

doi:10.19920/j.cnki.jmsc.2023.01.008

管理科学与工程学科“十四五”发展规划以及若干思考^①

余玉刚¹, 霍红^{2*}, 郑圣明¹, 陈思华^{2,3}, 章魏^{2,4},
李建平⁵, 李敏强⁶, 舒嘉⁷, 吴建军⁸

- (1. 中国科学技术大学管理学院国际金融研究院, 合肥 230026; 2. 国家自然科学基金委员会管理科学部, 北京 100085; 3. 江西财经大学信息管理学院, 南昌 330013;
4. 浙江大学管理学院, 杭州 310058; 5. 中国科学院大学经济与管理学院, 北京 100190;
6. 天津大学管理与经济学部, 天津 300072; 7. 东南大学经济管理学院, 南京 211189;
8. 北京交通大学轨道交通控制与安全国家重点实验室, 北京 100044)

摘要:国家自然科学基金委员会的学科五年发展规划是具有引导性的研究领域布局, 他对一个学科的发展至关重要. 2019年—2021年间, 管理科学与工程学科“十四五”规划战略研究课题组探索出一套“以国家需求为引领、以科学分析为支撑, 以学者意见为基准, 以专业论证为核心”的学科规划制定方法, 开展了丰富的多维度多链条工作, 构建了以方法瓶颈、科技变革、全球治理和中国情景为驱动要素的纲领性学科顶层设计, 进而形成了一套详细的、具有较高可操作性、高度契合基金委点面资助模式的“十四五”学科发展规划. 目前, 该学科规划近一半内容已经实施. 本文阐述并总结了“十四五”学科规划的工作思路、逻辑框架、重要结论和已实施情况, 旨在加深本学科学者对学科规划工作及学科规划意义的理解, 促进更多学者参与学科规划工作, 共同推动学科发展.

关键词:国家自然科学基金委员会; 管理科学与工程学科; 学科规划; 申请代码; 重点前沿领域
中图分类号: C93 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2023)01-0142-17

0 引言

国家自然科学基金委员会(简称基金委)是我国资助基础科学研究的重要单位. 为了推动前沿科学与先进技术的快速发展、并使科学技术发展能更精准地契合国家重大需求, 在国家制定5年发展规划时, 基金委各个科学部同步开展发展战略研究, 剖析其下设各学科领域的发展特点与未来挑战, 进而形成未来5年本学部的优先资助领域; 与此同时, 各学科处在所属学部的领导下开展学科层面的研究, 制定学科发展规划(简称学科规划), 明确未来5年学科的发展之路.

学部层面与学科层面的战略规划研究工作并

行开展, 两者互为支撑, 各有侧重. 通常而言, 前者更趋向于对各学科发展的整体把握与宏观布局, 而后者更注重对前者的具体化与落地化, 因此具有更为现实的重要意义.

学科规划的制定是一项复杂的工作. 首先, 学科规划最终是以资助基金项目的形式而落实, 因此规划内容的设置需遵照基金委的项目资助特点, 以使学科规划具有可操作性并真正得以实施; 其次, 学科规划虽在学部战略规划的框架下, 但还需对学科内涵、国家发展需求、国际学术前沿发展趋势、国内科研力量分布特点、以及学者们前瞻性观点等开展更有学科针对性的综合分析, 并结合学部战略规划结果, 明确学科规划的具体内容.

^① 收稿日期: 2022-08-03; 修订日期: 2022-08-24.

通讯作者: 霍红(1977—), 女, 吉林省吉林市人, 研究员. Email: huohong@nsfc.gov.cn

2019年伊始,基金委管理科学与工程学科处(简称学科处)着手准备本学科“十四五”发展规划的制定,联合来自中国科学技术大学、天津大学、东南大学、中科院科技战略咨询研究院、北京交通大学的学者们成立了“十四五”学科规划战略研究课题组(简称课题组)。其中,天津大学是管理科学部“十四五”战略研究的重要承担单位,因此在课题组中起着在学部研究与学科研究之间架设桥梁的重要作用。截止目前,课题组已经形成一套详细的、用于指导学科未来若干年布局重要领域的学科规划,其中近一半内容已经实施,本文重点对管理科学与工程学科“十四五”发展规划制定的工作思路、过程和结果进行阐述和总结,旨在加深本学科学者对学科规划的由来和意义、及其与学科发展之间逻辑关系的理解,提高学者对学科规划工作的参与度,从而使学科规划得以动态完善。

学科规划工作历时近3年,内容繁多,本文重在论述思想、提出结论。读者可参阅课题组即将出版的《管理科学与工程学科“十四五”发展战略与重点前沿领域研究报告》和已经发表的相关论文^[1-5],以获取更为详细的数据、方法、分析与结论。

1 管理科学与工程的内涵与特征

学科规划的制定需符合并充分利用管理科学与工程学科的内涵与发展特征。课题组首先对其进行了分析与梳理。

在学科归属上,管理科学与工程是一门横跨自然科学、工程科学和社会科学的新兴交叉学科,其研究范畴不仅包括自然科学和工程技术中的管理问题,还包括社会经济发展中的管理问题。因其涉及多个学科,尚不能被目前自然科学和社会科学体系中任何一个或若干个学科的简单延扩或集成所替代。

在研究属性上,管理科学与工程学科的研究涵盖理论、方法与技术、应用与实践三个层面,如图1所示,他从系统思想出发,发展出优化、决策、统计、行为等基础理论,形成了运筹、系统工程、决策、评价、统计、预测、心理与行为学、博弈论等理论和方法体系,研究工业工程与质量管理、物流与供应链、服务科学与工程、信息系统与管理、风险管理、金融工程、工程管理、交通运输等应用领域的管理科学问题^[1]。

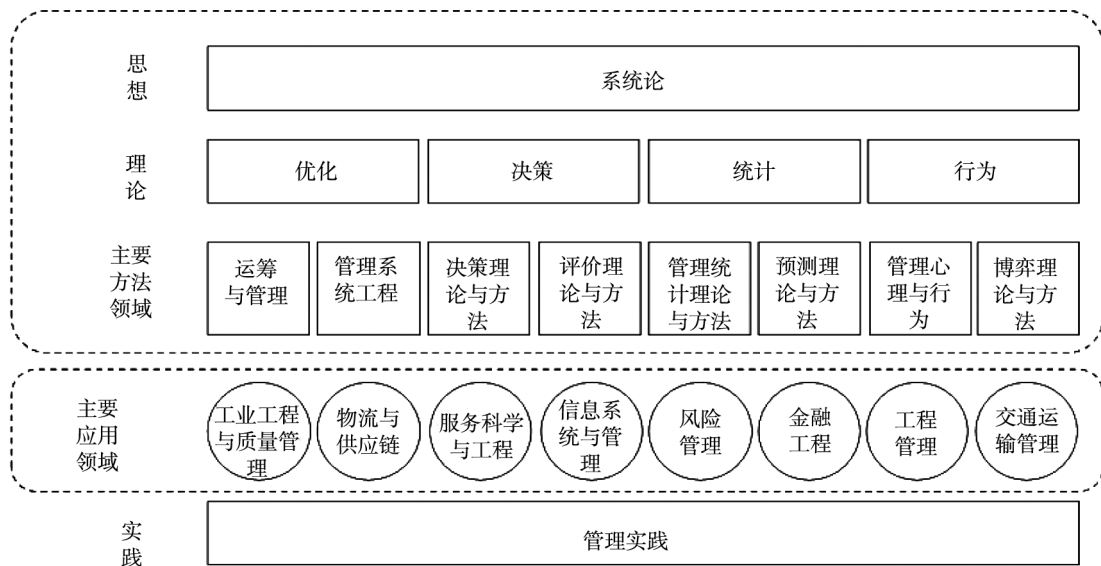


图1 管理科学与工程的学科内涵^[1]

Fig. 1 Discipline connotation of management science and engineering

由上述分析,可看出管理科学与工程学科具有以下鲜明特征^[1]: 1) 学科交叉性:管理科学与

工程学科的发展与数学、工程及科技等领域的发展密切相关。例如,现代数学为复杂性管理问题的

研究提供了重要理论与方法,现代信息技术为求解管理问题提供了强大的技术支持,现代心理学为人因方面的管理问题提供了多重思维视角与研究手段;2)领域拓展性:管理科学与工程学科是一门实践性较强的学科,不断变化的外部环境与研究背景促使本学科不得不将其自身的基础理论和方法与其他领域深入结合,特别是与新兴领域的快速融合,表现出较强的领域拓展特征.在时代巨变的今天,开拓与创新更是管理科学与工程学科发展的必由之路;3)方法的科学性:管理科学与工程学科注重采用数据、计算、模型等定量的科学分析方法,发现实践问题背后的客观科学规律,为管理实践者提供科学的决策参考;4)理论与应用的强结合性:管理科学与工程学科从管理实践中抽象出管理科学基础理论,发展研究方法,再应用理论和方法指导实践,由此构建管理科学体系的基础,并使其理论与方法具有着很强的适用性.

2 基于基金资助模式的学科规划组成结构

学科规划的实施最终将以资助项目的形式来实现,因此学科规划的制定需与基金资助模式和特点紧密结合,以保障学科规划切实落地,并发挥最大效用.

基金委设立了近 20 种项目类型,每种项目类型有着明确的目标定位,其中有两类项目构成了基金资助体系的支撑性主体:1)自由探索类:包括面上项目、青年科学基金项目 and 地区科学基金项目(简称面青地项目)等.该类项目不受命题约束,学者们可以在本领域开展自由探索.这类项目通常资助指标多,涉及范围广,但资助强度略低;2)顶层布局类:包括重点项目、重大项目、重大研究计划项目、专项项目等,他们通常面向国际学术前沿和国家重大需求,有明确的题目导向.这类项目通常资助指标少,但是资助强度较大.

在基金委资助体系中,自由探索类项目是“面”,是基础,顶层布局类项目是“点”,是突破.人才贯穿两者之中,由自由探索类项目培养的青年人才逐渐成长为可主持顶层布局类项目的负责

人,由此推动着一个科学领域的萌芽与持续进步.

为契合基金委“点面结合”的资助体系,课题组确定了“学科整体领域布局”+“重点前沿领域布局”的学科规划组成结构.其中,前者是学科规划在“面”上的体现,通过设置合理的申请代码来实现对关键领域的引导,他主要影响面青地项目的领域布局;后者是学科规划在“点”上的体现,以发布重大和重点项目指南来实现对重要前沿领域的布局,他给出更为明确的方向性指引,对关键领域的推动作用将更有力、更快速.

“学科整体领域布局”和“重点前沿领域布局”两者紧密结合,互为支撑,构成结构完整的学科规划组成体系.此外,考虑到基金委对重点项目和重大项目的不同定位(前者为支持创新性研究,推动重要领域或者科学前沿取得突破;后者为面向科学前沿及国家重大需求中的重大科学问题,开展多学科交叉研究和综合性研究),课题组将“重要前沿领域布局”分为“学科内”与“学科交叉”,以进一步增强学科规划的针对性与可操作性.图 2 为学科规划组成结构示意图.

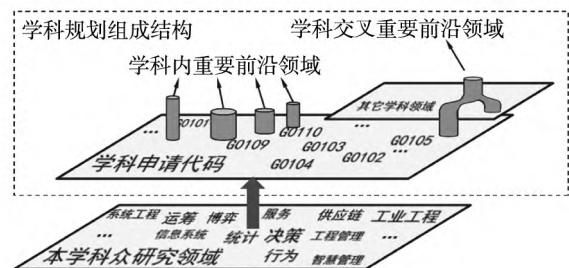


图 2 点面结合的“十四五”学科规划组成结构示意图

Fig. 2 Schematic diagram of the composition structure of The 14th Five-Year Discipline Plan integrating key points and general areas

3 学科规划制定方法与具体工作

学科规划包括发展目标、顶层设计和具体内容三大部分.其中,发展目标是方向,顶层设计是纲领,他们决定了学科规划的具体内容.

管理科学与工程学科具有很强的实践性和需求导向性,这些属性也赋予了这门学科服务国家重大需求的历史责任和使命.纵观历史,中国管理科学与工程学科的历次跨越式发展都与时代变革密切相关^[2].一方面,新技术和新情境驱动着学科的发展,另一方面,时代变革下国家的发展目标

与需求对该学科不断提出新的要求,对其产生了巨大的引领作用^[2]。广义地说,管理科学与工程学科发展目标就是提高核心领域的研究水平,提升学科的国际竞争力,为国家实现国家层面的发展目标提供科学支撑,而找准其中的着力点、构建纲领性的顶层布局是学科发展目标得以实现的关键。在顶层布局的框架下,才可勾勒出更为具体、细致和可操作的学科规划内容。

为了准确地将时代变革、国家需求、学科特征等重要因素纳入学科规划中,课题组制定了一套“以国家需求为引领、以科学分析为支撑,以学者意见为基准,以专业论证为核心”的学科规划制定工作方案,如图 3 所示,包括四项工作:

(一)剖析国家发展需求:深入解读国家相关文件,挖掘本学科可服务国家重大需求的关键领域。

(二)分析学科发展特征与趋势:对 2010 年以来上万篇学术文献和管理科学与工程学科(即 G01 学科,在基金委资助体系中,管理科学与工程

学科的代码为 G01,下文凡涉及基金资助的描述均采用 G01 指代该学科)资助的基金项目数据进行量化分析,并对学者观点开展调研,从而深入了解本学科前沿领域发展趋势与特征以及国内学术水平,使学科规划制定的整体工作建立在科学的数据分析基础上。

(三)开展广泛的学科调研:选取全国多家依托单位开展学科调研工作,一方面增强广大学者对基金工作与学科规划的了解,另一方面收集广大学者对学科发展与基金资助等的意见和建议,使学科规划具有更强的广泛性与包容性。

(四)组织专家调研与论证:邀请相关领域专家,开展各种形式的调研、研讨和论证,汇聚专业的前瞻性观点,不断凝练科学问题,形成学科规划。

上述四项工作并行推进,构成了纵贯上下、横跨前后、着眼内外、兼顾点面等多维度多链条的学科规划制定工作框架,支撑了“十四五”学科发展目标、学科顶层布局及学科规划具体内容的确定。

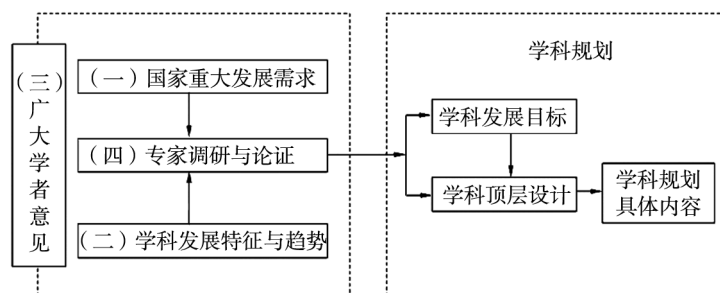


图 3 管理科学与工程学科“十四五”发展规划制定的工作方案

Fig. 3 Work programme for The 14th Five-Year Development Plan of management science and engineering discipline

3.1 国家重大发展需求

课题组研读了各年份政府报告、领导重要讲话、国家发展规划(如《“十四五”发展规划和 2035 年远景目标》)、各项指导意见(如《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》)、行业规划(如《新一代人工智能发展规划》)等文件,汇总了其中与本学科有关的八条国家发展目标与重大发展需求:

1) 提升产业链供应链现代化水平:推动产业链供应链多元化,构建具有更强创新力、更高附加值、更安全可靠的产业链供应链;巩固提升高铁、电力装备、新能源、船舶等领域全产业链竞争力等。

2) 加强原创性、引领性科技攻关:针对新一代人工智能、量子信息、集成电路、脑科学与类脑研究、基因与生物技术、临床医学与健康、深空深地深海和极地探测等科技前沿领域进行攻关等。

3) 加快建设交通强国:建设现代化综合交通运输体系,推进各种运输方式一体化融合发展;推进战略骨干通道、高速铁路、普速铁路、城市群和都市圈轨道交通、高速公路、港航设施、现代化机场、综合交通和物流枢纽等交通强国建设工程等。

4) 积极应对气候变化:制定 2030 年前碳排放达峰行动方案,争取 2060 年前实现碳中和。

5) 打造数字经济新优势:充分发挥海量数据和丰富应用场景的优势,促进数字技术与实体经

济深度融合;赋能传统产业转型升级,催生新产业新业态新模式,壮大经济发展新引擎;促进共享经济、平台经济健康发展等。

6) 发展壮大战略性新兴产业:发展新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等战略性新兴产业;在类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络、深海空天开发、氢能与储能等前沿科技和产业变革领域谋划布局一批未来产业等。

7) 推进一系列重大工程、重大项目建设:推进新型基础设施、新型城镇化、交通水利等重大工程建设;实施川藏铁路、西部陆海新通道、国家水网、雅鲁藏布江下游水电开发、星际探测、北斗产业化等重大工程;推进重大科研设施、重大生态系统保护修复、公共卫生应急保障、重大引调水、防洪减灾、送电输气、沿边沿江沿海交通等重大项目建设等。

8) 推动制造业优化升级:深入实施智能制造和绿色制造工程,发展服务型制造新模式;推动制造业高端化、智能化、绿色化;培育先进制造业集群,推动集成电路、航空航天、船舶与海洋工程装备、机器人、先进轨道交通装备、先进电力装备、工程机械、高端数控机床、医药及医疗设备等产业创新发展等。

3.2 学科发展特征与趋势分析

随着时代飞速发展,新技术与新需求不断涌现,管理科学与工程学科的科学问题、分析方法乃至研究边界也在快速发生变化.分析我国管理科学与工程学科的发展特征与趋势,准确把握学术前沿以及热点领域的演变规律,对明确管理科学与工程学科未来的发展目标和重点发展领域具有重要意义。

3.2.1 数据与方法

学术文献是科学研究产出的主要载体之一,他反映了一个学科实际的发展态势;基金委资助的基金项目是中国学者正在实施或已经完成的研究计划,可一定程度上体现一个学科在中国的发展现状与趋势;科研一线的学者们在长期的科研实践中对学科的发展形势亦形成了具有较强专业性的学术判断.为此,课题组从学术文献、基金项目、学者调研三个角度开展综合分析,力图全面理

解管理科学与工程学科发展特征与趋势及其国际竞争力.为使三者的分析结果具有可比性,课题组采用了统一的学科领域划分方法,即用G01学科的19个二级申请代码(2017版~2020版)代表19个学科领域。

学术文献分析:课题组通过一系列学者调研和专家筛选,选取了46本本领域最具前沿代表性的学术期刊,包括 *Management Science* (MS)、*Operations Research* (OR)、*Production and Operations Management* (POM)、*Manufacturing & Service Operations Management* (MSOM)、*Journal of the American Statistical Association* (JASA)、*MIS Quarterly* (MISQ)、*Information Systems Research* (ISR)、*Transportation Science* (TS)、*Informa Journal on Computing* (JOC)、*Journal of Operations Management* (JOM)等。

课题组将发文机构属性限制在管理学院 (Management)、商学院 (Business) 和经济学院 (Economics),以排除非管理学领域学者的论文.由此,得到2010年—2019年间刊载在这46本期刊上的11 641篇文章作为学术文献分析的基础数据.此外,课题组通过专家评议,从46本期刊中进一步选出10本高影响力刊物(包括MS、OR、POM、MSOM、JASA、MISQ、ISR、TS、JOC与JOM)。

课题组采用文献计量、关键词聚类等方法,得到10年来各研究领域的演变趋势及中国学者的学术贡献.文献分析的具体数据与分析方法详见^[3,4]。

基金项目数据分析:课题组选取了2010年—2019年间G01学科资助的4 218项面青地、重点和重大项目,采用关键词聚类等方法得到过去10年基金项目的研究热点变化趋势,相关数据与分析方法可参阅文献^[4]。

学者调研分析:课题组向科研一线学者发送调查问卷,请学者们给出中国管理科学与工程学科19个研究领域的研究水平与美国、加拿大、英国、德国、新加坡等5国相比的相对得分,最高为5分,代表中国在该研究领域具有较强的竞争力,在该领域研究水平处于领先地位;最低为1分,代表无竞争力.课题组共回收到399份有效问卷。

3.2.2 结果分析

(一) 国际学术竞争力

图4对比了学术文献与学者调研表现出的各领域国际竞争力结果. 总的来说,从两个不同的分析角度得到的结论具有较好的一致性:1)在学者评分较高的领域,中国在46本代表性期刊的发文章量也通常较多,例如,19个领域中,获学者评分最高的是管理系统工程(3.4分),他的学术文献占全球比例为23%,排名第三;同时,学术文献占全球比例最高的领域是系统可靠性与管理(52%),

他的学者评分为3.2分,位列第四;2)在学者评分较低的领域,中国的发文章量占比也较低,例如管理心理与行为(2.2分,占比13%)、管理统计理论与方法(2.3分,占比15%)等领域,而且这些领域受基金资助的项目数也不多.然而也有例外,例如两者在工程管理、工业工程与管理领域得到的结果差异较大,可能原因之一是这两个领域相对宽泛,学者对于他们的界定范围与文献计量分析中基于关键词的领域界定存在较大偏差.

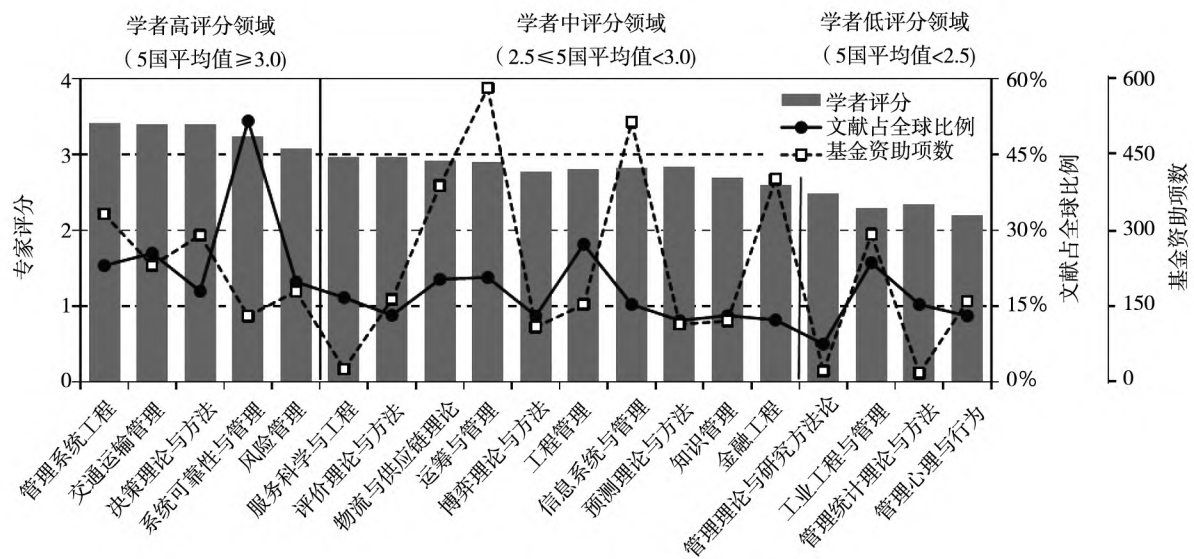


图4 文献分析与学者调研中各领域的国际竞争力结果对比

Fig. 4 International competitiveness by research field from the perspectives of literature analysis and scholar survey

注:图中文献数据为2010年—2019年中国学者在46本期刊上的发表量占全球比例;学者评分为学者对中国各领域研究水平与5国对比情况评分(最高5分,最低1分);基金资助项数为2010年—2019年间G01学科资助的面青地、重点和重大项目数量.图中横坐标各领域按照学者评分从高到低排序.

基于两个角度的分析,中国管理科学与工程学科的学术竞争力可归纳为以下特征:1)中国管理科学与工程学科整体研究水平稳步提升.2010年—2019年间,中国学者在46本期刊的发文章量占全球比例从9.0%升至21.4%,在10本高影响力期刊的发文章量占全球比例从9.0%升至18.7%.然而与美国差距仍然较大(2019年美国上述两个比例分别为66.0%和73.2%);2)中国在10本高影响力期刊上发文最多的三家单位是香港城市大学(176篇)、香港科技大学(175篇)和香港中文大学(119篇);中国内地发文章量排名前三为清华大学(90篇)、复旦大学(77篇)和上海交通大学(73篇).可以看出,在开展高水平研究上,我国内地高校和香港

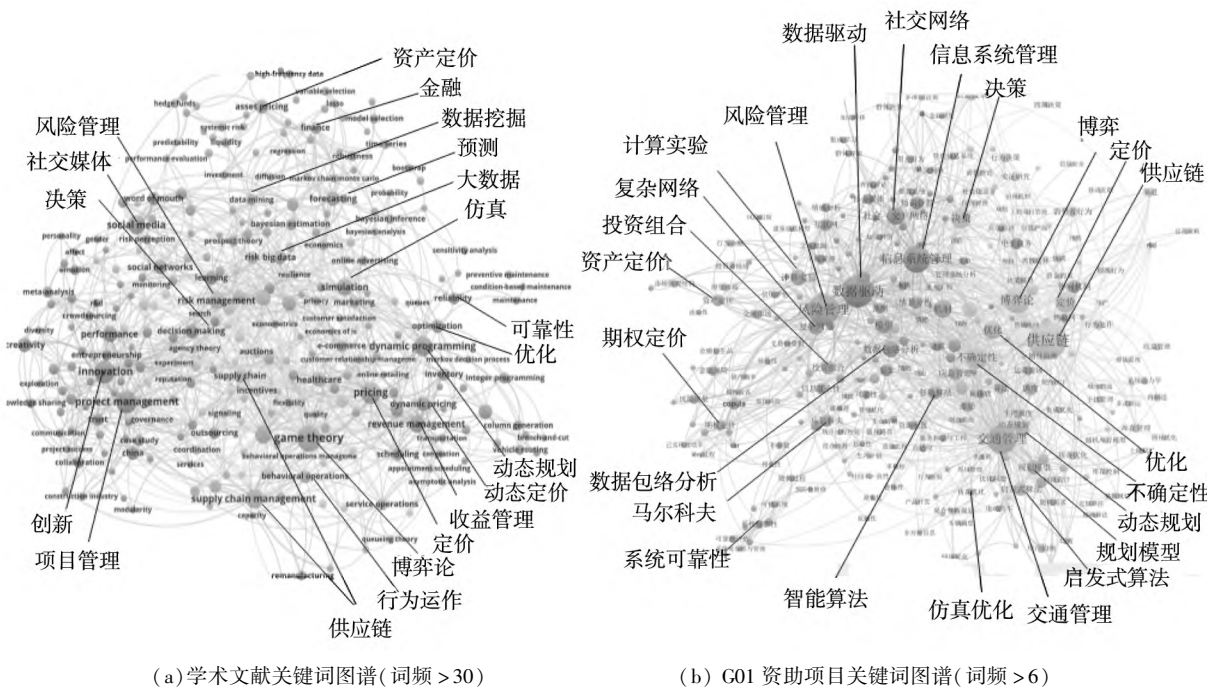
地区高校仍有很大差距,持续加强内地与香港地区高校的学术交流与合作对于带动我国管理科学与工程学科高水平研究的发展有较大帮助;3)中国在管理系统工程、交通运输管理、决策理论与方法、系统可靠性与管理、风险管理这五个领域具备一定的国际领先优势(学术文献占全球比例 $\geq 18\%$,且学者评分 ≥ 3.0),在服务科学与工程、评价理论与方法、物流与供应链理论等领域与国际平均水平较为接近;而在管理统计理论与方法、管理心理与行为等领域与国际平均水平差距较大(学术文献占全球比例 $< 14\%$,且学者评分 < 2.5).

(二) 研究热点演变趋势

课题组对学术文献和基金项目进行了关键词

聚类分析(关于关键词处理方法,请参阅文献^[4]),两者表现出较强的一致性:1)如图5所示^[4],优化、供应链、风险管理、定价等传统领域依然是国内外研究热点,也是G01学科资助的重点领域;2)2010年、2015年和2019年3个年份的关键词聚类结果显示,学术文献中,大数据、仿真、人工智能等关键词增长迅猛,其相关领域已经成

为管理科学与工程学科新的研究领域,而且在基金项目,数据驱动、智能算法、数字平台等领域的研究也越来越多^[4],可以预见新兴技术的发展对管理科学与工程领域的理论与实践将产生颠覆性影响;3)然而,也有统计、预测等领域在学术文献中占据重要地位,但在基金项目中不具明显优势。



(a) 学术文献关键词图谱(词频 > 30)

(b) G01 资助项目关键词图谱(词频 > 6)

图5 2010年—2019年学术文献与G01资助项目关键词图谱^[4]

Fig. 5 Keywords atlas of literature and G01 funded projects from 2010 to 2019

3.2.3 对学科规划制定的启示

(一) 申请代码

图6为2010年—2019年G01学科资助项目的领域分布.近10年,项目资助数年均增长率为5.4%,增速较快,然而各领域的资助格局没有太大变化.交通运输管理、物流与供应链理论、运筹与管理、金融工程、信息系统与管理一直是G01资助量最大的5个领域,其项目总和占资助总数的50%以上.而管理理论与研究方法论、管理统计理论与方法、知识管理、博弈理论与方法、系统可靠性与管理等是资助量最小的5个领域,且资助比例逐年下降,2019年,这5个领域项目总数占比已低于8%.资助项目缓慢的领域变化以及部分领域极低的资助项目数从一定程度上说明了调整现有申请代码以适应新时代发展的必要性。

根据研究热点演变趋势分析,人工智能、数字化平台、数据驱动、技术驱动等相关研究已表现出快速的发展趋势,而且他们也已成为基金项目中的研究热点.然而,这些领域在原申请代码中没有明确的申报入口,这些项目多分布在运筹与管理、物流与供应链理论、信息系统与管理等代码中.由图4可知,这些代码的基金资助项目数最多,但在文献分析和学者评分中表现出来的国际竞争力中并不占明显优势,一方面是因为运筹学、供应链管理和信息系统等原本是国际上竞争最为激烈的学术领域,全球多个国家对其均有巨大投入,而另一方面也可能是滞后的学科申请代码已无助于其领域发展,应该在学科整体布局中为这些新兴技术领域设置新的二级代码,以快速推进相关领域的发展。

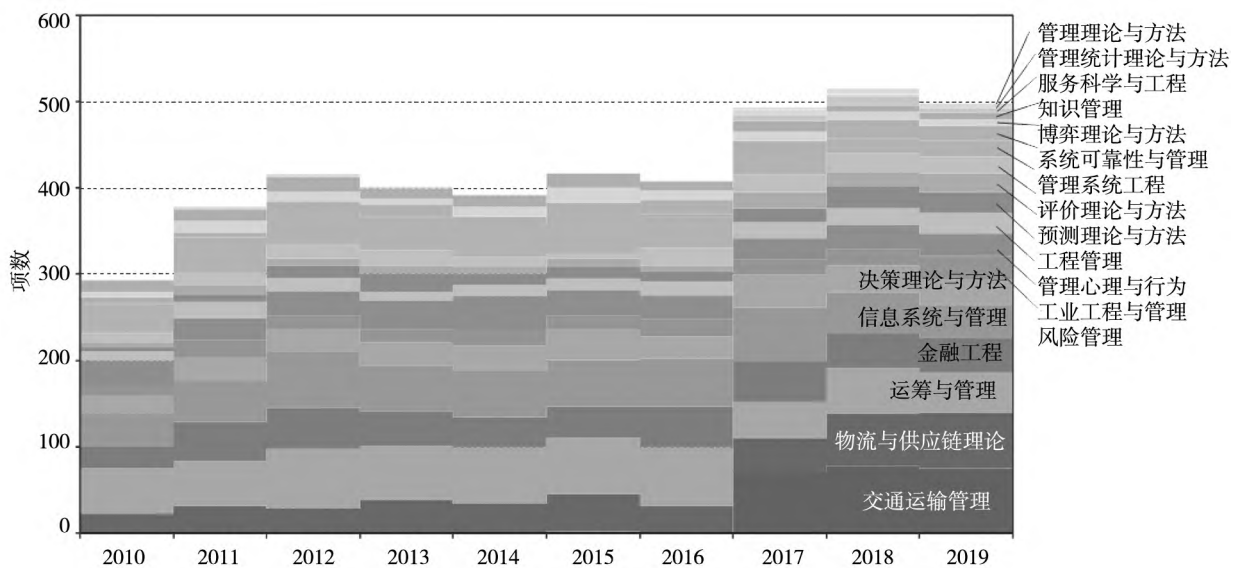


图 6 2010 年—2019 年基金委 G01 学科资助项目的领域分布

Fig. 6 Field distribution of G01 funded projects of NSFC from 2010 to 2019

注：1) 图中领域自下而上按照 2019 年资助项目数由多到少排序；2) 交通运输管理与服务科学与工程为 2017 年新增申请代码，在此之前，交通管理领域的项目多分布在物流与供应链理论和运筹与管理，服务科学领域的研究多分布在物流与供应链理论。

此外，对于在学术文献与基金项目热点分析中均不占重要地位的研究领域，例如管理理论与研究方法论等，应考虑取消其二级代码，使申请代码的体系更为清晰。

(二) 重要前沿领域

从图 5 可以看出，学术文献中的一些重要的国际前沿热点在基金资助项目中未有对等体现，例如预测、统计、博弈、心理与行为等，且由图 4 可获知，我国在这些领域的国际竞争力相对较低，同时基金项目资助数也相对较少。然而这些均属于管理科学与工程学科的基础理论与方法（见图 1），应该成为“十四五”期间管理科学与工程学科的重点突破对象。

对于人工智能、大数据、区块链等体现科技变革与国家重大需求的研究领域，除了在申请代码上予以支持，还应该考虑设立重点前沿领域，推动相关交叉领域的快速成长。

凭借丰富的研究情景和研究机会，我国已在系统可靠性与管理、工程管理、交通运输管理等领域取得了较强的研究优势，应在“十四五”学科规划中对其进行重点布局，继续扩大领先优势。

3.3 “宣传与调研 2020”学科调研

2020 年，课题组制定了一项名为“宣传与调

研 2020”的工作计划，目标是在全国范围内选取依托单位的管理科学相关院系开展调研，宣传基金工作与学科规划，与科研者面对面进行交流，并发放调查问卷。为了保证该宣传和调研工作在本学科具有一定的覆盖率，课题组要求参加调研的依托单位不少于 20 家，且 2016 年—2020 年这些依托单位在 G01 学科获取的项目数占比要大于 20%—此 20 家及 20% 即为“宣传与调研 2020”中的“2020”除年份之外的另一层意义。

课题组最终完成了 21 家依托单位调研，表 1 呈现了本次调研选取的 21 家依托单位的城市分布情况。21 家依托单位分布在 11 个城市，涵盖了综合性大学、财经类院校、中科院院所、地区基金区域高校等多种类型。他们在过去 5 年获 G01 项目数占 G01 总资助项目的 22%，保证了较高的抽样比例和样本覆盖率。从样本的项目资助特征上来看，这 21 家单位有获 G01 学科资助项目较多及较少的单位（5 年获资助项目最多 71 项，最少 8 项），也有资助率较高的单位及资助率较低的单位（最高 46%，最低 13%）。

21 场宣传和调研中，每场参加人数为 20 人~200 人，多数场次为 50 人~80 人，共计上千人参加，约占 G01 学科每年项目申请项数（3 000 多项）

的1/3。

课题组在调研会场发送调查问卷,调查问卷内容主要为对基金改革、基金工作与学科发展的意见和建议。共回收404份有效问卷。调查问卷填写人群体与2020年G01重点与面青地项目申请者群体具有较为一致的年龄分布特征(问卷填写人中申请过G01项目者<30岁、30岁~40岁、41岁~50岁、51岁~60岁、>60岁分别占9%、65%、16%、8%和2%,2020年G01项目申请者上述分布比例为10%、57%、24%、8%和1%)。除此之外,样本中做过评议人与做过申请人的数量之比为33%,与2020年G01学科评审工作的实际比例(30%)非常接近,这说明此次调研样本具有较好的质量和代表性。

表1 “宣传与调研2020”中21家依托单位

Table 1 21 institutions in the “Publicity and Survey 2020”

序号	调研单位	所在城市	调研时间
1	山东大学	济南	2020年10月22日
2	西北工业大学	西安	2020年10月28日
3	西安交通大学	西安	2020年10月28日
4	深圳大学	深圳	2020年11月11日
5	华南理工大学	广州	2020年11月12日
6	暨南大学	广州	2020年11月12日
7	中国人民大学	北京	2020年11月18日
8	北京大学	北京	2020年11月18日
9	北京理工大学	北京	2020年11月19日
10	清华大学	北京	2020年11月19日
11	首都经济贸易大学	北京	2020年11月20日
12	北京航空航天大学	北京	2020年11月20日
13	福州大学	线上	2020年12月1日
14	华中科技大学	武汉	2020年12月3日
15	湖南大学	长沙	2020年12月4日
16	江西财经大学	南昌	2020年12月4日
17	南京财经大学	南京	2020年12月9日
18	南京航空航天大学	南京	2020年12月9日
19	合肥工业大学	合肥	2020年12月11日
20	中科院数学与系统科学院	北京	2020年12月16日
21	北京科技大学	北京	2021年1月15日

课题组对现场学者提出的共性问题与调查问卷结果进行归纳和总结,其中关于学科发展与学科规划的建议如下:

1)学者们认为,未来能引发管理科学与工程

学科发生重大变革的因素为技术发展、国际环境、商业模式、人口与环境;未来能快速学科的领域为人工智能、平台经济、可持续发展、数字技术等;支撑学科发展最核心的核心要素为国家需求与导向、企业需求、创新性、实践性、方法与技术的提升、人才等。这部分结论可与课题组平行开展的第一项、第二项工作(本文3.1节和3.2节)结论相互印证和补充。

2)问卷填写人中25%认为我国管理科学与工程学科已经达到国际一流水平,48%认为没有达到国际一流水平,27%认为部分领域已经达到国际一流水平,这与第二项工作(3.2节)中学术竞争力研究的结论基本一致。其中认为我国管理科学与工程学科没有达到国际一流水平的原因主要在学科引领、制度环境和评审机制三方面:(I)应进一步强化学科规划对前沿方向的引领性作用;(II)现有科技评价体系鼓励快餐式研究,重短期成果,轻长期积淀,致使高质量原创氛围不足,具有国际引领性的原创理论研究少,跟踪性研究多;(III)对新兴方向的评审机制滞后,导致资助力度不足。在最前沿的新兴领域,最先提出申请的往往是学术视野超前的先锋学者,而评审人的学术认知通常相对滞后,因此难以形成正确的学术判断。

3)问卷填写人有40%表示申请项目时在选择申请代码上遇到困难或障碍,其中2/3认为当前代码界限不清、把握不好选择哪一个。此外,问卷填写人中有12%认为当前代码未体现新兴领域。这为学科规划中的申请代码调整工作提供了方案制定依据。

4)在对如何鼓励原创性研究的问题上,学者们提出:鼓励成果真正落地,鼓励解决实际问题;鼓励深入实践,管理科学真正的原创性问题都在实践深处;对原创研究采用灵活的评审机制;应给予项目承担者足够的宽容与自由度;弱化指标,成果追求质量、不追求数量;提高基金项目资助率。

上述意见代表了广大学者的想法,是学科规划制定工作的基准,应最大程度地考虑到学科规划中。其中部分意见与基金评审工作相关,亦为改善基金管理工作提供了思路。

3.4 专家调研与论证

学科规划是对学科未来发展的一种方向性指引,必须具有高度的前瞻性,这本质上决定了学科规划必然高度依赖本领域专家群体的深度洞察能力与专业预见能力.因此,专家调研与论证工作是学科规划工作的核心,贯穿于整个学科规划工作的始终.

课题组针对学科规划工作不同阶段的研究目

的,开展了广泛的、多轮次的、以及多种形式的调研、专家研讨与论证,归纳于表2.表2中也统计了上述学科发展特征与趋势分析和“宣传与调研2020”学科调研两项工作中的调研情况.参与调研与论证的专家来自多家单位,分布广泛且覆盖了G01学科的重点资助单位.表3以确定重点前沿领域为例,描述了课题组开展多轮调研和专家论证、最终确定重点前沿领域的过程.

表2 学科规划工作中开展的学科调研与专家论证

Table 2 Investigation and expert demonstration in discipline planning work

学科规划工作任务	调研与论证内容	问卷调查	研讨会		提供论证文字材料
		规模	规模	次数	次数
工作四:专家调研与论证	宏观战略研讨		30人~40人	2次	
	学科内涵界定		20人~30人	5次	
	学科顶层设计		20人~30人	7次	20次
	关键科学问题调研	384份	10人~20人	3次	
	确定新申请代码	31份	10人~50人	9次	5次
	确定重点前沿领域	166份	20人~50人	8次	150次
	政策保障措施调研	51份	10人~20人	3次	
工作二:学科发展特征与趋势分析	代表性学术期刊调研	831份	10人~20人	3次	
	学科国际竞争力调研	399份	10人~20人	2次	
工作三:“宣传与调研2020”学科调研	学科发展战略调研	404份	20人~200人	21次	
合计		>2000份	>3000人	63次	175次

表3 重点前沿领域的形成过程

Table 3 Determination processes of key frontier fields

	工作形式	工作内容
(a) 学科内重点前沿领域的形成过程		
步骤一	向专家发送调查问卷	广泛征集学科内重点前沿领域
步骤二	课题组筛选	基于学科顶层设计对征集的领域进行筛选
步骤三	组织第一轮专家评议	审议筛选后的前沿领域建议
步骤四	请专家提供文字材料	对选定的前沿领域进行科学分析与论证
步骤五	组织第二轮专家评议	审议并最终产生59个重点前沿领域建议
(b) 学科交叉重点前沿领域的形成过程		
步骤一	向专家发送调查问卷	征集学科交叉重点前沿领域
步骤二	组织专家评审	对征集到的题目进行评议和打分
步骤三	课题组筛选	基于专家评议,产生6个前沿领域建议
步骤四	请专家提供文字材料	对选定的前沿领域进行科学分析与论证
步骤五	组织专家论证	再产生2个前沿领域建议

4 “十四五”学科规划

4.1 学科发展目标

基于上述多维度多链条的分析、调研与论证

工作,课题组认为“十四五”期间管理科学与工程学科总体发展目标是:面向全球变革中的国家需求,构建新时代管理科学与工程理论与方法,支撑国家需求与学科发展,提升管理科学与工程学科竞争力与高水平研究成果产出.具体如下:

1) 在学科领域发展方面,继续扩大系统可靠性与管理、工程管理等工程应用领域的优势;发展弱势领域,包括管理统计理论与方法、管理心理与行为等基础研究领域;提前布局大数据、人工智能、技术驱动管理等前沿领域.

2) 在理论创新方面,形成若干具有原创性和交叉性、可服务于管理科学的工商管理、经济管理与公共管理等学科发展的管理科学与工程理论.

3) 在基础保障方面,建设一批具有国际影响力的管理基础设施,形成涵盖基地、数据、平台、方法、智库、期刊的知识产出体系.

4) 在人才培养方面,培养一批服务国家战略需求的具有学术影响力的领军人才和科学家群体.

4.2 学科顶层设计

在数据分析、调研和专家论证的基础上,结合学部“十四五”发展战略的研究结果,课题组明确了引发管理科学与工程学科未来研究重大变革的四大主要驱动因素,即(一)方法瓶颈、(二)科技变革、(三)全球治理和(四)中国情景,从四大驱动因素下具体出八大战略研究方向,如表4所示.

关于学科顶层设计的详细论证工作,请参见文献^[5].学科顶层设计与在本文3.1节总结出的八条国家重大需求紧密联系,如图7所示.

管理科学部“十四五”规划战略研究明确了未来5年~10年管理学科知识发展的四大类重要影响因素,包括(I)颠覆性技术的重要影响;(II)中国的情境和实践产生的战略需求;(III)全球治理格局的剧变引发的变化;(IV)人类发展面临的共同挑战带来的问题,并从这四大类影响因素出发形成了18个优先资助领域,这四大类影响因素与18个优先发展领域构成了管理科学部“十四五”发展战略研究的核心^[6].表4中学科发展四大驱动要素中的(二)科技变革、(三)全球治理与(四)中国情景,分别对应上述(I)、(III)和(II),另一个学科发展驱动要素为(一)方法瓶颈,强调方法学上的突破与创新是管理科学与工程学科的基础属性,更是区别于管理科学部其他学科的独特属性.因此,学科规划在顶层设计上即与学部的整体布局有较高的一致性,又充分显示了学科的自身特点.

表4 管理科学与工程“十四五”发展战略的学科顶层设计^[5]

Table 4 Top-layer design of The 14th Five-Year Development Plan of the management science and engineering discipline

	四大驱动要素	八大战略研究方向	含义
学 科 顶 层 设 计	(一)方法瓶颈	1. 经典管理科学理论与方法突破	新技术、新现象带来的,对现有的管理科学研究方法进行变革和拓展的研究
		2. 商务数据的理论与方法	基于商务大数据并且具有数据驱动的新研究范式的管理科学研究
	(二)科技变革	3. 新技术驱动的管理科学共性理论与方法	基于大数据、人工智能、物联网等新技术引发的新现象、新对象和新问题的管理科学研究
		4. 面向新产业的管理科学理论及应用	技术革新对医疗、交通、制造、能源等产业带来的变革和挑战,及其新产业的管理科学问题研究
	(三)全球治理	5. 大国竞合博弈与风险应对	基于国际格局的变革及大国关系的变化,衍生出的新国际环境中的管理科学问题研究
		6. 基于人类发展面临挑战的管理科学研究	为应对人类发展所面临的气候变化、传染病等挑战而产生的新管理科学问题的研究
	(四)中国情景	7. 基于我国领跑工程的管理科学理论与方法	针对我国在国际上具有领先水平的技术、项目和产业等的管理科学问题的研究
		8. 面向关键核心技术突破的管理理论与应用	针对在国家经济发展中具有重要战略意义但其发展受限于国外技术等管理科学问题的研究

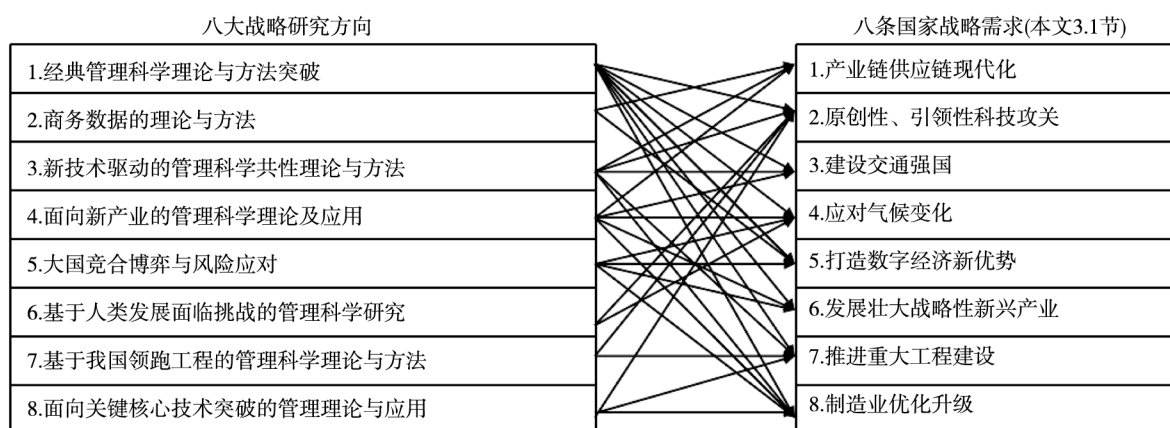


图7 学科顶层设计中战略研究方向与国家发展需求的对应关系

Fig.7 Relationship between strategic research directions and national development needs in discipline top level design

4.3 学科规划具体内容及已实施情况

前文已有论及,学科规划的框架体系是“学科整体领域布局”+“重点前沿领域布局”的“面+点”形式,通过影响自由探索类项目与顶层布局类项目的布局来使学科规划全方位落地。前者由实施新申请代码来实现,后者由明确重点前沿领域并发布重点项目指南与重大项目指南来实现。

(一)新申请代码

申请代码是科学基金资助体系里一个重要的基本组成,他的目的是为申请人提供一套逻辑清晰、层次分明且知识完整的领域列表,帮助基金申请人选择合适的代码来申报项目。申请代码的领域列表可直接影响面青地等自由探索类申请项目的领域分布,并由此决定了国内基础研究力量的领域布局。因此一套完善的申请代码可促进学科全面发展,引领和推动前沿领域。

课题组首先对原申请代码的逻辑体系进行了分析,认为他由核心理论、主要理论与方法、关键支撑技术与主要应用领域三个层级构成,遵从“始于理论,具象于方法和技术,实现于应用”这一基本科学认知规律和发展规律,亦符合管理科学与工程学科的内涵表达(图1),因此新申请代码将继续沿用此逻辑体系,主要更新工作聚焦在基于前期数据分析和专家调研结果对原有申请代码进行增加、合并和删除,包括:1)在学科顶层设计四大驱动要素中(一)方法瓶颈和(二)科技变

革的指引下,纳入数据科学、人工智能等发展迅猛的新技术领域,以及数字平台、复杂系统等新面向国家重大战略需求的新兴研究领域,为其新设立5个二级申请代码,即新G0101复杂系统管理、新G0111数据科学与管理、新G0117数字化平台管理理论、新G0118智慧管理与人工智能、新G0119新技术驱动的管理理论与方法,以激发这些领域的成长与壮大,促进青年人才成长;2)对项目数据分析中发现的领域重复度较高的申请代码进行合并;3)对申请量和资助量较低且逐年下降的申请代码进行删除。三项变化中,对学科未来发展产生最关键影响的预计是新增的5个二级代码,他们均为应对新技术和新需求而设置。关于申请代码工作的数据、分析及结果等详细信息,请参阅文献^[4]。

新申请代码已于2021年正式使用,从2021年G01学科面青地项目申请和资助的情况可以看出,新增的前沿领域代码吸引了大量学者申报项目,为在这些领域积累研究基础和科研力量提供了空间和机会,但5个新增二级代码下的申请书质量参差不齐,其整体资助率偏低。一个领域科研团队和评审专家队伍的建设和完善是一个相对长期的过程,而作为学科重要领域布局的重点、重大项目,可快速遴选出前沿领域内具有潜质的学者,促进国内优势科研力量的整合,加快前沿领域团队建设与成果产出,从而真正实现超前部署,这就是重点前沿领域布局的意义所在。

(二)学科内重点前沿领域布局

学科内重点前沿领域布局主要指向科学基金资助体系中的重点项目,其定位是支持科学技术人员针对已有较好基础的研究方向或者学科生长点开展深入、系统的创新性研究,促进学科发展,推动若干重要领域或者科学前沿取得突破.因此,课题组在学科顶层设计的框架下,特别是针对科技发展四大驱动要素中的方法瓶颈与科技变革,开展了如表3(a)所示的专家调研和论证工作,得到59个学科内重点前沿领域,如表5所示.

前已论及,学科顶层设计中的四大驱动要素

与产生学部18个优先资助领域的四大影响因素具有较高的一致性(有三个共同的要素),因此,课题组得出的学科内重点前沿领域大部分属于管理科学部18个优先资助领域,且具有管理科学与工程学科属性特征.

59个重点领域中有14属于新增的5个二级申请代码,体现了“十四五”学科规划中“学科整体领域布局”与“重点前沿领域布局”的高度统一.

G01学科每年资助约11个重点项目,至本文截稿,表5中59个重点领域中有1/3已发布重点项目指南,或衍生出重大项目指南.

表5 四大驱动要素下的重点前沿领域集群^[5]

Table 5 Clusters of key frontier fields under the four driving forces

	(一)方法瓶颈	(二)科技变革	(三)全球治理	(四)中国情景
1	重要战略物资未来需求与价格预测研究(1)	基于智能服务机器人的新型智慧商业模式(1)、(3)	全球供应链风险应对与结构重整(2)	大型交通基础设施建设项目环境扰动治理研究
2	复杂经济时间序列预测的基础理论与建模(1)	新零售环境下的运营管理与模式创新(1)	海外重大工程建设的投融资机制、风险防范与合约治理(1)	城市轨道交通网络智慧运营与管控
3	多风险交互作用下的风险度量理论与方法研究(1)	大数据环境下企业信息管理和分享机制研究	重大突发事件中的应急物资保障优化	乡村振兴下城乡交通运输体系一体化研究
4	在线环境下决策问题的研究	在线交易平台中的行为及机器学习算法(1)、(3)	数据驱动的人类合作与竞争行为研究(1)	需求响应式多模式公交运营优化与管理
5	非常规情境下应急管理多主体博弈与合作激励机制设计	新兴信息技术影响下的管理决策与优化方法(3)	重大突发传染性疾病预防下城市群应急管理	城市交通网络健康诊断与管理
6	非盈利性运营管理决策研究	基于数字孪生的智能制造企业全生命周期管理(1)	重大突发公共卫生事件下的医疗资源应急管理	新运行环境下的城市交通流分析与运行管控
7	决策者行为偏好下供应链博弈行为、可持续发展及政策研究(1)	新一代信息技术环境下的知识管理理论与方法(3)	突发公共卫生事件环境下的物流与供应链管理	我国关键产业供应链安全研究(1)
8	复杂金融系统计算实验金融建模与分析(3)	区块链背景下的供应链管理与运营管理	大数据驱动的社会公共安全事件演化规律、治理机制和治理策略	系统性金融风险防控与金融危机管理研究(1)、(3)
9	大数据环境下质量与可靠性技术研究	互联网商务平台信息内容治理策略研究(3)		面向中国老龄化社会的电子健康管理研究
10	复杂环境下的大规模随机系统建模、仿真与优化管理(1)、(3)	大数据环境下智慧休闲服务系统设计优化理论与方法		数字经济时代下中国情景管理理论与方法
11	互联网+环境下的评价理论、方法与应用研究	区块链驱动的互联综合能源系统交易决策研究(1)		人口老龄化背景下的养老服务创新与智慧管理
12	数据与知识融合驱动的突发事件智能化防控研究	区块链技术驱动下供应链金融理论与方法		
13	投资者心理和行为规律量化研究	共享预约出行的行为决策与经济效益分析		
14	大数据背景下不完全数据的统计理论与方法(1)、(3)	面向智能时代的电商物流优化研究		

续表5

Table 5 Continues

	(一)方法瓶颈	(二)科技变革	(三)全球治理	(四)中国情景
15	面向数据安全与隐私保护的统计理论与方法(3)	数字货币与数字货币衍生品风险管理		
16	复杂数据过程的在线监控和诊断方法(3)	面向智能制造的定制化生产与质量决策研究(1)		
17	智能决策与数据分析理论与方法研究(3)	健康平台服务运作管理(3)		
18	数据驱动的平台运营与治理(1)、(3)	“互联网+”工程建造平台模式与服务管理(1)		
19	实体经济数字化管理理论与方法研究	智能互联时代的网络文化产业行为分析与商业模式创新		
20	复杂经济系统的计算建模研究(1)	大数据环境下行为资产定价与动态投资组合选择研究		

注:(1)相关领域已形成重点项目指南,于2021年—2023年发布,共19个。重点项目指南题目须经学科评审会专家的修改和投票遴选,故表5中的领域名称与实际发布的指南题目不完全一致;

(2)相关领域衍生出重大项目指南,于2022年发布,共1个。

(3)属新增二级申请代码领域,共14个。

(三)学科交叉重点前沿领域布局

学科交叉重点前沿领域布局主要面向自然科学基金资助体系中的重大项目,其定位是面向科学前沿和国家经济、社会、科技发展及国家安全的重大需求中的重大科学问题,超前部署,开展多学科交叉研究和综合性研究,充分发挥支撑与引领作用,提升我国基础研究源头创新能力。

由此,课题组以3.1节中归纳的八条国家重大发展需求为核心目标,在学科顶层设计的框架下,开展了如表3(b)所示的专家调研和论证工作,最终形成八个学科交叉重点前沿领域,为:(1)平台供应链管理理论与方法;(2)机器行为与人机协同决策理论与方法研究;(3)突发公共卫生事件下应急运作管理理论方法;(4)重大突发事件下区域综合交通系统应急保障与管理;(5)数字经济的博弈论基础;(6)基于人工智能的大型复杂工程系统研究;(7)医联网与智能医疗健康管理;(8)基于人工智能的预测与优化理论方法研究,其中(1)和(2)属于新增的二

级申请代码,即分别属于新G0117数字化平台管理理论和新G0118智慧管理与人工智能,也充分体现了“十四五”学科规划中“点”与“面”的高度统一。

这八个学科交叉重点前沿领域被涵盖于管理科学部18个优先资助领域中的复杂系统管理理论(如(3)、(4)和(6)等)^[7]、混合智能管理系统理论与方法(如(2)等)^[8]、决策智能理论与方法(如(8)等)^[9]、企业的数字化转型与管理(如(1)等)^[10]、数字经济新规律(如(5)等)^[11]、智慧健康医疗管理等(如(7))^[12]之中,体现了学科规划对学部优先资助领域的一致性与更深层次的落实意义。

图8展示了八个学科交叉重点前沿领域与4.2节中学科顶层设计中八大战略研究方向以及3.1节中八条国家重大战略需求之间的对应关系。

G01学科每年资助1项~2项重大项目,至本文截稿,八个学科交叉重点前沿领域中已有四

个发布了重大项目指南,均得以立项.

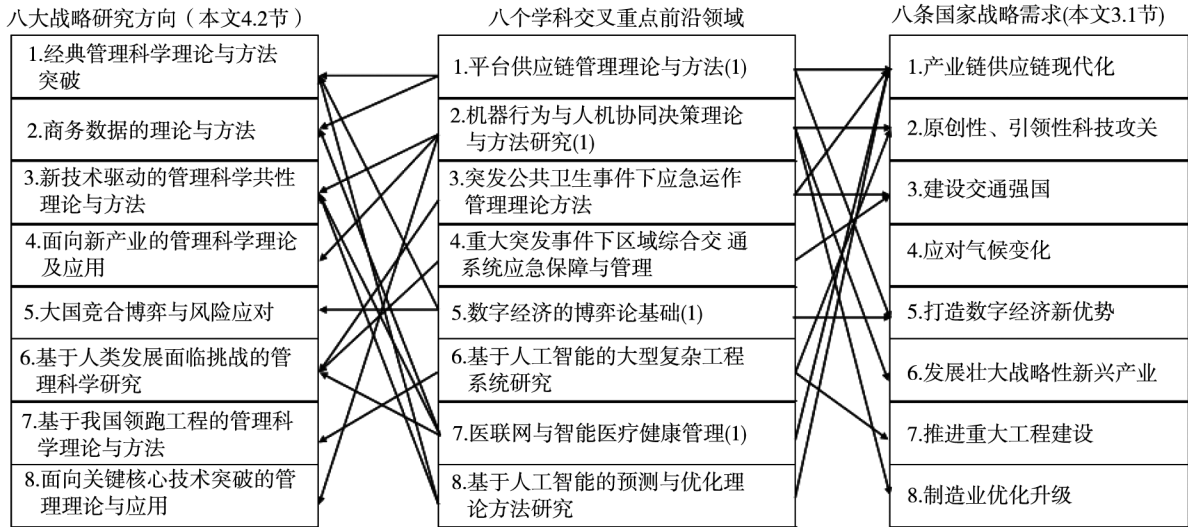


图 8 学科交叉重点前沿领域、八大战略研究方向和八条国家战略需求之间的对应关系

Fig. 8 Relationships between the interdisciplinary key frontier areas, the eight strategic research directions and the eight national strategic needs

注: (1) 相关领域已发布重大项目指南.

5 思考与展望

为了理解学科规划的影响路径和作用机制,学科处对“十三五”期间的学科规划进行了回顾和定量评估,发现学科规划可对学科发展产生广泛且深远的影响,其影响路径自上而下、由点及面,学科规划不但决定了学科 5 年后的优势领域,还影响着未来青年人才的领域布局^[13]. 学科规划的影响如此巨大,因此找准正确方向对学科规划而言至关重要. 当前时代巨变下,新问题不断涌现并快速演变,这极大地增加了学科规划的难度. 如何找准方向,是“十四五”学科规划制定工作需要解决的首要难题.

课题组从管理科学与工程学科内涵与本源出发,摸索出一套“以国家需求为引领、以科学分析为支撑,以学者意见为基准,以专业论证为核心”学科规划制定工作方法,该方法纵贯上下、横跨前后、着眼内外、兼顾点面,最大程度地保证学科规划具有引领性、科学性、群众性与前瞻性,并由此构建了以方法瓶颈、科技变革、全球治理和中国情景为驱动要素的纲领性“十四五”学科顶层

设计. 如此形成的顶层设计在 5 年~10 年甚至更长时间内将会指向正确的学科发展方向,由时代变革产生的新需求、新问题与新挑战也必定会在这个顶层设计框架下.

然而,必须认识到,课题组在此顶层设计框架下制定的学科规划具体内容并非 5 年不变,尤其在如此快速发展的时代. 可以预见,随着年代的推进,今日之学科规划将愈显陈旧. 因此,学科规划具体内容必须要动态更新. 此外,一些重要的前沿领域,课题组在收官之时还未来得及纳入学科规划,例如“双碳”目标下的管理科学问题研究、面向复杂管理决策的数学规划理论与方法、复杂系统管理理论研究^[14]等. 课题组在“十四五”学科规划制定工作中建立的方法与思路,可供学科处继续探索未来的重要前沿领域,从而布局重点项目与重大项目,这些内容也将是“十四五”学科规划的一部分.

管理科学与工程学科内容繁多、发展迅猛,尽管课题组开展了大量工作,其制定的学科规划难免会有重要疏漏. 因此,课题组鼓励广大学者在理解此文中学科规划制定逻辑的基础上,深入思考时代发展与学科前沿,想课题组之所未想,得课题

组之所不得,积极向学科处提出建议,协力推动学科发展。

参考文献:

- [1] 吴杰,姬翔,余玉刚,等. 管理科学与工程学科“十四五”发展战略研究:学科界定与保障政策[J]. 管理学报, 2022, 19(1): 1-7.
Wu Jie, Ji Xiang, Yu Yugang, et al. Research on development strategy of management science and engineering discipline in the Fourteenth Five-Year Plan: Discipline identification and security policies[J]. Chinese Journal of Management, 2022, 19(1): 1-7. (in Chinese)
- [2] 盛昭瀚,霍红,陈晓田,等. 笃步前行创新不止——我国管理科学与工程学科70年回顾、反思与展望[J]. 管理世界, 2021, 37(2): 185-202.
Sheng Zhaohan, Huo Hong, Chen Xiaotian, et al. Moving forward with the everlasting progress of innovation: The review, reflection and prospect on seven decades of Management Science and Engineering discipline in China[J]. Journal of Management World, 2021, 37(2): 185-202. (in Chinese)
- [3] 张朋,谢云东,吴强,等. 我国管理科学与工程学科研究热点及演化趋势[J]. 管理科学学报, 2022, 25(5): 1-12.
Zhang Peng, Xie Yundong, Wu Qiang, et al. Hot topics and thematic evolutionary trends of researches on Management Science and Engineering in China[J]. Journal of Management Sciences in China, 2022, 25(5): 1-12. (in Chinese)
- [4] 霍红,余玉刚,郑圣明,等. 国家自然科学基金管理科学与工程学科的申请代码与学科布局:面向基础理论与时代变革[J]. 管理世界, 2021, 37(12): 208-217.
Huo Hong, Yu Yugang, Zheng Shengming, et al. Application codes and discipline layout of NSFC's Management Science and Engineering: Towards fundamental theory and times transformation[J]. Journal of Management World, 2021, 37(12): 208-217. (in Chinese)
- [5] 余玉刚,郑圣明,李建平,等. 管理科学与工程学科“十四五”重点前沿领域的顶层布局与具体内容:面向基础科学理论与国家重大需求[J]. 中国管理科学, 2022, 30(5): 1-8.
Yu Yugang, Zheng Shengming, Li Jianping, et al. Top level layout and specific contents of key frontier areas of Management Science and Engineering during the 14th Five-Year Plan period: Towards basic scientific theory and national major needs[J]. Chinese Journal of Management Science, 2022, 30(5): 1-8. (in Chinese)
- [6] 张维. 管理科学部十四五学科发展战略研究[R]. 天津:天津大学, 2022, 4.
Zhang Wei. Research on the 14th Five-Year Development Strategy of Management Science Department[R]. Tianjin: Tianjin University, 2022, 4. (in Chinese)
- [7] 汪寿阳,胡毅,熊熊,等. 复杂系统管理理论与方法研究[J]. 管理科学学报, 2021, 24(8): 1-9.
Wang Shouyang, Hu Yi, Xiong Xiong, et al. Complex systems management: Theory and methods[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(8): 1-9. (in Chinese)
- [8] 张维,曾大军,李一军,等. 混合智能管理系统理论与方法研究[J]. 管理科学学报, 2021, 24(8): 10-17.
Zhang Wei, Zeng Dajun, Li Yijun, et al. Hybrid intelligence management system research: Theory and methods[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(8): 10-17. (in Chinese)
- [9] 曾大军,李一军,唐立新,等. 决策智能理论与方法研究[J]. 管理科学学报, 2021, 24(8): 18-25.
Zeng Dajun, Li Yijun, Tang Lixin, et al. Decision intelligence research: Theory and methods[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(8): 18-25. (in Chinese)
- [10] 黄丽华,朱海林,刘伟华,等. 企业数字化转型和管理:研究框架与展望[J]. 管理科学学报, 2021, 24(8): 26-35.
Huang Lihua, Zhu Hailin, Liu Weihua, et al. The firm's digital transformation and management: Toward research framework and future directions[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(8): 26-35. (in Chinese)
- [11] 陈收,蒲石,方颖,等. 数字经济的新规律[J]. 管理科学学报, 2021, 24(8): 36-47.
Chen Shou, Pu Shi, Fang Ying, et al. The new rules of digital economy[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(8): 36-47. (in Chinese)

- [12] 余玉刚, 王耀刚, 江志斌, 等. 智慧健康医疗管理研究热点分析[J]. 管理科学学报, 2021, 24(8): 58–66.
Yu Yugang, Wang Yaogang, Jiang Zhibin, et al. Analysis of research hotspots of intelligent health care management[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(8): 58–66. (in Chinese)
- [13] 陈思华, 邱焱, 霍红. 国家自然科学基金学科规划对学科发展的影响: 基于文献计量的分析与思考[J]. 科学通报, 2022, 67(7): 630–639.
Chen Sihua, Qiu Han, Huo Hong. Impacts of discipline plan of the National Natural Science Foundation of China on discipline development: Analysis and implications based on the bibliometrics-method[J]. Chinese Science Bulletin, 2022, 67(7): 630–639. (in Chinese)
- [14] Newman M E J. Resource letter CS-1: Complex systems[J]. American Journal of Physics, 2011, 79(8): 800–810.

The 14th Five-Year Development Plan and some insights for the discipline of management science and engineering

YU Yu-gang¹, HUO Hong^{2*}, ZHENG Sheng-ming¹, CHEN Si-hua^{2,3}, ZHANG Wei^{2,4}, LI Jian-ping⁵, LI Min-qiang⁶, SHU Jia⁷, WU Jian-jun⁸

1. International Institute of Finance, School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China;
2. Department of Management Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China;
3. School of Information Management, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China;
4. School of Management, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China;
5. School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
6. College of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin 300072, China;
7. School of Economics and Management, Southeast University, Nanjing 211189, China;
8. State Key Laboratory of Rail Traffic Control and Safety, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China

Abstract: The Five-Year Discipline Development Plan of the National Natural Science Foundation of China (NSFC), a strategic layout for researches, is important to the development of a discipline. From 2019 to 2021, the research team of The 14th Five-Year Plan of the Discipline of Management Science and Engineering developed a set of methods including formulating the discipline plan by deeply interpreting national needs, analyzing scientific data in details, widely collecting thoughts from scholars, and heavily relying on professional opinions. Carrying out substantial multi-dimensional and multi-chain work, the team constructed the top-layer of the plan which takes method bottleneck, scientific and technological transformation, global governance, and China's scenario as the major driving forces of the discipline development. Further, a set of detailed and highly practicable The 14th Five-Year Plan for discipline development, which is highly consistent with the NSFC's basic fund modes of integrating points and areas, is formulated. Until now, nearly half of the plan has been implemented. This paper presents and summarizes the ideas, the logical framework, important conclusions and the implementation of the plan, in order to improve the scholars' understanding of the discipline plan work and the significance of the discipline plan, to encourage more scholars to participate in this work, and to promote the development of the discipline.

Key words: National Natural Science Foundation of China (NSFC); discipline of management science and engineering; discipline plan; application code; key frontier fields