



2012-2013

Report on Advances in Management Science and Engineering

中国科学技术协会 主编

中国优选法统筹法与经济数学研究会 编著

中国管理现代化研究会

管理科学与工程 学科发展报告

中国科学技术出版社



学科发展报告

· 014033597

C93
502
2012-2013

2012-2013

管理科学与工程学科发展报告

管理科学与工程 学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN
MANAGEMENT SCIENCE AND ENGINEERING

中国科学技术协会 主编

中国优选法统筹法与经济数学研究会

中国管理现代化研究会 编著



中国科学技术出版社

· 北 京 ·



北航

C1721822

C93

502

2012-2013

图书在版编目 (CIP) 数据

2012—2013 管理科学与工程学科发展报告 / 中国科学技术协会
主编; 中国优选法统筹法与经济数学研究会, 中国管理现代化研究
会编著. —北京: 中国科学技术出版社, 2014.2

(中国科协学科发展研究系列报告)

ISBN 978-7-5046-6545-4

I. ① 2… II. ① 中… ② 中… III. ① 管理学—学科发展—研究报
告—中国—2012—2013 ② 管理工程学—学科发展—研究报告—中
国—2012—2013 IV. ① C93-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 003718 号

策划编辑	吕建华 赵 晖
责任编辑	关东东 赵 晖
责任校对	何士如
责任印制	王 沛
装帧设计	中文天地

出 版	中国科学技术出版社
发 行	科学普及出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮 编	100081
发行电话	010-62103354
传 真	010-62179148
网 址	http://www.cspbooks.com.cn

开 本	787mm × 1092mm 1/16
字 数	225 千字
印 张	10
版 次	2014 年 4 月第 1 版
印 次	2014 年 4 月第 1 次印刷
印 刷	北京市凯鑫彩色印刷有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-6545-4 / C · 157
定 价	35.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

2012—2013

管理科学与工程学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN
MANAGEMENT SCIENCE AND ENGINEERING

首席科学家 蔡 晨 赵纯均

专 家 组 (按姓氏笔画排序)

顾 问 于景元 计 雷 徐伟宣

成 员 乞建勋 石 勇 冯连勇 达庆利 华中生

刘作仪 刘思峰 池 宏 许保光 李一军

李仲飞 李建平 杨善林 汪寿阳 张 维

张兴平 张金隆 张玲玲 陈 剑 陈建明

范 英 林则夫 欧立雄 赵炳新 徐玖平

高自友 黄海军 梁 樑 熊 熊 魏一鸣

学术秘书 吴登生 傅继良 张玲玲 (兼)

序

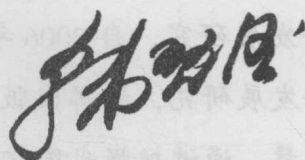
科技自主创新不仅是我国经济社会发展的核心支撑，也是实现中国梦的动力源泉。要在科技自主创新中赢得先机，科学选择科技发展的重点领域和方向、夯实科学发展的学科基础至关重要。

中国科协立足科学共同体自身优势，动员组织所属全国学会持续开展学科发展研究，自2006年至2012年，共有104个全国学会开展了188次学科发展研究，编辑出版系列学科发展报告155卷，力图集成全国科技界的智慧，通过把握我国相关学科在研究规模、发展态势、学术影响、代表性成果、国际合作等方面的最新进展和发展趋势，为有关决策部门正确安排科技创新战略布局、制定科技创新路线图提供参考。同时因涉及学科众多、内容丰富、信息权威，系列学科发展报告不仅得到我国科技界的关注，得到有关政府部门的重视，也逐步被世界科学界和主要研究机构所关注，显现出持久的学术影响力。

2012年，中国科协组织30个全国学会，分别就本学科或研究领域的发展状况进行系统研究，编写了30卷系列学科发展报告（2012—2013）以及1卷学科发展报告综合卷。从本次出版的学科发展报告可以看出，当前的学科发展更加重视基础理论研究进展和高新技术、创新技术在产业中的应用，更加关注科研体制创新、管理方式创新以及学科人才队伍建设、基础条件建设。学科发展对于提升自主创新能力、营造科技创新环境、激发科技创新活力正在发挥出越来越重要的作用。

此次学科发展研究顺利完成，得益于有关全国学会的高度重视和精心组织，得益于首席科学家的潜心谋划、亲力亲为，得益于各学科研究团队的认真研究、群策群力。在此次学科发展报告付梓之际，我谨向所有参与工作的专家学者表示衷心感谢，对他们严谨的科学态度和甘于奉献的敬业精神致以崇高的敬意！

是为序。



2014年2月5日

前言

管理科学与工程学科是研究管理活动规律及其应用理论和方法的学科，侧重于管理科学的基础与前沿，研究成果为专业人员进行管理研究或实践活动提供有效的科学理论、方法与技术支撑。管理科学与工程学科的发展，对管理科学其他分支学科的发展起到重要推动作用。

近年来，我国管理科学与工程学科发展迅速，有的研究成果跻身国际学术前沿，在国际顶级期刊上发表；有的成果立足中国管理实践，对国民经济和社会发展产生了重要的积极影响。为了梳理我国管理科学与工程领域的发展态势和研究进展，中国优选法统筹法与经济数学研究会于2007年组织了相关专家对学科发展态势进行了较为全面的总结，并形成了《管理科学与工程学科发展报告（2007—2008）》，为学者掌握学科发展态势提供重要指导。新的发展形势下，有必要在前期学科发展态势总结的基础上，对我国管理科学与工程学科的发展态势重新进行一次总结，分析其中的研究现状与研究热点，并对本学科的国内外进展进行比较研究，提出未来几年学科的发展趋势，对于管理科学与工程学科的学科发展将具有重要的意义。

为做好管理科学与工程学科发展报告，中国优选法统筹法与经济数学研究会和中国管理现代化研究会联合筹备发展报告的撰写工作，成立了由蔡晨理事长和赵纯均理事长为首席科学家，学会副理事长、常务理事和理事参加的课题组。课题组在充分调研专家意见和文献资料的基础上，总结了我国管理科学与工程学科近几年的研究热点、经费投入与平台建设、人才培养等研究现状。在此基础上，对管理科学与工程学科国内外研究进展进行比较。课题组还选择了计算实验金融、城市交通管理、智能知识管理、服务科学、低碳发展管理和项目管理6个领域进行专题研究，由各个领域的知名专家组织研究组对专题的研究进展、国内外对比、发展趋势等内容进行深入分析。课题研究过程中多次召开研讨会，并举行了两次规模较大的“管理科学与工程学科发展研讨会”，邀请国内管理科学与工程领域知名专家对发展报告进行多次论证和修改。

本报告主要由综合报告和专题报告两大部分组成。综合报告阐释了我国管理科学与工程学科的基本特征，研究了学科经费投入与平台建设以及学科人才培养情况，在文献计量的基础上重点阐述了学科的研究热点和重要领域等进展情况，并从学科世界地位、成果影响力、重要领域等方面进行国内外对比，最后给出了我国管理科学与工程学科未来发展趋势、重点领域以及促进学科发展的相关措施。专题报告围绕各研究领域的性质、研究进展，国内外对比情况，发展趋势等内容，开展有针对性的阐述，是对各领域一次较为全面的梳理和总结。

本次《2012—2013 管理科学与工程学科发展报告》的研究和撰写工作得到了多位专家的大力支持，我们在此表示衷心的感谢！特别感谢中国科协，感谢积极参与本项工作的各专题负责人以及参与报告撰写的专家们！由于时间紧迫，也由于管理科学与工程学科近年来发展迅速，本报告还有不少工作尚缺周密考虑。报告内容虽然经过多次讨论和修改，肯定还存在不少的欠缺甚至错误，敬请大家批评指正。

中国优选法统筹法与经济数学研究会

中国管理现代化研究会

2013 年 10 月

目 录

序	韩启德
前言	中国优选法统筹法与经济数学研究会 中国管理现代化研究会

综合报告

管理科学与工程学科现状与发展趋势	3
一、引言	3
二、管理科学与工程学科最新研究进展	4
三、管理科学与工程学科国内外研究进展比较	15
四、管理科学与工程学科发展趋势及展望	20
参考文献	27

专题报告

计算实验金融发展研究	33
城市交通管理发展研究	46
智能知识管理发展研究	61
服务科学发展研究	84
低碳发展管理发展研究	101
项目管理发展研究	121

本次《2012—2013 管理科学与工程学科发展报告》的研究和撰写工作得到了多位专家的
的大力支持。我们
ABSTRACTS IN ENGLISH 假参与本项工作的
各专题负责人以及参与该专题研究的专家们！
的肯定。也由于管理科学与工程学科近
年来发展迅速，本报告
Comprehensive Report 经过多次讨论和修改，
肯定还存在不少的问题和不足之处，

Comprehensive Report

Advances in Management Science and Engineering.....	141
---	-----

Reports on Special Topics

Report on Advances in Agent-based Computational Finance	143
Report on Advances in Urban Traffic Management	144
Report on Advances in Intelligent Knowledge Management	144
Report on Advances in Service Science	145
Report on Advances in Low Carbon Development Management	146
Report on Advances in Project Management	146
索引	148

管理科学与工程学科现状与 发展趋势

一、引言

综 合 报 告

管理科学与工程学科是研究管理活动规律及相应理论和方法的学科，侧重于管理科学理论与方法的研究，是管理科学、工程科学、系统科学、行为科学以及社会科学领域的理论与方法的发展为管理科学与工程学科的建立、发展和完善提供了可借鉴的理论、方法与技术^[1]。与其他学科相比，管理科学与工程学科有着以下特点：与其他学科交叉与知识融合；基础学科与领域的拓展性；理论研究与应用相结合；突出管理学（门类）的研究方法、方法论（及分析的哲学）与研究工具，并能在相关学科领域的应用示范；突出学科的基础性。

作为我国管理学科中发展最早的学科之一，管理科学与工程学科已逐步形成了较为系统的科学理论基础和学科体系。^[2]随着我国社会、经济与科技发展对科学管理产生了巨大需求，管理科学与工程学科依托自然科学与工程科学首先发展起来，并在我国经济、社会发展中发挥着越来越重要的作用。我国教育部在1998年5月发布的《普通高等院校专业目录》中，第一次将管理科学与工程作为管理学科门类的一个一级学科设置，这标志着该学科在我国的正式建立^[3]。管理科学与工程学科的重大进展，为管理科学和我国社会与经济的发展提供科学依据和强有力的支持。具体来讲，管理科学与工程学科的科学意义体现在以下5个方面^[4]：第一，管理科学与工程学科对我国管理科学的发展起到了重要的推动作用。第二，管理科学与工程学科促进了管理科学与其他现代科学技术的交叉、融合和发展。第三，管理科学与工程学科提高了人类管理决策及探索自然规律的科学性和效率，有助于加深对人类活动与自然规律相互作用的认识。第四，管理科学与工程学科有利于促进科学知识的产生和价值转化。第五，管理科学与工程学科的

管理科学与工程学科现状与 发展趋势

一、引言

管理科学与工程学科是研究管理活动规律及其应用理论和方法的学科，侧重于管理科学的基础与前沿，综合运用数学、统计科学、系统科学、行为科学以及信息科学等学科的方法研究各种制约因素下的管理问题，研究成果为专业人员进行管理研究或实践活动提供有效的科学理论、方法与技术支撑^[1]。管理科学与工程依托于自然科学与工程科学发展起来，呈现出学科的交叉和知识融合的特点。自然科学、工程科学、行为科学以及社会科学领域的理论与方法的发展为管理科学与工程的建立、发展和完善提供了可借鉴的理论、方法与技术^[2]。与其他学科相比，管理科学与工程学科有着以下特点：与其他学科的交叉与知识融合；基础学科与领域的拓展性；理论研究与应用的结合；突出管理学（门类）的研究方法、方法论（及分析的哲学）与研究工具，并给出在相关学科领域的应用示范；突出学科的基础性^[3]。

作为我国管理学科中发展最早的学科之一，管理科学与工程学科已逐步形成了其较为系统的科学理论基础和学科体系。1978年改革开放后，我国的社会、经济与科技发展对科学管理产生了巨大的需求，管理科学与工程学科依托自然科学与工程科学首先发展起来，并在我国经济、社会发展中发挥着越来越重要的作用。我国教育部在1998年8月发布的《普通高等院校专业目录》中，第一次将管理科学与工程作为管理学科门类的的一个一级学科设置，这标志着该学科在我国的正式建立^[4]。管理科学与工程学科的重大进展，为管理科学和我国社会与经济的发展提供科学依据和强有力的支持。具体来讲，管理科学与工程学科的科学意义体现在以下5个方面^[3]：第一，管理科学与工程学科对我国管理科学的发展起到了重要的推动作用。第二，管理科学与工程学科促进了管理科学与其他现代科学技术的交叉、融合和发展。第三，管理科学与工程学科提高了人类管理决策及探索自然规律的科学性和效率，有助于加深对人类活动与自然规律相互作用的认识。第四，管理科学与工程学科有利于促进科学知识的产生和价值转化。第五，管理科学与工程学科的

发展对管理科学其他学科提出了新的要求。

自我国管理科学与工程学科正式建立以来,学科发展迅速,已成为管理学门类下发展规模最大的一级学科。部分研究成果已经处于国际领先或接近国际先进水平。有的研究成果跻身国际学术前沿,在国际顶级期刊上发表;有的成果立足中国管理实践,对国民经济和社会发展产生了重要的积极影响。为了梳理我国管理科学与工程领域的发展态势和研究进展,中国优选法统筹法与经济数学研究会于2007年组织了相关专家对学科发展态势进行了较为全面的总结,并形成了《管理科学与工程学科发展报告(2007—2008)》,为学者掌握学科发展态势提供重要指导。

近年来一些新的重要成果不断涌现,对国民经济和社会发展产生了重要的积极影响。如在交通运输管理领域,对交通系统的管理与优化、交通分配、拥挤道路收费开展的创新性的工作取得了重要进展^[5,6]。此外,一些新的研究领域,如智能知识管理、计算实验金融、服务科学、低碳经济等方面也取得了一批重要成果。这些领域的研究成果的特点在于既有理论意义,又是面向经济社会中的需求,对实际问题的解决发挥着重要作用。发表论文的统计数据也表明,我国管理科学与工程学科呈现出快速发展的态势,2010—2012年,我国大陆学者在管理科学与工程领域(management science / operations research, MS/OR)的SCI期刊中共发表论文3619篇,是2007—2009年同期论文数量的1.72倍^[7]。年发文数量从2007年的554篇上升到2012年的1368篇,占该领域世界发文比例也从2007年的11.24%上升到2012年的16.55%。从研究成果质量来看,部分研究成果已经处于国际领先或接近国际先进水平,在6种管理科学与工程领域的顶级期刊中^[8],2010—2012年我国学者共发表了68篇论文,是2007—2009年同期论文数量的1.74倍。

新的发展形势下,有必要在前期学科发展态势总结的基础上,对我国管理科学与工程学科的发展态势重新进行一次总结,分析其中的研究现状与研究热点,并对本学科的国内外进展进行比较研究,提出未来几年学科的发展趋势,对于管理科学与工程学科的发展将具有重要的意义^[9,10]。本报告由中国优选法统筹法与经济数学研究会和中国管理现代化研究会组织相关领域专家对2010—2012年我国管理科学与工程学科的发展态势进行一次总结,报告分为综合报告和专题报告两个部分。综合报告主要从学科最新研究进展、学科的国内外研究进展比较、学科的发展趋势及展望3个方面着手,系统分析近年来我国管理科学与工程学科的发展态势。专题报告部分分别总结了计算实验金融、城市交通管理、智能知识管理、服务科学、低碳发展管理和项目管理6个专题的研究进展和发展趋势。

二、管理科学与工程学科最新研究进展

(一) 学科研究成果增长迅速

发表学术论文是管理科学与工程领域研究成果一个重要表现形式,研究学术论文的

增长数量一定程度上衡量了学科研究成果的增长情况。管理科学与工程领域尤其强调研究成果要跻身于国际学术前沿，所以分析我国管理科学与工程领域在国际高水平期刊发表的学术论文情况，一定程度上能反映我国管理科学与工程领域的发展态势。本节报告以Web of Science 数据库（SCI 数据库）中和管理科学与工程学科相关的期刊作为样本（选取Management Science/ Operational Research 类，一定程度上涵盖了管理科学与工程学科的界定范围），检索大陆学者在样本期刊上发表的论文，通过论文数量增长情况，反映我国管理科学领域研究成果的增长情况。

2012 年 SCI 数据库中收录 78 种管理科学与工程类期刊，以地址含有“People’s Republic of China”为条件检索出相关论文，得到我国大陆学者发表的学术论文。表 1 为 2001—2012 年我国大陆学者在管理科学与工程领域期刊上发表的学术论文数量。

表 1 我国大陆学者在管理科学与工程领域的发文情况

年 份	论文数（篇） *			占中国论文比*（%）	占世界论文比（%）
	大陆（a）	中国（b）	世界（c）	=a / b * 100	=a / c * 100
2001	133	254	3638	52.36	3.66
2002	138	248	3549	55.65	3.89
2003	159	287	3557	55.40	4.47
2004	158	283	3850	55.83	4.10
2005	253	406	4158	62.32	6.08
2006	287	448	4754	64.06	6.04
2007	543	687	5404	79.04	10.05
2008	650	850	6244	76.47	10.41
2009	871	1097	7370	79.40	11.82
2010	961	1104	6819	87.05	14.09
2011	1258	1414	7570	88.97	16.62
2012	1359	1580	8056	86.01	16.87
2001—2012	6770	8658	64969	78.19	10.42

* 台湾地区的论文没有统计在内。

从表 1 中可以看出，近年来我国管理科学与工程领域研究成果增长迅速。我国管理科学与工程领域发文数量在 2001 年的只占到世界发文总量的 3.66%，这一比例到 2007 年上升到 10.05%，到 2012 年迅速增长到 16.87%。从论文的绝对数量来看，从 2007 年开始，我国管理科学与工程领域研究成果进入快速增长期，论文数量达到 500 篇以上，2011 年开始超过 1000 篇。表 1 中的数据还表明，2001 年，大陆作者发文数据只占到中国发文总量的 58.16%。由于本文中中国发文总量没有包括台湾地区的论文，这一数据表明有 41.84% 的论文是由中国香港和中国澳门（简称港澳）地区发表的

(主要是香港)。2012年,大陆作者发文数据占中国发文总量比例已经上升到86.01%,即只有13.99%的论文是由港澳地区作者发表的,这说明管理与运筹学领域港澳地区和大陆的合作已经非常深入了,港澳对于引领大陆管理与运筹学的发展起着至关重要的作用。

文献计量学的研究成果表明,学科文献的增长呈现指数增长规律。普赖斯认为以科技文献量为纵轴,以历史年代为横轴,不同年代的科技文献量的变化过程表现为一根光滑的曲线,这条曲线十分近似地表示了科技文献量指数增长的规律。因此,普赖斯得出结论:“似乎没有理由怀疑任何正常的、日益增长的科学领域内的文献是按指数增加的,每隔大约10~15年时间增加一倍”,“每年增长约5%~7%”。图1中的结果显示,我国大陆管理科学与工程领域的文献增长明显服从指数规律。

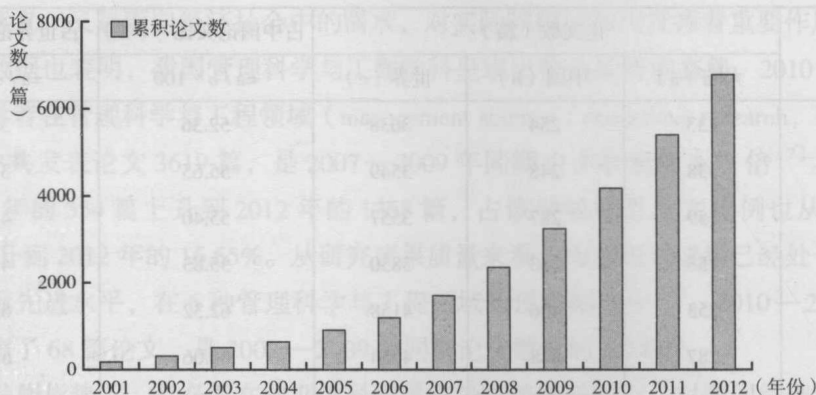


图1 我国大陆管理科学与工程领域发文累计分布图

（二）热点领域和重要领域取得重要进展

1. 学科研究热点领域进展分析

“研究热点”反映着在某一时段内,学术界对一些特定问题或领域的关注程度。对于理论研究来说,这一关注程度指标同样可以用这一领域发表论文的情况或相关关键词出现的频次来反映。高水平论文是科学研究的一项重要成果,论文中的关键词一定程度上反映了论文的主要内容^[11]。通过对高水平论文关键词的分析,可以总结我国管理科学与工程学科的研究热点。本节以SCI数据库中和管理科学与工程学科相关的期刊作为样本,检索大陆学者在样本期刊上发表的论文,通过分析其关键词,反映我国管理科学与工程学科研究热点。首先,从关键词出现的次数分析,出现的次数越多,说明这个关键词越重要;其次,从利用关键词共词分析方法,总结不同关键词积聚在一起形成的研究领域。表2列出了2010—2012年我国大陆管理科学与工程领域高水平论文中最频繁使用的关键词。

表 2 我管理科学与工程领域关键词词频统计分析

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	scheduling	94	17	dynamic programming	33
2	supply chain management	90	18	global convergence	32
3	genetic algorithm	76	19	global optimization	32
4	support vector machine	71	19	tabu search	31
5	particle swarm optimization	54	21	classification	29
6	optimization	51	22	heuristics	28
7	data envelopment analysis	50	23	pricing	27
8	game theory	46	24	reliability	25
9	inventory	45	25	feature selection	25
10	linear matrix inequality	41	25	makespan	25
11	data mining	39	25	differential evolution	24
12	uncertainty	39	28	China	24
12	stability	39	29	networked control systems	24
12	fault diagnosis	39	29	multi-agent systems	24
12	variational inequality	36	29	group decision making	23
16	multiple criteria decision making	34	30	unconstrained optimization	22

从表 3 中高水平论文关键词分析结果可以看出，2010—2012 年我国管理科学与工程领域最重要的 3 个重点研究领域分别是调度（scheduling）、供应链管理（supply chain management）和优化问题（optimization）。分析表 3 中的关键词出现频率，有两类比较有点。一类以博弈论（game theory）为例，出现的频率逐年增加。类似的还有可信度（reliability）等，预示着这些研究领域进入到快速发展时期。另一类则在这 3 个阶段内保持相对平稳，例如稳定性（stability）、不确定性（uncertainty）和特征选择（feature selection）等，说明这些已经发展为管理科学与工程领域的比较成熟领域。

在关键词词频分析的基础上，进一步通过共词网络的方式，将不同关键词联系起来，形成关键词共词分析网络，在网络中梳理我国管理科学与工程领域的研究热点。首先，选取管理科学与工程领域的出现次数前 200 位的关键词进行共词分析，建立共词分析矩阵，并利用 Pajek 软件进行了可视化处理，得到我国管理科学与工程领域研究热点图谱。为了简化共词网络，网络中只保留同时出现两次及以上的关键词，并舍去了孤立点。2010—2012 年我国管理科学与工程领域关键词共词网络见图 2。