北京大学学报(自然科学版) 第52卷 第2期 2016年3月

Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis, Vol. 52, No. 2 (Mar. 2016)

doi: 10.13209/j.0479-8023.2016.320

大学校园食堂低碳绩效研究  
—— 以北京大学康博斯食堂为例

XXX† XX

XXXXXXXXXX, XX XXXXXX; † XXXXXXXXX

摘要用生态足迹量化方法评估校园食堂饮食产生的碳足迹, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X , 以达到构建绿色生态校园的发展目标。

关键词校园食堂; 生态足迹; 低碳绩效; 生态标签; 北京大学

中图分类号G474; X24

Performance of Low Carbon for Campus Canteen:  
A Case Study in the Campus Cafeteria in Peking University

XXX†, XX

XXXXXXXX, XXXX,XXXXXX; † XXXXXXXXXX

**Abstract** The study uses the ecological footprint method to evaluate carbon emissions from campus’s daily food on the canteen. X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X. The authors advise some strategy to reduce the footprints and get to more sustainable.

**Key words** campus canteen; ecological footprint; performance of low carbon; eco-label; Peking Univesity

目前, 人类资源消耗超过生态系统负荷能力。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X 。从高校开始实施碳足迹减少, 非常具有必要性, 这也是高校应承担的社会义务。

从 1990 年《塔罗利宣言(Talliores Declaration)》

与 1992 年《21 世纪议程(Agenda 21)》可以看出, 以高校作为人类可持续发展的先导力量是当今世界的发展潮流。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 并承担建立环境友好型社会的责任。

近十年来, 我国高校采取了一系列绿色校园行动, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 生态足迹(ecological foot-print, EF)理论广泛应用于资源效率评价体系[8]。

生态足迹(ecological footprint)是 Rees 等在 1992 年提出并应用于衡量人类对自然资源利用程度以及自然界为人类提供的生命支持服务功能[9], X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 造成环境破坏与不可持续发展。

2000年, 国内学者首次运用生态足迹法计算全国碳排放[11]。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X。但上述应用生态足迹理论探讨大学可持续发展的研究[4–6,8,11–14]均属于全局考虑, 较少关注单个方面的碳排放足迹。

食物X X X X X X X X X, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X ,X X X X X X X X X X X X X X X X X X发展。

**1** 绿色校园、生态足迹与校园食堂

《塔罗利宣言》提出后, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 将更细致地应用于校园中各个领域当中。

社会生活中各种活动都耗费地球的资源, 农业活动不例外, 也是造成气候变化的原因之一。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 并对食堂菜单的设计提出一套评估标准, 以供未来参考。

**错误！未定义书签。**

① 生态足迹方法将人类行为分别对应到6类土地: 耕地、牧草地、渔场、森林地、能源地和建成地。

本研究选择大学食堂作为探讨菜单的碳足迹排放, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 达到可持续发展目标。

2 研究方法与数据

2.1 研究方法

生态足迹的概念由 Wackernagel等[9]和Rees 等[19]在1990年代提出, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 从结构上可分为作物生长所耗费的农耕地及运输行为所产生的能源地消耗面积两类。

2.2 研究范围和资料说明

研究地为北京大学康博斯食堂, 包含北京大学康博斯中餐厅、西餐厅及饺子馆。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X。数据来源如表 1所示。

2.3 研究假设

由于X X X X X X X X X X X, X X X X X X X X X X X, 以便计算。

1) 仅考虑X X X X X X X X X X X, X X X X X X X X X X X, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X生态足迹。

2)加工食品的处理。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X

表1 数据来源及说明

Table 1 Description of data

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 说明 |
| 食堂进货食材 | 由X X X X X X XX X X X X X XX X X X X, X XX X X X X X XX X X X X X XX X X X X X XX X X X X X XX X X X X X XX X X X X X XX X X X X X X相同 |
| 食堂客流人数 | 根据X X X X X X XX X X X X X XX X X X X X XX X X X X X, XX X X X X X XX X X X X X XX X X X X X XX X X X X X X人 |
| 农产品土地生产力 | 来自X X X X X X X |
| 牲畜饲料食用基本量 | 来自X X X X X X X] |
| 转化率 | 采用X X X X X X X; X X X X X X X林地[22] |

X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X。对失重率较高的加工制品存在低估生态足迹的可能。

3) 生产地假设。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X。这一假设可能导致交通产生的碳排放估计值低于实际值, 但仍可有效且公平地计算各食材的生态足迹。

3 计算结果与分析

计算食材平均消费量的生态足迹, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X , 故分别计算生产过程(农耕地)与物流运输(能源地)的消耗量。

3.1 农产品生态足迹

每人每餐农产品平均消费量的生态足迹包含生产该消费量的谷物及蔬菜所需农耕地面积与运输过程中排放 CO2所需能源地面积。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 将单位转换为m2后进行加和。

**错误！未定义书签。**

① 肉鸡饲料为每日玉米1.83 kg, 牛肉为每日蔬菜6 kg, 数据来自中国2012农牧统计年鉴。由于数据获得困难, 猪饲料的换肉率以网络数据作为参考: 白猪平均每日饲料消耗量为大米1 kg, 玉米0.3 kg和蔬菜0.3 kg。

每人X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X 来客数, (1)

各食材X X X X X X X X X X X X X X X面积产量, (2)

各食材X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X转换率。 (3)

例如, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X , 则每人每天的大米平均消费量所需农耕地及能源地面积计算如下:

每人每餐大米平均消费量 = 233.3/(1×3000)(kg),

所需农耕地面积=(233.3/(13000))/6687.3×10000 (m2),

所需能源地面积=233.3/(1×3000)×25.3×227×

0.336×0.27×10000(m²)

表 2 X X X X X X X X X X X X X X X X X X X ,X X X X X X X X X 未进货。

3.2 畜牧产品生态足迹

每人每餐的畜牧产品平均消费量生态足迹包含饲养消耗饲料的农耕地面积以及净化畜牧产品与其消耗饲料谷物在运输过程中排放 CO2所需能源地面积。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X

X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X

X X X X X X X XX产品所消耗饲料谷物的运输, 分别以每人每餐各畜

表**2** 北京大学康博斯食堂农产品所需生态足迹面积

Table 2 Farm footprint area of Campus canteen in Peking University m2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 种类 | 名称 | 中餐厅 | | | 西餐厅 | | | 饺子馆 | | |
| 农耕地  (生产) | 能源地  (运输) | 生态足迹  (总和) | 农耕地  (生产) | 能源地  (运输) | 生态足迹  (总和) | 农耕地  (生产) | 能源地  (运输) | 生态足迹  (总和) |
| 主食 | 大米 | 1.1629 | 0.1785 | 1.3414 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 方筋面粉 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1602 | 0.1779 | 0.3381 |
| 标准面粉 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0052 | 0.0057 | 0.0109 |
| 杂粮 | 玉米面 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0043 | 0.0057 | 0.0101 |
| 玉米渣 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0043 | 0.0057 | 0.0101 |
| 土豆 | 0 | 0 | 0 | 0.0461 | 0.0344 | 0.0805 | 0 | 0 | 0 |
| 汉堡皮 | 0 | 0 | 0 | 0.0052 | 0.0119 | 0.0170 | 0 | 0 | 0 |
| 蔬菜 | 蔬菜 | 0.7210 | 0.5724 | 1.2935 | 0.0428 | 0.0340 | 0.0768 | 0.0428 | 0.0340 | 0.0768 |

X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 转换为m2后加和。

所需X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X产量, (4)

所需X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X转换率)。 (5)

例如, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 则冻拌鸡腿的每人每天平均消费量所需农耕地及能源地面积计算如下:

每人X X X X X X X X X X X X X X (kg),

所需X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X (m²),

所需X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X

(m²)。

计算X X X X X X X X X X X ,X X X X X X X X X X X X X X X X X未进货。

3.3 校园食堂低碳绩效评估

在X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X ,X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X判断。

3.3.1 食堂间生态足迹分析

依据康博斯食堂进货量、食材种类与每天平均消费数, 中餐厅、西餐厅与饺子馆平均每餐花费的生态足迹如图1所示。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X。总之, 餐厅之间生态足迹的差异可以归结为消费量、食材种类和数量三方面原因。

3.3.2 农、牧食材的生态足迹结构

计算康博斯食堂中餐厅、西餐厅与饺子馆的农产品和畜牧产品生态足迹结构, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X

表3 康博斯食堂畜牧品所需生态足迹面积

Table 3 Footprint area of Campus canteen m2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 中餐厅 | | | 西餐厅 | | | 饺子馆 | | |
| 农耕地  (生产) | 能源地  (运输) | 生态足迹  (总和) | 农耕地  (生产) | 能源地  (运输) | 生态足迹  (总和) | 农耕地  (生产) | 能源地  (运输) | 生态足迹  (总和) |
| 冻拌鸡腿 | 0.0212 | 0.0490 | 0.0702 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 去骨鸡腿块 | 0.0127 | 0.0294 | 0.0421 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 鸡肉排 | 0.0106 | 0.0245 | 0.0351 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 鸡大腿 | 0.0479 | 0.1104 | 0.1583 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 加工鸡块 | 0.0067 | 0.0154 | 0.0221 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 鸡丁 | 0.0146 | 0.0338 | 0.0484 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 牛肉 | 0.1341 | 0.1405 | 0.2746 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 吉野家牛肉 | 0 | 0 | 0 | 0.0902 | 0.0944 | 0.1846 | 0 | 0 | 0 |
| 肥瘦肉末 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0952 | 0.2226 | 0.3178 |
| 精肉末 | 0.0077 | 0.0180 | 0.0257 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 五花肉丁 | 0.0248 | 0.0580 | 0.0828 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 鸡腿肉 | 0 | 0 | 0 | 0.1274 | 0.7265 | 0.8538 | 0 | 0 | 0 |
| 牛肉片 | 0 | 0 | 0 | 0.8673 | 0.9081 | 1.7754 | 0 | 0 | 0 |

154w144.tif

图1 各食堂所需生态足迹

Fig. 1 Total footprint of Canteen

X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 其能源地和农耕地分别为2.195和1.06 m2。

由于相对于农产品, 畜牧产品生产过程多了动物性食物消费(即饲养牲畜所需饲料谷物的农耕地), X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 是造成畜牧产品碳足迹高于农产品的根本原因。

康博斯食堂中, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 这也是造成西餐厅生态足迹过高的原因。

3.3.3 能源地与农耕地的生态足迹分析

如表2和 3 所示, 康博斯食堂的综合农耕地和能源地生态足迹合计分别为3.8和3.5 m2。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X。能源地因运输行为能源消耗而产生的碳足迹在近期内可通过地区选择策略来减少。

3.3.4 菜单设计的生态足迹分析

康博斯食堂进货的农产品可分为主食、杂粮和蔬菜, 畜牧产品包括牛肉、鸡肉和猪肉。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X。由分析结果可知, 为有效地降低碳足迹的排放消费, 在主食、杂粮、蔬菜与肉类的搭配上, 应采取一高一低的足迹搭配策略, 避免造成过多的碳足迹产生于同一餐品。

4 校园食堂低碳策略

为达到校园可持续发展与创建绿色生态校园的目标, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X , 目前北京大学康博斯食堂可以进行以下 4 种低碳策略优化。

4.1 饮食习惯的调整

过去绿色校园以及校园可持续发展多专注于绿地的建设、建筑形态以及其他实体的环境议题上, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 因此饮食消费时应避免浪费食物或过度饮食的行为。

4.2 生态标签应用

生态标签起源于 1992 年, 是欧盟为鼓励生产绿色商品所创造一项消费者识别象征。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X。Wessel[24] 认为生态标签是检验生产者是否采取特别处理以尽量降低或避免对环境的压力, 并明确告知消费者的一种方法。

154w146.tif

图**2** 各餐品的足迹

Fig. 2 Footprint bar of each meal

我们希望运用现行的碳足迹计算方法, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 对生态账户的赤字或盈余给予处罚或奖励[25]。

4.3 菜单的调整

研究结果发现, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X , 剔除过高生态足迹的菜单安排。

4.4 食材产地选择

食材生态足迹结构由生产的农耕地与运输的能源地组成, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X, 减少能源地碳足迹排放。

从未来发展来看, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X , 互相合作生产养殖食材是较为可行的策略。

5 结论

本研究尝试了解不同饮食形态的生态足迹结构, X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X , 希望能使校园可持续发展更具全面性。

目前尚无食堂提供校园师生选择餐品时, 考虑环境成本或生态足迹的参考依据。X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X。藉此研究, 我们希望校园师生乃至全社会加强环保意识, 用生态足迹衡量食品价值, 降低地球环境负载, 进而达到人类永续发展。

参考文献

1. DETR. Quality of life counts. London: Department of the Environment, Transport and the Regions, 2000
2. 鲁丰先, 秦耀辰, 杨帆, 等. 生态足迹理论与资源节约型学校建设. 地域研究与开发, 2008, 27(6): 90–94
3. 姜倩倩, 迟美玲, 周燕, 等. 大学校园的生态足迹探究. 环境科学与管理, 2007, 32(8): 138–141
4. 吕斌. 大学绿色校园建设目标与测度的国际比较. 建设科技, 2013(12): 30–34
5. 吕斌, 阚俊杰. 西方可持续校园评价指标体系研究及其对我国的启示. 国际城市规划, 2012, 27(1): 44–52
6. 吕斌, 阚俊杰, 姚争. 大学校园可持续性测度及其评价指标体系构建研究. 当代教育科学, 2011(13): 30–35
7. 同济大学. 建设可持续发展校园宣言[N]. 中国教育报, 2008–3–29(3)
8. 顾晓薇, 李广军, 王青, 等. 高等教育的生态效率: 大学校园生态足迹. 冰川冻土, 2005, 27(3): 418–425
9. Wackernagel M, Rees W E. Our ecological footprint: reducing human impact on the earth. Gabriola Island: NewSociety Publishers, 1996
10. 冯君君. 能源足迹情境分析架构之研提与应用. 都市与计划, 2001, 28(1): 85–105
11. 徐中民, 张志强, 程国栋, 等. 中国1999年生态足迹计算与发展能力分析. 应用生态学报, 2003, 14(2): 280–285
12. 李广军, 顾晓薇, 王青, 等. 沈阳市高校生态足迹和生态效率研究. 资源科学, 2005, 27(6): 140–145
13. 顾晓薇, 王青, 李广军, 等. 应用生态足迹指标对沈阳市高校可持续发展的研究. 东北大学学报, 2006, 27(7): 823–826
14. 姚争, 冯长春, 阚俊杰. 基于生态足迹理论的低碳校园研究: 以北京大学生态足迹为例. 资源科学, 2011, 33(6): 1163–1170
15. 王立群, 李冰, 郭轲. 北京市生态足迹变化及其社会经济驱动因子分析. 城市问题, 2014(7): 2–8
16. 刘万里, 鞠叶辛. 绿色校园发展建设策略研究. 沈阳建筑大学学报: 自然科学版, 2014(3): 235–239
17. 米松华. 我国低碳现代农业发展研究: 基于碳足迹核算和适用性低碳技术应用的视角[D]. 杭州: 浙江大学, 2013
18. 赵天旸, 刘卉, 金鑫. 试析北京大学开展绿色校园建设的有效途径. 环境保护, 2009(6): 4042
19. Rees W E, Wackernagel M. Urban ecological footprints: why cites cannot be sustainable and why they are a key to sustainability. Environmental Impact Assessment Review, 1996, 16: 223248
20. Wackernagel M, Rees W E. 生态足迹: 减低人类对地球的冲击. 李永展, 李钦汉, 译. 台北: 创兴出版社, 2001
21. 中国农业部. 中国农牧统计年鉴. 北京: 中国统计出版社, 2012
22. Kissinger M, Gottlieb D. Place oriented ecological footprint analysis: the case of Israel’s grain supply. Ecological Economics, 2010, 69: 1639–1645
23. 李婷. 欧盟生态标签制度评析及启示. 海南大学学报: 人文社会科学版, 2008, 26(5): 507–511
24. Wessells C. Ecolabelling of products from marine capture fisheries: technical and environmental aspects and trade implications [R]. Rome: FAO, 2000
25. 李秀英. 我国碳标签法律制度的建立构想[D]. 曲阜: 山东师范大学, 2012