

绿色幼儿园建筑评价指标体系研究

岳 鹏¹, 刘加平²

(1. 西安建筑科技大学 建筑设计研究院, 陕西 西安 710055; 2. 西安建筑科技大学 建筑学院, 陕西 西安 710055)

摘要: 幼儿园建筑是一类功能特殊的建筑, 现行《绿色建筑评价标准》的评价指标体系对幼儿园建筑的绿色性能辨识能力较弱, 对幼儿园建筑的绿色程度难以做出准确评价。论文针对目前国内幼儿园建筑存在的问题, 研究了绿色幼儿园建筑在满足幼儿生理、心理、安全和使用功能等方面应该达到的要求, 提出了“绿色幼儿园建筑”应满足的建筑环境要求, 以此为基础, 研究和建立绿色幼儿园建筑评价指标体系, 用于指导幼儿园的建筑设计, 优化幼儿园的环境质量, 营造满足幼儿的生理和心理需求的幼儿园建筑环境, 使幼儿在安全、健康的环境中成长。

关键词: 绿色幼儿园, 环境质量, 评价标准, 指标体系

中图分类号: U455.4

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2018)05-0688-08

Study on evaluation index system for green kindergarten building

YUE Peng¹, LIU Jiaoping²

(1. Institute of Architecture Design, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China;

2. School of Architecture, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

Abstract: The kindergarten building is a type of special building. The current evaluation index system of the Evaluation Standard for Green Buildings lacks discrimination in the green performance of the kindergarten building, and therefore can't make an accurate and scientific evaluation on the green degree of the kindergarten. Aiming at the problems existing in our country's kindergarten buildings at present, this paper has studied the requirements that the green kindergarten building is supposed to meet in terms of satisfying the infants' needs of physiology, psychology, safety as well as other used functions, and thus put forward the architectural environmental demands that the green kindergarten building should meet. Based on this, the evaluation index system of the green kindergarten building is studied and established, which is then used to guide the architectural design of the kindergarten, and optimize its environmental quality. In this way, a kindergarten's environment for the infants' physiological and psychological needs can be created, making the infants grow up in a safe and healthy environment.

Key words: green kindergarten building; environmental quality; evaluation standard; index system

建立“绿色建筑评价标准”是促进绿色建筑健康发展的手段。自 2006 年住建部发布《绿色建筑评价标准》以来, 该标准对国内绿色建筑的发展起到了重要的引领作用。2014 年, 修订了《绿色建筑评价标准》, 扩展了该评价标准的适用范围, 其适用于大部分民用建筑类型^[1]。但是, 由于幼儿园建筑的特殊性, 该标准对幼儿园建筑绿色性能的辨识能力仍然较弱, 尚难对幼儿园环境质量的优劣做出准确和科学的评价^[2]。2013 年“中国城市科学研究会绿色建筑与节能专业委员会”发布《绿色校园评价标准》(CSUSGBC 04-2013), 该标准的评价对象针对中小学校和高等学校, 未包括对幼儿园建

筑的评价。国内外关于幼儿园建筑绿色性能研究和绿色评价研究的文献资料也较少, 因此研究专门针对幼儿园建筑的绿色评价指标体系是有必要的。

据教育部 2015 年的统计数据, 国内幼儿园的数量为 22.37 万所, 在园幼儿人数 4 264.83 万人^[3]。幼儿园作为幼儿成长的基础设施和环境条件, 其环境质量对幼儿健康成长有直接影响。幼儿期是人生理、心理成长的关键时期, 幼儿身心能否健康成长, 对社会发展的潜在影响不可忽视。随着城市的快速发展, 幼儿园建筑存在的环境质量问题日显突出。近十年来, 国内的绿色建筑发

收稿日期: 2017-05-26

修改稿日期: 2018-06-26

基金项目: “十三五”国家重点研发计划项目: 西部太阳能富集区城镇居住建筑太阳能利用的绿色性能模拟与设计方法研究 (2016YFC0700208)

第一作者: 岳 鹏(1973—), 男, 博士, 高级工程师, 西安建筑科技大学建筑设计研究院。E-mail: 12097152@qq.com

展迅速,由于幼儿园建筑普遍规模较小,对其建筑环境的优化设计研究被忽视。研究绿色幼儿园建筑评价指标体系对认识和解决幼儿园存在的环境问题有重要指导意义。

1 国内幼儿园设计现状和问题

1.1 单元式幼儿园空间模式与现代幼儿教育要求的“开放式”幼儿园教育模式存在矛盾

幼儿园建筑空间的设计要求与幼儿教育观念直接相关。我国幼儿园建筑普遍采用“幼儿活动单元式”的空间模式,注重教学功能,但对幼儿的心理成长需求缺少关注。我国的幼儿园普遍采用分班教学模式,与该模式对应的是“幼儿活动单元式”空间组合模式。该模式便于管理,但限制不同年龄幼儿之间的交往活动。

现代幼儿教育理论认为:不同年龄幼儿的交往活动有利于幼儿心理成长、知识增长和社交能力的培养^[4]。与“开放式”幼儿园教育模式相对应的是“开放式”幼儿园建筑空间,设置跨班级的交往空间,为不同年龄幼儿在一起活动创造机会^[5]。

1.2 忽视幼儿与成人对建筑环境感受的差异

幼儿的生理条件和行为与成年人有很大差异,3~6岁的幼儿身体发育迅速,即便年龄相近的幼儿,生理、心理和活动方式也有很大差异,对建筑环境的要求也有较大差异。这些差异在建筑设计中被忽视^[6]。设计师应该科学认识和把握这些差异,并体现在设计中。

1.3 游戏活动场地缺乏专业设计

现代幼儿教育理论认为幼儿的身心成长是通过与环境的相互作用实现的,游戏活动是促进幼儿身心发展的重要方式^[7]。给幼儿提供开展各类游戏活动的条件是幼儿园的重要功能。目前,国内对幼儿游戏活动场地设计的重要性认识不足,游戏活动场所设计是幼儿园设计的重点,但普遍被忽视^[8]。许多幼儿园的室外活动场中用塑料地毯、塑料草坪取代自然草坪和土壤地面、沙地,追求形式上的美观和整洁,但忽视了植被、土壤、沙地、水池等环境元素和设施对于幼儿游戏活动的作用^[9]。

2 解决问题的策略

幼儿园建筑是较为特殊的民用建筑类型,其

特殊性源于幼儿身心健康成长对建筑环境的特殊需求,幼儿的特殊需求对幼儿园环境和功能空间提出了特殊要求。

解决幼儿园建筑环境质量的问题,主要从建筑设计入手。建立适合当前发展水平的绿色幼儿园建筑评价指标体系,把幼儿对建筑环境的需求和幼儿园建筑的功能要求体现于绿色幼儿园建筑评价指标体系,通过指标引导设计,以绿色幼儿园建筑评价指标体系指导绿色幼儿园建筑的设计“如何做”。

首先要研究幼儿的成长与建筑环境要素之间的关系,分析幼儿对建筑环境的需求,然后确定绿色幼儿园建筑的功能要求,最后把绿色幼儿园建筑的环境要素归纳为评价指标体系,通过评价指标引导幼儿园建筑设计,然后再通过建设实践进行验证,发现指标存在的问题,修改完善,最终形成成熟的评价标准,指导幼儿园建设。

3 建立绿色幼儿园建筑评价指标体系的过程

3.1 建立评价指标体系的步骤

建立评价指标体系的过程包括:目标分解、指标体系结构建立、定性指标量化、指标体系优化等内容^[10]。建立绿色幼儿园建筑评价指标体系的步骤如图1所示。

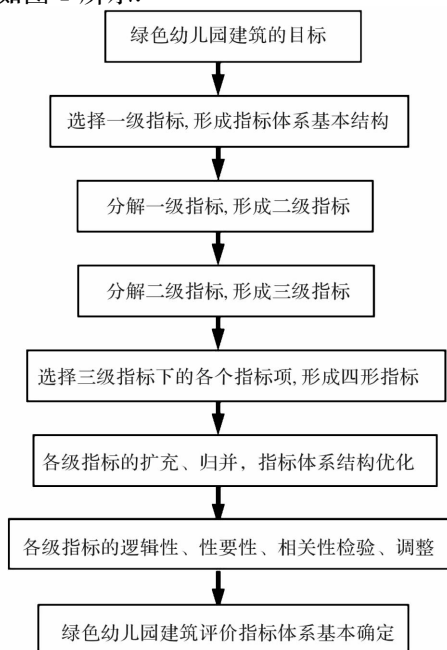


图1 绿色幼儿园建筑评价指标体系建立步骤

Fig. 1 Establishment step of evaluation index system of green kindergarten building

3.2 确定评价指标体系一级指标

一级指标是评价指标体系的基本结构。对国内幼儿园建筑进行调查研究,梳理幼儿园环境普遍存在的问题,归纳出评价指标体系的一级指标项^[11]。

(1)影响幼儿健康成长的一级指标项

首先分析幼儿健康成长与幼儿园建筑环境要素之间的关系,把环境要素归纳为两个一级指标——“有益幼儿身心健康成长的环境性能”和“室内的环境质量”。另外,由于幼儿与成年人相比,幼儿抵抗环境潜在危险、紧急情况下逃生的能力较弱,幼儿园建筑在环境安全方面应有更高的标准^[12]。因此把“环境的安全性”做为一项一级指标项。上述三项为一级指标。

(2)影响环境的一级指标项

除与幼儿健康成长相关的一级指标之外,绿色幼儿园建筑还应满足对环境的“低环境负荷”要求^[13]。评价指标体系应提出适用于幼儿园建筑的绿色建筑技术,促进“节能、节水、节材”等技术应用于幼儿园设计。因此也把“建筑节能、节材、节水”作为一项一级指标项。

(3)对“节地”要求的考虑

土地是不可再生的资源,“节地”是我国《绿色建筑评价标准》中的重要内容。但由于幼儿园建筑存在许多特殊性,“节地”要求对于幼儿园建筑并不完全适用:

1)对于大多数民用建筑,挖掘高空空间和地下空间的使用潜力是实现“节地”的重要措施。但幼儿园建筑不适合使用地下空间和高空空间。根据现行的《托儿所、幼儿园建筑设计规范》的要求,幼儿园中的幼儿生活用房不应布置在三层以上,也不应布置在地下室和半地下室。

2)提高场地容积率和建筑密度是大部分民用建筑普遍采用的节地措施,但不适用幼儿园建筑。幼儿园建筑较小的规模和较大的室外活动场地要求决定了其场地容积率和建筑密度非常小。幼儿园设计规范要求幼儿园应设各班专用的室外活动场地和共用的室外活动场地,以保证幼儿通过充分的室外游戏活动促进身心健康成长。提高场地容积率和建筑密度的做法对于幼儿园建筑也不适用。

3)幼儿园与其他民用建筑相比,普遍规模小、

占地面积较小,浪费用地的情况基本不存在。在调查中发现,大部分幼儿园由于建设用地不足的原因,室外活动场地面积远达不到规范所提的面积要求,幼儿开展室外活动的条件较差。评价标准中的指标会对建筑设计起引导作用,对于绿色幼儿园建筑,如果设置“节地”指标,追求“节地”目标,可能会造成室外活动场地的减少,进一步降低这一类建筑的环境质量,这与通过建立绿色建筑评价标准指导建筑设计,改善建筑环境质量的初衷是背道而驰的。

幼儿园的功能是为幼儿提供良好的成长环境,从保证这个根本目标出发,结合国内幼儿园的发展现状和问题,在绿色幼儿园建筑评价指标体系中,把“节地”要求不作为绿色幼儿园建筑的评价指标在现阶段是合理的。

(4)确定一级指标项

根据以上分析,绿色幼儿园建筑评价指标体系的一级指标项归纳为相对独立的4方面内容:

- 1)有益幼儿身心健康成长的环境性能。
- 2)环境的安全性。
- 3)室内的环境质量。
- 4)建筑节能、节材、节水。

3.3 确定评价指标体系二级、三级、四级指标

研究中,在四个一级指标项之下,再设置14个性能项作为二级指标项,二级指标再分解为46个性能子项作为三级指标项,三级指标下设135个四级指标项作为指标体系的得分点。绿色幼儿园建筑评价指标体系模型的模型见图2。

3.4 指标权重

通过专家对各项指标的重要程度进行比较给出比较值,对比较值统计后求出各指标的权重值,能反映出该层指标对上层指标的影响。指标权重确定后,就可以算出评价分值^[14]。建筑的绿色属性是相对的,对建筑的绿色性能进行评分定级,是相对的值。指标体系的组成、各指标项的权重取值不是一成不变的^[15]。本文重点阐述绿色幼儿园建筑的评价指标体系的建立,对于确定权重的过程不做更多的阐述。

3.5 评价指标体系各级指标的确定

绿色幼儿园建筑评价指标体系的四级指标设置见表1。

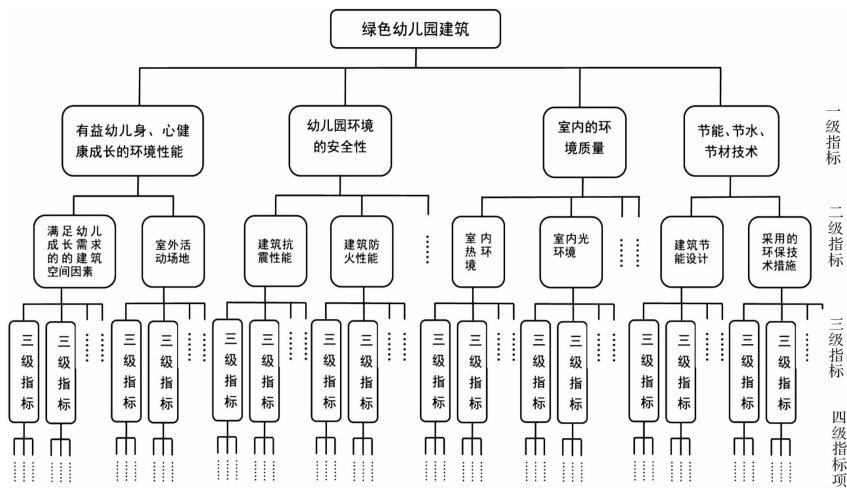


图 2 绿色幼儿园建筑评价指标体系树状图

Fig. 2 Dendrogram of evaluation index system of green kindergarten building

表 1 绿色幼儿园建筑评价指标体系

Tab. 1 Evaluation index system of green kindergarten building

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标
1. 有益幼儿身心健康成长的环境性能	1.1 满足幼儿成长需求的建筑空间	1.1.1 幼儿活动室空间的多样性	(1)寝室与活动室连通为大间； (2)活动室设有夹层空间等提高空间利用率的。
		1.1.2 空间组合方式多元化	(1)围绕高大空间组织活动单元空间的模式； (2)几班合并形成大活动单元的空间组合模式。
		1.1.3 活动室面积指标	(1)不足 1.67 m ² /幼儿； (2)达到 1.67 m ² /幼儿以上； (3)达到 2.5 m ² /幼儿以上。
		1.1.4 开放性空间	(1)局部加宽交通走廊形成公共交流空间； (2)有集体自由活动室； (3)班与班之间设有联系空间节点。
		1.1.5 考虑年龄差异的设计	给小班幼儿的活动室内设计小尺度、多选择和富于变化的空间环境。
		1.1.6 建筑色彩、造型	(1)建筑外观有较为醒目的色彩； (2)外观有体现幼儿园功能性质的造型。
	1.2 室外活动场地	1.2.1 室外活动场地面积指标	(1)每班的游戏场地面积不应小于 60 m ² ； (2)室外共用游戏场地面积为 180+20(N-1)，m ² ，N 为班数。
		1.2.2 场地条件	(1)场地日照充足，场地日照不受周围其他建筑严重遮挡； (2)场地干燥； (3)空气流动； (4)排水通畅。
		1.2.3 室外游戏活动内容组成	(1)戏水池； (2)戏砂池； (3)种植空间； (4)室外冒险空间； (5)室外隐匿空间； (6)室外开放空间。
		1.2.4 场地内自然因素保留情况	(1)有面积不小于室外活动场地 1/3 的可供幼儿活动的土壤地面； (2)种植灌木，无大乔木； (3)种植灌木、有大乔木。
		1.2.5 半室外活动空间	设有带顶盖的室外空间，供园内 1/4 人数的幼儿同时活动。

续表 1

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标
3. 室内的环境量	3.1 室内热环境	3.1.1 房间日照时间	(1)南向房间满足冬至日底层满窗日照不少于 3 h 的要求； (2)温暖地区、炎热地区的生活用房应避免朝西，否则应设遮阳设施。
		3.1.2 室内湿度/%	(1)室内湿度 30~70； (2)室内湿度 50~60。
		3.1.3 室内温度/℃	活动室、舞蹈音体室采暖设计温度 14~18。
	3.2 室内光环境	3.2.1 窗地面积比	(1)幼儿各类活动室窗地面积比 $\geq 1/5$ ； (2)幼儿寝室窗地面积比 $\geq 1/6$ 。
		3.2.2 房间深度/m	单侧采光的活动室，其进深不宜超过 6.60。
		3.2.3 室内照明要求	(1)活动室幼儿活动桌面(高度 0.5 m)维持平均照度不低于 150Lx； (2)统一眩光值 UGA ≤ 19 ； (3)显色指数 Ra ≥ 80 。
	3.3 室内声环境	3.3.1 室内噪声控制	(1)位于交通干道旁的幼儿园宜将室外活动场沿干道布置，作为噪声隔离带； (2)幼儿园区内不得设置未经有效处理的强噪声源； (3)幼儿活动室的等效连续 A 声级不应大于 45 dB； (4)墙和楼板的空气声隔声评价量(RW+C)应大于 45 dB； (5)楼板的计权规范化撞击声压级宜小于 75 dB。
			(1)氡 ≤ 200 (Bq/m ³)； (2)游离甲醛 ≤ 0.08 (mg/m ³)； (3)苯 ≤ 0.09 (mg/m ³)； (4)氨 ≤ 0.2 (mg/m ³)； (5)TVOC ≤ 0.5 (mg/m ³)。
	3.4 室内空气品质	3.4.1 空气中污染物限值	(1)氡 ≤ 200 (Bq/m ³)； (2)游离甲醛 ≤ 0.08 (mg/m ³)； (3)苯 ≤ 0.09 (mg/m ³)； (4)氨 ≤ 0.2 (mg/m ³)； (5)TVOC ≤ 0.5 (mg/m ³)。
		3.4.2 室内空气质量	(1)幼儿生活用房的换气次数达到 2.5 次/h； (2)室内空气中 CO ₂ 的浓度不超过 0.10%。
		3.4.3 室内污染物控制	(1)家具、装修使用木质人造板重组木、细木工板； (2)表面涂饰采用有机溶剂； (3)有挥发性物质塑料玩具； (4)带来铅污染的油漆木制玩具； (5)带来粉尘污染毛绒玩具。
			(1)小班 ≤ 25 ； (2)中班 ≤ 30 ； (3)大班 ≤ 35 。
	3.5 室内装饰设计	3.5.1 地面材质	(1)活动室、寝室及音体活动室地面为弹性地面； (2)地面的吸热指数 $B < 17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1/2} \cdot \text{k})$ 。
		3.5.2 室内色彩、装饰	(1)幼儿生活用房的室内墙面、天花板装饰设计； (2)幼儿生活用房的室内墙面、天花板色彩设计。
	3.6 卫生间、盥洗室设计	3.7.1 卫生间、盥洗室面积	(1)卫生间面积 $\geq 15 \text{ m}^2$ ； (2)盥洗室面积 $\geq 15 \text{ m}^2$ 。
		3.7.2 卫生间日照、通风条件	(1)卫生间、盥洗室布置于南向、东向、西向，有日照条件； (2)卫生间的换气次数为：3 次/h； (3)窗地面积比 $\geq 1/5$ 。

续表

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标
4. 节能, 节材, 节水	4. 1 建筑节能设计	4. 1. 1 建筑体形系数	建筑物体形系数 ≤ 0.40 .
		4. 1. 2 围护结构保温	(1)各部分维护结构传热系数满足《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ26-2010)表 4. 2. 2 规定的限值; (2)不同朝向的窗墙面积比不应超过《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ26-2010)表 4. 1. 4 规定的数值.
		4. 1. 3 热环境过渡空间	(1)建筑外部设有封闭外走廊; (2)建筑设有中庭空间; (3)严寒、寒冷地区的建筑不应设置室外楼梯.
		4. 1. 4 冬季采暖方式	(1)严寒和寒冷地区的幼儿园应设集中采暖系统; (2)采暖区采用地板低温辐射采暖; (3)室内采用散热器采暖时, 室内采暖系统的制式宜采用双管式; (4)如采用单管式, 应在每组散热器的进水管之间设置跨越管; (5)采暖区使用空调采暖; (6)非采暖区不计算此项.
	4. 2 采用环保措施	4. 1. 5 建筑遮阳	(1)有绿化遮阳: 周围有能为建筑遮阳的大型树木, 可遮挡屋顶; (2)设有可遮挡西向窗户的外遮阳.
		4. 2. 1 室外游戏采用再生物料	在保证安全和不污染环境的前提下, 游戏场地采用一些工业和建筑业废弃物作为游戏物料.
		4. 2. 2 材料选择	(1)结构设计优先使用工业废弃物生产的无害材料; (2)结构设计使用耐久性好的建筑材料.
		4. 2. 3 水资源利用	(1)选用节能、环保、可靠的节水设备与器材; (2)采用多种渗透措施增加雨水渗透量; (3)采用无污染或低环境污染的绿化管理技术灌溉.
		4. 2. 4 垃圾处理	(1)对废品进行分类收集; (2)设置密闭的垃圾容器; (3)生活垃圾采用袋装化存放; (4)保持垃圾容器清洁、无异味.

4 结论

幼儿园是城市人居环境的重要组成部分, 改善其环境是提高城市人居环境质量的重要任务. 按照目前国内幼儿园建筑的建设速度, 到 2020 年, 幼儿园建筑的数量将达到 30 万所, 逾 5 000 万名幼儿生活其中. 研究绿色幼儿园建筑评价指标体系是改善幼儿园建筑环境的重要步骤. 通过本研究, 可以得出以下几点结论:

(1)科学认识幼儿的生理和心理对环境的需求, 是改善幼儿园建筑环境质量的基础. 研究绿色幼儿园建筑评价指标体系, 有助于科学认识幼儿园的建筑环境;

(2)以绿色幼儿园建筑评价指标体系来引导幼儿园建筑的设计, 是改善幼儿园建筑环境的重要

措施. 建立评价指标体系的目的是指导设计师“怎么做”;

(3)研究绿色幼儿园建筑评价指标体系是我国绿色建筑发展的组成部分, 根据使用需求和功能要求, 建立有针对性的绿色建筑评价指标体系, 是绿色建筑评价发展的方向.

幼儿健康成长对幼儿园建筑环境和功能空间的特殊要求是客观存在的. 研究和建立体现幼儿园建筑环境和功能空间特殊要求的评价指标体系, 可以对幼儿园建筑进行精准的评价, 为绿色幼儿园设计提供有效的指导.

参考文献 References

[1] 中国建筑科学研究院. 绿色建筑评价技术细则[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015, 9.

- China Academy of Building Research. Technical rules for green building evaluation[M]. Beijing: China Social Sciences Press. 2015, 9.
- [2] 程志军,叶凌,汤民. 绿色建筑评价应用指南[M]. 北京:中国建筑工业出版社. 2017, 2.
CHENG Zhijun, YE Ling, TANG Min. Guide for the application of green building evaluation[M]. Beijing: China Architecture and Building Press, 2017, 2.
- [3] 智研咨询集团. 2017-2022 年中国幼儿教育市场运行态势及投资战略研究报告[R/OL]. 中国产业信息网. [2016-10-01]. <http://www.chyxx.com/research/201610/462202.html>.
Zhiyan Consulting Group. The research report on the operation situation and investment strategy of Chinese preschool education market in 2017-2022[R/OL]. China industry information network. [2016-10-01]. <http://www.chyxx.com/research/201610/462202>.
- [4] BLADE M, SPENCER C. The development of children's ability to use spatial representations[J]. Advances in Child Development and Behavior. 1995, 25: 157-162.
- [5] 岳鹏,刘雪麒. “开放式”幼儿园建筑的空间模式研究[J]. 城市建筑. 2018,277(3): 100-102.
YUE Peng LIU Xueqi. Open nursery school building space form reserach[J]. Urbanism and Architecture. 2018, 277(3): 100-102.
- [6] 孙丽云. 论幼教建筑环境[J]. 郑州工业大学学报. 2000, 18(1): 41-43.
SUN Liyun. Study on the environment of kindergartens and nurseries[J]. Journal of Zhengzhou University of Technology. 2000, 18(1): 41-43.
- [7] CASASOLA M. Can language do the driving The effect of linguistic input on infants' categorization of support spatial relations[J]. Developmental Psychology. 2005, 41: 183-192.
- [8] 殷玉霞. 幼儿园开放性游戏环境的创设研究[J]. 中国校外教育. 2014(S1): 485.
YIN Yuxia. Study on the creation of open game environment in kindergarten [J]. Chinese Out-of-school Education. 2014(S1): 485.
- [9] 丁月玲. 幼儿园课程游戏化的推进策略[J]. 学前教育研究, 2015, 252(12): 64-66.
- DING Yueling. On the practice of kindergarten curriculum through games[J]. Studies in Early Childhood Education, 2015, 252(12): 64-66.
- [10] 何逢标. 综合评价方法 MATLAB 实现[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2010.
HE Fengbiao. MATLAB implementation of comprehensive evaluation method[M]. Beijing: China Social Sciences Press, 2010.
- [11] 田海涛. 绿色建筑评价指标体系建立与研究[J]. 建筑节能, 2015, 43(12): 84-86, 98.
TIAN Haitao. Establishment of the green building evaluation index system[J]. Building Energy Efficiency, 2015, 43(12): 84-86, 98.
- [12] 唐修慧. 中小学建筑抗震性能分析与优化设计研究[D]. 大连:大连理工大学, 2011.
TANG Xiuhui. Study on seismic performance analysis and optimum design of primary and middle school buildings[D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2011.
- [13] 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.
ZHANG Guomei, SHI Changfa. Comparative study on the typical green building assessment system at home and abroad[J]. Construction Economy, 2016, 37(8): 76-80.
- [14] 李亮. 评价中权系数理论与方法比较[D]. 上海:上海交通大学, 2009.
LI Liang. Comparison of theory and method of weight coefficient in evaluation[D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University, 2009.
- [15] 王宝令, 张彦飞, 罗浩. 基于综合评判法的我国绿色建筑评价指标体系研究[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2016, 18(2): 109-114.
WANG Baoling, ZHANG Yanfei, LUO Hao. Evaluation index system study of Chinese green building project based on the comprehensive evaluation method[J]. Journal of Shenyang Jianzhu University (Social Science), 2016, 18(2): 109-114.

(编辑 沈 波)