

GB/T 24040-2008《环境管理 生命周期评价 原则与框架》国家标准解读

陈亮,刘玫,黄进

(中国标准化研究院,北京 100088)

摘要:ISO 14040 生命周期评价系列国际标准是ISO TC 207 中的一项重要系列标准,ISO 已于 2006 年正式颁布了 ISO 14040 和 ISO14044 两项新的国际标准,取消并替代了原有的 4 项国际标准。目前全国环境管理标准化技术委员会已牵头对这两项国际标准予以等同转化,并即将于近日由国家标准委予以正式颁布。因此为了更好地使相关人员及时准确地了解到该系列标准的主要内容,本文详细地解读了其中 GB/T 24040-2008 国家标准的主要内容。

关键词:生命周期评价;清单分析;生命周期影响评价;生命周期解释

GB/T 24040-2008 *Environmental Management — Life Cycle Assessment — Principles and Framework National Standard Understanding*

CHEN Liang, LIU Mei, HUANG Jin

(China National Institute of Standardization, Beijing 100088, China)

Abstract: ISO 14040 series international standards on LCA are the most important standards of ISO TC 207. And ISO has issued two new international standards including ISO 14040 and ISO14044 in 2006, replacing the original 4 international standards on LCA. SAC TC 207 has adopted the two international standards into national standards. So in order to make the potential users to know about the standards well, main contents of the standard of GB/ T 24040 are introduced in detailed in this paper.

Keywords: life cycle assessment, life cycle inventory analysis, life cycle impact assessment, life cycle interpretation

ISO 14040、14041、14042、14043 是 ISO14000 系列中较为重要的几个标准之一。ISO 分别于 1997 年、1998 年、2000 年对上述 4 项标准予以发布。而我国分别于 1999 年、2000 年、2002 年分别对上述 4 项国际标准予以等同转化,最终形成了以下 4 项国家标准:GB/T 24040-1999《环境管理 生命周期评价 原则与框架》、GB/T 24041-2000《环境管理 生命周期评价 目的与范围的确定和清单分析》、GB/T 24042-2002《环境管理 生命周期评价 生命周

期影响评价》、GB/T 24043-2002《环境管理 生命周期评价 生命周期解释》。

由于近年来,生命周期评价技术取得了较大的发展,原有的国际标准已不能满足现有的生命周期评价的要求,因此 ISO/TC207/SC5 于 2006 年分别对原有的 4 项国际标准进行了重新修订,最终形成了 ISO 14040 和 14044 两项新国际标准,取消并替代了原有的 4 项国际标准,并正式颁布。为了保持和国际同步,满足我国广大组织采用新标准的需要,

收稿日期:2008-10-16

作者简介:陈亮(1977-),男,中国标准化研究院资源与环境标准化研究所,博士,主要研究方向为资源与环境标准化。

根据国家标准委的要求,全国环境管理标准化技术委员会(SAC TC 207)牵头对这两项国际标准进行等同转化,即重新修订我国现行的4项关于生命周期评价的国家标准。目前这两项新的国家标准即将正式颁布,即:GB/T 24040-2008《环境管理 生命周期评价 原则与框架》、GB/T 24044-2008《环境管理 生命周期评价 要求与指南》。为了使广大标准的潜在使用者能够更加清楚地了解生命周期标准的相关内容,本文将对 GB/T 24040-2008 国家标准进行较为详细地解读。

1 范围

本标准阐述了生命周期评价(LCA)的原则与框架,包括:

(1)LCA 目的和范围的确定;

- (2)生命周期清单分析(LCI)阶段;
- (3)生命周期影响评价(LCIA)阶段;
- (4)生命周期解释阶段;
- (5)LCA 的报告和鉴定性评审;
- (6)LCA 的局限性;
- (7)LCA 各阶段间的关系;
- (8)价值选择和可选要素应用的条件。

本标准涵盖了生命周期评价(LCA)研究和生命周期清单(LCI)研究,但未详述 LCA 的技术,也不对 LCA 各阶段的方法学进行规定。

2 术语和定义

在 GB/T 24040-2008《环境管理 生命周期评价 原则与框架》中共对 46 个术语和定义进行了解释,具体列表见表 1。

表 1 GB/T 24040-2008 国家标准术语和定义列表

序号	术语	序号	术语	序号	术语	序号	术语
1	生命周期	13	能量流	25	输出	37	特征化因子
2	生命周期评价	14	原料能	26	或称能量	38	环境机制
3	生命周期清单分析	15	原材料	27	产品流	39	影响类型
4	生命周期影响评价	16	辅助性输入	28	产品系统	40	影响类型参数
5	生命周期解释	17	分配	29	基准流	41	完整性检查
6	对比论断	18	取舍原则	30	排放物	42	一致性检查
7	透明性	19	数据质量	31	敏感性分析	43	敏感性检查
8	环境因素	20	功能单位	32	系统边界	44	评估
9	产品	21	输入	33	不确定性分析	45	鉴定性评审
10	共生产品	22	中间流	34	单元过程	46	相关方
11	过程	23	中间产品	35	废物		
12	基本流	24	生命周期清单分析结果	36	类型终点		

3 生命周期评价(LCA)的总体描述

3.1 LCA 的原则

以下原则均是最基本的,宜作为决定策划和实施 LCA 的指导。

(1)生命周期的观点

LCA 考虑产品的整个生命周期,即从原材料的获取、能源和材料的生产、产品制造和使用、到产品生命末期的处理以及最终处置。通过这种系统的观点,就可以识别并可能避免整个生命周期各阶段或各环节的潜在环境负荷的转移。

(2)以环境为焦点

LCA 关注产品系统中的环境因素和环境影响,

通常不考虑经济和社会因素及其影响。

(3)相对的方法和功能单位

LCA 是围绕功能单位构建的一个相对的方法。功能单位定义了研究的对象。所有的后续分析及 LCI 中的输入输出和 LCIA 结果都与功能单位相对应。

(4)反复的方法

LCA 是一种反复的技术。LCA 的每个阶段都使用其他阶段的结果。

(5)透明性

由于 LCA 固有的复杂性,透明性是实施 LCA 中的一个重要指导原则,以确保对结果作出恰当的解释。

(6)全面性

LCA 考虑了自然环境、人类健康和资源的所有属性或因素。通过对一项研究中所有属性和因素进行全视角的考虑,就能识别并评价需要进行权衡的问题。

(7)科学方法的优先性

LCA 中的决策更适宜以自然科学为基础。如果不可能,则可以应用其他的科学方法(例如社会和经济科学)或者是参考国际惯例。如果既没有科学基础存在,也没有基于其他科学方法的理由,同时也没有国际惯例可以遵循,那么所作的决策可建立在价值选择的基础之上。

3.2 LCA 的内容

LCA 研究包括以下 4 个阶段,其相互关系见图 1。

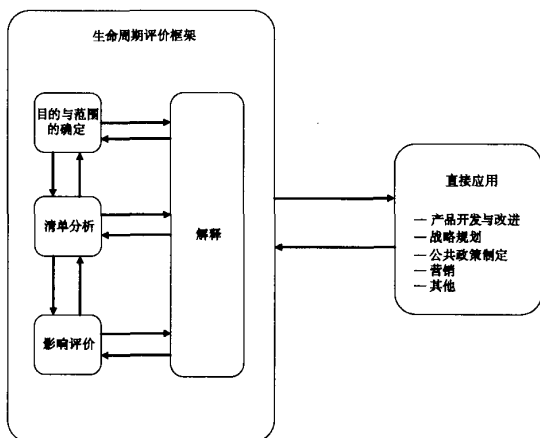


图 1 LCA 的阶段

- 目的和范围的确定;
- 清单分析;
- 影响评价;
- 解释。

4 生命周期评价(LCA)的方法学框架

4.1 目的和范围的确定

(1)LCA 的目的

LCA 的目的应包括如下几个方面:

- 应用意图;
- 开展该项研究的理由;
- 沟通对象(即研究结果的接受者);
- 结果是否将被用在对比论断中,并向公众发布。

(2)LCA 的范围

LCA 的范围应包括:

- 所研究的产品系统;
- 产品系统的功能,或在比较研究的情况下系统的功能;
- 功能单位;
- 系统边界;
- 分配程序;
- 所选择的影响类型和影响评价的方法学,以及后续对应用的解释;
- 数据要求;
- 假设;
- 限制;
- 初始数据质量要求;
- 鉴定性评审的类型(如果有);
- 研究所要求的报告类型和格式。

LCA 研究是一个反复的技术,随着对数据和信息的收集,可能需要对研究范围的各个方面加以修改,以满足原定的研究目的。

(3)功能、功能单位和基准流

一个系统可能同时具备若干种功能,而研究中选择哪一种(或几种)功能主要取决于 LCA 的目的和范围。

功能单位量化了所选定的产品功能(绩效特征)。功能单位的首要目的是为相关的输入和输出提供参考。这种参考对确保 LCA 结果具有可比性很有必要。当对不同的系统进行评价时,LCA 结果的可比性十分关键,它能确保这种比较建立在一个共同的基础之上。

为实现预定的功能,在每一个产品系统中,确定基准流很重要,例如实现某功能所需产品的数量。

(4)系统边界

LCA 通过模拟产品系统来开展,所建立的产品系统模型表达了物理系统中的关键要素。确定系统边界,即确定要纳入系统的单元过程。理想情况下,建立产品系统的模型时,宜使其边界上的输入和输出均为基本流。然而,不必为量化那些对总体研究结论影响不大的输入和输出而耗费资源。

4.2 生命周期清单分析(LCI)

清单分析包括数据的收集和计算,以此来量化产品系统中相关输入和输出。

进行清单分析是一个反复的过程。当取得了一批数据,并对系统有进一步的认识后,可能会出现新的数据要求,或发现原有的局限性,因而要求对数据收集程序作出修改,以适应研究目的。有时也会要求对研究目的和范围加以修改。

(1) 数据收集

在系统边界中每一个单元过程的数据可以按以下类型来划分,包括:

- 能量输入、原材料输入、辅助性输入、其他实物输入;
- 产品、共生产品和废物;
- 向空气、水体和土壤中的排放物;
- 其他环境因素。

数据收集是一个资源密集的过程。在数据收集中所受到的实际限制宜在研究范围中予以考虑,并载入研究报告。

(2) 数据计算

数据收集后,计算程序包括:

- 对所收集数据的审定;
- 数据与单元过程的关联;
- 数据与功能单位的基准流的关联。

对能量流的计算应对不同的燃料或电力来源、能量转换和传输的效率,以及产生和使用上述能量流时的输入和输出予以考虑。

4.3 生命周期影响评价(LCIA)

LCA 中影响评价的目的是根据 LCI 的结果对潜在环境影响的程度进行评价。一般说来,这一过程包括与清单数据相关联的具体的环境影响类型和类型参数,这样便于认识这些影响。LCIA 还为生命周期解释阶段提供必要的信息。

LCIA 阶段所包含的要素如图 2 所示。

4.4 生命周期解释

生命周期解释是综合考虑清单分析和影响评价发现的一个阶段。如果仅仅是 LCI,则只考虑清单分析的结果。解释阶段的结果应与所规定的目的和范围保持一致,并得出相应的结论、对局限性作出解释以及提出建议。

解释宜反映出 LCIA 的结果是基于一个相对的方法得出的事实。该结果表明的是潜在的环境影响,它并不对类型终点、超出阈值、安全极限或风险等实际影响进行预测。

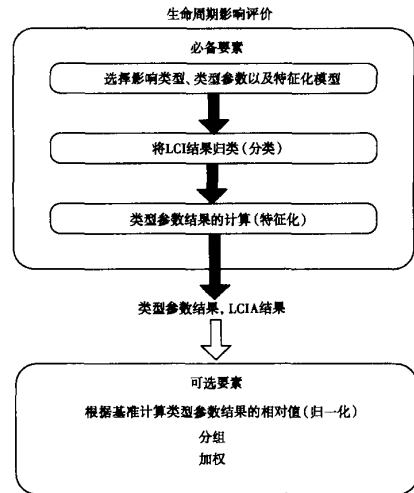


图 2 LCIA 阶段的要素

解释阶段可包含一个根据研究目的对 LCA 的范围以及所收集数据的性质和质量进行评审与修订的反复过程。生命周期解释的发现宜反映出评估要素的结果。

5 报告

报告是一个完整的 LCA 所必不可少的部分。一个有效的报告宜对所研究的不同阶段分别作出说明。

以适当的形式向沟通对象报告 LCA 的结果和结论,解释研究中的数据、方法、假设以及局限性。

如果研究延伸至 LCIA 阶段,并且要向第三方报告,则宜对下列问题作出报告:

- 与 LCI 结果的关系;
- 数据质量的描述;
- 所保护的类型终点;
- 影响类型的选择;
- 特征化模型;
- 因子和环境机制;
- LCIA 结果。

6 鉴定性评审

6.1 概述

鉴定性评审是一个核查某个 LCA 是否满足法学、数据、解释和报告要求的过程,同时也核查它是否符合基本原则。

一般情况下,鉴定性评审不能核查或审定 LCA 研究的委托方所选定的目的,也不能核查或审定 LCA 结果应用的途径。

6.2 鉴定性评审过程

鉴定性评审的范围和类型应在 LCA 的范围中予以确定。范围中应明确说明鉴定性评审的原因、内容、详细程度以及参与者。

评审应确保分类、特征化、归一化、分组以及加权等要素的充分性并形成书面文件,以保证生命周期解释能够开展。需要时可加入 LCA 内容的保密协议。

(1) 内部或外部专家的鉴定性评审

内部或外部专家宜熟悉 LCA 的要求,并具有适当的科学技术经验。

(2) 相关方评审组的鉴定性评审

由研究的委托方选定一名独立的外部专家担任评审组负责人,评审组至少包括 3 名成员。根据

评审的目的、范围和经费,负责人宜挑选其他独立的具备资格的评审专家。

评审组中可包含受 LCA 研究结论影响的其他相关方,例如政府机构、非官方团体、竞争对手以及受影响的企业等。

参考文献

- [1] GB/T 24040-1999. 环境管理 生命周期评价 原则与框架[S].
- [2] GB/T 24041-2000. 环境管理 生命周期评价 目的与范围的确定和清单分析[S].
- [3] GB/T 24042-2002. 环境管理 生命周期评价 生命周期影响评价[S].
- [4] GB/T 24043-2002. 环境管理 生命周期评价 生命周期解释[S].
- [5] GB/T 24040-2008. 环境管理 生命周期评价 原则与框架[S].
- [6] GB/T 24044-2008. 环境管理 生命周期评价 要求与指南[S].