对应到图 5，“生活便利”和“环境宜居”也就说明了交通和场地是随着发展肯定会受到各国体系的关注，也是以后发展更加重视的指标。

3. 国内外绿色公共建筑评价体系对比分析研究

本节内容对应的每个评价体系 LEED-V4.0、BREEAM-2018、CASBEE-2014、GBAS-2019、DGNB-2020、Green Star-2014、SBTool-2014，对各国体系制定者、最早颁布时间、评价范围、组织类型，评价对象、评价指标、评价内容、评价方法、评级分级进行了对比如下(见表 3)。

Table 3. Country system developers, earliest enactment date, evaluation scope, and organization type

表 3. 各国体系制定者、最早颁布时间、评价范围、组织类型

特点	GBAS	LEED	BREEAM	CASBEE	DGNB	GBTool	Green Star
标准制定者	住房和城乡建设部	美国绿色建筑委员会 (USGBC)	英国建筑研究所(BRE)	日本可持续建筑协会 (JSBC)	德国可持续性建筑委员会与德国政府共同编制	国际组织绿色建筑挑战 (GBC)	澳大利亚绿色建筑委员会(GBCA)
最早颁布时间	2006	1998	1990	2002	2008	1996	2003
评价范围	全生命周期	全生命周期、全球	全生命周期、全球	全生命周期、全球	全生命周期、全球	全生命周期、全球	全生命周期
组织类型	政府机构	民间团体	民间团体	政府机构、行业协会、学术团体	政府机构、民间团体	各国学术团体	行业协会

3.1. 评价对象

各个评价体系对于不同类型的建筑所采用的评价标准是不同的,因此绿色建筑评价都是相对的评价。各评价体系主要面向的评价对象如表 4 所示。

Table 4. Evaluation system main object-oriented

表 4. 评价体系主要面向对象

建筑类型	美国 LEED	英国 BREEAM	澳大利亚 Green Star	中国 GBAS	日本 CASBEE	加拿大 GBTTool	德国 DGNB
住宅建筑	√	√	√	√	√	√	√
办公建筑	√	√	√	√	√	√	√
工业建筑	√	√	√		√		√
商业建筑	√	√	√		√	√	√
公共建筑	√	√	√	√	√	√	√
学校建筑	√	√	√	√	√	√	√
医疗建筑	√	√	√	√	√	√	
酒店建筑	√	√			√	√	√

Table 5. Comparison of indicators in broad categories of evaluation by various countries

表 5. 各国评价大类指标的对比

加拿大 SBTool	英国 BREEAM	澳大利亚 Green Star	美国 LEED	日本 CASBEE	德国 DGNB	中国 GBAS
场地选址	土地利用和生态环境	生态	可持续场地	室外环境、场外环境	场地质量	安全耐久
室内质量环境	健康和舒适	室内环境质量	室内环境质量	室内环境	环境质量	环境宜居
服务质量	能源	能源	创新与设计	服务质量	技术质量	生活便利
能源与资源消耗	建材	材料	能源与大气	能源	过程质量	健康舒适
环境负荷	水	水	材料与资源	资源负荷与材料	经济质量	提高与创新
成本与经济性	污染	土地使用	用水效率		社会文化及功能质量	
社会、文化与感性因素	交通	气体排放	选址与交通			
	管理	交通	区域优化			
	废弃物	管理				

3.2. 评价内容

国内外绿色建筑评价体系的内容上多会有一些差异,主要是由于各个评价体系选取的评价指标不同。他们具体表现在评价体系的大类指标(见表 5)和评价性能(见表 6)上,通过对各国评价体系的指标对比,可以看出因为各个国家或地区因自身经济发展的程度、技术水平高低的不同,从而各国评价体系表现出了独特的地域性,具体表现在各个评价指标的差异化。为了更好的体系差异性,将各国绿色评价体系性能主要分为室内环境、能源、材料与资源、对周边环境冲击、服务质量、室外环境这 6 类(见表 6)。

Table 6. Performance of green building evaluation systems in various countries

表 6. 各国绿色建筑评价体系的性能

类别	条目	加拿大 GBTTool	英国 BREEAM	澳大利亚 Green Star	美国 LEED	日本 CASBEE	中国 GBAS	德国 DGNB
室内环境	1) 热舒适	★	★	★	★	★	★	★
	2) 采光及照明	★	★	★	★	★	★	★
	3) 空气质量	★	★	★	★	★	★	★
	4) 声环境	★	★	★	★	★	★	★
能源	1) 运行耗能	★	★	★	★		★	★
	2) 运行效率	★	★	★	★	★	★	★
	3) 热负荷	★	★		★	★	★	★
	4) 自然能源利用		★	★	★	★	★	★
	5) 建筑系统效率	★	★	★	★	★	★	★
材料与资源	1) 水资源利用	★	★	★	★	★	★	★
	2) 资源利用率	★	★	★	★	★	★	★
	3) 材料污染	★	★	★	★	★	★	★
对周边环境 冲击	1) 污染	★	★	★	★	★	★	★
	2) 基础设施负荷	★	★		★	★		★
	3) 风害	★	★		★	★		★
	4) 光污染	★	★	★	★	★	★	★
	5) 热岛效应	★	★		★	★	★	★
	6) 其他基础设施负荷	★	★	★	★	★	★	★
服务质量	1) 服务能力	★	★	★	★	★		★
	2) 耐久性	★	★			★	★	★
	3) 弹性与可适应性	★	★		★	★	★	★
室外环境	1) 生态环境营建	★	★	★	★	★	★	★
	2) 城市景观与风景	★	★			★		
	3) 当地文化及特征					★		★

3.3. 评价方法

各国的绿色建筑评价体系对于同一评价对象的结果是不一样的，那是因为各国评价方法的差异性，各绿色建筑评价体系所采用的评价方法如表 7 所示。

Table 7. Comparison of evaluation methods of green building evaluation systems in various countries

表 7. 各国绿色建筑评价体系评价方法对比

国家	名称	评价方法
英国	BREEAM	采用全生命周期评价方法，每项指标均计分且分值统一，总分为所有分数权重累加之和，最后颁发相应绿色认证证书。
美国	LEED	采用条款评价方法，在评价大项要求均满足的基础上，评价子项，进行评价并给出相应分数，总分为子项分数累加和所得，将分数进行划档并颁发认证证书。
澳大利亚	Green Star	<p>“绿色之星”包含多种类型的评估工具，每一个评估工具都有对应的技术评估手册或者应用指南里面包含了各项指标的得分要求。一个项目的单项(整体)得分取决于以下四点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 每个指标的得分； 2) 对每一指标进行环境加权； 3) 对加权分数进行汇总； 4) 对创新部分进行加分。① 指标得分。指标得分 = 该指标所得分数/该指标可得分数 × 100%；② 环境权重。加权指标分数 = 指标分数(%) × 权重因子(%) / 100；③ 单项得分。将所有加权指标分数相加再加上创新指标分数，就是单项(整体)得分。加权指标分数最高为 100，加上额外的创新分 5 分，共计 105 分。
加拿大	SBTool	采用定性和定量相结合办法，设置四级权重，前两级固定，后两级根据使用国家实际情况而定，较低层系分值与权重百分比乘积相加为高一级层系得分，运用 EXCEL 行计算，进而产生结果图表，最后进行判断。
日本	CASBEE	CASBEE 体系的得分有五个级别，以 3 分为基准。1 分为达到最低要求，3 分为达到一般水平，对被评建筑的各项评价指标进行评分后，运用权重系统计算出建筑环境质量与性能(Q)和环境负荷(L)，采用指标环境效率 BEE (Building Environmental Efficiency)对建筑环境进行评价，即用 Q/L 二维图表示其评价结果。
德国	DGNB	依据庞大数据库和技术机软件的支持，评估公式根据建筑已经记录的或者计算出的质量进行评分，每条标准的最高得分为 10 分，每条标准根据其所包含内容的权重系数可评定为 0~3，因为每条单独的标准都会作为上一级或者下一级标准使用。根据评估公式计算出质量认证要求的建筑达标度。
中国	GBAS	采用量化评价方法，更加客观、精细、直观地反映绿色建筑性能、也符合当今世界绿色建筑评价结果量化的整体形势。但在评分结果的具体处理和表达上，并未照搬美国 LEED 等的各项得分相加得总分的百分制，而是以指标大类得分及权重系数折算加权总得分，更能体现评价指标之间的相对重要程度也更有利于评价指标体系的扩展和调整。

3.4. 评级分级

各国的绿色建筑评价体系的评价方法不相同，所以导致了各体系评级分级的标准不一，如表 8。

Table 8. Rating grading of national evaluation systems
表 8. 各国评价体系评级分级

各国体系	评级分级
中国 GBAS	基础级：满足所有控制项； 一星级：总分达到 60 分； 二星级：总分达到 70 分； 三星级：总分达到 85 分
美国 LEED	认证级：分数需达到 40~49 分； 银级：分数需达到 50~59 分； 金级：分数需达到 60~80 分； 铂金级：分数需达到 80 分以上
日本 CASBEE	C 级(差)：BEE < 0.5； B-级(较差)：0.5 ≤ BEE < 1.0； B+级(好)：1.0 ≤ BEE < 1.5； A 级(很好)：1.5 ≤ BEE < 3 或 BEE ≥ 3 且 Q < 50； S 级(杰出)：BEE ≥ 3 且 Q ≥ 50
加拿大 GBTTool	指标评分：(-1~5) -1 为未达标准； 0 为最低标准； 3 为优秀实践； 5 为最佳实践， 每项评价标准得分 × 权重，所有分值相加，最后评价等级
德国 DGNB	铜级：总分数需达到 35%~50%； 银级：总分数需达到 50%~65%，最小性能分数 ≥ 35%； 金级：总分数需达到 65%~80%，最小性能分数 ≥ 50%； 铂金级：总分数需达到 80%以上，最小性能分数 ≥ 65%
英国 BREEAM	合格(一星) ≥ 30%； 良好(二星) ≥ 45%； 优秀(三星) ≥ 55%； 出色(四星) ≥ 70%； 杰出(五星) ≥ 85%
澳大利亚 Green Star	1 星级(最低实践)：分数需达到 10~19 分； 2 星级(平均实践)：分数需达到 20~29 分； 3 星级(良好实践)：分数需达到 30~44 分； 4 星级(最佳实践)：分数需达到 45~59 分； 5 星级(本国优秀)：分数需达到 60~74 分； 6 星级(世界领先)：分数需达到 75 分以上

3.5. 对比总结

通过对表 3 的对比，英国是最早建立体系，之后对很多国家体系有很大的影响。我国的绿色建筑体系建立得稍晚，目前的适用范围还是在国内，不像很大体系已经开展了针对不同国家的国际体系，但各国评价体系都是基于可持续发展的理念和全生命周期的理论上建立的。各国体系的组织类型都是不同的，但是大体分为政府机构、民间团体、学术团体和行间协会，由于各国的社会制度不同，市场运行

的体系大不同，所有推动绿色建筑体系的组织是不同的[32]。

相较于其他各国评价对象表 4，中国的评价对象较少，也是较为笼统的表现，我国对绿色性的重视度不高，很大一部分原因是因为支持绿色建筑的行政法规还没有出台，[33]还有一部分的原因可能是因为国家对绿色建筑发展的普及不到位，以及激励政策和措施不足。很多国家都拥有经济政策的支持绿色建筑，例如节能基金、财政补贴、税收优惠等[34]。

对比表 5 和表 6，室内室外环境和服务质量对于各个体系都涉及到了，而 CASBEE 体系的性能指标更多，是由于日本重视生活的质量以及民居多为的木结构。[35]提高与创新指标，我国绿标单独列为了一项大类指标，这说明了我国对能更好的节能、节水、节材的工程技术十分重视。[36]材料和资源、能源这项性能，各个体系都拥有很大指标，这也是因为基本初衷都是节约资源，减少能耗。对周边环境冲击，Green Star 体系涉及的性能项较少，可能的原因是澳大利亚绿植覆盖范围广，可以很好地吸收或者化解周边环境的冲击，减少环境的污染。而 GBAS 性能项少的原因对基础设施负荷和环境污染方面没有很好的重视。

对于评价方法表 7，结构层次都比较分明，都采用多级多指标的方式，都用到了权重的方式，虽然带有主观意识，但是只有用到权重的方式才能将各个不同的指标换成综合指标做对比。

评级分级表 8，大体分为星级评级和铜、银、金、铂金级评级，都是为了更加直观，简便地区分出哪一等级，特别点在 GBTool 体系，与其他体系的评级方式不同，其中的过程也在图 4。

4. 对我国绿色建筑评估体系的启示

1) 通过表 1、图 1、图 3、图 5 可以看出，随着经济的发展，生活质量的提高，对于“选址和交通”是一个值得关注的焦点，很多国家的体系中对这一指标的关注点都是上升的，我国最新的绿标也是有“生活便利”这一指标，在后续的发展中，这里还是可以作为关注的重点。

2) 我国绿标是遵从“以人为本”的发展，所以拥有了“健康舒适”这一大类指标，而日本 CASBEE 体系和德国 DGNB 体系在生活质量上很早就进行研究和评价，我国后续针对这一指标也可以向这两体系借鉴。

3) 绿色建筑的发展离不开政府和国家的扶持，可以建立一个相对完善的制度和政策激励机制在绿色建筑中实施。同时，我国政府需要加大宣传和鼓励创新，要逐步提高业界与公众的绿色节能环保意识，提高绿色建筑概念认知程度，帮助绿色建筑理念推广从而帮助绿色建筑标准的实施，并创新出更多绿色建筑产品。

参考文献

- [1] Si, J., Marjanovic-Halburd, L., Nasiri, F. and Bell, S. (2016) Assessment of Building-Integrated Green Technologies: A Review and Case Study on Applications of Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Method. *Sustainable Cities and Society*, 27, 106-115. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.06.013>
- [2] Ding, Z.K., Fan, Z., Tam, Y., Bian, V.W.Y., Li, S.H., Chethana, I.M., Illankoon, S. and Moon, S. (2018) Green Building Evaluation System Implementation. *Building and Environment*, 133, 32-40. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.02.012>
- [3] 梅阳, 程莹, 王云燕, 薛晶晶, 董海军, 谭斌. 中外绿色建筑评价标准关键指标对比研究[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(9): 92-95.
- [4] 宋亚杉. GB/T50378-2019 与英国 BREEAM 标准对比分析[J]. 绿色建筑, 2022, 14(2): 18-21+40.
- [5] 王聪, 何国青, 钱匡亮, 胥小龙, 鲁洁, 赵文杰. 中德绿色建筑评价体系比较研究[J]. 重庆建筑, 2021, 20(10): 5-9.
- [6] 章国美, 时昌法. 国内外典型绿色建筑评价体系对比研究[J]. 建筑经济, 2016, 37(8): 76-80.
- [7] 韩飞. CASBEE 与《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 的对比研究[J]. 城市建筑, 2020, 17(30): 81-83.

- [8] 杨一凡. 中美绿色建筑评价体系对比分析[J]. 建材与装饰, 2019(36): 86-87.
- [9] 余磊, 徐舶闻, 侯佳男. 我国绿色建筑评价标准与英国 BREEAM 的比较性研究[J]. 南方建筑, 2019(3): 65-69.
- [10] 徐子苹, 刘少瑜. 英国建筑研究所环境评估法 BREEAM 引介[J]. 新建筑, 2002(1): 53-56.
- [11] 白明轩. 中英绿色建筑评价标准比较研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2020.
<https://doi.org/10.26976/d.cnki.gchau.2020.000485>
- [12] 李涛, 刘丛红. LEED 与《绿色建筑评价标准》结构体系对比研究[J]. 建筑学报, 2011(3): 75-78.
- [13] 朱颖心, 林波荣. 国内外不同类型绿色建筑评价体系辨析[J]. 暖通空调, 2012, 42(10): 9-14+25.
- [14] 张婧. 中美绿色建筑评价标准与认证模式的演进研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安建筑科技大学, 2021.
<https://doi.org/10.27393/d.cnki.gxazu.2021.000476>
- [15] 中国绿色建筑与节能委员会. 澳大利亚绿色建筑与绿色建筑评估体系[DB/OL]. 中国城市科学研究会绿色建筑与节能专业委员会网. <http://www.chinagb.net>, 2023-03-22.
- [16] 秦旋, 廉芬. 澳大利亚“绿色之星”评价体系引介[J]. 建筑经济, 2013(1): 83-86.
<https://doi.org/10.14181/j.cnki.1002-851x.2013.01.015>
- [17] 澳大利亚绿色建筑委员会官方网站, Green Star 认证网站[DB/OL]. <http://www.gbca.org.au>, 2023-3-22.
- [18] 卢求. 德国 DGNB——世界第二代绿色建筑评估体系[J]. 世界建筑, 2010(1): 105-107.
<https://doi.org/10.16414/j.wa.2010.01.005>
- [19] 德国可持续性建筑委员会. DGNB 预认证和认证项目[EB/OL].
<https://www.dgnb-system.de/en/buildings/new-construction/criteria>, 2023-3-2.
- [20] 王静, 陈东宇, 刘艺蓉. 德国绿色建筑评价标准 DGNB-2018 版本的修订与启示[J]. 南方建筑, 2021(5): 94-101.
- [21] 日本可持续建筑协会. 建筑物综合性能评价体系——绿色建筑设计工具(石文星) [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [22] IBEC. CASBEE 评估认证体系[EB/OL]. CASBEE.
<https://www.ibec.or.jp/CASBEE/certification/certification.html>, 2023-3-2.
- [23] 李路明. 国外绿色建筑评价体系略览[J]. 世界建筑, 2002(5): 68-70. <https://doi.org/10.16414/j.wa.2002.05.017>
- [24] 李路明, 马健. “绿色建筑挑战”运动引介[J]. 新建筑, 2003(1): 15-17.
- [25] Larsson, N. (2012) iiSBE and Manuel Macias, UPM Spain, January 2012 Overview of the SBTool Assessment Framework.
- [26] 叶青. 绿色建筑 GPR-CN 综合性能评价标准与方法——中荷绿色建筑评价体系整合研究[D]: [博士学位论文]. 天津: 天津大学, 2016.
- [27] 聂梅生, 秦佑国, 江亿. 中国生态住宅技术评估手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001: 13-14.
- [28] 绿色奥运建筑研究课题组. 绿色奥运建筑评估体系[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003: 9-11.
- [29] 中华人民共和国建设部. GB/T 50378-2006. 绿色建筑评价标准[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006: 3-7.
- [30] 中华人民共和国建设部. GB/T 50378-2014. 绿色建筑评价标准[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014: 3-11.
- [31] 中华人民共和国建设部. GB/T 50378-2019. 绿色建筑评价标准[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019: 3-10.
- [32] 余德强, 贺伟, 张俊. 2019 版《绿色建筑评价标准》与 LEED、WELL 标准的对比研究[J]. 砖瓦, 2022(10): 41-44.
<https://doi.org/10.16001/j.cnki.1001-6945.2022.10.041>
- [33] 李宏军, 梁浩, 叶莹珊, 孙晓冰. 中外建筑节能和绿色建筑立法对比研究[J]. 建设科技, 2021(1): 51-54.
- [34] 连世洪, 梁浩. 国内外绿色建筑发展对比研究[J]. 建设科技, 2021(15): 55-60.
<https://doi.org/10.16116/j.cnki.jskj.2021.15.013>
- [35] 雷冯近. 中美日绿色建筑评价标准对比研究[J]. 城市建筑, 2022, 19(3): 161-164.
<https://doi.org/10.19892/j.cnki.csjz.2022.03.36>
- [36] 李晓军, 唐立, 张涛, 白宏达. 绿色工程内涵及指标体系对比综述[J]. 施工技术(中英文), 2021, 50(18): 7-14.