

文章编号: 1674-8190(2022)01-160-08

航空领域重大关键技术项目发现影响因素研究

郭宁生¹, 蒙涛²

(1. 西北工业大学 发展规划处, 西安 710072)

(2. 西北工业大学 管理学院, 西安 710072)

摘要: 高质量的项目发现是实现技术创新的重要前提和保障, 而分析航空领域重大关键技术项目发现的影响因素, 能有效对其项目发现过程进行支撑。在总结知识聚合一般过程、分析航空领域重大关键技术项目发现特点的基础上, 构建基于知识聚合过程的航空领域重大关键技术项目发现模型; 通过访谈分析、问卷调查等方式总结航空领域重大关键技术项目发现的影响因素, 并通过因子分析将其进行分类。结果表明: 航空领域重大关键技术项目发现受到人员物质保障、项目发现技术和项目发现过程管理三类共计10个因素的影响。

关键词: 知识聚合过程; 航空领域重大关键技术; 项目发现; 影响因素; 因子分析

中图分类号: F273.1; F426

文献标识码: A

DOI: 10.16615/j.cnki.1674-8190.2022.01.19

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Research on Influencing Factors of Major Key Technology Project Discovery in Aviation Field

GUO Ningsheng¹, MENG Tao²

(1. Department of Development and Planning, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

(2. School of Management, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

Abstract: High quality project discovery is an important prerequisite and guarantee for technological innovation. Analyzing the influencing factors of major key technology project discovery in aviation field can effectively support its project discovery process. On the basis of summarizing the general process of knowledge aggregation and analyzing the characteristics of major key technology project discovery in aviation field, a model of major key technology project discovery in aviation field based on knowledge aggregation process is constructed. On this basis, through interview analysis and questionnaire survey, the influencing factors of major key technology projects in aviation field are explored, and classified by factor analysis in this paper. The results show that the discovery of major key technology projects in the aviation field is affected by a total of 10 factors in 3 categories, including personnel material support, project discovery technology and project discovery process management.

Key words: knowledge aggregation process; major key technology in aviation field; project discovery; influencing factors; factor analysis

收稿日期: 2021-04-25; 修回日期: 2021-09-02

通信作者: 郭宁生, 383812168@qq.com

引用格式: 郭宁生, 蒙涛. 航空领域重大关键技术项目发现影响因素研究[J]. 航空工程进展, 2022, 13(1): 160-167.

GUO Ningsheng, MENG Tao. Research on influencing factors of major key technology project discovery in aviation field[J]. Advances in Aeronautical Science and Engineering, 2022, 13(1): 160-167. (in Chinese)

0 引言

在全球贸易摩擦愈演愈烈的背景下,我国航空领域相当一部分关键技术受到国外封锁,这部分“卡脖子”技术严重制约我国航空工业的发展。尽管近年来我国R&D(Research & Development)经费投入持续增多,投入强度不断增大^[1],但就目前来看,我国高质量的科研产出仍明显不足^[2]。在此背景下,党的十九大提出,加强国家创新体系建设,强化战略科技力量,深化科技体制改革的要求。2017年出台的《国家重点研发计划管理暂行办法》提出,要聚焦国家重大需求,优化配置科技资源,统筹布局,协同推进,充分发挥各类创新主体的作用,支持社会力量积极参与^[3]。其目的是提高我国原始创新能力,鼓励发现更多高质量的技术创新项目。

对于承载国家重大战略,与国家繁荣和安息息相关的航空领域重大关键技术而言,其项目发现可谓是高度复杂的系统工程,跨学科性强、涉及行业广、参与单位和人员多,信息资源具有大数据化、动态化、多维度、壁垒性强等特征,整个过程中影响因素众多,制约其项目发现的有效性。当前航空领域相关研究重点关注项目发现后的管理,然而近年来我国航空领域重大关键技术项目呈现出需求导向不够、统筹规划不足的问题^[4],要提高航空领域重大关键技术创新效率必须重视项目发现过程^[5]。在管理的体系机制方面,Y. Hernández-González等^[6]提出了一种基于语义的R&D创新项目资金管理平台;黄柯鑫等^[7]基于项目集识别过程,提出了自上而下的航空领域重大基础研究项目发现机制;郭宁生等^[8]基于知识发现过程,提出了高校科研管理部门在重大基础研究项目发现过程中的对策。在管理的组织文化方面,C. Enberg^[9]探讨了合作研发项目中知识聚合的管理问题,提出为了避免无意的知识泄露,项目工作的个人和集体环境应该明确分开;谢佳卉等^[10]提出加强航空事业的创新文化建设,并对航空项目从业者进行创新文化培养给出了一些建议;袁博等^[11]通过模型研究和问卷调查,探讨了重大科研项目技术创新、知识产权保护能力和创新氛围之间的关系。

总体来看,当前航空领域重大关键技术项目发现相关研究更多的是从具体的管理体系机制或组织文化入手,缺少对项目发现本质的理论描述

和项目发现过程的系统性研究。本文主要借助知识聚合理论,探寻项目发现的实质,梳理航空领域重大关键技术项目发现过程,在此基础上对其中影响项目发现的关键因素及因素间的内在联系进行深入探寻,以期为提高我国航空领域重大关键技术项目发现能力提供支持。

1 研究框架

1.1 研究模型

1.1.1 知识聚合过程

知识聚合是近年来图书情报领域新兴的研究领域,指通过知识组织的相关技术实现知识元的融聚并产生新的知识元^[12]。近年来知识聚合研究的热点主要围绕知识聚合的理论方法和应用而展开。在理论方法研究上,主要分为基于情报检索语言、基于知识网络、基于语义网和基于主题四大类方法^[13]。知识聚合应用研究最初集中在馆藏资源及科学数据方面,之后逐步面向网络资源展开。

知识聚合的理论应用根据服务层次的不同可分为知识获取、知识推荐和知识发现。虽然当前知识聚合理论的应用已经日趋成熟,但是学术界一直没有提出一个具有普适性的知识聚合过程。U. Fayyad等^[14]在1996年提出的知识发现处理过程模型将知识发现分为数据收集、数据预处理、数据挖掘和评价解释四大过程,这个模型得到了学术界的高度认可。唐晓波等^[15]在对企业风险知识单元进行挖掘聚合的过程中,提出了基于风险短语挖掘的知识聚合模型,主要由知识采集、知识挖掘和知识服务三个模块组成。胡媛等^[16]在数字图书馆社区推送服务组织的研究中,提出了武汉大学图书馆社区知识聚合系统模型,主要由知识资源采集与挖掘、知识聚合、专家库和知识库四个模块组成,并且该模型着重强调了用户和资源间的关联关系。郭宁生等^[8]在研究重大基础研究项目发现策略的过程中,提出了基于知识发现过程的重大基础研究项目发现过程模型,该模型主要由项目信息资源收集、项目信息资源整合、项目信息资源分析与处理、项目评估四个过程组成,其中项目评估过程强调与国家重大需求的匹配程度。

综合上述模型可以看出:首先知识聚合是根据用户需求而进行知识管理的过程;其次在确定服务目标后需从可用的数据资源库中选择、采集、挖掘相关知识;然后对采集挖掘出的知识根据服

务目标特质,使用特定的方法进行转换、聚类、评价等手段进行处理,最终形成具有系统特性的知识库以服务用户需求。在此基础上,本文总结出

知识聚合一般过程,如图 1 所示,主要由知识获取、知识处理和知识服务三个阶段组成。

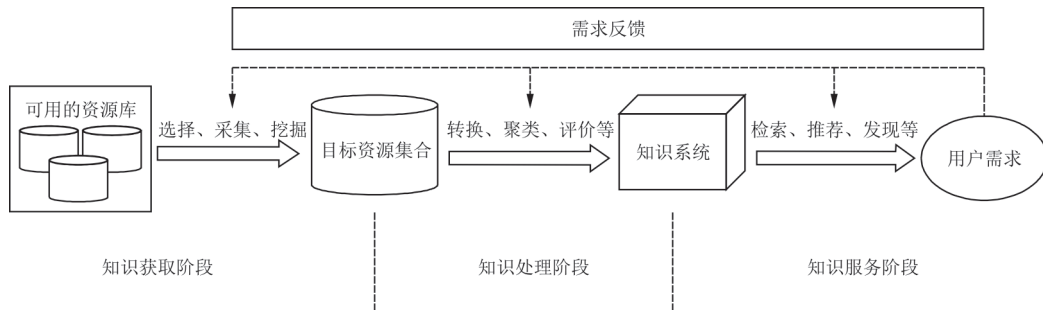


图 1 知识聚合的一般过程

Fig. 1 The general process of knowledge aggregation

1.1.2 航空领域重大关键技术项目发现过程分析

重大关键技术一般指对国家经济繁荣和安全至关重要的技术,其发展可以提高本国产品的国际竞争力,促进国民经济持续增长,有助于社会发展、提高人民生活水平、保障国家安全。这些特点在跨学科程度高、高精尖技术含量高的航空领域尤为明显,特别在我国航空研制技术相对落后且被国外封锁的处境下,航空领域重大关键技术项目作为国家战略的体现就更为明显。因而航空领域重大关键技术项目通常都具有很强的战略规划性。有效的航空领域重大关键技术项目发现需要专项计划主管部门、科研管理部门和科研人员这三大主体相互配合,协调一致进行^[7]。

从本质上来说,航空领域重大关键技术项目发现是知识的获取、处理和应用的过程,具有知识聚合的特征。首先航空领域重大关键技术项目发现需要分析总结时下的社会经济发展热点、国家战略重点和国防科技难点,在此基础上收集获取

不同行业、不同属性、不同主体与航空领域相关的资源对项目进行支撑,这实质上就是知识的获取过程;其次航空领域重大关键技术项目发现需要将获取到的资源进行分析处理以形成项目计划,其实质也是通过一系列方法手段对知识进行处理的过程;最后航空领域重大关键技术项目发现最终产生的成果是直接服务于国家战略或者社会需求的,具有很强的战略规划性,这与知识聚合的最终目的——服务用户需求的特点是一致的。因此,可以说航空领域重大关键技术项目发现是一个特定类型的知识聚合的过程。

1.1.3 基于知识聚合过程的航空领域重大关键技术项目发现过程

航空领域重大关键技术项目发现具有知识聚合特征的同时还有其独特性,结合航空领域重大关键技术项目发现的特点,构建基于知识聚合过程的航空领域重大关键技术项目发现模型,如图 2 所示。

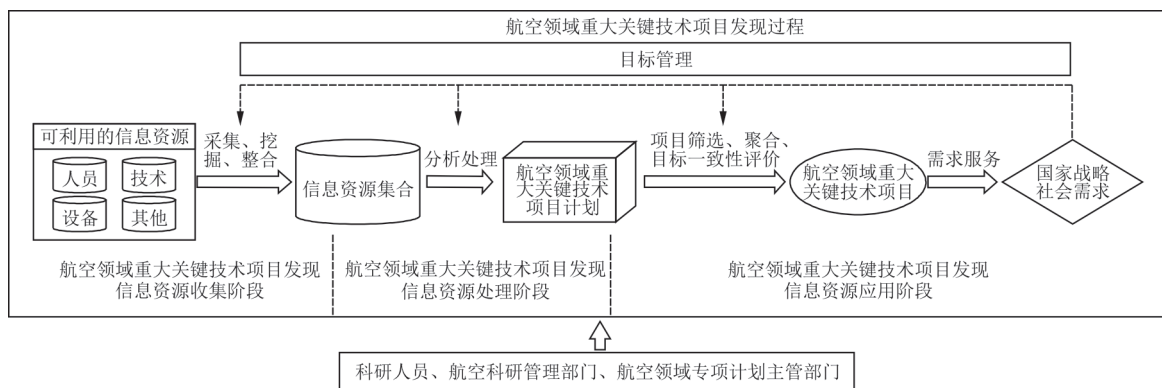


图 2 基于知识聚合过程的航空领域重大关键技术项目发现模型

Fig. 2 Discovery model of major key technology projects in aviation field based on knowledge aggregation process

基于知识聚合过程将航空领域重大关键技术项目发现过程分为三个阶段,分别是航空领域重大关键技术项目发现信息资源收集阶段、信息资源处理阶段以及信息资源应用阶段。在信息资源收集阶段,主要是采集、挖掘和整合与项目相关的人力、技术以及设备等资源信息,形成项目信息资源集合,提供项目发现所需的基础。在信息资源处理阶段,主要需要根据项目需求,对整合的资源和信息集合通过一系列方法手段进行分析处理,凝聚形成航空领域重大关键技术项目计划;在信息资源应用阶段,则需要对形成的航空领域重大关键技术项目计划从技术、经济两方面进行论证筛选,将同类型的项目进行聚合,并进行目标一致性评价,最终形成航空领域重大关键技术项目。除此之外,需要确保整个项目发现过程与项目目标需求紧密结合,因此需要对项目发现全过程实施有效的目标管理。同时整个过程要求航空领域专项计划主管部门、科研管理部门和科研人员明确分工,协同管理。

1.2 研究方法

考虑到本文结论强调的普适性和当前航空领域重大关键技术项目发现过程研究缺乏足够的二手数据,采用问卷调查法进行航空领域重大关键技术项目发现影响因素的实证研究。

1.2.1 调查问卷的设计

变量的选择上,在分析基于知识聚合过程的航空领域重大关键技术项目发现模型和查阅相关文献的基础上,通过电话和面对面两种形式对来自工业和信息化部等专项计划主管部门的管理人员,来自沈阳飞机设计研究所、西安飞机设计研究所、成都飞机设计研究所和西安飞机工业集团股份有限公司等科研院所及企业的研发管理人员和科研人员,来自北京航空航天大学、西北工业大学等航空特色高校的教师等,总计21人进行了半结构化访谈。通过对21份访谈结果进行分析,提炼出10个航空领域重大关键技术项目发现影响因素,如表1所示。

表1 航空领域重大关键技术项目发现影响因素
Table 1 Influencing factors of major key technology project discovery in aviation field

序号	影响因素	细化语义
1	目标管理水平	航空领域重大关键技术需求确定、项目目标制定与分解、项目目标的过程控制以及最终发现的项目与目标之间的一致性评价。
2	绩效管理	对专项计划主管部门、科研管理部门以及科研人员对航空领域重大关键技术项目发现的考核与激励。
3	沟通协作水平	专项计划主管部门、科研管理部门、科研人员的沟通协作水平。
4	项目发现流程设计	项目发现各环节的设计和科研人员、科研管理部门、专项计划主管部门间的权责划分。
5	参与方的能力经验	包括科研人员的专业能力、专项计划主管部门的能力和经历、科研管理部门的能力和经历。
6	信息资源支持	包括支持项目发现所需的人力、设备、技术、资金等信息资源。
7	高层领导的重视程度	包括高层领导的认同程度和高层领导的参与程度。
8	信息资源收集手段	对项目所需的信息资源进行有效采集、挖掘。
9	信息资源处理技术	对采集到的资源进行科学分析、集成、配置,形成航空领域重大关键技术项目计划。
10	项目凝聚手段	对项目计划进行高效筛选、凝聚,最终形成航空领域重大关键技术项目。

在此基础上,本文设计调查问卷进行航空领域重大关键技术项目发现影响因素研究。问卷内容主要包含两部分。第一部分进行人口统计学变量的调查,包括年龄、性别、学历、工作时间和在项目发现过程中扮演的角色5个问题,以上问题全部以结构化的形式进行提问,有2~6个备选项。第二部分即问卷的核心部分,针对航空领域重大关键技术项目发现水平(Y)和上述10个影响因素

($X_1 \sim X_{10}$)每个变量设计3~4个问题,共计38个问题(其中包含1个反向问题用于测试被调查者的专注度)。所有问题均以李克特5分制量表的形式进行提问,其中1代表非常不同意,越靠近1越不同意,5代表非常同意,越靠近5越同意。

在完成问卷的初步设计后,邀请2位航空领域专项计划主管部门管理人员、10位航空科研院所企业的研发管理人员和科研人员、5位航空高校教

师,共计 17 人进行先验测试,对问卷中措辞晦涩难懂和语义不明确的语句进行修正,确保问卷具有较高的内部信度。除此之外,本文邀请 2 位研究方向为航空领域科研项目管理的专家对问卷内容和所要研究的问题进行分析审核,并根据专家意见对问卷的内容进行调整,保障问卷具有较高的内容效度。最终完成问卷的最终定稿。

1.2.2 数据来源

本文于 2021 年 1~3 月针对航空领域重大关键技术项目专项计划主管部门和相关航空科研院所、高校、企业进行了调查。为了保证样本的代表性,在问卷发放过程中,针对航空科研院所、高校、企业,选取了包括军用飞机和民用飞机,涵盖西安、哈尔滨、沈阳、南京、上海、贵阳、成都等 11 个地区,涉及整体设计、发动机设计、材料研究和控制系统设计的 15 个航空科研院校和企业作为调查对象。被调查者涵盖基层科研人员、中层管理人员和高层领导。发出书面问卷和电子邮件问卷共 300 份,回收问卷 248 份。除去缺省数据较多和专注度不合格的问卷,最终得到有效问卷 244 份,回收率达到 81.3%。

2 数据分析

在使用均值对回收的 244 份有效问卷进行缺省值替代的基础上,针对上述 10 个航空领域重大关键技术项目发现影响因素,使用 SPSS 软件对问卷数据进行统计分析。首先进行问卷的内部信度检验。通过对 244 份样本数据的计算,每个被测变量的 Cronbach's α 系数均大于 0.7,表明问卷具有较高的内部信度;之后分别计算 10 个影响因素 ($X_1 \sim X_{10}$) 与航空领域重大关键技术项目发现 (Y) 之间的 Person 相关系数,计算结果均大于 0.6,表明上述 10 个影响因素与航空领域重大关键技术项目发现之间存在显著相关性。

在此基础上,尝试通过样本数据建立航空领域重大关键技术项目发现及其影响因素之间的多元线性回归模型,分析上述 10 个因素是如何影响航空领域重大关键技术项目发现的,但在模型构建的过程中,发现影响因素之间存在多重共线性

关系,不适宜使用多元回归模型对其进行分析解释。因此决定采用因子分析法探寻影响因素之间的内在关联,找出包含多个变量较多信息的几个综合因子并对其进行解释。在进行因子分析之前,采用 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 检验统计量和 Bartlett 球形检验考察变量是否适合做因子分析。经计算,KMO 值为 0.759,适合使用因子分析。进行 Bartlett 球形检验,假设变量间的相关矩阵是单位矩阵,检验结果显示显著性水平为 0.000,拒接原假设,表明变量之间具有较强的相关性,因此可以对其进行因子分析。选择主成分法进行因子分析,提取相关系数矩阵中特征值大于 1 者构建因子变量,使用最大方差法进行因子旋转,旋转后的结果如表 2 所示。

表 2 旋转后的因子载荷矩阵
Table 2 Factor load matrix after rotation

变量	F_1	F_2	F_3	共同度
X_1	0.825			0.846
X_2	0.901			0.940
X_3	0.859			0.831
X_4	0.633			0.645
X_5		0.681		0.726
X_6		0.919		0.901
X_7		0.818		0.802
X_8			0.877	0.897
X_9			0.796	0.732
X_{10}			0.808	0.826

通过因子旋转凝练出 3 个公因子,其中目标管理水平、绩效管理水平和沟通协作水平和项目发现流程设计(即 $X_1 \sim X_4$) 可由公因子 F_1 解释;参与方的能力经验、信息资源支持、高层领导的重视程度(即 $X_5 \sim X_7$) 可由公因子 F_2 解释;信息资源收集手段、信息资源处理技术和项目凝聚手段(即 $X_8 \sim X_{10}$) 可由公因子 F_3 解释,且所有变量的共同度都在 0.6 以上,表明所提取的公因子可以提供所有变量的信息。对 3 个公因子的含义进行命名: F_1 为项目发现过程管理, F_2 为人员物质保障, F_3 为项目发现技术。在此基础上,构建航空领域重大关键技术项目发现影响因素模型,如图 3 所示。

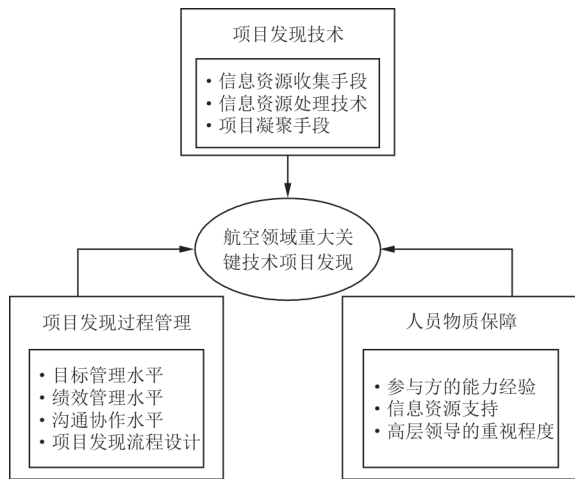


图3 航空领域重大关键技术项目发现影响因素模型

Fig. 3 The influencing factors model of major key technology project discovery in aviation field

3 结果分析与讨论

3.1 人员物质保障

人员物质保障是航空领域重大关键技术项目发现的基础。其中,充足的信息资源支持指可供收集的包括科研人员、专利技术、实验设备和项目投资等信息资源的体量。参与方的能力经验指航空领域重大技术项目发现过程中各主体的能力经验,能力素质过硬的科研人员能够提供足够的专业支持,具有丰富管理经验的科研管理部门和专项计划主管部门则能为项目发现提供良好的组织基础。高层领导的重视支持可谓是项目发现工作的强心剂,不仅能给项目发现带来更多信息资源,还能增强项目发现人员的认同感,提高工作积极性。

因此若想提高航空领域重大关键技术项目发现水平,应尽可能多的整合不同行业、不同领域、不同类型的信息资源,打通行业领域间的信息沟通渠道,确保项目发现有充足的信息资源。其次通过组织专题培训、学术会议和调研学习等方法提高项目发现人员的素质能力。高层领导也应尽可能多的参与到项目发现中,提高对项目发现的重视程度,带头营造良好的工作氛围。

3.2 项目发现技术

项目发现技术是航空领域重大关键技术项目

发现的技术保障。其中,信息资源的收集手段指根据不同的情境使用高效合理的信息资源采集、挖掘方法。信息资源的处理技术则指对收集形成的信息资源集通过聚类等方法分析信息资源的价值和类别等性质并进行集成之后配置到项目的不同功能上,形成航空领域重大关键技术项目计划。项目凝聚手段则是在形成航空领域重大关键技术项目计划的基础上,通过特定方法对项目计划进行合理的方案论证后有效整合各计划中的优势资源,并构建评价体系进行目标一致性评价,最终形成满意的航空领域重大关键技术项目。

因此,航空领域重大关键技术项目发现需要积极探索开发相关的项目发现技术,针对不同的情境都能有科学系统的项目发现技术进行支撑,为组织和人员提供有效的方法工具,确保发现过程每个步骤环节的科学合理性,保障项目发现的高质高效。

3.3 项目发现过程管理

项目发现过程管理是航空领域重大关键技术项目发现的组织流程保障。其中,目标管理水平指对项目目标进行确定和自上而下的目标分解、跟踪监控项目发现过程中子目标的实现,确保形成具有有效服务需求的航空领域重大关键技术项目这一整个过程的管理水平。绩效管理则指在项目发现过程中对专项计划主管部门、科研管理部门以及科研人员三大主体进行绩效考核和激励的水平。沟通协作水平指能否确保项目发现过程中三大主体的沟通协作效果和沟通协作效率。而项目发现流程设计则强调明确划分项目发现的边界,形成合理完善的项目发现流程,并对流程中的每项工作进行定义和描述,明确各方的责权范围,构建详尽的项目发现管理系统。

因此,建立系统科学的航空领域重大关键技术项目发现管理体系十分必要。通过设计有效的项目发现流程;构建项目发现管理的组织架构;明确各方责权并定期进行绩效考核,制定激励政策充分发挥各主体在项目发现过程中的主观能动性;制定一系列的规章制度确保目标管理的有效

性;建立高效的信息沟通渠道,开发信息管理系统,鼓励各主体间协作开展项目发现活动,以此为航空领域重大关键技术项目发现提供充足的管理支持。

4 结 论

(1) 航空领域重大关键技术项目发现的本质是知识聚合过程。本文通过文献研究总结出了知识聚合的一般过程,提出了基于知识聚合过程的航空领域重大关键技术项目发现模型,将航空领域重大关键技术项目发现过程划分为信息资源收集、信息资源处理和信息资源应用三个阶段。

(2) 通过实证总结出航空领域重大关键技术项目发现的 10 个影响因素,分别是目标管理水平、绩效管理水平和沟通协作水平、项目发现流程设计、参与方的能力经验、信息资源支持、高层领导的重视程度、信息资源收集手段、信息资源处理技术、项目凝聚手段。而这 10 个因素又可划分为人员物质保障、项目发现技术、项目发现过程管理三大类。

参考文献

- [1] 中华人民共和国财政部. 2019年全国科技经费投入统计公报[EB/OL]. (2020-08-27)[2021-04-25]. http://zhs.mof.gov.cn/zonghexinxi/202008/t20200831_3578026.htm. Ministry of Finance of the People's Republic of China. Statistics bulletin of national science and technology investment in 2019[EB/OL]. (2020-08-27)[2021-04-25]. http://zhs.mof.gov.cn/zonghexinxi/202008/t20200831_3578026.htm (in Chinese)
- [2] 安培浚, 张志强, 张树良, 等. 近十年主要国家科技投入与科技绩效评价分析[J]. 世界科技研究与发展, 2017, 39(1): 68-74. AN Peijun, ZHANG Zhiqiang, ZHANG Shuliang, et al. Analysis on R&D input and scientific & technological output performance in several main countries during last 10 years [J]. World Sci-Tech R&D, 2017, 39(1): 68-74. (in Chinese)
- [3] 中华人民共和国科技部, 中华人民共和国财政部. 国家重点研发计划管理暂行办法[EB/OL]. (2017-06-28)[2021-04-25]. http://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgnr/fgzc/gfxwj/gfxwj2017/201706/t20170628_133796.html. Ministry of Science and Technology of the PRC, Ministry of Finance of the PRC. Interim measures for the administration of national key R&D plans[EB/OL]. (2017-06-28)[2021-04-25]. http://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgnr/fgzc/gfxwj/gfxwj2017/201706/t20170628_133796.html. (in Chinese)
- [4] 张小平, 段磊. 航空科研单位加快推进技术创新工作探讨[C]//中国航空学会管理科学分会2015年学术交流会. 北京: 中国航空学会, 2015: 5. ZHANG Xiaoping, DUAN Lei. Discussion on accelerating technological innovation in aeronautical research institutions [C]//2015 Academic Exchange Meeting of Management Science Branch of CSAA. Beijing: Chinese Society of Aeronautics and Astronautics, 2015: 5. (in Chinese)
- [5] 胡琪波, 蔡建峰, 高智. 航空制造企业新品研发多项目管理研究[J]. 航空制造技术, 2014(11): 68-72. HU Qibo, CAI Jianfeng, GAO Zhi. Research on multi-project management of new product R&D of aviation manufacturing enterprise [J]. Aviation Manufacturing Technology, 2014(11): 68-72. (in Chinese)
- [6] HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ Y, GARCÍA-MORENO C, RODRÍGUEZ-GARCÍA M, et al. A semantic-based platform for R&D project funding management[J]. Computers in Industry, 2014, 65(5): 850-861.
- [7] 黄柯鑫, 郭宁生, 黄淮杰. 基于项目集识别过程的航空领域重大基础科研项目发现[J]. 航空工程进展, 2018, 9(4): 560-565. HUANG Kexin, GUO Ningsheng, HUANG Huaijie. Major basic research project discovery based on program identification process in aeronautical field[J]. Advances in Aeronautical Science and Engineering, 2018, 9(4): 560-565. (in Chinese)
- [8] 郭宁生, 黄柯鑫, 王楠楠. 基于知识发现过程的重大基础科研项目发现策略[J]. 中国高校科技, 2018(s1): 16-19. GUO Ningsheng, HUANG Kexin, WANG Nannan. Discovery strategy of major basic research projects based on knowledge discovery process[J]. Chinese University Technology Transfer, 2018(s1): 16-19. (in Chinese)
- [9] ENBERG C. Enabling knowledge integration in cooperative R&D projects—the management of conflicting logics[J]. International Journal of Project Management, 2012, 30(7): 771-780.
- [10] 谢佳卉, 杨胜春, 吴慧, 等. 超越与创新: 航空产业中飞机型号管理之创新文化建设的思考[C]//中国航空学会管理科学分会2015年学术交流会. 北京: 中国航空学会, 2015: 17-21. XIE Jiahui, YANG Shengchun, WU Hui, et al. Transcendence and innovation: Thinking on the innovation culture construction of aircraft model management in aviation industry [C]//2015 Academic Exchange Meeting of Management Science Branch of CSAA. Beijing: Chinese Society of Aeronautics and Astronautics, 2015: 17-21.

- dence and innovation: thinking on the construction of innovative culture in aircraft model management in aviation industry [C] // 2015 Academic Exchange Meeting of Management Science Branch of CSAA. Beijing: Chinese Society of Aeronautics and Astronautics, 2015: 17-21. (in Chinese)
- [11] 袁博, 刘文兴, 张亚军. 基于创新氛围视角探讨知识产权保护能力对重大科研项目技术创新的影响[J]. 管理学报, 2014, 11(12): 1834-1840.
- YUAN Bo, LIU Wenxing, ZHANG Yajun. The effect of protection ability of intellectual property on the technology innovation of important science research teams based on innovation climate views[J]. Chinese Journal of Management, 2014, 11(12): 1834-1840. (in Chinese)
- [12] 赵雪芹. 知识聚合与服务研究现状及未来研究建议[J]. 情报理论与实践, 2015, 38(2): 132-135.
- ZHAO Xueqin. Research status of knowledge aggregation and service and recommendations for future research[J]. Information Studies: Theory & Application, 2015, 38(2): 132-135. (in Chinese)
- [13] 李亚婷. 知识聚合研究述评[J]. 图书情报工作, 2016, 60(21): 128-136.
- LI Yating. A review on knowledge aggregation[J]. Library and Information Service, 2016, 60(21): 128-136. (in Chinese)
- [14] FAYYAD U, PIATETSKY-SHAPIRO G, SMYTH P. From data mining to knowledge discovery in databases[J]. AI Magazine, 1996, 17(3): 37-54.
- [15] 唐晓波, 谭明亮, 李诗轩, 等. 基于风险短语挖掘的知识聚合模型研究[J]. 情报理论与实践, 2020, 43(8): 152-158.
- TANG Xiaobo, TAN Mingliang, LI Shixuan, et al. Research on knowledge aggregation model based on risk phrase mining [J]. Information Studies: Theory & Application, 2020, 43(8): 152-158. (in Chinese)
- [16] 胡媛, 胡昌平. 基于知识聚合的数字图书馆社区推送服务组织——以武汉大学数字图书馆社区为例[J]. 国家图书馆学刊, 2016, 25(2): 66-76.
- HU Yuan, HU Changping. Organization for pushing services in digital library community based on knowledge aggregation: taking digital library community of Wuhan University as an example[J]. Journal of the National Library of China, 2016, 25(2): 66-76. (in Chinese)

作者简介:

郭宁生(1973—),男,博士,副研究员。主要研究方向:科研项目管理。

蒙涛(1998—),男,硕士研究生。主要研究方向:项目管理。

(编辑:马文静)