

# 我国生命周期评价(LCA)文献综述及 国外最新研究进展

郑秀君<sup>1,2</sup>, 胡 彬<sup>3</sup>

(1. 复旦大学 理论经济学博士后流动站, 上海 200433; 2. 上海第二工业大学 经济管理学院, 上海 201209;  
3. 上海财经大学 财经研究所, 上海 200433)

**摘 要:**对国内生命周期评价文献进行综述,并介绍国外 LCA 最新研究进展。首先整理了国内自 1995 年以来的大部分文献,从环境影响评价方法、清单分析和 LCA 数据库、应用领域 3 个方面进行文献综述;接着分析了国外 LCA 发展轨迹、研究动态和常用软件的特点;最后总结并提出今后的研究方向。希望为国内学者提供参考和借鉴,以促进生命周期评价方法的进一步拓展和完善。

**关键词:** 生命周期评价; LCIA; 环境管理

**DOI:** 10.6049/kjbydc.2012020392

**中图分类号:** F270

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7348(2013)06-0155-06

## 0 引言

倡导清洁生产,走循环经济发展道路,是当今产业本身发展的需要,也是全社会持续发展的必由之路。在国际贸易中,西方发达国家设立了一系列绿色技术壁垒,使我国及第三世界国家出口产品受到很大限制,消除或减少产品生产与消费过程对环境的不良影响,迫使人们创建一些方法,来更好地认识产品在生产与

消费中对环境的影响。生命周期评价(Life Cycle Assessment,下文称 LCA)作为一种环境管理工具,不仅能对当前的环境冲突进行有效的定量分析和评价,而且能对产品及其“从摇篮到坟墓”的全过程所涉及的环境问题进行评价,因而是面向产品环境管理的重要支持工具。它既可用于企业产品开发与设计,又可以有效地支持政府环境管理部门制定相关环境政策,同时也可提供明确的产品环境标志来指导消费者的环境

- [3] HAMBRICK, DONALD C. Top management groups: a conceptual integration and reconsideration of the team label[J]. In Staw, B. M. and Cumming L. L. (Eds), Research in Organizational Behavior, 1994(16).
- [4] YASEMIN Y KOR. Direct and interaction effects of top management team and board compositions on R&D investment strategy[J]. Strategic Management Journal, 2006(27): 1 081-1 099.
- [5] CARPENTER M A, SANDERS W G. The effects of top management team pay and firm internationalization on MNC performance[J]. Journal of Management, 2004, 30(4): 509-528.
- [6] BLES A, RIPOLLESM. The role of market orientation in the relationship between entrepreneurial proactiveness and performance [J]. Journal of Entrepreneurship, 2003(12): 1-19.
- [7] FINKELSTEIN, S, HAMBRICK D C. Top management team tenure and organizational outcomes: the moderating role of managerial discretion [J]. Administrative Science Quarterly, 1990(8).
- [8] HAMBRICK, DONALD C, D'AVENI, RICHARD A. Top management deterioration as part of the downward spiral of large corporate bankruptcies [J]. Management Science, 1992, 38(10).
- [9] ELRON E. Top management teams within multinational corporations: effects of cultural heterogeneity[J]. Leadership Quarterly, 1997, 8(4): 393-412.
- [10] SMITH K G, SMITH K A, OLIAN J D. Top management team demography and process: the role of social integration and communication[J]. Administration Science Quarterly, 1994, 39(3): 412-438

(责任编辑:赵 可)

收稿日期:2012-04-10

基金项目:上海第二工业大学校基金(A30XK121118)

作者简介:郑秀君(1973—),女,辽宁北宁人,博士,上海第二工业大学经济管理学院副教授,研究方向为金融体系、信用评级、环境评价(LCA);胡彬(1973—),女,上海人,博士,上海财经大学财经研究所副研究员,研究方向为城市经济、区域经济。

产品消费行为。当前国际社会各个层次都十分关注生命周期评价(LCA)方法的发展和运用,因此分析 LCA 的评价方法和应用领域,对于我国的环境保护与国际贸易具有重要意义。

### 1 LCA 定义和技术框架

作为对产品环境负荷或环境影响评价的方法——LCA 在国际上备受关注。尤其是最近几年,LCA 这一评价产品环境负荷的通用方法具有重要的地位。所谓 LCA,是指对产品的整个生命周期——从原材料获取到设计、制造、使用、循环利用和最终处理等,定量计算、评价产品实际、潜在消耗的资源 and 能源以及排出的环境负荷<sup>[1]</sup>。LCA 由 4 个相互关联的部分组成,即目标定义和范围界定、清单分析、影响评价、结果解释。LCA 作为一种可持续的环境管理工具,同时也是一种量化的决策工具,其应用领域非常广泛,如产品开发和改善、企业战略计划、公共政策制定、市场营销等(如图 1 所示)。

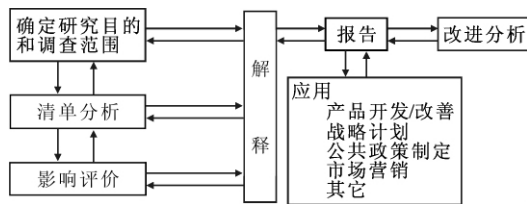


图 1 LCA 流程

#### 1.1 目的和调查范围设定

定义目标与范围是生命周期评价的第一步,它是清单分析、影响评价和结果解释所依赖的出发点与立足点,决定了后续阶段的进行和 LCA 的评价结果,直接影响到整个评价工作程序和最终的研究结论。既要明确提出 LCA 分析的目的、背景、理由,还要指出分析中涉及的假设条件、约束条件。设定功能单位也是不可缺少的,它是对产品系统输出功能的量度。其基本作用是为有关输入和输出提供参照基准,以保证 LCA 结果的可比性。

#### 1.2 清单分析

清单分析是计算符合 LCA 目的全体边界的资源消耗量和排出物阶段,是目前 LCA 中发展最为完善的一部分,也是相当花费时间和劳力的阶段。主要是计算产品整个生命周期(原材料的提取、加工、制造和销售、使用和废弃处理)的能源投入和资源消耗以及排放的各种环境负荷物质(包括废气、废水、固体废弃物)数据。首先收集分析研究对象产品的制造、使用、废弃的数据,这些数据一般叫做实景(Foreground)数据;接着搜集产品使用的原料数据,包括从资源开采制作成原料使用的电力、燃料等数据,一般叫做背景(Back-

ground)数据。由于这部分数据搜集困难,大多数研究者使用 LCA 软件数据库中的数据<sup>[1]</sup>。清单分析需要处理庞大的数据,必须运用软件计算,下文也将介绍国外常用软件的特点。

#### 1.3 环境影响评价

影响评价建立在生命周期清单分析的基础上,根据生命周期清单分析数据与环境的相关性,评价各种环境问题造成的潜在环境影响的严重程度。把清单分析的数据按照温室效应、臭氧层破坏等环境影响项目进行分类,评价每个类别的影响程度。目前,这个阶段在国际上仍处于研究阶段,有瑞士方法、北欧方法等。国际上对温室效应、酸化效应、臭氧层破坏、生态毒性、光化学烟雾形成、人体健康损害等环境影响类别及其类型参数,以及产生这些影响的相关污染物和作用范围基本上达成了一致。部分污染物的环境影响特征化因子是基于自然科学研究得到的结果,目前已在世界范围内得到了广泛应用。

#### 1.4 结果解释

结果解释即把清单分析和影响评价的结果进行归纳以形成结论和建议的阶段。在 LCA 中,如果调查范围、清单分析中体系边界的定义和分配方法,以及影响评价阶段特征化系数选择不同,都有可能导出不同的结论,因此有必要进行解释。而且,在清单分析中使用的数据大部分不是实际测定的数据,通常含有推测的数据和引用的数据。在国际标准里,有必要评价使用数据的完整性、代表性等数据质量。很早以前就有感应度分析和不确定分析以及关于数据质量的研究,但在 LCA 研究领域这一环节发展仍较为缓慢。

### 2 国内 LCA 研究文献综述

国内关于 LCA 的研究从 20 世纪 90 年代开始即有文献介绍了 LCA 的应用、局限性,以及未来 LCA 的发展展望<sup>[2]</sup>。其中,席德立<sup>[3]</sup>开发了一套获取产品 LCA 清单数据的方法。此后,国内关于 LCA 的研究文献逐渐增多,清晰地呈现出从 LCA 方法论到 LCA 应用研究这一过渡特点。

#### 2.1 环境影响评价方法

迄今为止,在 LCA 的 4 个实施阶段中,影响评价被认为是技术含量最高、难度最大,同时也是发展最不完善的一个技术环节。影响评价的方法学、理论框架,以及各种影响类别的评价模型也还处在不同的形成阶段。目前尚不存在统一的标准在清单数据和具体的潜在环境影响之间建立一致、准确的联系<sup>[4]</sup>。影响评价一般包括如下步骤:分类化(Classification)、特征化(Characterization)、标准化(Normalization)、加权(Weight-

ting)<sup>[5]</sup>。在搜集到的文献里, 按此步骤进行分析的文献逐渐增多, 我国学者运用的影响评价方法以 EDIP、Eco indicator、CML 等为主。

## 2.2 清单分析、LCA 数据库设计与开发

(1) 清单分析。现有文献研究的主要内容有清单数据获取、清单数据不确定性分析、清单数据计算等。席德立<sup>[3]</sup>结合我国具体国情, 首先把产品的清单数据分为产品的社会数据和产品的企业数据两大类, 然后用不同的方法分别获取这两类数据。他开发了一套获取产品 LCA 清单数据的方法, 并介绍了通过行业污染系数获取产品的社会数据, 以及借助企业生产的质量流程图收集和检验企业数据的具体步骤。刘涛<sup>[6]</sup>从输入数据对清单结果贡献大小和数据的不确定性大小两个方面考虑, 分别对二者进行量化, 然后根据分级二维象限图进行判断, 选择出需要重点分析的数据。夏添<sup>[7]</sup>设计了一种清单分析理论模型, 运用高斯消元法的原理, 使计算的功能单位多元化, 适应评价者对产品系统所作的不同修改和重新定义。莫华<sup>[8]</sup>探讨了生命周期清单分析(LCI)数据质量的各种方法各自存在的缺陷, 提出了结合的评价方法。

(2) LCA 数据库设计研究及我国开发的 LCA 数据库。LCAT (Life Cycle Assessment Tool) 数据库设计的主要任务是按照生命周期评价工具的要求, 设计一个结构合理、使用方便、效率较高的环境工程数据库。LCAT 数据库主要有 3 类用户: 产品设计工程师、回收公司和产品生命周期评价分析师。由于各用户的分析重点不同, 其需求既有相同也有不同。LCA 研究需要大量的数据, 生命周期评价数据库系统作为生命周期评价软件系统的核心部分, 其设计开发是进行生命周期评价软件系统设计的关键内容。国外对此研究较早, 目前已经研制开发出多种软件系统并已经朝着商业化的方向发展。我国研究较晚, 其中徐小明、茅智伟<sup>[9]</sup>介绍了一种逻辑层次连接的环境工程数据库设计方法, 即以层次分析为主, 以连接关系为基础, 结合面向对象技术方法进行环境工程数据库设计; 张亚平、左玉辉<sup>[10]</sup>基于关系数据库和面向对象程序设计理论建立了生命周期评价数据库系统; 陈晓慧、孙志峰<sup>[11]</sup>引入数据仓库技术和 Web 使能技术, 研究了生命周期评价流程到数据仓库的影射, 构建了基于 Web 的产品生命周期评价系统的数据仓库结构; 杨建新、王如松<sup>[12]</sup>讨论了确定我国产品生命周期影响评价所需的标准化基准、权重确定方法和程序。标准化基准采用 1990 年我国人均环境影响总潜值表达, 权重采用 1990 年的基准与 2000 年我国政府的削减目标所估算的基准之间的比值计算; 刘夏璐、王洪涛等<sup>[13]</sup>总结提出了建立我国生命周

期参考数据库(Chinese Reference Life Cycle Database, CLCD)的基本方法, 包括环境影响类型与物质名录的选择、单元过程清单数据的收集与审核、生命周期清单数据的建模与计算、CLCD 数据库的建立 4 个方面; 黄娜、王洪涛等<sup>[14]</sup>通过提出定量评估并控制 LCA 数据质量的系统化方法(称为 CLCD-Q 方法), 从 LCA 案例的原始数据和清单数据算法开始评估不确定度。通过两次蒙特卡罗模拟, 得出单元过程清单数据及 LCA 结果的不确定度, 结合敏感度分析, 辨识出 LCA 模型中具有高不确定度和高敏感度的关键数据, 从而指出控制和改进数据质量的关键点。经过我国学者的努力, 至今我国开发的 LCA 数据库有: 四川大学、亿科环境科技开发的 CLCD, 中国科学院生态环境研究中心开发的 RCESS, 同济大学开发的中国汽车替代燃料生命周期数据库, 宝钢开发的 baosteeILCA。

## 2.3 应用领域

生命周期评价通过考察产品、行业甚至产业链的整个生命周期, 对决策过程中的环境因素作出评价, 这种评价可以是战略性的, 也可以是具体运营和细节操作方面的, 从而促使产业内部行为更符合可持续发展的原则。LCA 在工业部门中的应用有: 产品系统的生态辨识与诊断、产品生命周期影响评价与比较、产品改进效果评价、生态产品设计与新产品开发、循环回收管理及工艺设计以及清洁生产审计 6 个方面。生命周期评价不仅可以解决微观产品层面的生产、使用、再生和处置等生命周期各阶段的资源和环境的合理配置, 而且可以了解宏观层面上, 社会经济体系和自然生态规律体系之间的相互作用和相互影响, 从而为政府部门制定地区和行业的环境发展政策提供依据。在我国, LCA 评价及其应用从 20 世纪 90 年代以来成为学术界关注的焦点和研究热点。在政府的引导和支持下, 国内大量研究人员围绕 LCA 方法开展了卓有成效的研究工作, LCA 的应用研究探索主要在以下几个方面: 金属冶炼及清洁生产、废物回收和处理、农业、建筑设计、交通等。

## 3 国外最新研究进展

### 3.1 LCA 发展历史

工业产品采用 LCA 方法评价环境影响始于 20 世纪 70 年代的欧美, 80 年代大多数使用环保平衡(Eco Balance)这个名称。从接受 1992 年巴西里约热内卢地球环境峰会结果, 到 1993 年开始环境经营的国际标准化, LCA 这个名称在国际上才固定下来。在分析国外最新进展前, 有必要了解国外研究 LCA 的发展历史, 如图 2 所示。

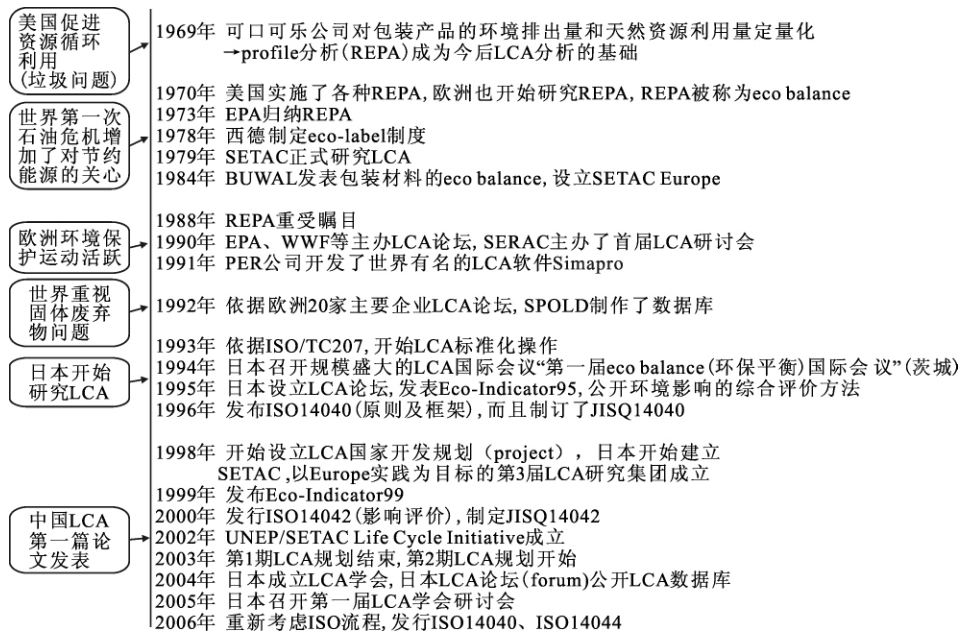


图2 LCA的历史

注:文献<sup>[1]</sup>;WWF:世界自然保护基金;SPOLD:Society for the promotion of LCA Development

### 3.2 生命周期影响评价 (Life Cycle Impact Assessment;下文称 LCIA)最新研究进展

20世纪80年代后期,SETAC(环境毒物化学学会)开始把LCA作为研究主题,在年会上定期讨论关于LCA的研究。进入20世纪90年代,关于LCIA的文章相继发表。1992年,莱顿大学环境科学中心(CML)、1995年北欧各国公开了每个影响领域的特性化系数名单。这些指南除了地球温暖化系数(GWP)、臭氧层破坏系数(ODP)、光化学氧化剂(POCP)等引用了其它文献外,独立提出了酸化、人类毒性、生体毒性等系数。在同一时期,SETAC发行Code of Practice,具体提出了LCA影响领域的名称和实施流程。这些文献发表以后,通过清单把对地球温暖化、臭氧层破坏等影响领域的潜在影响关联起来,成为LCIA的一个研究分支,后来把上述方法称为特征化,在ISO14042中作为LCIA的必备要素并占据重要位置。

瑞士发表的Eco-scarcity法、瑞典的环境优先战略法(EPS),其不通过特征化,分析结果直接和环境负荷物质有关,称为环境影响的综合方法。Eco-indicator95把特征化方法和综合化方法结合起来而备受关注,称为基准值比较法(DtT, distance to target)。此后,基于DtT法,很多综合方法陆续发表。综合方法能得到单一指标容易解释的结果,但也有学者对该评价结果的代表性和可信度提出质疑。ISO14042国际化标准中,2000年左右评价终端潜在危害的方法受到瞩目。结果,综合化方法被大致分为问题比较型和危害计算型。问题比较型是对LCIA的特征化结果,它把影响领域的重要程度作为加权系数进行综合化;危害计算型把环境问题带来的危害程度作为评价基础,汇总终端环境

影响水平,并进行综合比较。最近几年发表的LCIA方法多数运用“危害计算型”,如Eco-indicator99、EPS、ExternE、LIME等,二者的比较见表1。

表1 问题比较型和危害计算型综合方法的特征比较<sup>[15]</sup>

	问题比较型	危害计算型
比较项目数	多,10项以上	少,5项以下
透明度	低。因环境问题产生的危害中,危害状态的评价不明确	高。关于危害状态评价明确
价值判断的范围	广,不包含免疫学、毒性学等学术见解评价	只是和终端单一指标化之间评价
有无危害评价	无	作为LCIA的步骤之一,能看见评价结果
优点	和ISO标准整合性高;概念容易理解;方法比较容易开发	评价方法透明度高;能够区分自然科学和社会科学领域;最大限度提高科学性;加权项目能最小化
缺点	不能计算实际发生的环境影响;不充分反映自然科学见解;加权缺乏透明度;加权信息少;比较项目多,但加权信息有限	方法不易于理解;开发评价方法需要时间;现在的方法论尚处于探索中

另外,国外文献在进行LCA分析的同时,还进行经济评价,显现出LCA与经济分析结合的发展趋势。而且可持续LCA研究较受瞩目,这和传统的LCA研究不同,评价内容包括环境、经济、社会3个方面。环境方面包括能源、地球变暖、人体毒性、光化学臭氧诱导、酸化、富营养化、非生物资源的枯竭、臭氧消耗、生态毒性;经济方面包括采掘费、制造费、废弃物处理费、电费、设备费、燃料费、原料费、收入;社会方面包括工人收入、女性就业率、非法用工比例、工人健康检查就诊比例、事故率、童工、工人社会福利、差距(行业、收入等)<sup>[16]</sup>。

### 3.3 国外主要 LCA 软件特点介绍与比较

目前国外市场上公开出售的 LCA 软件大多数是欧洲版, 以 simaPro(荷兰)、TEAM(法国)、Gabi(德国)等主要软件为人熟知, LCA 的专门杂志 The international of LCA 广告上推销的软件基本上也是这 3 种。

simaPro 是上述 3 种软件中, 容量最小、容易操作的软件。在产品版本里导入最新的管理程序评价方法 Eco-indicator99 和 EPS。该软件用户之间非常流行用电子邮件交换信息, 是世界上最普及的 LCA 软件。日本产业技术综合研究所 LCA 研究中心把清单分析结果和影响评价结果分类表示, 简单易懂、一目了然。但是这一软件不支持感应度分析、误差分析、定量解释参数等功能。

TEMA 软件其树结构(Tree Structure)功能优良, 且附有制作图表、感应度分析、误差分析、情景分析等功能, 具备主要的库存管理程序和控制技术的评价方法。附属的数据库形态是单元(unit)式程序(基本程序, 内部

不含辅助体系), 不能改变用户(例如, 电力供给部分年度的变更)。另外, 能复制粘贴, 但不能连接复制, 即辅助体系不能共享。另一方面, 诸如汽车这种很多辅助体系相结合的大系统, 能迅速统计清单数据。

Gabi 也具有优良的树结构功能、结果分析功能。开发商 PE 公司和汽车 LCA 分析的创始者 Stuttgart 大学 IKP 研究所关系密切, 其研究成果因被汽车厂商广泛应用而享有盛誉。

### 4 结语

与以往文献相比, 本文的特点是: ①对 1995 年至今的大部分文献进行了搜集整理、评价, 可为研究 LCA 的学者提供借鉴; ②整理了国际上 LCA 的发展历史(图 2), 有利于了解 LCA 的起源与发展; ③归纳了国际部分 LCIA 方法体系, 并作了比较(表 1); 介绍了国外常用软件特点(表 2), 为我国学者了解国外研究动态和致力于开发适合我国国情的 LCA 软件的学者提供参考。

表 2 国外主要 LCA 软件特点比较<sup>[5]</sup>

比较对象		Simapro	TEMA	Gabi
软件概述	开发国家	荷兰	法国	德国
	开发商网址	http://www.pre.nl	http://www.ecobalance.com	http://www.pe-product.de
	对应语言	荷兰美英法德日其它	法英日	德英日
影响评价方法		ML, Eco-indicator 95/99	APME(欧洲),	APME, BUWAL250, 独自调查数据等
		EPS2000, EcoPoints97, 用户设定	ETH&BUWAL250(瑞士), 提供单元程序等	
投入原料资源采掘		矿石能源等 502 项	矿石能源等 47 项	多数
		铁矿石	铁矿石、石灰石、铝土矿	不明
燃料制造		煤炭、褐煤、灯油、汽油、轻油、重油、残油、天然瓦斯	石炭、褐煤、含铅汽油、无铅汽油、航空燃料、轻油、重油、润滑油、天然瓦斯、丁烷、丙烷	石炭、褐煤、汽油、铝、汽油、轻油、天然瓦斯
输入数据	电力供给	火力、原子力、欧洲各国、西欧平均	欧洲、亚洲、大洋洲各国的平均电力	德国、法国、荷兰、北欧、美国
	原材料制造	钢铁等多数; 非铁金属 12 项; 化学产品多数; 树脂 14 项, 纤维, SMC, 橡胶, 其它	钢铁 5 项, 非铁金属 21 项; 化学产品多数, 树脂 10 项, 橡胶, 其它	钢铁, 非铁金属 10 项, 化学产品多数, 树脂 11 项, 玻璃纤维强化树脂, 橡胶
运输		远洋(石油油轮、LNG 油轮、货船), 沿海(石油油轮、货船), 铁路, 卡车	远洋货轮、沿海货船、铁路、卡车、飞机	远洋货轮、沿海货船、铁道、卡车、飞机
输出数据	加工工程	钢铁、铝、树脂加工	树脂加工	钢铁、机械加工、树脂加工
	大气排出物	611 项	122 项	多数
	水排出物	593 项	114 项	多数
	土壤排出物	514 项	18 项	多数
	固体废弃物破碎	82 项	17 项	多数
循环数据	焚烧	PVC, 树脂(不包括 PVC), 纸、瓦楞纸	木材, 费油	汽车、其它
	填埋	钢铁、铝、陶瓷、玻璃、PVC, 树脂(不包括 PVC), 纸, 瓦楞纸, 其它	钢铁, 马口铁板, 铝, PE, PP, PET, PVC, PS, 纸, 瓦楞纸, 木材, 沥青, 玻璃	
再循环	钢铁、铝、PE, PET, PVC, 纸, 玻璃		钢铁、可塑橡胶树脂材料的再循环	

注: 分析的软件版本是: Simapro ver. 5, TEMA ver. 3, Gabi ver. 3

我国学术界 1995 年开始发表 LCA 论文, 在 LCA 数据库建设方面取得了进步, 但与国际上规范、专业的 LCA 数据库相比, 我国的 LCA 数据库建设仍然缺乏统一和实用的技术指南和明确的发展路线, 这已成为阻

碍我国 LCA 研究与应用的障碍<sup>[17]</sup>。因此当务之急是组织各工业部门对具体产品或生产过程进行调查和分析, 建立完整的 LCA 数据库。另外, 笔者建议我国学者在进行 LCA 分析的同时, 尝试进行经济评价和

社会评价。总之,虽然我国关于 LCA 研究尚处于发展阶段,随着经验的不断积累,将会对更多的产品、工艺和材料进行分析,并把 LCA 结果应用到我国企业生产实践(内部应用)和政府环境决策管理、消费者选择(外部应用)中去。

**参考文献:**

[1] 伊坪德宏,田原聖隆,成田暢彦. LCA 概論[Z]. 産業環境管理協會丸善出版事業部,2007.  
 [2] 肖定全,廖军. 材料生态循环评估体系(LCA)的应用与展望[J]. 材料导报,1995(5):9-11.  
 [3] 席德立,彭小燕. LCA 中清单分析数据的获得[J]. 环境科学,1997(5):84-88.  
 [4] 高峰. 生命周期评价研究及其在中国镁工业中的应用[D]. 北京:北京工业大学,2008.  
 [5] 稲葉敦監修. LCAシリーズ「第二分冊」:LCAの実務[Z]. 産業環境管理協會丸善出版事業部,2005.  
 [6] 刘涛,黄志甲. 生命周期清单不确定性分析的主要数据选择[J]. 安徽工业大学学报:自然科学版,2006,23(1):91-95.  
 [7] 夏添,邓超,吴军,等. 生命周期评价清单分析的算法研究[J]. 计算机工程与设计,2005,26(7):1 681-1 683.  
 [8] 莫华,张天柱. 生命周期清单分析的数据质量评价[J]. 环境科学研究,2003,16(5):55-58.

[9] 徐小明,茅智伟,容康权,等. 产品生命周期评价工具数据库设计[J]. 机电工程技术,2007,36(8):15-17,110.  
 [10] 张亚平,路平,邓南圣,等. 生命周期评价软件系统平台的模块设计与实现[J]. 漳州师范学院学报:自然科学版,2005,18(2):51-55.  
 [11] 陈晓慧,孙志峰,赵骅,等. 产品生命周期评价系统数据仓库的研究[J]. 计算机科学,2005,32(4):187-189.  
 [12] 杨建新,王如松,刘晶茹,等. 中国产品生命周期影响评价方法研究[J]. 环境科学学报,2001,21(2):234-237.  
 [13] 刘夏璐,王洪涛,陈建,等. 中国生命周期参考数据库的建立方法与基础模型[J]. 环境科学学报,2010, 30(10):2136-2144.  
 [14] 黄娜,王洪涛,王辞冬,等. 基于不确定度和敏感度分析的 LCA 数据质量评估与控制方法[J]. 环境科学学报,2012, 32(6):1529-1536.  
 [15] 伊坪德宏,稲葉敦. LIME2—意思決定を支援する環境評価手法[M]. 産業環境管理協會丸善出版事業部,2010:44-102.  
 [16] 稲葉敦. Sustainability LCAの動向[C]. 东京:日本 LCA 学会インパクト評価研究会第4回研究会(内部会议资料),2012:1-11.  
 [17] 全球 LCA 数据库指导原则与中国技术指南[C]. 北京:中国 LCA 数据库建设与路线图研讨会资料,2012.

(责任编辑:陈晓峰)

## Domestic Literature Review and the Latest Overseas Research Progress of Life Cycle Assessment

Zheng Xiujun<sup>1,2</sup>, Hu Bin<sup>3</sup>

- (1. Post-doctoral Research Station of Theoretical Economics, Fudan University, Shanghai 200433;  
 2. School of Economics and Management, Shanghai Second Polytechnic University, Shanghai 201209;  
 3. Institute of Finance and Economics, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

**Abstract:** The paper was aimed to review the domestic literature and introduce the latest research progress of LCA. Firstly, most domestic literature since 1995 was sorted out and reviewed from different angles such as theory, method, software and application, etc. Secondly, it was analyzed such as overseas LCA's development trajectory, research dynamic state and common software, etc. Finally, the innovation of this paper was summarized and the future research directions were proposed. It was hoped to provide reference for domestic scholars to promote further expand and improve the LCA method.

**Key Words:** LCA; LCIA; Environmental Management