

基于系统开发的高效价值分析管理策略

范小南, 柳文斌, 秦茂林

(广汽丰田汽车有限公司, 广州 511455)

摘要:针对现阶段经济下滑、“新冠肺炎”疫情影响下的汽车市场销量“寒冬”,车辆成本控制是目前汽车企业提升竞争力的重要因素。基于成本管理中的价值分析(VA)手段,提出并研究了一种基于系统开发的高效价值分析管理策略。具体结合人工智能数据管理新技术,搭建 VA 系统数据管理模型,形成最终以系统为依托、价值分析为手段的精准高效化成本递减管理策略。经过企业应用实例表明,提出的管理策略,在汽车企业车辆成本控制的大环境下使得价值分析工作推动推进智能化、运营高效化、提案可视化,可有效降低整车成本,为企业创造收益,并对其他汽车企业开展成本递减工作提供重要的参考价值。

关键词:汽车;成本;价值分析;系统

中图分类号:F406 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2021)01-0190-06

价值分析于 1947 年由美国奇异公司麦尔斯所创立^[1],简称 VA。其最早广泛应用于日本制造业,并逐渐延伸至建筑领域、服务领域和医疗领域等其他行业,使得日本经济显著增长,并与质量管理实现全面结合。随后中国开始进入价值分析的探索阶段^[2],有文献介绍了中国医药领域^[3]、建筑领域^[4]以及农业^[5]的应用探索研究,也有最新文献总结了价值工程研究 40 年的发展历程^[6],但长期处于单品化阶段,缺乏系统化发展与应用。

有文献研究分析成本管理体系与成本分析方法的融合探索^[7],但其研究仍然缺乏有效的提质增效 VA 管理方法,存在周期长、劳动多等缺点,且传统数据管理多注重特定对象和具体研究,缺乏数据管理的普遍适用性研究。

近两年在汽车市场“寒冬”背景下,企业如何生存成为攻坚克难的关键,“价格战”成为汽车品牌扩大市场份额和提升利润的重要手段。尤其是在当前形势复杂严峻的外环境下,原材料价格波动和人员工资等多重因素持续挤压汽车制造成本空间,收益问题日益突出。受“新冠肺炎”疫情影响,各车企采取削减固定成本等手段快速实现降本增效,短周期 VA 成为企业必要探索,同时有文献研究计算机辅助价值工程(CAVE)^[8],包括人工

智能赋能的数据管理新技术开始实现数据自动化管理和自调优问题^[9],为形成具有普遍适用性的智能高效 VA 管理具有重要的现实意义。

现以广汽丰田汽车有限公司(简称广汽丰田)的企业实践为基础,提出一种基于系统开发的高效价值分析管理策略,有效结合系统开发与人工智能,以期实现精准高效的成本递减管理,为其他企业提供参考依据。

1 价值分析的基本概念

价值分析作为一项创造性研究,主要通过改善工程、制造和采购成本,以低成本实现产品必要功能及品质。其主要面向企业内新领域和企业外专业供应商新信息、新可行性和新成本机会,通过适用性评估,将新方案植入工程、制造和采购。价值分析将成本与基于特定成本功能相联系。其价值目标为

$$V=F/C$$

式中, V 为价值; F 为功能或品质; C 为成本或价格。本文所研究价值分析主要体现功能不保持不变、成本降低的价值目标提升。

2 价值分析的主要流程

通过国产化、替换、废除、尺寸形状变更等方式改变零件及材料,达到降低零件成本目的。价值分析流程定义如图 1 所示,具体描述如下:

收稿日期:2020-08-29

作者简介:范小南(1993—),女,山西大同人,广汽丰田汽车有限公司,硕士,研究方向:汽车成本企划与递减;柳文斌(1979—),男,山西忻州人,广汽丰田汽车有限公司,硕士,研究方向:汽车成本企划与递减、车型企划、市场调研;秦茂林(1983—),男,重庆人,广汽丰田汽车有限公司,研究方向:汽车成本企划与递减。

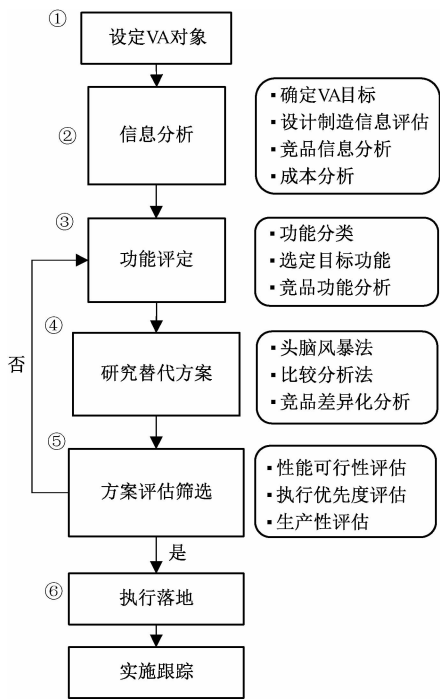


图 1 价值分析流程定义

2.1 设定 VA 对象

选择价值分析目标与范围对象，整车价值分析对象为所有零部件。为实现成本递减目标，整车零部件庞大数量必然导致价值分析活动推进存在盲目性。可根据主次因素分类，按层级区分优先度，即区分推进主要对象和次要对象，降低人工对大量提案的主要评定选择劳动。

以广汽丰田为例，VA 对象根据外观性分为式样与非式样，根据来源制造方式分为内制品与外注品、日调品与现调品，根据整车使用部位可分为车身部品和集成电子部品。

2.2 信息分析

评估 VA 对象的材料加工、设计制造信息，选定竞品实施 benchmark 分析，充分寻求自身零部件材料与竞品相比成本不匹配之处，以提出新构思和植入新创新。关键信息分析在于成本，考虑零部件多层次成本构成，例如固定成本和变动成本，这里主要研究分析运输、可靠度、零件涉及加工等变动成本。

2.3 功能评定

单一部品功能影响复杂，进行全面功能分析以选定价值分析关键功能目标。通过区分主要功能和次要功能，平衡基本功能、辅助功能、使用功能与美观功能等功能重要性比例，锁定主要影响目标。与信息分析类似，实施 benchmark 分析本品与竞品

功能优劣性。

2.4 研究替代方案

信息分析和功能评定是寻求替代方案的重要基础，可以帮助实现更加有效地改善方向。信息多样性使改善方案多面化，从而决定价值分析的多层次成本递减。研究替代方案主要方法包含头脑风暴法、比较分析法、调查表法。目前企业实践主要使用前两者分析方法，通过大量提案、自由提案与对比竞品提案，达到集思广益降成本目的。

2.5 方案评估筛选

方案评估即提案可行性评估，由于替代方案的改善涉及技术可行性跨度大，需要综合评估零部件功能、品质、精度、可靠度、安全性、生产能力等，保证成本递减与质量的协调统一。

2.6 执行落地

替代方案实施需要明确改进目的及概要、采用理由、改进特点、成本变化、实验记录。同时明确采用方案对其他车型零部件的适用性。

3 高效 VA 系统管理策略

3.1 高效 VA 系统管理策略的建立

基于价值分析流程，建立高效 VA 系统策略如图 2 所示，具体阐述如下：

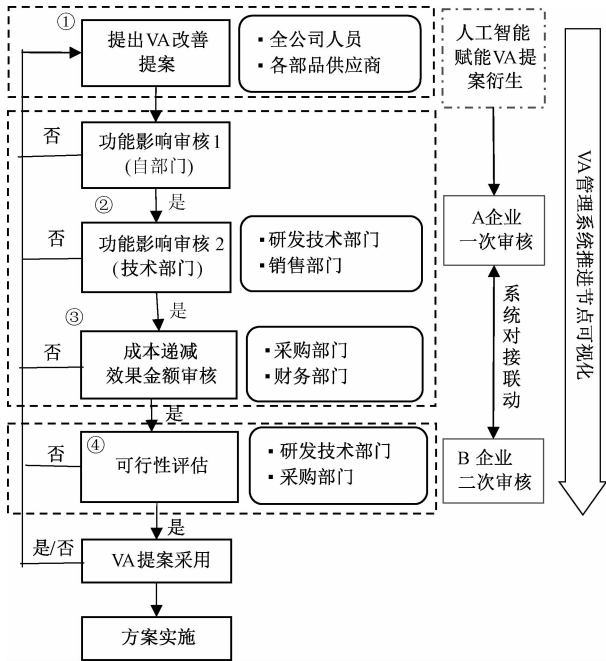


图 2 VA 系统管理策略

3.1.1 提出 VA 改善提案

依据整车价值分析对象范围广的特点，公司内部与零部件供应商均需权限提出 VA 改善提案。公司内部提案者通过统一 ID 认证方式登录系统提出

提案,供应商则通过 VPN 申请权限登录 VA 系统。针对各零部件替代方案较多的特点,公司内外提案者充分应用头脑风暴法和比较分析法的优势,可以短期内提出差异化 VA 改善方案并存储系统数据库中,提案者申请提案时可附加搜集的信息分析资料(材料/加工/设计/成本/竞品情况/代替品情况等),便于后续审核者确认。

3.1.2 功能影响审核

功能评定由提案者或后续审批者进行评定标注,以区分提案影响与改善功能影响的优劣。每个 VA 改善提案均分为自部门和技术部门两个环节审批,同时形成自下而上三级审核机制,从自工序和技术性两个角度严格控制各提案功能影响性。对于同一零部件不同 VA 改善提案,审核者可实时进行调取和对比分析,以便对多方案分析与评估,降低提案重复率,通过最优方案。当提案信息分析资料缺乏时,系统可在各功能评定审核环节补充,可大大减少审核沟通成本。

3.1.3 成本递减效果金额审核

根据 VA 对象来源制造方式不同,VA 系统管理策略自动关联不同核算部门进行确认,例如广汽丰田针对外注品和内制品的成本递减效果金额核算部门有差异。

结合广汽丰田企业实践,图 2 所示 VA 提案功能影响审核和成本递减效果审核完成后,利用系统对接联动机制实现跨国合资 A 企业和 B 企业的双边审核,对 VA 提案可行性进行更精确判断,充分将价值分析与质量管理结合,从而保证零部件品质与整车功能品质。系统对接联动机制可大大节省提案审核流转周期,提升 VA 提案可行性评估效率。

经过完整 VA 提案与审核流程,最终选定最优改善方案,通过系统可视化及时向相关部门人员反馈采用理由与改善概要特点等信息,完成实施落地。

本文所提 VA 系统管理策略结合丰田 JIT 理念,实时跟进各部门推进节点,通过延迟标记迅速追踪提案审核滞留者和滞留原因。该策略集提案自由化、进度可视化、多方案优选化以及提案质量严控于一体,从而形成高效化价值分析系统。

3.2 人工智能 VA 提案衍生

前文中 VA 系统管理策略的提案环节 1 实现了短周期 VA 第一阶段,即建立静态系统数据库,该阶段基于特定车型特定部件的 VA 提案形成高质量样本数据基础,但缺乏系统动态化自动识别搜索历史数据,以衍生他车型零部件 VA 提案,缩短提出 VA

改善提案时间周期,减少大量人工提出成本。为弥补图 2 所提策略依赖人工提案的不足,结合现阶段研究较多的人工智能,本文提出人工智能 VA 提案衍生构想模型如图 3 所示,第二阶段将通过基础数据训练模型,依托零部件材料、零件号或重量等大量基础数据,实现人工智能自我分析衍生 VA 提案。

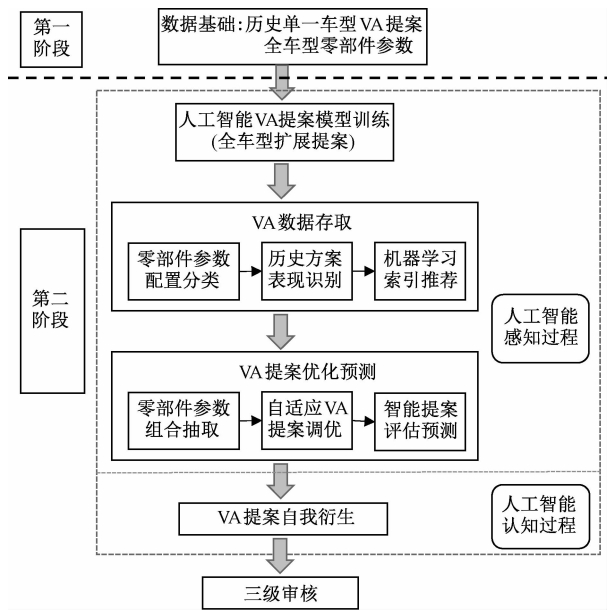


图 3 人工智能 VA 提案衍生构想模型

基于图 3 模型中第一阶段的静态样本数据基础,人工智能 VA 提案衍生模型可依赖其特殊学习、推理、思考及规划预测等能力,形成动态调优模型,为 VA 提案智能化提供新方向。本文主要关注人工智能技术在自我衍生 VA 提案减少人工输入成本的应用,主要分为两个过程:

第一个过程是人工智能感知过程,即分类、识别、搜索、抽取、调优、预测。对大量结构化参数数据进行分类,有效识别历史方案和学习模型,然后建立所有数据的索引结构,寻找整个数据库下的最佳索引配置,实现数据智能化的可被搜索性。人工智能 VA 提案衍生构想模型通过对存取数据特性、历史方案表现识别等进行参数组合抽取及建模,实现 VA 提案数据参数自适应调优,以提高 VA 提案在评估预测中的准确性和适应性。

第二个过程是人工智能认知过程,经过逻辑解释推理,最终完成基于历史提案和零部件参数的 VA 提案自我衍生及创造。后续提案审核同图 2 所提策略,这里不再赘述。

3.3 系统对接联动机制的建立

跨国中外合资企业的特殊性决定了业务沟通

成本的增加,延长了价值分析周期。针对价值分析这种涉及领域多、评估复杂的项目推进,有效降低沟通和文件处理周期至关重要。

合作企业的分系统均基于各自特定问题或业务需求进行的单独设计开发与应用,高效化的VA系统管理策略需要实现合作企业双方的系统对接联动,有效连接企业间VA数据孤岛,形成数据获取、高效运营、实时监控和结果追踪的一体化管理。

以广汽丰田为例的系统对接联动企业实践,是一种富有创新和实效的高效化方式。本文所提高效化VA系统管理策略的系统对接联动机制是基于文件传输和数据库共享两种对接方式实现的。文件传输方式如图4所示,应用A系统产生包含需要提供信息的文件,由应用B系统通过访问文件获取信息,该对接方式需将VA提案文件根据应用差异进行格式转换。

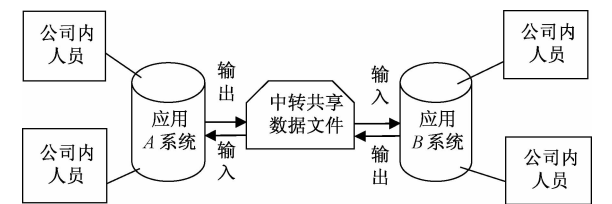


图4 文件传输对接方式

与文件传输对接方式相比,图5所示数据库共享对接方式有明显优势,可保证双方传输数据的一致性。若文件需要传输至多个应用终端,文件传输对接方案无法充分保证所有应用的数据同步且一致。通过数据库共享对接方式,所有数据均统一存储于公共数据库,双方系统任一系统产生新VA提案数据或发生变化,对方系统会立即发生响应进行同步,可有效避免因时间差等因素导致的VA提案数据不一致现象。

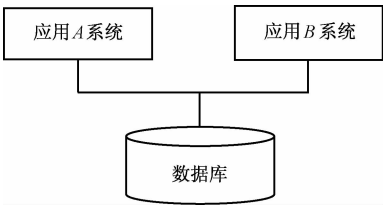


图5 数据库共享对接方式

本文提出的高效化VA系统管理策略中,系统对接联动机制集成了文件传输和数据库共享两种对接方式,结合两种对接方式的优点,使VA提案及时并批量传送和处理,有效缩短信息传达周期。

4 高效VA系统管理策略应用

依据图2所述高效VA系统管理策略,对车企业价值分析工作进行实际应用。以汽车海陆运安装的拖车钩为例开展价值分析应用。

4.1 提出VA改善提案

以拖车钩为VA对象,面向公司内部与供应商收集VA提案,规定1个月完成提案收集。各部门通过VA系统提出提案(图6),明确所涉及提案类型、提案属性与功能影响分类。主要VA提案项目见表1。

以上VA提案的提出方式充分说明本文所提高效VA系统管理策略的提案阶段高效化,大大缩短提案周期,各提案完全进行可视化管理。

从提案扩展性而言,本文所提的高效VA系统管理策略不仅限于单车型拖车钩VA改善,图3所提人工智能VA提案衍生构想模型将以历史拖车钩VA提案为基础,实现他车型提案匹配适用性推理预测,并对全车型统一制订VA推进方案。人工智能VA提案管理新技术,可有效解决多车型信息不互通导致推进效率低的问题,实现了全车型快速平行推进的模式以争取更多的成本递减可能性。以

	更新日期	提案类别	车型编码	提案编号	零件号	零件名	提案部门	提交时间
1	2020/01/16	社内提案	涉密内容不体现					2020/01/15
2	2020/01/16	社内提案						2020/01/15
3	2020/01/16	社内提案						2020/01/15
4	2020/01/16	社内提案						2020/01/15
5	2020/01/16	社内提案						2020/01/15
6	2020/01/16	社内提案						2020/01/15
7	2020/01/16	社内提案						2020/01/15
8	2020/01/16	供应商提案						2020/01/15
9	2020/01/16	供应商提案						2020/01/15
10	2020/01/16	供应商提案						2020/01/15

图6 拖车钩VA提案项目

拖车钩为例,A 车型提案被提出后,B/C 车型自我分析衍生同类 VA 提案,如图 7 所示。

表 1 拖车钩 VA 提案

序号	提案领域	VA 提案项目
1	采购	材料热处理变更
2	工厂	安装方式变更
3	研发	零件制造方式变更



图 7 B/C 车型拖车钩 VA 提案生成

4.2 拖车钩 VA 提案一次审核

图 8 所示帕累托图统计的 VA 系统数据库各提案审核周期结果表明,图 8(a)中占比 80% VA 提案自部门审核周期为 16 d 以内。由于技术部门对提案功能影响评估更严格,图 8(b)中技术部门审核周期有所延长,审核周期 57 d 以内占比 80%。图 3(c)中占比 80% VA 提案成本递减效果金额审核周期为 32 d 以内。依据图 8 数据统计,拖车钩 VA 提案项目国内企业推进周期平均约 3 个月。相比常规推进方式,平均推进周期在每个环节均缩短 1 个月。经过企业实践应用,本文所提基于系统开发的高效 VA 管理策略,可对整车多部品开展价值分析并快速选取最佳方案实施。一次审核平均推进周期约 100 d,并涵盖了同一提案对全车型适用的推进周期。

4.3 拖车钩 VA 提案二次审核

通过系统对接联动机制,拖车钩 VA 提案中国完整的审核数据输入日本丰田系统。拖车钩 VA 改善方案涉及材料处理、制造工艺、生产安装方式区分,对品质性能、可靠性和生产能力二次审核周期为 1 个月。日本丰田以中国一次审核数据快速分析得出结论为,可实施且可优先实施的 VA 提案为第三种方案即零件制造方式变更。提案采用结果通过系统对接数据库自动反馈(图 9),最终由责任部门对改善方案实施落地。

本文所提基于系统开发的高效价值分析管理策略经过企业实践得出,整车零部件价值分析周期为 4 个月,有效解决过去推进价值分析项目周期需

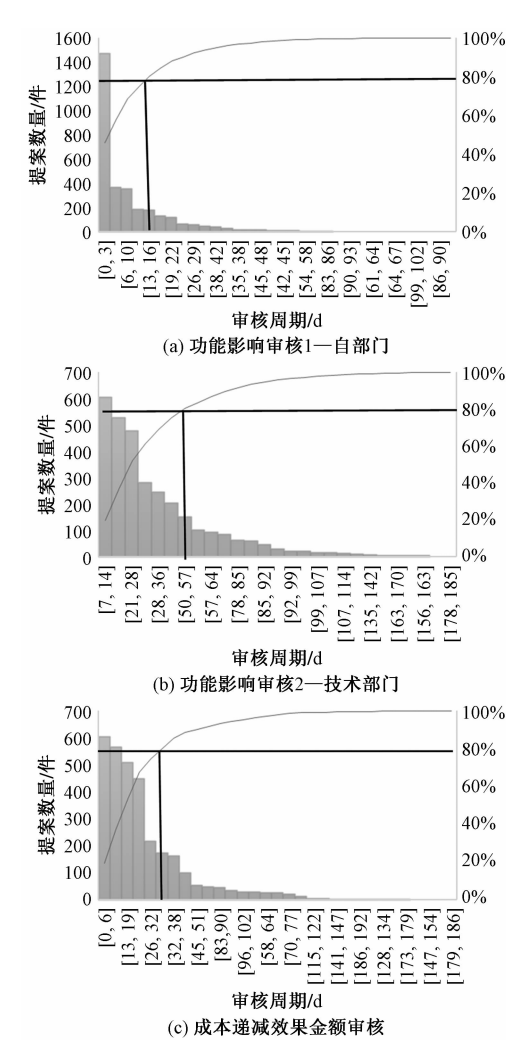


图 8 VA 提案审核周期

提案发送&接收				
担当设计	探否	设变号	设变登录日期	探否回答日期
*****	○	*****		2020/02/17

图 9 拖车钩 VA 提案采用结果

要 1 年及以上的问题。

5 结论

结合人工智能数据管理新技术,本文研究的基于系统开发的高效价值分析管理策略,达到了缩短 VA 周期的目的。主要表现为:①可快速选定重点价值分析对象和改善方向;②运营系统化减少重复劳动、增加人效;③实时把控成本递减效果和项目推进节点;④人工智能赋能持续挖掘数据价值,由单车型快速扩展至全车型;⑤系统对接联动有效缩短合资企业工作推进流程;⑥用于价值分析数据库积累,并为未来车型借鉴提供平台。

目前本文关于人工智能 VA 提案数据管理的应用研究还处于构想阶段,后续将持续研究人工智能赋能的企业价值分析周期缩短问题,使企业快速应对市场不确定性导致的成本压力。

参考文献

[1] 王远路,束春德. 价值工程学术文献的挖掘研究[J]. 价值工程,2012,31(22):3-5.

[2] 胡昱敏,柯伟华. VA/VE——管理会计之成本优化策略初探——基于中航精机的成本管理实践[J]. 国际商务财会(7):21-23.

[3] 赵莉,邱家学. 中、美医药领域价值工程应用进展研究[J]. 中国医药技术经济与管理,2008,2(12):63-67.

[4] 李亮群. 价值工程在中国建筑业的应用情况分析[J]. 技术经济,2004(10):60-62.

[5] 李玉凤,邓须军. 试论农业价值工程[J]. 技术经济与管理研究,2001(2):55-56.

[6] 彭绪庶. 中国价值工程研究 40 年的回顾和展望[J]. 技术经济,2020,39(1):1-9.

[7] 严玉廷,赵明楠,赵振家,等. 基于成本分析的汽车企业成本管理体系构建[J]. 企业改革与管理,2018(23):124-126.

[8] 陈洁. 计算机辅助价值工程(CAVE)的研析[J]. 价值工程,2005,24(12):6163.

[9] 孙路明,张少敏,姬涛,等. 人工智能赋能的数据管理新技术研究[J]. 软件学报,2020(3):600-619.

Efficient Value Analysis(VA) Management Strategy Based on System

FAN Xiao-nan, LIU Wen-bin, QIN Mao-lin
(Gac Toyota Motor Co., LTD, Guangzhou 511455, China)

Abstract: Aiming at the "cold winter" of automobile market sales under the current economic downturn and the "COVID-19" epidemic, the vehicle cost control is the key way for the automobile enterprises to enhance their competitiveness. Based on the means of value analysis (VA) in cost management, an efficient value analysis management strategy based on system development were proposed and studied. Combined with the new technology of artificial intelligence data management, the data management model of VA system was buit, and a precise and efficient cost reduction management strategy based on system and value analysis was formed. Through the enterprise application example, the management strategy proposed in this paper, under the environment of vehicle cost control of automobile enterprises, makes the value analysis work to promote the intelligent, efficient operation and proposal visualization, which can effectively reduce the vehicle cost, create profits for the enterprise, and provide important reference value for other automobile enterprises to carry out cost reduction work.

Key words: motor; cost; value analysis; system