

基于全生命周期管理的设备仪器的招标探索

裴元贞, 王翠雪

山东省交通科学研究院, 山东 济南
Email: 239311601@qq.com

收稿日期: 2021年1月31日; 录用日期: 2021年3月1日; 发布日期: 2021年3月9日

摘要

全生命周期成本分析法是一种设备仪器招标采购成本分析工具。本文简要介绍了全生命周期评价方法和设备仪器全生命周期的内涵, 从全生命周期管理的角度分析了设备仪器招标遇到的问题, 给出了解决设备仪器招标质量管理问题的措施, 并分析了全生命周期成本分析法的局限性, 初步摸索应用全生命周期成本分析法理论优化招标管理的思路, 以期建立良好的设备仪器招标采购责任与监督体系。

关键词

全生命周期, 设备仪器, 招标, 采购

Exploration of Equipment and Instrument Bidding Based on Life Cycle Management

Yuanzhen Pei, Cuixue Wang

Shandong Transportation Institute, Jinan Shandong
Email: 239311601@qq.com

Received: Jan. 31st, 2021; accepted: Mar. 1st, 2021; published: Mar. 9th, 2021

Abstract

Life cycle cost analysis is a kind of cost analysis tool for equipment and instrument bidding procurement. This paper briefly introduces the life cycle assessment method and the connotation of the whole life cycle of equipment and instruments, analyzes the problems encountered in the bidding of equipment and instruments from the perspective of life cycle management, gives the measures to solve the quality management problems of equipment and instruments bidding, and analyzes the limitations of life cycle cost analysis method, and preliminarily explores the applica-

tion of the theory of life cycle cost analysis to optimize bidding In order to establish a good responsibility and supervision system of equipment and instrument bidding procurement.

Keywords

Whole Life Cycle, Equipment and Instrument, Bidding, Purchase

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

科研检测单位的设备仪器的招标采购作为国家投资的政府采购行为,是科研检测单位建设的重要内容,也是科研检测单位完成科研检测任务的物质基础。因此,以加强采购质量管理为切入点,关注如何提高所采购的设备仪器的可靠性,提出基于全生命周期成本分析的设备仪器采购质量管理,是实现采购效益最优化的重要途径[1]。

全生命周期评价方法(Life Cycle Assessment, LCA)主要包括了产品原材料的获取,产品的制造,使用及废弃处理 4 个阶段[2]。其发展历程经过起步和快速发展两个阶段。1969 年美国中西部研究所进行了一系列针对包装品的分析和评价,用于评价可口可乐公司饮料包装瓶在生产过程中的环境负荷,最终得出包装盒采用塑料瓶比传统的玻璃瓶更优,可回收重塑的铝制饮料罐比钢制的饮料罐更优两大结论。随后,美国伊利诺伊州立大学和斯坦福大学相继开展针对包装品的研究。此时由于笼罩在 20 世纪 70 年代世界性能源危机的阴影之下,环境污染与日俱增以及矿物资源枯竭等因素激发了学界对包装材料、汽油、废弃物的能源消耗研究分析,但是该研究主要由企业和工业部门牵头,研究成果仅用来指导企业的生产决策。

20 世纪 90 年代中后期国际化标准组织相继颁布了 ISO14000 国际标准,有效的指导了不同地区开展 LCA 方法研究工作,理论上各国研究成果具有了可比性。进入 20 世纪以后随着互联网井喷式的发展,LCA 研究进入了大数据时代,各国也相继发布了基于 PC 平台的全生命周期评价软件。其中德国公司开发的 GaBi4 软件数据库包括 800 种不同的能源与材料流程和 400 种的工业流程,采用图形界面设计,用户可以自定义输入输出资料,可轻易入手。瑞典所开发出的 LCAiT 软件数据库仅提供能源、化学物质、纸浆、塑料及纸制品等内容,由于数据库的资源有限该软件平台允许用户直接接入其他数据库。英国所研发 PEMS 软件可提供 109 种材料、37 种废弃物管理、16 种物流、49 种能源用于核算产品环境影响状况,数据大多来源于欧盟的资料,另外用户不可以自定义。另外,中国四川大学王洪涛教授团队[3] [4] 开发了国内首个基于 CLCD、Ecoinvent、ELCD 数据库的 ebalance 软件,该软件包括项目描述、建模、数据收集与导入、计算、分析与解释、结果输出 6 个分析模块,同时还开发了基于原始数据不确定度和敏感性分析的数据质量评估方法,为数据收集提供系统化的质量控制手段,增强了结论的可靠度。

2. 全生命周期评价方法

首先要确定目标与范围。LCA 的研究目的主要包括说明开展产品 LCA 方法研究的理由、评价结果的用途和研究结果的接受者即整个环境信息流的决策过程。必须指出的是 LCA 是一个不断反复的过程,随着数据信息的搜集研究人员需要实时调整初始的研究范围以更好的服务整个研究目的。完整考虑产品

的物质输入输出是不切实际的,必须做出适当的取舍,边界条件设立恰当可能会降低研究结果的置信度,导致最终无法实现研究目的。要分析清单。不管采用何种分析方法,清单分析的关键在于数据的收集和计算过程。数据收集过程包括能源输入、产品原材料输入和辅助性输入,有研究者[5]通过概率论的统计思维分析了数据的可信度,数据质量审定结束便是数据与系统划分的单元过程进行关联,建立基准流核算产品的清单分析结果。要评价影响。其主要内容包括选择和定义影响类别、分类、特征化及标准化和加权。标准化和加权评估是全生命周期评价方法的可选步骤,标准化即分析各因子对影响类型的相对贡献,加权评估用来反映了不同环境影响的相对严重程度。结果解释是对局限性作出解释和提出建议的过程。结果解释可以用来评估产品全生命周期内削减能耗、原材料及排放的机会。

3. 设备仪器全生命周期简介

设备仪器的全生命周期主要分为四个阶段,即规划设计阶段、采购招标阶段、运行维护阶段和退役处置阶段[6]。不同阶段的工作在设备的整个生命周期中起着不同的作用。

设备的全生命周期的每个生命阶段都包括不同特点的工作内容[7]。设备全生命周期管理主要包括规划设计阶段、采购招标阶段、运行维护阶段和退役处置阶段的工作内容。规划设计阶段的工作内容主要是对设备进行规划和初步设计,包括设备的布置方案、选型设计和年度投资计划的编制等。采购招标阶段的工作内容主要是进行设备的采购和招标。运行维护阶段的工作内容主要是对设备进行运行监测、状态评估、维护检修和信息化建设,包括设备的监视、检测、巡视、调试、例行或诊断性试验等。退役处置阶段主要是对达到使用寿命的设备进行退役处置,包括设备的残值评估、再利用、转让、报废处理等。

4. 从全生命周期管理看设备仪器招标遇到的问题

设备的全生命周期管理包括从设备的前期市场调研、可行性论证、招标、投标、开标、评标、签订合同、固定资产入账、使用到报废的全过程管理。下面以进口设备为例介绍采购中遇到的问题。进口仪器设备由于流程复杂、审批严格、涉及单位多,相对于国产仪器设备而言,在全生命周期闭环管理的4个阶段遇到的问题更为突出。对于前期市场调研,如相关仪器设备的配置参数、兄弟单位使用类似设备情况、进口和国产仪器设备的本质区别却论证不足[8]。采购进口仪器设备政策性强、涉及范围广、价格差异大,因此缺乏充分调研对采购质效的影响比国产仪器设备更大。

5. 解决设备仪器招标质量管理问题的措施

目前,招评标过程中的价格评价方法所造成的设备仪器“低质”的结果,与国家提倡的安全、可靠与经济性相结合的理念存在一定的差距,因此,有必要将全生命周期成本评价方法引入招评标的评价体系,对现有的设备仪器的评标体系进行改进和完善,以期从更加科学、合理的角度来衡量设备的优劣。设备通用优化设计需要从资产全生命周期出发对设备的经济性进行评价,经济性指标应包含从设备招投标至设备退役的全生命周期过程,经济指标也是企业和用户关注的焦点,这里经济指标不但包括产品本身的经济成本,而且还应包括产品的社会成本,如由于产品对环境的破坏而由社会投入的环境治理成本,仅关注初始采购价格而忽略了后续的运维成本、故障成本、退役报废成本将错失对设备全生命周期的综合判断[9]。因此,在评价经济性指标时,对设备进行更为全面的综合管理,从全生命周期寻找成本综合最优的设备是经济性指标优化、完善的方向。

准备期要完善服务制度及时传递信息,提高前期调研质量。招采管理部门应重点关注仪器设备的采购需求量大的部门,提前了解其需求,为其配备“招采专员”并定期沟通。同时,及时向科研人员传达相关政策,如政府采购金额上限的变更、海关对进口设备的优惠政策等,从而提高采购质量。采购期要

齐抓“简、控、选、验”，高质量完成采购工作。“简”是简化仪器设备采购流程。应建立完善的资产与招投标管理系统，实现仪器设备从入账到销账的全生命周期闭环管理[10]。通过打通各职能部门的“壁垒”，真正实现了“一门式”管理，打通了“最后一公里”。“选”是代理公司的遴选与考核。对代理机构进行考核，与通过考核的代理机构签订下一年的服务合同，对表现不佳的进行警告处分，合同期满后单位将重新启动新一轮代理机构招标工作。通过该种方式实行优胜劣汰、彼此制约、共同提高代理质量，从而保证仪器设备采购的质效。“验”是严格验收环节，验收无误并达到标书所列各项技术要求后，形成规范的“仪器设备质量验收记录”。

6. 全生命周期成本分析法的局限性

虽然全生命周期成本分析法打破了以往只关注初始购置成本的短视行为，站在全局的角度计算综合成本，具有一定的科学性，但也应看到其局限性。

全生命周期的研究目的与范围带有明显的主观意愿，由于信息来源不充分或者科学假设依据不足，这样严重影响了结论的客观性，导致不同研究者的研究数据存在不同程度的不一致[11]。全生命周期数据具有明显的时间和空间范围的特性。由于数据收集、整理需要大量的人力和财力，目前中国本土化的数据库尚未建立，国内研究普遍采用国外的产品清单结果。数据变异性的不断累积，给 LCA 研究带来了不确定性。

运行维护成本的估算难。运行维护成本的估算，一是靠供应商估算，二是靠建设单位自行估算。前者可能存在的问题：供应商为了争取价格优势，估算值可能比实际所需的运维成本低，等到设备真正投入运行后才发现与投标承诺不一致，而此时设备不可能再拆除重装，因为资金、时间方面不允许；另外，某些大型设备为保证运行的稳定可靠，必须由原厂进行维护，一旦原厂商提出增加运维成本，建设单位将面临进退两难的被动局面。另一方面，如果靠建设单位自行估算，前提是要有详实的数据作为支撑，这就要求建设单位必须建立起基于资产全生命周期的数据库系统，记录设备从采购、安装使用、运行、退运报废等的详细数据[12]，但是在技术快速发展今天，历史数据并不完全具有代表性，以前运行不可靠的，不代表技术进步后依然不可靠，这就加大了对运行成本估算的难度。另外，设备残值估算也比较困难。残值除了是会计科目计提折旧后的剩余残值外，很大一部分是退运报废设备通过市场拍卖所取得的经济收益，该收益受市场价格特别是原材料市场价格的影响。

对于相应的解决方案，评价指标主要选择对仪器设备生命周期综合成本影响较大而且容易量化的影响因素，对于一些不易量化的影响因素没有进行考虑，因此需要进一步完善评价指标及量化方法。另外，可以在当前的研究基础上，建仪器设备的清单分析数据库，开发仪器设备生命周期环境影响评价与成本分析集成系统。

7. 结语

全生命周期管理的仪器设备采购过程是一个闭环管理过程，环环相扣、尾首相连，构成了仪器设备全生命周期的质量。对不同环节的不断优化、采集其运行信息、完善仪器设备使用档案的资料建设，是提高全生命周期管理仪器设备招标采购质量基础而又重要的工作。

参考文献

- [1] 谢阳阳. 基于设备全生命周期管理的电网企业采购物资质量管理体系研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2016.
- [2] 刘小利. 生命周期评价在产品开发及项目分析中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2003.
- [3] 黄娜, 王洪涛, 范辞冬, 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.
- [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] 刘微. LCI 数据质量体系中的分析方法研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京工业大学, 2006.
 - [6] 刘金. 基于全生命周期管理的广东省 A 高校设备资产管理问题研究[D]: [硕士学位论文]. 广东: 广东财经大学, 2018.
 - [7] 孙欢, 韩晓敏, 王佳, 等. 加强大型仪器设备全生命周期管理的探索与思考[J]. 实验室科学, 2017, 20(4): 219-222.
 - [8] 刘国超. 分析事业单位仪器设备政府采购中技术参数的制定[J]. 商情, 2020(9): 111.
 - [9] 季红. 全生命周期成本(LCC)用于医院设备采购的探讨[J]. 经济师, 2016(12): 254-255.
 - [10] 罗万才. 高校招标采购管理信息系统设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 湖南: 湖南师范大学, 2008.
 - [11] 赵亮. 建设项目全生命周期节能驱动机制与多目标优化策略研究[D]: [博士学位论文]. 徐州: 中国矿业大学 2019.
 - [12] 周涛. 基于全寿命周期的电网主设备成本分析与应用研究[D]: [硕士学位论文]. 保定: 华北电力大学 2013.