

绿色铁路客站评价标准研究

郑 健

(中华人民共和国铁道部,北京 100844)

[摘要] 通过对国家政策导向、行业发展需求和国内外绿色建筑评价体系的调研,以第三代绿色建筑评价体系为基础,研究建立了一套完整的适用于不同气候区和各种规模客站的绿色铁路客站评价标准。这一标准的完成丰富了我国绿色建筑评价标准体系,填补了国内外绿色铁路客站领域评价标准的空白,将对促进我国铁路系统的绿色建筑发展起到重要推动作用。

[关键词] 铁路客站;绿色建筑;评价标准;指标体系

[中图分类号] X822 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2012)12-0041-07

1 前言

工业化、城镇化极大地促进了经济社会发展,丰富了人类物质生活,但也造成了一系列环境问题。从20世纪60年代开始,国际上越来越关注经济社会的可持续发展,绿色环保的重要性与紧迫性逐渐为国际社会所重视。进入新世纪以来,面对我国日趋强化的资源环境约束,树立绿色、低碳的发展理念,推广低碳技术,发展循环经济,促进经济社会发展与人口资源环境相协调,建设资源节约型、环境友好型社会^[1],走可持续发展之路,已成为我国的一项基本国策。

铁路作为国民经济大动脉、国家重要基础设施和大众化交通工具,在我国经济社会发展中的地位和作用至关重要。铁路客站作为铁路网的重要组成部分、综合交通体系的重要节点和带动城市发展不可或缺的重要因子,承担着节能减排、高效利用能源资源的重任^[2]。建设绿色客站,推广绿色建筑,避免城市建设造成更多的能源和环境问题,是当前我国城镇化建设必须解决的重要课题,也是实现铁路可持续发展的题中之义和客观要求。

到“十二五”末期,我国还将建成600多座新型铁路客站,这些客站与我国已有的住宅或商业建筑有着明显的差别,国内外现有的绿色建筑评价标准

并不完全适用于我国铁路客站。开展具有中国特色的绿色铁路客站评价标准研究工作,对推动铁路客站建筑的“四节一环保”^[3]有重要作用。

2 现状

2.1 国内外绿色铁路发展现状

人们对于铁路环保问题的研究始于20世纪60年代,美、日、英、法、德等发达国家经过30多年的研究,对铁路勘测设计、施工、运营中如何保护自然环境、动物植物和风景园林以及名胜古迹等都已有了较完整的规范和手册^[4]。如美国1965年制定的《铁路美化规定》,日本1976年制定的《铁路绿化技术基准》,法国、德国、荷兰、英国等国对铁路的环境设计与景观设计还规定了原则、方法等^[5]。

1998年,全国绿化委员会、国家林业局、中华人民共和国交通运输部、中华人民共和国铁道部下发了《关于在全国范围内大力开展绿色通道工程建设的通知》^[6]。2000年,在总结成功经验的基础上,国务院下发了《关于进一步推进全国绿色通道的通知》^[7]。2002年,针对既有线建设,铁道部制订了《铁路既有线绿色通道工程建设标准》。2003—2004年,针对新线建设,铁道部相继颁布了《铁路路基边坡绿色防护技术暂行规定》和《铁路绿色通道设计暂行规定》^[8]。

[收稿日期] 2012-09-07

[作者简介] 郑 健(1962—),男,广东潮州市人,教授,研究方向为铁道工程与铁路客站;E-mail:zhengjian55555@126.com

虽然发达国家对于铁路环保问题的研究先于我国,但其研究成果主要集中在铁路的环境设计与景观设计领域,缺乏绿色铁路客站建设领域的相关研究成果。我国的铁路绿色标准主要针对铁路线路的环境建设,用于指导绿色铁路客站建设的评价标准尚处空白。

2.2 国内外绿色建筑评价体系发展现状

国内外绿色建筑评价体系的发展大致经历了三代的发展过程,这三代工具并非此消彼长,而是互补共存的关系。第一代绿色建筑评价体系中并没有设计独立的权重体系^[9],评价结果通过各个评价指标的得分直接求和获得,这一类型的绿色建筑评价体系包括美国的绿色建筑评估体系(LEED)^[10]、英国的建筑研究所环境评估方法(BREEAM)^[11]和我国的《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378)等;第二代绿色建筑评价体系采用了层次分析的方法^[12],将评价类别从整体到细节逐层展开,使得评价系统具有很好的扩展性和适应性,这一类型的绿色建筑评价体系包括国际组织的绿色建筑挑战(GBTOOL)^[13]和我国台湾地区的绿建筑标章(EEWH)^[14]等;第三代绿色建筑评价体系在第二代的基础上,根据不同类型指标在绿色评价中所起作用的不同,分别定义了“建筑环境质量 Q ”和“建筑环境负荷 L ”,其比值即为建筑环境效率(BEE)^[15],将BEE值作为评定等级的依据,这一类型的绿色建筑评价体系包括日本的建筑物综合环境性能评价体系(CASBEE)^[16]和我国的绿色奥运建筑评估体系(GOBAS)^[17]等。这些已有的绿色建筑评价体系均可作为绿色客站建筑评价标准的研究基础。

不同类型的建筑因使用功能的不同,其消耗资源和影响环境的情况存在较大差异。铁路客站作为大型公共建筑,本身具有一定的特殊性,如空间高、人流量大、运营时间长、能源消耗大、人车密集、对城市规划及交通影响大等。其组成也较为复杂,包括站前广场、站房、站场客运建筑^[18]。此三者包含不同的功能场地或使用空间,其特点显著区别于现行国内外绿色标准中所涉及的建筑类型。我国现行绿色标准GB/T 50378,主要是以办公、商场、宾馆类为主要评价对象。如果依据该标准对铁路客站进行绿色建筑评价,会出现多项不参评条文及不适用条文,其中节水、节材和室内环境质量方面的条文尤为突出,会导致评价结果缺乏客观性。所以,在指导和评

价铁路客站时不能照搬和套用其他绿色建筑评价标准,须建立符合我国铁路客站自身特点的绿色建筑评价标准。

为了实现我国铁路客站的可持续发展,在新型客站建设过程中,对节能环保技术的应用进行了积极有效的探索和实践,如桥建合一结构体系、大跨度钢结构、新型建筑材料、冷热电三联供、热泵、冰蓄冷、中水回用、太阳能光伏发电、自然光应用、大空间温湿度控制、照明控制和人性化设计等技术^[19]。但由于缺少统一的评价标准,实际运营效果缺乏统一、客观评价的依据。建立我国绿色铁路客站标准^[20],可有效整合“绿色”技术,避免盲目的技术堆砌,指导全寿命周期的铁路客站建设工作,将丰富我国绿色建筑评价标准体系,填补国内外绿色铁路客站领域评价标准的空白,对促进我国铁路行业的绿色建筑发展起到重要作用。

3 技术路线和研究方法

3.1 技术路线

本研究项目在借鉴国内外已有经验和研究工作的基础上,在进行充分数据调研的前提下,开展绿色铁路客站评价内容和评价指标体系的研究工作。通过典型车站的实测试评,进一步完善理论分析,改进评价方法,修订评价指标,确定标准的适用性和可操作性,从而形成一套较为完整的绿色铁路客站建筑评价标准。

绿色铁路客站建筑是指在客站的全寿命周期内,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,为旅客提供健康、适用和高效的使用空间,与自然和谐共生的建筑。为了规范和推广绿色铁路客站建筑,对建筑在“四节一环保”方面的综合表现进行评价,需要制订相关标准。绿色铁路客站评价标准用来衡量建筑物在全寿命周期内实现节约能源和保护环境的目標所达到的程度,引导建筑和建筑业向节能、环保、健康舒适、讲求效益的轨道发展。

主要技术路线以基础研究、评价标准研究、标准应用研究三步为基础,采用标准与实践互动的方式,通过迭代实现评价体系的优化。在研究过程中,综合采用多种分析方法,进行归纳总结,从而完成整套绿色客站评价标准。主要技术路线如图1所示。

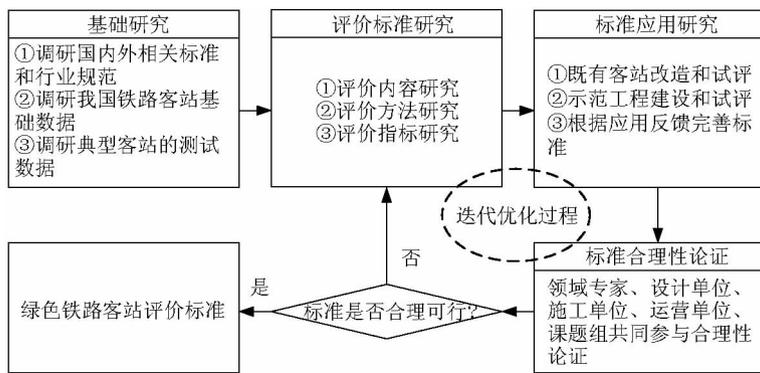


图1 技术路线

Fig. 1 Technical line

3.2 研究方法

3.2.1 基础研究

详细收集、整理国内外相关绿色建筑评价体系的评价方式及评价成果,进行综合比较、辩证分析。借鉴成熟经验,结合国内铁路发展现状特征,研究适合中国铁路客站实际情况的评价标准。

对我国不同气候分区、各种规模客站进行大量调研和实测,进行基于调研数据的模拟分析,研究气候条件和客站规模对各评价指标的影响,确定绿色客站的定量评价指标体系。

3.2.2 评价标准研究

在目前国内外广泛应用的三代绿色建筑评价体系的基础上,结合我国铁路建设现状,对国内外评价体系所采用的方法(包括专家打分评价法、层次分析法、模糊综合评价法等)在绿色客站建筑领域的适用性进行评价分析,研究发展适宜的评价体系。

根据我国国情和资源环境特点,针对客站规模和所处气候区域的不同,提出适宜的评价指标,如能耗评价指标、环境影响指标等。研究各评价指标的作用、相关性和敏感度,筛选评价指标,确定各种类型评价指标的评分准则、取值和权重。

为了全过程实现铁路客站建设项目的绿色目标,本标准体系将分别针对设计、施工和运行管理各个阶段建立相应的评价标准,在各个建设阶段建立科学的评估体系和评分方法,以确保建设项目达到绿色和可持续发展的目标。

3.2.3 标准应用研究

采用本标准对各个气候区、各种规模的典型客站进行试评估,以检验标准评价体系及具体量化指标的科学性、适用性、可操作性,以便进一步

修改完善绿色铁路客站评价标准的评价体系和指标体系。

选取若干典型新建客站作为示范工程,应用本标准对其设计、施工和运营管理过程进行优化和技术指导,确立和完善本标准的评价体系和指标体系对实际工程的指导作用,并建立绿色客站的评价机制和操作流程。

4 主要研究内容

4.1 评价内容的研究

绿色建筑基于生态系统良性循环原则,倡导在建筑的全寿命周期中,最大限度地实现“四节一环保”,同时满足建筑功能。从能源和环境的角度,其寿命周期是指从材料与构件生产、规划与设计、建造与运输、运行与维护直到拆除与处理的全循环过程。因此,本标准评价内容囊括了客站建筑的各个环节,并划分为设计、施工和运行管理三个评价阶段。三个阶段各有不同的侧重点,是一个不可分割的整体,设计阶段和施工阶段的良好表现是实现客站高效运行的基础和保障。

由于三个阶段分别由设计单位、施工单位和铁路局作为实施主体,将三个阶段整体进行评价易造成技术要求和责任界限不明确,难以用于指导实际铁路客站的建设。为达到“以评促建”的目的,明确各阶段技术要求,提高各阶段工作人员的绿色意识,本标准采用设计、施工和运行管理三个阶段独立评价的方式,各阶段的评价结果仅用于针对本阶段的表现,不与其他阶段的评价结果产生直接关联。其中,设计和运行阶段评价指标较为接近,分别评价项目在“四节一环保”各个方面的表现。为与我国其他绿色建筑评价标准相衔接,本标准采用与现行国

家绿色建筑标准相同的构架,分为节地与室外环境、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6个部分,采用Q/L二维打分方法进行评价。施工阶段采用一维打分的方式,对其施工过程中的资源消耗、环境保护和施工安全、质量等方面进行评价。

4.2 评价方法的研究

与国内其他现行以及正在编写的各类绿色建筑相关标准保持一致,本标准评价结果分为一星、二星和三星三个等级,其中三星为最高等级^[20]。设计和运行阶段采用层次分析加Q/L建筑环境效率评价体系,施工阶段采用层次分析法,根据得分划分星级。

设计和运行阶段将各阶段评价内容分为三级指标,其中第三级指标(条文)分为控制项和可选项两类,并按属性分为“建筑环境质量”指标(简称Q指标)和“建筑环境负荷减少”指标(简称LR指标)。

标准中分别给出了设计阶段和运行阶段各级指标的权重表,设计阶段和运行阶段的评价分别参照各自的权重系数进行打分。权重系数与评价指标相对应,也分为三级,分别反映各级评价指标的权重关系。在对权重的研究过程中,一级权重的设置采用传统的专家调查法,对二、三级权重的设置则主要采用数据分析法,例如,对于“节能、节水、节材”这三方面的权重系数,是以数据分析法为主、专家调查法为辅,通过客观的角度解析各指标要素在资源消耗中所占的比重来最终确定的。

绿色铁路客站应满足所有控制项的要求,控制项全部达标后,Q指标和LR指标各获得基础分50分。可选项的Q指标和LR指标分别计算得分。当存在两种得分途径时,建设项目可根据自身情况采用其中一种得分途径打分。

如图2所示,根据Q指标和LR指标得分在Q-L图(L=100-LR)中所处的位置,按照建筑环境效率表现划分绿色客站建筑等级。得分在A-C区域内的项目为绿色铁路客站建筑,由高到低划分为A、B、C三个等级,分别对应★★★、★★和★,代表着我国铁路客站绿色建筑技术发展现状与引导方向。得分在D区域内的项目虽满足国家相关标准规范的要求,但由于建筑环境效率表现一般,定义为非绿色铁路客站建筑。如能在建设初期进行精细化设计,采用适宜的绿色建筑技术,便可在不增加初投资的情况下,通过提高建筑环境效率值而越过C、D

区分界线,成为绿色铁路客站。

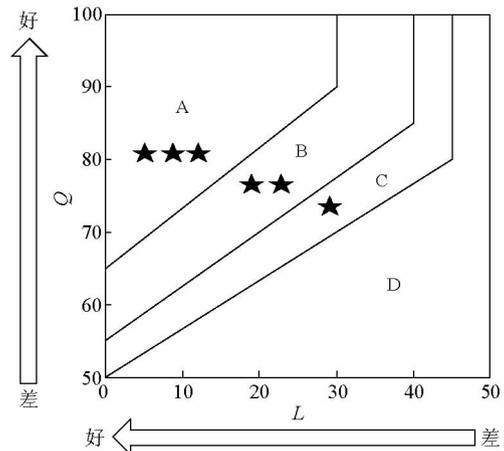


图2 绿色铁路客站建筑设计和运行阶段星级划分示意图

Fig. 2 Schema of classification of green railway station in design and running stage

4.3 评价指标的研究

本标准在对评价指标研究的过程中,综合考虑与其他标准的衔接和铁路客站建筑使用功能的特殊性,以保留共性、突出特性为原则,将一、二、三级指标系统化。

一级指标充分考虑铁路客站建筑与其他类型建筑在“建筑环境质量”和“建筑环境负荷”方面共同的关注点,沿用国家绿色建筑评价标准中的一级指标,对建筑在“四节一环保”各方面的表现进行评价。

二级指标考虑到铁路客站建筑与其他类型建筑使用功能的差异性,在“节地与室外环境”评价中增加了“交通组织”的评价,对整个客站的交通组织和导向标识系统配置情况进行评价,在“室内环境质量”方面,加强了对“声环境”的关注,并增加了“建筑功能”的评价,对客站配套服务设施的设置情况进行评价,以满足广大旅客方便、舒适、快捷的出行需求。

三级指标是标准评价的最基础指标,也是客站独特性的直接体现。在重点突出客站特性的前提下,本标准以调研和实测数据为基础,进行了大量模拟分析,从而掌握气候特点和客站规模对指标的影响,并最终确定各评价指标的取值。为与客站特点相吻合,满足适用性要求,本标准对所有三级指标重新进行了设计制定。

5 研究成果

5.1 完整版评价标准

本标准充分结合我国铁路建设的运营特点,分别提出了针对设计阶段、施工阶段和运行管理阶段的评价要求。三个阶段的评价要点各有侧重,又保持了一定的连贯性,形成一套专门用于铁路客站全寿命周期评价的绿色建筑评价标准体系,为实现铁路客站建筑的绿色、可持续发展目标提供了技术保障。

本标准对绿色铁路客站的全寿命周期建设具有高度的实践指导作用。应用本标准可以指导新建工程的设计、监督施工过程,有效地在设计单位及施工单位中推广绿色环保理念,辅助相关单位明确设计方向、规范建设施工,提高精细化设计水平及绿色环保施工能力,如图3所示。

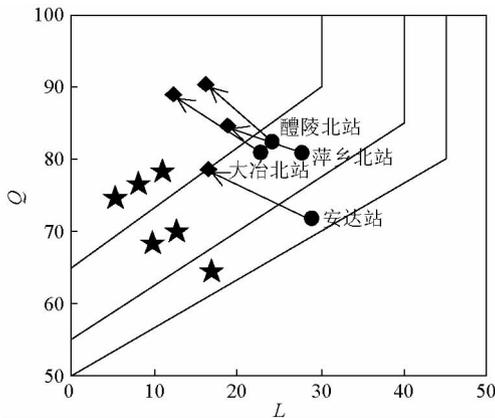


图3 部分示范工程试评结果及优化目标示意图
Fig.3 Schema of evaluation results and optimal goal of some demonstration projects

除指导新建工程的设计施工外,本标准还可以指导建成客站的运行管理,根据客站的绿色建筑星级目标,系统梳理和改进客站的运行管理,优化管理流程,完善管理制度,提高管理质量,增强专业技能;可以指导既有铁路客站建筑改造,通过以评促建的过程,明确改造方向,有效加快绿色客站升级改造进程,如图4所示。

本项研究工作在世界范围内首次完成了针对铁路客站的完整的绿色建筑评价标准,丰富了我国绿色建筑评价标准体系,填补了国内外绿色铁路客站领域评价标准的空白,为我国的绿色客站建设提供了评价依据和技术指导。

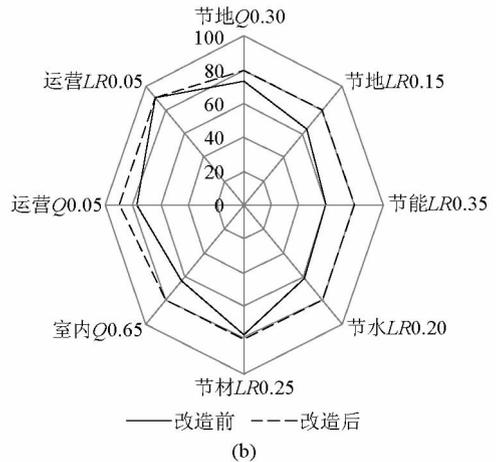
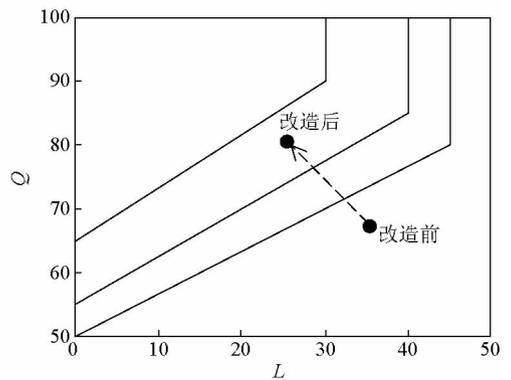


图4 某客站升级改造示意图
Fig.4 Schema of the upgrade of a railway station

5.2 科学化评价体系

我国铁路客站分布十分广泛,涉及到各个气候区、不同规模的客站,各地的地质条件、气候条件、资源能源条件等均有较大差别。所以,必需综合考虑建筑环境质量与建筑环境负荷的平衡,兼顾发展较高环境质量的客站建筑和较低环境负荷的客站建筑,才能有效促进绿色铁路客站的多样性。

本标准所选用的第三代绿色建筑评价体系有良好的扩展性和适应性,并能有效避免指标互偿,即能有效避免在评价过程中可能出现的以较好的环境性能掩盖某些较差的环境性能的现象,这与绿色铁路客站的需求及我国国情相适宜,能够对客站进行全面、公平的评价。

与国内外现有评价体系的不同之处在于,本标准权重体系的设置是采用数据分析法和专家调查法相结合的组合赋权法,有效解决了主观赋权法客观性较差和客观赋权法解释性较差的问题。利用组合赋权法所确定的指标的权重系数,极大提高了各指

标的客观性,并使得相应的指标权重具有良好的直观性和可解释性。标准所采用的组合赋权法可以看作一个简单的线性模型,通过向量归一手段实现对系统的整体优化,所得到的指标权重体系具有良好的系统性、灵活性和扩展性。这些在第三代评价体系关于指标权重设置方面,是一个很大的进步。

本标准所采用的组合赋权法可以看作一个线性模型,如式(1)所示:

$$\begin{cases} Q - \text{Score} = \mathbf{E}_Q \cdot \mathbf{W}_Q \cdot 10 + 50 \\ LR - \text{Score} = \mathbf{E}_{LR} \cdot \mathbf{W}_{LR} \cdot 10 + 50 \end{cases} \quad (1)$$

其中, $Q - \text{Score}$ 为“建筑环境质量评价分值”; $LR - \text{Score}$ 为“建筑环境负荷减少评价分值”; $\mathbf{E}_Q = \{eq_1, eq_2, \dots, eq_n\}$ 为“建筑环境质量评价指标向量”(其中 eq_i 表示第 i 个评价指标要素),评价指标向量 \mathbf{E}_Q 的构成要素为本标准提出的三级指标; $\mathbf{W}_Q = \{wq_1, wq_2, \dots, wq_n\}$ 为“建筑环境质量评价指标权重向量”(其中 wq_i 表示第 i 个要素 eq_i 的权重系数),且规定 $\sum_{i=1}^n wq_i = 1, (wq_i \geq 0)$ 。 \mathbf{E}_{LR} 和 \mathbf{W}_{LR} 的定义与之类似,分别为“建筑环境负荷减少评价指标向量”和“建筑环境负荷减少评价指标权重向量”。

该赋权方法是一个简单的线性模型,可以通过线性优化方法实现对系统的整体优化,在具体实践中的可操作性较高,具体使用时仅需要对有关指标要素组合进行赋权即可。例如,可以根据建筑的实际情况增加或删除一些评价指标要素(假设需要新增评价指标要素 e_{n+1} ,相应的指标权重系数为 w_{n+1}),只需将其分别加入向量 \mathbf{E} 和 \mathbf{W} ,同时采用公式(2)对权重向量 \mathbf{W} 进行归一化处理即可。

$$\mathbf{W} = \left\{ \frac{w_1}{1 + w_{n+1}}, \frac{w_2}{1 + w_{n+1}}, \dots, \frac{w_n}{1 + w_{n+1}}, \frac{w_{n+1}}{1 + w_{n+1}} \right\} \quad (2)$$

采用上述组合赋权法,一方面兼容第三代绿色建筑评价体系的特点,能够利用数据分析法和专家调查法得出的指标权重,另一方面所得到的指标权重体系具有良好的系统性、科学性、灵活性、扩展性和可操作性。

目前我国已正式颁布实施的各类绿色建筑评价标准均未采用第三代绿色建筑评价体系,因此本标准可望成为我国首个实际应用这一评价体系的标准。

5.3 多功能数据平台

本标准在研究过程中,对不同气候区、不同

规模的81座典型客站进行了详细调研和现场实测,对建筑与规划、能源消耗、水资源利用、室内外环境质量、运营管理五大类设计和运行数据进行收集整理。在此基础上,综合利用DeST、DeST-VentPlus、Ecotect等多种模拟软件,对建筑围护结构、系统能耗、自然通风、自然采光等性能进行优化分析,充分挖掘优化潜力,确定建筑性能优化的定量指标,从而形成了一套具有普适性的数据平台。这一数据平台的建立,在支持本课题研究的同时,还可用于指导新建客站优化设计、预测运营成本、评价项目设计及运行管理水平等。图5为不同规模客站在不同气候区的围护结构最大节能潜力的对比分析。

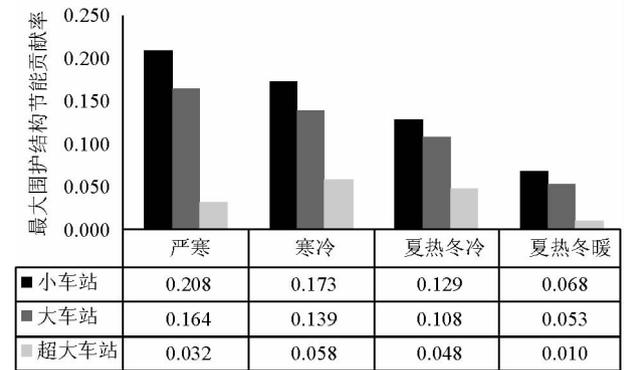


图5 不同规模客站在不同气候区的围护结构最大节能潜力的对比分析图

Fig. 5 Comparison and analysis of the maximum energy-saving potential of building envelope in different climatic regions

5.4 便捷式评价工具

本标准在具备科学性和严谨性的同时,也存在评价方法复杂的问题,通常只能为专业绿色建筑评价人员所掌握,设计和管理人员很难直接用于指导相关工作。为有效解决这一问题,本标准研究设计一套便捷的评价工具,包括简化版评分表和评价软件。其特点是:在基本保证评价结果与标准条文一致性的前提下,大大降低了评价的技术难度,易于为设计和管理人员所使用,从而摆脱了对专业咨询机构的依赖。设计人员可快速掌握评价工具,从而将本标准应用于指导设计实践;管理人员也可利用该评价工具指导客站运营。

6 结语

在本标准的研究过程中,通过对国内外绿色建筑评价体系的对比分析,对国内铁路客站在“四节一环保”各方面的现实状况进行调研和实测,最终

以第三代绿色建筑评价体系为基础,建立了一套完整的适用于我国不同气候区和各种规模的铁路客站建筑绿色评价标准。并通过对若干新建客站示范工程建设和既有客站试评估的指导,验证了该标准对于铁路客站全寿命周期中的绿色建设的指导作用。

在生态环境日益受关注的今天,对各种建筑类型实行绿色规划和运营非常重要。绿色铁路客站评价标准的建立,是对我国绿色建筑研究领域的丰富和完善,是国内外第一部针对铁路客站的绿色建筑专用评价标准,可有效规范绿色铁路客站建筑评价工作,进而推动我国铁路客站的可持续发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家发展和改革委员会,国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要编写组. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要[M]. 北京:人民出版社,2011.
- [2] 郑健. 高速铁路客站发展需求与实现路径[J]. 科技进步与对策,2010,27(19):120-122.
- [3] 住房和城乡建设部科技发展促进中心. 绿色建筑评价技术指南[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2010.
- [4] 熊风,杨立中,罗洁,等.“绿色铁路”基础理论研究及其评价指标体系的建立[J]. 生态经济,2007(6):57-60.
- [5] 王梦恕,干昆蓉. 21世纪的铁路[M]. 北京:清华大学出版社,2009.
- [6] 赵雪娟,彭宏勤. 铁路建设期环境问题的研究[J]. 交通环保,2005,26(2):40-42.
- [7] 刘庭联. 铁路绿色施工现状与评价指标体系研究[J]. 价值工程,2010(10):243-244.
- [8] 刘强,杨立中,郑韶毅. 绿色铁路在中国的发展[J]. 铁道运

营技术,2007,13(1):6-8.

- [9] 严静,龙惟定. 关于绿色建筑评估体系中权重系统的研究[J]. 建筑科学,2009,25(2):16-19.
- [10] LEED Steering Committee, USGBC. LEED-NC (Version 2.2) leadership in energy and environmental design green building rating system for new construction & major renovation [S]. U. S. Green Building Council, 2005.
- [11] BREEAM fact file. Version5 [EB/OL]. <http://breeam.org/filelibrary/Breeam-Fact-File-Version-5-Oct-2007.pdf>. 2007.
- [12] 赵永香. 基于层次分析法的绿色建筑综合评价体系研究[J]. 长江大学学报自然科学版:理工卷,2010,7(3):646-648.
- [13] Review of GBTOOL and analysis of GBC 2002 case-study projects [EB/OL]. <http://iisbe.org/iisbe/gbc2k2-start.htm>.
- [14] 刘玲霞. 绿色住宅评价体系的国际比较研究[D]. 大连:东北财经大学,2011.
- [15] 支家强,赵靖,辛亚娟. 国内外绿色建筑评价体系及其理论分析[J]. 城市环境与城市生态,2010,23(2):43-47.
- [16] Sustainable Construction Association of Japan. Comprehensive assessment system for building environmental efficiency (CAS-BEE) [S]. Institute for Building Environment and Energy Conservation,2003.
- [17] 秦佑国,林波荣,朱颖心. 中国绿色建筑评估体系研究[J]. 建筑学报,2007(3):68-71.
- [18] 朱兆慷,张庄. 铁路旅客车站流线设计和建筑空间组合模式的发展过程与趋势[J]. 建筑学报,2005(7):74-78.
- [19] 赵奕. 建立中国绿色铁路客站标准的必要性探索[J]. 铁道经济研究,2010(3):1-3.
- [20] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 50378—2006 绿色建筑评价标准[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2006.

Research on the evaluation criteria of green railway station

Zheng Jian

(The Ministry of Railways of the people's Republic of China, Beijing 100844, China)

[Abstract] According to the investigation of national policy guidance, industrial development requirements, domestic and international recent situation of green railway and the system of green building evaluation, based on the third generation green building evaluation system, a set of criteria of green railway station evaluation for stations in different climatic regions with different scales has been established. The setting of this standard can enrich the study on standard of green building evaluation and even fill the gap in the field of green railway station assessment; it also has a promotion function in the development of green railway station evaluation.

[Key words] railway passenger station; green building; evaluation criteria; indicator system