

基于Web架构的泰妙菌素专用生命周期评价系统开发

任依萍

山东胜利生物工程有限公司, 山东济宁, 272000

摘 要: 生命周期评价是实施绿色制造及产品生态设计的关键和基础技术, 本文通过对山东胜利生物工程有限公司动物专用泰妙菌素生产过程全生命周期流程进行分析, 按照GB/T 24044生命周期评价系列标准, 结合国内外成熟的生命周期评价软件系统设计思路, 将“系统应用通俗性”、“数据采集实时性”、“评价过程便捷性”等多方面因素纳入系统设计理念, 基于B/S架构定制开发了泰妙菌素专用生命周期评价软件。

关键词: 泰妙菌素; 生命周期评价系统; B/S架构; 环境影响评价

中图分类号: TN915.07

文献标志码: A

DOI: 10.19772/j.cnki.2096-4455.2022.6.019

0 引言

由于日益严重的环境和资源消耗等问题, 越来越多的国家意识到绿色制造和可持续发展的重要性, 生命周期评价(LCA)技术作为一种用于分析评价产品和服务相关生命周期环境影响的工具, 可为产品的绿色制造提供决策依据, 缓解企业所面临的环境与资源问题^[1-2]。生命周期评价过程涉及大量的数据, 包含了产品生命周期中全部的输入和输出, 数据的获取、分析、汇总需要大量时间, 通过应用计算机可有效提高LCA的应用效果和效率, 推动生命周期评价产品开发和生命周期设计中的应用实践。山东胜利生物工程有限公司以“绿色制造系统集成项目”建设为依托, 对其生产的动物专用抗生素-泰妙菌素进行全生命周期评价, 研究开发适用于企业生产实际的泰妙菌素专用生命周期评价软件, 对于推进我国生命周期评价工作以及指导生态产品的设计和开发具有重要的意义。

1 泰妙菌素全生命周期模型构建

将抽象生命周期评价方法转化为具体的逻辑模型是实现系统开发的重要基础, 目前通用式的LCA系统软件总体上按照产品系统的物质

流、能流、污染流关系实现生命周期评价模型的建模, 该过程对用户的专业背景知识要求很高, 因此, 本系统在兼顾普遍适用性的前提下, 通过对山东胜利生物工程有限公司泰妙菌素生产全生命周期分析, 构建泰妙菌素全生命周期模型, 同时建立独立的模型数据集(支持模型更新), 用户开展生命周期评价时可直接调用模型数据, 实现“一键建模”, 真正将用户从复杂的建模过程解放出来, 提高了系统应用效率。

根据泰妙菌素生命周期评价系统边界, 汇总各单元过程输入、输出所涉及的原料投入、能源投入、产品产出、污染排放关系, 以物质流(包括中间产品)作为单元过程上下级逻辑关系枢纽, 建立泰妙菌素生命周期评价模型, 如图1所示。

泰妙菌素生命周期模型共分三级, 涉及的物料前景过程数据包括: 葡萄糖、黄豆饼粉、复合酵母粉、豆油、玉米浆、液碱、4-甲基-2-戊、碳酸钠、氮气、甲醇、对甲苯磺酰氯、二乙氨基己硫醇等; 涉及的能源前景过程数据包括: 电力、蒸汽、压缩空气等。

2 系统体系结构设计

本系统设计过程采用面向对象的编程思想, 以“高内聚低耦合”的设计原则, 同时根据系统

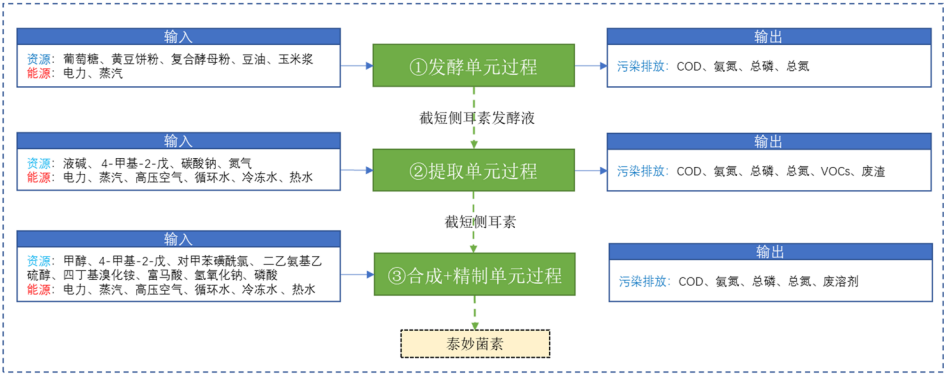


图1 泰妙菌素生命周期评价模型

总体设计与需求分析，将系统结构划分为四个层次：用户应用层、系统工具层、模型方法层、数据储存层，不同层次之间结构清晰，具有“低依赖性、高逻辑复用性”，系统结构框架如图2所示。

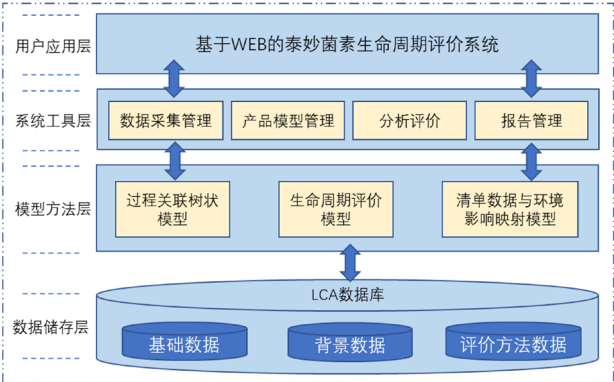


图2 基于WEB的泰妙菌素专用生命周期评价系统结构

(1) 用户层应用层。采用Web浏览器作为用户界面，与用户直接关联，该层以Web网络功能与数据库为支撑，按照泰妙菌素全生命周期评价各要素步骤，以标准的生命周期评价向导式流程辅助用户完成产品的生命周期评价。用户通过输入泰妙菌素物质流、能量流、污染流数据完成用户与评价系统之间的数据交换，最终实现生命周期评价。

(2) 系统工具层。该层为用户应用提供相关的数据接口，主要包括：数据采集管理、产品模型管理、分析评价、报告管理。其中数据采集管理用来实现数据库管理与数据采集管理（包括数据录入与自动采集）；产品模型管理基于产品树状模型，实现泰妙菌素生命周期建模关联；分析评价基于产品树状模型，实现生命周期清单计算及环境影响定量计算分析；报告管理基

于分析评价结果，按照ISO14000系列标准要求标准化自动生成生命周期评价报告。

(3) 模型方法层。该层为系统核心业务逻辑层，实现了抽象化的生命周期理论方法的模型逻辑化，同时与各层之间业务逻辑相互关联，对输入的实例化对象数据进行处理，最终将计算结果通过系统工具层展示。

(4) 数据储存层。该层是系统实现的数据基础，主要包括网络系统、数据库管理系统等相关软硬件。该层利用计算机网络、数据库技术，实现了数据库远程访问，为泰妙菌素专用生命周期评价系统的实现提供了基础数据。储存层采用MySQL数据库作为后台服务器。主要包括基础数据库、背景数据库、评价方法数据库。

3 系统功能模块设计

系统主要功能模块包括：数据采集管理模块、产品模型管理模块、分析评价模块、报告管理模块等，如图3所示。

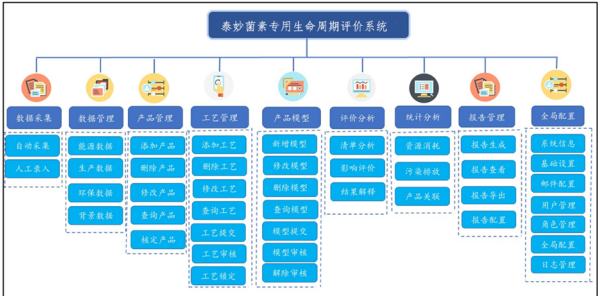


图3 系统主要功能模块

(1) 数据采集管理模块。数据管理模块实现生产系统数据采集、前景数据配置的重要操

作模块,用户可通过手动录入或在线一键获取(数据来源于EMS、MES系统)评价相关数据。

(2) 产品模型管理模块。产品模型管理模块是管理产品评价模型的功能总称,本功能模块结合产品信息、生产工艺管理两个模块提供的信息,对产品的评价模型以及评价相关要素进行匹配管理。并对产品的关联物料、排放、能源以及评价距离(长度)进行更加具体的约定。

(3) 分析评价模块。评价分析模块是实现清单分析、影响评价、结果解释的核心模块,单耗计算、清单分析计算、特征化计算、归一化计算。同时该模块实现生命周期评价结果的图形化展示。

(4) 报告管理模块。报告管理模块是应用生命周期评价结果,按照ISO14000系列标准要求标准化自动生成生命周期评价报告的核心模块,报告可按照不同内容分成不同的选项卡来对信息进行展示。

4 泰妙菌素专用生命周期评价数据库设计

生命周期评价数据的准确性、完整性是生命周期评价系统的关键,泰妙菌素全生命周期数据数量相对庞大,涉及的数据种类繁多,因此建立结构合理、逻辑清晰的数据结构是实现生命周期评价的重要保障^[4-10]。基于对生命周期评价模型数据分析,将泰妙菌素生命周期评价数据分为两大类:公共数据集与评价方法数据集^[11-14]。数据库整体结构及部分参数与生命周期评价各阶段关系如图4所示。

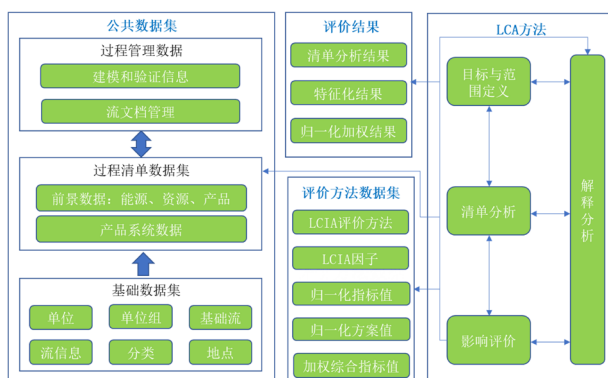


图4 数据库结构

公共数据集包括基础数据集、过程清单数据和过程管理数据,其中过程清单数据包括前景资源、产品、能源、服务等清单数据;过程管理数据包括建模和验证信息数据、流文档管理数据;评价方法数据集包含的实体为: LCIA评价方法、LCIA因子、归一化指标值、归一化方案值、加权综合指标值等数据。

泰妙菌素生命周期评价中涉及多项资源、产品及能源的前景数据,应用非本地化数据评价中国产品将带来评价误差,因此准确、可靠的生命周期评价前景数据是决定评价成败的重要因素。为降低前景数据的地域性因素影响,在系统分析泰妙菌素生命周期评价过程中涉及的物质流、能量流数据,对数据的地域性进行归类,区分国内国外数据,同时对于国内数据进行区域细分,选用当前主流的数据库系统,如荷兰的SimaPro、瑞士的EMPA和Ecovient、德国的Gabi以及中国的eBalance数据库进行数据筛选并获取数据使用权限,最终按照本系统数据结构完成数据格式映射转换,得到了泰妙菌素生命周期评价前景数据集,数据集存储于过程清单数据集中。

5 结语

随着我国绿色制造理论研究与生态设计实践的不断深入,一定程度上对绿色制造支撑技术研究提出新的要求,特别是面向生命周期评价软件工具的用户对象,开发建设系统操作简单、应用效率高、准确可靠的生命周期评价软件工具是生产企业实施绿色制造的必然选择,通过系统分析山东胜利生物工程有限公司泰妙菌素生命周期模型,按照生命周期评价标准要求及数据规范要求,完成泰妙菌素专用生命周期评价系统设计与开发。通过本系统的开发与应用,得到以下结论:

(1) 系统汲取国内外同类软件系统优秀的设计理念,面向生产企业实际应用需求,定制化开发完成泰妙菌素专用生命周期评价系统,系

(下转第87页)

误触的问题。在配色对界面信息进行区分的时候,辅助以纹理,“点”“线”“面”多管齐下可以有效强化界面中的视觉对比,提高视障人群用户使用的无障碍程度。

4 结语

本文以智能导航类App为例,探讨如何让智能导航类界面设计满足普通大众需求时兼顾视障人群用户。通过分析视障人群的行为特征和现有智能导航类App界面设计特征,从App界面设计的结构、布局和颜色三个维度提出针对视障人群用户的智能导航类App界面设计方法。本文将视障人群纳入设计考虑范围,为视障人群的界面设计提供设计方法参考,期待在未来的社会中

每个群体都可以无障碍地参与社会生活。

参考文献

(上接第81页)

统采用向导式评价流程,操作便捷,系统界面友好,对用户的专业背景要求不高,具有更广泛的使用群体;

(2)应用生命周期评价原理,对泰妙菌素生命周期进行分析,完成泰妙菌素生命周期模型设计并实现模型的“一键式”调用,同时系统与企业信息化系统(EMS、MES)实现互联互通,用户可按任意时间实时获取评价数据,减少了获取工艺数据过程的巨大工作量,提高了系统应用效率;

(3)充分收集国内外先进生命周期评价数据库数据,按照ISO14048标准要求,建立了泰妙菌素生命周期评价本地化前景数据集,进一步提高了数据的可靠性与准确性。

参考文献

- [1] 姜金龙,吴玉萍,马军,等.生命周期评价的技术框架及研究进展[J].兰州理工大学学报,2005(04):23-26.
- [2] 杨建新,王如松.生命周期评价的回顾与展望[J].环

- [1] 江牧,朱峰立.视障人群出行公共设施设计研究[J].创意与设计,2018(04):45-51.
- [2] 刘云乔.基于视障人士的导视系统人性化设计[J].中外建筑,2020(05):46-48.
- [3] 鞠束庭,张雅静.浅谈网页设计中的色彩语言表达[J].戏剧之家,2015(11):144.
- [4] 吴新林.基于视障者家居特征的无障碍设计原则与方法[J].包装工程,2020,41(22):83-88+94.
- [5] 边坤.基于视障人士信息产品界面的交互设计研究[J].包装工程,2016,37(24):156-159.
- [6] 邓玉婷.视障用户App界面设计研究[D].武汉:华中科技大学,2017.
- [7] 张忻宁.基于包容性原则的色觉障碍用户手机App界面设计研究[D].武汉:武汉工程大学,2020.

- 境科学进展,1998(02):22-29.
- [3] 吴大刚,肖荣荣.C/S结构与B/S结构的信息系统比较分析[J].情报科学,2003(03):313-315.
- [4] 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.
- [5] 刘洋.LCA数据管理系统的设计研究及案例应用[D].大连:大连理工大学,2005.
- [6] 吴信才,邢延炎.基于Web的生命周期评价信息系统设计与实现[J].科技进步与对策,2003(S1):203-204.
- [7] 刘继永.机电产品全生命周期评价系统的研究[J].机电产品开发与创新,2014,27(06):84-86.
- [8] 李方义,李剑峰,段广洪,等.面向绿色设计的产品AHP生命周期环境影响评价模型[J].山东大学学报(工学版),2008(05):57-61.
- [9] 平旭彤.浅析生命周期评价软件eBalance的使用[J].科技创新与应用,2015(23):27-28.
- [10] 江志刚,张华,曹华军,等.面向绿色制造的工艺规划数据库系统研究[J].机械,2005(05):42-45.
- [11] 龚先政,聂祚仁,王志宏,等.中国材料生命周期分析数据库开发及应用[J].中国材料进展,2011,30(08):1-7+49.