

以乘用车标签开发浅析任务驱动的共用件知识管理模型应用

王毅 吴立秋 张俊栋

(泛亚汽车技术中心有限公司,上海 201201)

【欢迎引用】王毅,吴立秋,张俊栋.以乘用车标签开发浅析任务驱动的共用件知识管理模型应用[J].汽车文摘,2025(1):57-62.

【Cite this paper】WANG Y, WU L Q, ZHANG J D. Analysis of Task-Driven Common Parts Knowledge Management Model Application Based on Passenger Vehicle Label Development[J]. Automotive Digest (Chinese), 2025(1): 57-62.

【摘要】为了满足汽车行业技术革新和市场需求,以提升乘用车共用件的开发效率和资源利用为目标,探索知识分析管理模型在乘用车标签领域的应用。通过构建知识复用库和验证模型,提出了一种基于任务驱动的共用件知识管理新策略,知识分析管理模型为乘用车共用件的高效开发提供了一种创新方法。结果表明,该模型能有效促进知识共享、缩短开发周期、降低成本、提升企业竞争力。

关键词:知识分析管理模型;乘用车共用件;乘用车标签

中图分类号:U468 文献标志码:A DOI: 10.19822/j.cnki.1671-6329.20230103

Analysis of Task-Driven Common Parts Knowledge Management Model Application Based on Passenger Vehicle Label Development

Wang Yi, Wu Liqiu, Zhang Jundong

(Pan Asia Technical Automotive Center Co.,Ltd., shanghai 201201)

【Abstract】In order to meet the evolving technological innovations and market demands of the automotive industry, this paper explores the application of knowledge analysis and management model in the field of passenger vehicle labeling so as to improve the development efficiency and resource utilization of passenger vehicle common parts. By constructing the knowledge reuse library and validation model, a new strategy of task-driven common parts knowledge management is proposed. The knowledge analysis management model provides an innovative method for the efficient development of passenger vehicle common parts. The results show that the model can effectively promote knowledge sharing, shorten the development cycle, reduce the cost and enhance the competitiveness of enterprises.

Key words: Knowledge analysis management model, Passenger vehicle common parts, Passenger vehicle labels

0 引言

在电动化、智能化和网联化的趋势下,乘用车共用件的开发不仅关系到产品的性能和质量,也直接影响到企业的市场响应速度和成本控制能力。然而,现有知识管理实践在促进跨项目和跨平台的知识共享与复用方面存在不足,这限制了研发效率和创新能力的提升。周黎^[1]指出知识管理是企业发展的关键因素。王蕾^[2]等对企业内部创业支持体系构建的深入探讨,指出知识作为关键组织资源的重要性,但乘用车

共用件领域的知识管理仍存在研究空白,特别是在知识复用和任务驱动模型构建方面,现有文献尚未提供充分的解决方案。

本文提出了一种基于任务驱动的共用件知识管理模型,专门针对乘用车标签领域。该模型通过构建和整合知识复用库,旨在优化研发流程,提高研发质量和效率。与现有研究相比,本文的研究不仅关注理论框架,更侧重于模型的实际应用和效果评估。通过实证分析,展示该模型如何促进知识共享、缩短开发周期,提升企业的核心竞争力。

1 知识管理模型

知识是企业重要资产之一,由显性、隐性、复用知识组成。隐性知识通过外在化形成显性知识,外在化是指将人们头脑中的经验诀窍以文字、图形等形式表现出来。发掘隐性知识,将普适性、可迁移、可复用的事实、模式、判断等知识外在化成显性知识是重要的过程。显性知识通过精粹化成为复用知识,精粹化是将显性知识去其糟粕取其精华。复用是指对已有知识进行重复利用以实现特定目标并使知识增值的过程^[3]。自迭化是指通过个人学习复用知识、结合任务从执行中获取新的隐性知识的过程,复用知识通过自迭化转化成隐性知识。3类知识循环往复动态发展,知识质量通过知识管理呈螺旋上升,见图1。

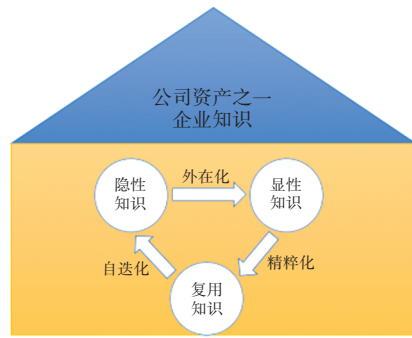


图1 企业知识管理模型

企业知识管理模型能加速员工培养和项目进度,提高团队协作效率和产品质量。基于企业知识管理模型,构建以任务驱动的知识管理分析模型,即一个实体可以定位、使用、共享的知识的过程,见图2。

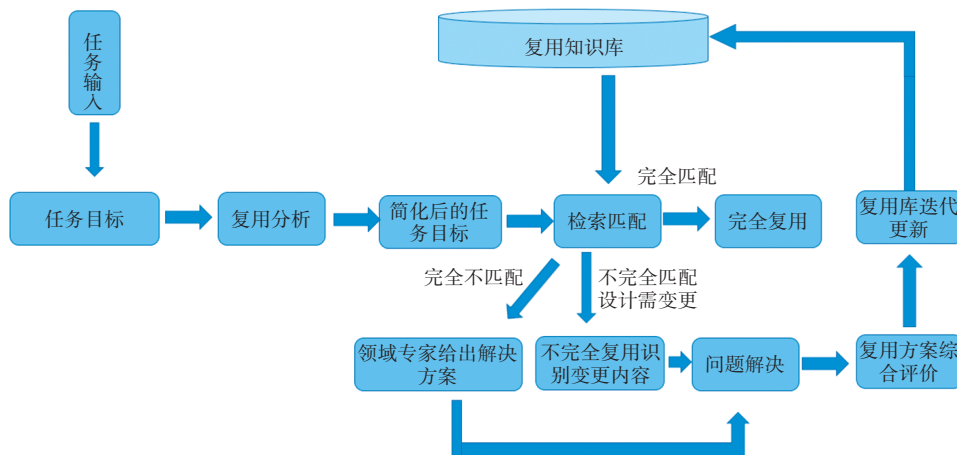


图2 以任务驱动的知识管理分析模型

第1步:构建复用知识库,将已有的知识整理成可复用模块。

第2步:任务输入,明确任务需求、约束条件及应用场景。

任务需求分为目标需求、成本需求。约束条件分为:外部约束、派生约束和给定约束。外部约束是由顾客和市场产生的需求;派生约束是任务进展过程中由已形成的任务结果带来的约束;引入约束是根据自己的知识和经验引入的。

第3步:任务目标,系统根据任务输入提取目的、需求等关键字。

第4步:复用分析,通过投喂数据训练人工智能模型,使其理解任务并展开分析,对任务属性、场景进行格式化定义。

第5步:简化后的任务目标,将复用分析的结果按照场景模式进行重排。

第6步:检索匹配,通过复用知识库检索,找寻任

务的复用知识解决问题,3种情况如下:完全匹配,库中存在已有知识完全匹配任务目标。不完全匹配设计需变更,库中存在类似的方案但需进行设计变更,系统将识别变更内容并推送给用户。完全不匹配,库中方案完全不满足输入任务,系统将问题反馈给专家,专家反馈解决方案,将隐性经验萃取补充到复用知识库中,补齐库里知识空白,迭代更新提升知识质量,从而提高复用检索分析决策的准确性。

第7步:建立复用方案综合评价体系评估复用有效性。

第8步:迭代更新复用知识库,即知识管理的精髓。任务完成后,专家根据评价结果,通过3方面开展工作:一是找出知识不合理之处并改进,优化知识模型;二是查缺补漏知识库中的空白地带;三是结合复用的实际应用情况迭代更新、提升已有知识质量。

以任务驱动知识复用库的应用体现了企业知识管理模型通过“戴明环(Plan-Do-Check-Act, PDCA)”

对知识不断迭代闭环,拓宽了知识面并提升了质量。

2 乘用车共用件开发痛点分析

2.1 乘用车共用件特点

乘用车共用件是指在2个或2个以上车型共同使用的零件(如标签、紧固件、接插件),共用件开发流程基本相同,均由车企研发制造。以全新项目为例,一级总成件约为485个,共用件占比约43%。乘用车共用件是整车零部件的重要部分,其具备数量多且复杂的特点。

(1)部分乘用车共用件涉及法规强制要求,车企为获得销售许可,满足用户上牌必须配备^[4],不满足将带来严重后果,轻则引起返修、重新申报型式认证,重则导致无法销售。

(2)乘用车共用件多且复杂。多是指数量多、种类多、法规要求以及技术规范多,服务客户多,对对应要求复杂。以乘用车标签为例展开分析乘用车共用件多且复杂的特点,见图3。

a. 单车标签数量多,据统计单车标签数量 ≥ 140 张。

b. 标签种类多,按照法规、生产地点、服务车型等多维度分类,每一类功能作用不同。

c. 法规要求以及技术规范多是指标签需满足不同能源车型、销售国、制造地的法规要求,同时需满足企业内部所有设计规范要求。

d. 服务内部客户及外部客户多,内部客户如制造部、市场部等。外部客户,如顾客、中国汽车标准化技术委员会、车辆管理所等。

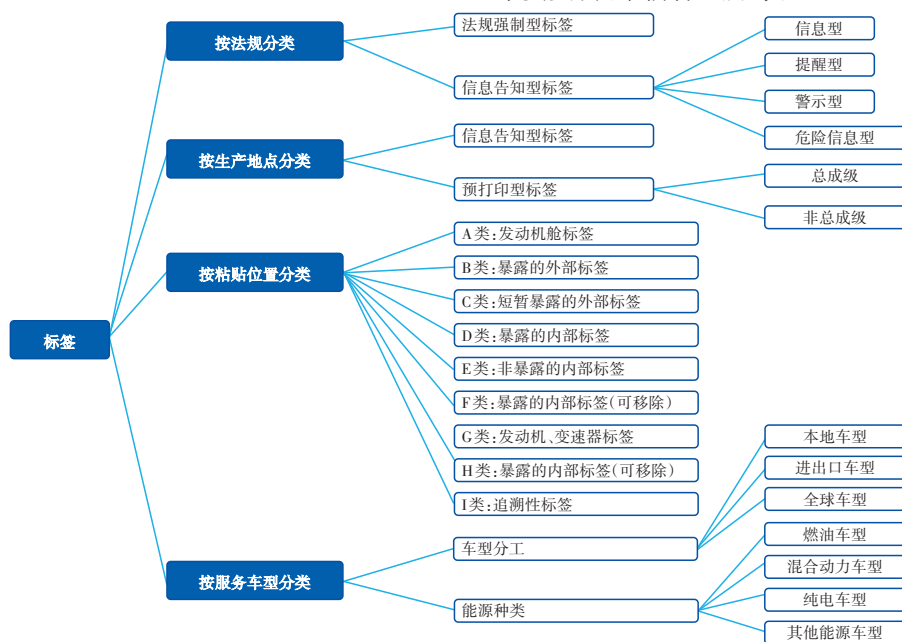


图3 乘用车标签分类

2.2 乘用车共用件开发痛点

结合某车企新车型项目13个平台、80个项目平行开发和共用件的特点,梳理乘用车共用件开发痛点。

(1)客户多、需求多且复杂:据统计单个项目的客户数量 ≥ 15 个,每个客户需求不同且复杂。

(2)日益增长的新需求:随着车型由传统燃油车向新能源转型,由中国设计制造销售转向中国设计、全球多工厂制造、全球多区域销售,共用件设计需求量陡增,对设计研发、制造系统等开发需求日益增加。

(3)传统的职责分工无法满足日益增长的乘用车共用件开发需求:以乘用车标签为例,140张标签分布在各功能模块由不同工程师负责,原有的职责分工不

能满足日益增加的开发需求,导致各功能模块工程师的职责和分工不清晰,存在多种失效,主要包括:标签开发无人认领;重复开发;缺乏经验导致设计和试验失效,无法准时交付,其他共用件也存在这种矛盾。

(4)烟囱式的开发模式:乘用车共用件是独立烟囱式的单项目制模式,存在许多弊端如资源浪费等。工程师仅在单项目中进行问题的原因分析、制定解决方案及经验学习闭环,未进行平台化以避免同质问题重复发生,节省资源。应将解决方案进行知识萃取迭代,提取跨项目跨平台的研发设计指导为后续项目提供指导。

(5)乘用车共用件知识沉淀缺失:乘用车共用件领域研发相当复杂,以标签为例,该系统受粘贴位置、

材料、温度等多因素影响,相关经验知识都存档在资深员工的头脑中,未形成显性知识资产留存沉淀。

(6)存在人员流动带来的风险:由于隐性知识未沉淀,企业需投入大量资源培养新员工,培训周期长效率低,还会带来重大隐患,如人力资源无法匹配项目进度导致项目延迟。

(7)知识存放系统使用频率低:目前已建立了知识存放系统,但根据用户调研,该系统使用频率较低,即无人使用知识系统。若以任务驱动,让用户带着目的去使用,可增加系统的使用频次,更好地进行知识管理,如通过造车阶段问题驱动在知识复用库中寻找解决方案。

3 以乘用车标签开发浅析任务驱动的共用件知识管理模型应用

虽然共用件的零件种类繁多,但基础知识相通,通过分类可找到对应的研发方案,知识管理模型可匹配该类零件特性,解决目前痛点。与新员工相比,资深员工负责项目数更多、工时更短、效率更高、交付物

质量更好。这表明挖掘隐性知识并提炼复用,能减少人为错误和重复工作。通过知识管理模型赋能新员工,能提高工作质量和效率。以标签领域作为切入点,运用该模型探索高效率、高质量地设计乘用车标签以解决乘用车共用件开发痛点。

3.1 构建乘用车标签复用知识

首先,明确乘用车标签知识的范围并收集乘用车标签知识,接着开展数据清洗工作。识别出重复命名的问题数据推送给领域专家,经专家确认,将重复数据删除,进行规范化标签命名以区分。该方法同样适用于缺失数据调整、相似数据合并^[5]。

对数据打标签、结构化,构建使用场景、知识复用库接口,完成测试。以中国区域销售的整车铭牌复用知识测试为例,如表1所示,应用于“中国销售,中国A基地B工厂制造”场景,整车铭牌的复用知识汇总了相关信息如车型、能源类型等。如表2所示,应用于“美国销售,美国I基地J工厂制造”场景,防盗标签的复用知识汇总了乘用车粘贴位置、字体颜色、标签颜色等。

表1 中国区域销售的整车铭牌复用知识表

零件名称	制造区域	销售区域	语言	能源类型	零件号	图纸号	要求类型	相关法规	标签类型	设计指导
整车铭牌	中国A基地B厂	中国	中文	传统燃油车非插电式混合动力	C	C	法规、设计指导、经验教训	GB 7258—2017《机动车运行安全技术条件》	信息类	GMW14573
				插电式混合动力	D	D		GB/T 18411—2018 机动车产品标牌		GMW14089
				电动车	E	E		GB/T25978—2018 道路车辆标牌和标签		GMW14162
负责工程师	生产地点	标签颜色	字体颜色	粘贴位置	标签类型	对手件材料	对手件表面要求	试验要求	经验教训	成本/元(人民币)
F工程师	在线打印	黑色	白色	车身右侧B柱上	C类标签	光滑平整油漆面	表面粗糙度(Ra)≤4、材料的表面张力(表面能)>40 mN/m	G规范	H经验积累	1.34

表2 美国区域销售的防盗标签复用知识表

零件名称	制造区域	销售区域	语言	能源类型	零件号	图纸号	要求类型	相关法规	标签类型	设计指导
防盗标签	美国I基地J厂	美国	英语	传统燃油车非插电式混合动力 插电式混合动力电动车	K	K	法规	49 CFR Part 541	信息类	GMW14573
										GMW14089
										GMW16880
负责工程师	生产地点	标签颜色	字体颜色	粘贴位置	标签类型	对手件材料	对手件表面要求	试验要求	经验教训	每张成本/美元
L工程师	在线打印	白色	黑色	1.发动机;2.变速器;3.右侧前挡泥板;4.左侧前挡泥板;5.引擎盖;6.右侧前门;7.左侧前门;8.右侧后门;9.左侧后门;10.后门(双门情况下两个门);11.前保险杠;12.后保险杠;13.右侧后挡泥板;14.左侧后挡泥板	D类标签	光滑平整油漆面/塑料无皮纹面	表面粗糙度(Ra)≤4、材料的表面张力(表面能)>40 mN/m	S规范	R经验积累	0.89

流程是系统的基础,为解决分工问题,需建立一套乘用车标签流程。基于历史项目经验、未来业务规划,提炼出标准开发流程如图4所示,该流程描述标签设计、认可等实施过程,明确定义不同类型整车项目中,不同种类标签设计职责分工,确保所有标签都能找到正确的工程师,将整车项目—乘用车某标签—工程师—研发流程—知识管理分析模型进行关联。



图4 标签标准开发流程

3.2 任务输入

将任务进行解耦,梳理出需求、约束、应用场景。以整车铭牌为例⁶⁾,目标需求为设计一张整车铭牌;成本为2元(人民币);外部约束为传统燃油车型,中国A基地制造C厂,出口北美;派生约束为标签设计指导规范;引入约束为项目的经验教训总结等。

3.3 任务目标

系统根据用户输入,进行语义分析后抽取关键词,以整车铭牌为例,提取的关键词有:传统燃油车型、整车铭牌、中国、北美、A基地、C厂、2元(人民币)、标签设计指导规范、经验教训总结等。

3.4 复用分析

通过人工智能系统模型对任务进行理解后展开分析,对任务的属性、场景进行格式化定义。以整车铭牌为例,复用分析就是需要设计一张整车铭牌满足:传统燃油车型,制造区域为中国A基地C厂,销售

区域为北美,成本需 ≤ 2 元(人民币),语言为英语,需满足所有相关的北美法规和标签设计指导,避免经验教训总结的失效再次发生。

3.5 简化后的任务目标

如表3所示,将复用分析的结果按照知识复用库的场景模式进行重新排列。

表3 整车铭牌复用分析的结果表

零件名称	制造区域	销售区域	语言	能源类型	要求类型	成本/元(人民币)
整车铭牌	中国A基地C厂	北美	英语	传统燃油车	法规、设计指导、经验教训	≤ 2

3.6 检索匹配

经检索,复用知识库中存在已有知识可完全匹配任务目标实现完全复用。整车铭牌检索匹配结果如表4所示,将构建好的方案通过交互式呈现以便新工程师快速查询以及使用。

同样也可以用知识复用库搜索其他标签,如韩国制造的混合动力车的燃油经济性标签,搜索匹配结果如表5所示,一目了然的匹配方案快速解决了新工程师上手工作慢、质量差的痛点。

3.7 建立复用方案综合评价体系评估复用的有效性

针对乘用车标签的痛点,结合业务流、以任务驱动的知识管理分析模型,建立了以下指标评估复用有效性:a. 工时;b. 重复开发率;c. 新工程师培训时长;d. 与设计有关的质量问题数量;e. 与设计有关的制造问题数量;f. 经验总结覆盖率;g. 经验总结及时闭环率。

表4 整车铭牌检索匹配结果表

零件名称	制造区域	销售区域	语言	能源类型	零件号	图纸号	要求类型	相关法规	标签类型	设计指导
整车铭牌	中国A基地C厂	北美	英语	传统燃油车	Z	Z	法规、设计指导、经验教训	Canada - CMVSR 567, ICES-002, CMVSS 110/120 USA - FMVSR 567, FMVSS 110/120	信息类	GMW14573 GMW14089 GMW14162
负责工程师	生产地点	标签颜色	字体颜色	粘贴位置	标签类型	对手件材料	对手件表面要求	试验要求	经验教训	成本/元(人民币)
J工程师	在线打印	白色	黑色	车身左侧B柱上	C类标签	光滑平整油漆面	表面粗糙度(Ra) ≤ 4 ,材料的表面张力(表面能) >40 mN/m	X规范	Y经验积累	1.94

表5 燃油经济性标签检索匹配结果表

零件名称	制造区域	销售区域	语言	能源类型	零件号	图纸号	要求类型	相关法规	标签类型	设计指导
燃油经济性标签	韩国W基地V厂	韩国	韩语	混合动力车	U	U	法规、设计指导、经验教训	KMVSS 111-4 Article (116 MKE Notification No. 2015-62)	信息类	GMW14573 GMW14089
负责工程师	生产地点	标签颜色	字体颜色	粘贴位置	标签类型	对手件材料	对手件表面要求	试验要求	经验教训	成本/元(韩元)
T工程师	预打印	白色	彩色	非驾驶侧后排玻璃窗	D类标签	光滑平整玻璃面	干净平滑、无污渍	S规范	R经验积累	1 276

3.8 标签复用知识库迭代更新

标签复用库主要面向2个用户:标签研发工程师、标签领域专家。标签研发工程师通过知识复用库进行知识的查询、选择、调用,标签的领域专家负责知识维护,建立索引、关联定义等工作,如图5所示。

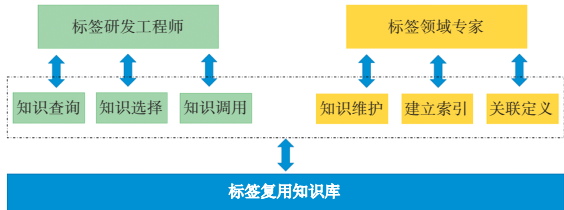


图5 标签领域知识用户

知识复用库可识别工程师的角色,通过任务驱动的需求、应用场景为用户推荐方案,若检索不到完全匹配复用的方案,系统将识别出需要变更的内容,如标签打印内容,或是粘贴位置等,推送给工程师供参考。若知识库里的方案完全不匹配用户需求,系统将此问题反馈给领域专家,由专家在系统里反馈解决方案,形成闭环管理。复用完成后,专家将评估结果、实际使用情况萃取成隐形知识并迭代更新入系统。

4 方案成果

经过需求分析、需求优先级排序等环节,制作完成了标签知识复用系统模型,如图6所示。初版系统模型上线并试运行3个月,通过后台数据对比,可见标签知识复用库起到非常重要的作用,以单张标签相关数据进行统计分析,见表4。



图6 标签知识复用验证系统模型开发过程

表4 单张标签开发相关数据使用知识复用库前后对比

	工时/h	重复开发率/%	新工程师培训时长/m	与设计有关的质量问题数量/个	与设计有关的制造问题数量/个	经验总结覆盖率/%	经验总结及时闭环率/%
使用前	340	42	6	8.5	9.6	73	67
使用后	120	6	2	3.2	2.3	96	97
对比	-220	-36	-4	-5.3	-7.3	+23	+30

(1)单张标签工程师研发工时降低,节省220h,知识复用减少了工时投入,提高工作效率。节约各环节的工时,如材料选择、供应商定点、试验等。通过使用知识复用库,节省了知识查阅学习、试错、沟通确认的时间。

(2)标签重复开发率从42%降低到6%,共降低36个百分点,复用已有知识可减少重复开发,节省资源和时间。

(3)加速新工程师培养,培训时间由6个月缩短到2个月。

(4)与设计有关的质量问题、制造问题数量明显减少,平均减少了5.3个和7.3个,保证了开发交付物的质量下限,有效提高设计可靠性,从源头上确保了生产的一致性。

(5)经验总结覆盖率、及时闭环率分别提高了23%和30%。专家通过标签知识复用库大而全地将经验教训总结并及时维护和更新,灵活地适配已有知识以匹配不同的场景和任务,确保知识的及时性和准确性,进行交叉验证,举一反三,规避此类问题再次发生。

5 结束语

本文以乘用车标签开发浅析任务驱动的共用件知识管理模型研究和创新应用,通过建立一套科学高效的共用件知识管理机制,实现了先进理论与数字化开发相融合。本文提出的方法强调了知识在生产过程中的关键作用,基于现有研究成果,对乘用车共用件知识进行了系统的管理和应用,减少工程师的工作量、工作时间,提升工作质量和效率,节省各项资源。通过该系统赋能研发人员加强协作,知识共享,缩短项目进度,敏捷响应,从而有效地提升企业核心竞争力。面向未来,本研究建议企业应进一步推广该知识管理模型,以实现知识复用的最大经济效益,为企业在激烈的市场竞争中赢得先机提供支持。

参考文献

- [1]周黎. 浅谈知识管理对企业发展的重要性[J]. 经济师, 2013(4): 254.
- [2]王蕾,倪安平. 基于知识的企业内部创业支持体系构建[J]. 上海管理科学, 2007, 29(4): 64-67.
- [3]王芳. 以知识复用促数字政府效能提升[J]. 人民论坛学术前沿, 2021(17): 46-53.
- [4]顾先雪,徐少阳. M1类乘用车标签管理的应用[J]. 汽车工程师, 2016(1): 61-62.
- [5]朱卫星,王智学,李宗勇,等. 基于领域知识复用的需求建模[J]. 解放军理工大学学报(自然科学版), 2009, 10(1): 30-36.
- [6]张琼妮. 基于知识复用的区域创新平台构建研究[J]. 技术与创新管理, 2015, 36(2): 116-120.
- [7]陈博洋,胡晓兵,邓希. 基于设计方案树和知识库的产品设计方法研究[J]. 四川大学学报(自然科学版), 2021, 58(3): 74-82.

(责任编辑 明慧)