



中国系统工程学会 第十次会员代表大会 暨第20届学术年会

会议程序册

*The 20th National Conference of
Systems Engineering Society of China*

主办单位：中国系统工程学会

承办单位：西南财经大学

协办单位：中国科学院数学与系统科学研究院 南京财经大学

中国系统工程学会网址：www.sesc.org.cn

会议网址：sesc2018.csp.escience.cn

2018年10月26-28日 · 成都

西南财经大学简介

西南财经大学是教育部直属的国家“211工程”和“985工程”优势学科创新平台建设的全国重点大学，也是国家“双一流”建设高校。学校地处国家历史文化名城、南方丝绸之路的起点、素有“天府之国”美誉的成都，有光华、柳林两校区，总占地2300余亩。这里古今融通、传统与现代交相辉映，乃读书治学的理想园地。

学校始于1925年在上海创立的光华大学，1938年，因抗战西迁建立光华大学成都分部。1952-1953年汇聚西南地区17所院校的财经系科组建四川财经学院，是建国初期国家按大区布局的四所本科财经院校之一，也是西南地区唯一的综合性高等财经学府。1960年后历经分设、合并、更名等，于1978年恢复为四川财经学院；1979年学校划归中国人民银行主管，1985年更名为西南财经大学，1997年成为国家“211工程”重点建设高校，2000年以独立建制划转教育部直属管理，2011年成为国家“985工程”优势学科创新平台建设高校。90余年的办学历史形成了自己独特的办学特色、文化传统、精神内涵和社会声誉。

学校坚持社会主义办学方向，全面贯彻党和国家的教育方针，坚持立德树人根本任务，肩负人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新、国际交流合作的重要使命。扎根中国大地办大学，坚持走以质量提升为核心的内涵式发展道路，坚持依法治校、教授治学、民主管理、社会参与，努力建设特色鲜明高水平研究型财经大学。

学校现有全日制在校学生22600余人，其中普通全日制本科生15800余人；硕士研究生5800余人，博士研究生900余人，长期留学生700余人。建校以来，学校共培养了16万余名各类高级专门人才，为国家经济建设和社会进步做出了重要贡献，被誉为“中国金融人才库”。

学校设有26个学院（中心、部）等教学单位，33个本科专业，108个硕士学位培养专业（含18个硕士专业学位），57个博士学位培养专业；有5个博士学位授权一级学科，11个硕士学位授权一级学科，4个博士后流动站；拥有金融学、政治经济学、会计学和统计学4个国家重点学科，5个省级重点一级学科。设有教育部人文社会科学重点研究基地“中国金融研究中心”等一批科研机构。

学校坚持人才为本、学术为魂，在波澜壮阔的办学历程中，人文荟萃，名师云集。胡适、钱钟书、徐志摩、叶圣陶等大师在此传道讲学；谢霖、陈豹隐、汤象龙、许廷星、刘诗白等著名经济学家于此授业解惑。现有专任教师1380余人，其中，教授290余人、副教授530余人，博士生导师280余人，全职海归博士260余人，特聘海外院长7人。享受国务院政府特殊津贴专家16人，“万人计划”3人、“千人计划”7人、“杰青”“优青”4人、“长江学者”18人。

鉴往知来，登高临远，全体西财人秉持“经世济民，孜孜以求”的大学精神，以更高站位、更大格局、更强定力、更优作风，携手共进，砥砺前行，抓住“双一流”建设重大历史机遇，加快建成特色鲜明高水平研究型财经大学，为实现中华民族伟大复兴的中国梦作出新的更大贡献。

工商管理学院概况

西南财经大学工商管理学院是中国西部地区历史最悠久，师资力量最强，办学规模最大的商学院之一，秉承“融汇中外管理智慧，积聚国际一流师资；立足本土实践，创新应用研究；培养有社会责任感的管理人才，构建全球商学教育的西部门户；服务于中国的经济发展和繁荣”的使命，致力于管理学教育、创新研究，践行社会责任，成为中国一流商学院。学院历史悠久，在经济管理方面的教育实践可追溯至1952年国家第一次院系调整时设立的四川财经学院工厂管理专业。1997年学校合并工业经济系、贸易经济系以及国际经济系国际贸易专业组建成立工商管理学院。学院拥有中国最早的工业经济博士点（1987），中国西南最早的企业管理博士点（1993），是国务院学位办批准的首批EMBA院校之一（2002），也是中国西南地区首批MBA办学院校。拥有西南地区最早的教育部工商管理博士点一级学科授权（2003）。在2017年教育部一级学科排名中，我院工商管理学科进入A类学科行列。

学院拥有完整的学科设置和人才培养体系，包括本科、硕士、博士和博士后流动站。目前，工商管理学院开设有工商管理、市场营销、旅游管理、物流管理四个本科专业，其中设立有工商管理（双语实验班）、光华创新人才“金融服务与管理”实验班（双学位）两个实验班以及市场营销（金融服务与营销方向）中法合作办学项目；学院还拥有企业管理、人力资源管理、市场营销、物流管理、旅游管理、产业经济学、消费经济学、流通经济学、大数据管理九个硕士授权点及博士授权点，下设四个系、八个研究所、一个研究中心和五个跨学科研究机构。学院师资力量雄厚，曾被评为教育部国家级工商管理优秀教学团队，是西部地区最国际化的教师队伍之一。学院现有专职教师95人，其中教授33人，副教授43人，讲师6人。其中毕业于沃顿商学院、剑桥大学、卡内基梅隆大学等海外知名院校的教师有36名。目前，学院共有“千人计划”1名、“万人计划”1名、“百千万工程国家级人才”1名、“长江学者”5名、“国家杰青”1名、“国家优青”2名、“新世纪优秀人才”4名。

近年来，学院科研成果呈现持续发展势头。在国际国内学术期刊发表论文387篇，在高级别刊物上发表论文数量和转载数量保持稳定。获国家自然科学基金、国家社会科学基金资助课题37项。服务社会成果显著，获各级政府领导批示或采纳研究报告28项。学术交流频繁，科研合作广泛，成功主办、承办国际国内会议10余场，学术讲座150余场。

学院十分重视应用型、复合型拔尖创新人才的培养，每年邀请国内外知名学者、政府高官、企业领导担任校外导师，为学生举办的多种课外报告和专题讲座，毕业生广泛就职于各类金融机构、高等院校、党政机关以及大型企、事业单位。

学院的海外交流活跃，迄今已同北美洲、欧洲、澳洲、亚洲等90所著名商学院建立包括互免学费、互认学分的学生交换、合作学位项目、学者互访等多种合作交流关系，包括英国牛津大学赛德商学院、美国特拉华大学商业与经济学院、华盛顿州立大学商学院、法国南特高等商学院等，还同欧盟商会、迪斯尼、万豪等国际知名机构和企业建立了多层次国际合作培养机制。2007年学院成立战略咨询委员会，由沃顿商学院前院长、美国特拉华大学前校长、美联储费城分行主席Patrick T.Harker在内的几十位国内外知名商学院院长和企业界领导组成，积极为学院战略发展建言献策。

2010年，工商管理学院成为欧洲管理发展基金会（EFMD）会员。2014年，通过欧洲质量发展体系EQUIS的首次认证，成为中国第十三家、中西部首家获得EQUIS认证的商学院；2015年，通过中国高质量MBA教育认证，被授予最高等级五年期认证资格，成为中西部首家、中国财经类大学首家获得此等级认证的商学院。2017年，工商管理学科群顺利通过EQUIS再认证。

您的信任是我们最大的荣光、您的关心是我们最强的动力。西南财经大学工商管理学院热诚欢迎您！

目 录

会议组织机构	1
会议程序总览	2
分组报告、推荐期刊、分会场、专题论坛日程	4
会议地图	6
大会报告	7
自由投稿一般分组1	12
自由投稿一般分组2	13
《系统工程理论与实践》推荐投稿分组1	15
《系统工程理论与实践》推荐投稿分组2	17
《系统工程学报》推荐投稿分组	19
《交通运输系统工程与信息》推荐投稿暨分会场6 “一带一路” 与交通运输	21
分会场1：服务工程、运作管理、金融服务、数据系统工程、风险分析、服务创新	22
分会场2：港航经济系统工程	23
分会场4：军事评估与军事系统工程	24
分会场5：PSE助力过程工业绿色化转型发展	27
分会场7：系统动力学理论与实践创新	28
分会场8：生态文明与林业系统工程	29
分会场9：健康中国 with 系统工程	30
分会场11：可靠性与系统工程	31
专题论坛1：智能决策与管理	32
专题论坛2：中国能源资源绿色发展中的问题和挑战	33
专题论坛3：中国强势政府下社会治理体制与应急管理	34
专题论坛4：青年学者论坛	35



注册投稿摘要	37
主题1: 系统科学理论和方法	38
主题2: 系统工程理论和方法	42
主题3: “一带一路”中系统科学与系统工程的创新研究	49
主题4: 系统科学与工程在社会、经济、金融、工程技术、军事、能源资源、医药卫生、 教育文化、输、行业经济与行业发展等领域的应用研究和应用基础研究	51
主题5: 人工智能在系统工程中的发展与应用	95
主题6: 与系统科学和系统工程有关的其他领域创新研究成果	98
分会场1: 服务工程、运作管理、金融服务、数据系统工程、风险分析、服务创新 (吴德胜) ..	99
分会场2: 港航经济系统工程 (匡海波)	103
分会场3: 新一代信息技术环境下的智能制造系统工程(刘心报)	105
分会场4: 军事评估与军事系统工程 (李辉)	106
分会场5: PSE助力过程工业绿色化转型发展 (姜晓阳)	116
分会场6: “一带一路”与交通运输 (毛保华)	123
分会场7: 系统动力学理论与实践创新 (钟永光)	126
分会场8: 生态文明与林业系统工程 (陆元昌)	128
分会场9: 健康中国 with 系统工程 (鱼敏)	134
分会场10: 可持续运营与管理 (朱庆华)	137
分会场11: 可靠性与系统工程 (丁一)	138
专题论坛1: 智能决策与管理 (李登峰)	142
专题论坛2: 中国能源资源绿色发展中的问题和挑战 (赵晓丽)	145
专题论坛3: 中国强势政府下社会治理体制与应急管理 (赵秋红、刘德海)	149
专题论坛4: 青年学者论坛 (林军, 刘汕, 舒成利)	151
团体会员单位	158

会议组织机构

会议领导小组

主 席 汪寿阳 理事长

副主席 陈国青 狄增如 高自友 黄海军 李一军 王红卫 杨新民 张纪峰 朱桂龙

会议学术委员会

主 席 张纪峰 副理事长

成 员 曹志刚 陈军飞 陈仪香 丁义明 房 勇 李 琳 李敏强 李勇建 廖 毅 毛保华
裴 军 孙宏才 唐万生 唐锡晋 田俊峰 王海燕 王 珏 文凤华 肖 峰 熊 熊
徐 亮 许 治 杨 军 赵干川 赵秋红 钟永光 周晓纪
丁 一 姜晓阳 匡海波 李登峰 林 军 刘德海 刘心报 陆元昌 吴德胜 鱼 敏
臧 卓 赵存如 赵晓丽 朱庆华

会议组织委员会

主 席 杨晓光 秘书长

副主席 寇 纲 唐锡晋

成 员 陈 扬 房 勇 李 婧 李星润 罗 节 毛保华 南晋华 乔 晗 王 珏 熊 健
熊 熊 肖 峰 徐 亮 徐 敏 杨石磊 赵秋红

财 务 韦小鹏 任贵全

会议主办

中国系统工程学会 www.sesc.org.cn

会议承办

西南财经大学 www.swufe.edu.cn

协办单位

中国科学院数学与系统科学研究院 www.amss.cas.cn

南京财经大学 www.njue.edu.cn

会议网址

sesc2018.csp.escience.cn

参会注册

<http://sesc2018.csp.escience.cn/dct/page/70004>



会议程序总览

10月26日	活动	地点	主持人
09:00-22:00	报到	温江皇冠假日酒店	
17:00-19:00	晚餐	温江皇冠假日酒店一楼中餐厅	
18:30-21:00	学会九届十二次常务理事会	温江皇冠假日酒店二楼川府厅	杨晓光
10月27日	活动	地点	主持人
08:30-09:30	开幕式 科学技术奖等颁奖、获奖者发言		杨晓光 狄增如
09:30-10:00	集体合影、茶歇		
10:00-10:40	大会报告1: 郭 位	温江皇冠假日酒店二楼大宴会厅	陈国青
10:40-11:20	大会报告2: 汪寿阳		冯耕中
11:20-12:00	大会报告3: 黄海军		李仲飞
12:00-13:30	午餐	温江皇冠假日酒店一楼中餐厅&西餐厅	
13:30-14:30	学会第十届全国代表大会 1 理事长: 工作报告、财务报告 2 监事长: 九届理事会监事报告 3 秘书长: 学会章程修改意见说明 4 会员代表表决章程修改意见 5 选举新一届理事会 6 选举新一届监事会	温江皇冠假日酒店二楼大宴会厅	王红卫
14:30-15:00	茶歇		
15:00-15:40	大会报告4: 张纪峰		汪小帆
15:40-16:00	宣布选举结果		孙宏才
16:00-16:30	新当选理事乘车从主会场转移至西财柳林校区(乘车地点: 温江皇冠假日酒店大堂外)		
16:30-17:30	十届一次理事会、监事会联席会议: 选举常务理事、理事长、监事长、副理 事长、秘书长; 十届一次常委理事会扩大会议: 加强学会骨干联系, 共谋学会发展大计	西财柳林校区腾骧楼137会议室	杨晓光
17:30-17:50	理事会党委会议		汪寿阳

10月27日	活动	地点	主持人
17:30-20:00	晚餐	温江皇冠假日酒店一楼中餐厅 17:30-19:30 西财柳林校区柳园食府 18:30-20:00	
19:30-21:00	学会分支机构（含专业委员会、工作委员会、期刊等）2018年总结暨2019年工作计划	西财柳林校区腾骧楼137会议室	胡祥培
10月28日	活动	地点	主持人
09:00-12:00	分组报告、推荐期刊、分会场、专题论坛等	西财柳林校区颐德楼H座	
12:00-13:30	午餐	西财柳林校区柳园食府	
13:30-15:00	分组报告、推荐期刊、专题论坛、分会场	西财柳林校区颐德楼H座	
15:00-15:30	茶歇		寇 纲
15:30-16:10	大会报告5：杨 海		
16:10-17:00	会议总结： 简单会议总结； 表彰优秀志愿者； SESC2020承办方宣传； 理事长宣布大会闭幕	西财柳林校区腾骧楼137会议室	唐锡晋
17:00-19:00	晚宴	西财柳林校区柳园食府	

分组报告、推荐期刊、分会场、专题论坛日程

时间：10月28日 上午09:00-12:00 下午13:30-15:00 地点：西南财经大学柳林校区颐德楼H座

活动	主持人	时间	地点	备注
自由投稿	一般投稿分组1	熊 熊 廖 毅 田俊峰	09:00-12:00 13:30-15:00	H101
	一般投稿分组2; S10 可持续运营与管理; S3 新一代信息技术环境下的智能制造系统工程	樊 瑛 车阿大 王 珏	09:00-12:00 13:30-15:00	H102
期刊推荐	《系统工程理论与实践》推荐投稿	李 健 房 勇 李 琳	09:00-12:00 13:30-15:00	H103
	《系统工程理论与实践》推荐投稿分组2	柴 建 肖 进 游小菊	09:00-12:00 13:30-15:00	H104
	《系统工程学报》推荐投稿	唐万生 李敏强	09:00-12:00 13:30-15:00	H112
	《交通运输系统工程与信息》推荐投稿暨 S6 “一带一路”与交通运输	毛保华 陈绍宽	09:00-12:00	H106
分会场	S1 服务工程、运作管理、金融服务、 数据系统工程、风险分析、服务创新	吴德胜	09:00-12:00	H108
	S2 港航经济系统	匡海波	09:00-12:00	H110
	S4 军事评估与军事系统工程 (1) 军事评估理论与实践 (2) 军事建模仿真技术	李 辉 赵存如	09:00-12:00 13:30-15:00	H107 H109
	S5 PSE助力过程工业绿色化转型发展	邱 彤	09:00-12:00	H201
	S7 系统动力学理论与实践创新	钟永光	09:00-12:00	H202
	S8 生态文明与林业系统工程	陆元昌	09:00-12:00 13:30-15:00	H203
	S9 健康中国与系统工程	鱼 敏	09:00-12:00	H204
	S11 可靠性与系统工程	丁 一	09:00-12:00	H206
	水利系统工程	王慧敏 刘 钢	09:00-12:00 13:30-15:00	H211

具体报告人报告时间由主持人安排

活动	主持人	时间	地点	备注
F1 智能决策与管理	李登峰	09:00-12:00 13:30-15:00	H207	由主持人安排 具体报告人报告时间
专题论坛 F2 中国能源资源绿色发展中的问题和挑战	赵晓丽	09:00-12:00	H208	
F3 中国强势政府下社会治理体制与应急管理	赵秋红 刘德海	09:00-12:00	H209	
F4 青年学者论坛	林 军 刘 汕 舒成利	09:00-12:00 13:30-15:00	H210	
《系统科学与数学》、《系统科学与复杂性学报》 系统工程、运筹决策、经济管理方向两刊编委会议	卢 焱	09:00-12:00	H212	

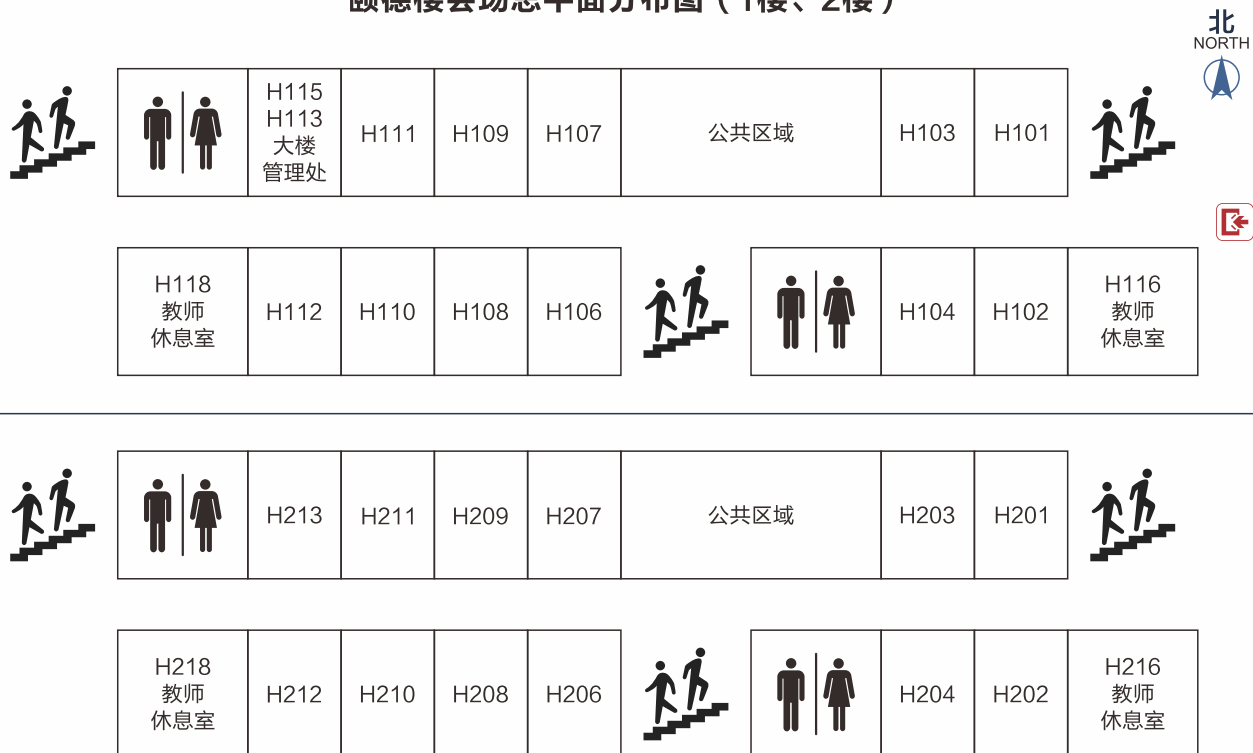
说明

- 1.一般分组报告请按每人10分钟准备；
- 2.每间教室备有台式计算机，请准备U盘提前把报告文件拷贝到计算机上(计算机关机后文件自动删除)；
- 3.茶歇时间10:20-10:40。



会议地图

颐德楼会场总平面分布图（1楼、2楼）



大会报告

1. 郭位（香港城市大学）：你不能不知道的能源环保真相
2. 汪寿阳（中国科学院数学与系统科学研究院）：论定性分析与定量分析综合集成
3. 黄海军（北京航空航天大学）：拥挤交通网络中的路径选择行为
4. 张纪峰（中国科学院数学与系统科学研究院）：随机最优控制中的时间非一致性问题
5. 杨海（香港科技大学）：城市交通拥堵治理新办法：可交易电子路票系统

大会报告 1：你不能不知道的能源环保真相

报告人：郭位（香港城市大学）

摘要：彩虹含有七种颜色，我用来代表七类不同的能源：水、风、火（含煤、油、天然气）核、太阳、生物质及其他（地热、潮汐、洋流、沼气），统称为「七彩能源」。各种能源在效率、安全、可靠性、环境影响、储备、经济价值等方面都有利有弊。选择哪种能源组合，评估某种能源的安全及对环境的影响必须从其整个「生命周期」的污染、环境冲击、可持续性以及经济价值等角度加以考虑。

不可否认，为了努力减少温室气体排放，可持续能源近年来在全世界都有了长足发展。然而直至今日，风力与太阳能仅占全球各种能源消耗总量的 2%。火力仍是全世界主要的能源，占到 85%，其中温室气体排放的罪魁祸首：煤占火力燃料的 43%。据联合国报导，虽然燃煤发电的比例已有下降，全世界每年仍有六百五十万人死于由此造成的空气污染。因此，在讨论今天的能源组合时，尽管有人担心有可能发生的核辐射及核废料处理，核能作为一种主要的基载能源来源，不可忽视。

我们同时不能忘记，世界上 30% 的人无电力或几乎没有电力，却要被迫承受其他人使用任何能源组合造成的后果。使用化石燃料，以及由全球暖化造成的气候变化，正在改变地球的未来。只有理性地分析能源与环境的关系，我们才会有一个清晰的理解；只有集合众人智能，进行跨学科合作，我们才能解决能源与环境保护问题。



香港城市大学校长郭位，为美国国家工程院院士、中国工程院外籍院士、港科院院士、台湾中央研究院院士、及俄罗斯工程院外籍院士。曾任职美国能源部橡树岭国家实验室高级管理团队、田纳西大学工学院院长、德州农工大学工业工程学系主任，负责管理工业与生物医学工程。踏足学术前，曾任贝尔实验室电子可靠度专家。

郭教授是工业工程、电机工程，计算机科学及核子工程等领域的教授，曾担任北京清华大学运筹学讲座。他得奖无数，其中包括经中华人民

共和国国务院学位委员会批准、2011 年北京理工大学颁授的荣誉博士学位。

郭教授专长系统工程及能源，是电子早衰期研究先驱，多部著作成为系统可靠度专业的经典著作，为电子产品可靠度的测试设下国际标准及理论基础，曾获颁 IEEE 可靠性终身成就奖。他注重以社会需要及问题为本的研究推动大学教育，广受尊崇。倡导科研创新，秉持专业论学态度，带领香港城市大学成为世界先进大学，获公认为近 5 年世界上进步最多的大学。

郭教授是八部可靠度、质量、教育研究专着的作者及合著者。撰写的科普书《核电 雾霾你》由北大出版社出版，引起热烈回响，被翻译成多国文字，先后在美国麻州、日本东京、法国巴黎、俄罗斯莫斯科发行英、日、法、俄文版。其近作《心件：大学校长说教育》，由北京中信、香港商务、台北天下文化同步出版。日文版由日本城西大学出版，并即将发行英文版。

大会报告 2：论定性分析与定量分析综合集成

报告人：汪寿阳（中国科学院数学与系统科学研究院）

摘要：钱学森先生在 80 年代提出：研究和解决经济社会问题，必须采用定性分析和定量分析相结合的方法。如何从定性到定量分析综合集成？本报告主要介绍一种复杂系统研究的方法论——TEI@I 方法论。复杂系统往往主体众多、结构繁杂、机理复杂、边界模糊、环境多变，TEI@I 方法论综合数量建模、智能计算、事件挖掘等方法，实现多通道分解多途径集成。这一方法论可实现多元多维多类数据集成，特征提取与多模型集成，解决了若干经济社会发展的管理与决策难题。



中国科学院特聘研究员、长江学者奖励计划特聘教授、博士生导师、国家杰出青年科学基金获得者、发展中国家科学院院士、国际系统与控制科学院院士。1986 年获中国科学院系统科学研究所“运筹与控制”专业博士学位，现为中国科学院大学经济与管理学院院长、中国科学院预测科学研究中心主任。兼任/曾任包括国际著名期刊 Energy Economics 和 Information and Management 等在内的 16 种国外学术期刊的主编、执行主编、副主编或编委和 8 种国内重要期刊的主编、执行主编或编委。兼任/曾任国际知识与系统科学学会理事长、国际全局优化学会副理事长、中国系统工程学会理事长、国家自然科学基金委员会管理科学部咨询委员会委员等。兼任海内外 30 多所知名大学的兼职教授或名誉教授。

汪寿阳在金融系统工程、物流与供应链管理、决策支持系统、预测方法与技术等领域做出了一批得到国际同行高度好评和政府有关决策部门高度重视的研究工作。出版专著 33 部（包括在国外出版英文专著 18 部），在国际重要期刊上发表论文 360 余篇，其中 SCI/SSCI 收录 320 余篇，SCI/SSCI 引用愈 7000 余篇次。向中央和国家有关部委提交政策研究报告 180 余篇，不少政策建议被政府所采纳，成为政府的经济政策或产业政策；领导研究开发的决策支持系统部署在多个政府管理部门以及数十家企业。部分研究成果获得省部委科技进步奖（自然科学奖）一等奖 4 次、二等奖 6 次、三等奖 3 次，还先后获得 Scott Award、ISMCDM

Chairperson Prize, 中国科学院青年科学家奖、中国青年科技奖等重要奖励。

汪寿阳在人才培养方面也成绩突出,他指导的博士研究生和博士后中先后有 4 人获得了全国优秀博士学位论文奖, 4 人获得全国优秀博士学位论文提名奖, 6 人获得中国科学院优秀博士学位论文奖, 9 人获得国家博士后基金特别奖励, 4 人获得国家杰出青年基金, 2 人入选教育部长江特聘教授计划, 2 人入选首批中组部青年拔尖人才计划等。他本人多次被国务院学位委员会和教育部联合授予“全国优秀博士学位论文指导教师”称号。他的学生中不少人已经成为将军、四大商业银行的行领导和大学校长, 还有 16 人担任海内外管理学院的院长或副院长。

大会报告 3: 拥挤交通网络中的路径选择行为

报告人: 黄海军 (北京航空航天大学)

摘要: 本报告讲述拥挤城市交通网络中的路径选择理论和基本模型, 介绍系统最优和用户均衡两种路径选择原则的行为经济学基础和差距上界、以及背后的制度对应和依靠经济手段可能实现的流量分配结果转换, 介绍异质用户组的混合模型, 介绍同时考虑时间与成本的双准则模型, 最后简要介绍当前这个方向的几个前沿研究问题。



北京航空航天大学长江学者特聘教授、副校长。从事交通系统建模与分析、交通行为经济学、运筹优化与管理的教学和研究工作。在 Transportation Research (Part A, Part B, Part C, Part D, and Part E), Operations Research, Transportation Science, European Journal of Operational Research, Physical Review E, Networks and Spatial Economics 等国际学术刊物上发表学术论文 200 余篇, 科研成果曾获得国家自然科学二等奖、教育部自然科学一等奖和二等奖等。1998 年获国家杰出青年科学基金, 2005 年获国家自然科学基金委创新研究群体科学基金, 2006 年获得第六届中国青年科学家奖提名奖, 2012 年获复旦管理学杰出贡献奖, 2014 年获中国系统工程学会系统科学与系统工程理论贡献奖。目前担任 TR Part B, TR Part C 等刊物编委, 任 Transport Policy 的 Editor, ISTTT 国际顾问委员会, 国务院学位委员会学科评议组 (管理科学与工程) 成员, 教育部科技委管理学部委员。

大会报告 4: 随机最优控制中的时间非一致性问题

报告人: 张纪峰 (中国科学院数学与系统科学研究院)

摘要: 对经典的最优控制问题, 相应于给定时间状态初始对的最优控制, 将沿着最优轨迹保持最优。这一性质称为最优控制的时间一致性。虽然在经典最优控制理论中很少被提及, 但现有的 Bellman 动态规划理论主要依赖于这一性质。然而, 现实世界中存在大量动态优化问题, 对它们而言, Bellman 最优性原理不再成立, 最优控制的时间一致性也将丢失。该报告将介绍随机最优控制领域内时间非一致产生的原因、研究的必要性和相关进展。



1985 年本科毕业于山东大学数学系，1991 年博士毕业于中国科学院系统所，现为中国科学院数学与系统科学研究院研究员、系统所所长。研究方向为随机系统、有限信息系统、多自主体系统的分析与控制等。1997 年获国家杰出青年基金资助，先后两次获国家自然科学二等奖，现为 IEEE Fellow、IFAC Fellow、国际系统与控制科学院院士、欧洲科学与艺术院院士。先后任国务院学位委员会系统科学评议组召集人、国际自动控制联合会技术局副局长、中国系统工程学会副理事长、中国自动化学会副理事长、中国工业与应用数学学会常务理事、中国数学会常务理事，以及《系统科学与数学》、《系统与控制纵横》、《中国科学：信息科学》、《系统工程理论与实践》、《IEEE Trans. on Automatic Control》、《SIAM Journal on Control and Optimization》等多个期刊的主编、副主编、编委等。

大会报告 5：城市交通拥堵治理新办法：可交易电子路票系统

报告人：杨海（香港科技大学）

摘要：交通拥堵治理是当今世界各城市发展共同面临的难题。目前的治理对策主要涉及三个层次：通过行政干预，直接限制车辆的购买和使用；通过拥挤收费，用价格机制引导车辆和道路的使用；通过积极发展公共交通体系，提供多样化的出行选择。受到环境领域碳排放权交易机制的启发，报告人及其合作者提出了拥堵治理的新方案——可交易电子路票策略。该策略可以有效地管理道路需求，更加高效、公平地利用有限的道路资源，因此一经提出就收到了交通学界的高度关注。在可交易电子路票策略中，道路使用权以一定数目的电子路票的形式在每个周期开始前免费发放给所有合格的市民，然后根据道路的拥堵程度在不同时段向不同路段上的车辆收取不同数目的电子路票。市民根据电子路票的扣取标准，自由地决定其出行方式和出行路径，多余的电子路票可以卖给其他有需要的道路使用者。根据道路的拥堵程度，在不同的时间通过区域内的不同路段，驾驶员会被扣取不同数目的电子路票。整个扣取的过程由安装在道路分界线的电子收费终端读取车辆内的电子路票卡完成，不影响车辆的正常行驶。在这样的可交易电子路票系统中，路票的总量和扣取标准由政府决定，所以道路车流总量能得到有效管控；对于不同路段和时段可以按照拥堵程度设置不同的电子路票扣取标准，所以具备类似拥堵收费的引流错流效果；每个人都能够根据路票的市场价格、自己的经济能力和出行需求自由地选择对自己最为有利的出行组合，大大提高了道路资源优化配置的效率，鼓励公共交通出行方式；更重要的是，政府在其中的财政收入为零（因为电子路票是在出行者之间交易的），能够有效地减少公众对这项措施动机的质疑。在本次报告中，报告人将详细介绍本领域的最新研究成果以及以上各种拥堵治理政策的优缺点。



香港科技大学土木环境工程系讲座教授 (Chair Professor)、博士生导师。杨海教授 1985 年毕业于武汉大学, 1985 年以优异成绩考取国家教委公派出国留学生。1989 及 1992 年获得日本京都大学交通运输工程系硕士和博士学位, 曾经在美国加州大学和加拿大滑铁卢大学从事博士后研究工作。1993 年应聘来香港科技大学任教、工作至今。

杨海教授是国际交通运输领域的知名学者, 在交通运输系统分析、建模与优化前沿工作二十五年、成果显著。有 230 余篇论文被 SCI/SSCI 检索, 其中大多数发表在国际顶级期刊 Transportation Research, Transportation Science 及 Operations Research 上。其论文被引用 8000 (SCI) 及 17000 (google scholar) 余次, SCI H 指数值 50, 各项数据均在国际交通运输学界名列前茅。所获荣誉包括: 1991 年日本土木工程师协会杰出论文奖、杰出海外青年研究员奖 (2004 年中国国家自然科学基金委员会授予)、国家自然科学基金 (2011 年中华人民共和国国务院授予)、香港科技大学工程学院研究杰出奖 (2012 年)。

杨海教授已培养出一批优秀博士生、可谓桃李满天下。其中大多数博士生目前均在国内外知名大学 (新加坡国立大学、美国南德克萨斯大学、加拿大温莎大学、英国利兹大学及格拉斯哥大学、以及国内的上海同济大学、南京大学、华中科技大学、上海交通大学及西南财经大学等) 担任讲师、副教授或教授、从事各种教学和研究工作。

杨海教授现任北京交通大学及同济大学等客座教授, 清华大学讲席教授, 2012 年被国家教育部聘为北京航空航天大学“长江学者”讲座教授, 国际交通及运输理论大会 (ISTTT) 国际顾问委员会永久委员。目前, 杨海教授担任多份国际学术期刊的编委。 he 现在是国际交通运输领域最具权威和认可度最高的学术期刊—Transportation Research Part B 的总编辑 (是该期刊自 1967 年创刊以来的第三任主编)。

自由投稿一般分组 1

- 648 基于企业规模异质性的中国工业行业出口增加值及贸易隐含碳排放特征分析；张俊荣；杨翠红；
- 647 经济全球化视角下属权原则的双边贸易差额核算——基于世界投入产出模型的研究；李鑫茹；陈锡康；
- 622 北美市场原油和天然气联动性研究 基于贝叶斯DCCGARCH和STAR模型的实证分析；林婕；柴建；
- 584 基于 hoteling 模型的中国制造业企业直接投资在“一带一路”沿线国家市场竞争中的溢出效应研究；涂强楠；
- 592 基于一般系统结构理论和全面关系流管理理论的系统管理研究；王思佳；
- 448 论系统性整体性协同性写进党章的时代特征、内涵意蕴与践行方略十九大精神的系统学解读之三；陈潮填；
- 587 中国工业结构优化升级的科技创新驱动效应研究；徐胜；张宁；章海伦；
- 585 “一带一路”背景下西部地区经济综合实力评价；侯潇然；
- 554 多层次视角的城市交通可持续性转型评价——以江苏省地级市为例；王岩；
- 511 税收递延、最优缴费与养老金投资；陈峥；李仲飞；曾燕；
- 458 基于网络投资组合的行业配置理论；李仲飞；周骐；
- 457 KApproximate Convexity and Its Applications；陆晔；
- 455 外部融资对企业绿色技术创新影响研究:基于企业规模的门槛效应；王旭；褚旭；
- 414 基于循环神经网络的玉米期货价格组合预测模型；王震；王珏；李享；
- 190 低碳经济下的供应链协调优化研究；杨宏；
- 164 考虑零售商竞争的供应链融资策略研究；李冉；
- 163 铁路货运期权季节波动性研究；郭经纬；王玉刚；
- 11 基于 Stackelberg 诱导对策模型的大病保险发展策略研究；马骋宇；

自由投稿一般分组 2

包括: 分会场 3 新一代信息技术环境下的智能制造系统工程 及分会场 10 可持续运营与管理的注册投稿

608 Measuring structural dissimilarity of networks with heterogeneous scale; 邹丽;

594 符号网络上的经典伊辛模型研究; 李灵博; 樊瑛;

118 Influences of punishment rules on group cooperation from the perspective of efficiency and fairness; 刘毅; 李娟; 夏昊翔;

44 双向群体性极化系统动力学模型及仿真; 刘硕; 夏昊翔;

565 Product design and implementation based on online reviews; 史丽丽; 林军;

552 Applying Dynamic Performance Management to Network Performance in Public Emergency Management: an analysis of the Wenchuan earthquake; Linlin Wang; Haiyan Yan; Enzo Bivona; Jiayin Qi

507 社会网络和时尚周期; 张博宇;

575 多飞艇协同对地观测与数据传输调度模型与算法研究; 周光辉; 梁伟; 敬帅;

529 基于作战过程的装备体系贡献率评估建模; 卜广志;

111 基于改进特征选择和深度学习优化的滚动轴承剩余寿命预测算法; 余路; 田沿平; 高峰; 袁涛; 曲建岭;

202 “一带一路”沿线高通量卫星通信市场评价与选择研究; 梁桂林;

592 基于一般系统结构理论和全面关系流管理理论的系统管理研究; 王思佳;

448 论系统性整体性协同性写进党章的时代特征、内涵意蕴与践行方略十九大精神的系统学解读之三; 陈潮填;

381 基于多目标优化的跨界水资源优化配置研究——以太湖流域为例; 张燕如; 王温; 徐峰;

352 “互联网+”背景下物流企业信息化阶段影响因素评价研究; 楼旭明; 张程锦;

分会场 3 新一代信息技术环境下的智能制造系统工程 的注册投稿

516 全局共享资源可用量不确定的分布式资源受限多项目随机调度；李飞飞；徐哲；

503 总体部基于敏捷系统工程的虚拟样机迭代模式研究；阮彩霞；孙大华；韩红波；李熙；
卢嘉；韩江平；魏梅娟；

分会场 10 可持续运营与管理的注册投稿

604 政府补贴新政下新能源汽车的质量决策分析；刘健；宋学锋；

-

437 老年人跌倒风险评估服务运营策略；王海燕；周从根；姜雯；

189 激励企业进行生态设计的政府治理域研究；邓芊洲；李勇建；冯立攀；

《系统工程理论与实践》推荐投稿分组 1

已投期刊

195 主权信用风险传染溢出网络动态特征研究：以“一带一路”国家为例
马旭平;王军;孙晓蕾(xlsun@casipm.ac.cn);李建平;

88 新兴经济体国际资本流入大进风险及其影响因素计量研究
杨海珍;王俏;宓超(michao12@mails.ucas.ac.cn);史芳芳;

50 协作配送成本分摊问题的近似核仁解优化方法
饶卫振; 朱庆华; 刘从虎; 张云东

367 适应国家创新需求，建设体系工程中心
王维平, 李小波, 王涛, 朱一凡, 张博洋

424 体系贡献率评估的研究框架、进展与重点方向
李小波; 王维平;林木;王彦锋;束哲

36 基于企业-任务网络的复杂产品研发网络风险扩散规律研究 ——以研发任务为风险扩散载体
杨乃定;李芮萌;张延禄;刘慧

337 复杂金融网络中的系统性风险与流动性救助：基于不同网络拓扑结构的研究
童牧(tongm_t@swufe.edu.cn);何奕;吴珊;尚诗昆;

103 考虑网络外部性的健康服务产品捆绑销售策略
孙胜楠(sun.shengnan@seu.edu.cn);徐林;戈宏辉;赵林度;

345 韧性理论在能源系统问题研究中的应用
丁月婷(tane2009@126.com);聂锐(adean@cumt.edu.cn);

350 技术成熟度评价在示范快堆项目中的应用
郭玉杰;刘一哲;路云

301 考虑共享出行的用户均衡交通分配模型
李梦; 黄海军

211 一方带有私人信息的攻击与防守型团队竞赛
常瑞; 赵勇;饶从军;

178 激励供应链核心企业进行生态设计的约束及利益分配机制研究
李婧婧;李勇建;刘露;薛克雷

194 激励视角下的一种城市公交企业财政补贴分配方法

戴前智(qianzhi@hfut.edu.cn);李波;吴华清;赵茜;

185 考虑子公司竞合关系的跨国公司固定成本分摊方法研究

雷西洋(lxysun@hfut.edu.cn);丁彦;赵茜;戴前智;

175 考虑供应不确定性与需求非平稳性的项目调度与材料供应集成优化

卢辉(luhuiwh@163.com);王红卫(hwwang@hust.edu.cn);李锋(li_feng@hust.edu.cn);刘典
(liudianop@hust.edu.cn);

146 择期手术患者与手术医生的稳定双边匹配模型

袁铎宁; 姜艳萍

13 基于蚁群劳动分工的多式联运组织构建

黄娟(961189566@qq.com);贺政纲(wlxylzg@163.com);帅宇红(shuai_yuhong@163.com);

143 资金限制下新创企业质量投资策略及生存选择

夏兵(xiabin0721@126.com);郭菊娥;Richard Fung;

421 价格和供应量都不确定的占线库存策略研究

代文强, 杨卓琳

137 考虑消费者偏好和产品低碳特性的企业生产决策模型

令狐大智(zhilinghu@gxu.edu.cn);李怡娜;叶飞(yefei@scut.edu.cn);

449 在线辩论的立场与理性表达关系研究

贾玉改; 唐锡晋

436 碳交易政策下多式联运路径选择鲁棒优化研究

程兴群(goolumo@126.com);金淳(jinchun@dlut.edu.cn);王聪(congcong830702@163.com);

440 基于非平衡机器学习技术的上市公司财务危机预警研究

李斌(binli.whu@whu.edu.cn);盛夏;吕晨曦;唐松慧;

193 异质性资本主义精神框架下投资者的风险分担、长期存活与动态资产定价

熊和平(hepingxiong@126.com);张洛熙;熊和平

《系统工程理论与实践》推荐投稿分组 2

已投期刊

167 基于波次攻击的预警情报网络动态抗毁性分析

刘凤增(fengzeng_liu@126.com);肖兵;李宏权;刘仁争;

72 过载传播诱发的供应系统风险动态鲁棒性研究

于灏(yh2001v20@163.com);马妍(mayanmnk@163.com);

130 基于多车程的带时间窗电动物流车车辆路径规划问题

陈萍(chenpingteda@nankai.edu.cn);于信尧;李光;

107 航运供应链中航运商与无车承运人的竞争与合作博弈分析

郭丽彬(glb0412@163.com);李健(lijiansem@bjut.edu.cn);张文(zhangwen@mail.buct.edu.cn);

145 转运背景下公平关切对双零售商订购决策和收益的影响

张信东;蔚小红(15035139268@163.com);王素娟;

340 带时间窗可回程取货的电动汽车混合车辆路径优化研究

肖建华(jhxiao@nankai.edu.cn);刘侠;陈萍;牛云云;

62 基于延迟时间的复杂系统多级检修计划优化研究

龙翔宇(xylong_1203@126.com);彭宏勤(hqpeng@bjtu.edu.cn);陈绍宽(shkchen@bjtu.edu.cn);刘爽(liushuang@bjtu.edu.cn);刘葛辉(16114221@bjtu.edu.cn);

133 碳交易政策下制造商双模式生产决策问题研究

张国兴(guoxingzh@lzu.edu.cn);夏芄(xiap15@lzu.edu.cn);管欣(guanx@lzu.edu.cn);

18 双渠道背景下低碳供应链决策及渠道合作策略

刘名武(liumingwu2007@aliyun.com);许以撒;付红;

17 跳跃风险溢价、自激发行为与波动率交叉回馈

朱福敏;魏相育;郑尊信;吴恒煜

444 投资风险下供应商融资援助运营策略

刘露

2 基于微分动力模型的腐败与反腐败机理研究

段树乔

16 广义 Pareto 分布变点问题研究

胡尧(yhu1@gzu.edu.cn);谌业文(chenyw20150908@163.com);王旭琴(1123739553@qq.com);李丽

131 强势与弱势舆情信息交互传播的干预决策研究
王治莹(zywang87@163.com);王伟康;梁敬;

未投期刊

166 犯罪事件识别方法研究
马叶钦; 祁超; 王红卫

171 众创思维下的企业创新行为模型与仿真研究
李英姿; 张硕

172 “双积分”政策对我国乘用车生产商行为策略与社会福利效应研究
张奇; 李曜明; 唐岩岩; 高原; 刘伯瑜

182 基于 B2C 分时租赁模式的企业定价策略研究
郑本荣; 余牛

187 需求不确定条件下的绿色双渠道供应链定价与库存联合控制策略
叶蓓蓓

201 老龄化对房地产市场影响的门限效应研究
牟新娣; 董纪昌; 李秀婷

346 海上救援航空应急资源布局评价方法研究
俎富豪; 赵秋红

413 金融机构同伴效应影响下逆周期杠杆监管的实施效果研究
方立兵; 张宇哲

433 重复博弈视角下基层社会自治的仿真研究
杨雯秀; 张文明; 许洁

76 一类考虑用户相对权重的在线社交网络舆情传播模型
王家坤(shandongwjk@163.com);于灏(yh2001v20@163.com);王新华;白丽

93 私募证券投资基金在资产定价中的作用
张维; 张晶; 冯绪; 熊熊

96 使用基于逻辑的 Benders 分解法对 A 医院手术室进行排程
孙胜楠; 于思文

《系统工程学报》推荐投稿分组

已投期刊

- 439 扩展的柔性车间调度问题混合整数规划模型；王云飞；汤罗浩；朱承；周鋈；张维明；何文涛；
- 431 基于 Paragraph Vector 的在线社会风险水平预估与有效性分析；陈进东；
- 332 基于变点算术失效强度减的设备维修质量评估；周瑜；
- 184 杠杆交易、涨跌幅限制与股价跌幅——基于流动性协调视角的实证研究；汤怀林；李平；廖静池；曾勇；
- 183 考虑患者取消预约爽约和急诊患者插队的医疗设备检查能力分配策略；杨飞飞；姜艳萍；
- 179 动力学视域下股票投资类 OSN 的用户采纳与持续使用行为演化研究；黄和；于灏；王新华；白丽；
- 177 第三方回收商公平关切下闭环供应链的决策模型研究；王文宾；张梦；赵蕾；周姝娅；
- 165 基于长短时记忆神经网络的恐怖袭击事件预测；罗澜峻；祁超；王红卫；
- 144 电能计量装置生产计划优化问题研究；丁关喆；丁静之；
- 81 考虑协作配送的联合采购成本分摊方法研究；段忠菲；饶卫振；张云东；
- 56 经济周期分离下评级机构串谋激励约束机制研究——基于 Markov 评级选购双声誉模型；周香芸；田益祥；
- 49 BiTODIM 方法及其在城市土地利用效率评价中的应用；章玲；章蕾；
- 37 基于资金约束的公平偏好制造商的双渠道供应链融资策略；郭金森；周永务；
- 30 考虑风险感知与项目关联的 R&D 网络风险传播建模与仿真；刘慧；杨乃定；张延禄；李芮萌；
- 1 基于 agent 元胞自动机的复杂环境下人群疏散行为决策研究；孙剑明；韩生权；李万涛；李京；
- 12 基于系统动力学的品质城市建设评价；尚娟；董李媛；

- 141 社交网络商品在线口碑情感信息传播模型研究; 崔雪莲; 那日萨;
- 149 与庄共舞对证券市场的影响分析; 杨世超; 刘善存; 张强;
- 173 基于改进 Adaptive LASSO 的多阶段制造过程关键质量特性识别; 王宁; 张帅;
- 196 中国 2030 年碳排放情景预测、减排潜力与调控路径研究; 王迪; 和维; 聂锐;
- 199 层级预测及其修正方法在多尺度时间序列预测中的应用研究; 凌立文; 陈善盈; 蔡超敏;
张大斌;
- 31 研发合作联盟的稳定性研究; 李昌文; 周永务; 李绩才; 李梓涵昕;
- 429 需求扰动下考虑消费者努力程度的信息产品供应链竞争决策; 于艳娜; 杨玉香; 滕春贤;
- 438 基于付费策略的医联体信息共享运营机制设计; 王海燕; 张亮; 刘思文;
- 58 考虑农户“以次充好”行为的生鲜电商销售模式选择研究; 林强; 马嘉昕; 付文慧;
- 402 快堆研发项目工作分解结构研究; 路云; 刘一哲; 郭玉杰;
- 423 系统综合集成研发企业 MBSE 实施研究; 宋志明; 常华耀; 赵辉;
- 441 考虑软信息的 P2P 网贷信用风险评估; 陈为民; 宋德雪; 龙小凡; 王克喜;
- 82 竞争条件下的众包物流平台最优定价策略研究; 吴斌;

未投期刊

- 352 “互联网+”背景下物流企业信息化阶段影响因素评价研究; 楼旭明,张程锦
- 205 基于模型预测控制的绿色计算中心能量管理研究; 孙心佩;张涛;雷洪涛
- 202 “一带一路”沿线高通量卫星通信市场评价与选择研究;梁桂林
- 159 考虑碳排放的多目标开放式跨区域污染路径优化问题研究; 梁永宏;葛显龙
- 432 社会演进视角下受助者感恩与讹诈行为的仿真研究; 许洁; 张文明; 杨雯秀

《交通运输系统工程与信息》推荐投稿暨分会场 6“一带一路”与交通运输

组织单位：中国系统工程学会交通运输系统工程专业委员会

负责人：毛保华（北京交通大学中国综合交通研究中心）

联络人：陈绍宽（北京交通大学城市交通复杂系统理论与技术教育部重点实验室）

注册投稿

434; 自我评估的能力和危险类型对年轻新手驾驶员危险知觉的影响; 孙龙; 马艺丹; 常若松;

341; 城市轨道交通与城市协调性综合评价; 刘杰; 彭其渊; 殷勇;

169; 考虑旅客选择行为的高铁席位控制策略动态优化; 闫振英; 韩宝明; 李晓娟; 赵亚琼;

162; 位置识别率影响下基于博弈的共享单车停车奖惩策略研究; 王瑜琼; 贾顺平; 张思佳; 李军;

160; 基于乘客满意度的公交车临界载客量研究; 霍月英; 李晓娟; 闫振英; 李文权;

128; 基于分阶段多叉树的延误高速列车运行优化调整方法研究; 李晓娟; 闫振英; 韩宝明;

55; 考虑地铁站点多方式接驳范围的接运网络配流模型; 张思佳; 贾顺平; 毛保华; 王瑜琼; 麻存瑞; 张桐

35; 蓄意攻击策略下的城市群客运交通网络级联抗毁性仿真; 李成兵; 张帅; 杨志成; 曹宇

24; 城市群交通供需结构非均衡特性研究以京津冀城市群为例; 刘振宇; 李成兵; 高巍;

515; 基于周末全休的地铁乘务非循环轮班计划模型; 彭小波; 金华; 陈绍宽; 刘爽

351; “一带一路”背景下沿海腹地城镇化与港城协同发展; 鲁渤; 邢戡; Dongping Song;

136; 高速列车多区间节能操纵优化研究; 麻存瑞;

87; “最后一公里”接驳换乘的对策研究; 周芸芸; 俞路漫; 滕靖

86; 上海城市轨道交通接驳换乘满意度评价; 周芸芸; 俞路漫; 滕靖

分会场 1 服务工程、运作管理、金融服务、数据系统工程、风险分析、服务创新

组织单位：中国系统工程学会服务系统工程分会

负责人：吴德胜（中国科学院大学）

注册投稿

620 Robust preference disaggregation within the regularization framework; 刘佳鹏; 廖貅武;

582 股价暴涨的风险：基于中国股市的实证；高昊宇；叶彦艺；杨晓光；

581 机构卖出与股价崩盘风险——基于沪市 A 股交易账户数据的实证研究；高昊宇；刘伟；杨晓光；马超群；

579 基于 CoVaR 方法的行业间风险溢出复杂网络研究；魏纯；陈暮紫；

577 金融机构网络动态演进及风险传染研究——基于股权质押关系；王芬；陈暮紫；叶展望；

573 跨境银行业资金风险关联网络动态性研究；张小溪；陈暮紫；

523 预售众筹产品质量夸大行为及其预防措施分析；曾燕；邱国盛；黄守军；

336 品牌与零售价格竞争下远视互补品供应商联合销售联盟的稳定结构；肖旦；周永务；罗敏琦；

203 Magic of Words: A New Approach for IPO Analysis; 严雨萌; 熊熊; 邹高峰; J. Ginger Meng;

198 科研协作网络中的中介结构；刘非凡；夏昊翔；

42 公平偏好下考虑需求更新的供应链订货决策研究；覃燕红；古玻；乐红；

分会场 2 港航经济系统工程

组织单位：中国系统工程学会港航经济系统工程专业委员会

负责人：匡海波（大连海事大学航运经济与管理学院）

联络人：贾鹏（大连海事大学航运经济与管理学院）

注册投稿

660 系统论视角下的港航经济可持续发展理论研究；骆嘉琪；匡海波；

659 基于系统动力学的港口排放控制政策影响研究；李晓东；匡海波；

658 基于生态位的港口群落系统决策模型及竞合策略；贾鹏；胡燕；匡海波；

656 中欧班列集装箱运量的时空演变及影响因素变化；杨彦博；贾鹏；

655 基于连续离散多模式运输网络的内河港口经济腹地分析；谭志加；胡巧琳；皮莹莹；孟强；

654 综合运输通道中公路客运的优势运距测度—以云南省为例；寄石吴；鹏贾；晓峰戢；海波匡；

652 基于变分模态分解的中国出口集装箱班轮运价组合预测；汤霞；匡海波；郭媛媛；刁姝杰；张鹏飞；

148 基于云计算的服务型制造网络流程优化与决策模型；zidan shan；ying zou；

分会场 4 军事评估与军事系统工程

组织单位：中国系统工程学会军事系统工程专业委员会

负责人：李辉（军事科学院评估论证研究中心）

联络人：赵存如（军事科学院评估论证研究中心）

注册投稿

595 作战能力评估指标体系构建与应用研究；欧健；

540 对我军院校教育引入净评估机制问题的探讨；郑玉福；

502 科研不端概念比较研究；刘书江；李宁；吴文娟；赵存如；

499 网络空间安全态势分析评估研究；骆建成；靳立忠；

498 从“世界 3”看我军信息化军事革命的演变；张明华；

497 军事设施建设军民融合效益评估研究；关永；李牧知；刘进军；

483 面向空军军事模型库的概念建模需求分析与关键技术研究；张贺普；常青；刘小荷；

482 一体化建模开发与管理工具的总体设计；常青；刘小荷；张贺普；冯晓文；

478 基于 IScore 方法的空降兵地面作战装备体系作战能力评估；阳静；左铁东；张国新；

476 基于目标网格化及破片追踪的破片毁伤能力评估建模；张明亮；张琳；张海林；付强；雷蕾；宋亚飞；

475 临空高速目标多传感器自主协同资源调度算法；范成礼；付强；张海林；宋亚飞；邢清华；李龙跃；

473 作战航材保障仿真想定建模技术研究；陈博；徐常凯；任佳成；

472 岸舰导弹杀伤链作战效能评估指标因素分析；孙学锋；邵云龙；苗永昌；陈钊；

469 美军装备研制试验与评价管理分析；邢云燕；

462 基于 KCF 的导弹跟踪算法研究；张毅；刘海斌；杨立安；

410 防空导弹武器系统效能评估模型建立与分析；孙厚飞；孙学锋；王艳娜；林云；

389 基于训练数据的“战斗体能”关联性分析；衡祥安；

- 388 军事需求对国内基础产业成熟度促进效果的评估方法研究；周宏；
- 384 航空导弹检测作业模拟训练系统设计与量化评估；徐刚；黄晓波；王晓华；王鹏；
- 380 空军航材共享保障模式的分析研究；何亚群；王涛；李继军；
- 379 基于 WPASVR 模型的维修器材消耗预测；陈明；李青；刘海斌；
- 371 武器装备试验与鉴定中美对比综述；季晓晓；姜江；刘威鹏；
- 370 基于体系视图的后勤保障能力评估方法研究；万春琦；赵青松；杨克巍；申泓基；
- 363 信息化军队战斗力评价；刘志勤；张强；
- 328 考虑区间参数专家信息熵权重确定方法在装备科研生产军民融合风险评价中的应用；韩小妹；章磊；李朝林；
- 327 重型合成旅通道进攻战斗战法方案评估；张松昌；屈洋；
- 326 基于系统动力学的重型合成营夺控要点行动效能评估研究；屈洋；孙文纪；
- 320 基于生成式对抗网络的机器人训练数据生成方法；毛腾蛟；张东戈；
- 319 考虑目标差异的多目标指派问题研究；李仁传；张合勇；刘辉；冯超；
- 313 火控系统动力特性综合仿真研究；路锋；王利军；石义群；
- 312 竞争择优中的评估研究；石义群；程慧；李晓君；
- 307 基于 ISM 的军人生活保障体系结构评估——“让军人成为社会最尊崇职业”战略视角；刘辉；李仁传；
- 305 轻武器装备系统成熟度评估研究；纪文峰；陈小卫；
- 300 基于信息寿命周期和层次分析法的作战数据质量评估；王皓葵；郭忠伟；
- 294 指挥对抗训练实时数据综合分析系统研究与实现；马心意；吉宁；孙志明；
- 292 新时期战略武器装备军事需求论证相关问题探讨；杨海波；王瑞臣；许才雄；
- 289 无失效数据条件下航天产品的可靠性评估方法；贾祥；郭波；
- 281 基于 BEA 架构的军队建设发展评估方法探析；李牧知；

- 279 美国核战略演变及现状评估；张守明；李林；
- 277 装备采购计划项目执行情况评估指标体系构建；王晶；艾克武；薛奇；
- 269 远火武器系统保障过程仿真与保障效能评估技术研究；黄少罗；曹辉；曹立军；
- 263 定向培养士官入伍集训效果指标体系构建与评估；田志峰；陈怀进；吴俊；
- 259 基于 RFRM 的军事演习风险分析研究 洪亚斌；上官绪智；邢积超；徐鹏；
- 258 浅论复杂系统视域中的军队指挥模拟游戏；邢积超；陈宣汝；
- 249 基于投影寻踪聚类的目标威胁评估；陈亮；李宏伟；
- 248 战略情报智能分析系统架构设计；丁必林；
- 244 基于活动网络的体系能力依赖关系分析方法；郑剑；刘俊先；陈涛；李清韦；
- 240 航空装备修理工厂质量能力评估和测算体系研究；刘炳琪；胡剑波；
- 238 海上编队协同防空指挥控制策略优化研究；陈健；林洪文；毛建舟；
- 235 武器系统测试性指标建模与评估方法研究；谢宗仁；耿奎；张守明 ；
- 234 研究型仿真系统运行机制设计；耿奎；张昕；
- 233 合成营战场环境仿真系统需求与设计；徐小亭；
- 230 我军战术卫勤模拟仿真训练体系建设构架；崔澂；于树滨；
- 224 高原空投缓冲气囊排气口面积匹配方法研究；李建阳；王红岩；宋世鹏；
- 223 军民融合信息管理体系研究；赵存如；赵晓霞；
- 219 对美军分布式作战体系的认识与思考；程永军；王跃利；员向前；

分会场 5 PSE 助力过程工业绿色化转型发展

组织单位：中国系统工程学会过程系统工程专业委员会

负责人：姜晓阳（中国石化信息化管理部）

注册投稿

662 系统工程助力过程工业布局优化；王瑞琪；吴艳；王彧斐；冯霄；

613 罐区 VOCs 安全收集整体解决方案；牟善军；

609 基于人机合作互学习的炼油生产风险预警与智能决策；唐漾；

607 炼油过程分子管理研究；邱彤；

605 过程系统工程与企业环境风险管理；贾小平；王芳；高越；李智伟；

602 Operational Optimization for Integrated Cooling Water Systems with Chemical Processes；
宋菲；肖炘；

597 Fluid motion estimation based on computer vision technology；许超；蔡声泽；周世超；

589 工业园区水/氢气系统集成；邓春；周宇航；周业扬；江苇；冯霄；

588 化工工业园区水、热集成方法研究；刘琳琳；

570 页岩气资源化工转化的不确定性与多尺度问题探讨；何畅；冰剑张；明潘；清林陈；

568 电石法聚氯乙烯生产全流程计划调度优化；高小永；王宇红；黄德先；陈韬；

557 炼厂加氢反应的反应分离传递过程耦合模型；张桥；李静；

539 多尺度智能系统集成在工业园的应用；潘明；何畅；张冰剑；陈清林；王海滨；吴鸿伟；

534 Ontology based approach towards intelligent information management of refinery hydrogen networks；周利；吉旭；党亚固；段天平；

522 PSE 助力煤制乙二醇行业低碳高效化发展；杨庆春；

分会场 7 系统动力学理论与实践创新

组织单位：中国系统工程学会系统动力学专业委员会

负责人：钟永光（青岛大学）

注册投稿

600 基于 SD 的企业危机事件网络舆情应对研究；阎海燕；陈明明；

596 社会突发事件的应急管理中国企业社会责任研究——基于系统动力学视角；阎海燕；张莹；鲁金飞；

450 基于基模生成集核的生猪规模养殖生态能源系统结构；冷碧滨；吉雪强；涂国平；贾仁安；

430 基于 MBSE 的体系工程架构模型综述 王涛；朱一凡；李小波；林木；王维平；

分会场 8 生态文明与林业系统工程

组织单位：中国系统工程学会林业系统工程专业委员会
负责人：陆元昌（中国林业科学研究院资源信息研究所）
联络人：臧卓（中南林业科技大学）

注册投稿

644 系统论视角下新时代发展观；智光张；

643 基于知识工程的人工林经营决策支持系统的研建；吴保国；

640 森林景观斑块耦合网络特性与结构优化机理研究；唐涛；李际平；

639 我国多功能森林经营的三级作业法技术体系发展；陆元昌；

563 江西崇义样板基地主要森林经营模式的多功能经营成效系统分析；宁金魁；臧颢；
欧阳勋志；

561 石门国家森林公园天然次生林林分结构与物种多样性动态变化研究；叶璇；

541 不同采伐强度对落叶松红松复层林生长及林下植物多样性的影响；丁磊；

535 机器学习算法在森林生长收获中的应用；雷相东；欧强新；

532 多期数据的逻辑检查方法研究；国红；

531 基于林木分层的天然林采伐设计研究——以赣南楮栲天然林为例；臧颢；宁金魁；
欧阳勋志；

520 生态文明建设视角下的森林资源核算和资产负债表编制研究；张颖；

443 "山水林田湖草"综合治理要求下国有林场管理系统分析 刘丽婷；胡绍平；江瑶；莫晓勇；

427 基于差分演化算法的过程模型参数优化；薛海连；曹田健；田相林；

415 面向生态文明的森林文化体系构建；许瑶；

139 “互联网+”环境下林业产业链解构与重组研究；吴琳；张智光；

分会场 9 健康中国与系统工程

组织单位：中国系统工程学会医药卫生系统工程专业委员会

负责人：鱼敏（军事医学科学院）

注册投稿

663 基于 ProModel 的全民医保优先目标筛选及仿真模拟研究；康正；吴群红；任娇娇；

599 健康中国建设的系统思考与分析；鱼敏；

593 基于系统工程思维的 IVFET 群体临床质量提高的关键技术研究；陈活良；

590 一带一路深入推进中的结核病防控策略优化研究；张舒惟；董蓬玉；赵曜；何国忠；

586 我国东中西三县县域农村公共卫生服务复合系统协同发展的实证分析；张萌；

550 基于系统动力学模型的戊型肝炎干预措施效果评价；金辉；程晓庆；张雪峰；

547 飓风后某战地医院的仿真与优化；邹洋；谢小磊；徐义深；

533 社区医生首诊服务系统动力形成机理及治理策略；王小合；

530 上海市城乡大病医疗保险微观模拟基本数据库构建研究；李阳；熊林平；

分会场 11 可靠性与系统工程

组织单位：中国系统工程学会系统可靠性专业委员会

负责人：丁一（浙江大学电气工程学院）

注册投稿

646 Measuring Community and Multiindustry Impacts of Cascading Failures in Power Systems;
Bing Li; Kash Barker; Min Xie; Giovanni Sansavini;

518 Design and maintenance for the data storage system of a supercomputer with data
redundancy and failures during maintenance; Jun Wang; Xiaoyan Zhu; Tao Yuan;

510 城市交通可靠性；李大庆；

508 RAMS2 Optimization；李彦夫；

506 Exploiting Structural Similarity in Network Reliability Analysis using Graph Learning ;
ping zhang; xiaoyan zhu;

505 Reliability evaluation in smart grid; Yi Ding;

412 基于能量分层分区平衡的数据中心基础设施故障检测方法；杨文；赵千川；

229 引入偏正态分布的逆高斯退化模型；陈旭丹；孙新利；

专题论坛 1 智能决策与管理

组织单位：福州大学、 四川大学、南京信息工程大学、上海海事大学、山东财经大学

负责人：李登峰（福州大学）

联络人：余高锋（三明学院）

注册投稿

677 多链接相互加强的期刊排序方法；余德建；

676 Managing Linguistic Information in Group Decision Making: A Perspective of Linguistic Distributions；张震；

671 多准则环境下的三支决策方法与模型；贾凡；

666 Hesitant fuzzy group decision making in view of the consistency and consensus analysis；
孟凡永；

606 Colonel Blotto Games with Two Battlefields；梁栋；王云龙；曹志刚；杨晓光；

546 联结强度、结构洞对 ERP 实施中知识转移效果的影响研究 ——从实施顾问到关键用户；
徐聪聪；

517 基于信任关系和 互补判断矩阵的群决策方法；李胜利；魏翠萍；

140 基于二维语言信息的分区 Maclaurin symmetric mean 集成算子及其在多属性群决策中的应用；刘培德；李颖；刘俊麟；

138 基于广义正交模糊数的扩展 TOPSIS 多属性群决策方法及其应用；刘培德；王鹏；

92 考虑多元关联关系和语义变换的直觉不确定语言多属性决策方法；刘政敏；刘培德；
徐洪雪；

23 基于相对比值的多属性关联变权异质决策方法；余高锋；李登峰；叶银芳；吴坚；

专题论坛 2 中国能源资源绿色发展中的问题和挑战

负责人：赵晓丽，中国石油大学（北京）

注册投稿

603 Energy science in the Fourth Industrialization Era: paradigm transformation towards ‘green smartization’; 张晓玲;

576 How Do the Market Structures Affect Renewable Energy? A Simulation Study of a Regional Electricity Market in China; Xiaoli Zhao; Chuyu Sun; Suwei Liu; Zili Yang;

560 Water footprint assessment for coal-to-gas in China; Jianliang Wang;

559 Willingness to pay for green electricity in Tianjin, China: Based on the contingent valuation method; BaiChen Xie; Wei Zhao ;

555 Study on the Three-Side Dynamic Game of the Regional Cooperative Governance of Haze Pollution in China under the Perspective of Government Heterogeneity; ming zhang; hao li ; Wenwen Wang; Chen Li;

549 美国页岩气月产量预测方法研究 基于 NMGMARIMA 与 MNGM 模型; 王强;

545 基于主题模型的雾霾舆情研究; 李明;

538 环渤海经济区碳减排绩效及配额分配; 宋梅; 常力月;

526 Is Switching from Coal to Natural Gas for Power Plants an Efficient way?; 梅应丹;

专题论坛 3 中国强势政府下社会治理体制与应急管理

组织单位：中国系统工程学会应急管理系统工程分会

负责人：赵秋红（北京航空航天大学）、刘德海（东北财经大学）

注册投稿

578 灾害治理视角下的区域韧性研究综述；汤敏；李仕明；李国亮；

572 复杂网络环境下基于多元隐式信任关系的抗攻击推荐算法；吕成成；

567 考虑行程时间可靠性的应急救援人员派遣模型；李铭洋；曲晓宁；曹萍；

558 能源与水资源的耦合关系：协同效应评估与优化；唐旭；

537 混合环境政策下存在技术溢出的企业减排投资行为研究；丁黎黎；张悦；王伟；康旺霖；

447 地方政府灾情谎报与核查的多阶段信号博弈模型；赵宁；刘德海；

422 特殊时期地铁安检身份识别信号博弈分析；刘德海；李德龙；

专题论坛 4 青年学者论坛

组织单位：中国系统工程学会青年工作委员会

负责人：林军、刘汕、舒成利（西安交通大学）

注册投稿

637 “土”还是“洋”？品牌名称的语言设计策略对品牌评价的影响研究；舒成利；郑少婷；

636 基于 SNA 的项目群共享资源竞争拥挤网络构建及评价研究；白礼彪；黄宁；杜强；王海菱；

635 动态环境下对地观测卫星重规划方法；胡笑旋；孙海权；夏维；

633 我国农业部门生产性能需求分析与预测；史惠婷；柴建；

632 国际石油价格高企对我国宏观经济影响的非对称性研究；魏照昊；柴建；

629 中国的煤炭消费：怎样使曲线更加弯曲？；杜孟凡；柴建；

625 数据特征驱动下国际原油价格预测模型的构建；王亚茹；柴建；

624 Competitive analysis of online revenue management with hierarchical resources；倪冠群；郑斐峰；徐寅峰；

623 分区段国际油价波动对中国经济发展的传递效应基于混频数据回归模型的实证；曹蒲菊；柴建；

619 企业生产系统动态数据最优更新策略研究；宗威；吴锋；刘玮；

616 创业导向与绿色导向对企业绩效的共同影响：制度环境因素的调节作用；舒成利；赵晶旭；

615 基于非共享资源约束的 Maxnpv 多项目调度优化；何华；何正文；王能民；

614 企业知识过滤如何影响员工离职创业行为？——制度环境因素的调节作用研究；舒成利；辜孟蕾；

612 政策激励对农林生物质发电企业技术选择的影响研究；钱艳俊；张丽；林军；

601 基于斯坦伯格博弈模型的物流和电商企业跨域竞争与合作研究；彭雨彤；徐峰；

566 Greed algorithm for modular design using design structure matrix；黄伟浩；林军；

548 Government Subsidy Policy for Biomass Power Generation; 李娅楠;

注册投稿摘要

程序册仅收录截止到 10 月 14 日正式注册的投稿摘要。摘要内容按照作者投稿时在投稿系统中选择的投稿主题排列。注册的一般主题投稿全部划分到一般投稿分组及 3 个期刊推荐投稿分组中。具体主题如下：

一般主题：

- 1、系统科学理论和方法
- 2、系统工程理论和方法
- 3、“一带一路”中系统科学与系统工程的创新研究
- 4、系统科学与工程在社会、经济、金融、工程技术、军事、能源资源、医药卫生、教育文化、交通运输、行业经济与行业发展等领域的应用研究和应用基础研究
- 5、人工智能在系统工程中的发展与应用
- 6、与系统科学和系统工程有关的其他领域创新研究成果

分会场：

- S1. 服务工程、运作管理、金融服务、数据系统工程、风险分析、服务创新 (吴德胜)
- S2. 港航经济系统工程 (匡海波)
- S3. 新一代信息技术环境下的智能制造系统工程 (刘心报)
- S4. 军事评估与军事系统工程 (李辉)
- S5. PSE 助力过程工业绿色化转型发展 (姜晓阳)
- S6. “一带一路”与交通运输 (毛保华)
- S7. 系统动力学理论与实践创新 (钟永光)
- S8. 生态文明与林业系统工程 (陆元昌)
- S9. 健康中国与系统工程 (鱼敏)
- S10. 可持续运营与管理 (朱庆华)
- S11. 可靠性与系统工程 (丁一)

专题论坛

- F1. 智能决策与管理 (李登峰)
- F2. 中国能源资源绿色发展中的问题和挑战 (赵晓丽)
- F3. 中国强势政府下社会治理体制与应急管理 (赵秋红, 刘德海)
- F4. 青年学者论坛 (林军, 刘汕, 舒成利)

主题 1：系统科学理论和方法

608 Measuring structural dissimilarity of networks with heterogeneous scale

邹丽

北京师范大学

Quantifying network structural dissimilarity is fundamental for image recognition and the discrimination between neurological disorders. Current methods overly depend on the difference of network diameters when measuring dissimilarity. For instance, when we are dealing with networks of different diameters with the recently proposed D index, the performance of this method will be dominated by the network with large diameter. In this letter, we propose a new index which is based on node-path distribution and Frechet distance to quantify dissimilarities among graphs with different diameters. Extensive numerical simulations on both modeled networks and real networks demonstrate the high accuracy of the Df index compared with the existing D index.

关键字:Structural dissimilarity,Node-path distribution

592 基于一般系统结构理论和全面关系流管理理论的系统管理研究

王思佳

暨南大学

系统管理研究和实践的目的在于使系统实现管理者期望的系统行为或功能。根据一般系统结构理论，系统行为或功能是由系统环境和系统基层次以上的系统结构决定的，所以，系统管理研究和实践的根本问题是，如何在给定的系统环境中设计、建立和维护恰当的系统结构以实现期望的系统行为或功能。进一步，根据全面关系流管理理论，系统结构是指系统的构成部分之间的关系流的集合，其中，关系流是指在系统的构成部分之间以及系统和环境之间建立起关联的作用因子，如信息流、资金流、物质流、人员流和能量流等。因此，我们可以更具体地说：1) 系统行为或功能是由系统的输入流和系统基层次以上的关系流（总称全面关系流）决定

的，所以，全面关系流管理是系统管理的根本；2) 系统管理研究和实践的根本问题是，如何设计、建立和维护恰当的全面关系流以实现期望的系统行为或功能。在这里，恰当的全面关系流是指全面关系流中的每个关系流都是恰当的，而一个恰当的关系流是指它的 TPCAMD 维度都是恰当的，即关系流是在恰当的时间（T）、在恰当的两个部分（P）之间建立起来的，并且拥有恰当的内容（C）和数量（A），并以恰当的方式（M）、速度或延迟（D）传递。在传统的系统管理研究和实践中，系统结构是一个十分模糊的概念，这极大地阻碍了系统管理研究和实践的发展。现在，全面关系流管理理论用全面关系流的概念发展了系统环境和系统结构的概念，并在基础上，应用数学方法证明得到了一系列的全面关系流管理定理和命题，以及基于全面关系流管理定理和命题的全面关系流设计框架，为系统管理研究和实践提供了精密的理论基础和实用方法。本文将系统、全面地阐释全面关系流管理的理论和方法，以期帮助读者更好地理解和应用全面关系流管理理论和方法，减少系统管理研究和实践的盲目性，提高系统管理研究和实践的科学性和有效性。

关键字:一般系统结构理论,全面关系流管理,系统管理

444 投资风险下供应商融资援助运营策略

刘露

山东科技大学经济管理学院

近年来，为提升供应链竞争力，核心企业不仅肩负传统的生产、分销职能，还充当起为中小企业提供资金的“投资者”角色。目前，位于供应链上游的供应商主要通过贸易信用，供应链金融等方式为其下游零售商提供资金支持。当然，供应商的投资过程也受诸多不利因素影响。第一，受资本市场竞争因素影响（零售商可能不接受供应商资金援助，转而选择对供应商造成不利的互联网金融等外部融资）；第二，受突发事件等风险因素影响，“投资”过程面临失败风险。供应商如何合理制定运营策略以应对竞争和风险？已有研究针对运营和金融结合管理开展了广泛研究，但多数站在资金约束企业视角，分析其融资选择策略，忽略了核心企业的资金援助策略，以及双方融资提供和融资选择间的博弈分析。

同时,已有研究多数是针对传统需求不确定风险的研究,忽略了突发事件风险所造成的影响,本文力图补充相关研究。首先,通过建立多层规划优化博弈模型刻画供应链融资运营系统,并分析企业最优运营决策;其次,分析投资成功率、核心企业风险担保比例等参数对融资运营决策影响;进而,依次讨论供应商和零售商最优融资模式选择策略,并对双方选择博弈下的融资均衡予以探讨和分析。对于零售商融资模式选择可能对供应商造成的不利,本文给出应对策略。研究表明:较高初始资金的零售商对供应商有利;较低的投资成功率和较高的风险分担并非总是对供应商不利;供应商总倾向于为零售商提供贸易信用融资;虽然相比互联网金融模式,贸易信用和供应链金融贷款利率更低,但因供应商批发价的提升,反而给零售商带来更高的运营成本,导致零售商转而选择互联网金融;零售商融资模式选择取决于其自有资金、商品生产成本等参数,当生产成本较高,随初始资金增加,零售商依次选择贸易信用和不融资。当生产成本适中,零售商依次选择贸易信用,供应链金融和不融资。当生产成本较低,零售商依次选择贸易信用,供应链金融,互联网金融和不融资。面对零售商的融资模式选择可能对供应商造成的损害,供应商可通过参数调整方式予以应对。当零售商选择互联网金融模式时,生产商可降低供应链金融模式下的风险担保比例,直至供应链金融模式下零售商收益略高于互联网金融模式,以迫使零售商选择对供应商相对有利的供应链金融模式;此外,供应商应选择初始资金量较高的零售商开展合作。本研究为核心企业合理开展中小企业资金援助,设定融资关键参数,选择融资成员等提供了运营策略。未来可针对供应商资金约束时,零售商的资金援助策略予以研究分析。

关键字:投资风险,融资援助,供应链金融,资金约束

345 韧性理论在能源系统问题研究中的应用

丁月婷, 聂锐

中国矿业大学管理学院

基于对韧性理论研究的回顾,首先论述了将韧性理论引入能源系统问题的研究价值;在此基础上提炼能源系统韧性的定义,构建并阐释了能源系统韧性的概念框架;从能源系统研究对象的确定、能源系统面临的扰动因素、能源系统韧性强度的量化评价

方法以及韧性提升路径等方面,构建了能源系统韧性的研究框架,分析能源系统韧性的研究方向和重点;最后探讨了能源系统韧性研究可能面临的问题和挑战,对今后的研究进行展望。通过分析发现,能源系统韧性的研究具有理论价值和实践意义,但目前的研究成果主要集中于概念内涵和评价指标体系构建的探索,对于能源系统韧性的形成机制、动态演变过程、扰动因素的作用机理、韧性评价模型的验证与应用等议题还亟待开展深入的研究。

关键字:韧性理论,能源系统韧性,韧性评价,韧性提升

199 层级预测及其修正方法在多尺度时间序列预测中的应用研究

凌立文, 陈善盈, 蔡超敏, 张大斌

华南农业大学

题目:层级预测及其修正方法在多尺度时间序列预测中的应用研究 作者姓名:凌立文 陈善盈 蔡超敏 张大斌 作者单位:华南农业大学 结构数据是宏观经济领域中一种应用十分广泛的数据类型,可被用来反映诸如投资结构、产业结构、居民消费结构等问题。对结构数据进行科学、有效的预测,是合理开展产业布局及产业优化等经济决策行为的前提条件。结构数据通常包括省级、区域以及全国尺度的数据类型。在当前研究中,常见做法是对省级尺度或区域尺度数据展开单项预测,然后基于一定规则集成各单项预测结果,从而得到对应的区域尺度或全国尺度的最终预测结果。由于各尺度预测结果的误差累积作用,通常导致各省级尺度时序的预测结果之和不等于其对应区域尺度时序的预测结果;各区域尺度时序预测结果之和不等于全国尺度时序预测结果,违反了结构数据的定和约束,削弱了预测结果的经济含义。为了使不同尺度时间序列的预测结果能够满足定和约束,体现层级数据预测的合理性,需要对各层级的预测结果展开科学修正。本文提出了反向传播神经网络(BPNN)结合回归修正的层级预测方法。首先运用BP神经网络对层级中的每一个时间序列进行预测,得到基本预测值。然后将基本预测值表示为其下层序列真实值的一元回归的形式,在回归方程误差项具有相同层级结构的假设下,利用无偏估计获得估计值和预测值的关系。最后通过广义最小二乘法,获得修正后的预测值。为验证层级预测及其修正方法的有

效性,本文以我国第一产业生产总值为例展开实证研究。按照地理尺度构建三级层级结构:第一层是全国尺度;第二层是区域尺度,包括华东、华北、华南等六大区域;第三层是省级尺度,包括辽宁、吉林、广东等三十一个省(自治区、直辖市)。实验结果表明,经修正后,有二十一个序列的预测表现优于单一 BP 预测模型,且各尺度预测值满足定和约束,提高了预测结果对经济决策的指导意义。联系作者姓名:凌立文 Email: linglw@scau.edu.cn 手机号码: 13570367844 通讯地址: 广州市,天河区,华南农业大学,数学与信息学院 405 邮编: 510642

关键字:时间序列预测,层级预测,修正预测,多尺度,BP 神经网络,第一产业总产值

178 激励供应链核心企业进行生态设计的约束及利益分配机制研究

李婧婧, 李勇建, 刘露, 薛克雷

南开大学商学院

循环经济下,供应链实行绿色化和可持续发展的主要目的是提供绿色产品,而最终产品的绿色化程度除了与绿色创新技术、环境管理等因素有关外,还与产品设计的绿色化(即生态设计)程度密切相关。生态设计是 21 世纪绿色发展的潮流和理念,而我国的产品正在面临国际“绿色贸易壁垒”的严峻挑战。供应链双重边际化现象的普遍存在和产品绿色创新的双重外部性特征(Rennings, 2000)导致链上企业的绿色和可持续发展动力不足,很难实现供应链的整体利益最大化。因此需要制定合理的约束机制和利益分配机制去督促和鼓励成员企业的合作,鞭策核心企业加大产品生态设计的创新投入,来满足市场对绿色产品日益增加的需求。文献研究结果表明,核心企业在绿色供应链运营过程中起主导作用(Vachon 和 Klassen, 2006),而其与成员企业之间的协调与合作,可以实现信息、资源和利益共享,从而保证经济效益及环保效益的双赢(黄敏镁, 2010; Steven, 1998)。法律规范(Chen, 2001; Brouillat 等, 2012),政府补贴,市场竞争,消费者环境偏好等因素对产品绿色度和产品设计都有不同程度的影响(朱庆华等, 2011; 叶飞等, 2009; 葛泽慧等, 2010; 鲁其辉等, 2010),而信息对称(Subramanian 等, 2009)和成本分担机制(Gui 等, 2018; Sander 等, 2007; IPR Working Group, 2012; Dempsey 等, 2010; OCAD3E,

2010)可以保证良好的设计激励。本文在此基础上,验证及补充了供应链生态设计激励机制的理论研究成果。首先基于两阶段博弈理论,从供应链系统的角度出发,我们构建了协同合作和非协同合作下激励核心企业进行生态设计的约束机制,通过博弈分析得出以下结论:协同合作下最优生态设计努力水平、产品价格和供应链整体利润与消费者对产品价格的敏感度负相关,与消费者对产品绿色度的敏感度正相关;非协同合作下核心企业的利润随绿色创新成本分担比例的增大而提高,而生态设计的努力水平、原材料价格和产品零售价格也随之降低。当供应商和制造商各自承担一半的绿色创新成本时,可以达到协同合作时的最优环境效益。利益分配机制分析了利益分配模式、最优利益分配系数、最优努力水平和绿色信息对利益分配的影响,进一步阐释了信息共享在利益分配中的关键作用。结果显示,利润协调的分配模式有利于供应链的稳定可持续发展和核心企业的绿色设计努力;最优利益分配系数与企业共享信息的重要性成正比,与共享成本成反比;绿色信息共享程度的增加可以带来核心企业净收益的增加,降低了各成员企业共享信息的成本,促进核心企业进行绿色设计和创新努力。本研究从生态设计视角为实现供应链环境效益的优化提供了理论建议和实践价值。政府和企业要努力培育消费者的环保意识,做好市场调研和引导,随着消费者对产品绿色敏感度的不断提升,核心企业应逐步加大绿色设计和研发力度,引导绿色消费,适当提高价格;而当消费者对绿色产品价格较敏感时,核心企业应积极与其他成员企业开展合作以尽可能降低环保研发成本和设计投入。成本分担和信息共享分别在约束机制和利益分配机制中扮演着非常重要的角色。提高核心企业的绿色创新分担成本和共享信息的贡献,特别是绿色信息共享程度可以显著增加其利润,降低共享信息的成本,增加核心企业与其他企业合作进行生态设计和绿色创新的约束力和驱动力。有效的约束机制和利益分配机制将有利于减少供应链成员企业的机会主义行为,提高资源利用效率,降低绿色产品的生产成本,使我国产业更快地实现绿色转型,不断提高产品的环境友好水平和国际竞争力,来顺应国际上的绿色及可持续供应链风潮。

关键字:生态设计,供应链,约束机制,利益分配机制

118 Influences of punishment rules on group

cooperation from the perspective of efficiency and fairness

刘毅，李娟，夏昊翔

大连理工大学

Group cooperation affects human development but not always happen naturally. Individuals pursuing their own maximization of benefits often undermine collective benefits, therefore group cooperation will not necessarily occur. As a result, the institution emerges to constrain individuals' egoistic behavior and to maintain social order. The punishment is favored because similar to the social law enforcement system, which means the free-rider suffer material or spiritual losses. In fact, punishment is costly which changes with information and resources. This raises a question as to which punishment rule has priority on promoting cooperation. Here we investigate the priority of different types of institutional punishment rules from the perspective of fairness and efficiency. Punishment rules are influenced not only by subjective preferences including no preference (standing for fairness), cost preference (standing for efficiency) and emotional preference (standing for unfairness), but also by objective constraint containing the incompleteness of defector's information and the limitation of punishment resources. We established a social punishment system that includes a punitive institution and multiple individuals to explore group cooperation and resources accumulation of institution under different rules using mathematical modeling and computer simulation experimental methods. The results show that the three punishment rules are substitutable under the condition that all defectors are punished, however, they have significant differences under the condition that only partial defectors are punished. More specifically, the fair punishment rule (no preference) have a comparative advantage in most cases, while the efficiency punishment rule (cost preference) are better when the punishment is tolerant and punishment rate is low in a society with a low degree of social cooperation and more difficult to access information. In addition, we found the area of promoting cooperation and increasing resource accumulation is

not always consistent, reflecting the conflict between economic benefits and social cooperation. This is mainly due to the inconsistent effect of the punishment degree and punishment rate on cooperation and resource accumulation. Our research provides reference and guidance for institutions in designing enforcement rules.

关键字：fairness, efficiency, cost, punishment, cooperation

81 考虑协作配送的联合采购成本分摊方法研究

段忠菲，饶卫振，张云东

山东科技大学

企业联盟进行联合采购时，鲜见考虑协作配送成本部分，或简单按购买货物量作为权重分摊运输成本。然而现实中存在很多物品的配送成本可占自身价值 40%以上，且物流配送成本的公平分摊不仅与购买量相关，而且与联合采购企业所处位置密切相关。本文提出在采用 Shapley 值分摊联合采购成本的同时，对协作配送成本采用 Shapley 值进行分摊，这对配送成本占总成本比率较大的物品具有重要的应用意义。本文将 N 个企业联合采购成本分为两部分，即联合采购的物品购买成本 $C1(S)$ 和协作配送成本 $C2(S)$ 。针对该问题，本文对配送成本 $C2(S)$ 分摊问题，等价于一个包含 N 个顾客的 VRG (Vehicle Routing Game) 问题，并采用 Shapley 值法分别对 $C1(S)$ 、 $C2(S)$ 、 $C1(S)+C2(S)$ 进行了分摊。最后根据实际联合采购问题，在考虑“企业位置分布”与“配送成本占比”等因素基础上设计了大量算例，通过求解不同规模的算例，本文得出以下结论：基于 VRG 问题，且采用 Shapley 值法分摊配送成本，与现实中仅按货物购买数量做权重的分摊方法相比，配送成本分摊结果的平均偏差可高达 19.4%，显然当配送成本占比越大，该偏差引起的总体成本分摊结果偏差会越大。而且通过研究发现，当企业位置分布越不均匀，平均偏差会越大。因此，通过本文的研究可以确定，当配送成本占自身价值比率越大，协作采购的企业位置分布越不均匀，越需要采用本文的方法对配送成本部分进行公平分摊。

关键字：协作配送,联合采购,成本分摊

主题 2: 系统工程理论和方法

445 有机类比法与体系生命力

张宏军，黄百乔，张鹏，鞠鸿彬

中国船舶工业系统工程研究院

体系，又称为系统的系统，是工程技术系统发展到一定的复杂程度后逐渐被人们所重视。将体系单独从系统的大概念中分出来区别对待，是因为体系有一般系统所不具备的诸多特征，包括组成体系的成员系统的自主运行和独立管理[1]，体系需求边界模糊，具有动态演化性，成员系统之间松散耦合，具有自组织与自适应性等。给工程技术体系构建与管理带来了很大挑战。有机类比法曾经是系统科学研究的核心方法，一般系统论与控制论反馈机制的提出都与有机类比法有着千丝万缕的联系。英国管理学家 Beer 参照人脑控制身体的过程，提出了活系统模型[3]，用于企业管理中如何指导企业不断适应内外部环境变化而持续保持活力。Holling 研究了生态系统的弹性和稳定性，并推广至由人与自然组成的社会生态系统的管理中[4]，其实质也是一种有机类比法。有机类比法在工程上的应用还包括美国国防部提出的工程弹性系统理论（ERS），可靠性相关理论等。发展到信息物理系统（CPS）理论[5]，把有机类比法发挥得淋漓尽致，CPS 强调的状态感知、实时分析、科学决策和精准执行正好是模仿人的决策过程[6]，如附图 1 所示。自然界中生态体系能够在外界环境变化或内部部分损伤的情况下通过自我调节达到新的平衡，具有自恢复的能力，又称为弹性，生命体也能感知、分析、优化决策和学习提升，这些属性可统称为生命体的有机性。我们将有机类比法应用到工程技术体系中，将如何指导工程技术体系涌现出生命体的有机性作为工程技术体系构建的指导思路，提出了工程技术体系生命力概念。生命力是工程技术体系有机属性的统称，包括：感知性、自省性、自适应性、自恢复性、自优化性、自学习性和选择进化性。我们将生命力的有机属性又分为三个层次，分别是生存力、恢复力和进化力。如附图 2 所示。为实现工程技术体系的生命力特征，我们提出了一个技术框架，包括一大框架，两种机制和五大技术，如附图 3 所示。一大框架是指 CPS 技术框架，两种机制是指控制论中的反馈机制和学习机制，五大技术是指物联网技术、互联网技术、大数据分析技术、云计算技术和人工智能技术。他们共同形成了体系生命力的技术框架。

通过物联网技术实时感知外界环境的状态（感知性）和评估自身的状态（自省性），能够对外界环境的变化给出恰当的反应，以保持自身的稳定（自适应性），在外界干扰超出界限或自身部分故障时能够采取适当的动态调整策略来恢复自身的功能（自恢复性），能够通过大数据分析和人工智能技术分析参数之间的相关性规律，将收集的数据转化为规律性知识（自学习性），能够通过自学习与反馈回路不断优化体系的控制（自优化性），最终通过虚拟空间模型的仿真运行，找出体系中的效能瓶颈，为物理体系的改进提供方向（方向进化性）。本文通过有机类比方法，将工程技术体系类比为有机生命体，具有生命力，并以此思路来指导工程技术体系的构建，提出了体系生命力技术框架，为工程上实现智能化的有生命力的工程技术体系提供了参考。

关键字:体系,有机类比法,弹性,体系生命力,人工智能

438 基于付费策略的医联体信息共享运营机制设计 王海燕，张亮，刘思文

东南大学经济管理学院

东南大学经济管理学院

合肥工业大学管理学院

长摘要：研究了在无政府资金扶持，三级医院、社区医院和信息共享平台运营商组成的医联体各参与主体自负盈亏，在结合医联体内部分级诊疗过程中患者参与基层首诊的情况下，对基础检验检疫医疗服务制定医联体信息共享平台的收费定价策略，以及三级医院、社区医院的医联体信息共享参与策略和付费方式选择策略，设计医联体信息共享商业化可持续运营机制。其中信息共享平台运营商分别提供了按年付费、按患者访问次数付费两种付费方式，三级医院就诊的患者中有一定概率的患者选择社区医院基层首诊，此概率和三级医院与社区医院之间的距离相关。在系统给定各参数初始值后，以医联体信息共享平台运营商利润最大化为优化目标，以医院参与度、各参与主体收支平衡等为约束条件，设计改进的遗传算法，寻求平台运营商针对不同类型医院提供的两种收费方式的最优定价，并给出相应的三级医院、社区医院的参与策略和付费方式选择策略。研究发现信息共享平台运营商针对不同类型的医院制定不同付费方式的价格会影响

平台运营商的利润,利用改进的遗传算法寻优过程能够在满足一定约束条件下得到信息共享平台运营商利润最大的较优定价策略,且随着迭代次数增加,平台运营商利润趋于收敛。同时分析了信息共享平台运营商不同的收费定价策略对三级医院、社区医院参与度、付费方式选择的影响;以及患者基层首诊参与概率、医院患者人数、基础检验服务价格等因素对于信息共享平台运营商收费定价、三级医院和社区医院参与决策和付费方式选择策略的影响。研究表明:三级医院选择按年付费的较多,社区医院选择按患者访问次数付费的较多。定价策略的优化使得信息共享平台运营商的利润增大,三级医院选择按患者访问次数付费的占比提高,社区医院选择按年付费的占比也提高。同时,随着定价策略的优化,三级医院的参与度在提高,而社区医院的参与度基本保持持平。更高的信息共享平台运营商收费定价并不会导致其总利润的增加,反而会降低三级医院和社区医院的参与度;较低的信息共享平台运营商收费定价虽然会提高医院的参与度,但信息共享平台运营商的利润较低,无法有效刺激信息共享平台运营商提供更优质高效的服务。三级医院普遍会选择按年付费方式参与医联体信息共享,而社区医院在转移患者多的情况下选择按年付费方式,转移患者少的情况下选择按患者访问次数付费方式。三级医院的患者访问人数越多,会使得社区医院的按患者访问次数付费定价降低;基础检验服务价格越高,三级医院和社区医院的参与度越低。因此信息共享平台运营商通过制定合理的信息服务收费策略能够在保证医联体各参与主体收支平衡的情况下,最大化信息共享平台运营商的收益,同时可以刺激三级医院、社区医院参与医联体的意愿,满足医联体信息共享商业化可持续性运营的需要。

关键字:医联体信息共享,分级诊疗,运营机制,付费定价策略,遗传算法

423 系统综合集成研发企业 MBSE 实施研究

宋志明,常华耀,赵辉

中国船舶工业系统工程研究院

梳理了 MBSE 发展脉络,分析了 MBSE 与 DoDAF、SBA 等技术、方法的关系。对国内外研究应用情况、国内差距等进行了分析概括。面向系统综合集成研发企业的业务特征,研究提出一套 MBSE 科研模式:

以数字化建模与仿真为主线,覆盖总体和专业,贯穿研发全寿命周期,围绕系统级产品的仿真原型逐步开展设计验证工作,完善产品设计。详细阐述系统产品研制过程中的立项论证、方案设计、技术设计等各个阶段的 MBSE 研发方法,给出针对了总体、专业的各种设计、仿真工具和研发环境的协同方法,并阐明了虚拟交装的研发特征。对应于此研发模式,给出一种具体的 MBSE 研发平台建设方案,介绍了本单位实施效果。实践证明文中方法可行、有效。

关键字:系统,集成,MBSE,模型,仿真

421 价格和供应量都不确定的占线库存策略研究

代文强,杨卓琳

电子科技大学

原材料的采购在利润高度依赖于库存成本的制造型企业中扮演着重要角色,因此,致力于优化采购决策,对提升供应链绩效至关重要。为了最小化库存成本,我们需要在满足需求的条件下确定什么时间,以什么价格以及采购多少。在本文中,我们同时考虑基于两种不确定性的库存问题,一种是价格不确定性,一种是由质量缺陷引发的供应量不确定性。传统的库存模型往往基于几个重要假设来获得最优订货量,以保持模型简单,从而得到最佳订货批量的显示解。其中一个假设是价格服从确定的随机过程;在近十几年的时间中,原材料价格不仅经历了剧烈的上升,而且发生过急剧的下降。面对这种情况,Fabian 等假设未来价格的概率密度函数已知,建立了动态规划模型;Kalyon 在假设采购价格服从马尔科夫随机过程的基础之上,建立了最小化期望总成本的库存模型;Wang 利用随机递减价格序列来描述不断降低的随机价格,以此为基础建立了最优采购模型;Gavirneni 研究了价格服从离散状态下的马尔科夫链的采购问题;Guo 等考虑了价格服从几何布朗运动的的库存模型。另一个假设是供应量服从确定的随机过程。在实际生活当中,并不是所有由供应商提供的商品都具有完美的质量,有些可能由于生产过程中的机器故障,运输损坏或生产过程中的缺陷而产生质量缺陷。从而使得供应商提供的可用的质量完美的商品的数量与采购商订购的数量不匹配,产生供应量的不确定性。Porteus 在 EOQ 模型的基础上研究了服从固定概率分布的残次品的影响;Salameh 和 Jaber 假设同一批次中残次品比例为随机变量,给出了 EOQ 模型下

的最优采购和检验政策; Mada 和 Jaber 运用更新理论改进了 Salameh 和 Jaber 的模型, 提出了一种更简洁的刻画期望利润和订货批量的方法; 关于此方面的研究还可以参考 Yano 等人和 Khan 等人所作的综述性文献。传统的库存模型或单一考虑价格不确定, 或单一考虑供应量不确定。然而实际生活中, 经常面临供应量和价格都不确定的情况。考虑到刻画价格和供应量的概率分布是很难实现的, 我们运用占线理论和竞争分析方法来制定分析同时考虑两种不确定性的库存策略。竞争分析方法主要针对的是具有较强动态特征的问题, 不需要假设任何分布条件, 因此能够避免传统的静态优化方法对初始假设依赖强的弊端。近几年来, 这种方法在金融和管理科学方面被广泛运用。Larsen and Wohlk 使用竞争分析方法建立了占线库存采购模型, 代文强等改进了其结果。但是他们没有考虑供应量的不确定性, 也没有考虑库存成本。作为我们的主要贡献, 我们构建了一个同时考虑价格不确定性和供应量不确定性的占线库存模型, 使用竞争分析方法来制定分析相应的库存策略, 不依赖于未来价格的任何先验知识和供应量的分布, 因此我们的策略具有非常好的鲁棒性。最后, 我们通过数值实验表明, 所提出的策略拥有良好的性能比。通讯作者: 代文强 联系邮箱: wqdai@uestc.edu.cn 联系电话: 18215500718 通讯地址: 四川成都电子科技大学清水河校区, 611731

关键字:占线, 库存, 价格不确定, 供应量不确定, 竞争分析

341 城市轨道交通与城市协调性综合评价

刘杰, 彭其渊, 殷勇

西南交通大学

科学全面的评价城市轨道交通与城市的综合协调性, 对二者之间形成良性互动, 相互促进二者共同健康持续发展具有重要意义。城市轨道交通作为解决城市公共交通问题的一种主要交通工具, 不仅满足了城市交通需求, 同时也影响着城市空间布局结构的发展。同时, 城市的空间布局结构扩张和发展又会对城市轨道交通的规划及建设产生很大影响。因此研究城市轨道交通的协调性, 主要体现在城市轨道交通与城市交通需求的协调性及城市轨道交通与城市空间布局结构的协调性。城市轨道交通客流起讫点均在城市轨道交通车站上, 主要依托车站

来满足客流的出行需求。因而, 可以通过城市轨道交通车站与城市交通需求重心的吻合度体现出城市个轨道交通与城市的协调性。另一方面, 城市的空间布局结构过于复杂, 而城市公路网络对城市空间布局结构影响很大, 也能较为全面的反应城市的空间布局。因此, 从城市轨道交通车站与城市交通需求的协调性、城市轨道交通网络与城市公路网络的分形协调性、城市轨道交通网络与城市道路网络在方向上的协调性三个方面分别构建城市轨道交通与城市的协调性指标, 然后构建城市轨道交通与城市的综合协调性指标。以宜宾市智能轨道交通规划线网为例, 分析了规划线网与宜宾市的协调性。结果表明通过该方法及评价指标体系能较为全面的评价城市轨道交通与城市之间的协调性, 可以为从多个规划方案中选择最优方案提供一定依据, 同时对加强城市轨道交通与城市之间的协调性具有一定的指导意义。

关键字:城市轨道交通, 城市, 分形维数, 分形协调性, 方向协调性, 综合协调性

301 考虑共享出行的用户均衡交通分配模型

李梦, 黄海军

北京航空航天大学

由于手机通讯、GPS 等通信技术和计算机技术的快速发展, 共享出行平台提供了司机和乘客之间的实时匹配服务, 比如: 滴滴出行、UBER。共享出行模式可能是一种改善交通运输系统的有效方式, 有助于减少出行时间、交通成本、交通拥堵、空气污染排放和能源的消耗。共享出行不需要新建的交通网络基础设施, 而且比公共交通提供更多的便利, 已经成为一种新型具有一定替代性的出行选择。共享出行的机制很简单, 共乘司机为乘客提供乘车服务, 有类似行程和时间安排的乘客向共享出行司机支付一定的费用。共享出行的交通模式一方面满足了一部分出行者的自驾需求, 另一方面也避免了独驾车辆的闲置资源无法被有效利用带来的浪费。近年来, 一些学者开始考虑共享出行在交通道路网络中对路径选择行为的影响。在传统的用户均衡模型中, 出行者只选择从出发地到目的地的路径, 以最小化其路径出行时间或费用。由于共享出行行为的引入, 出行者不仅要选择从出发地到目的地的路径, 还要从独驾, 作为共享出行司机驾驶, 作为共享出行乘客乘车这三种模式中进行选择, 以最小化路径出行

成本. Xu et al. (2015) 考虑固定需求的共享出行用户均衡 (RUE, Ridesharing User Equilibrium) 问题, 并将其转化为一个等价的混合互补性问题. Xu et al. (2015) 尽管能够描述 RUE 模型中独驾司机和共乘司机灵活地改变出行模式, 但是该模型的假设使得共乘乘客在到达目的地之前可能被多名共乘司机搭载, 这样的可能性在现实世界中是不切实际的且不道德的. 为了改进这个问题, Di et al. (2017) 增加了一个约束, 即一起合乘的出行者具有相同的 OD 对. 尽管 Di et al. (2017) 克服了 Xu et al. (2015) 模型中的缺点, 但是一起共乘的用户必须具有相同 OD 对的约束比较严格, 本文旨在构建一个考虑共享机制的用户均衡模型 (RUE), 假设一个共乘乘客可以被不同 OD 对的共乘司机搭载, 但是整个出行过程一个共乘乘客只被一个共乘司机搭载且一个司机只载一个乘客. 为了鼓励出行者使用共享出行模式, 本文还考虑给共乘司机和乘客提供共享出行补贴, 给乘客提供共享出行成本优惠. 最后, 在算例部分分析了关键参数 (如, 乘客的共享出行成本优惠、共乘司机的共享出行奖励和乘客的共享出行奖励) 对均衡结果和出行模式的影响.

关键字:交通分配,用户均衡,共享出行,边界约束,互补性问题

196 中国 2030 年碳排放情景预测、减排潜力与调控路径研究

王迪, 和维, 聂锐

中国矿业大学管理学院

摘要: 基于中国 2030 年 CO₂ 减排承诺, 本文集成运用成分数据模型、GM(1,1)模型、Kaya-LMDI 分解方法和情景分析等研究方法, 预测并比较分析了不同情景下 2030 年中国 CO₂ 排放的变动趋势, 评估了各部门、各影响因素对 CO₂ 减排目标实现的减排潜力. 研究认为: ①考察期内中国 CO₂ 排放仍将持续增长但尚未达峰, 目标情景下 2030 年中国 CO₂ 排放总量达到 112.89 亿吨, 相对于基准情景减排 47.04 亿吨, CO₂ 排放强度达到 0.403tce/万元, 实现了 CO₂ 排放强度相对减排的“巴黎承诺”; ②考察期内人口总量控制、产业结构调整的减排潜力相对较小, 而经济模式转变、能源技术进步和能耗结构优化是实现 CO₂ 减排的主要途径, 三者年均减排潜力分别为 8.83 亿吨、9.41 亿吨和 5.80 亿吨; ③工业部门的减排潜力最大, 考察期内年均减排 23.24

亿吨, 占同期全国减排总量的 94.48%, 其中能源技术进步的减排贡献最大, 其次为经济增长和能源结构优化, 三者年均减排贡献率分别为 44.35%、30.92%、19.64%; ④未来中国 CO₂ 减排的关键路径是调整第二、第四和第六部门的经济发展模式, 提高第二部门的能源利用效率, 以及优化第一、第二和第六部门的能源消费结构. 此外, 构建相互兼容的减排政策网络, 从全局视角注重各政策子系统的整合叠加效应及其政策目标的协调, 也是实现中国 CO₂ 减排“巴黎承诺”的重要保障. **关键词:** 二氧化碳排放; 减排潜力; 情景预测; LMDI 模型 **图书分类号:** F121 **图书分类名:** 社会经济结构与体制 **通讯作者姓名:** 聂锐 **E-mail:**

nieruicunt@163.com **联系电话:** 13705215186 **通讯地址:** 江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学管理学院 **邮编:** 221116

关键字:二氧化碳排放,减排潜力,情景预测,LMDI 模型

173 基于改进 Adaptive LASSO 的多阶段制造过程关键质量特性识别

王宁, 张帅

郑州大学商学院

随着现代制造技术的不断发展和产品复杂程度的进一步提高, 依托先进制造和信息技术的发展, 以机械装配、加工、半导体制造、航空航天及医药制造等行业为典型的多阶段制造过程逐步成为主要发展方向. 多阶段制造过程是指一个制造系统为生产出最终产品, 需经过多个生产加工步骤、工序或阶段, 制造过程中的每一道工序都会直接或间接地影响着整个过程的质量保证能力. 多阶段制造过程因其组成结构、制造工艺和管理等方面的复杂性, 导致制造过程中存在大量质量特性, 如产品重量、长度、弧度等, 且质量特性间普遍存在相关性, 造成了多阶段制造过程监控与诊断的困难增加、效率降低. 在实际生产过程中, 考虑到成本和资源优化等方面的原因, 并不需要对全部质量特性进行监控. 因此, 如何从高维度、强相关性的质量特性中识别出影响最终产品质量的关键质量特性就成为多阶段制造过程质量监控与改进的核心问题. 本文针对多阶段制造过程质量特性高维度、小样本、强等相关等问题, 提出了一种改进的 Adaptive LASSO 关键质量特性识别方法. 首先对于质量特性高维度小

样本特点,采用 Bootstrap 算法对样本数据进行重构,在各抽样数据集上分别训练模型,并对各模型的输出进行集成,以稳定变量选择结果;进而将偏最小二乘算法引入 Adaptive LASSO,通过对原始变量进行变换组合,达到消除变量间相关性和维度规约的目的,从而在样本个数少于变量个数的条件下进行回归建模,降低 Adaptive LASSO 方法的模型预测偏差;然后,运用 Adaptive LASSO 方法进行变量选择,通过调整惩罚参数的方法选择不同变量进入模型,并采用 BIC 准则确定进入回归模型的变量个数实现对多阶段制造过程进行模型构建。最后,本文将 Adaptive LASSO-PLS 方法应用于卷烟制造过程关键质量特性识别,并与采用传统多阶段制造过程关键质量特性识别方法进行比较,研究结果表明,本文所提的 Adaptive LASSO-PLS 方法能够较好地处理高维、小样本变量选择和数据建模问题,性能优于其他方法。

关键字:多阶段制造过程,Adaptive LASSO, Bootstrap, 变量选择

167 基于波次攻击的预警情报网络动态抗毁性分析
刘凤增, 肖兵, 李宏权, 刘仁争
空军预警学院

见长摘要

关键字:预警情报网络,抗毁性,波次攻击,级联反应, 复杂网络

143 资金限制下新创企业质量投资策略及生存选择
夏兵, 郭菊娥, FungRichard
西安交通大学
西安交通大学
CityU

基于资金不足发展受限的新创企业,谋求长远发展还是节约现金流以避免破产是投资产品质量权衡的重要依据。本文基于新创企业在每阶段末需要达到一定的利润额以维持生存,提出了基于利润追求和生存追求双目标情景下的两阶段动态质量投资模型。在考虑到消费者对质量反应(DRQ)的不确定性、市场波动以及生存阈值等因素的影响下,本文基于模型逻辑推理论证不同运营目标下,新创企业通过协调定价和质量投资来应对破产风险的策

略。发现在充分考虑 DRQ 不确定性和市场波动的完全不确定环境下,利润追求型新创企业会同时提高(降低)相对于确定环境中的质量投资和产品价格,从而平衡短期生存压力和长期利润。DRQ 期望值和方差的增加将激励利润追求型新创企业提高质量投资;生存追求型新创企业将始终保持定价策略与质量投资正相关,从而控制长期的运营风险。DRQ 期望值达到一定程度或者 DRQ 方差持续增加的话,生存追求型新创企业都会降低质量投资。最后,结合其他相关结果,本文给出了资金限制下新创企业的质量投资策略建议。

关键字:新创企业,质量投资,破产风险,利润追求,生存追求

62 基于延迟时间的复杂系统多级检修计划优化研究

龙翔宇, 彭宏勤, 陈绍宽, 刘爽, 刘葛辉
北京交通大学城市交通复杂系统理论与技术教育部重点实验室
北京交通大学交通运输学院
北京交通大学城市交通复杂系统理论与技术教育部重点实验室
北京交通大学城市交通复杂系统理论与技术教育部重点实验室
北京交通大学城市交通复杂系统理论与技术教育部重点实验室
北京交通大学城市交通复杂系统理论与技术教育部重点实验室

复杂系统在运行过程中,由于磨损、腐蚀、碰撞等原因,会不断产生缺陷,进而发展成故障,造成大量损失。为了减少损失,大多数企业均采取预防性检修计划对设备进行检修,如何科学制定合理的检修计划,降低检修成本,已经成为企业生产中的重要问题。基于此背景,本文对复杂系统的检修计划优化问题展开研究,旨在探索基于系统工程思想的优化模型。首先,以子系统为研究对象,结合延迟时间理论,以预防性检修周期和预防性更换可靠度阈值为决策变量,以更新周期平均费用最小为目标,建立单个子系统多级检修计划优化模型,并出参数的最大似然估计方法,确定子系统退化函数;其次,以复杂系统为对象,考虑子系统之间的经济关联性,参考子系统退化函数提出成组检修的惩罚函数,以全局成组收益最大化建立成组检修优化模型,求解检修计划;最后,以国内某城市轨道运营企业的车辆检修工作为背景,进行案例研究,选取车辆 5 个

子系统作为研究对象,运用本文提出的模型制定检修计划,并与现行计划进行对比。结果表明,本文建立的优化模型相比于现行计划,在计划时间内能减少 18.57%的总检修成本,同时减少 12 天的检修时间。通过实例研究,验证了本文提出的复杂系统检修计划优化模型可以有效的减少检修停时,节省检修成本,对各类生产企业制定检修计划具有现实指导意义。

关键字:复杂系统,延迟时间,多级检修计划,成组检修

58 考虑农户“以次充好”行为的生鲜电商销售模式选择研究

林强, 马嘉昕, 付文慧

1. 广东工业大学管理学院, 2. 广东工业大学大数据战略研究院

广东工业大学管理学院

中欧国际工商学院

2016 年商务部等三部委联合发布《电子商务“十三五”发展规划》加快互联网与农业深度融合指导文件后,国内知名电商企业如天猫、京东、苏宁、顺丰优选等加大了对生鲜农产品市场的开辟与投入,生鲜电商行业迅速进入高速发展期。当前电商企业主要通过自营或平台两种模式销售生鲜农产品。其中,自营模式是指电商企业向农业合作社或优质基地采购生鲜农产品再转售,并将采购、仓储、销售、配送与售后等环节整合为一体的经营模式,实行此模式的电商有易果生鲜、顺丰优选、天猫超市、京东自营等;而平台模式是指电商企业提供一个线上销售平台,农户与电商企业就入驻条件达成协议后即可入驻平台,借助平台来展示、获得更多销售机会,实行此模式的电商有淘宝、拼多多、京东第三方等。实践中,作为生产者和供应商角色的某些农户为了追求短期收益,将会出现“以次充好”的投机行为。具体来讲,自营模式下,农户“以次充好”行为受到电商企业抽检比例及惩罚程度的影响,电商企业则会因销售“以次充好”产品受到信誉和顾客售后追溯补偿两方面的损失;平台模式下,农户“以次充好”行为受到电商企业抽检比例及惩罚程度和顾客售后追溯补偿两个方面的影响,电商企业则会因销售“以次充好”产品造成信誉损失。那么,考虑农户“以次充好”投机行为的情形下,作为电商企业,对具体某种生鲜产品应选择自营还是平台模式销

售,可以获取更高的收益?作为农户,又应选择自营电商还是平台电商? 本文运用博弈理论,考虑农户“以次充好”行为和电商企业抽检情况,分别建立自营和平台两种模式的决策模型,分析期望收益最大化下电商企业与农户的最优决策行为(具体各决策变量包括农户种植农产品时的最优努力水平以及最优“以次充好”比例,电商企业的最优抽检比例以及自营模式下的最优采购价格或是平台模式下的最优收入分成比例),讨论抽检成本、信誉损失、内部惩罚(电商企业在抽检时发现农户“以次充好”产品的惩罚)以及外部惩罚(顾客对销售“以次充好”产品的追溯补偿)等参数对电商企业和农户的最优决策及其期望收益的影响。在此基础上,对比分析电商企业抽检前后两种模式下电商企业和农户的期望收益,讨论哪些因素影响电商企业是否抽检及抽检比例;对比分析两种模式下电商企业和农户的期望收益,讨论哪些因素将影响电商企业及农户对两种销售模式的选择。通过研究发现:

(1) 自营模式下,电商企业不一定需要对农户供应含有“以次充好”的生鲜农产品进行抽检,具体与抽检成本与内部惩罚两者的相对大小、信誉损失以及外部惩罚等因素有关。具体来说,当抽检成本大于内部惩罚时,若信誉损失和外部惩罚较小,电商企业为了避免过高的抽检成本支出,将不会对农户供应的生鲜产品进行抽检,若信誉损失和外部惩罚较大,则电商企业需要对抽检成本与销售残次品所带来的损失进行权衡后,决定是否进行抽检;当抽检成本小于内部惩罚时,可能出现农户不提供“以次充好”的生鲜产品且电商企业不进行抽检的均衡结果。(2) 平台模式下,抽检成本与内部惩罚两者相对大小、信誉损失以及外部惩罚等因素将影响电商企业是否抽检,即当抽检成本大于内部惩罚,存在农户“以次充好”行为时,若信誉损失较小或外部惩罚较大,电商企业不一定会对生鲜产品进行抽检,若信誉损失较大或外部惩罚较小,电商企业为了降低残次品带来的信誉损失将会选择抽检;当抽检成本小于内部惩罚时,同样可能存在农户“以次充好”行为,此时电商企业将会根据抽检成本和残次品带来的信誉损失进行综合权衡后决定是否抽检。(3) 当农户存在“以次充好”行为时,抽检成本、内部惩罚、外部惩罚以及信誉损失等因素都将影响电商企业和农户对销售模式的选择,但在一定条件下电商企业和农户双方在平台(或是自营)销售模式下均可获得更高收益,此时双方的销售模式选择

倾向一致，也易达成合作共赢的销售模式。

关键字:生鲜农产品,“以次充好”,平台模式,自营模式,销售模式选择

50 协作配送成本分摊问题的近似核仁解优化方法

饶卫振，朱庆华，刘从虎，张云东

山东科技大学经济管理学院

上海交通大学 中美物流研究院

上海交通大学 中美物流研究院

山东科技大学 经济管理学院

协作配送是多个企业组成联盟进行合作运营的一种现代化配送方式。协作配送能够有效的降低物流成本和尾气排放，提升物流配送效率。国务院在颁发的《物流业发展中长期规划（2014—2020 年）》和 2018 国办发 1 号文件：《国务院办公厅关于推进电子商务与快递物流协同发展的意见》中明确指出：“鼓励物流企业采用协作联盟的方式提升物流业的集约化水平，鼓励加强快递企业末端配送的协作”。协作配送中一个需要研究的关键研究问题是如何有效计算参与协作企业的贡献，合理分摊协作成本。针对成本分摊方法，在合作博弈领域中具有较丰富的研究。成本分摊问题是合作博弈领域中的重要部分，自 1944 年 VonNeumann 等的著作问世确定合作博弈研究分支以来，众多学者研究了不同的成本分摊方法。比较典型的如 Shapley 提出的 Shapley 方法、Schmeidler 提出的核仁解和 Tijs 提出的 Nucleolus 值法等。目前为止，Guajardo 等研究发现国内外学者已经研究了多达 40 多种成本分摊方法。其中由于 Shapley 值和核仁解方法能够求解得到唯一成本分摊方案，从而被广泛应用。另外，现有研究分析协作后的分摊结果等数据发现，在物流运输中采用协作运营的模式，能够有效地降低 30%左右的配送成本和尾气排放。然而，在现有的经典成本分摊方法中，均要求获取 2^N-1 个子联盟 S 的协作成本 $C(S)$ 。这在协作配送成本分摊问题中，等价于需要求解 2^N-1 个复杂的协作配送车辆路径问题。当参与协作的企业数量 N 不用取太大值时，本问题的计算量就会非常巨大。本文不同于传统求解核仁解的反复求解线性规划模型的思路，提出了一种迭代求解近似核仁解分摊方案（Iteration Optimization Method for Solving Nucleolus of Cost Allocation, IOM）的方法，IOM 基于任意可行分摊方案，采用增加所有子联盟 S 盈余值 $e(S)$ 次序的法

则，不断迭代改进可行分摊方案，使其逼近核仁解。通过研究发现，求解核仁解仅需使用少量的关键子联盟 S，因此本文在 IOM 方法中设计了关键子联盟 S 识别策略，提取部分关键子联盟。从而只需要求解少部分关键子联盟 S 对应的 $C(S)$ 值，即无需求解 2^N-1 个复杂的协作配送车辆路径问题，因此本方法不仅可以提高求解核仁解本身的计算速度，而且能够大幅度的减少优化协作配送车辆路径问题的数量，从而提高本方法的求解效率。通过求解实际案例和设计的算例表明，本文提出的方法与传统核仁解求解结果的平均偏差仅为 5%左右，然而本文方法的成本分摊阶段的耗时平均节约了 72.9%，求解协作配送车辆路径问题的耗时平均节约了 83.2%。

关键字:协作配送问题,成本分摊,核仁解,优化策略

44 双向群体性极化系统动力学模型及仿真

刘硕，夏昊翔

大连理工大学管理与经济学部

当今社会随着改革开放和信息化进程的加深，以及互联网技术的普及与发展，网络上存在的意见逐渐从整齐划一，向丰富多元转化。这种现象反映了我们时代的进步，但也使得各种观念可以通过互联网相互交锋，出现极化、对立等极端情况。例如，近年来的网络事件中，都会出现“五毛”、“美分”，或者“卖国贼”、“爱国贼”等对立群体的互相攻击，并极端化的情况。本研究通过修正有界信任模型，描述并探讨这种双向极化的现象的特征。本文通过在 Krause 有界信任模型的基础上，增加意见差距超过阈值时的意见发散机制，建立了双向驱动意见信任模型。并通过 MATLAB 软件构建 agent-base 模型，对双向极化现象进行了仿真模拟研究。当收敛阈值在一定范围内，发散阈值较大时，会形成稳定的群簇；当收敛阈值和发散阈值都较小时，发生两个极化群簇。结果证明双向驱动有界信任模型能够验证双向极化现象，验证了单向极化现象是双向极化现象的特例。本研究对现实社会中存在的某些舆论传播问题给出合理的解释，为我国的舆论传播研究和政府相关部门建立有效的应急体系和机制提供了良好的理论支持。同时，通过计算机仿真探讨了双向阈值对群体意见的影响。

关键字:意见动力学,群体极化,agent-base 模型,仿真

18 双渠道背景下低碳供应链决策及渠道合作策略

刘名武，许以撒，付红

重庆交通大学

考虑消费者低碳偏好和渠道偏好属性，在制造商主导的两级供应链结构下，构建了制造商未开通线上渠道、制造商开通线上渠道以及制造开通线上渠道且共享收益这三种情景下的低碳供应链决策模型。研究发现，制造商开通线上直销渠道会带来碳排放水平的提高和制造商利润的增加，当偏好线上渠道的消费者比例达到一定水平，零售商的利润受损。当制造商开通线上直销渠道且共享收益给零售商时，存在一个收益共享比例区间，能够同时实现碳减排水平、制造商利润和零售商利润的帕累托改善。最后，通过数值算例分析了消费低碳偏好系数、线上偏好比例以及交叉价格弹性等供应链系统参数的敏感性，并验证了制造商共享收益的策略有效性。

关键字:双渠道供应链,低碳产品,定价策略,收益分享

主题 3：“一带一路”中系统科学与工程创新研究

585“一带一路”背景下西部地区经济综合实力评价

侯潇然

中国矿业大学

我国西部地区是“一带一路”建设的重要区域，在“一带一路”战略愿景下，要推进向西开放，推动西部地区经济发展，必须深入研究西部地区当前的经济综合实力。本文以西部地区 10 项主要经济指标作为原始指标，并利用主成分分析法对西部 12 省区的经济综合实力进行排序及综合评价。通过聚类分析法将各省区的经济综合实力按相似性分为三类地区。最后，将主成分分析结果与聚类分析分类结果进行了对比分析，得出了有效结论并给出了针对性的建议。

关键字:经济综合实力,西部地区,主成分分析,聚类分析

584 基于 hoteling 模型的中国制造业企业直接投资在“一带一路”沿线国家市场竞争中的溢出效应研

究

涂强楠

南昌大学/南昌工程学院

摘要：本文利用 Hotelling 线性市场模型研究了中国制造业企业对外直接投资对于“一带一路”沿线国家的市场竞争的影响。研究表明接受外资的“一带一路”沿线国家的企业和其竞争企业的定价策略都与直接投资密切相关：当“一带一路”某沿线国家的垄断竞争市场中的一家企业接受了来自具有科技优势的中国企业的直接投资之后，（1）虽然该公司和其竞争公司的最优产品价格均会下降，但是接受外资的公司的市场份额和产品利润都会比投资之前出现上升，同时竞争公司的市场份额和总利润都会出现下降，但是整个市场的整体利润会出现上升；（2）该国整体科技水平将得到提升，但是由于距离对科技创新溢出以及人力资本流动的抑制作用，没有直接吸收外资的企业其科技增长速度将远远低于外资直接投资的企业，两者单位产品利润差也将进一步扩大。因此从竞争角度来看，接受中方企业外资有利于增强“一带一路”沿线国家自身制造业的竞争力，占据更大的市场份额，虽然单位产品价格会下降，但是整体利润将得到上升，并能为整个国家的消费者带来更大的效用。由此提出要继续引导鼓励企业科技创新，促进政府和“一带一路”沿线国家在经济、科技、文化等多个领域持续加强交流与合作，并加快构建全面开放新格局等相关政策建议。

关键字:Hotelling 模型,对外直接投资,一带一路,溢出效应

202“一带一路”沿线高通量卫星通信市场评价与选择研究

梁桂林

中国航天系统科学与工程研究院

摘要：“一带一路”倡议为我国卫星运营开拓国际市场提供了良好的机遇。基于高通量通信卫星向个人、企业提供低价格、大容量的宽带接入服务已成为信息通信市场的重要发展方向。积极推动我国高通量通信卫星“走出去”，既有利于“一带一路”沿线的信息联通，又有利于我国卫星产业的国际化发展。本文综合考虑影响“一带一路”沿线国家高通量卫星通信需求的主要因素，构建了评价指标体系，采用定

性与定量相结合的方法,开展了“一带一路”沿线高通量卫星通信市场分析与重点市场选择研究。本文提出的市场评价指标体系主要包括人口与地理环境、经济社会环境、信息通信产业和政治与投资环境四个方面。其中,人口与地理环境,主要考虑高通量通信卫星在偏远山区、边疆、海岛、人口密度低地区都能便利地接入互联网的独特优势,从地形地貌与人口分布这两大项指标进行评价;经济社会环境,主要基于经济社会发展水平及远程教育、医疗、交通运输等发展对卫星通信的潜在需求,从经贸水平、科教文化、医疗水平和交通运力等维度进行分析;信息通信产业,从基础配套情况与通信供给情况两方面开展评价,具体考虑了基站数量、偏远地区通信网络建设情况、通信卫星数量、互联网普及率等评价指标;政治与投资环境,从双边合作基础和合作可能性的角度,对区域/国家的社会稳定性、对外合作与投资政策吸引力,与我国的双边关系等方面进行分析,综合了政治稳定性、跨国贸易自由度、“一带一路”倡议响应度、竞争力指数等评价指标。基于市场评价指标体系,对“一带一路”沿线 66 个国家和地区进行了分析,并筛选出重点发展国家、可拓展选择国家以及暂不选择的国家。运用系统评价方法对高通量卫星通信市场进行评价,有利于统筹把握“一带一路”沿线国家合作环境,提前预判合作风险,为市场布局和拓展策略提供重要参考。

关键字:系统评价方法,高通量通信卫星

195 主权信用风险传染溢出网络动态特征研究:以“一带一路”国家为例

马旭平,王军,孙晓蕾,李建平

中国科学院大学

主权信用风险(sov​er​eign credit risk)作为国家风险的狭义表征,已经成为学术界的共识(Badaoui et al., 2013; Blommestein et al., 2016; Bouri et al., 2017)。在已有的研究中,越来越多的学者将主权 CDS 利差(sov​er​eign CDS spread)视为主权信用风险的有效表征从事进一步研究,如探究主权信用风险的影响因素等(Brandorf & Holmberg, 2010; Chiarella et al., 2014; Fabozzi et al., 2016; etc.)。但利用主权 CDS 数据进行区域国家集团间的主权风险传染的相关研究却比较少,尤其是在欧洲主权债务危机爆发后的今天,主权风险在具有相似经济政治环境的区域

国家集团间的传染现象依然没有得到足够的重视。“一带一路”覆盖了中亚、中东、南亚等区域,多为新兴经济体和发展中国家,地缘政治关系相对紧张,国内政治经济的成熟度和稳定性较差,整体经济金融风险较大,而因主权债偿付出现困境引发的主权信用风险正是此区域国家可能面临的重要经济金融风险之一。随着资金融通强化区域国家间的金融联系,个别国家的主权信用风险也可能通过金融市场迅速蔓延扩散,影响整个区域内的金融稳定,甚至给我国带来严重的外来风险冲击。目前,关于主权信用风险的研究大多聚焦于单一国家的影响因素或两两国家间的溢出效应研究,这可能会忽视掉国家组合或者国家集团间其它国家对某国主权信用风险的影响,尤其是在具有相似政治金融环境的区域国家集团中更是如此。因而,在研究主权信用风险传染时,以系统化或者网络化的视角为基准,考虑多个国家构成的国家组合网络就显得尤为必要,对于中国“走出去”的企业规避相关国家风险也是大有裨益。因此,本文的目的是在“一带一路”倡议强化本区域国家间金融联系的背景下,探究“一带一路”沿线国家主权风险传染网络的节点特征和结构特征,并探究沿线国家整体主权风险传染强度的动态性特征。进而,根据“一带一路”国家分属的不同地缘政治集团,探究不同区域国家集团主权风险传染强度的动态性特征,并研究不同地缘政治集团与“一带一路”沿线国家集团间主权风险传染强度的相关性特征。本文使用的模型方法为 Diebold and Yilmaz (2009, 2012)提出的基于方差分解的溢出指数模型,并结合滑动时间窗口概念获得动态溢出指数,进而使用结构变点识别算法对动态溢出指数进行阶段划分。其次,本文还根据复杂网络社区发现算法将“一带一路”国家分为不同子集团,探究不同子集团的主权风险传染强度。考虑到主权 CDS 利差数据的流动性问题,本文选择了“一带一路”沿线 25 个国家(“一带一路”沿线共有 66 个国家,其中 36 国无数据,5 国数据存在大量缺失)的五年期主权 CDS 利差作为研究对象,数据来源于 DataStream 数据库。样本国家为巴林、保加利亚、中国、克罗地亚、塞浦路斯、捷克、爱沙尼亚、匈牙利、印度尼西亚、以色列、拉脱维亚、立陶宛、马来西亚、黎巴嫩、哈萨克斯坦、菲律宾、波兰、卡塔尔、罗马尼亚、俄罗斯、斯洛伐克、斯洛文尼亚、泰国、越南、土耳其。样本期为 2008 年 10 月 31 日至 2017 年 12 月 20 日,数据频度为日度。结

果发现：（1）“一带一路”沿线国家整体主权风险传染强度较高，全样本静态溢出指数达到 69.1%，说明沿线国家间的政治金融联系较为紧密。（2）“一带一路”沿线国家间的整体主权风险传染强度随时间表现出明显的动态性特征和阶段性特征，通过结构变点识别算法，可以将整体主权风险传染强度划分为 4 个阶段，如图 1 所示。2009 年 8 月 7 日-2011 年 8 月 31 日为第一阶段，2011 年 9 月 1 日-2014 年 3 月 31 日为第二阶段，2014 年 4 月 1 日-2015 年 9 月 29 日为第三阶段，2015 年 9 月 30 日-2017 年 12 月 20 日为第四阶段。（3）不同地缘政治集团的整体主权风险传染强度与“一带一路”沿线整体表现较为不同，但均表现出明显的阶段性特征，其中西亚地区子集团与“一带一路”整体表现出了最高的相关性，皮尔逊相关系数达到 0.84。展望：本文中，我们仅研究了“一带一路”沿线国际主权信用风险传染溢出网络动态特征研究，后续我们打算探究外部冲击，尤其是全球性因素或区域特殊因素对“一带一路”沿线国家主权风险传染强度的影响，以便更加全面的分析“一带一路”沿线国家间的主权风险传染状况。

关键字:主权信用风险,一带一路,溢出效应,复杂网络

主题 4: 系统科学与工程在社会、经济、金融、工程技术、军事、能源资源、医药卫生、教育文化、交通运输、行业经济与行业发展等领域的应用研究和应用基础研究

648 基于企业规模异质性的中国工业行业出口增加值及贸易隐含碳排放特征分析

张俊荣，杨翠红

中国科学院数学与系统科学研究院

进入工业社会以来，化石能源的大量消耗带来的气候变暖问题已成为全球各国共同关注的焦点。近年来随着经济社会的高速发展，中国已成为全球最大的能源消费国和二氧化碳排放国之一，如何科学有效的降低中国的碳排放引起了全球各国政府和专家学者的广泛关注。同时，中国作为世界贸易大国，大量高耗能产品的出品必然产生巨大的隐含碳排放。

放。国内外已有众多学者对中国贸易隐含碳问题展开了研究，然而由于数据的局限性，现有研究均为国家层面或行业层面的探讨，缺乏对企业层面贸易隐含碳排放的深入研究。值得注意的是，近年来中国经济的蓬勃发展孕育了一大批中、小企业，数据显示 2017 年我国中小企业贡献了中国 60% 的 GDP、50% 的税收和 80% 的城镇就业，因此中小企业已经成为中国经济的重要力量，在推动中国经济稳步前进中发挥了巨大的作用。然而由于大企业在资金、规模等方面具有的得天独厚的优势，中小企业在资金、技术、人才等很多方面与大型企业之间存在非常明显的差异。因此，不同规模类型企业之间，在生产结构、技术水平、进出口贸易、能源消费、碳排放，以及对经济的影响方面均存在非常明显的差异性。在这种背景下，对不同规模类型企业的出口及碳排放特征的深入研究，对于碳减排策略的研究具有极大的价值和意义。因此，本研究基于非竞争型表构建了区分企业规模的投入产出模型，对中国工业行业大中小企业的出口增加值及贸易隐含碳排放特征进行了研究，进而从企业规模异质性的角度为中国碳减排问题提供切实有效的解决方案。

关键字:企业规模异质性,投入产出,贸易隐含碳排放

647 经济全球化视角下属权原则的双边贸易差额核算——基于世界投入产出模型的研究

李鑫茹，陈锡康

中国科学院数学与系统科学研究院

贸易平衡是经贸研究的重要话题，是影响经贸关系的直接因素。真实、准确地测算贸易收益和贸易差额，有助于理解贸易利益分配格局，也将为国际贸易发展提供有力指导。贸易差额核算的核心技术问题是选择合适的核算口径，经济全球化的深入发展对传统贸易核算方法提出质疑。随着生产全球化和中间品贸易的快速发展，以增加值口径取代总值口径的主张逐渐得到学界和国际机构的广泛认可，然而，增加值口径仍然不足以准确衡量贸易收益和评判贸易平衡。随着初始生产要素的跨国流动日益频繁，外资企业主导出口的问题愈发突出。对此，本文提出国民收入口径下的贸易差额核算方法，按属权原则剥离外资企业和外国生产要素的贡献，并利用世界投入产出表重新测算中美、中欧双边贸易差额，更加真实地还原我国对外贸易的平衡性，进而为双边贸易谈判提供借鉴。

关键字:贸易平衡,贸易增加值,国民收入,投入产出模型
622 北美市场原油和天然气联动性研究 ——基于贝叶斯 DCC-GARCH 和 STAR 模型的实证分析
林婕 , 柴建

陕西省西安电子科技大学经济与管理学院

油气之间的替代性使得油价与气价之间表现出一定的关联性。北美作为全球最大的油气消费市场,其油气价格的变动及联动将影响全球的能源格局及投资策略。文章首先基于贝叶斯 DCC-GARCH 模型对北美市场原油和天然气收益率之间的整体相关性进行研究,通过 LOESS 分解研究了其趋势、季节以及随机项的关联性。随后利用 LSTAR 模型分析了油气趋势相关性的非线性特征。研究结果表明北美市场油气收益率的相关性始终是正向的,关联区间为 $[0.137, 0.216]$,中位数为 0.181,较 CCC-GARCH 模型的结果更能反应油气联动的时变性,但其关联区间变动幅度较小,不存在显著的相关性。此外,分解结果显示油气收益率趋势项上存在显著的关联性,用 LSTAR 模型较 AR 模型能够更好的刻画其波动特征,有更高的拟合程度。油气趋势关联性在数值 2.026 处发生平滑转换,从低区制向高区制的转换速度很快。该研究结果对于投资者抓住投资机会,生产者控制其成本,国家相关部门制定相应的能源策略等具有指导意义。

关键字:原油,天然气,联动,趋势,非线性

594 符号网络上的经典伊辛模型研究

李灵博 , 樊瑛

北京师范大学

利用动力学方法研究复杂网络结构上的舆情传播与演化机理,能有效描述和解释个体间观点互相影响的过程,从而观察群体层面舆论的宏观涌现。对于符号网络来说,正负边对个体间的动力学行为会产生不同的影响,然而负边在其中到底发挥着怎样的作用仍旧并不明晰,是学界的研究重点和难点。本报告将经典的伊辛模型应用于符号网络的舆论传播与演化研究。将伊辛模型的粒子放置于符号网络的节点上表示节点的态度,而节点的态度和意见经常会受到周围朋友的影响,甚至因此而改变。以正边相连的节点间持积极的关系,他们更倾向于形成相同的观点;以负边相连的节点间持消极的关系,他们更倾向于形成相反的观点,通过节点间的互相

影响产生最终的宏观涌现,从而展示出实际系统中舆论极化现象。通过本研究发现,符号网络中负边的比例和位置分布所影响的网络结构特征,对于网络上舆论传播与演化的结果有导向性的影响,网络中的负边比例存在临界值,越过该临界值时网络的演化结果出现相变,而负边的位置会影响该临界比例的取值。此外,本报告还补充了关于符号网络的舆论演化中网络平衡性的相关研究。

关键字:符号网络,伊辛模型,舆论传播

587 中国工业结构优化升级的科技创新驱动效应研究

徐胜 , 张宁 , 章海伦

中国海洋大学

本文根据 2001 至 2015 年的数据,运用层次分析法对中国工业科技创新能力进行综合评价,对我国工业科技创新水平及效应进行重点分析。从中国工业结构的科技创新水平来看,总体呈现上升趋势,自 2011 年开始出现了小幅度的下降;工业内部行业对比显示,大部分行业的产值比重有小幅增长,而电子及通信设备制造业出现了明显的萎缩;工业三类产业产值占比的变化较为平缓。本文进一步采用 PLSR 方法回归模型测度工业结构变化和优化升级的创新驱动效应,研究发现:工业科技创新、总产值、固定资产投资、FDI 和从业人员人均收入对工业结构变化及优化升级均能产生正向效应,其中创新驱动的效应最为显著。

关键字:工业结构优化升级,创新驱动,层次分析法,PLSR

575 多飞艇协同对地观测与数据传输调度模型与算法研究

周光辉 , 梁伟 , 敬帅

中国科学院大学经济与管理学院

浮空器已经发展成为空间遥感信息获取的重要平台之一。为弥补卫星受轨道限制引起的机动能力差,不能持续定点观测等不足,浮空器平台可应用于局部区域对地观测,充分发挥机动灵活、观测持续时间长等优势特点。本文针对飞艇平台的资源特性和需求的复杂性,设计了多飞艇协同对地观测和数据传输任务规划架构,飞艇完成对地观测任务,并将

对应的观测数据传输到地面；研究了多飞艇协同对地观测和数据传输调度模型与算法。综合考虑多飞艇协同对地观测与数据传输任务的协调优化，构建了混合整数规划(Mixed Integer Linear Programming, MILP)模型，将每个任务（包括对地观测与数据传输任务）视为有向图中顶点，用飞艇在两个任务所对应地理位置间的巡航时间来度量有向图中顶点间的距离，将问题映射为带时间窗口的多车场开放式车辆路径问题(Multi Depot Open Vehicle Routing Problem with Time Windows, MDOVRPTW)，并以最大化总收益作为优化目标。基于对地观测和数据传输任务的序列关系等特点，结合遗传算法和局部搜索策略，提出了一种改进的文化基因算法

(Memetic Algorithm, MA)，实现对地观测和数据传输资源的优化分配，提高资源的综合利用效率。仿真实验表明，算法针对不同的问题规模能够在较短的时间内获得满意的结果。

关键字:飞艇,对地观测,调度,车辆路径问题,文化基因算法

554 多层次视角的城市交通可持续性转型评价——以江苏省地级市为例

王岩

中国矿业大学

城市规模的扩大和燃油汽车数量的快速增加，使得城市交通面临的资源、能源、环境问题日益突出，城市交通低碳、绿色、可持续性转型引起了广泛关注，研究交通系统的转型评价，对于识别影响转型发展的根本指标、加快城市交通可持续性转型、为相关政府部门交通规划提供有效借鉴和指导具有重要意义。本文基于多层次视角的社会-技术系统转型理论，分析城市交通系统转型过程的内在机理，并从宏观环境、中观体制、微观利基三个方面构建了城市交通可持续性转型评价指标体系。以江苏省13个地级城市为例，利用三角形模糊逻辑方法，分别计算各城市综合得分和二级、四级指标得分，通过对得分较低的指标进行敏感性分析，指出各级指标中亟待改善和发展的列项。结果表明：①南京、苏州、扬州、徐州等9个城市交通转型处于中等水平，其中镇江、南京、苏州、无锡4个城市的转型程度比其他城市明显偏高，镇江市三个层次的发展最为均衡；②连云港、淮安、盐城和宿迁4个城市处于较差水平，其中宿迁市转型效果最差，

淮安市和盐城市转型效果相当；③微观利基基层得分最低，是城市交通转型发展中最为薄弱的环节，其成长和稳定发展对加快各城市交通转型起着至关重要的作用，利基基础设施的建设、政府相关政策法规的完善等将有效促进利基的成长；④促进城市交通可持续性转型的关键举措包括鼓励选择公共交通和慢行交通、推广新能源汽车、建设新能源汽车基础设施、制定推进利基发展的相关政策等。

关键字:城市交通,转型效果,多层次视角,模糊逻辑

552 Applying Dynamic Performance Management to Network Performance in Public Emergency Management: an analysis of the Wenchuan earthquake

WangLinlin , YanHaiyan , BivonaEnzo , QiJiayin

University of Palermo

Shang University of International Business and Economics

University of Palermo

Shang University of International Business and Economics

In China, floods, earthquakes, snowstorms and other natural disasters outbreak frequently in recent years. Since the problems to be solved when public emergency happens are becoming more complex and required specialised competences, network cooperation among public, private and non-profit organizations has become increasingly frequent particularly to cope with public emergency management. Although processes, outputs and outcomes to measure the performance in public emergency management have been investigated, the contribution provided by interrelationships of different participants and the design of related indicators is under-researched. Many questions need to be clarified: How to measure network performance in public emergency management dynamically? What are its main outcomes and drivers? How to assess the outcomes of collaborative governance? To provide an answer to the above research questions, this study suggests adopting a dynamic performance management framework (Bianchi 2016) for evaluating the network-based collaboration in public emergency

management. This research investigates a Chinese public emergency management case, which focuses on the Wenchuan earthquake. After introducing the cooperation network of different stakeholders (including public, private and non-profit sectors and the community) in this case, a conceptual dynamic performance management framework of how resources from different stakeholders shape outcomes is discussed and explicated in a DPM chart. This paper explores the different complexity factors underlining the network cooperation in public emergency management. Very often performance systems are oriented to measure results provided by the single actor inside the network, rather than approaching it through a holistic perspective. But our DPM framework shows, strategic resources, performance drivers and end-results interact each other, thereby leading to cause-and-effect chains affecting the whole process of public crisis management. Such an approach allows us to make explicit performance outcomes both in the short and in the long run. Furthermore, it does not only focus on the perspective of a single organisation but on the perspective of the relevant system, which generates the observed problem behavior, including the achievement of public governance principles. Neglecting such a level of interactions among stakeholders engaged in the network may lead to the design of ineffective and short-term policies.

关键字：Emergency management, Network collaboration, Dynamic performance management

529 基于作战过程的装备体系贡献率评估建模

卜广志

北京系统工程研究所

目前,装备对作战体系的贡献率问题成为了体系工程领域的一个研究热点。在很多文献中,大都通过在作战体系中,有无待评装备前后的完成作战任务程度对比,计算待评装备对作战体系的贡献率大小。这种方法虽然可以得到一个数值结果,但很难分析待评装备在作战体系中的贡献机理,所得结果更像一个“黑箱”,不便于支撑装备的发展论证。对作战体系而言,完成作战任务的效果是由各项装备在作

战过程中的表现综合达成的,装备对作战体系的贡献机理也是在作战过程中体现出来的。这就决定了贡献率的建模需要从作战过程的分析入手,基于作战效果分析装备在作战体系中的贡献大小。首先,分析作战过程,建立形式化的交战行动分析模型;然后,按照装备对作战的支撑关系,将作战因素转化为装备因素;最后,基于这种源自作战关系的装备关系模型,建立装备对作战体系的贡献率模型。在作战过程分析中,按照任务样式、作战流程,可以分解出一系列交战行动。这些交战行动通过特定的交互关系,实现各部分作战效果的综合,形成作战体系最终的完成任务效果。按照在达成作战效果时的综合方式,交战行动之间的关系可以分为:提供输入、前提条件、协同配合、实施保障等。将这些关系进行符号抽象,按照作战时序综合起来,可以建立作战过程方程。该方程给出了由各交战行动的作战效果综合而成作战体系最终作战效果的方式,是从作战效果层面分析作战体系的依据。在作战过程方程中,对作战对象、作战目标直接产生体系作战效果的行动称为直接效果行动,通常对应于作战过程方程末尾的行动。由直接效果行动逆向分析,可以把所有相关的交战行动单列出来,建立若干交战行动的执行序列,称为作战效果链。作战效果链描述了所有可能达到最终作战效果的交战行动方式,不同的作战效果链表示了不同的作战路径或行动样式。针对作战效果链,按照装备对交战行动的支撑关系,将交战行动替换为支撑对应行动的装备,采用装备能力对作战需求满足度的形式,便可以建立装备贡献机理方程。该方程实质上是基于作战效果建模的,作战体系完成任务程度评估模型。当装备对交战行动是一对一的关系时,直接转换即可。当是一对多、多对一、多对多的关系时,则需要针对装备的不同功能单独分析其贡献率,或者将多项功能类似的装备同时分析。利用装备贡献机理方程,采用求偏微分的思路,便可以求解作战体系中每项装备对作战体系的贡献率模型。由此贡献率模型,有助于分析每项装备对作战体系产生贡献作用的方式,给出相应的贡献机理。

关键字:装备体系,贡献率,作战过程,贡献机理

511 税收递延、最优缴费与养老金投资

陈峥, 李仲飞, 曾燕

中山大学岭南学院

在我国第三支柱商业养老顶层设计中,税收优惠政策有利于促进个人养老账户制度的建立和普及。

2018年4月12日,财政部等发布《关于开展个人税收递延型商业养老保险试点的通知》,自2018年5月1日起,在上海市、福建省(含厦门市)和苏州工业园区实施个人税收递延型商业养老保险试点,试点期限暂定一年。这些税收优惠政策是国家通过让渡政府税收收入,激励个人与家庭参与商业养老保险的一种财政手段。本文基于商业养老保险的税收递延优惠政策,考虑消费者在面临不同税收政策时的投资-消费选择问题,同时基于生命周期理论,假定消费者在工作期间获得随机收入,选择消费并将财富投资到完备的金融市场中,在退休时购买年金,目标是最大化工作期消费和退休后年金支付的期望效用。与传统效用函数不同,我们假定消费者拥有时变相对风险厌恶系数。本文采用鞅方法求解,得到最优消费与投资的解析表达式,并对最优消费和投资策略进行敏感性分析。结果表明,税收递延政策有利于养老金参与者提高其缴费,降低投资风险,扩大基金规模;消费者的投资策略不仅依赖于当前财富,也依赖于其人力资本水平。在第三支柱个人商业养老保险中,个人是养老金投资的主体,如何根据个人的风险偏好特征、投资目标选择等因素来配置养老金财富是非常关键的问题。本文讨论了各种不同的税收优惠政策如何影响养老金投资者的投资决策与年金选择行为,建议同时制订税前缴费与税后缴费双向政策,继续推进试点与全面铺开的两阶段战略。

关键字:个税递延,缴费,投资,消费

507 社会网络和时尚周期

张博宇

北京师范大学

在服装等时尚行业,一些流行元素每隔一段时间就会重新出现,称为时尚周期。这种周期性经济现象背后的逻辑和驱动力是一直是经济和管理学中的关键问题。早期的研究认为厂商在其中起到了主导作用,它们的生产策略决定了时尚的周期。但近些年,市场越来越向消费者倾斜,消费者的偏好甚至会影响到厂商的生产。本研究首次完全从消费者角度分析了社会关系网络和时尚周期期间的联系。根据消费者的个人偏好,将他们分为从众者和叛逆者两类,从众者希望和周围人保持一致,而叛逆者希望

和周围人不同。在此基础上,建立了网络演化博弈模型,并应用随机微分方程和位势分析两种方法,分析了系统的演化规律。结果表明,网络同质性指标是时尚周期产生的关键因素,不同类型的消费者间互动越多越有利于时尚周期出现。本研究展现了信息时代消费者对市场的影响。

关键字:社会网络,经济周期,演化博弈

458 基于网络投资组合的行业配置理论

李仲飞,周骐

中山大学

行业配置是投资组合中承上启下的重要环节之一。本文以证券市场的行业类别为节点,行业指数收益率的相关系数为边,构造了一个行业复杂网络。理论方面,本文证明了特征向量中心度与Black-Litterman模型计算的最优行业配置比成二次非线性关系,从而将Peralta(2016)理论模型结论延拓到特征向量中心度为负值的情况。得出结论:投资组合中应多配置特征向量中心度处于序列中位数附近的行业。实证研究方面,本文首先检验了行业因子的有效性;其次,利用最小生成树算法过滤行业网络,检验特征向量中心度位于不同分位数点的行业收益率表现,结果和理论模型一致;最后检验网络模型与Black-Litterman模型相结合的投资策略表现,结果表明在夏普比率和增益损失比等指标上明显优于其他基准模型。

关键字:网络投资,BL模型,特征向量中心度,最小生成树

457 K-Approximate Convexity and Its Applications

陆晔

中国科学技术大学

In practice, managers face challenges of incomplete demand information and nonlinear production cost. We develop a new concept named K-approximate convexity, which is shown to be a generalization of K-convexity, to address these challenges. The idea is applied to obtain well-structured heuristic policies for two operations management problems, the joint pricing and inventory control problem with

incomplete demand information and the periodic review inventory control problem with nonlinear production cost. We establish worst-case performance bounds on the heuristic policies in both problems. In a numerical study on a joint pricing and inventory control problem where demand is driven from real sales data, we find that the average gap between the profits of our heuristic policy and the optimal policy is only 0.27%, and the worst gap is 4.6%. In an extensive numerical study that is designed to reflect a practical inventory control application, the average gap between the costs of our heuristic policy and the optimal policy is only 0.11%, and the worst gap is just 1.81%.

关键字: K-approximate convexity, Inventory control, Pricing strategy, Incomplete demand information

455 外部融资对企业绿色技术创新影响研究:基于企业规模的门槛效应

王旭, 褚旭

山东财经大学工商管理学院

新古典经济增长理论强调了技术创新对经济发展的重要贡献。在中国制造业企业技术发展始终面临资源约束及环境污染等问题的背景下,绿色技术创新成为促进企业经济与环境协调发展、驱动制造业转型升级的重要途径。中国本土的创新实践中,资本市场及地方政府的有效支撑,使得股权融资、债权融资和政府补贴成为保障企业持续性创新投入、实现创新平滑的关键。然而,已有文献对企业创新形式的“泛化”处理,或是造成融资活动影响创新绩效结论多样化的原因之一。因此,聚焦对经济和环境具有双重价值效应的绿色技术创新,明确外部融资对其的影响机理及作用机制,具有极强的理论及实践意义。考虑到绿色技术创新的独特价值效应,企业更倾向于减少其研发信息的披露来维持竞争优势。资本市场和地方政府囿于研发活动的信息不对称,无法全面判断绿色创新的价值创造能力和自身的风险承担水平。此时,能够反映企业资源储备、内控体系、绩效水平等多方面信息的企业规模将成为出资主体的决策参照,影响外部融资与绿色技术创新的关系。因此,本文引入参照点理论(Reference Point Theory),采用固定效应门槛模型,分析并检验了企业规模在股权融资、债权融资、政府补贴与

绿色技术创新关系间差异化的门槛效应,以及该门槛效应在不同产权性质企业中表现出的异质性。同时,考虑到创新过程的动态性及创新结果的延续性,采用动态面板 GMM 估计对结论进行稳健性检验及内生性处理。研究发现:首先,企业规模能够在一定程度上反映企业对绿色技术创新的风险控制能力和驾驭能力,且具有较低的获取难度和读取门槛,具备成为外部股东、债权人和地方政府对企业绿色技术创新决策参照的合法性。其次,企业规模在股权融资、债权融资、政府补贴与绿色技术创新关系间具有差异化的门槛效应。其中,债权融资能够促进企业绿色技术创新,该促进作用随着企业规模的扩大而增强;股权融资和政府补贴则在企业突破一定的规模阈值后,才能显现出对绿色技术创新的激励作用。最后,企业规模的门槛效应存在产权异质性。相较于民营企业,国有企业外部融资促进企业绿色技术创新面临更高的规模门槛,但突破门槛阈值后,外部融资的促进作用比民营企业更加显著。研究结果意味着小规模企业进行绿色技术创新缺乏多样化的资金支持。其主要原因在于研发信息的不对称性降低了债权人、股权投资者和地方政府的出资意愿,而企业规模反映出的风险收益结构与出资主体价值诉求的不匹配阻碍了外部融资对绿色技术创新的激励作用。与国有企业相比,民营企业对外部融资渠道的依赖性更强,但是绿色技术创新的高风险、高外部性以及严峻的信息不对称问题,或会造成外部融资对企业绿色技术创新的激励不足。本文的研究意义表现在:第一,将参照点理论引入创新融资分析框架,通过分析企业规模门槛效应,揭示外部融资对绿色技术创新的影响机制,进而补充科技金融理论的相关研究。第二,以绿色技术创新作为切入点,通过分析绿色技术创新特征和外部融资的价值诉求,对外部融资与企业技术创新的关系展开探讨,进而对优序融资理论与债务异质理论相互冲突的解释逻辑进行回应。第三,通过分析规模门槛阈值在国有与民营企业中的差异,揭示门槛效应的产权异质性,为中国制造业企业创新融资和绿色发展提供实践依据。

关键字: 外部融资,绿色技术创新,企业规模,门槛效应

449 在线辩论的立场与理性表达关系研究

贾玉改, 唐锡晋

中国科学院数学与系统科学研究院；中国科学院大学

互联网时代特别是 Web2.0 和移动互联网的发展，令各种网络行为对现实社会的巨大影响和作用被网络真切地记录下来，对于网络民意和网络行为已吸引不同学科的研究。本文将从辩论立场、辩论的理性水平等展开研究，以最有影响力的华语 BBS“天涯论坛”发帖中最具代表性的两极化辩论为研究素材。针对研究论题，集中研究两极化辩论过程的参与者的立场和理性，从辩论热贴上获取辩论主题，通过对主题进行理性层次标注，从而在自动判断参与者立场的基础上进而推断了所研究的一般辩论帖子的理性程度，展现了有效利用机器智能分析辩论立场、辩论主题、辩论理性层次的方法，展现出围绕论题所展开的辩论的一种结构化的视角，为社会管理创新提供了一种可能的支持手段。

关键字:在线辩论,理性表达,假设检验,天涯论坛

446 考虑成本与公平性的灾后应急物资动态配送优化研究

周永圣，曲冲冲，杨浩雄，何明珂，刘淑芹

北京工商大学
北京工商大学
北京工商大学
北京物资学院
中央民族大学

自然灾害发生后，如何保证应急救援物资高效运输与分配是救援工作开展的重中之重。灾后应急救援主要涵盖调拨物资和分配物资两个主要阶段。调拨物资主要体现在从受灾区域外调入物资进入到区域临时配送中心，分配物资是从配送中心向受灾点进行调拨。由于应急物资保障受到灾后地理环境的影响较大，且实效性要求较高。本文以应急物资保障规模经济效益个公平性角度出发，建立了考虑多种运输方式、多时段动态的应急物资配送中心选址与运输配送路径优化的多目标规划模型，并基于此模型设计了一种带精英策略的非支配排序的遗传算法，以京津冀地区地震灾难情景对模型进行实证研究，验证了模型和算法的有效性，以期为大规模自然灾害应急物资保障提供理论指导与决策支持。

关键字:自然灾害,应急物资分配,规模经济,公平

性,Pareto 前沿面

441 考虑软信息的 P2P 网贷信用风险评估

陈为民，宋德雪，龙小凡，王克喜

湖南科技大学

摘要：近年来互联网金融行业的快速发展繁荣给投资者带来了许多机遇，与此同时信用风险问题直接影响了市场的稳定。和传统借贷不同的是，P2P 网络借贷平台提供了部分借款人的软信息，把软信息和传统硬信息相结合，提出了充分考虑软信息的互联网金融信用评价模型，基于人人贷的数据，分别用 Logit 模型和 BP 神经网络进行了实证分析，结果表明提出的模型优于传统硬信息信用评价模型。

关键词:信用风险；软信息；P2P 网贷；Logit 模型；BP 神经网络

关键字:信用风险,软信息,P2P 网贷,Logit 模型,BP 神经网络

440 基于非平衡机器学习技术的上市公司财务危机预警研究

李斌，盛夏，吕晨曦，唐松慧

武汉大学
武汉大学
北京大学
武汉大学

本文考察了中国 A 股上市公司的财务危机预警问题。考虑到样本数据的极度不平衡性（危机公司：非危机公司 $\approx 1:100$ ）导致常见分类方法失效的问题，本文首先对非平衡（训练）数据进行处理，并训练了常见的二分类方法，包括 Logistic、支持向量机 SVM 中以及 AdaBoost 模型，最后通过（非平衡）测试数据来测试预警模型的样本外效果，从而比较了几种模型在非平衡处理前后的预测差别以及模型之间预测准确性的强弱。研究表明，对于非平衡数据，对数据进行非平衡处理之后的预警效果要远高于未处理数据；在本文所研究的三类模型中，AdaBoost 模型预测准确率最高。

关键字:财务危机预警,非平衡机器学习方法

439 扩展的柔性车间调度问题混合整数规划模型

王云飞，汤罗浩，朱承，周鋈，张维明，何文

涛

国防科技大学, 信息系统工程重点实验室
国防科技大学, 信息系统工程重点实验室
国防科技大学, 信息系统工程重点实验室
国防科技大学, 信息系统工程重点实验室
国防科技大学, 信息系统工程重点实验室
31003 部队

技术的发展使工件的加工工艺具有了新的特点, 本文研究了工序之间具有串行、并行以及柔性执行关系的柔性作业车间调度问题, 建立了两个求解该问题的混合整数规划模型, 并通过 MATLAB 编码调用 CPLEX 的整数规划求解器对模型进行了求解。在 Birgin 的基础上设计了 20 个随机的调度案例, 通过对案例结果进行分析, 说明了两个不同模型适用于不同规模问题的求解, 第一个模型求解规模较大的问题时收敛速度和解的质量都比较高, 而第二个模型在求解小规模问题时比第一个模型收敛速度更快。

关键字:作业车间调度, 柔性作业车间调度, 整数规划

436 碳交易政策下多式联运路径选择鲁棒优化研究 程兴群, 金淳, 王聪

大连理工大学
大连理工大学
大连海事大学

目前, 道路运输不断向更多侧重铁运、水运的多式联运转移, 以充分利用运输资源、缓解道路运输压力, 减少交通运输碳排放, 我国“一带一路”政策等明确提出“建设多向连通的综合运输通道”、“促进交通运输绿色发展”, 碳税、碳交易等低碳政策也在考虑出台, 并已批准北京、上海等七省市开展碳交易试点工作, 可见如何实现多式联运的高效运转及低碳减排值得产学研界关注。为此, 本文针对多式联运重要的战术层面决策[5]——多式联运路径选择问题, 结合碳交易政策展开研究。有关多式联运路径选择问题的较多研究构建了以总成本最低、总时间最短、运输风险最小等为目标的多式联运路径选择模型[6-9], 虽然有学者在此基础上考虑了低碳要素, 将碳排放有关度量参数放入优化模型的目标函数或约束[2,10-12], 但不同低碳政策下碳排放量对多式联运路径决策影响不同, 这就导致上述模型及结论在有低碳政策的环境下不再适用, 因此具体低

碳政策下的多式联运路径选择问题值得进一步研究。此外, 前述研究大多是在确定性环境下分析, 虽然有学者开始研究利用随机优化解决参数未知但参数的概率分布已知的不确定性多式联运路径问题, 但是鲜见考虑参数分布未知情况的有关研究, 并且确定性优化方法及随机优化方法都难以应对此类问题(参数概率分布信息未知)。实际上鲁棒优化方法在不确定环境下管理决策应用中发展迅速, 因其可以处理此类参数概率分布未知的不确定情形, 还可以在参数波动的情况下, 给出可行性和目标水平都较好的鲁棒决策方案[19], 因而有必要研究利用鲁棒优化理论处理存在概率分布未知参数的多式联运路径问题。基于以上背景和现状, 本文以碳交易政策下的多式联运路径选择问题为研究对象, 针对节点间运输时间、不同运输方式下运费率两个参数不确定且概率分布未知的情况进行分析, 旨在给出一种不确定环境下考虑低碳政策的多式联运路径决策方法。首先在确定性环境下量化多式联运各运输环节及转运环节的成本、时间、碳排放量, 基于此构建不考虑低碳政策的多式联运路径选择双目标模型 BDM; 然后引入碳交易政策, 将 BDM 扩展为碳交易政策下的多式联运路径选择模型 DMt, 并且可通过调整低碳政策有关参数的赋值意义及取值范围将 DMt 转化为其他低碳政策(碳税、碳补偿、强制限额排放)下的多式联运路径选择模型; 在此基础上, 利用 box 集合刻画不确定环境下未知概率分布的运输时间和运费率, 并基于 Bertsimas 的鲁棒优化方法构建一个鲁棒性可调节的多式联运路径选择模型 RMt; 然后根据转换规则给出较容易求解的鲁棒对等模型 ERMt 并设计求解算法; 最后通过一个实际案例验证模型。本文有以下结论: (1) 鲁棒优化模型 RMt 能较好处理参数概率分布未知的不确定性多式联运路径决策问题, 同时由于 RMt 的鲁棒水平可通过鲁棒水平参数进行调节, 方便决策者根据偏好进行决策。(2) 与不考虑低碳政策的模型相比, 碳交易政策下的模型 DMt 和 RMt 可以较方便的转化为其他低碳政策下的对应模型, 适用性更好; (3) 合适的碳交易价格下的碳交易政策可有效实现多式联运碳减排, 促进联运向铁路运输倾斜。本研究的创新点在于引入鲁棒优化方法解决参数概率分布未知的不确定性多式联运路径决策问题, 构建模型的鲁棒性水平是可调节的; 同时所构建模型也可以用于碳税、碳补偿、强制限额排放政策下的多式联运路径决策

问题，适用性较好。

关键字:路径选择,多式联运,低碳政策,鲁棒优化

434 自我评估的能力和危险类型对年轻新手驾驶员危险知觉的影响

孙龙，马艺丹，常若松

辽宁师范大学心理学院

危险知觉指驾驶员检测、评估并对道路上的危险事件做出反应的能力。虽然驾驶员的危险知觉能力随着驾驶经验的增加而提高，但是很多年轻新手驾驶员往往不能准确地评估他们的危险知觉能力。这可能导致驾驶员不能及时地检测到一个特定类型的潜在道路危险，或者在检测到这个潜在危险后不能准确地评估该危险的风险水平。为了探索驾驶员自我评估的驾驶能力与危险类型对危险知觉的影响，采用3（自我评估的驾驶能力：低、相同、高）×2（危险类型：隐藏、明显）的混合实验设计对43名年轻新手驾驶员进行测试，并使用 Tobbi T120 记录眼动数据。被试首先填写一个危险知觉能力自我评估量表，并在驾驶模拟器上完成一个5分钟的跟车练习。然后向被试呈现26段真实交通情境视频，要求被试在检测到一个潜在危险后，如果认为该危险的风险水平会引发交通碰撞事故就快速地点击鼠标左键一次。结果发现，与低估组和相同组的驾驶员相比，无论是明显的危险还是隐藏的危险，高估自己驾驶能力的驾驶员对危险的反应时间较慢。三组驾驶员危险知觉反应时间的差异，来自于危险评估阶段而不是危险检测阶段。三组驾驶员的眼动模式受危险类型的影响而不受自我评估的能力的影响，表现为他们对明显危险的平均注视时间比隐藏危险长。研究结果表明，在危险知觉训练或测试中，研究者应当引导年轻新手驾驶员正确地评估自己的危险知觉能力，并区分危险类型对他们危险知觉的影响。

关键字:危险知觉,自我评估的能力,危险类型,年轻新手驾驶员

433 重复博弈视角下基层社会自治的仿真研究

杨雯秀，张文明，许洁

西北大学经济管理学院

采用基于 Agent 建模与仿真的方法，以重复博弈的

视角来刻画基层社会中的人际互动，并根据基层社会中个体的行为特点，设计模型中 Agent 的博弈策略，从而构建基于 Agent 的基层社会的人际交互模型。并对其进行仿真实验，对比分析有无管理者、以及管理者在不同策略设定等情形下各种策略的平均收益和全部个体的平均收益。结果表明，对于基层社会自治而言，无政府主义治理不是基层社会自治的有效形式，民主选举管理者机制是有必要的，但是管理者的权力必须进行规范，尤其是必须限制“掠夺性”权力。在这种权力规范化的民主选举机制下，自始至终都与人为善的人是最成功的。最后，基于上述结论，我们分别从政府角度和个人角度提出相应建议。

关键字:Agent 建模与仿真,基层社会自治,重复博弈,人际互动

432 社会演进视角下受助者感恩与讹诈行为的仿真研究

许洁，张文明，杨雯秀

西北大学经济管理学院

以考虑突变的间接互惠模型为基础，用基于 Agent 的建模(ABM)方法，模拟了现实社会中的助人行为，进而引入受助者的感恩与讹诈行为，使得模型对于现实中助人情境的刻画更加完整。然后以社会的发展演进为视角，对受助者的这两种行为进行了研究。当只考虑受助者的感恩行为时，研究发现：感恩可以使考虑突变后的社会演进为友善型社会，而且，每个人越感恩，越有利于友善型社会的演进。进一步考虑受助者的讹诈行为后，研究还发现：讹诈事件的发生会使得社会变得冷漠，即便是讹诈概率为1‰，最终社会演进结果中还是会有冷漠的人存在，此时，一味强调感恩并不会消除讹诈事件的影响，社会也无法重新演进为友善型社会，而通过对讹诈事件受害者进行金钱、精神等各方面的补偿与安抚才是社会重新演进为友善型社会的关键。

关键字:基于 Agent 的建模,社会演进,间接互惠,感恩行为,讹诈行为

431 基于 Paragraph Vector 的在线社会风险水平预估与有效性分析

陈进东

北京信息科技大学

本文借鉴社会心理学中社会风险研究成果,采用机器学习方法实现“天涯社区”版块的风险水平预估。通过实验比较基于 Paragraph Vector 模型的 KNN 算法(KNN-PV)与基于“词袋”模型、编辑距离或者 Lucene 索引的 KNN 算法对“天涯杂谈”版块新发帖的风险分类效果,验证了 KNN-PV 算法在风险分类中的有效性。在此基础上,以“天涯杂谈”版块的标注数据为训练集,研究利用 KNN-PV 算法对“百姓声音”版块不同时间段的风险水平预估的可行性。通过与“百姓声音”标注结果比较,发现风险分类和风险水平预估的准确度不高,说明了现有方法的可行性以及存在的不足。

关键字:天涯社区,社会风险预估,多分类,Paragraph Vector,KNN

429 需求扰动下考虑消费者努力程度的信息产品供应链竞争决策

于艳娜, 杨玉香, 滕春贤

中国计量大学

中国计量大学

哈尔滨理工大学

进入网络时代以来,市场需求的个性化、差异化和动态化越来越显著。特别是随着互联网技术快速发展,消费者主动性越来越强,对信息产品效用要求越来越高,导致信息产品市场的竞争日趋明显。同时,随着信息经济一体化进程的加深,企业竞争激烈程度日趋加剧,扰动事件频繁发生,导致企业的运行环境变得更加复杂。因此,考虑消费者努力程度,研究竞争型的信息产品供应链的需求扰动决策具有重要意义。区别于以往物质产品为研究对象的竞争供应链扰动问题研究,本文主要研究需求扰动下信息产品供应链的竞争决策问题,进一步丰富竞争管理理论。分析以单一供应商为领导者,以两个竞争零售商为跟随者的信息产品供应链扰动问题。假定上游供应商通过直销渠道销售信息产品,并制定批发价格。下游水平竞争的零售商之间进行 Stackelberg 博弈,竞争的零售商考虑消费者可以付出的努力程度和信息产品效用,再根据批发价格决策信息产品订货量;进而,零售商制定信息产品零售价格,并将其销往需求市场。分析需求扰动发生前后,消费者努力程度和信息产品效用对零售商价格、需求和利润的影响。首先,使用消费者努力程度和信息产品效用量化消费者效用函数,以消费

者效用最大化为目标,决策直销渠道和零售渠道的最优需求量。在此基础上,构建信息产品供应链均衡定价模型,给出无需求扰动下竞争信息产品供应链的定价及利润决策。其次,进一步构建不同扰动情形下的竞争信息产品供应链决策模型,求得在不同扰动情形下的最优化价格和利润决策。系统地分析消费者努力程度、信息产品效用、扰动及竞争强度对信息产品供应链定价及利润决策的影响,给出竞争信息产品供应链应对需求扰动策略。最后,结合数值算例,利用 MATLAB 软件对需求扰动信息产品供应链模型进行验证,分析不同扰动情形对供应商、零售商和整个信息产品供应链的价格及利润的影响,从而找出相对较优的利润决策,为竞争信息产品供应链扰动管理决策提供科学依据。研究表明:对信息产品供应链而言:无扰动时,信息产品供应链的利润相对稳定。竞争强度促进零售渠道利润增加,导致直销渠道利润降低;需求扰动增加促使竞争型信息产品供应链的需求增加,零售商提升销售信息产品效用能够扩大市场需求,且竞争零售商同时获得收益。对下游竞争零售商而言:竞争强度增加时,占主导地位的零售商渠道利润趋于稳定,跟随者零售商利润和直销渠道利润呈波浪式变化;消费者努力程度对零售商渠道利润影响较大,而零售商主导者的渠道利润受信息产品效用影响较大,跟随者随着信息产品效用增加稳步增加;消费者努力程度和信息产品效用增加促进直销渠道利润增加。

关键字:消费者努力程度,信息产品供应链,竞争,需求扰动

425 基于 QFD 和时序网络的体系贡献率认知计算评估方法

林木, 李小波, 刘佳杰, 王彦锋, 朱一凡

国防科技大学系统工程学院

1 概述 武器装备体系贡献率是指单件装备在武器装备体系或作战体系构成中,按照体系的总目标和运行规律,对体系的整体性能(如体系作战能力或作战效能)具有的贡献大小,可以表征该件装备在体系中得地位和作用。其主要作用是主导武器装备建设向更加注重体系的方向发展,解决过去武器装备评价手段单一,新型武器装备难以快速形成体系作战能力等问题。本文基于 QFD 和时序网络分析的方法,提出一种基于认知计算原理的体系贡献率

评估方法,为研究分析武器装备性能对体系贡献的内在机理提供方法手段。

2 体系贡献率的认知计算评估方法

体系的使命能力和作战任务之间的关系是体系贡献率评估的核心问题。能力是对体系进行评估的基本准则,体系能力要通过体系内部要素完成一系列的任务来体现,两者之间具有内在关联,但存在不确定性,为解决不确定性问题,本文采用的认知计算方法构建定性定量相结合的能力-动量-效能评估回路,第一阶段通过设计作战体系的关键能力问题和待评装备的关键任务问题,将需求层层分解到作战体系的能力要求,再由能力要求提出装备功能需求和贡献率评估需要;第二阶段自底向上,分析使命能力和任务之间的关联关系;第三阶段建立能力之间、任务之间、能力和任务之间的关联关系,通过功能解析和效能仿真两个环路实现对贡献机理的认知计算。

3 基于 QFD 的试验空间想定建模

体系贡献率评估首先要明确装备系统评估的问题背景,从中提炼出评估的需求,即明确装备所服务的战略需求、所支撑的使命能力、所处的作战体系和作战环境和所完成的任务清单等。质量功能部署(Quality Function Deployment, QFD)是一种用户驱动的产品设计方法,采用系统化的、规范化的方法调查和分析“软”而“模糊”的用户需求,将其转变为工程设计人员能够理解的可以测度的工程指标。质量屋(HOQ, House Of Quality)是驱动整个QFD过程的核心,它是一种直观的矩阵框架表达形式。由于可以采用多个质量屋的形式来对体系问题进行层次化的分解,并且矩阵方式能够为体系提供定量的描述手段,因此QFD方法在体系工程研究中得到了大量的应用。QFD法通过建立质量屋以及一系列矩阵展开过程,按照战略需求分析,自上而下地驱动多层次分析与建模,实现对武器装备体系能力进行分析。

4 基于时序网络的体系贡献率评估

目前作战体系的高度复杂特性使其呈现出复杂系统的特点,针对体系对抗的研究多采用网络模型进行描述。时序网络是一种将体系演化特性引入问题研究的特殊网络,通过在复杂网络中引入时间维特征,考虑体系结构和关联关系的时间先后关系,可以更加全面地描述体系对抗过程和体系演化特征,目前已在社交网络、电子邮件网络和航空网络等领域广泛应用。本文基于时序网络建立仿真模型,通过效能仿真环路,自底向上分析使命能力对任务达成的贡献度,以此建立使命能力和任务之间的关联关系,并进一步通过功能解析模型计算,实现对

复杂贡献机理的认知计算。

关键字:体系贡献率,QFD,时序网络,认知计算

424 体系贡献率评估的研究框架、进展与重点方向

李小波, 王维平, 林木, 王彦锋, 束哲

国防科技大学

为了适应现代化战争体系对抗的特点,装备系统的建设和发展应该服务于装备作战体系的建设和发展大局,从体系角度衡量装备对于作战体系的贡献程度和地位高低,并以此作为装备论证、研制和使用的基本依据。由于作战体系的复杂性,装备系统对作战体系的贡献率(简称体系贡献率)评估研究涉及到多种类型、多个方面的贡献,论文首先从体系贡献的分类和装备全寿命周期管理两个维度建立体系贡献率评估的研究框架;然后在此基础上梳理了国内外的研究现状;最后根据研究框架要求分析研究现状的不足,并提出了体系贡献率评估的重点研究方向。论文研究对于理清体系贡献率概念和研究脉络、明确贡献率研究思路和技术攻关方向具有借鉴意义。

关键字:体系贡献率,体系制胜机理,贡献率指标,贡献率评估方法

414 基于循环神经网络的玉米期货价格组合预测模型

王震, 王珏, 李享

中国科学院数学与系统科学研究院

玉米作为重要的粮食作物以及工业原料,在农业生产以及经济发展中占有重要地位。玉米期货市场对于价格发现及规避风险有重要意义,然而,由于玉米期货价格系统的复杂性以及影响因素的多变性,使得玉米价格难以被准确预测。同时,单一的预测模型往往存在模型选择失败的风险。针对玉米期货价格市场的复杂非线性特征,本文采取组合预测的方法,对玉米期货价格时间序列建立预测模型。首先对期货价格序列分别利用经验模态分解(Empirical Mode Decomposition, EMD)、变分模态分解(Variational Mode Decomposition, VMD)、奇异谱分析方法(singular spectrum analysis, SSA)滤波得到去噪后的光滑价格时间序列。然后对去噪后的价格序列分别构建三种循环神经网络模型,包括

RNN(Recurrent Neural Network)、GRU(Gated Recurrent Unit)、LSTM(Long Short-Term Memory)。在此基础上,提出基于人工蜂群算法(Artificial Bee Colony Algorithm, ABC)的时变组合预测模型。针对芝加哥期货交易所玉米期货收盘价日度数据实证表明所提出的组合预测方法可以有效提高模型预测精度,在未来价格的整体水平和变动方向上都取得了较好的预测效果。

关键字:玉米价格预测,循环神经网络,组合预测模型

413 金融机构同伴效应影响下逆周期杠杆监管的实施效果研究

方立兵, 张宇哲

南京大学

杠杆监管一直都是国内外金融界的热点研究领域,无论是1987年美国股市的“黑色星期一”、2008年的次贷危机,还是我国2015年的股灾,金融机构高杠杆都是危机诱发和传染的重要原因。为了应对金融机构杠杆的顺周期风险,国际会计准则理事会(IASB)在G20和FSB(金融稳定理事会)的倡议下,启动了对金融工具确认和计量会计准则的修订,并于2014年发布了IFRS9。IFRS9作为一种会计准则理论上能够限制金融机构投资者的杠杆水平,预期损失模型将导致金融机构用于覆盖减值准备的资本增加,可用于投资风险资产的资本减少,从而实现金融机构杠杆的逆周期监管。本文采用计算实验金融方法,首先根据IFRS9构建逆周期资本池,考察其对金融机构杠杆监管措施的实施效果;其次,考虑到金融机构同伴效应可能会影响金融机构杠杆决策,从而导致杠杆监管政策失灵或偏离政策目标,进一步将同伴效应引入金融机构杠杆决策过程。结果发现:(1)IFRS9规则下,杠杆监管政策缓解了极端下跌风险,但会增加市场的波动性,同伴效应的存在会加剧市场动荡,削弱IFRS9规则对极端风险的防范效果;(2)IFRS9是一把双刃剑,一方面有助于管控金融机构的违约风险,另一方面可能会增加其遭受赎回的风险。在同伴效应的影响下,IFRS9的双刃剑效果会被进一步放大。(3)对于杠杆约束较为宽松的市场,IFRS9会提高杠杆决策保守型金融机构的利润,降低激进型机构的利润。此时,同伴效应的存在会进一步放大IFRS9对这两类金融机构利润的影响结果。

关键字:金融杠杆,同伴效应,IFRS9,计算实验

411 城市房价为何不同:公共服务对房价的影响

高雅, 李秀婷, 董纪昌

中国科学院大学经济与管理学院

实现基本公共服务均等化,对于统筹城乡和区域协调发展,以及经济社会的协调发展都具有十分重要的作用。近年来,随着经济社会的发展,人民群众对城市公共服务水平和质量提出了越来越高的要求,同时,区域公共服务水平的差距越来越大。基本公共服务差距的不断拉大严重地影响了社会公平,也带来了区域发展失衡等结构性问题。对于房地产市场而言,区域基本公共服务水平的差距会导致房地产市场需求的变化,进而推动区域房价的变化,也可能造成房地产市场的结构性失衡问题。本文研究城市基本公共服务差异对房地产市场的影响,实证考察城市基本公共服务在房地产市场发展中的作用及其影响机制。本研究基于2006年-2015年我国29个大中城市的基本公共服务数据,采用熵值法计算出不同城市各年的基本公共服务指数。基于城市基本公共服务指数和商品房销售情况和房价水平的数据,运用分位数回归和面板回归模型实证分析了城市的基本公共服务对房地产市场需求和房价水平的影响。研究发现,2006年-2015年间,城市整体公共服务水平有所提升,但区域差异显著。具体来看,各城市医疗水平和交通水平都有所提高,这与“十二五”以来我国医疗、交通等各项基本公共服务设施的不断改善一致;然而,城市环境指标在2013年以后出现大幅下降,这与我国主要城市自2013年开始空气质量明显下降相符;29个大中城市的人均教育资源同样有所下降,这说明随着主要城市人口不断流入,这些大中城市的教育资源愈发紧张。实证结果表明,城市基本公共服务对房地产市场需求和房价水平有显著的正向作用。这种正向作用在房地产市场越发达的地区更为明显。通过进一步区分不同类型的城市基本公共服务,我们发现教育资源对房地产市场的影响十分显著,对于一线城市更是如此,教育资源的集中是引起一线城市房地产市场需求和房价上涨的重要因素。本研究的政策含义在于,合理统筹医疗、教育等资源,推动区域基本公共服务均等化,有利于促进我国房地产市场健康发展,有利于构建房地产市场长效调控机制。

关键字:公共服务,房地产市场,教育资源,区域差异

402 快堆研发项目工作分解结构研究

路云，刘一哲，郭玉杰

中国原子能科学研究院

在核电工程领域“工作分解结构（WBS Work Breakdown Structure）”通常是以项目计划的形式体现的，而计划的编制强调的是在有限的时间里实现既定目标，这与 WBS 面向交付物的层层分解的理念虽有共同之处却又不尽相同；加之我国近年来批准建设的核电项目多为引进技术项目或翻版项目，其所采用的计划体系以及 WBS 架构基本相似，导致业内对核电工程项目的 WBS 架构缺乏系统、深入的研究。600MW 示范快堆工程是我国首台自主设计的示范快堆机组，没有参考堆，参研、参建单位众多，是典型的边设计、边研发、边制造等多边工程项目，在项目开展初期，遭遇了研发工程计划编制困难的问题，而这背后实际则反映出对核电研发项目的范围和边界不清楚、缺乏核电 WBS 分解经验的现实问题。本文基于系统工程思想，深入解读美国国防部 MIL-HDBK-881A《国防采办项目工作分解结构》和我国国家军用标准 GJB 2116A-2015《武器装备研制项目工作分解结构》提供的工作分解结构的编制思路 and 基本要求，结合美国能源局 DOE WBS HANDBOOK（2012）（工作分解结构指南）提供的通用单元的基本说明，根据我国核电建设各阶段的工作特点，考虑示范快堆项目的研发工作内容，形成示范快堆项目 WBS 的顶层框架。该框架的第一层定义为“钠冷快堆核电厂工程”，即研制和建造发电能力为 600MW 的快堆核电站所需的设备、资料、服务和设施的综合体。该框架第二层包括“钠冷快堆核电厂”、“生产准备”、“试验验证”、“系统工程和项目管理”和“其他”等五个子工作单元。其中“钠冷快堆核电厂”工作单元以项目的产品分解结构（PBS Product Breakdown Structure）为基础进行分解，其子单元包括针对示范快堆主要系统和构筑物进行划分的“反应堆系统”、“反应堆冷却剂系统”、“蒸汽动力转换系统”、“专设安全系统”、“燃料操作及贮存系统”、“核辅助系统”、“废物管理系统”、“仪表和控制系统”、“发电和供电系统”、“原水供应系统”、“核电站公用辅助系统”、“核电站建、构筑物系统”、等 12 个子单元；还包括“工程综合”和“前期准备工程”子单元，用于定义指

导和控制核电厂立项、行政许可取证、工程设计、建造、安装所进行的总体设计与技术管理等工作和支持核电站建设必须的辅助设施建设等工作。该框架第二层的“试验验证”工作单元中，除“系统联调”子单元外，增加“研究试验”、“样机研制试验”等子单元，将研发任务相关的工作内容进行规划；在“其他”工作单元中则列入“科研条件建设”和“软件开发”等子单元用于体现工程科研承制方所需各项基础条件的建设和支持工程设计所必须的软件开发工作。本文通过对示范快堆项目的 WBS 分解，初步形成我国大型快堆研发项目的工作分解结构顶层框架，为示范快堆项目的进度计划、成本测算和资源投入提供了统一的参考框架。在该框架中 PBS 的分解具有一定的通用性，且研发工作单元单独列出，使其通用性进一步提高。因此，该项工作不仅为我国核工业领域制定核电研发项目的 WBS 提供了典型案例，也为普通核电项目的 WBS 分解工作提供了参考。

关键字:核电,快堆,研发项目,工作分解结构

381 基于多目标优化的跨界水资源优化配置研究——以太湖流域为例

张燕如，王温，徐峰

南京大学工程管理学院

伴随着经济快速发展，人类对水资源的需求增加，水资源的供需矛盾日益突出，特别是水资源缺乏而引起的跨界水资源之间冲突问题亟待解决。本文以实现水资源在不同主体之间的公平配置为目标，提出了一种将跨界水资源优化配置模型和多目标优化结合使用的优化方法。跨界水资源优化配置模型以水质、水量、与环境的协调发展度作为约束条件，综合考虑了三类目标：经济效益最大化、社会福利最大化和环境污染最小化。然后，本文采用多目标优化算法基于不同的目标进行策略权衡，并以太湖流域为例，结合太湖流域的实际数据，对上述水资源优化配置模型进行求解，得到不同水平年下太湖流域的水资源优化配置方案，并对配置方案的有效性和鲁棒性进行相应的检验。结果表明：通过综合使用太湖流域水资源优化配置模型和多目标优化算法对太湖流域的水资源进行优化配置有助于缓解太湖流域水资源供需矛盾和提高水资源在不同主体之间分配的公平性。本方法也可用于一般的跨界资源冲突问题。

关键字:多目标优化,跨界水资源配置,太湖流域

中国原子能科学研究院

367 适应国家创新需求,建设体系工程中心

王维平, 李小波, 王涛, 朱一凡, 张博洋

国防科技大学

首先,分析研究智慧城市、智能制造以及智能作战等不同领域体系化发展所面临的共同课题和重大挑战,提出跨领域智能体系的概念及其参考模型;然后,着眼形成体系化条件下大规模复杂产品的源头创新能力,分析研究当前工业产品概念设计发展现状,提出体系产品概念设计思想和体系工程方法学;最后,站在建设创新型国家的高度,继承和发扬钱学森先生建设国民经济发展总体设计部的思想,瞄准2050年发展和创新目标,提出分级分类按需建设体系工程中心的学术构想及其技术框架。

关键字:体系工程,智慧城市,智能体系,体系工程中心

352“互联网+”背景下物流企业信息化阶段影响因素评价研究

楼旭明, 张程锦

西安邮电大学

随着互联网时代的到来,物流业发展迅速,物流企业之间竞争激烈,物流企业对信息化的依存逐渐增强,企业之间的竞争优势逐渐依赖于掌握越来越多信息化的承载者手中。在归纳总结文献的基础上,将影响物流企业信息化的因素分为三个维度即技术维度、组织维度及环境维度,根据汉纳模型将企业信息化分为替代、提高与变革三个阶段,并基于此基础上建立模型提出关系假设。通过小样本预测检验,确定了研究型量表,进而通过问卷调查法对样本整体进行实测,并运用统计软件对实测数据进行分析及验证。研究发现:国内物流企业信息化已实现,但是普遍较低,仍有很大的开发空间;各维度影响因素在信息化不同阶段具有显著性差异影响,根据最终结果对模型进行修正。

关键字:互联网+,物流企业,信息化阶段

350 技术成熟度评价在示范快堆项目中的应用

郭玉杰, 刘一哲, 路云

示范快堆工程是我国自主设计的首台60万千瓦级钠冷快堆核电机组,没有参考堆,进度要求紧,只能同时进行研发、设计、建设工作,存在一定的技术风险。在申请立项时,如何证明自主设计可行,如何定量评价,成为立项成功的关键。引入技术成熟度评价的方法,根据技术方案与技术指标,识别关键技术,并对关键技术进行成熟度评价,可识别出技术攻关的薄弱环节,有助于确定人员及经费等资源的投入。文章介绍了技术成熟度评价在核工业领域的研究应用情况及标准制订情况,在对比分析了国军标、美国能源部标准及中核集团企标的基础上,提出了钠冷快堆电站技术成熟度九级评价标准。给出了关键技术分析及识别方法,将示范快堆电站的综合指标和性能要求自上而下逐层分解,建立起功能结构体系和技术指标体系。在总体方案的基础上,建立系统、子系统、设备的技术方案以及技术指标,形成产品分解结构,针对各子系统、系统以及全厂建立起经济性以及技术的评价模型。以此为基础,分析、识别示范快堆电站的关键技术。根据核电工程的特点,对不同的样机及验证环境进行了定义,以便形成统一的理解。对于规模和集成度,定义了原理样机、原型样机及工程样机三种,对于验证环境,定义了实验室环境、相关环境和运行环境三种,其中运行环境衍生出相关运行环境和有限运行环境,分别与核电工程冷调试和热调试关联。钠冷快堆电站技术成熟度评价标准不仅结合了核电工程和钠冷快堆的技术特征,而且考虑了流程工业的特点,将关键技术分解到系统工艺和设备两个层次,更加具备可操作性和可执行性,对其他核电工程型号也具有普遍的适用性,具有较好的推广意义。最后,介绍了技术成熟度评价在示范快堆项目中立项阶段和设计阶段的应用探索。在立项阶段,联合一重、东方电气、其他设计院等成立了自评价小组,根据实验快堆的技术积累、示范快堆的总体性能指标和选择的总体技术方案,识别出关键技术,并对这些关键技术进行了技术成熟度评价。随着设计的深入,对技术成熟度等级的要求不断提高。对不同设计阶段的技术成熟度进行评价,可作为转阶段评审的重要依据,以防止不成熟的技术过早进入研制的下一阶段而增加研制的风险。同时,在设计的早期阶段,对于技术成熟度等级较低的技术,制定了技术开发路线图,逐步提升技术的成熟

度水平,保证技术风险在可控范围内。技术成熟度等级越低,技术风险越高,因此技术成熟度评价有助于科学识别技术风险,及时掌握技术攻关进展,对于提高技术管理水平有重要的意义。

关键字:示范快堆,技术成熟度,评价标准,关键技术,技术风险

346 海上救援航空应急资源布局评价方法研究

俎富豪, 赵秋红

北京航空航天大学经济管理学院

应急资源的布局属于应急系统中的长期决策,布局的效果将会直接影响救援工作的实际开展。从提高应急系统整体救援能力的角度考虑,有必要系统性地对现有的资源布局效果进行评价,以发现其中存在的不足,针对性地予以优化改善。现有的研究中,针对应急系统评价方法的研究并不丰富,研究多局限于对应急基地备选方案的选择,或对于现有系统运行效率的评价,针对应急资源布局评价的研究相对较少,尚未有文献采用有效的方法对我国典型海域的航空应急资源布局开展系统的分析与评价。本文的研究着眼于海上救援航空应急资源的布局,综合利用层次分析法、模糊综合评价等方法,旨在通过建立评价指标体系和评价模型,系统性地评估典型海域航空应急资源的布局效果。通过分析海上救援航空应急资源布局的影响因素,本文遵循指标构建的基本原则,运用层次分析法构建了海上救援航空应急资源布局评价指标体系。指标体系综合考虑了救援系统的基地选址、资源配置、调度和系统稳定性问题,考虑了不同需求点的差异和实际救援中多主体的参与,共包含4个一级指标和细分的10个二级指标。其中,一级指标覆盖程度用于衡量救援基地的选址能否有效地覆盖应急需求点,指标下细分总体覆盖程度、加权覆盖程度和多重覆盖程度3个二级指标;一级指标资源部署用于衡量救援基地的资源量能否满足实际救援需求,指标下细分总体资源满足程度、加权资源满足程度和加权资源累计不足量3个二级指标;一级指标事故应对用于衡量救援基地的事故救援响应是否高效,指标下细分响应效率和配合效率2个二级指标;一级指标稳定性用于衡量救援系统对极端事件的处理能力,指标下细分可拓展性和可靠性2个二级指标。在指标体系的基础上,本文采用专家问卷调查的方法完成了指标的赋权。对赋权的结果

进行分析得出了以下结论:资源的覆盖程度是海上航空应急资源布局中最重要的因素,其本质是救援基地的选址决策,应在救援系统的建设中应该优先考虑,优化基地布局;救援基地应配备充足的航空应急资源,以尽可能减少大事故中由于资源不足延误救援的情况;事故应对是决定救援结果的直接因素,其中不同主体联合救援时的配合效率是决定事故应对效果的关键环节,应进一步加强联合救援机制的建设,以充分利用不同主体的救援资源,提高整体的救援能力;稳定性的权重指标相对较低,应该在满足其他因素的前提下尽可能兼顾。最后,本文将定性与定量分析相结合,运用模糊综合评价的方法构建了评价模型,并将构建的海上救援航空应急资源布局评价指标体系应用到选定的实际海域中,利用构建的模糊综合评价模型对该海域的救援资源布局状况进行评价。

关键字:海上救援,布局评价,指标体系

337 复杂金融网络中的系统性风险与流动性救助: 基于不同网络拓扑结构的研究

童牧, 何奕, 吴珊, 尚诗昆

西南财经大学

作为一个复杂的金融网络系统,金融体系的稳健性不仅仅受到单个节点稳健性的影响,更受到复杂系统内在网络拓扑结构的约束。后者定义了各个节点在系统中的相互关系,而正是这种相互关系制约着系统性风险的形成与扩散。现实中,通过金融机构互相间风险传导而形成系统性风险,存在多种途径,如相互间信用暴露、共同资产持有或信息传播等。在作为重要金融基础设施的大额支付系统中,金融机构之间通过支付结算行为而形成了关联紧密的复杂金融网络。在当前的大额支付系统中,系统性风险的主要来源在于流动性风险,尤其是超短期流动性风险,即日间流动性风险。本文希望通过对复杂金融网络中流动性循环过程的建模,研究不同网络拓扑结构在不同流动性冲击下的稳健性,分析不同流动性救助策略和不同流动性资金注入顺序的救助绩效,以期为相关学术研究和监管实践提供有益的帮助。为了实现这一目标,本文将作如下安排:第1部分构建复杂网络中的流动性循环模型并分析参与者的日间流动性供求;第2部分构建研究所需的具有不同拓扑结构的复杂网络,并对仿真模拟设置进行说明;第3部分比较具有不同拓扑结构

的网络在不同风险场景下的系统稳健性；第4部分研究不同流动性救助策略和救助资金不同注入顺序在不同网络中的绩效差异；第5部分总结全文。系统参与者通过自身日间流动性在支付系统中实现支付结算的过程，就是内部静态流动性不断进入复杂支付网络并不断循环而形成动态流动性的过程。在这个循环过程中，漏出节点和溢出节点发挥着不同的功能，而两类节点的差异来源于网络拓扑结构的差异。为了研究网络拓扑结构的系统影响，本文分别构造了节点同质全局耦合网络（FE）、等总强非对称网络（ES）、随机非对称网络（RN）和BA非对称网络（BA）等具有不同拓扑特征的4种复杂网络。在不考虑僵锁效应、时间效应以及参与者日初流动性非负且无额外流动性供给等假设下，通过在特定系统性风险场景下的仿真模拟研究，本文得到如下主要结论：（1）网络节点间的差异越小、节点间连接越紧密，系统越体现出“稳健而脆弱”的特征，即在不同系统流动性水平和个体冲击下，系统性风险发生的概率越低，而系统性风险一旦发生则后果更为严重。在系统流动性水平较高时，BA网络下平均冲击和最大冲击的后果都更为严重，而在系统流动性水平很低时，FE网络则变得更为脆弱。（2）系统和参与者无法实现完全结算的根源在于存在流动性缺口，系统性风险的传染也表现为流动性缺口的不断扩散。在流动性冲击下，部分节点出现的流动性缺口会由于动态流动性的萎缩而传染到其他节点，而阻止这一扩散过程的关键在于是否有足够的流动性缓冲来防止流动性缺口的出现和扩大。（3）以系统各节点的流动性正缺口来配置救助资金能在实现更为有效的救助，并能在救助规模为系统总缺口时实现完全救助。以系统流动性缺口为最大救助规模，在平均分配（RA）、按初始冲击分配（RS）和按节点流动性正缺口分配（RG）的三种救助方案中，能有效降低系统流动性缺口的RG策略在所有非0救助规模下都更为有效，并能在最大救助规模下实现完全救助。（4）在流动性救助规模一定时，不同的资金注入顺序从而从不同的流动性正缺口分布也会导致少许不同的救助效果，其差异随着网络节点间差异的扩大而扩大。在节点完全同质的FE网络中，各种救助策略也都完全同质。当节点间存在差异时，不同救助顺序在系统流动性水平较高的风险场景下更倾向于同质，而在其他场景下不同救助顺序之间存在着一定的差异，而差异主要取决于网络拓扑结构特征。

关键字:复杂网络结构,系统性风险,流动性救助

332 基于变点-算术失效强度减的设备维修质量评估

周瑜

内蒙古大学

生产设备是企业的重要资产，生产设备的运行状况严重影响企业的生产安全和效率。企业为了提高生产设备的可用度，通常对设备实施一系列的预防维修政策。设备经历一次预防维修后，设备的失效强度与预防维修之前相比通常会出现以下五种情形：比新的好(Better Than New, BTN)，修复如新(As Good as New, AGAN)，介于新旧之间(Worse than New but Better than Old, WNBO)，修复如旧(As Bad as Old, ABAO)和比旧的差(Worse than Old, WTO)。以上五种情形中，关于介于新旧之间的应用和研究最常见，现有文献开发了许多经典模型，如Kijima模型，BP模型等。失效强度减模型通常假设设备经历一次预防维修后，设备的失效强度将减少确定值或与原失效强度成固定比例的减少。已有研究中，有大量的关于失效强度减的文献。Doyen和Gaudoin（Doyen L, Gaudoin O. Classes of imperfect repair models based on reduction of failure intensity or virtual age[J]. Reliability Engineering and System Safety, 2004, 84(1): 45--56.）给出了算术失效强度减（Arithmetic Reduction of Intensity, ARI）模型。我们在该模型基础上提出了一个新的算术失效强度减模型。该模型假设设备经历一次预防维修后的失效强度等于预防维修前的失效强度和一个增量之和。这个增量与预防维修前的失效强度和设备固有失效强度之差成一定比例，进而采用该比例描述设备预防维修质量。然而，在已有模型和方法中，通常假设设备的失效强度的变化是平滑的，这与现实情况不相符。现实中，设备的失效强度有可能在某一时间区间上出现失效强度变化趋势不一致的情形，这种现象被称为失效变点。基于此，本文在前期研究工作基础上，给出了一个具有失效变点的算术强度减模型。为了说明方法的有效性，本文以巴士车辆的二级预防维修数据为例开展了案例研究。案例研究中，本文建议的建模方法与文献已有相似的模型进行了比较。研究结果表明，本文建议的变点-算术失效强度减模型具有更优的模型拟合优度。

关键字:维修质量,算术强度减

211 一方带有私人信息的攻击与防守型团队竞赛

常瑞, 赵勇, 饶从军

华中科技大学

华中科技大学

武汉理工大学

在竞争一公共物品的防守与攻击型全支付团队竞赛中考虑一方具有私人信息. 其中, 防守团队用最弱环规则作为影响函数, 即该团队的努力水平由所有成员的最小努力值决定, 并且团队内的所有成员关于物品的价值相同并且为共同知识. 攻击团队通过最优一枪原则, 用所有成员的最大努力水平代表团队努力, 并且该团队内的所有成员关于奖品的价值为私人信息. 通过分析发现, 均衡中, 防守团队成员全部激活, 并采取混合策略. 攻击团队因激活人数的不同可能存在多个均衡, 但是所有激活成员遵循相同、弱递增的纯策略. 同时, 攻击团队中, 存在价值高于某一值的成员均可能付出最大努力的行为. 该行为增强了团队的竞争力, 提高了攻击团队的获胜概率和成员的期望收益, 却使得防守团队的收益非增. 同时, 与其他最弱环规则下的团队竞赛不同, 本文找到了对于团队规模负效应这一结论的完全支持. 结论表明, 增加攻击团队的人数, 减弱防守团队的竞争力, 使其团队的努力水平、获胜概率、成员的期望收益均降低. 但是, 因攻击团队竞争力的提高, 该团队成员收益是防守团队规模的增函数. 进一步, 考察了防守团队关于物品的价值对竞赛的影响. 较大的价值使得防守组的成员更积极的做出努力, 从而团队努力提高, 在竞赛中获胜的概率更大. 并且, 较高获胜概率对收益的正效应大于更积极的努力导致的负面影响, 因此, 防守团队的收益是价值的非减函数. 间接地, 因团队间更强的竞争力导致攻击团队的收益降低.

关键字:团体竞赛,团队规模负效应,一方带有私有信息,全支付

205 基于模型预测控制的绿色计算中心能量管理研究

孙心佩, 张涛, 雷洪涛

国防科技大学系统工程学院

随着全球范围内环境保护观念及节能意识的宣传

推广, 绿色计算中心 (Green Computing Center, GCC) 的建设受到广泛关注, 绿色计算中心的能量管理问题将是未来研究的重点. 本文以绿色计算中心经济稳定运行、能源分系统协调调度及各用户所提交计算任务的调度安排为主线, 提出了自建光伏电站的并网型绿色计算中心能量管理模型. 根据绿色计算中心计算任务的特性对计算任务进行分类, 建立了总能量平衡模型以及能源系统单元模型, 设计了基于模型预测控制 (Model Predictive Control, MPC) 的闭环能量管理流程. 通过建立基于 MPC 的绿色计算中心能量系统优化调度模型, 对绿色计算中心计算任务进行安排调度, 降低由于预测数据不准确对计算任务调度的影响, 尽可能的增强计算任务调度的合理性的同时, 对绿色计算中心储能系统充放电及与电网的交互问题进行优化控制, 保证绿色计算中心的经济运行.

关键字:模型预测控制,能量管理,绿色计算中心

201 老龄化对房地产市场影响的门限效应研究

牟新娣, 董纪昌, 李秀婷

中国科学院大学

随着发达国家逐渐进入老龄化社会甚至深度老龄化社会, 老龄化问题及其对社会经济的影响受到越来越多学者的重视. 近年来, 由于出生率下降及人口寿命的增长, 我国也步入发达国家的后尘进入老龄化社会, 老龄化对整个社会经济的影响日益凸显, 而其在房地产市场中的表现尤为显著. 已有文献大多对老龄化及房价的线性关系进行了研究, 且研究结果不尽一致, 基于此, 本文考虑是否不同老龄化程度对房地产市场的影响具有不同的效应, 因此本文拟采用门限回归模型研究老龄化对房地产市场影响的非线性效应. 首先, 本文实证研究了我国老龄化对商品房价格影响的非线性效应; 然后, 与 OECD 的 18 个国家作为对比, 研究 OECD 国家老龄化对房价的非线性影响, 以期为我国房地产市场调控提供政策建议. 研究表明, 我国老龄化对商品房价格的影响存在着双门限效应, 在浅度老龄化阶段老龄化对房价具有抑制作用, 在中度老龄化阶段老龄化对房价具有促进作用, 进入深度老龄化阶段后老龄化对房价的影响再次由正转负, 且此时的负向作用要大于浅度老龄化阶段, 而目前我国处于老龄化促进房价增长的阶段. 由于我国不同省市的老龄化程度不尽相同, 因此应根据不同地区的具体情

况实行差别化的房地产调控政策,以促进我国房地产市场的健康平稳发展。以 OECD 国家为样本的研究中,老龄化对房价指数的影响同样存在着双门限效应,但门限值相对于我国的门限值相对更高。同时,在浅度老龄化阶段老龄化对房价指数具有促进作用,在中度老龄化阶段和深度老龄化阶段老龄化对房价指数均有抑制作用,且老龄化程度越深其抑制作用越强。由此可以看出,在不同国家及地区老龄化对房价的影响不尽相同,对于发达国家来说,老龄化对房价的抑制作用更强,因此,我国可以借鉴发达国家的经验,在制定房地产调控政策时适度考虑老龄化在其中的作用。

关键字:老龄化,商品房价格,面板门限回归,差别化调控

194 激励视角下的一种城市公交企业财政补贴分配方法

戴前智,李波,吴华清,赵茜

合肥工业大学经济学院

合肥工业大学经济学院

合肥工业大学经济学院

国网能源研究院

随着环境压力与节能减排压力的与日俱增,许多城市都将“公交优先”发展战略作为重要举措,从而响应国家的可持续发展战略以及缓解城市交通压力。通常地,公交企业具有二重性(盈利性与公益性):一方面,作为企业需要独立核算、自负盈亏;另一方面,公交企业具有公益性质,这体现在票价限制、冷门线路运营、固定发车间隔等方面。一般来说,那些由于企业自身经营管理不善而导致的企业亏损被称为经营性亏损,而那些由于政府对企业强加的政策规制而导致的企业亏损被称为政策性亏损。经营性亏损应当由企业自身来承担,而体现出公益性质的政策性亏损应当由政府来承担。然而,目前我国地方政府对公交企业的补贴体系尚不完善,主要表现在以下两个方面:首先,由于信息不对称,政府很难得知公交企业真实的政策性亏损,目前政府主要是通过将补贴分为几个不同的子部分,如燃油补贴、车辆补贴、职工薪酬补贴等部分,通过分别对这些部分进行加总来得到企业最终补贴额。但对这些部分的补贴数额,由于信息不对称,政府仍需通过与企业进行讨价还价来确定;其次,目前的补贴分配方法不仅政府不够满意,同时公交企业也

不满意,无法有效的激励公交企业来主动的改善经营管理、提高运营效率、降低经营成本。在某种程度上,公交企业越来越依赖政府财政补贴来维持运营,这给政府带来严重的财政负担。以北京为例,2008年北京市城市公交补贴额近百亿,此后补贴额逐年上升,到2013年,补贴额达200亿,五年时间补贴额翻了一倍!由于沉重的财政负担,北京市在2014年进行了票价改制,从而缓解了城市公交补贴压力,这也从侧面反映出该问题的严重性。因此研究城市公交补贴分配问题具有重要的现实意义。本文基于激励视角提出一种城市公交企业财政补贴分配方法。本文的分配方法基于两个原则:

(1) 公交企业的补贴额应当与其表现相一致,表现更好的公交企业应当获得更多的补贴额;(2) 如果公交企业相对于其他企业有着更好的改善,那么该企业应当相较于之前获得更多的补贴额。本文首先从多维角度出发,定义了社会贡献度指标,以便更全面的评价公交企业表现,并基于比例分摊原则推导出了补贴分配集。其次,将该分配集作为约束条件,以公交企业各自最大化自身分配额为目标函数,构建了分配模型,很好地体现出激励思想。最后为了进一步使分配方案更加合理,本文借鉴交叉效率的思想,使公交企业进行自评与他评,从而得到一个补贴分配矩阵,通过平均化的方法能够得到各个企业的最终激励性补贴额。随后给出了一个算例与一个实例,结果表明本文的补贴分配方法有着良好的激励效果,能够有效倒逼企业主动改善经营管理、提高效率。因此,本文方法有助于促进国家的绿色交通与低碳经济发展,为相关决策者提供了有效的决策工具。

关键字:激励型分配,城市公交补贴,比例分摊,倒逼机制

193 异质性资本主义精神框架下投资者的风险分担、长期存活与动态资产定价

xiongheping, 张洛熙

武汉大学经济与管理学院

对社会地位的追求是投资者的一种本性,这种社会地位的关注也称为资本主义精神。这种对社会地位的追求往往对投资者的投资行为产生影响,进而对均衡的资产价格产生影响。本文在纯交换经济框架下引进异质性资本主义精神,并研究异质性资本主义精神对投资者的最优消费规则、长期存活和均衡

资产定价的影响。投资者的异质性体现在风险厌恶程度的不同和资本主义精神的不同。我们发现：当经济系统中存在两类分别具有不同的风险厌恶程度和不同的资本主义精神的投资者时，异质偏好对投资者的最优消费规则的影响。同时，即使只有一类投资者具有资本主义精神，另一类投资者的最优消费规则也受资本主义精神的影响；资本主义精神的异质性同时对投资者的长期存活也产生实质性的影响。此外，纯交换经济下的动态资产价格对应的收益率具有时变性的即时利率和即时 Sharpe 比。

关键字:资本主义精神,异质偏好,动态资产定价,纯交换经济

190 低碳经济下的供应链协调优化研究

杨宏

西南财经大学统计学院

全球变暖日益严重，造成这一问题的主要原因是温室效应，而我们的经济活动产生的、等温室气体又是造成温室效应的主要根源，为了从根本上应对和解决上述问题，人类社会需要尽快建立低碳经济发展模式和低碳生活方式以实现人类经济社会的可持续发展，而“碳减排”正是一条有效解决这一问题的根本途径。在此背景下，对于涉及多方企业的供应链碳排放研究意义重大。碳排放权作为一种新型交易资源进入供应链，使供应链中企业与上下游关系从传统的“二维交易”模式变为“三维交易”模式。这种模式的转变对供应链中各企业的盈利模式、成本构成以及渠道选择都会产生重大影响，供应链中的制造商和零售商都将面对低碳减排投资与潜在需求增加的机遇和挑战。碳交易和消费者低碳意识的增强都会对制造商减排形成激励，零售商则因消费者低碳意识的提高而不得不进行低碳宣传和推广。如何在满足低碳环保的要求下实现供应链的均衡发展是我们需要解决的问题。尽管该领域已经取得一些积极成果，但对供应链中上下游企业的合作减排以及消费者非线性需求的研究不足。因此，本文提出了“低碳经济下的供应链协调优化研究”这一主题。本文基于碳交易机制对由一个制造商与一个零售商组成的两级供应链建立了集中决策、零售商双渠道、制造商双渠道以及制造商委托第三方进行网络销售的四种不同的分销模型，同时考虑了消费者低碳意识对产品需求的影响，建立了一个受制造商减排和零售商促销影响的非线性市场需求函

数，并借助博弈论和供应链管理等理论方法得到不同渠道情境下上下游企业的最优定价策略、最优联合减排策略，以及最优利润。文章还进行了数值算例，比较了不同渠道下的企业利润、碳减排率。研究表明：（1）制造商作为斯坦伯格博弈的主导者，应该主动建立电子渠道或者将电子渠道外包给第三方电商进行产品销售；（2）零售商如果积极与制造商合作，向其提供部分减排经费，则可能使制造商更积极减排，提高市场需求，从而双方都能获取更高利润；（3）随着消费者低碳意识的提高，供应链企业的最优利润会逐步降低，消费者效用会逐步提高，产品碳排放的外部负效应降低。

关键字:碳交易,双渠道供应链,合作减排,消费者低碳意识

187 需求不确定条件下的绿色双渠道供应链定价与库存联合控制策略

叶蓓蓓

西南财经大学统计学院

随着科学技术的不断发展，生产水平的不断提高，人们在物质生活极大丰富的同时也面临日益突出的环境问题。十九大报告明确指出我国要建设人与自然和谐共生的现代化，刺激绿色经济发展。近年来，绿色供应链因其低碳环保和可持续发展理念受到学术界的广泛关注，但现实情况却不乐观，存在着运营困难、投入回报率低等诸多问题。究其原因，优化资源配置是降低运营成本、提升绿色供应链可行性的有效途径。不少学者从生产计划、物流配送、渠道结构、收益共享、绩效评价以及政府补贴等角度做出了相应的探讨，但已有研究大多建立在传统供应链模式的基础之上，鲜有考虑存在网络直销的双渠道情形。然而，在“互联网+”的时代背景下，网络购物早已成为常态，许多大型制造企业纷纷进军网络市场，同时拥有线上线下两个渠道。那么，这些双渠道企业如何构建绿色供应体系，在环境污染最小的情况下实现利润最大化？这是笔者思考的主要问题。本文建立了制造商主导的三级集中式双渠道供应链模型，线上线下两个渠道拥有不同的配送仓库，制造商需要对每一批产品在两个仓库间进行分配，以期在总碳排放量最小的情形下最大化供应链整体收益。其中，碳排放涉及生产、库存和销售三个环节。我们分别讨论了独立库存和联合库存两种模式下当一个渠道发生缺货时

顾客直接流失和顾客发生转移的情形，并给出了制造商和零售商的最优定价及库存策略。假设消费者在两个渠道的需求量均不确定，这更加符合现实生活中顾客需求无法准确预测的情形。研究发现，绿色双渠道的最优定价和库存分配受到需求量、产品定价、库存成本、缺货成本、碳排放成本等多个因素的影响。在联合库存模式下，当产品需求主要来源于某个渠道或某个渠道的产品定价更高时，可为该渠道分配更多库存，且需求量对库存分配的影响比定价更显著；当预期的渠道需求量差别不大时，库存分配可以适当向线下渠道倾斜。在独立库存模式下，由于需求不确定性风险，制造商和零售商都倾向于拥有更多的库存并制定更低的价格，因而零售商会出现较大的缺货成本。总的来说，联合库存策略较独立库存而言，能够使整个供应链实现更高的收益和更低的碳排放。此外，若不考虑渠道之间的消费者转移，那么当两个渠道的消费者需求都高于各自的库存量时，供应链能够获得最大收益；若考虑渠道之间的消费者转移，则能够实现更低的碳排放量和更高的收益，此时两个渠道的定价和库存量大致相同是制造商和零售商的最优选择。最后，通过分析碳排放成本的高低对双渠道最优定价及库存的影响，我们得出，环境友好的代价将由供应链的参与者共同承担。

关键字:绿色双渠道供应链,定价,库存

185 考虑子公司竞合关系的跨国公司固定成本分摊方法研究

雷西洋，丁彦，赵茜，戴前智

合肥工业大学管理学院

对外经济贸易大学国际贸易学院；合肥工业大学经济学院

国网能源研究院

合肥工业大学经济学院

众所周知，跨国公司在经济全球化过程中扮演着极其重要的积极角色，近代以来跨国公司已取得极大的发展。另一方面，由于各国或地区税收政策的不完全一致，而跨国公司有能力在全球范围内配置资源，导致跨国公司可以通过转移定价等手段将利润转移到低税收地区（“避税天堂”），因此跨国公司转移定价问题一直是国际性税务难题之一，深刻影响着跨国公司及其子公司所在地的利益。因此，规范转移定价行为，推动公平交易的国际呼声高涨。作

为跨国公司转移定价问题中的一项重要内容，跨国公司固定成本分摊问题愈发受到国际上的广泛重视。本文所研究的跨国公司固定成本具有如下特征：其所带来的收益是被所有的关联企业所共享，但是这种获益过程是无形的，造成难以科学地确定各关联企业的获益数量以及应当承担的固定成本数量（戴前智，2014）。由于固定成本分摊方案会直接影响到各子公司的税基，进而会直接影响到跨国公司集团和其子公司的税后利润，以及子公司所在地的税收利益，因此该问题具有极为重要的现实意义。同时，学界也缺乏跨国公司背景下的固定成本分摊方法研究，因此该问题同时具有极为重要的理论价值。本文从多维评价指标视角出发，提出考虑子公司竞合关系的跨国公司固定成本分摊方法。首先，以公平交易原则（Arm's Length Principle，简称 ALP）为基础刻画模型约束集。由于固定成本分摊方案会直接影响到跨国公司及其子公司所在地的利益，因此在构建跨国公司固定成本分摊模型时，需要将二者都接受的原则作为约束条件。目前在国际转移定价领域，《OECD 转移定价指南》所规定的 ALP 已成为当前跨国公司集团确定转让价格以及绝大多数国家或地区的税务管理机关判断转让价格是否合理的标准。因此本文选择其作为方法的约束条件。其次，构建考虑子公司竞合关系的跨国公司固定成本分摊模型。考虑到事业部制是跨国公司常见的组织结构形式，而事业部制下各子公司就是一个个独立的利润中心，独立核算，具有较大的经营自主权；同时，子公司的税后利润直接影响到其经营绩效，因此各子公司之间在固定成本分摊过程中存在明显的博弈关系。因此，本文结合博弈理论，进一步考虑各子公司间错综复杂的同盟竞争关系。各子公司间一部分表现为“盟友”关系，另一部分则表现为“敌对”关系，那么，站在每一个子公司的立场，其预期目标都是尽可能地最大化自身与所有盟友的税后利润，最小化所以敌对方的利润。在此思路之下，构建各子公司竞争博弈权重相等时的跨国公司固定成本分摊模型。此外，本文进一步研究了各子公司竞争博弈权重不等时这种更为一般化情形下的跨国公司固定成本分摊模型。最后，本文利用 2013 年某跨国石油公司的数据对方法进行验证。结果表明本文方法具有有效性，同时不同的权重对分摊结果影响较小。本文方法可以为跨国公司成本分摊问题提供了一种可能的思路，能够为相关决策者提供有效的决策支持。

关键字:跨国公司固定成本分摊,公平交易原则,数据包络分析,竞合博弈

184 杠杆交易、流动性协同与股价跌幅：基于 2015 年股灾的实证研究

汤怀林，李平，廖静池，曾勇

电子科技大学经济与管理学院

电子科技大学经济与管理学院

深圳证券交易所综合研究所

电子科技大学经济与管理学院

受杠杆交易的影响，2015 年 6-9 月中国股市经历了有史以来最为严重的股灾，期间更是出现 16 次“千股跌停”的奇观和“千股停牌”的罕见现象。现有研究指出，证券市场流动性的突然枯竭是导致金融危机的关键因素，而理解流动性水平和流动性风险与资产定价机制的关系更是理解金融危机的核心。作为流动性风险之一，个股流动性与市场总体流动性之间的流动性协同在中国股市乃至全球大多证券市场中普遍存在，且该风险对资产定价具有显著影响。基于 2015 年股灾的发生背景，本文选取沪深 A 股上市公司股票股灾期间的日交易数据为研究样本，实证分析如下问题：杠杆交易是否是股灾中个股之间产生流动性协同的驱动因素，以及个股的流动性协同是否对其股价跌幅存在显著影响。以此轮股灾前市场暴涨阶段个股的价格涨幅作为杠杆交易的测度变量，选取其中价格涨幅最大的 25% 作为高杠杆股票组合，回归估计个股与高杠杆股票组合之间的流动性协同程度，同时考察是否杠杆交易越多（价格涨幅越大）的个股其与高杠杆股票组合之间的流动性协同程度越高。实证结果发现，个股与高杠杆股票组合之间存在显著的流动性协同，且暴涨阶段价格涨幅越大（杠杆交易越多）的个股与高杠杆股票组合的流动性协同程度越高，表明股灾中个股的流动性显著地受到了杠杆交易的影响，杠杆交易是股灾中个股之间产生流动性协同的重要驱动因素。结果说明，此轮股灾中，杠杆交易因强制平仓机制的存在使得投资者面临严重的融资约束，当大量投资者同时卖出股票，市场将会产生强烈的流动性协同。与此同时，对个股流动性协同与股价跌幅的回归分析发现，股灾中个股与高杠杆股票组合以及市场组合之间的流动性协同程度对其价格跌幅存在显著正向影响，流动性协同程度越大，股价跌幅越大，说明流动性协同作为流动性风险对资产

价格存在显著影响。本文的贡献主要有两点：（1）从流动性协同的视角刻画了杠杆交易在市场异常情况下的作用机制，并且为现有相关理论研究提供了直接的实证证据。由于杠杆交易以及强制平仓机制使得交易者在股灾中面临严重的融资约束，从而导致股灾中个股之间产生流动性协同，进而导致价格跌幅的显著差异。（2）从流动性协同的视角分析了股灾发生的背后机理，由于个股之间存在流动性协同，导致股灾中流动性踩踏和股价的普遍下跌。本文的研究结论同样具有一定的现实意义：对投资者而言，在做投资决策时要充分考虑股票的流动性风险，从而避免市场异常情况下出现重大损失；对监管者而言，在制定市场监管政策时要以提升市场流动性、降低股票的流动性风险为出发点，制定合理的政策以促进股市健康稳定发展。

关键字:杠杆交易,市场流动性,流动性协同,股灾

183 考虑患者取消预约爽约和急诊患者插队的医疗设备检查能力分配策略

杨飞飞，姜艳萍

东北大学

医疗设备检查是患者及时诊断治疗疾病的至关重要环节。在大型公立医院，医疗诊断如断层扫描(CT, computed tomography)、核磁共振成像设备(MRI, magnetic resonance imaging)、X 射线(X-rays)以及其他多功能诊断医疗设备通常为不同需求的患者提供各种疾病诊断服务，被公认为医院的稀缺资源，常常处于供不应求状态。由于医疗设备具有昂贵的固定成本、有限的诊断空间、复杂的操作技术和较高的运行成本，故如何提高医疗设备的利用率，满足各类患者的需求服务，降低延迟等待时间，最大化医院收益是国内外医疗运作领域面临的巨大挑战和难题。为了提高医疗设备利用率，缓解不同患者需求之间的竞争，满足不同类型患者的需求和降低患者的延迟等待时间，医院采用预约服务系统，使得患者可以通过提前预约医疗设备来寻求服务。提前预约患者会在一定的预约期内进行预约，且预约成功的患者会按照预约时间提前到达医院等待被检查。非预约患者(Walk-in patient)在服务当天临时提出设备检查的请求，等待设备空闲时接受服务。通常，在医疗诊断设备中，由于患者需求特征和对医院收益不同，提前预约患者主要分为门诊病人、住院病人和体检病人这三类，统称为普通患者。急

诊病人病情紧急，一旦到达必须立即接受设备诊断服务，故具有最高优先权。由此可见，医院设备检查当天会接收优先权最高的急诊患者、提前预约好的普通患者和非预约的随机到达患者。然而，现实医疗设备检查运作中，普通患者在预约过程时常出现取消预约以及成功预约上的普通患者在服务当天临时爽约的情形，这对医疗设备利用率和医院的收益造成负面影响。进一步地，由于服务当天随机到达的高优先权急诊患者必须立即插队进行检查服务，造成预约患者延迟等待服务，致使预约患者负面情绪激增和满意度下降。因此，患者自身选择服务行为的高度不确定性和患者出现的随机性使得医疗设备预约过程中的能力分配决策非常重要。由此，如何在综合考虑存在提前预约患者取消预约、成功预约患者在服务当天临时爽约和服务当天随机急诊患者插队和非预约患者随机到达的情形下，设计合理有效的能力分配策略来保证医院的收益，提高医疗设备利用率，满足患者不同服务需求是本文主要解决的问题。本文针对这种问题，提出了一种考虑提前预约患者取消预约、成功预约患者爽约和急诊患者插队情形下的医疗设备能力分配策略。文章中以医院的期望收益最大作为决策目标，包含了患者收益、设备空闲成本、加班成本以及预约患者的延迟等待成本，建立了设备预约动态马尔可夫决策过程模型，给出了该模型的相关性质，证明了该模型存在最优阈值策略，并给出了该策略的精确算法。最后，通过数值实验说明了本文提出的能力分配策略的适用性和有效性。

关键字:设备预约,能力分配策略,爽约,取消预约,马氏决策过程

182 基于 B2C 分时租赁模式的企业定价策略研究

郑本荣，余牛

华中农业大学经济管理学院

武汉纺织大学管理学院

随着电子商务与互联网技术的不断发展，分时租赁 (Car Sharing) 作为一种新型商业模式受到了众多企业、消费者和政府的广泛关注。相较于传统商业模式，分时租赁能有效提高经济、社会和环境效益。从企业角度分析，它逐渐发展成为了一种新的竞争优势，成为了企业一大新的利润增长点。从消费者角度分析，它满足了消费者的异质性偏好与需求，为消费者提供了一种新的选择。从社会效益角度分

析，分时租赁缓解了交通压力，并有效减少了企业排放造成的环境污染，从而提高了社会与环境效益。根据 Shaheen 和 Cohen (2015) 的研究，自 2004~2015 年以来，整个美国参与到分时租赁模式的总人次从 5.2 万增加到了 128 万。Navigant 研究机构预测，到 2020 年，这一数字将会增加到 62 亿左右。在我国，分时租赁在共享单车行业的发展中体现的最为明显。从 2015 年以来，以 ofo、摩拜单车为代表的近百家共享单车分时租赁平台相继出现，在极短时间内将市场的发展推向了新的高潮。与传统租赁模式不同的是，B2C 分时租赁模式以互联网技术运用为核心，将生厂商、分时租赁平台和消费者连接在一起。从生产商生产与营销战略角度出发，一方面可通过传统渠道向消费者直接销售产品；同时，生产商可策略性选择是否与分时租赁平台合作。生产商是否与租赁平台合作受到多个因素的影响，包括消费者渠道偏好、生产与运营成本、租赁平台的运营效率等。Bellos 等(2017)研究了分时租赁商业模式下，生产商如何有效设计产品线的问题。与此同时，从定价与渠道管理策略分析，生产商与租赁平台的定价策略、生产商选择与租赁平台合作条件的分析具有重要的现实管理意义。本文以国内 ofo、摩拜单车、Gofun 共享汽车等分时租赁商业模式为研究背景，考虑生产商、分时租赁平台和消费者之间的策略性博弈关系，分析 B2C 分时租赁模式对企业定价策略和利润的影响，并探究该模式是否始终对消费者有利。在模型构建中，首先分析消费者的选择行为，根据效用最大化模型推导出购买车辆与租赁车辆的消费者数量(需求)。值得注意的是，论文考虑了消费者对购买与租赁两种选择的异质性偏好，即购买偏好型与租赁偏好型消费者两类。然后，基于生产商是否与 B2C 租赁平台合作的选择，分别建立了生产商不加入与加入租赁平台两种模式下的生产商-租赁平台博弈模型。依据逆向归纳法求出了不同模型中的均衡批发价格、零售价格、租金、以及此时生产商和租赁平台的利润和消费者剩余。通过比较，主要得到了以下研究结论：(1) 当消费者偏好于选择购买产品时，与 B2C 租赁平台合作是生产商的占优策略；但是，当消费者偏好于选择租赁产品时，与 B2C 平台合作是生产商的严格劣策略。(2) 消费者异质性偏好环境下，生产商是否与 B2C 租赁平台合作对供应链利润、消费者剩余和社会福利的影响取决于消费者对租赁模式的偏好程度、产品运营成本等参数。最后，运

用算例分析了关键参数变化对模型均衡的影响。该研究能为生产商、租赁平台的定价与渠道策略提供指导,并且能为政府如何更有效地引导共享单车等分时租赁行业的实践与发展提供借鉴和参考。

关键字:B2C,分时租赁,定价,消费者偏好,博弈论

179 动力学视域下股票投资类 OSN 的用户采纳与持续使用行为演化研究

黄和,于灏,王新华,白丽

山东科技大学经济管理学院

股票市场对信息具有高度敏感性。在线社交网络(Online Social Networks, OSN)的兴起,改变了个体投资者获取信息的传统方式,专业型社交网络平台已经成为影响投资者决策的重要信息传播渠道。个体投资用户采纳并使用股票投资类 OSN,可从海量的碎片化数据中高效地获取有价值的投资信息。通讯技术发展迅速的新媒体环境,OSN 的类型更丰富,个体投资用户的选择范围更广泛,个体投资者是否采纳和持续使用股票投资类 OSN,受到各种因素的影响,并且不同因素对个体投资用户的采纳和持续使用行为的影响程度存在差异。在新 OSN 环境下,要识别个体投资用户采纳和持续使用股票投资类 OSN 的影响因素,研究个体投资用户的采纳与持续使用行为的动态演化过程是基础和关键。在 OSN 用户使用行为分析方面,当前研究主要以综合型 OSN 为研究对象,针对专业型 OSN 的研究成果较少,尤其是针对股票投资类 OSN。比如,用户偏好专业型 OSN 的影响因素研究,用户使用综合型 OSN 中专业化子网络与专业型 OSN 的差异研究等,都值得深入探讨。为了分析股票投资类 OSN 用户采纳与持续使用行为的主要驱动因子,本文从以下方面展开研究。首先,依据个体投资者获取投资信息的来源,将 OSN 划分为两种类型:一是综合类型在线社交网络,又称泛 OSN(Pan-OSN);二是专业类型股票投资在线社交网络(Professional Stock Investment OSN, PSI-OSN)。然后,分析个体投资用户的行为特征:一是用户使用 PSI-OSN 取决于自我认知、用户口碑、社交网络平台的技术水平、社会影响力;二是用户对 PSI-OSN 的满意度直接影响用户的持续使用意愿。在此基础上,构建 PSI-OSN 用户采纳与持续使用行为的演化过程动力学模型。在该模型中,潜在用户在接触使用用户的过程中,按照一定的接受比例转换为使用用户;

用户接触率受到内在因素和外在因素共同作用的影响;在使用 OSN 的过程中,使用用户又会以一定的流失率转换为流失用户。随后,根据构建的系统模型,确定各变量间的关系表达式,并通过 Python 抓取 PSI-OSN 数据、调查问卷以及专家打分相结合的方法设置模型参数。最后,动态仿真个体投资用户对 PSI-OSN 采纳和持续使用的演化过程,识别个体投资用户采纳与持续使用行为发生的关键因素。研究结果表明,本文所构建的模型能较好地反映个体投资用户的现实行为特征。综上,本文所提出的 PSI-OSN 用户采纳与持续使用行为的系统动力学模型,能较好地描述个体投资用户的采纳行为和持续使用行为的动态演化过程,为拓展 PSI-OSN 的受众范围,提升 PSI-OSN 的服务质量和水平提供理论依据。此外,本文有助于识别 PSI-OSN 用户采纳行为与持续使用行为的影响因素,为系统剖析 PSI-OSN 用户采纳与持续使用过程中影响因素的内在作用机理提供理论基础。

关键字:用户采纳行为,用户持续使用行为,股票投资类 OSN,系统动力学

177 第三方回收商公平关切下闭环供应链的决策模型研究

王文宾,张梦,赵蕾,周姝娅

中国矿业大学管理学院

摘要:行为研究发现,闭环供应链中企业存在着一些有限理性行为。公平关切是较常见的一种有限理性行为,是指企业在主观上具有一定的公平倾向性和行为动机。为了探究第三方回收商(以下简称回收商)的公平关切行为对闭环供应链中成员企业决策的影响,本文构建了一个包含制造商、零售商、消费者和回收商的闭环供应链动态博弈模型,其中回收商具有公平关切行为,制造商和零售商均为完全理性企业。本文分析了回收商无公平关切行为情形、回收商存在公平关切行为时制造商分别考虑和不考虑回收商的公平关切行为的三个决策模型。研究表明:(1)回收商的公平关切行为对闭环供应链不利,它使制造商和回收商的效用都低于回收商为完全理性时的效用;回收商的公平关切行为降低了回收率。(2)当制造商考虑回收商的公平关切行为时,制造商和回收商的效用均高于制造商不考虑公平关切时的效用。(3)当回收商存在公平关切行为时,公平关切程度高低和制造商是否考虑回

收商的公平关切同时影响回收率的大小。最后，运用算例进一步验证了理论模型的有效性和正确性。

关键字:闭环供应链,公平关切,第三方回收商,动态博弈

175 考虑供应不确定性与需求非平稳性的项目调度与材料供应集成优化

卢辉, 王红卫, 李锋, 刘典

华中科技大学

摘要: 材料费用大约占据了工程总投资的 50-60%。按时、保质、按量、经济合理地组织材料供应对于工程建设至关重要。在工程实践中,材料需求呈现非平稳性,供应也通常具有一定的不确定性。这些特点给材料供应管理带来较大的挑战。一个可行的应对办法是采用集中供应模式。该模式具体是指将工程建设的材料需求进行汇总与整合,以集中的方式对材料的计划、采购、储运、分拨等实施全面管控的一种供应管理模式。然而在材料供应不确定性与需求非平稳性的影响下,集中供应模式还存在两个关键问题有待解决,具体包括安全库存设置与材料分拨决策。解决这两个问题对于实现材料供需匹配,保证工程项目整体绩效有着重要的作用。传统管理方式是先制定项目调度计划,然后在此基础上制定材料供应计划,即项目调度与材料供应决策完全独立。这种独立决策方式忽略了项目调度与材料供应之间的关系,难以实现整体最优。为此,将对项目调度与材料供应的集成优化问题展开研究。本文考虑供应不确定性与需求非平稳性,以项目总工期的提前/延迟奖惩、施工活动开始时间的偏离惩罚以及材料的库存持有成本之和最小化作为目标,研究项目调度与材料供应的集成优化。其中,材料供应主要涉及安全库存设置与分拨决策。该集成优化模型形式复杂,决策变量维度高,难以采用解析方法与传统仿真优化方法进行分析与求解。为此,设计了基于代理模型的优化方法来求解该模型。该方法的核心是采用代理模型来近似刻画决策变量与优化目标的函数关系,并据此引导优化过程快速收敛至最优解或者近似最优解。相比于传统仿真优化方法,该方法可以减少可行计划性能评估时的计算成本,提高优化效率。最后,算例分析验证了基于代理模型的优化方法的有效性,并表明项目调度与材料供应集成优化相比于独立决策可以节约成本。

关键字:项目调度,材料供应,集成优化,代理模型

172 “双积分”政策对我国乘用车生产商行为策略与社会福利效应研究

张奇, 李曜明, 唐岩岩, 高原, 刘伯瑜

中国石油大学(北京) 中国能源战略研究院

为减少传统燃油车(TGV)带来的环境污染,并进一步促进我国新能源汽车(NEV)行业的发展,工信部等五部委于 2017 年 9 月印发了《企业平均燃料消耗量和新能源汽车积分并行管理办法》。论文在考虑实施“双积分”政策的前提下,分别构建了 PM 模型(perfect market)、ND-TF 模型(NEV dominant automaker and TGV fringe)和 TD-NF 模型(TGV dominant automaker and NEV fringe)以研究乘用车市场在完全竞争、新能源汽车生产商具有市场势力和传统汽车生产商具有市场势力的三种情况下,乘用车生产商各自的最优决策及最优社会福利。此外,论文进一步定量分析了政策性因素、市场性因素和成本性因素变动对结果的综合作用效果及各因素的贡献程度。研究结果表明:(1)“双积分”政策的实施可以有效地促进我国新能源汽车的发展,同时,在公平的市场环境下政策效果最为明显;(2)“双积分”政策的收紧会给传统汽车生产商的产量和利润带来负面的影响,对于新能源汽车生产商的产量、利润及社会福利的影响具有不确定性;(3)但随着乘用车市场的成熟和单位生产成本的下降,市场性因素和成本性因素可抵消政策性因素带来的不确定性;(4)此外,成本性因素在所有模型下均表现出最为明显的正向贡献作用。

关键字:新能源汽车,“双积分”政策,市场势力,社会福利效应

171 众创思维下的企业创新行为模型与仿真研究

李英姿, 张硕

北京科技大学

华北电力大学

随着互联网技术的发展,企业参与众创模式成为趋势。在这一趋势下,企业可以借助更为庞大的创新资源为自身服务,获取创意,从而更快的占领市场先机。因此,在“互联网+”的大环境下,企业参与众创模式的重要意义越来越凸显。然而,企业如何在具有典型自组织特性的众创社区中发挥自身的

作用,这是目前企业参与众创模式面临的重要问题。本文提出众创思维下的企业创新行为模型及仿真研究,主要目的是研究创新演化的动态过程中,企业在众创社区中的行为对产品、社区演化的影响。本文研究可以分为以下几个部分。(1) 众创思维下企业的创新行为分析。从与众创社区成员、项目特性、创新资源等动态交互的角度分析企业在创新演化过程中主要行为,如激励、协作、协调等。(2) 众创思维下企业的创新行为模型。研究社区成员的自主行为与协同行为,企业行为;分别建立社区成员、企业主体的知识库、行为库以及成员-成员、成员-企业交互关系集,从而构建多层次智能主体行为模型,用来描述社区成员在众创环境下的自主、协同过程以及企业在创新演化过程中的行为特征。(3) 众创演化过程的仿真。通过开发仿真平台,实现对众创过程的动态模拟,证明企业创新行为模型的有效性。基于仿真技术,描述社区成员主体和企业主体的行为过程,并从产品进化速率、社区社会网络鲁棒性等方面对创新绩效进行动态评价。为企业参与众创社区提供了新的思路,也为创新过程预测、评价、分析和优化提供了量化的科学依据。

关键字:众创社区,创新演化,企业行为,动态仿真

169 考虑旅客选择行为的高铁席位控制策略动态优化

闫振英, 韩宝明, 李晓娟, 赵亚琼

北京交通大学交通运输学院

北京交通大学交通运输学院

内蒙古大学交通学院

内蒙古大学交通学院

利用基于选择行为的网络收益管理原理研究高铁席位控制策略动态优化问题。针对多列车多停站的高铁网络建立高铁席位控制的动态规划模型,但是该模型的求解存在两大困难。其一是维数灾难问题。其二是由于每阶段的可售产品集需要决策,选择概率无法确切描述,从而导致内嵌的品类优化模型难以求解。为此,本文设计两阶段席位控制机制:第一,采用近似动态规划技术,对价值函数进行线性近似,设计策略迭代算法离线获得时间依赖的投标价格;第二,将投标价格作为输入参数,采用基于马尔科夫链选择模型的品类优化算法在线获得实时控制策略。最后以京沪高铁为背景设计不同参数下的仿真实验,结果表明策略优化机制可行且有效。

该方法可实现席位控制的动态优化,还可利用历史数据进行参数学习与更新,实现连续动态优化。

关键字:铁路运输,收益管理,近似动态规划,存量控制,马尔科夫链选择模型

164 考虑零售商竞争的供应链融资策略研究

李冉

成都理工大学

传统供应链融资模型大都假设市场需求是线性函数。针对这一不足,本文引入随机市场需求条件,考虑零售商间的竞争因素,研究一个供应商和两个具有资金约束零售商组成的两级供应链,构建了在随机市场需求下考虑竞争的供应链融资模型。进一步,将商业信用、融资结构等因素融入该模型,从商业信用内部融资、股权债权外部融资等角度出发,深入分析了商业信用融资利率、债权融资比例以及竞争因素等对零售商的影响,并给出了零售商的最优融资策略。本文还利用数值示例对此融资策略模型进行了深入探讨。研究发现,采用供应链内部融资的零售商,其商业信用融资利率与利润存在负相关关系,且在商业信用融资利率较低时,商业信用内部融资下的零售商的利润更高,此时选择内部融资更有利,相反,选择外部融资更有利;采用供应链外部融资的零售商,随着债权融资比例的增大,零售商利润会逐渐增加;并且,在其他因素不变的情况下,零售商的竞争力越强,其获得的利润也越大。此外,零售商选择融资策略时,不但要考虑商业信用融资利率、债权融资比例、竞争等内部因素,还要考虑市场需求等外部因素。在随机市场需求下,当引入竞争因素时,利用股权和债权融资的零售商存在最优融资比例,该比例不仅与订购量有一定关系,还与需求分布函数相关:当分布函数的值大于临界值时,零售商最优订货量与债权融资比例负相关;当分布函数的值小于临界值时,零售商最优订货量与债权融资比例正相关;当分布函数的值等于临界值时,零售商最优订货量与债权融资比例不相关。相关研究结论表明,供应链上零售商在面临资金困境时,可以采用商业信用内部融资方式,也可以采用股权融资或债券融资等外部融资方式。不同融资方式对零售商的利润具有极大的影响。因此,零售商在制定融资策略时,不仅要考虑零售商间竞争、商业信用、融资结构等因素,还要考虑考虑融资成本等因素。本文涉及融资策略选择的相关结论,

对于供应链中小企业融资策略选择具有重要指导意义和实际应用价值。

关键字:随机市场需求,供应链金融,融资策略,商业信用

163 铁路货运期权季节波动性研究

郭经纬, 王玉刚

河南理工大学

随着 2017 年 4 月 9 日, 中国铁路总公司一季度铁路货运量相关数据的公布, 高达 15% 以上增长率的铁路货运量及发送量, 彰显铁路货运改革已初显成效。自 2015 年, 中国铁路总公司依据发改价格[2015]183 号文件, 决定适当调整铁路货运价格, 建立上下浮动机制以来, 铁路运输企业不断根据市场供求状况自主调节具体运价水平, 试水运价与市场供需的平衡点, 如何科学理性地厘定合理均衡运价就显得具有广泛的理论和实际意义。在此, 文献[1]提出设计铁路货运期权, 以多阶段动态博弈过程寻求运价的均衡点, 文献[2]在此基础上以带跳扩散过程刻画在离散时间点, 因随机到达的非市场性不确定性因素而造成的定价策略波动。然而, 在时下仍以大宗商品运输为主导的铁路货运活动中, 由于工业生产、供求关系等因素影响, 诸如煤炭、粮食、鲜活农副产品等大宗商品, 其运输活动存在较强的季节波动性。而铁路运量具有非存储性特点, 此类现象将直接传导于铁路运输市场供需, 进而造成运价水平波动, 增加市场风险。基于此, 本文在挖掘影响运输活动季节波动性因素的基础上, 构建决定性季节函数, 为描述跳跃过程时变性对函数的偏度影响, 在概率空间中, 假设跳跃过程符合风险中性测度下的正态分布, 推导给定概率测度 P 条件下, 某确定域内的跳跃幅度为 γ 的累计密度函数 $F(Z)$, 同时为保持与决定性季节模型结构的一致性, 限制离散因子和测度函数为线性函数。在模型求解过程中, 为简化鞅变换过程的数理复杂性, 本文运用 Lébesgue 测度函数, 对复合泊松过程实现概率测度向风险中性测度 Q 的测度变换过程, 验证在风险中性测度 Q 下, 跳跃规模服从正态分布 N 。其次, 推导风险中性测度 Q 下的随机过程, 分析空间集合函数关系式, 发现在季节性波动条件下, 相比于扩散活动, 跳跃活动对模型影响更为深广, 故考虑季节性跳跃活动所产生的均值回归影响, 获取均值回归条件季节性跳跃活动期权函数关系式。最

后, 依据客观测量数据, 设计增广卡尔曼滤波动态估算算法, 研究时变性铁路货运数据, 特别是跳跃数据对铁路货运期权所产生的波动性影响, 以期期为合理调整季节性波动期权定价策略提供理论依据。
参考文献: 1. 郭经纬, 彭其渊. 基于二叉树期权理论的铁路货运定价模型[J], 交通运输系统工程与信息, 2014. 14(4): 194-200 2. 郭经纬, 彭其渊. 带跳跃的铁路货运期权定价模型[J], 交通运输系统工程与信息, 2015. 015(2): 195-202

关键字:铁路货运,季节性

162 位置识别率影响下基于博弈的共享单车停车奖惩策略研究

王瑜琼, 贾顺平, 张思佳, 李军

北京交通大学 交通运输学院

北京交通大学 交通运输学院

北京交通大学 交通运输学院

中国交通通信信息中心 交通运输信息化标准研究所

为解决共享单车停放问题, 部分共享单车企业对用户规范停车行为奖惩, 引导用户文明停车。本文假设用户的一次共享单车出行行为从 O 到 D , D 点无共享单车停车点。用户到达 D 点后有两种选择: (1) 在目的地 D 点附近寻找规范停车点停车, 然后步行返回 D 点, 此时称用户规范停车; (2) 直接在 D 点停车, 此时称用户不规范停车。共享单车企业可以采取两种策略: (1) 对系统判定为规范停车的当次行程, 进行优惠券奖励; (2) 对系统判定为不规范停车的当次行程, 进行现金惩罚。本文研究停车过程中, 用户和共享单车企业的博弈。首先建立用户为寻找规范停车点而付出的时间成本函数; 奖励机制下, 规范停车的用户得到优惠券奖励, 故基于消费者交易效用理论建立优惠券奖励效用函数; 惩罚机制中, 用户规范停车被判定成不规范停车时, 用户需要支付罚金, 故基于展望理论建立用户惩罚效用函数。其次, 建立奖励和惩罚两种机制的用户停车选择的混合策略博弈模型, 得到均衡状态下位置识别率、奖惩额度、停车点平均间距等影响因素的函数关系。最后, 对两种机制的用户效用进行灵敏度比较分析。研究结果表明: 两种机制下, 企业均可通过策略选择实现引导用户规范停车的目的; 当位置识别率低于临界值时, 惩罚机制失效; 与奖励机制相比, 惩罚机制的用户效用始终

为负值,且企业无论如何选择策略,用户效用的提升效果均不明显。企业可综合考虑投入与效益,选择合适的奖惩方案,在不同的市场运营时期采取不同的策略。

关键字:城市交通,共享单车停车,奖惩策略,混合策略博弈,位置识别率

160 基于乘客满意度的公交车临界载客量研究

霍月英, 李晓娟, 闫振英, 李文权

内蒙古大学

内蒙古大学

内蒙古大学

东南大学

为了研究使乘客感受由满意转变为不满意的公交车载客量的临界值(即临界载客量),本文首先进行了公交乘客满意度问卷调查;针对调查所获数据,采用有序 Logistic 回归建立了乘客满意度与车内拥挤度的模型;然后通过对该模型的图形化分析,得出了保证乘客满意的公交车最大车内拥挤度为3.00人/平方米;最后结合公交车面积,得到了不同类型公交车的临界载客量,并通过对临界载客量、额定载客量、实际载客量的分析从定量的角度解释了公众认为公交不舒适而不愿乘坐的现象。本文所研究的临界载客量在公交规划、调度和运营管理中均有潜在应用,且有助于增强公交系统的乘客满意度和舒适性。

关键字:交通工程,公交,临界载客量,有序 Logistic 回归,车内拥挤度

159 考虑碳排放的多目标开放式跨区域污染路径优化问题研究

梁永宏, 葛显龙

重庆交通大学

物流配送是碳排放的主要来源之一,在低碳标准、碳排放限额、碳排放征税和碳交易市场化的大背景下,考虑碳排放约束以及如何有效计算配送中碳排放成本已经成为物流配送必须面对的问题之一。同时,物流资源共享化、物流服务网络化和客户需求动态化使得物流配送发生了根本性变化,传统的物理分区静态配送的物流配送模式已经不能适应当前复杂多变的物流配送需求,区间交叉配送、联合

配送、众包配送等成为物流配送中亟待解决的问题。本文针对考虑碳排放的多目标开放式跨区域污染路径问题展开研究,引入综合排放模型计算碳排放,通过考虑发动机功率、车辆载重、道路坡度和行驶速度等因素,实现实际配送路网中的碳排放成本最小化,建立不同速度、不同车型同时考虑碳排放成本和运营成本的多目标开放式污染路径模型。为实现运营成本最小化目标,本文同时考虑司机工作时间、工资、车辆维护、折旧等多个指标,解决前人研究运营成本多考虑车场车辆使用产生的固定成本,对配送环节中重要的主体参与者司机工作时间和工资考虑较少的问题,客观反映企业配送的实际成本。跨区域配送问题涉及多个配送中心问题,传统多配送中心车辆路径问题多采用“一对多”的划区配送机制,一个配送中心负责一个固定物流单元的配送需求,造成车辆闲置、返程空驶、迂回运输等问题突出。为此,本文提出系统化物流配送模式,假设车辆可以根据需求从不同配送中心出发,不同配送中心车辆可以在任意配送中心停靠和补货,且不同配送中心间货物可以任意调动或直接配送,这种“多对多”的网络配送机制强化了区域间的物流配送协同和资源共享,很好地解决实际物流配送中行政区固化、资源搁置浪费问题。对返程车辆的配送中心选择问题,本文构建了基于车辆距配送中心距离、车辆实载率、配送中心繁忙程度、配送中心作业容量的“车辆-配送中心”匹配矩阵,通过综合评价匹配算法实现车辆停靠的最佳分配。对跨区域配送中多车型选择问题,本文提出先优化线路后匹配车型的多车型使用原则,利用 C-W 算法构建最短路径,在利用车载率建立油耗评价函数选择不同配送线路的最佳车型,很好地解决了以往多车型车辆路径问题研究中只注重路径而忽略车辆使用效率。考虑到模型的复杂性,本文利用云模型云滴的随机性与倾向性,采用云模型 x 发生器产生动态交叉与变异概率,以及双点变异和双点交叉的方法改进遗传算法中变异与交叉概率的设置方式,提高算法全局搜索和快速收敛性能。最后设计量子云遗传算法对所建立的考虑碳排放的多目标开放式跨区域污染路径问题进行优化。为了对模型和算法的有效性进行验证,第一个测试实例以重庆市某大型连锁超市为例,服务区有多个配送中心和含不同车型组成的车队,对每条线路在最小总距离、最小排放成本、最小司机成本、最小总距离和车辆固定车本、最小总成本下的不同组成成本进行比较;对不同速

度与不同车型条件下的总成本、碳排放成本、运营成本进行了比较。第二个测试算例为 PRPLIB 的标准算例,参照实例一进行了分析。结果表明考虑碳排放的多目标开放式跨区域污染路径模型能够为城市物流配送提供一个既可能高效经济又能实现环境友好型的调配方案,而量子云遗传算法能够为大规模污染路径问题计算提供较好的计算能力。

关键字:综合排放计算模型,多目标,开放式,污染路径问题

149 与庄共舞对证券市场的影响分析

杨世超, 刘善存, 张强

北京航空航天大学经济管理学院

北京航空航天大学经济管理学院

北京化工大学经济管理学院

摘要:在证券市场中,股票价格的大起大落,通常是由主力资金的进出造成的,而散户的力量相对薄弱,对股票价格的影响很小。相对于成熟发达的市场,我国中小投资者在市场交易中占据重要的地位,同时,在市场投机氛围的影响下,与庄共舞现象层出不穷,体现在散户跟着庄家的节奏进行交易,当庄家提交买入的订单时,散户会跟着买入;反之,当庄家提交卖出的订单时,散户会跟着卖出。尽管证监会没有对与庄共舞明令禁止,但投资者的这种行为是否阻碍市场价格发现进程?市场能否有效聚集信息?市场能否实现流动性提供的基本职能?这些问题已成为监管机构关注的焦点。因此,有必要从理论上探讨与庄共舞的逻辑机理及其影响,从而稳定市场运行秩序,维护市场公平正义。在 内幕交易偏好下,庄家通常会触犯市场操纵的门槛,同时会改变市场信息扩散的结构,加剧投资者的信息不对称程度。庄家如同知道每个人的底牌一样,随心所欲地在博弈中掏空交易者的财富。因此,投资者会产生心理误区,认为只要跟随庄家的脚步,就可以获利。进而,这种跟庄行为可能进一步强化庄家的内幕交易行为,破坏了社会资源的有效配置,降低了社会整体福利,最终催生了市场严格劣的均衡。挥之不去的市场操纵阴霾窒息了市场的流动性,挑衅着社会的公平与正义,因而已成为我国证券市场监控的重点。在不触犯市场操纵门槛的情况下,庄家会如何进行交易?Wang 从技术分析的角度指出,当庄家决定买入股票时,其买入量通常很大,然而在某个时间点上可供买卖的股票数量非常有

限,因此庄家通常会用时间换取空间,将一个 大单拆分成小单,一点一点地完成交易。Easley 等从算法交易的角度指出,庄家在大量买入股票时,为了降低订单对市场的冲击,庄家会将订单进行拆分,分批执行,最终使得总体买入成本最小。上述研究表明,庄家的交易动机未必是为了操纵市场,有可能是出于流动性目的而参与交易,从而规避内幕交易偏好,满足市场监管要求。基于此,本研究在模型中引入庄家、跟庄者和知情交易者,其中跟庄者指在交易中通过技术手段获取到庄家订单信息的交易者。由于市场操纵的相关研究较为丰富,并取得了较多的成果,而在跟庄行为的相关研究相对较少,因此本研究旨在分析跟庄行为产生的逻辑机理及其对市场的影响。考虑庄家出于流动性目的参与交易,其中需要付出一定的成本。一方面,由于庄家的买入量通常很大,尽管庄家将大单拆分成小单,多次买入,仍然不可避免产生一定的市场冲击成本。另一方面,由于市场中存在知情交易者作为庄家的对手方,庄家面临着逆向选择风险,因此在交易中通常会遭受损失。虽然庄家在股票市场中面临亏损的风险,但是 Bank 和 Baum 运用鞅理论,从数学上证明了庄家对冲进行套利行为的存在性。因此,股票市场可以作为庄家对冲的平台,庄家可以在其它市场获得收益,从而庄家参与交易是有利可图的。本研究遵循 Admati 和 Pfleiderer 的假设,当庄家决定参与交易时,期末会获得外生收益。庄家会在外生收益与内生成本之间权衡是否参与交易。本研究从理性预期角度审视与庄共舞的逻辑机理,从交易动机上规避庄家的内幕交易偏好,同时运用金融市场微观结构的最新理论探讨市场监管的机制设计。基于理性预期的假设和贝叶斯信念更新的方法,考虑庄家提供流动性的交易动机,构建了一个均衡模型,探讨与庄共舞的逻辑机理及其对市场质量的影响。结论显示:庄家只有当外生收益较大时才会参与交易,其中市场冲击成本与其意愿订单呈倒“U”型关系,逆向选择成本和跟庄者的交易强度负相关。同时当市场的流动性较好时,市场中出现与庄共舞现象。此外,价格的信息含量与庄家在订单中添加的噪声负相关,资本成本与庄家的意愿订单和其在订单中添加的噪声负相关。

关键字:理性预期,多重均衡,庄家,与庄共舞

146 择期手术中手术医生与患者一对多双边匹配模

型

袁铎宁，姜艳萍

东北大学

择期手术是医院为患者提供的最重要的医疗服务之一，其中，手术医生与患者作为择期手术的实施者和需求者是择期手术中最主要的双边匹配主体（即主要参与者），实现择期手术中手术医生与患者的合理匹配，不仅能够提升双方对手术医生与患者匹配方案的认可程度，还能够提高择期手术的服务质量和手术医生的工作效率。为此，首先，本文对择期手术中手术医生与患者的一对多双边匹配问题进行了描述，在此基础上，考虑到择期手术中，手术医生与患者进行匹配时，除了需要受到手术医生手术名额的限制，还需要考虑手术医生是否具有为患者实施手术的资质，进而给出了择期手术中手术医生与患者的一对多双边匹配的定义；随后，在考虑手术医生对不同手术类型的偏好信息和患者对不同手术医生的偏好信息的基础上，分别给出了手术医生与患者个体理性匹配方案，手术医生与患者的强稳定阻塞对，手术医生与患者的弱稳定阻塞对，手术医生与患者弱稳定匹配方案和手术医生与患者强稳定匹配方案的定义，给出了获得满足不同性质的手术医生与患者匹配方案的限制条件并予以证明，此外还证明了满足不同性质的手术医生与患者匹配方案间存在的关系；进一步地，分别以尽可能保障手术医生分配到的的是其最偏好的手术，尽可能地为患者分配其最偏好的手术医生；以手术医生与患者的匹配数量尽可能的多等为匹配原则，分别构建了能够获得手术医生与患者弱稳定匹配方案和手术医生与患者强稳定匹配方案的多目标优化模型；此外，由于择期手术的数量较多，为了能够快速有效地获得手术医生与患者的匹配方案，通过分析择期手术中手术医生与患者双边匹配问题的特点，提出了改进的遗传算法对所设计的多目标优化模型进行求解；最后，以 SJ 医院骨科的择期手术中手术医生与患者匹配问题为例，说明了所提方法的可行性和有效性，并对比了不同规模下改进的遗传算法的性能，仿真结果表明，所提方法针对本文构建的多目标优化模型在小规模算例中，与遗传算法，模拟退火算法等算法相比，与上界的距离较为接近，运行速度比较一致，但是在大规模算例中，改进的遗传算法在要求较高的约束条件的限制下，避免了过早收敛的问题，体现出更好的有效遗

传和全局寻优的特点，能够更快速的对所提的多目标优化模型进行求解，此外，还对比了不同规模下，不考虑稳定性，考虑强稳定性和考虑弱稳定性对患者匹配方案的影响，针对不同的现实需求给出了手术医生与患者匹配方案应满足的性质。

关键字:择期手术,一对多双边匹配,稳定匹配,改进的遗传算法

145 转运背景下公平关切对双零售商订购决策和收益的影响

张信东，蔚小红，王素娟

山西大学经济与管理学院

库存转运是一种基于渠道合作的策略。已有研究表明零售商在渠道合作中表现出公平关切行为倾向，关注自身的收益的同时还关注合作方的收益，感到不公平时甚至愿意付出代价去惩罚对方。于是零售商采取库存转运策略时，为防止其他零售商借由库存转运策略实施搭便车行为，零售商做决策时亦有公平关切行为倾向。鉴于此，本文在库存转运背景下，研究零售商公平关切对其订购量和收益的影响。通过引入参考点依赖来描述零售商的公平关切效用函数，对相互转运的两个零售商组成的系统进行建模，在非对称公平关切和对称公平关切两种不同情况下分别求解两个零售商的最优订购量，并给出纳什均衡解存在的条件。在此条件下，采用隐函数定理求解两种情况下零售商的公平关切系数对其订单量和收益的影响，并将零售商在非对称公平关切和对称公平关切下的收益分别与理性决策下相应的收益进行了比较。研究结论：（1）非对称公平关切下，两个零售商的订单量随着公平关切系数的变化相反，具公平关切的零售商做订购决策时受自身的公平关切影响较强，公平中性零售商受其影响较弱；具公平关切的零售商越关注公平，公平中性的零售商收益越小，其可以通过调整转运价格来改善自己的收益。（2）对称公平关切下，两个零售商的公平关切系数对订单量的影响叠加在一起，这两种影响相互增强或者相互抵消；一个零售商更加关注公平可以获得比另一个零售商更多的收益和效用。（3）非对称公平关切下，当两个零售商都关注于直接销售产品获得的收益，忽视了由转运获得的间接收益，公平中性的零售商与理性决策相比较利益受损，具公平关切零售商可能获利也可能利益受损；当两个零售商都关注由转运获得的间接

收益,反而忽视了直接销售产品获得的收益,两个零售商与理性决策相比较都利益受损。(4)对称公平关切下,当两个零售商都关注于直接销售产品获得的收益,忽视了由转运获得的间接收益,两个零售商与理性决策(非对称公平关切)相比较可能获利也可能利益受损;当两个零售商都关注由转运获得的间接收益,反而忽视直接销售产品获得的收益,两个零售商与理性决策(非对称公平关切)相比较都利益受损,且在对称公平关切下利益受损程度更严重。本文的理论贡献是:当零售商采取库存转运合作策略时,在系统中引入公平关切并研究其对零售商订购量和收益的影响,弥补了现有研究中的不足。本文对企业实践有重要的指导意义:在转运背景下,零售商做订购决策时还是应该更多关注于直接销售产品获得的收益,对公平过多的关注,反而会使自身利益受损。

关键字:库存转运,公平关切,行为运筹,报童模型,纳什均衡

144 电能计量装置生产计划优化问题研究

丁关喆,丁静之

北京交通大学

电能计量装置包括各类电能表和与其配合使用的互感器以及相关的二次回路接线、电压失压计、电能计量柜、箱等。电能计量装置在我国被列为强制检定器具,在安装使用前必须在省级计量中心完成计量检定过程。近年来,按照国家电网公司“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的要求,省级计量中心采用集约化管理模式对电能计量装置进行统一检定、集中管理。在该模式下,省级计量中心每年需要承担全省计量设备的采购、到货、验收、仓储、检定和配送工作,工作量巨大且生产批量计划的制定特别复杂。目前省级计量中心一般以历史经验为主要依据手工编制生产计划。这种传统的编制及检定计划方式,容易造成供应与生产的波动,导致检定工作量的不均衡,即供应紧张的时候检定人员会经常出现加班的情况,而供应冗余的时候又会出现人员和设备闲置的状况。这种方式还会造成库存的增加与库存周转率的降低,比如在需求旺季供电单位对电能计量装置的需求量极大,计量中心通常需要依据经验提前几个月备货来满足需求;在需求淡季,已检定电能计量装置的周转率较低,出现已检定电能计量装置超期报

警的情况。以往生产计划优化模型多针对一般制造业中以成本费用最小化为目标,做出生产批量的优化决策,而本文所研究的计量生产与一般制造业生产的特点存在一些差别。本文首先梳理了电能计量装置的生产现状,分析了影响生产计划编制的主要因素,在此基础上,对电能计量装置检定过程进行分析,进而明确电能计量装置的生产计划问题:即确定 M 个类的 I 种不同的电能计量装置在给定计划范围 T 内的每一个时间段的检定批量,使得在整个计划范围内,计量中心的库存成本和加班成本总和最小且使得计量中心在计划期内的生产批量均衡。本文在对影响电能计量装置检定计划的需求因素、设备因素、库存因素、到货因素以及人员因素作出合理假设的基础上,建立混合整数规划模型对电能计量装置的生产计划进行优化与决策,并利用2015年6月至2016年6月 T 省级计量中心单相电能表自动检定线、三相电能表兼容采集终端自动检定线生产过程的相关数据进行实证分析。优化后电能计量装置的检定量在需求剧烈波动的情况下趋于平稳,在计划期内未出现检定量极低或因超出正常检定能力导致加班的情况,各条检定线的产能利用率显著提高且均处于正常水平以上,电能计量装置的已检定和待检定平均库存量均比优化前有所减少,库存周转率增加。实证结果表明,本文所建立的模型能够有效解决电能计量装置的生产批量计划问题。

关键字:电能计量装置,生产计划,优化

141 社交网络商品在线口碑情感信息传播模型研究

崔雪莲,那日萨

山东科技大学

大连理工大学

针对社交网络商品在线口碑情感信息传播问题,结合心理学上的情绪感染理论以及复杂网络传播动力学理论,考虑企业干预包括企业采取措施时间以及资源投入量这一因素,基于SIR传染病模型,研究社交网络上口碑信息及其情感的传播过程,构建在线口碑情感传播模型,模型中引入消费者全局感知因子,用以描述消费者情感受全局网络的影响程度。采用仿真模拟方法,揭示在线口碑情感信息的传播机理及内在规律,并研究了企业采取措施的时间以及资源投入量对口碑情感传播的影响,为企业制定干预策略提供理论支持。

关键字:在线口碑,SIR 模型,消费者情感,企业干预,数值分析

137 考虑消费者偏好和产品低碳特性的企业生产决策模型

令狐大智, 李怡娜, 叶飞

广西大学

华南理工大学

华南理工大学

随着全球气候问题加剧,推进低碳环保成为各国的共识,也逐渐被公众所关注。如何进行企业低碳水平划分和激励企业主动降低单位产品碳排放水平

(简称单位碳排)也成为各国政府在进行低碳政策设计时考虑的重点。近年来,一些实验经济学研究成果和绿色消费的实证论文指出产品的低碳特性

(单位碳排放水平)会影响消费者的购买决策,那么产品的低碳特性该如何划分,消费者低碳意识对企业生产决策,尤其是对其主动进行低碳技术升级会有哪些影响是政府和企业所关心的。因此,研究产品低碳水平差异的划分标准和消费者低碳偏好对企业减排行为和生产决策的影响有重要的现实意义。本文是基于双寡头企业间存在单位碳排差异和单位生产成本差异的前提下,研究产品低碳特性和消费者低碳偏好对企业生产决策,尤其是对企业低碳技术主动改造积极性的影响。具体而言,本文的研究问题包括:(1)产品低碳标识,尤其是低碳划分标准是否以及如何对消费者购买行为产生影响,怎样利用低碳标识引导消费者的低碳购买行为?(2)低碳划分标准和消费者低碳偏好如何影响企业的生产决策,两者之间存在怎样的相互关系?(3)如何有效地实施差异化的产品低碳标识机制。针对上述问题,本文建立了考虑消费者低碳偏好的异质企业竞争模型,研究企业低碳划分标准和消费者低碳偏好对企业产量、产品价格、碳排放、利润,尤其是这些指标波动的影响。与以往文献相比,存在如下不同之处:(1)将消费者低碳偏好和产品单位碳排融入消费者需求函数,考虑两者共同对消费者购买决策行为的影响;(2)用单位碳排作为低碳标识,并以此划分企业的类别,研究其竞争行为;(3)综合分析消费者低碳偏好和低碳划分标准对企业生产决策,尤其是对低碳改造主动性的影响。研究发现:(1)企业生产决策行为受到消费者低碳偏好和企业低碳划分标准的共

同影响,其中低碳划分标准起到关键作用。消费者低碳偏好对企业生产决策行为有显著影响,但作用的方向性和强度由低碳划分标准决定:当划分标准严格时,低碳偏好会对高排企业产生全面的减排压力,而对低排企业给予收益支持,实现双向激励,且标准越严格越能在较低的消费者低碳偏好下实现双向激励;当划分标准较宽松时,虽然低碳偏好能够给予低排企业以收益支持且增幅大于高排企业,但对高排企业而言收益依然在增加,难以达到激励高排企业主动降低单位碳排的目的。(2)消费者低碳偏好是实现减排激励的内在动力,在碳减排机制设计中应综合考虑消费者低碳偏好的培养和企业低碳等级的划分,实施更具激励性的碳减排政策。(3)从模型分析及销售实践来看,消费者低碳偏好与两类产品的价格差有显著关系,政府或企业可以通过产品的价格体系设计来引导消费者低碳偏好的漂移,以引导低碳消费,减少环境压力。

(4)产品的单位碳排可以使用碳足迹或者基于碳足迹的碳排放等级进行划分和标识,从我国空调产品线的实施效果看,可能明确的产品等级标志更易于消费者选择。(5)消费者低碳偏好和企业低碳划分标准能够达到激励企业自主减排的目的,降低行业的单位排放均值,减少碳排放强度(单位产品的碳排放量),但要降低总排放量还需其它措施进行控制,如实施碳配额限制。

关键字:碳减排,生产决策,低碳偏好,低碳特性,激励

133 碳交易政策下制造商双模式生产决策问题研究

张国兴, 夏芃, 管欣

兰州大学管理学院

随着政府对企业碳排放量的监管的重视,许多企业开始关注生产技术和生产决策安排来达到减排目标。本文研究了在碳交易政策影响下制造型企业采用低碳生产技术和普通技术生产同一种产品的最优产量及其碳交易决策问题。通过构建一条包含低碳制造商和顾客的供应链模型,探讨了企业生产决策的选择阈值,求解了低碳生产模式、普通生产模式及低碳-普通双模式情形下的企业最优产量组合,并分析了碳交易行为对企业最优产量以及利润和碳交易决策行为的影响。研究结果表明:企业采用低碳生产模式时,企业会完全进行碳排放权的销售;在普通生产模式下,企业只进行碳排放量的购买;在双模式生产情形下,企业存在一个碳交易

买卖成本临界点。当企业的单位低碳产品生产额外成本高于该临界点时,企业就会进行碳排放权的销售;若额外成本低于该临界点时,企业就会开始进行碳排放权的购买。而且碳交易市场的碳交易价格,企业的减排量以及政府分配的碳限额对该临界点有影响。此外,本文还进一步分析了碳交易政策对企业的生产策略选择临界值、产量和利润的影响。对于同时拥有低碳技术和普通技术的制造商而言,增加低碳产品和普通产品的差异程度,使得两种产品之间的竞争程度降低,可以更多的避免两种产品激烈竞争带来的利润损失,可以带来更多的收益。但缺陷是在这种情形下,消费者对低碳产品意识越强烈,对两种产品区分度越高,那么企业就会扩大两种产品的产量,反而会使得总的碳排放量增加,这与我们之前认为的消费者低碳意识越强烈,企业的碳排放量越低相反。通过对碳交易价格的变化给企业生产决策的影响的分析表明,碳交易价格的提升能够有效的促进企业的进行低碳生产;而且当企业同时生产低碳产品和普通产品时,碳交易市场价格的改变不会给产品市场带来影响,企业的利润变化仅来自于碳交易市场上企业碳交易量的变动。由此可见,调控碳交易价格可以作为政府调控企业碳排放量的有效手段。同时分析单位产品的碳限额以及单位产品的碳减排量变化对企业影响可知,企业从内部提升减排水平比政府从外部调控碳限额的分配更能够有效的促进减排。

关键字:供应链,生产决策,碳交易

131 强势与弱势舆情信息交互传播的干预决策研究

王治莹, 王伟康, 梁敬

安徽工业大学

近年来,重大突发事件频繁发生,如2008年的汶川地震、2009年的甲型H1N1流感、2011年的日本核泄漏事件、2015年的天津滨海新区爆炸事件和2017年的红黄蓝幼儿园虐童事件等。由于重大突发事件本身的错综复杂,事件发生后往往会引发多种舆情信息,其中强势与弱势舆情信息的交互传播现象非常明显。例如,2015年天津滨海新区爆炸事故发生后,迅速引发了政企腐败和环境污染两种舆情信息。这两种舆情信息共同推动了舆情热度高涨,但由于与环境污染舆情信息相比,政企腐败舆情信息的敏感性更高,且与民众利益密切相关,因此其受到了民众更为广泛的关注,并在一定时间内占据

了舆论制高点。由此可见,当舆论生态系统中存在两种具有不同传播地位的舆情信息时,明晰其具有如何的交互传播机制和规律,并识别政府的干预措施对这种交互传播轨迹的影响,对于干预决策方案的制定具有重要意义。学术研究方面,关于两种舆情信息的传播和干预问题已经受到学者们的广泛关注,相关文献大致可以划分为两类:一是研究两种舆情信息的竞争或交互作用(Zhang等,2014; Wang等,2014; Xie等,2012; Huo和Song,2016; Jie等,2016; Zan,2018; Huo等,2018),但大多集中探讨两种舆情信息的演化规律。其中,Wang等(2014)是与本文研究框架最为相关的文献,通过考虑一种谣言比另一种谣言更具有吸引力的情况,建立了2SI2R传播模型,但其也是更加强调分析两种舆情信息的演化规律,未能从政府干预决策角度研究干预措施对两种舆情信息演化的作用。二是研究舆情信息传播的干预策略(武澎等,2012; Fajardo,2015; Shibata和Uchida,2017; 王治莹和李勇建,2017)。如武澎等(2012)提出了舆情信息传播的超网络模型,用于判别舆情信息传播的枢纽节点,并通过枢纽节点对舆情信息传播进行干预;Fajardo(2015)针对突发事件发生后会导致舆情信息传输障碍问题,提出利用移动的临时延迟网络来收集和传输关键信息;Shibata和Uchida(2017)考虑到复杂多变的网络环境,建立了灾害信息传输的延迟网络(DTN),解决信息传播不畅问题。值得一提的是,以上研究干预策略的文献均集中于网络结构角度,但仅考虑了一种舆情信息。王治莹和李勇建(2017)针对突发事件下单一舆情信息传播的情况,建立了政府干预下舆情信息传播模型,从群体状态转移角度给出了应急方案的制定策略,可以为本文研究两种具有不同传播地位舆情信息交互传播的干预决策提供参考。鉴于上述研究,本文首先通过回顾现实案例,界定了重大突发事件中强势与弱势舆情信息的概念。强势舆情信息,即信息内容敏感性高、危害性强、与民众利益密切相关且易引发民众普遍关注。弱势舆情信息,即虽然同样具有危害性,但是与强势舆情信息相比,内容敏感性较弱、不直接关系到民众利益且民众关注相对较少。然后,通过借鉴SIR传染病模型的构造思路,分析了两种舆情信息传播过程中的群体类型(包括未知者、传播者1、传播者2、免疫者1、免疫者2)和不同群体间的行为状态转移关系。在此基础上,通过提炼政府的干预作用,建立了政府干预下的强

势与弱势舆情信息交互传播模型,并推导了模型的平衡点和稳定性。最后,研究了不同干预措施对强势与弱势舆情信息交互传播模型演化的影响,根据模型结构考虑了三个具体方面的干预:一是弱势舆情信息传播群体的干预;二是强势舆情信息传播群体的干预;三是弱势舆情信息传播群体向强势舆情信息传播群体转化的干预。研究结果表明:①弱势舆情信息传播群体的干预,能够改变传播者1(弱势信息传播者)的数量演化轨迹(即降低传播者1的数量峰值),但对传播者2(强势信息传播者)、免疫者1(弱势信息免疫者)和免疫者2(强势信息免疫者)的数量演化无显著影响;②强势舆情信息传播群体的干预,不仅能够改变传播者1与传播者2的数量演化轨迹(即提升传播者1和降低传播者2的数量峰值,且延后达到峰值的时间),还能够显著提高免疫者1和降低免疫者2的演化结果;③弱势舆情信息传播群体向强势舆情信息传播群体转化的干预与②类似,但干预效果相对较弱。根据以上结果,进一步分析了在弱势与强势舆情信息的交互传播过程中,干预方案的制定策略问题。鉴于本文的研究情境,考虑政府在制定干预方案时,重点关注以下问题:第一,如何降低传播者尤其是强势舆情信息的传播者数量,具体体现在降低传播者数量演化过程中的峰值,并延后达到峰值的时间,以期干预方案的实施抢得时间;第二,如何显著降低两种舆情信息尤其是强势舆情信息的影响规模。结合上述研究结果可得:对于各群体数量演化影响的显著性而言,对强势舆情信息传播群体进行干预的策略最优,对弱势舆情信息传播群体向强势舆情信息传播群体转化进行干预的策略次之,对弱势舆情信息传播群体进行干预的策略较劣。总结以上,本文主要的创新之处包括:1)基于重大突发事件案例,界定了强势与弱势舆情信息的概念,并描述了这两种舆情信息的交互传播问题。2)分析了强势与弱势舆情信息交互传播情境下的群体类型和群体间的状态转移关系,并通过提炼政府的干预作用,建立了政府干预下的强势与弱势舆情信息交互传播模型。3)从不同干预措施对模型中各群体数量演化的影响显著性层面提出了干预策略。

关键字:突发事件,强势舆情信息,弱势舆情信息,干预决策

130 基于多车程的带时间窗电动物流车车辆路径规

划问题

陈萍,于信尧,李光

南开大学商学院

党的十九大提出,人与自然是生命共同体,我们要建设人与自然和谐共生的现代化,加快建立绿色生产和消费的法律制度和政策导向,建立健全绿色低碳循环发展的经济体系。作为城市运行的重要支撑部分,城市物流与城市的生产与建设、城市居民的生活息息相关。如何合理有效地推动城市物流绿色化发展成为了城市建设过程中的重要问题。与此同时,产业结构调整与消费升级也给城市物流带来了新的挑战。以电子商务行业为例,根据星图数据的报告,2017年“双11”产生的包裹量达13.8亿件,较2016年涨幅约28.9%。城市物流任务加重所带来的交通拥堵、交通事故频发等问题严重影响了城市居民生活质量及区域经济发展,同时也带来了巨大的环境污染问题。由于环保、节能、无污染的特点,电动物流车逐渐成为未来城市物流配送运输工具的发展趋势。在此背景下,越来越多的电商企业(如京东)和物流企业(如顺丰)开始将电动物流车引入城市物流配送,部分或完全取代现有的传统燃油车车队进行“最后一公里”的配送。与传统燃油车相比,电动物流车具有运营成本低和无污染的优势;同时也存在着续航里程短和充电时间长等技术方面的局限性,以及充电设施不充足的客观条件约束。基于以上特点,如何科学优化调度电动物流车成为城市物流运输优化中的重要问题。Schneider、Stenger(2014)等人提出电动物流车车辆路径规划问题,该研究考虑在途充电及时间窗等约束,并设计了混合启发式算法进行求解。Goeke和Schneider(2015)应用改进自适应大邻域搜索算法来对考虑时间窗的电动物流车及传统车辆混合车队车辆路径规划问题进行求解;Hiermann、Puchinger和Ropke(2016)采用结合了自适应大型邻域搜索与嵌入式局部搜索的混合启发式算法对问题进行求解。揭婉晨、杨珺及陆坚毅(2016)对电动物流车车辆路径问题建立了相应的混合整数规划模型,然后改进分支定价算法以求得其最优解目前,已有研究大都将关注点集中在允许在途充电情况下何时访问哪个充电站,然而,考虑到充电设施的不完备、充电安全性以及充电成本,大多数企业在实际应用中并不允许车辆在配送途中进行充电,因此,基于在途充电假设的现有模型不能反映实际应用的真

实场景和约束。 本文从城市物流配送的实际应用场景出发,假设不存在在途充电的条件,基于多车程,研究城市物流中带时间窗的电动物流车车辆路径问题。本文的研究问题可描述为:一组相同车型的电动物流车满电状态从配送中心出发,服务完若干客户后返回配送中心,允许车辆多次往返配送中心,返回配送中心开始下一个车程之前必须等待时间 T 以进行装卸货操作,并且必须在每天工作时长结束之前返回配送中心;车辆服务客户途中不允许充电,但可以在配送中心处进行快速充电,充电时间计入在内,假设每次充电时间为固定常数 wt ,充电成本不计;每个车程上的客户需求总和不得超过电动物流车的载重 Q ;假设电动物流车续航总里程为 L ,在车辆行驶过程中不允许出现车辆剩余里程小于焦虑里程 RL ;客户需求为 d_i ,服务时间窗为 $[e_i, l_i]$;假设配送中心与客户之间,以及客户与客户之间的距离已知。目标是合理安排电动物流车车辆路径使得总成本最小,这里,总成本包括电动物流车的固定使用成本、运输成本。根据上述问题描述,本文建立了基于多车程的带时间窗电动物流车车辆路径问题的数学模型,并设计了一种自适应大规模邻域搜索算法进行求解。算法基本步骤如下:首先,利用改进的 Solomon II 插入启发式算法生成初始车程,并通过一个车程指派过程将各车程分配给不同的电动物流车,产生初始解;然后,根据问题特性设计多种“移除”过程和“插入”过程来对配送路线进行摧毁和重建;最后,设计“移除”和“插入”过程的权重更新策略和基于模拟退火的解的接受策略。本文基于 Solomon 基准测试算例来验证模型与算法的有效性,根据企业调研确定车辆的相关参数,并对结果进行比较分析。实验结果验证了本文模型和算法的有效性。本文的研究拓展了电动物流车车辆路径问题的研究,并能对物流企业电动物流车车辆路径规划的科学调度与决策提供指导。

关键字:电动物流车,车辆路径问题,多车程,自适应大规模邻域搜索算法

128 基于分阶段多叉树的延误高速铁路运行优化调整方法研究

李晓娟, 闫振英, 韩宝明

内蒙古大学交通学院

北京交通大学交通运输学院

北京交通大学交通运输学院

本文基于高速铁路列车运行特点,建立了高速铁路列车运行关系模型。在此基础上随机添加列车延误,设计区间加速、提前行车、减少停站时间、减少越行、增加越行、按最小间隔时间顺延及按延误时间运行等 7 种列车运行调整方法,以各列车在各车站的总延误时间最小为优化目标,建立高速铁路运行图优化调整模型。并结合模型特征及多叉树建立及搜索方法,设计了基于分阶段多叉树的高速列车运行延误优化调整算法以实现延误后列车运行图的调整,并得到最优的调整方案及最终列车延误总成本。最后以京沪高速铁路实际运行图作为实际案例进行计算分析,证明该模型和算法的有效性和可行性。

关键字:铁路运输,高速列车,多叉树,延误,运行调整

107 航运供应链中航运商与无车承运人的竞争与合作博弈分析

郭丽彬, 李健, 张文

北京工业大学

在航运供应链下,航运商与内陆承运企业是垂直的竞争与合作的关系。随着无车承运人的出现,航运公司和无车承运人之间的合作愈发紧密。无车承运人灵活的服务方式,有利于提高海运物流价值。实践中,航运公司和无车承运人会采用利润分享或者整合的合作方式。由于航运商与内陆承运人的服务是相辅相成的,他们之间的谈判与合作可以促进更好的内陆服务。这种形式就是一种常见的垂直航运供应链。同时航运商和无车承运人都在尽可能的争取货源,以更好的方式为货主提供一站式服务。对于无车承运人而言,当货源充足时,可以选择航运人作为上游市场,当货源不足时,选择航运人作为下游市场,构建不同的供应链模式,寻求与航运商的合作与发展。而国际航运集团要推进一体化战略则可以选择和无车承运人形成收益共享的合作关系,或者直接对无车承运人进行股权控制,拥有完全的决策能力,提供深入内陆的“门对门”服务。那么,航运商与无车承运人之间怎样合作对双方更有利的,这是一个值得研究的问题。因此,本文构建了合作与竞争的海运渠道结构,由一个海洋航运人和两个无车承运人构建的上下游之间的垂直关系,两条供应链之间存在着水平的竞争,并且两个无车承运人有不同的市场地位。实践中,我们发现承运人市场主体有明显的差异性,我们把拥有自己的服

务体系的并有领先的市场地位的无车承运人定义为领导者，把与航运公司有各种合作的无车承运人定义为跟随者。通过斯坦伯格博弈，我们首先研究的是航运商揽货模式，在这种模式下，航运商与无车承运人的整合对航运商是有利的，但是整合对无车承运人是不利的。其次，我们考虑了无车承运人揽货的模式，这种模式下，仍然是整合对航运商有利。对于无车承运人而言，货物差异较大时，整合对它是有益的，货物差异较小时，整合是不利的。第三，我们考虑了利润分享时模式的比较。发现无车承运人，在货物差异大时，适合自己揽货，货物差异小，适合航运人揽货。对于航运人而言，则是无车承运人揽货，对它最有利。第四，我们考虑了整合情况下的模式比较。无车承运人在航运商揽货的情况下获利最大，而航运商在无车承运人揽货的情况下获利大。这是一个非常有意思的结论，也是由于这个原因，航运商与无车承运人虽然是上下游关系，但是竞争依然和激烈。也是由于这个结论更好的解释了为什么航运商会有属于自己的货运公司即在无车承运人名单中为什么会出现港务集团的物流公司和航运集团的物流公司。最后，我们进行了博弈分析，博弈的纳什均衡是航运商揽货并且上下游整合。但这个均衡对于无车承运人而言，并不是最好的选择。一方面，需要考虑货物的差异性，另一方面，需要考虑与航运商的合作程度。

关键字:无车承运人,斯坦伯格博弈,航运供应链,整合

103 考虑网络外部性的健康服务产品捆绑销售策略

孙胜楠，徐林，戈宏辉，赵林度

东南大学

随着我国“互联网+”战略的实施，互联网与各行各业不断融合。在健康服务领域，国务院办公厅2018年4月正式发布《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》，以加快实现医疗健康信息互通共享，提高医院管理和便民服务水平，提升我国医疗健康服务保障能力。在此背景下，我国涌现了一批以云服务为基础的健康信息服务平台企业，为医疗健康的利益相关者提供多种形式的健康信息服务，如健康信息交换、个人健康管理，挂号服务、远程诊疗等，且这些健康信息服务具有显著的网络外部性特征。平台企业在提供不同健康服务时，可以选择将不同服务产品分开销售，也可以选择捆绑销售。因

此，结合健康服务产品的网络外部性特征，制定合理的销售策略，对于平台企业运营和社会福利来说具有十分重要的意义。本文考虑两个竞争性健康服务平台企业（A和B）同时向一个固定容量市场供应具有网络外部性的健康服务产品。其中，企业A可以提供基础服务和增值服务，而平台企业B仅能提供基础服务。假设企业A基础服务的质量水平可以高于或低于企业B基础服务的质量，而企业A基础服务和增值服务的总质量水平高于企业B基础服务的质量。企业A的销售策略有两种：一是将基础服务和增值服务分开销售；二是将基础服务和增值服务捆绑销售。消费者根据其保留效用和销售价格确定其购买决策，其中消费者购买具有网络外部性的服务所获得的保留效用包括来自健康服务自身的效用以及网络外部性所带来的效用两个部分。基于以上描述，本文将分析：1）企业A的最优销售策略和定价决策；2）不同销售策略下企业的收益、销量以及社会总福利的差异；3）网络外部性对企业销售决策和社会总福利的影响。研究结果表明：在企业A基础服务质量水平高于企业B基础服务的情形下，捆绑销售始终是企业A的最优销售策略，且随着企业A增值服务质量水平的提升，捆绑销售的收益也不断增大。如果服务产品的网络外部性较弱，则捆绑销售下的社会总福利高于分开销售下的社会总福利，企业B基础服务质量越高（即企业A和B的基础服务产品逐步趋同时），两种销售策略下的社会福利差异越大；网络外部性逐渐增强时，分开销售下的社会总福利逐渐提高，并超过捆绑销售下的社会总福利。在企业A基础服务质量水平低于企业B基础服务的情形下，当网络外部性强度较弱且企业A和B的基础服务产品质量水平差异足够大时，企业A的最优策略为捆绑销售。此时，社会福利主要取决于企业服务产品的质量差异，而受网络外部性强度的影响较小。

关键字:网络外部性,捆绑销售,健康服务

96 使用基于逻辑的 Benders 分解法对 A 医院手术室进行排程

孙胜楠，于思文

东南大学

手术室是医院的重要医疗资源，手术排程是手术科室资源调配和控制的中枢，是手术室信息化管理的重要平台。科学合理的手术排程对提高手术室工作

效率,保证医疗护理服务质量等至关重要,同时也是提高手术室满意度的重要组成部分。本文的研究目标是我国内手术室运作管理环境为背景,以A医院(江苏省人民医院)为例,借鉴国内外相关领域的理论研究成果,在提炼总结手术室运作流程的基础上,从手术室管理实际出发对手术的时间调度以及手术排序中的若干关键问题进行深入研究,利用系统工程的理论知识,对相关问题进行优化求解,且针对手术室调度提出了 Logic-Based Bender's Decomposition (LBBD) 方法,为医院管理决策者合理安排医院的手术资源提供参考策略及理论和方法支持。基于逻辑的 Benders 分解法 (LBBD) 可以联合混合整数规划与限制规划来解决计划和排程问题,这比单独使用这两种方法快很多。虽然在此之前, LBBD 已经成功的被用于解决包含分配和排程部分的计划和排程问题。分解法的主问题是使用混合整数规划 (MILP) 来为手术室安排病人,子问题是使用限制规划 (CP) 来为每间手术室的病人进行排程。但在本文中,笔者使用相似的方法来解决包含长时间范围的纯排程问题。不同于将病人安排到手术室,我们的主问题是将病人安排到时间段内。子问题是在每一个时间段内对病人进行排程。尤其是,本文解决的包含时间窗的单间手术室排程问题,其目标是找到一个可行解,最小化手术完成时间或最小化总延迟时间。本文假设每个病人一定要在一个时间段内手术,时间段之间的边界可以是周末或是病人不手术的停歇时间。总之,笔者发现 LBBD 可以大幅度地提高计划排程问题的解的状态,且在未来的研究中,笔者会解决病人可以在两个或多个时间段重叠的问题。

关键字: 手术室排程, Logic-Based Bender's Decomposition, 分解法

93 私募证券投资基金在资产定价中的作用

张维, 张晶, 冯绪, 熊熊
天津大学管理与经济学部

为了检验私募证券投资基金在资产定价中的作用,我们利用 2007-2016 年 6,849 家私募证券投资基金的持股数据,研究发现,私募证券投资基金喜欢持有被高估,特质波动率更低的股票。私募基金持股比例更高的投资组合收益每月产生了 1.78% 的超额收益。然而,非私募证券投资基金没有出现同样的趋势。私募证券投资基金的行为阻碍了股票错误定

价的消散,私募基金的收益主要来源于动量因子。基金的这种追逐行为可能是其喜欢持有被高估股票的原因之一。我们进一步检验了私募证券投资基金持有被高估股票是否是故意的行为,发现私募证券投资基金能捕捉到股票价格的上涨,并在股票价格到达顶峰后卖出,并且这种行为在卖空限制解除前后没有显著的变化,证明了私募证券投资基金是故意持有被高估股票的。我们的研究是第一个揭示私募证券投资基金行为对新兴市场的影响的研究。

关键字: 私募证券投资基金, 资产定价

88 新兴经济体国际资本流入大进风险及其影响因素计量研究

杨海珍, 王俏, 宓超, 史芳芳
中国科学院大学经济与管理学院
中国科学院大学经济与管理学院
北京大学经济学院
中国华融资产管理股份有限公司

20 世纪 90 年代以来,伴随着经济金融全球化的快速发展,全球国际资本流动规模不断扩大,但是危机的频发也使得政策制定者和学者更加关注国际资本流动的利弊。一方面,国际资本的流入可以在一定程度上解决新兴市场国家资金的短缺问题,促进其经济增长;另一方面,国际资本的大规模流入,在新兴市场国家的金融监管、市场发展以及金融机构运作存在薄弱环节时,容易积聚风险和引致经济、金融脆弱性,一旦国际资本流入停止或者逆转将导致金融危机爆发。国际资本的大量流入可能带来的风险已引起国内外学者的关注,但目前已有的文献仍存在以下不足:首先,目前的研究大多是将国际资本大量流入本身定义为风险来加以识别以及进行影响因素研究,实际上,当一国金融市场发展成熟、金融机构运作稳健时,国际资本流入的大规模增加不一定会积聚风险或者引致经济、金融脆弱性,只有当国际资本流动的大幅流入给一国宏观经济发展、金融稳定带来脆弱性时,此时资本流入急停或者逆转才可能引致金融危机;其次,已有和国际资本流动风险相关的文献,都只是从资本流入逆转或者流出可能引发的银行危机、货币危机或者债务危机等风险进行研究,缺乏关于资本大量流入引致的宏观经济、金融的脆弱性或者风险方面的研究;再次,虽然关于国际资本流动动因的文献已十分丰富,但是研究国际资本流动风险影响因素的文献一

直稀缺,事实上研究国际资本流动风险的影响因素,有助于一国根据显著性指标,有针对性的制定资本流动风险监管和防范的具体政策。因此,本文首先研究和讨论了国际资本大规模流入风险涵义和度量方法,进而以37个新兴经济体为研究样本,对国际资本大量流入给这些国家带来的风险进行识别和度量,并进一步运用Logit模型、Probit模型、Gompit模型三种不同的计量方法,实证检验了新兴经济体国际资本流入风险的影响因素,并对结果进行了稳健性检验。研究结果表明:全球性因素中,VIX风险指数与资本流入风险之间显著负相关,表明当国际投资者风险偏好上升时,流入新兴市场国家的私人资本下降,资本流入风险发生的概率降低。国内因素中,本国GDP增长率与资本流入风险之间显著负相关;资本管制程度在三种模型下均与资本流入风险之间显著正相关,资本管制可以降低新兴市场国家资本流入风险的发生;外汇储备/GDP在Probit模型和Gompit模型下均呈现出显著的相关性,与资本流入风险之间显著正相关,这表明外汇储备/GDP越高,发生资本流入风险的概率越大。稳健性检验结果中变量呈现出的影响方向和显著性与本文前面实证研究部分得出的结论基本一致,研究结果稳健。

关键字:新兴经济体,国际资本流动,大进风险,影响因素

82 竞争条件下的众包物流平台最优定价策略研究 吴斌

南京工业大学

共享经济正在中国经济体制下迅猛发展,对整个经济生态产生积极影响,众包物流作为其中最有力和代表性的分享经济模式,定价策略成为其模式成功的关键因素。本文基于双边市场理论,探讨了用户归属结构发生变化时众包物流平台企业在竞争环境下的最优定价策略。并考虑了用户的自网络外部性、交叉网络外部性以及平台匹配技术对于平台定价策略的影响。结果表明:平台定价顺序为先对需求者定价再对配送者定价;平台的利润与平台的差异化水平程度正相关,网络外部性的存在降低了平台利润;双边用户单归属时配送者定价更低,配送者选择部分多归属时需求者的定价更高;双边用户单归属时,平台的匹配技术与定价负相关。

关键字:众包物流,双边市场,定价策略,竞争

76 一类考虑用户相对权重的在线社交网络舆情传播模型

王家坤,于灏,王新华,白丽

山东科技大学

随着社会化媒体时代的到来,在线社交平台已经成为舆情无障碍传播的一种新兴媒体工具,公众对信息的获取突破了时间与空间的限制。各类社交平台及网站逐渐成为了舆情的主要爆发地与酝酿温床,其在传递信息与引导舆论等方面的强大影响力日益显现。在线社交网络(Online Social Networks, OSN)中信息、观点的形成与传播对社会发展带来了深远影响:它作为政府了解民情的重要渠道,对政府提高管理工作水平、履行社会管理职能具有重要意义;另外,网络信息传播速度快、传播范围广的特点,可导致大量虚假或谣言信息在网络中大肆扩散,引起公众的恐慌,甚至威胁社会的和谐稳定。因此,在当前通信技术快速发展的背景下,OSN中的舆情传播问题已经成为学术界与管理实践中亟需解决的问题。舆情传播过程的复杂性涉及到多个方面,包括网络拓扑结构的复杂性、社会环境的波动性、信息内容的多样性及用户偏好的差异性等。目前,以复杂网络理论为基础,采用传播动力学的相关方法进行研究,是该领域研究的趋势。在先前的舆情传播模型的研究中,很少从用户本身出发,综合考虑用户相对地位的不对称性、用户的主观偏好及环境约束等因素对信息传播过程的影响,与实际的信息传播过程相比具有一定的差距,研究结论难以直接应用到管理实践中。针对上述问题,基于传播动力学的研究方法,本文首先介绍了经典的DK信息传播模型,定义了用户状态与信息在OSN中的传播规则。在此基础上,考虑用户之间地位的不对称、用户的主观偏好及环境约束对信息传播过程的影响,定义信息传播过程中各类用户状态转移概率的表达式,进而构建一种考虑用户相对权重的OSN舆情传播模型。随后,本文对提出的模型进行了仿真实验。首先在具有不同拓扑结构的OSN中进行实验,并分别讨论信息价值、用户的主观偏好系数及社会强化效应对舆情传播过程的影响。最后基于实验结果,从柔性、刚性两个角度提出OSN中舆情传播的控制策略。研究结果表明,在考虑用户相对权重的传播模型中,与ER随机网络和NW

小世界网络相比，舆情在 BA 无标度网络中传播速度较快、传播范围较小，与相关的研究结论一致。同时，在舆情传播的管控方面，可以通过公布信息、提高信息的透明度、加强社会的强化效应等途径抑制 OSN 中舆情信息的传播。 综上，本文所提出的 OSN 舆情传播模型能较好地反映真实的舆情传播过程，尤其是体现了权威节点在舆情传播过程中的作用，为 OSN 中舆情传播的监控提供了理论依据。此外，本文的研究有助于进一步了解舆情传播过程的影响因素，为深入地剖析舆情传播过程中影响因素作用机制研究，及后续 OSN 中舆情传播的动力学行为分析奠定了理论基础。

关键字:在线社交网络,舆情传播,相对权重,主观偏好

72 过载传播诱发的供应系统风险动态鲁棒性研究

于灏，马妍

山东科技大学
青岛理工大学

随着经济全球化和产业链的跨国发展，对供应链多角度深入研究的需求变得更加迫切。“一带一路”等发展战略，为更多的中国大型企业跨国发展带来了良机。同时，产业链的跨国延伸，也为供应链带来了更多的不确定性因素。风险隐患的现实情形将突破许多来自传统经验的认知，为决策者在风险评估与应对方面带来了更高的挑战。 现实中，引发风险的突发事件发生难以控制，那么，认识并提高供应链系统风险承受能力（风险鲁棒性）是保证供应链正常运转并获得持续收益的基本前提。此外，企业决策者的偏好对制定管理决策有着重要影响，进而也间接地影响到供应链系统的性能表现。 本文考虑了决策者偏好因素，研究了供应链系统的风险动态鲁棒性能评估问题。通过供应系统结构差异与风险承受能力之间的关系研究，建立了风险模拟评估模型方案。 研究中，在对供应链系统的微观特征及行为分析基础上，引入节点载荷压力（负载）的概念，从故障级联传播角度来分析供应网络的风险动态鲁棒性能。设计了供应链系统风险动态鲁棒性能评估指标；针对供应系统中节点存在能力约束的问题，采用单位化节点载荷压力的处理方式，考虑了系统中节点载荷压力产生和分配的自适应性，以及载荷压力传递可释放性，构建供应网络中载荷的产生、分配、传递释放的动态过程模型。 基于

主观偏好因素权重可调的供应网络模型，选取不同参数组合进行供应系统风险动态鲁棒性模拟研究。 研究结果发现：在具有较大局域选择能力的供应网络中，主观选择偏好对动态鲁棒性指标表现出较为明显的影响；在固定局域选择能力的供应系统中，主观选择偏好对动态鲁棒性指标影响关系出现了有趣的“拐点”现象。 综上，本文所提出的供应系统风险动态鲁棒性模拟评估方案为供应链的风险评估研究提供了新方法，能够为现实供应风险预警评估系统的设计构建提供理论上的支撑。

关键字:供应系统,过载传播,风险动态鲁棒性,模拟评估,主观偏好

60 基于文本挖掘的高校网络舆情传播过程研究

郭智卿，孙利花，辛裴，郭行，王帅
内蒙古大学

见附件

关键字:高校网络舆情,传播机制,文本挖掘

56 经济周期分离下评级机构串谋激励约束机制研究——基于 Markov 评级选购双声誉模型

周香芸，田益祥

电子科技大学经济与管理学院
电子科技大学

信用评级信息失真将导致政府和投资者遭受巨大损失，而评级机构串谋和经济周期波动都是造成企业债券信用评级出现偏差的重要原因。本文在 Stopler(2009)构建的评级选购博弈模型中引入经济状态转移概率矩阵，分离经济周期变动对信用评级的影响，以投资者惩罚率和监管者惩罚率刻画双声誉效应，构建马尔科夫-评级选购双声誉模型。分析经济周期分离下的双评级激励机制和约束机制解决评级机构串谋问题的适用条件。以美国和中国为例，运用马尔科夫区制转移向量自回归模型分别估计两国的经济状态转移概率矩阵，结合数值分析进行验证。根据理论推导得出：监管部门在经济周期分离下采用双评级激励机制，在一定条件下能防止评级“虚高”和“以级定费”串谋；约束机制能更有效地降低串谋风险和监管成本。

关键字:串谋,双评级激励机制,约束机制,经济周期

55 考虑地铁站点多方式接驳范围的接运网络配流模型

张思佳，贾顺平，毛保华，王瑜琼，麻存瑞，张桐

1.城市交通复杂系统理论与技术教育部重点实验室（北京交通大学） 2.北京交通大学 交通运输学院

以接运地铁站点的多方式接驳网络内出行者的接驳方式选择行为为研究对象,根据实地调研数据,分析不同性质站点的多方式接驳特性,以此为基础,改进了既有接驳出行广义费用中对接驳时间费用的计算方法,考虑了不同性质地铁站点不同接驳方式的接驳范围对出行者选择行为的影响,建立基于 Logit-SUE 的多方式接驳网络配流模型,并以大型住宅区邻近地铁站点的接驳网络为例,证明了模型的可行性和有效性,进而分析出行者对路径阻抗感知系数、接驳距离增加系数和共享单车停车位设置距离对配流结果的影响.结果表明,在接驳特性方面,大型住宅区和办公区邻近的地铁站点大多距离区域较近,步行始终是两类站点最主要的接驳方式;同时,选择地铁方式出行的通勤者一般具有收入水平中等、年纪较轻、接受新事物的能力较强等特点,伴随着共享单车行业在大城市的迅猛发展,对于较短的接驳距离,自行车成为两类地铁站点的另一重要接驳方式.而公交和小汽车接驳方式的选择概率则相对较小.在算例的配流结果方面,当出发点O距地铁站点的接驳距离为1.3km时,通勤者选择自行车和公交接驳方式的概率分别为82%和15%;而选择步行接驳方式的通勤者较少,选择概率仅为3%.对 α 的灵敏性分析方面,当 α 较小时,出行者对路径阻抗的感知与实际存在一定差距,配流结果随机性较强;越大,出行者对阻抗的感知越贴近现实,实际阻抗越小的接驳方式选择概率越大.对 β 的灵敏度分析方面,从横向看,随着 β 逐渐增大,步行方式选择概率逐渐减小,当 $\beta > 0.4$ 时,步行方式基本失去竞争力;自行车方式选择概率先增大后减小,当 $\beta = -0.114$ 达到峰值概率85.2%;公交方式选择概率逐渐增大,当 $\beta > 0.95$ 后,选择概率大于50%.从纵向看,当 $\beta < -0.35$ 时,三种接驳方式中步行方式选择概率最大;当 $\beta = 0$ 时,自行车方式竞争力最大;当 $\beta > 0.93$ 时,公交方式成为接驳出行的首选.对 γ 的灵敏度分析方面,随着 γ 的逐渐增加,自行车方式选择概率逐渐减小,公交和步行方式选择概率逐渐增加.随着 γ 的逐渐增大,对自行

车接驳方式选择概率的影响程度先增加后减小.当接驳距离处于较短范围时,越大,自行车接驳方式选择概率越大,且选择概率随减小的速度先“逐渐减小”后“先增加后减小”又“逐渐增加”;当接驳距离处于较长范围时,越大,自行车接驳方式选择概率越小,且选择概率随减小的速度先“逐渐增加”后“逐渐减小”.

关键字:交通工程,地铁站,接驳范围,多方式,通勤,选择概率,Logit-SUE

49 Bi-TODIM 方法及其在城市土地利用效率评价中的应用

章玲，章蕾

南京航空航天大学经济与管理学院

多属性决策作为决策科学的重要组成部分,在现实生活中的应用十分广泛.由于现实问题具有复杂性,其属性体系往往囊括了多个维度,属性与属性之间常存在关联,如可持续发展评价、低碳城市评价、土地利用效率评价等问题都需要考虑属性间的关联问题.除此以外,决策者在进行决策时并不是完全理性的,他们总是倾向于对每个备选方案进行比较(参照依赖),并且尽量减少后续决策可能带来的损失(损失规避),如清洁能源的选择问题、投资项目的选择问题等都需要考虑决策者的心理行为.实际上,决策者对属性的偏好往往是双极的,包括喜欢、中立和厌恶三种态度.研究很多问题时既要考虑属性间关联关系,又需要考虑决策者的双极偏好和心理行为.在上述前提下提出有效的决策方法,对多属性决策研究理论的进一步完善是十分有意义的. TODIM (Tomada de Decisao Interativa Multicriterio)方法考虑了决策者的心理行为对决策结果的影响(参照依赖和损失规避行为),他将其它方案的属性值作为参考点,通过计算一个方案相对于其它各个方案的个体感知优势度,进而获得方案的总体感知优势度,并进行方案排序.但是, TODIM方法只适用于属性间相互独立的多指标决策问题. 容度理论能够有效解决属性间存在关联的问题,双极容度理论是容度理论的拓展,能够处理属性值为负的情况,应用范围更广.因此,本文将双极容度与 TODIM方法相结合,提出一个新的评价方法,即 Bi-TODIM方法.该方法不仅考虑了决策者的心理行为,还能处理属性间关联问题.本文的主要内容包括以下两个部分: (1)分析了目

前多属性决策方法的不足和问题,基于双极容度理论和 TODIM 方法,提出了 Bi-TODIM 方法,并证明了该方法的相关性质(单调性、独立性等)。(2)使用 Bi-TODIM 方法对江苏省城市土地利用效率现状进行评价,并根据损失衰减系数对评价结果进行灵敏度分析,探讨决策者的心理行为对评价结果的影响。基于上述内容,本文可以得出以下结论:(1)Bi-TODIM 方法可以解决属性间存在关联、决策者存在双极偏好以及参照依赖和损失规避行为这类多属性决策问题。该方法不仅扩展了经典的 TODIM 方法,也扩展了双极容度理论,弥补了现有多属性评价方法的不足。(2)应用研究中,构建了城市土地利用效率评价指标体系,考虑了评价指标的关联性以及评价者的双极偏好和心理行为,得出了江苏省 13 个城市土地利用效率的总体感知优势度和排序,为城市土地利用效率的评价提供了新思路。(3)Bi-TODIM 方法只适用于属性取值为实数的多属性决策问题,但现实问题具有不确定性,属性取值可能为区间数、模糊数等多种形式,无法应用 Bi-TODIM 方法。这也是 Bi-TODIM 方法有待于进一步改进的地方。

关键字:双极容度,Bi-TODIM 方法,指标间关联,心理行为,城市土地利用效率评价

36 基于企业-任务网络的复杂产品研发网络风险扩散规律研究 ——以研发任务为风险扩散载体

杨乃定, 李芮萌, 张延禄, 刘慧

西北工业大学管理学院;西北工业大学应急管理研究所;陕西省应急管理学会

西北工业大学管理学院

西北工业大学管理学院

西北工业大学管理学院

面对复杂产品研发项目高成本、工程密集、高复杂性的特点,企业难以独立完成产品的研发任务。因此,具有互补资源的企业间通过契约等形式而结成研发网络已成为复杂产品研发的有效途径。网络化研发形式有利于降低企业的研发成本、实现资源的优势互补,从而提高研发活动的成功率。然而,研发网络中企业间在合作任务上形成的复杂交错关系加剧了企业间的依赖性,使得少数企业所承担的任务发生风险后,除了造成该企业内部其他任务出现风险,还会借助任务间的依赖关系而导致合作企业发生风险,从而在整个研发网络引发扩散效应,

最终导致研发网络的瘫痪。风险在研发网络中的扩散效应已经成为复杂产品研发活动的巨大隐患。

目前,关于企业间风险动态扩散机理的研究较少,且主要集中在供应链网络和金融网络上。针对研发网络,有学者借鉴复杂网络理论构建了基于组织失效的研发网络风险传播模型。张延禄等研究发现少数企业失效后会引发网络中企业相继失效,并提出了研发企业的内源性风险和外源性风险的传播特征和控制方法;刘慧等识别了研发企业间的关系风险,并基于竞合视角揭示了关系风险在研发网络上的传播规律;杨婧等和张延禄等基于组织-任务网络分析了不同组织结构和不同攻击方式下组织失效对项目工期风险的影响。动态视角的研究一定程度上揭示了研发网络上不同类型风险的扩散机制,但忽略了任务作为风险扩散的载体,其与组织之间的相互作用对研发网络风险扩散亦具有重要影响。本文主要聚焦在企业所承担的任务发生风险后进而引发的研发网络全局动态属性上。在构建企业-任务相互作用网络的基础上识别网络中同时存在的两种依赖关系:任务之间的依赖关系、任务与企业间依赖关系。在面对风险时,两种依赖关系使得任务风险以两种不同的形式进行扩散。企业内部多项任务对企业同类资源的依赖导致风险在企业内部的扩散;企业各自所承担任务间的依赖关系则造成风险在企业间的蔓延。鉴于此,本文借鉴复杂网络理论中负载容量模型和传染病模型的思想,将任务作为风险扩散载体,构建了研发企业间风险扩散动力学模型,并运用数理解析和仿真相结合的方法对研发网络中的风险扩散规律进行分析。研究结果表明:1)网络中任务依赖数量越多,风险扩散的速度越快,达到扩散稳定状态时网络所承担的平均风险密度越大,处在有序研发状态的企业比例越小。2)基于任务间依赖的风险扩散强度和基于企业任务间依赖的风险扩散强度对风险扩散速度具有正向影响,网络风险扩散速度对任务间依赖更加敏感,能够较快达到速度最高值。3)企业的风险容忍能力对风险控制具有重要影响,可以在一定程度上抑制风险扩散,但难以彻底消除风险,可以通过增加企业的风险容忍能力,控制风险扩散的速度和影响范围。该研究具有一定的理论价值,对提高复杂产品研发网络的抗风险能力并保持其持续健康发展同样具有一定的现实意义。

关键字:复杂产品项目,企业-任务网络,研发网络,风

险扩散

35 蓄意攻击策略下的城市群客运交通网络级联抗毁性仿真

李成兵，张帅，杨志成，曹宇

内蒙古大学

为增强城市群交通系统对蓄意破坏的抵抗能力，本文以复合交通网络模型研究城市群客运交通网络级联抗毁性。首先，根据乘客换乘步行时间寻找复合节点，构建基于运输强度以及多种交通子网的城市群客运复合交通网络模型。其次，考虑到连边剩余容量对节点负载分配的影响，改进了基于节点空闲容量的择优分配模型，构建了复合交通网络级联抗毁性模型。再次，考虑到现实交通网络中各站点之间距离不同，站点负载不同，提出了网络效率和加权最大连通子图相对规模两个指标的网络抗毁性评估标准。最后，采用蓄意攻击策略，以呼包鄂城市群为实例进行仿真。结果表明：蓄意攻击对于城市群客运交通网络是致命的。对于加权最大连通子图，节点的过载能力调节参数存在一个阈值，达到阈值之后调节参数的增加不会使网络连通性更强，而网络的运行效率却与过载能力无关，所以对于站点不能盲目建设，在一定的交通需求下，要按照过载能力调节参数的阈值进行建设。连边的容量系数对网络连通性与运行效率的影响不大，更大的连边容量系数仅会使网络连通性对过载能力调节参数更加敏感（阈值更小）。相比于连通性，城市群客运交通网络的运行效率对于攻击更加敏感也更脆弱。

关键字:城市群,复合交通网络模型,级联失效,抗毁性

31 研发合作联盟的稳定性研究

李昌文，周永务，李绩才，李梓涵昕

华南理工大学工商管理学院

华南理工大学工商管理学院

浙江师范大学产业经济研究中心

南昌大学经济管理学院

新技术的发展使得公司很难单方面从事研发投入，因此研发合作联盟已经成为企业创新和保持竞争力的一种重要方式，研发企业通过共担风险、利益共享、优势互补，成为技术革新和发展的一种重要

趋势。例如百度在 2017 年发布了 Apollo 计划，此计划通过建立生态合作伙伴联盟，鼓励合作伙伴在各专业领域贡献，实现资源优势互补，其中包括奇瑞汽车、长安汽车、长城汽车、福田汽车、江淮汽车、金龙客车等众多汽车企业。而早在 2014 年，谷歌就已经成立了包括通用、本田、奥迪、现代等汽车企业的汽车开放联盟（OAA）。企业的研发活动不可避免会发生溢出而使得竞争对手收益，研发合作能够使得溢出影响内化（internalize the spillover effect），避免重复性的投入，使企业获得规模经济效应。然而联盟中的企业作为利益个体，加入联盟的根本目的是为了获取经济收益。因此对于联盟而言，如何评价成员企业对联盟的贡献，并以此为依据进行利益分配决定了联盟合作的成败以及持续性。因此很自然需要考虑以下问题：（1）如果允许企业之可以自由结盟合作开展研发活动，稳定的联盟结构是什么样的？（2）研发溢出率以及研发难度会对联盟结构的稳定性有什么样的影响？为了回答上述问题，本文使用内生联盟形成来描述企业的研发合作行为。即每一个研发企业都可以自由加入或者离开一个联盟，或者与别的公司合作结成新的联盟，我们要确定的是稳定的联盟结构中没有任何公司改变其决策。这个决策是基于公司通过研发活动所取得的收益，同时还要考虑别的公司的研发活动对其影响结果。为了描述这种相互之间的影响，这里我们采用最大一致集来刻画研发联盟的动态稳定性。利用三阶段博弈的方法（第一阶段 n 个企业自由结盟；第二阶段联盟中的成员企业选择研发合作；第三阶段是生产阶段，考虑了两种不同情形，即所有企业在市场 Cournot 竞争或者合作），首先探讨两种模式下（产量阶段竞争和产量阶段合作） n 个企业之间自由结盟时任意联盟结构中相应企业的研发策略、产量和利润；在上述研发策略的基础上，接着特别针对市场上存在三个企业时，探讨分析了企业合作研发联盟的静态稳定结构和动态稳定结构。结果发现，从静态稳定角度来看，如果第三阶段是产量竞争，当溢出率小于 0.5 时，只有两人联盟结构稳定，此时联盟内的参与人没有一步叛逃的动机。而当溢出率大于 0.5 时，只有大联盟稳定，其他联盟结构中的参与人都会为了更高的收益而发生一步叛逃。如果第三阶段是产量合作，大联盟在任何情形下都不是稳定的结构，也就是大联盟中的成员都有一点叛逃的动机，并且大部分情形下没有任何合作时的联盟结构是稳定

的。从动态稳定角度来看,如果第三阶段是产量竞争,此情形的结果与静态一致。但第三阶段如果是产量合作,则当溢出率很小并且研发成本系数也很小时,大联盟动态稳定,其他情形下都不稳定。针对不同的研发成本和溢出率,本文还找到了其他的动态稳定联盟结构。

关键字:研发合作,联盟,静态稳定,动态稳定

30 考虑风险感知与项目关联的 R&D 网络风险传播建模与仿真

刘慧, 杨乃定, 张延禄, 李芮萌

西北工业大学管理学院

随着市场环境的快速变化、研发产品的日益复杂、研发技术的日新月异、研发投入的不断增加等原因,企业单靠自身已无法继续保持竞争优势。于是,越来越多的企业与其他企业建立研发合作的关系,来获取互补资源,降低研发成本,分担风险等。企业间通过正式或非正式的契约关系,建立以研发为目的的合作关系网络,称为研发(R&D)网络。近几十年,R&D网络数量急剧增加,许多企业已经研发合作提高到了企业战略的高度,尤其是高新技术行业领域。虽然R&D网络为企业带来了诸多优势,但是,R&D项目较其它类型项目具有更高的不确定性与风险性,因此,研发网络仍然是一种具有风险的合作形式。有研究表明,当研发网络的少数企业发生风险后,会借助合作研发的关系而触发合作企业发生风险,由此会进一步触发其他企业发生风险,这种风险级联传播的效应可能会导致研发网络的最终解体。因此,研究风险在R&D网络中的传播规律,对采取针对性的风险控制策略具有重要的理论与现实意义。随着复杂网络理论的快速发展,许多学者借鉴复杂网络的理论,对企业间风险动态传播进行了研究。但大部分研究集中于供应链与金融网络中企业间的风险动态传播,而对风险在R&D网络中的传播关注较少。近些年,有些学者考虑到企业间风险传播同传染病扩散机理上的相似性,借鉴病毒传播模型,研究了联盟内不同成员企业间传染扩散机理,发现降低风险传播率,缩短风险显现周期有利于风险的最终消除。有少数学者借鉴负载容量模型,构建了风险传播模型,发现风险传播阈值与企业间的连接密度有关,且R&D网络存在最佳的风险恢复水平。现实中,企业会同时实施多个研发项目,而且由于资源的限制,企业内的大部分

项目间存在着资源、利益或技术等不同的关联关系。例如某一企业同时与其他两个不同的企业合作研发两个软件项目,而由于该企业内部这两项目间存在资源共享的关系,那么当某一项目发生风险,长时间占用共享资源,就可能导致另一项目发生风险。那么,当少数企业发生风险后,由于企业内部项目间的关联关系,会触发企业内另一关联项目发生风险,同时会借助企业间的研发合作关系而触发邻居企业发生风险,从而造成风险在研发网络上的相继传播。因此,R&D网络内的风险传播既包括企业间、又包括同一企业内部不同项目间的风险传播。此外,风险并不是一触即发的,而是一个慢慢累积的过程。企业会对未来的不确定性、可能发生的对自身产生不利影响事件的有所察觉。因此,在风险爆发之前,企业可能会感知到风险的发生,从而提前采取风险控制措施,预防或者降低风险的发生,从而对风险在R&D网络内的传播产生影响。综上所述可以看出,现有研究并没有考虑同一企业内不同项目间的关联关系、以及企业风险感知对风险传播的影响。鉴于此,本文在考虑同一企业内项目间关联关系的基础上,基于不同项目将R&D网络分为不同的子网络,同时考虑企业风险感知能力,将企业状态分为未发生风险有感知、未发生风险无感知、发生风险有感知三种。借鉴病毒传播模型,构建了R&D网络风险传播模型,数理解析得到了风险传播模型的传播阈值,并仿真分析了不同参数变化的情况下,风险在R&D网络中的传播规律。研究结果表明:风险传播阈值是由R&D网络的拓扑结构,企业风险控制能力、以及企业风险感知能力共同决定的;当少数企业发生风险后,风险可以在较短时间内步长内完成在R&D网络内的传播,最终达到稳定状态;存在项目间关联关系的企业个数越多,风险的传播速度越快,传播范围越广;企业内项目间的关联程度越大,风险在R&D网络内的传播速度越快,但关联程度并不影响风险最终的传播范围;通过提高企业风险感知能力,可以降低风险在R&D网络中的传播范围。该研究成果对保持R&D网络的高效持续发展提供理论依据。

关键字:风险感知,项目关联,研发网络,风险传播

24 城市群交通供需结构非均衡特性研究-以京津冀城市群为例

刘振宇, 李成兵, 高巍

内蒙古大学

针对城市群交通供需非均衡问题,从交通供需结构角度研究城市群交通供需互馈机理,构建城市群交通供需结构非均衡模型。首先,根据城市群交通结构研究范畴,提出城市群交通供需结构非均衡问题,研究城市群各交通方式的交通供给与交通需求计算方法;其次,根据系统动力学原理,建立城市群交通供需结构非均衡模型,并利用微分方程稳定性理论求得模型均衡解,得出城市群交通供给结构均衡比例;最后,将模型应用到京津冀城市群,分析该城市群未来10年的交通供需结构非均衡特性,以验证模型的科学性。结果表明:城市群交通供需结构存在互馈关系,当四种交通方式以一定比例形成相对稳定的供给满足需求,城市群交通供需结构将达到均衡。

关键字:综合交通运输,非均衡模型,交通供需结构,城市群,供需均衡

17 跳跃风险溢价、自激发行与波动率交叉回馈

朱福敏, 魏相育, 郑尊信, 吴恒煜

深圳大学

西南财经大学

深圳大学

暨南大学

跳与波动是股票价格变化中不可缺少的重要因素,波动和跳跃都具有集聚特征,但两者对市场的影响存在显著差异。本文引入半鞅跳-扩散双因子模型,借助序贯贝叶斯估计方法,比较和研究了中美股市中随机跳跃的风险溢价、自激发行与波动率交叉回馈效应。研究结果表明:中美股市随机跳跃和波动率都存在显著的集聚特征,且跳跃对市场造成的影响更加剧烈而持久;跳跃风险溢价水平明显高于扩散风险,占总溢价的比例也在逐年升高;相比美国市场,我国股市平均跳跃幅度更大,对市场波动率的回馈更加强烈,跳跃风险的消化和转移能力相对较弱。监管当局和投资者有必要对股市跳跃风险给予足够重视。

关键字:跳跃群聚,跳跃风险溢价,波动率交叉回馈,贝叶斯学习

16 广义 Pareto 分布变点问题研究

胡尧, 谌业文, 王旭琴, 李丽

贵州大学 数学与统计学院

贵州民族大学信息与数据中心

贵州师范学院数学与计算机科学学院

贵州大学 数学与统计学院

广义 Pareto 分布(Generalized Pareto Distribution, GPD)参数在某个或某些点发生变化即为广义 Pareto 分布变点,论文主要工作包括 GPD 变点假设检验、参数变换后极限理论研究、检验功效数值模拟和 GPD 变点应用。首先,对于 GPD 变点问题,给出两种不同情形下变点检验及其相应极大化对数似然比检验统计量。其次,证明 GPD 变点极限性质并对极大化对数似然比统计量检验功效进行模拟。考虑形状参数的不同情况,通过 GPD 参数适当变换,研究对数似然一二阶偏导不连续点的性质,推导变换后 GPD 各阶矩在不连续点的收敛条件。采用 Taylor 方法证明似然函数及其估计的极限性质,进而得到检验统计量的渐近分布并经模拟获得其临界值,检验功效仿真结果也表明该统计量能较好地解决 GPD 变点问题。最后,将 GPD 变点研究理论应用实践:以深圳市 50 多年降雨量数据和贵阳市车道占有率作为研究实例,基于 GPD 变点模型对此进行探索性应用分析。针对前例,模型检测到上世纪 80 年代是深圳气候变化的一个变点,该点之前极值指数的估计结果为负,遭遇一百年以下重现期的暴雨灾害程度较之前有所减弱,而之后为正,百年一遇以上重现期的暴雨灾害程度较之前严重且极端气候现象更加频繁。关于后例, GPD 变点分析表明贵阳市中心城区自 2011 年执行摇号、限号、禁限行等措施以来,交通拥堵确有缓解,理论支撑交通措施所产生的积极效应。实证结果也表明,基于 GPD 变点方法能捕捉到常规 GPD 模型所不能获取的内在规律,对相关决策的合理评估及预判,论文方法更具实用价值。

关键字:极值理论,广义 Pareto 分布变点,对数似然比统计量,重现期,交通拥堵

12 基于系统动力学的品质城市建设评价

尚娟, 董李媛

西安电子科技大学经济与管理学院

城市品质是城市的精神品位,同时也是城市的发展质量。城市品质的高低,是人类文明发展与进步的

历史标尺。随着城市化进程的加快,城市的发展理念和管理模式正在向内涵求突破、向质量求发展的方向转变,逐步实现从“城市管理”到“城市治理”的本质性转变。西安是古丝绸之路的发端,是丝绸之路经济带的新起点,因此,西安市品质城市的建设具有重要意义。本文以西安市为研究对象,把品质西安的建设作为一个系统工程来研究。其建设是一项宏大的系统工程,是各类城市要素之间相互联系、相互作用的有机整体,运用系统动力学方法构建一个动态系统动力学模型对品质城市进行仿真模拟具有众多优点和可行性。从系统科学的角度出发,提炼出社会(S)、经济(E)、政治(P)、文化(C)和环境(E)五大子系统。在分析五个子系统各因素间因果关系的基础上构建整个系统的因果关系模型,进而构建系统流程图模型,并综合运用多种方法建立变量间方程,从而初步建立品质城市建设评价的系统动力学模型 SEPCE。SEPCE 模型由建模软件

VENSIM-PLE 实现,实证仿真结果证明该模型具有有效性。进一步,运用该模型进行政策模拟。通过设置五个政策变量,教育经费占 GDP 比重、环境治理投入占财政收入比重、法制环境、企业景气指数和恩格尔系数的取值,从而设定了五种模式以进行政策模拟。政策模拟的结果显示:仿真结果显示:

(1) 西安市的品质城市建设程度在总体趋势上处于上升阶段。2016 年之后,品质城市的建设速度逐步加快,2021 年品质城市的建设进入发展的减速期,主要是因为社会、政治、环境生活品质在 2021 年之后开始出现停滞。(2) 增加教育经费、完善法治环境和加强企业的生产经营状况对社会、经济、政治、文化生活品质以及西安市品质城市建设的影响最为明显。(3) 环境质量的提高不能只单纯提高环境治理投入,需要从多方面进行改善。为此,本文提出以下政策建议:为提高品质西安的建设,需要兼顾社会、经济、文化、政治和环境生活品质五个子系统的效益。并增加教育经费、完善法治环境和加强企业的生产经营状况以促进社会、经济、政治、文化生活品质以及西安市品质城市建设。然而,环境质量的提高不能只单纯提高环境治理投入,需要从多方面进行改善。

关键字:城市品质,SEPCE 模型,系统动力学,西安

11 基于 Stackelberg 诱导对策模型的大病保险发展策略研究

马骋宇

首都医科大学

目的 发展城乡居民大病医疗保险既是建立多层次医疗保障体系的需要,又是保证我国基本医疗保障制度顺利实施的重要条件。城乡居民大病保险制度设计之初即引入市场机制,通过保险合同的方式,将大病保险运行服务交由商业保险机构承办。为解决北京市新农合基金的超支风险,北京市在多个区县采用了“共保联办”合作模式,即大病保险基金以再保险的形式被划拨给商业保险机构运作,通过一定的盈余率来控制保险机构的盈利,一旦实现盈利,商业保险机构获得一定比例的奖金,如果亏损,商业保险机构也要承担损失。社会医疗保险与商业保险同属医疗保险范畴,均以保护人群的生命健康为目标,可以互相配合,互为补充。但两者是性质不同的两种保险形式,在合作开展大病保险工作中,政府如何在多方的博弈中,充分利用主导地位,合理控制商业保险机构盈利率,从而在充分调动商业保险积极性的同时,维护参合农民的利益,避免商业保险因追求利润而降低农民补偿水平、造成社会福利的损失,保障大病保险的持续有效发展,是一个重要的问题。本文运用博弈论原理和方法,建立起政府和商业保险公司间的博弈模型,确定两者之间的量化博弈关系。方法 本研究首先梳理了国内外大病医疗保险发展的实践经验和理论基础;之后,通过现场调查了解政府与商保公司的合作模式,选取北京市 3 个区县为样本区县,对大病保险的实施方案、覆盖面、补偿费用效果、管理模式等方面进行了实证研究。在此基础上利用 Stackelberg 诱导对策模型,对政府和商保公司的行为进行建模。结果 通过分析政府、商业保险公司的决策过程和行为,建立政府和商业保险机构效用最大化函数,借助 Stackelberg 诱导对策模型理论求解确定函数中各参数间的关系;并以北京市 3 个区县为样本区县,利用模型进行了测算验证。结论 发展大病保险过程中,政府可以结合当地情况,通过各参数之间的关系设定合理的政策措施,引导其健康发展。作者同时提出了加强与已有保障制度的有序衔接、改进管理流程等政策建议,为完善我国大病保险制度提供了理论和实践参考。

关键字:大病保险,stackelberg 诱导对策模型,盈利率,共保联办

2 基于微分动力模型的腐败与反腐败机理研究

段树乔

云南省系统工程学会

腐败与反腐败是一对不可调和的矛盾，这对矛盾如同作用在腐败主体上的两个广义力，因而腐败与反腐败作为一个动力系统满足 Lagrange 方程，于是可以建立其相应的微分状态方程。通过求解状态方程和分析，指出了腐败与反腐败的机理和取得反腐败成效的充分必要条件。

关键字:第 20 届学术年会征文,长篇

1 基于 agent 元胞自动机的复杂环境下人群疏散行为决策研究（期望刊物《系统工程学报》）

孙剑明，韩生权，李万涛，李京

哈尔滨商业大学

人群动态模型可以分为娱乐应用和工程设计应用两个类型。由于人群的动态模型可视化效果良好，受到娱乐应用领域的青睐。工程设计应用中常使用人群动态模型作为某些特定的工程设计手段，如人员撤离建模，安全疏散工程，优化建筑设计以及公共集会管理等。在人群模型的快速疏散模拟研究中，使用元胞自动机来进行人群动态和行为的模拟，仿真程度较高。尤其是非同构和异步的元胞自动机，可以发挥非常重要的作用。在经典的元胞自动机模型中，行人被表示为元胞的特定状态。由于空间相对粗略的表示，这种广为人们所用的方法并不能充分表示。现提出一种不同的实体表示方法。这是基于社会距离的模型。行人疏散模型的逻辑结构包括：全局对象，对象和级别。这种结构是可扩展的并且考虑到各种设施。对大规模人群模拟的日益增长的需求驱动正确的并行化，来自逻辑和数据层的每个对象都有自己的元胞自动机对象，它负责与控制器的通信。这种分工更好地封装了情况，有助于开发解决方案，从而实现对象中介逻辑层和控制器层之间的数据交换。在严谨的逻辑推理和充分实验的基础上，构建了基于 agent 元胞自动机的复杂环境下人群疏散行为决策仿真模型。与绝大多数为工程目的设计的基于元胞自动机的模拟相比，我们在决策过程中有一个应用的策略层次，在不同类型的情况下，可以模拟复杂环境下人群决策的行为。搭建了以哈尔滨国际会展中心学术报告厅为对象的仿真场景，以及该模型在简单数据驱动模拟中的应

用。这个具有 1000 个座位的复杂设施的模拟是一个非常典型的实例，特别是在集成模拟场景方面。经过仿真实验发现模拟撤离时间为 1428 秒。前 350 秒后的平均速度稳定在约 0.5 ms⁻¹，占整体撤离时间的 70%，由于安全出口设置合理，行人能够保持稳定和相当高的流出。从每一名个体行人疏散撤离的时间图形可以发现距离紧急出口的距离越远撤离危险区域所花费的时间就越长。由于该模型解决了 agent 冲突问题，能够更好地描述人与人之间的接触情况。该方法应用于人群密集区的疏散仿真模型中，仿真效果贴近现实。

关键字:元胞自动机,人群模型,行为动力学,数据驱动仿真

主题 5: 人工智能在系统工程中的发展与应用

565 Product design and implementation based on online reviews

史丽丽，林军

西安交通大学

In recent years, the competition of product design and development has become increasingly fierce, and each phase of which is especially important for the success of the product. The market-driven product development can be broadly divided into three phases: customer requirements acquisition, customer requirements transformation, and product development implementation. The researches of traditional product development mostly deal with customer requirements acquisition and customer requirements transformation, for which quality function deployment (QFD) is recognized as one of the most important approaches, but when the design is completed, the problem about how to reduce the complexity of the product development to improve the development speed has not been effectively solved. Other researches only discuss the development implementation, which separates the consistency between the design phase and the implementation phase, and cannot translate customer requirements into final product quickly and accurately. In this paper,

we develop a novel framework that combines customer requirements with development implementation to complete the entire product development. Developing products that meet the requirements of consumers is the key to its success, so it is critical to access to the real requirements of consumers. The traditional methods of requirements acquisition are questionnaires and face-to-face interviews. Based on the disadvantages of traditional methods and the development of big data, this study extracts customer opinions of products from online reviews, transforms them into product design process and implements the development. The specific steps are as follows: Firstly, we crawl online reviews and propose an algorithm to digitize engineering characteristics of product in each review, after that we propose a sequential classification algorithm to prioritise engineering characteristics and select the characteristics with relatively large weights. Secondly, we use QFD tools to translate the selected engineering characteristics into component parameter requirements and build a component-based DSM matrix. Thirdly, from the perspective of product developers, a heuristic algorithm is proposed to cluster the parts into modules to improve the performance of product development based on the component DSM matrix. There are three main contributions in my research: Firstly, we develop a novel framework that combines customer requirements with development implementation to complete the entire product development. Secondly, online reviews are utilized for product development. Many previous researches on product online reviews are focused on marketing to predict the impact of reviews on product sales, they are rarely utilized into the product design and development, this study explores how to use online reviews to promote product development from a developer perspective. Thirdly, we construct a component-based DSM and use heuristic algorithms to cluster it to improve development efficiency.

关键字:Online reviews, Product design, Quality function deployment, Design structure matrix, Clustering algorithm

166 犯罪事件识别方法研究

马叶钦，祁超，王红卫

华中科技大学自动化学院

华中科技大学管理学院

华中科技大学管理学院

犯罪预测是社会安全事件监测预警的重要环节。而近年来我国的社会治安防控体系建设则为犯罪预测提供了至关重要的数据基础。目前，国内外犯罪预测方法的相关研究主要分为两类，一类采用模式识别等方法，对图像或视频信息进行处理，从而识别目标特征和异常行为，第二类采用数据分析或统计分析方法，分析犯罪模式并对犯罪事件发生的风险进行评估和预测。然而，现有研究主要关注犯罪实施阶段，没有充分利用可能获取到的犯罪预谋和准备阶段的相关信息，在准备阶段对犯罪事件进行识别从而在犯罪实施前展开预测。本文探索性地针对有准备的犯罪研究犯罪事件识别问题，设计识别算法，利用典型的犯罪事件类型的公安领域知识，识别已经开展了部分准备活动的犯罪事件，旨在为社会安全事件监测预警提供支持。现有的公共安全基础设施能够发现犯罪准备阶段的部分动作，但缺乏利用动作识别其背后犯罪事件的有效方法。本文采用的规划识别方法，能够从一系列观察结果出发（动作、状态等），利用领域知识推理出观察结果可能对应的目标。本文将犯罪事件准备实施相关的公安领域知识结构化地表达为面向层次任务网络规划的规划识别问题，以观察到的准备动作作为输入的观察集，并设计基于层次任务网络规划的规划识别算法推理并识别观察集可能对应的犯罪事件类型。考虑到现有方法认为观察集的动作都和最终的目标有关，难以处理犯罪事件识别的观察动作中存在的与犯罪事件无关的干扰动作，需要改进了已有规划识别算法，设计一种考虑无关动作的基于层次任务网络规划的规划识别算法，该方法最终给出观察集可能对应的不同犯罪事件（目标）的概率分布，并通过算例分析验证该方法的有效性。本文的主要创新点在于：（1）利用可能获取的犯罪准备阶段的动作信息和公安领域知识在犯罪实施前识别可能的犯罪事件，为犯罪事件监测预警提供支持；（2）设计考虑无关动作的基于层次任务网络规划的规划识别算法，有能力处理观察集中无关的干扰动作。

关键字:犯罪预测,犯罪事件识别,规划识别

165 基于长短时记忆神经网络的恐怖袭击事件预测

罗澜峻，祁超，王红卫

华中科技大学

恐怖袭击是一类意图通过反人道的暴力方式制造大范围恐慌并达成激进政治、经济、社会或宗教目的的突发社会安全事件。虽然其相对于普通刑事犯罪更加有组织、有预谋，但由于恐怖分子的准备行动通常高度隐秘，作案动机、目标选择及袭击方式等情报难以获取，导致事件发生时呈现出极强的突发性，往往造成巨大的生命和财产损失。因此，对恐怖袭击事件的有效预测对防范该类事件的发生至关重要。目前，国内外关于恐怖袭击事件预测的相关研究主要是在较大时空维度上进行风险评估，例如评估国家和地区每年遭受恐怖袭击的风险程度，难以对相应的警力部署、情报搜集工作提供有效支撑。本文对恐怖袭击事件发生的机制进行分析，建立神经网络模型，预测恐怖袭击事件的具体日期和地点，旨在为应对部门提供更为精确的预警信息。本文首先分析了恐怖袭击事件的时间、地理、目标等6个特性，描述了恐怖袭击的发生及反馈机制，并提取了17个事件指标用于预测。在此基础上，构建了适用于时间序列预测的长短时记忆神经网络模型进行训练。另外，构建了多层感知机、卷积神经网络、双向长短时记忆神经网络等3种模型进行对比。本文在实验中使用了全球恐怖袭击数据库的数据，选取了伊拉克2001年10月至2015年3月的恐怖袭击事件数据对神经网络模型进行训练，以2015年3月至2016年12月的数据作为测试集进行验证，使用平均绝对误差对模型学习效果进行评估。实验结果表明，长短时记忆神经网络模型表现最优，卷积神经网络与双向长短时记忆神经网络模型并未体现出在其他领域所表现的优异性能。利用长短时记忆神经网络模型进行预测的结果在时间上准确率为83.77%，时序趋势吻合，在位置上准确度稍差。说明长短时记忆神经网络模型充分学习了恐怖袭击事件的时间特性，但对地理特性处理能力有待进一步提高。本文的主要创新点在于，通过对恐怖袭击机制特性的分析，建立了适用于恐怖袭击事件预测的长短时记忆神经网络模型，预测恐怖袭击事件发生的具体日期及经纬度，并证明了模型的有效性。

关键字:恐怖袭击,时间序列预测,长短时记忆神经网络

络

111 基于改进特征选择和深度学习优化的滚动轴承剩余寿命预测算法

余路，田沿平，高峰，袁涛，曲建岭

海军航空大学青岛校区

滚动轴承广泛应用于大型机械设备中，复杂多变和残酷恶劣的工作环境使得滚动轴承成为最易于发生故障的零部件之一。一旦轴承发生故障或失效会给机械设备带来安全隐患。因此，准确预测滚动轴承剩余寿命对于保证大型设备的正常生产安全具有重要意义。相对于基于物理模型的轴承性能退化预测方式，基于数据驱动的预测方式在不需要构建复杂物理模型的前提下，利用先进的信号处理和模式识别等理论，从原始数据中挖掘出表征轴承性能退化趋势的信息，是目前普遍采用的预测方式。基于此，本文构建了基于改进特征选择和深度学习优化的滚动轴承寿命预测模型FS-DL-HI (Feature Selection and Deep Learning optimized Health Indicator, FS-DL-HI)。以轴承振动传感器采集的振动信号为原始数据，经过特征提取、特征选择和特征合并等步骤，最后在基于深度学习的长短时记忆神经网络(Long Short Term Memory, LSTM)模型中输出表征轴承退化状态信息的健康指数。FS-DL-HI算法的具体实现步骤如下：步骤1:特征候选集的构建。从原始振动数据中提取时域特征、频域特征和基于小波包变换的时频域特征指标构建特征候选集。步骤2:特征集的合并。取特征候选集中的所有时域特征根据相似性计算公式构建时域相似性指标SI_{time}；取频域傅立叶变换系数绝对值组成的向量四等分，组成全频带、低频带、中低频带、中高频带和高频带等五个频带的频域特征集。在每个频带内以无重叠分割方式进行区块分割，对每个区块进行基于局部最大值检测滤波操作，用于消除部分时刻的异常点对整体相似性指标的影响，突出本质特征趋势。根据相似性计算公式计算频域特征指标。步骤3:特征集的筛选。根据相关性和单调性计算公式分别计算步骤2中的合并特征集对应特征指标，计算各个特征的相关性和单调性指标的平均值作为评价尺度，以一定阈值筛选出最终用于LSTM模型的输入特征。步骤4:构建退化性能评估网络。建立基于LSTM的轴承退化指数评估网络，该网络包括1个输入数据处理层、2个LSTM循环

层和1个全连接层。以均方误差作为损失函数,采用基于随机优化的高效 adam 学习算法对整个网络进行训练,所有筛选后的特征作为网络的输入,同时引入 Dropout 机制用于防止模型过拟合,经过一定步数的迭代训练,网络的输出值即为对当前轴承退化指数的评估值。采用美国辛辛那提大学智能系统维护中心的轴承全寿命周期数据进一步验证 FS-DL-HI 算法的有效性。通过设置不同的训练样本和测试样本分配方式进行了一系列轴承退化指数评估试验,实验结果表明本文所构建的 FS-DL-HI 预测模型可以有效识别滚动轴承性能退化的各个阶段,且在只有正常状态样本和完全失效状态样本参与模型训练的情况下依然可以实现对退化过程的准确预测,在预测效果上优于传统算法,在实际应用中具有可行性。

关键字:滚动轴承,智能退化预测,特征选择,深度学习,振动信号

主题 6: 与系统科学和系统工程有关的其他领域创新研究成果

448 论系统性整体性协同性写进党章的时代特征、内涵意蕴与践行方略——十九大精神的系统学解读之三

陈潮填

广东技术师范大学

党的十九大决定把“更加注重改革的系统性、整体性、协同性”写进党章,意味着习近平总书记及党中央对系统思维的高度重视,同时也体现了对系统科学与系统工程理论及应用的热切期望。本文为此首先分析将其写进党章的时代特征,从当前改革发展面临的问题错综复杂、国内外各行业的发展互为依赖、信息传播与人员交往全球畅通等方面,分析并揭示为什么需要将“系统性、整体性、协同性”写进党章的现实背景与迫切需要。然后探讨系统思维(系统思想)和系统性的基本内容和理论框架,并阐述整体性、协同性等系统特性的具体内涵,以期通俗易懂地讲清“系统性、整体性、协同性”是什么;进而指出重视并应用好系统思维对治国理政、领导管理和国民素质提高的重要作用。最后针对我国改革与发展的客观现实,结合当前较为普遍存

在的重技术轻思维等现象,探讨在我国落实践行系统思维的总体设计方略,构建贯彻落实这一系统工程的逻辑结构模型,并从战略上提出践行“系统性、整体性、协同性”方略的对策建议。

关键字:系统思维,整体性,系统性,党章,特征,内涵,践行

340 带时间窗可回程取货的电动汽车混合车辆路径优化研究

肖建华, 刘侠, 陈萍, 牛云云

南开大学

南开大学

南开大学

中国地质大学(北京)

随着回收物流的日益发展和电动汽车的逐渐普及,本文首次将电动汽车引入带时间窗可回程取货的混合车辆路径问题,并以发车费用和运输耗电费用总成本最小为目标,构建了基于带时间窗可回程取货的电动汽车混合车辆路径优化模型

(E-VRPMBTW)。针对模型的 NP 难特性,本文提出了一种基于“抖动”BCRC 交叉算子的改进遗传算法(GA-DBCRC)求解该模型。最后,通过算例和标准所罗门测试集,验证了模型及算法的有效性及其可行性。

关键字:电动汽车,回程取货,混合车辆路径问题,BCRC 遗传算法

37 基于资金约束的公平偏好制造商的双渠道供应链融资策略

郭金森, 周永务

河南师范大学

华南理工大学

在对称信息框架下,基于 Stackelberg 博弈理论构建了两种不同的融资模式下(金融机构借贷融资模式与预付款融资模式)具有公平偏好的双渠道制造商的融资决策模型,并分析了不同融资模式下,制造商公平偏好程度对各主体运作决策、需求和收益的影响。研究发现,制造商公平偏好程度的增大对零售商的收益产生消极影响,但对制造商以及整个供应链的收益却是有益的。进一步研究指出,制造商存在资金约束并通过外部金融机构借贷融资下,制

造商和零售商的收益均低于无资金约束下其所得收益；而当制造商通过预付款模式进行融资时，零售商和制造商收益并非始终低于无资金约束下其所得收益，在一定的市场潜在规模下，零售商和制造商可能获得高于无资金约束时其所得的收益。最后，对比不同融资模式下各主体收益，发现当预付款时间长度敏感系数相对较小时，制造商会偏爱预付款融资模式，否则，制造商会始终偏爱金融机构借贷融资模式。而对零售商来说，其始终偏爱制造商预付款融资模式。

关键字:双渠道,资金约束,公平偏好,预付款融资,借贷支付融资

13 基于蚁群劳动分工的多式联运组织构建

黄娟，贺政纲，帅宇红

西南交通大学

为了研究多式联运组织的形成机理，对虚拟企业和多式联运组织的相似性进行了分析，从虚拟企业的角度研究了多式联运虚拟企业的特征。在基本蚁群劳动分工模型的基础之上，根据多式联运虚拟企业的组织构建特征重新设计了蚂蚁的环境刺激强度、响应阈值、响应概率三个属性，引入经验系数和资源控制系数把响应阈值设计成一个与运输企业的综合实力、运输成本、经验积累和资源限制有关的变量，使模型具有动态性，建立了面向多式联运虚拟企业组织构建的蚁群劳动分工模型。最后，对多式联运虚拟企业的组织构建进行了仿真实验和结果分析，仿真结果表明，扩展的蚁群劳动分工模型能很好地体现出多式联运虚拟企业的组织行为特性，为多式联运的组织行为研究提出了新思路。

关键字:多式联运,虚拟企业,蚁群劳动分工,组织构建

分会场 1 服务工程、运作管理、金融服务、数据系统工程、风险分析、服务创新（吴德胜）

620 Robust preference disaggregation within the regularization framework

刘佳鹏，廖貅武

西安交通大学管理学院

We introduce the concept of regularization from the statistical learning theory to the field of multiple criteria decision aiding. We propose a new approach for developing a decision model from a set of exemplary decisions based on the robust preference disaggregation paradigm. By appropriately controlling the complexity of the decision model in the form of a piecewise-linear additive value function, the proposed approach avoids the problem of over-fitting and enhancing its generalization ability to new alternatives. The proposed model is transformed to an equivalent support vector machine, and such a problem can be solved by computationally efficient optimization techniques. Additionally, the prior knowledge about preferences on criteria can be incorporated into the proposed model and an active-set method is proposed to solve the quadratic optimization problem. In comparison with existing methods, the proposed approach is robust to the way of dividing evaluation scales on each criterion into sub-intervals and improves the stability of trade-off weights for criteria. Moreover, it can address non-monotonic preferences on particular criteria and has the advantage of interpretability of the decision maker's risk attitude. Finally, an example of university ranking is presented to illustrate the application of the proposed approach and extensive simulation experiments are conducted to analyze the performances of the proposed approach under a variety of problem settings.

关键字:multiple criteria decision aiding, preference disaggregation, regularization, non-monotonic preferences

582 股价暴涨的风险：基于中国股市的实证

高昊宇，叶彦艺，杨晓光

中央财经大学

清华大学五道口金融学院

中国科学院

股价暴涨直观上带来高收益，激发市场正面情绪，那么为什么暴涨被视为风险？本文利用 2006 年至 2016 年中国 A 股上市公司数据，实证发现：（1）股价暴涨频度高的股票，呈现出低资产收益率、高市值账面比、多散户持股、非沪深 300 指数成份股

等特点；（2）易于出现暴涨的股票未来其长期超额收益率更低，有更大的暴跌风险和更高的收益率波动率；（3）对于运营基本面较差、市场过于乐观、信息披露质量较低的股票，暴涨后的暴跌风险更加明显。研究结论在不同代理变量选择、多种计量模型设定下均稳健存在。本文揭示了暴涨不仅仅因为极端价格波动而成为风险，更是因为未来蕴含更大的潜在损失而成为风险。

关键字:暴涨,暴跌风险,市场操纵

581 机构卖出与股价崩盘风险——基于沪市 A 股交易账户数据的实证研究

高昊宇，刘伟，杨晓光，马超群

中央财经大学

上海证券交易所

中国科学院

湖南大学

本文基于 2014 年 1 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日上海证券交易所沪市 A 股账户逐笔交易数据，从微观视角探索机构投资者的卖出行为对个股股价暴跌风险的影响。研究发现：机构投资者账户的卖出比例每增加一个标准差，个股暴跌的可能性显著增加 0.6%，占样本均值 22.5%。进一步分析表明，机构账户卖出与暴跌风险之间的正向关联在小市值、高成长、波动率大和散户投资者比例高的股票中表现更强。上述结论在控制其他特征和公司固定效应、使用其他机构卖出代理变量和样本倾向得分匹配后均稳健存在。特有的分账户类型交易数据极大地提高了本文研究结论的可靠性。

关键字:机构账户卖出；,账户交易数据,个股暴跌风险

579 基于 CoVaR 方法的行业间风险溢出复杂网络研究

魏纯，陈暮紫

中央财经大学管理科学与工程学院

中国的 A 股市场具有明显的板块轮动效应，随着资本市场不断改革深化，融资融券业务的开展以及场外配资的兴起，使得 A 股市场风险逐步集聚。本文采用基于 Garch 模型的溢出风险 CoVaR 方法和复杂金融网络模型，对中国 A 股行业板块间风险溢出

情况进行了研究分析，实证考察了中国 A 股市场从 2001 年开始在熊市与牛市交替的不同周期和在不同风险状态下的风险溢出特征。研究结果表明，在熊市阶段行业间的风险关联主要集中在一般风险和中等风险状态，在牛市阶段行业间的风险关联主要集中在中等风险以及重大风险状态。从各个风险状态的网络特征来看，中等风险状态行业间的风险溢出联系最多，聚类系数更大，风险传染路径更短；重大风险状态许多行业和其他行业已不存在溢出联系，聚类系数更小，特征路径长度更长。银行业和传媒业在重大风险溢出状态，较少的受到或者向其他行业风险溢出。本文把行业间风险溢出效应嵌入到复杂网络中，分析了在多次牛熊市转换中风险溢出的关联度、中心性行业等特征的动态演变和规律，这有助于投资者建立有效的投资组合，也有助于监管机构控制资本市场内部风险传染，构建稳健的中国证券市场的微观结构。

关键字:复杂网络,行业分析,Garch-CoVaR 模型,风险溢出

577 金融机构网络动态演进及风险传染研究——基于股权质押关系

王芬，陈暮紫，叶展望

中央财经大学管理科学与工程学院

随着 2005 年我国上市公司股权分置改革的进行，股权质押业务无论是交易数量还是质押股票市值规模都迅速扩张。在我国证券市场波动性依旧较大的客观环境下，股权质押导致的股票强平风险也随之暴露，进而可能引发金融系统性风险。本文利用复杂网络理论研究股权质押风险传染特点为金融系统性风险的预防控制提供新的角度。本文对 2000-2016 年的股权质押发展历程进行多角度系统性分析，基于 2005-2016 年金融机构的股权质押业务关系建立了金融机构网络，利用复杂网络理论揭示了金融机构网络拓扑结构和风险传染的动态变化，并对金融机构网络进行了重要事件分析和压力测试。研究表明，2005-2016 年金融机构网络的风险传染能力不断变化，特别是近几年风险传染能力有所提升，一旦引发系统性风险，其在网络上传染的速度将会更快。在不同风险的传染性质方面，2007 年、2015 年两次股灾对金融机构网络的风险传染都有较明显的影响，而重要政策的发布对网络风险传染的影响较弱；在股市暴跌时期，金融机构

网络的风险传染速度将会得到较大提升。金融机构网络压力测试结果显示,股票强平冲击会使金融机构网络的规模变小,网络的凝聚力降低,风险传染速度降低,而且随着强平比例的改变,这些变化的幅度也会有所变化,这表明金融机构网络具有风险反冲击机制,其本身不会加剧股票强平风险的扩散。

关键字:股权质押,金融网络,风险传染,事件分析,压力测试

573 跨境银行业资金风险关联网络动态性研究

张小溪, 陈暮紫

中央财经大学

跨国的银行债权关系直接影响到国家之间的金融风险,是跨境债权关联网络中的最重要组成部分。全球银行业的跨境资金信用和流动风险被认为是多次金融危机爆发和蔓延的重要诱因之一。本文基于复杂网络的研究方法,利用国际清算银行(BIS)直接借款基础(IBB)数据库中的各国家间银行部门双边的债权数据,分别构建了以发达国家和地区为主体的报告国家有向资金风险网络以及包括非报告国家在内的“发达-新兴”国家和地区的二模资金流向网络。通过构建网络、分析拓扑性质和结构,研究了全球银行业的流动和关联动态演变特征,分析次贷和欧债危机发生前、发生中和发生后的银行业融合和发展的特征和规律,研究了核心国家在风险传染过程中发挥的地位和作用,丰富了新兴重要国家在世界银行业体系中的地位变化。研究表明,国际银行业资金网络的关联不仅与经济地位有关,也与历史原因、地理位置有关;次贷危机发生期间全球银行业资金流动网络的小世界效应显著增强,美国在网络中整体地位进一步提升;危机发生后通过金融杠杆的降低,一定程度降低了网络连通性,减弱了各国银行业之间的风险传染;整个世界的银行业具有大融合的趋势,新兴国家如中国、俄罗斯在国际银行业的资金流动影响越来越重要。本文的研究对于理解全球银行业跨境经营的格局、金融机构跨境资本配置、银行信贷资本的风险规避、全球银行业系统性风险的防范和识别有一定的指导作用。

关键字:国际清算银行,跨境,风险传播,关联网络

523 预售众筹产品质量夸大行为及其预防措施分析

曾燕, 邱国盛, 黄守军

中山大学

本文运用理论模型分析了预售众筹中创业者夸大产品质量的行为及其预防措施。首先,构建了预售众筹发起阶段与销售阶段的理论决策模型;其次,求解模型得到了创业者的最优众筹价格及向投资者承诺的产品质量,分析了创业者夸大产品质量的动机;再次,在此基础上设计了由保证金与信用约束组成的预防措施,分析了预防措施对创业者夸大产品质量行为的预防效果。研究结果表明:在无预防措施情形下,创业者会向投资者夸大产品质量以获得众筹成功与追求收益最大化;众筹平台收取保证金虽能对创业者夸大产品质量行为起到预防作用,但预防效果有限;增加信用约束能弥补保证金措施的缺点,提高预防措施的预防效果。最后,本文通过数值算例进一步阐述了理论模型所得到的相关结论。

关键字:预售众筹,创业者,产品质量夸大,预防措施,预防效果

336 品牌与零售价格竞争下远视互补品供应商联合销售联盟的稳定结构

肖旦, 周永务, 罗敏琦

广州大学

华南理工大学

广州大学

针对由四个销售互补品的供应商A、1, 2, 和C与一个单一零售商所组成的两层供应链系统,采用合作博弈论中描述远视参与者的最大一致集概念,在零售价格与供应商品品牌竞争的情况下,研究了销售互补品供应商联盟的远视稳定结构。研究发现,当零售商向终端消费者提供组合产品的竞争强度较低时,两个关键的供应商A和C将分别与相互替代的供应商1和2部分结盟,并且关键供应商A和C将单独销售剩余的产品给零售商R;而当两类组合产品的竞争强度较高时,关键供应商A和C会与供应商1(或2)形成一个大联盟,而与其竞争的品牌供应商2(或1)则不会与其他供应商结盟。此外,本文还发现三个供应商分别形成两个大联盟;关键供应商A(或C)与供应商1或2完全结盟,而关键供应商C(或A)单独销售给零售商R;四个供应商单独销售;以及仅关键供应商A和C结盟,

但供应商 1 和 2 单独销售的联盟结构都不是远视稳定的。

关键字:品牌竞争,合作博弈论,联合销售联盟,远视供应商

203 Magic of Words: A New Approach for IPO Analysis

严雨萌 , 熊熊 , 邹高峰 , MengJ. Ginger

天津大学

天津大学

天津大学

Stonehill College

IPO prospectuses play an irreplaceable role in the initial public offering (IPO) process. The tone of IPO prospectuses, in terms of their definitiveness in characterizing the prospects of different firms, could affect investors' capability to estimate the firms that are about to go public. In this paper, textual analysis is adopted to examine the tone of IPO prospectuses. In a large sample of 1,320 IPO prospectuses of China's A-share market from 2007 to 2016, we find that IPOs with more uncertain texts have higher IPO underpricing and post-IPO return volatility from 2007 to 2012, while after the year of 2014, negative texts are proved to be positively related to the IPO underpricing. Our findings contribute to our ability to understand the impact of connotative information on stock returns.

关键字 :Textual analysis, IPOs, Underpricing, Volatility

198 科研协作网络中的中介结构

刘非凡 , 夏昊翔

大连理工大学

“创新系统”是创新主体实施开展创新活动的社会系统。科研协作系统是大規模社会化创新系统的重要分支之一。探索科研人员之间的集体协作行为特征,发现涌现出的协作模式以及理解该系统背后的运作机制,一直是知识工程以及相关领域学者持续关注的议题。当前诸多研究集中在对科研协作网络的宏观结构的分析,对网络中的核心角色的挖掘以及

在对其影响力的评价上。然而,对维护整个协作网络连通性的关键节点和中介结构的研究较少,因此本文基于美国物理学会刊物(APS)的论文数据,研究了物理领域内,由科研人员之间的协作关系建立的大规模协作网络。该网络包涵了从 1985 至 2009 年间在 APS 上发表论文的 105742 名作者节点以及 897271 条不同的合作关系连边,网络聚集系数 0.51,平均最短路径 23.5。 本文主要研究结果如下: 1) 作者的合作关系数量呈截断的幂律分布。2) 网络中存在“富人俱乐部”现象。3) 网络呈现多尺度模块化结构。4) 在网络结构的抗毁性试验中,位于中间度值的节点首先脱离整体网络,从而在极大程度上破坏了网络的连通性。 本文研究结果表明, 1) 物理学科的科研协作网络是一个聚集性高,但总体上表现出连接相对松散的结构特点,这可能与该学科下不同领域之间知识背景差异性大有关。2) 即便如 1 所述,合作数量多的研究人员之间仍然建立了更多的协作关系,最大连通子图节点和边数量规模也占到全体网络的 99%左右,这种紧密关系反映出该学科不同领域之间潜在的广泛联系。3) 网络中多尺度模块化结构表明协作网络不但存在社区结构,并且存在层级关系。4) 扮演中介角色的节点对于维护整个网络的层级结构和社区结构起到重要的桥接作用。本文对科研协作网络中的中介结构的研究有助于拓展该领域的研究方向和理解科研协作系统的运行机理。

关键字:科研协作网络,网络层级性,中介作用

42 公平偏好下考虑需求更新的供应链订货决策研究

覃燕红 , 古玻 , 乐红

重庆理工大学

消费需求多样化增强了市场需求不确定性,因此须对市场需求预测进行实时更新以提高预测准确度,同时实验经济学研究表明公平偏好已成为影响供应链订货决策的关键因素。采用贝叶斯定理研究零售商存在公平偏好时需求更新对供应链订货决策的影响,在销售提前期内分别建立不考虑需求更新和考虑需求更新两种情形下的供应链模型,得出零售商的最优订货决策;并通过真实市场需求得出销售季中零供双方以及供应链的期望效用,采用数值分析进一步对比分析不考虑需求更新和考虑需求更新两种情形下零供双方以及供应链系统期望效

用变化情况。研究表明：需求更新总能增加零售商的期望效用却不一定增加供应商的期望效用，且零售商第一次预测的市场需求与真实市场需求偏差越大需求更新后零售商增加的期望效用越大；公平偏好可能导致零供合作关系的破裂但需求更新可以降低破裂的风险；无论是否考虑需求更新，零售商的公平偏好行为都会对零售商订货量、供应链成员期望效用产生负作用，造成供应链系统效用降低，供应链无法实现协调，但需求更新可以削弱这种负作用从而优化供应链。

关键字:公平偏好,需求更新,贝叶斯定理,订货决策

分会场 2 港航经济系统工程（匡海波）

660 系统论视角下的港航经济可持续发展理论研究 骆嘉琪，匡海波

大连海事大学

随着港航工程建设向港航资源经济管理的进一步转化，中国港航经济可持续发展对中国经济可持续发展起到至关重要的作用。本文在系统论视角下，整体分析了可持续发展系统的一般概念、可持续发展系统的基本程序、我国可持续发展的一般认知，在此基础上进行港行经济系统的可持续发展理论研究。确定了港航经济系统的可持续发展观主要表现在以下三个方面：一是港航企业可以促进我国经济与社会的可持续发展。二是港航经济系统本身具有可持续性。最后确定了港航经济系统的可持续性符合我国国情的。

关键字:港航经济,系统论,可持续发展

659 基于系统动力学的港口排放控制政策影响研究 李晓东，匡海波

大连海事大学

“一带一路”倡议为全球港航业发展提供新的契机与活力，与此同时带来的污染物排放问题也日益严峻，港口作为衔接全球运输链的重要节点，其污染排放问题更受到社会普遍关注。鉴于现有文献关于港口排放控制政策偏向政策评价、实证分析等，缺乏系统评估政策的可操作性。本文采用系统动力学构建

“经济-排放-政策”分析模型，定义港口内部泊位、岸桥、集卡堆场的装卸操作为静态系统，船舶停靠、港口吞吐量为动态系统。同时设置碳交易机制、环保补贴、多式联运、调整能源结构等情景，动态分析不同条件下排放控制效果。最后，以大连港为对象进行模拟分析。结果表明，碳交易机制能有效控制港口单一 CO₂ 的排放污染；环保补贴投入的增加将对经济发展造成冲击且排放控制效果未达到预期；调节能源结构是有效的排放控制手段。

关键字:港口排放控制,系统动力学

658 基于生态位的港口群落系统决策模型及竞合策略

贾鹏，胡燕，匡海波

大连海事大学

随着全球运输链一体化整合，港口作为全球运输链重要节点逐步形成港口群发展模式，港口群内部港口间的竞合问题成为人们日益关注的热点。在面临有限多维资源时，港口群中的竞合关系呈现生态学中的群落特性，因而逐步演化为港口群落系统。鉴于现有文献研究港口竞争合作多偏向港口间相互博弈、港口竞合评价等，未能全面解析港口群落系统的复杂关联机制。同时，港口群落系统中各个港口由于生态位的差异性而形成捕食、竞争、共生和寄生等多种关联机制。因此，采用生态位理论研究港口群落系统，针对港口群落系统中港口不同货种面临有限多维资源的决策问题，构建基于港口生态位态势、港口生态位宽度和港口生态位重叠度的港口生态位决策模型，模型中港口生态位态势反映港口不同货种在有限多维资源下的竞争地位，港口生态位宽度体现港口某货种在有限多维资源下的资源占有程度，港口生态位重叠度则表示有限多维资源下不同货种的资源竞争激烈程度。进一步提出差异化、扩张与紧缩、聚焦、退出、合作五种竞合策略，从而为港口选择竞合策略提供系统分析。最后，选用东北沿海港口对模型进行实证分析，验证模型可操作性。

关键字:港口群落系统,港口竞合,生态位

656 中欧班列集装箱运量的时空演变及影响因素变化

杨彦博，贾鹏

大连海事大学

基于 2013—2017 年中欧班列集装箱运量,综合运用标准差椭圆、空间自相关分析和地理探测器等方法,分析了各省中欧班列集装箱运量变化特征,并探讨了省域中欧班列集装箱运输格局的空间演变、分异特征及影响作用机制。研究表明:①近 5 年来,中欧班列集装箱运量呈明显上升趋势,其中中欧班列集装箱运输出口运量约为进口运量的 2 倍。②中欧班列集装箱运输出口分布格局的演化特征:重心逐渐由东向西(山东向河南)偏移,华东地区主导地位逐渐减弱,西南地区运量增速较快;位于主体区域的外部增速大于内部增速,空间分布范围呈现明显增大趋势;空间分布的主趋势方向呈逆时针旋转;东-西方向上差异大于南-北方向上差异,空间分布区域趋于扁化;集聚状态逐渐减弱,集中在华中地区的高高集聚区逐渐向西南偏移并减少,集中在西北地区的低低集聚区逐渐减少。中欧班列集装箱运输进口分布格局的演化特征:重心逐渐由西北向东南(内蒙古向河北)偏移,西北、华东地区主导地位逐渐减弱,西南、华中地区运量增速较快;空间分布范围呈现逐渐减小趋势;空间分布的主趋势方向呈明显逆时针旋转;空间分布区域趋于圆化;集聚状态逐渐减弱,集中在西北地区的高高集聚区显著向西南以及东北地区偏移并减少,集中在西部的低低集聚区逐渐减少。③2013—2017 年,影响中欧班列集装箱运输出口分布的主要因素由第二产业增加值转变为对外出口额;影响中欧班列集装箱运输进口分布的主要因素由 GDP 转变为第二产业增加值。

关键字:中欧班列,集装箱运输,时空格局

655 基于连续-离散多模式运输网络的内河港口经济腹地分析

谭志加, 胡巧琳, 皮莹莹, 孟强

大连海事大学

华中科技大学

华中科技大学

新加坡国立大学

密集的城市道路,离散的高速路网和自然的内河航道构成了连续-离散型多模式港口腹地交通运输网络系统。本文假设货运人在给定的港口经济腹地空间区域上连续分布,采用离散选择模型刻画货运人

的港口与路径的联合选择行为,同时考虑了港口容量、高速公路收费和班轮航线调度频率的影响,提出连续-离散网络下货运人选择模型定量估计内河港口的经济腹地。离散型高速公路网络使得港口经济腹地不再局限于港口周边的连续空间,而是扩展到高速公路出入口附近。最后,本文利用有限元方法将空间区域进行离散化,并采用 MSA 对货运人的平衡选择进行计算,并以长江经济带为例,对模型和算法的有效性进行了仿真与检验。

关键字:内河港口,多模式运输,离散连续网络

654 综合运输通道中公路客运的优势运距测度——以云南省为例

寄石吴, 鹏贾, 晓峰戢, 海波匡

大连海事大学综合交通运输协同创新中心

大连海事大学综合交通协同创新中心

云南综合交通与区域物流发展智库

大连海事大学综合交通运输协同创新中心

公路客运优势运距测算能够为区域公路客运管理与设施布局提供理论依据。本文基于 1759 份旅客出行调查的有效问卷数据,研究了区域客运通道公路客运优势运距范围,提出了基于广义费用理论的公路客运相对优势运距测度方法。首先,描绘客运方式运距-分担率图像,从公路客运绝对优势运距、装备技术水平及客运方式竞争态势等方面,获取了运输通道的异质性特征;其次,以旅客选择公路客运出行效益最大化为目标,建立了相对优势运距测度模型,进一步通过弹性分析法获取了公路客运竞争力的敏感性因素,并分析了旅客出行行为特征对公路客运相对优势运距的影响机制。最后,以云南省进行实证分析。研究表明:在运输范围为 50-550 公里以内,云南省五大主要客运通道的公路客运绝对优势运距差异显著,经济敏感型客运通道的公路客运相对优势运距为 50-190 公里,舒适敏感性通道的公路客运相对优势运距为 441-506 公里,而时间敏感型客运通道的公路客运相对优势运距为 209-315 公里;旅客收入水平与出行目的是不同类型客运通道公路客运相对优势运距产生差异的直接原因,而实际出行距离是公路客运绝对优势运距差异形成的主要原因。

关键字:公路客运,优势运距,广义费用理论,运输通道,客运竞争力

652 基于变分模态分解的中国出口集装箱班轮运价组合预测

汤霞，匡海波，郭媛媛，刁姝杰，张鹏飞

大连海事大学

基于分解-重构-分项预测-集成思想，通过优选分解方法、优化重构方法、优选预测方法及合理选择集成方法等，构建了基于变分模态分解的组合预测模型，以分析中国出口集装箱班轮运价波动特性，并预测其走势。首先，为抑制分解过程的端点效应和模态混叠，选用变分模态分解将运价序列分解为多个模态分量；其次，提出通过模态分量时间尺度分析优选聚类数 C ，采用模糊 C 聚类算法将模态分量重构为高、中、低频和趋势项，并从短期市场不平衡因素、季节因素、重大事件及市场供需等方面阐述了重构项的经济内涵；再次，提出通过数据特征分析方法优选重构项预测模型，根据分析结果选用 BP 神经网络预测高频及趋势项、支持向量机预测中频及低频项；最后，对重构项预测结果进行相加集成，并与其它预测模型比较预测效果。实证结果表明，本文构建的组合预测模型的预测效果优于 BPNN、SVM、ARIMA 等单一模型和 EMD 组合模型及基于 VMD 分解的其它多尺度组合预测模型。

关键字:集装箱运价预测,变分模态分解,数据特征分析,模糊聚类,支持向量机,神经网络

148 基于云计算的服务型制造网络流程优化与决策模型

shanzidan, zouying

哈尔滨理工大学

服务型制造网络是在全球化战略趋势下制造业与服务业深度融合，形成的一个互相关联的网状组织结构，也是服务科学研究领域的重要部分。服务型制造网络的网状结构呈现以下特征：顾客主动参与到产品制造的各个环节中；网络节点性质因服务能力和满足服务需求不同而存在差异；顾客需求多变及顾客主动参与促使网络结构呈现动态性。由于服务型制造网络中节点种类繁多、节点交换与联系错综复杂，使得服务型制造网络中信息不断更新变化，从而使服务型制造网络流程具有不确定性。在这种背景下，会使服务型制造网络流程存在资源配置不合理现象，会出现资源闲置和重叠使用等问题。因

此，服务型制造网络不能为用户提供及时有效的服务，各服务型制造主体的价值增值在产品制造价值链中无法实现。云计算的兴起，为解决服务型制造网络中存在的问题提供了技术手段。云计算可将服务型制造网络中的资源充分共享，同时利用云计算相关技术实现精简配置、错峰利用以使资源利用率大幅提升，改变网络中可能出现的资源不共享和资源闲置等状况，并且云计算具有的存储功能，能存储服务型制造网络中各节点的信息，并能及时更新信息数据库，从而满足存储等按需自助服务、多种客户端访问、快速弹性地动态资源共享等用户需求。针对服务型制造网络流程复杂多变与不确定性特点，为找到一种合理使用共享资源的分配与排序方案，满足客户需求多样化，运用盒式鲁棒优化

(box robust optimization, BRO) 方法，构建服务型制造网络流程优化模型，对服务型制造网络流程进行建模与优化分析，并运用拉格朗日对偶优化原理，对模型进行求解。流程优化后，由于优化结果有多种，并且客户对服务的要求不同，更多的是追求个性化服务，于是在流程的选择时会存在差异。要满足用户的需求，更好的服务客户变成了一个新的问题，可以借助多属性联赛决策 (Multicriteria Tournament Decision, MTD) 方法，提出服务型制造网络多属性联赛决策 (SMN-MTD) 模型，进而实现服务型制造网络给客户个性化服务的目的。最后，运用 MATLAB 进行仿真，验证优化模型的可行性和决策模型的有效性。计算结果表明，在云计算环境下，该方法能有效提高服务型制造网络提供服务的能力，满足各种用户群体的服务需求。对服务型制造网络流程优化与决策的研究，拓展了服务型制造的研究范围，并为研究服务型制造系统流程的优化与决策等方面提供借鉴和参考依据。

关键字:服务型制造网络,云计算,盒式鲁棒优化方法,网络流程优化,决策模型

分会场 3 新一代信息技术环境下的智能制造系统工程(刘心报)

516 全局共享资源可用量不确定的分布式资源受限多项目随机调度

李飞飞，徐哲

北京航空航天大学经济管理学院

企业趋向于多项目共享关键资源（如大型重要设备，

核心技术人员等)的协同管理。每个项目经理独自占有和分配各自的局部资源,并共享有限的全局资源,该类共享资源是多项目能够同时执行的关键。但在实际中,全局资源的可用量往往由于各种突发和不可控的状况而存在不确定性,进而导致每个项目进度计划的不确定,且在项目执行过程中可能会发生活动中断的现象,项目管理变得愈加复杂。本文将不确定的全局资源可用量建模为随机变量,对分布式资源受限多项目进行随机调度。高层管理者对共享的全局资源依次进行预分配和协调再分配,各项目管理者根据得到的全局资源独立进行调度决策。建立预分配阶段各项目调度的马尔可夫动态决策过程模型,以最小化项目的期望工期为目标,同时考虑项目允许的最大活动中断次数约束,以减少项目频繁地调整成本;预分配结束后,协调者按照活动重要度依次对剩余全局资源可用量进行协调再分配,以提高共享资源利用率并减少平均项目延期。设计基于全局资源协调分配的 Rollout 近似动态规划算法进行求解,结果表明:全局资源协调再分配过程和 Rollout 策略能明显减小平均项目延期;全局资源随机可用量的分布形式对平均项目延期和得到可行解的概率影响不大,但随着分布形式波动的增大,两者的结果均变差;算法在求解全局资源利用系数较低、随机共享资源可用量分布波动较小以及项目关于活动中断次数约束较为宽松的分布式多项目时表现更佳。

关键字:不确定,分布式多项目,随机调度

503 总体部基于敏捷系统工程的虚拟样机迭代模式研究

阮彩霞,孙大华,韩红波,李熙,卢嘉,韩江平,魏梅娟

航天科工四院九部

“总体设计部的实践体现系统工程”,在航空航天领域尤其突出。航天装备是高度复杂的系统,有些装备具有数以万计的零部件,需要在不同的严酷环境中进行长期可靠地工作,很多装备受到很严格的物理限制与约束,还需要满足性能、适用性和环境等多方面的特殊要求。其中涉及到结构、流体、气动、热、控制、材料、工艺等多领域多学科的最新知识和技术。为了实现在短时间内以低成本、高质量完成装备产品研发,从而达到基于力、热、电、磁等多学科及控制、动力、结构等跨领域协同研发,

完成构造、功能、性能样机的构建,本文提出了基于敏捷系统工程的虚拟样机迭代模式。分析了复杂装备总体分系统协同研发的本质及其面临的问题,以提高复杂装备系统研发过程良好敏捷性为目标,应用数字化技术基于快速原型、短周期多次迭代的敏捷研制模型,形成跨单位、跨专业的数字化协同研发,构建“螺旋型”虚拟样机迭代模式。通过将研发过程的业务流程、设计方法、工具软件、过程数据、研发知识进行固化和封装,形成既可独立运行又能形成系统的工业 APP,实现将传统采用“广度优先”的 V 型研发方式,转变为在型号产品被创建的同时就增量式地验证,开展总体与分系统、多学科多专业在线协同研发、技术攻关。

关键字:总体部,敏捷系统工程,虚拟样机,迭代模式

分会场 4 军事评估与军事系统工程 (李辉)

595 作战能力评估指标体系构建与应用研究

欧健

军事科学院评估论证研究中心

现代化战争体系对抗条件下,动态和实时化的战场指挥决策对作战能力评估提出了更高要求。随着战场态势认知需求日益紧迫,对敌我双方作战能力进行及时准确的评估已成为克敌制胜的关键,其前提是必须构建合理有效的评估指标体系。论文结合作战能力评估的特点,对评估指标体系构建过程中的相关问题开展研究。首先,为了从理论上明确各评估指标的作用、定位及其内在联系,论文将作战能力评估指标进行了多维度划分,包括技术/战术指标、性能/效能指标、微观/宏观指标、简单/复合指标、核心/辅助指标等,以便检验评估指标体系的代表性和完备性。其次,依据典型体系作战场景下的实际需求,归纳总结了作战能力评估指标设计过程中应当遵循的约束条件,提出了目的导向原则、适用原则和易用原则,分别从方向性、有效性和可行性方面对指标的设计提供指引。最后,以海上兵力投送作战任务为例,对上述理论开展应用验证。针对作战任务具体实施流程,构建了相应的投送能力评估指标体系,完整覆盖了集结、装载登船、海上航渡、展开、换乘编波等各作战阶段要素,可对该作战过程提供较为科学系统的评估,能够全面反映海上兵力投送作战能力。本文针对作战能力评估

指标的研究,有助于构建更加合理有效的评估指标体系,能够为相关评估工作提供理论参考,进而为智能化的作战指挥决策提供科学可靠的信息支撑。

关键字:作战体系,能力评估,指标体系,兵力投送

540 对我军院校教育引入净评估机制问题的探讨

郑玉福

国防大学联合勤务学院

通过对军队院校教育领域实施净评估适用条件的分析,提出了我军院校教育净评估的目标,探讨了“全景图”、“对比图”、“发展图”和“趋势图”等四个方面的军队院校教育净评估内容,以及问题牵引法、全息战略竞争框架分析法和计算社会科学模拟法等净评估一般方法,对军队院校教育引入净评估机制运行应把握的问题进行了简要阐述。

关键字:军队院校教育,净评估,教育评估机制

502 科研不端概念比较研究

刘书江, 李宁, 吴文娟, 赵存如

军事科学院 评估论证研究中心

对我国近四十年科研不端治理过程进行了简单梳理,将我国改革开放后的科研不端治理过程划分为三个阶段。通过对美国、英国、欧盟、丹麦和我国科技部、教育部、科协、中科院、社科院等有关部门关于科研不端定义内容的研究,得出了科研不端概念的三个特征:科研不端概念的边界具有模糊性、科研不端概念具有动态性、科研不端行为主体的界定还有争议。

关键字:科研诚信,科研不端,学术不端

499 网络空间安全态势分析评估研究

骆建成, 靳立忠

军事科学院评估论证研究中心

网络空间安全已上升到国家战略,对网络空间安全态势的感知、分析、预测与响应,事关国家安全。对网络空间安全的综合分析与安全威胁的精确评估研究,旨在提高网络空间防御的应急响应能力、缓解网络攻击所造成的危害、发现潜在恶意的入侵行为、提高全局网络安全防御能力和反击能力。本

文分析了国内外相关网络空间安全态势分析评估方法的研究现状,指出了其存在的问题,研究了网络空间安全战略评估中的网络安全脆弱性评估方法和大规模网络威胁评估方法,对其中用到的指标体系、指数计算模型和计算方法都进行了详述,对于我国网络空间安全的评估进行了有益的探索。

关键字:网络空间安全,量化评估,指标体系

498 从“世界3”看我军信息化军事革命的演变

张明华

军事科学院评估论证研究中心

世界范围内信息化浪潮升级迭代,我军信息化建设加速正酣。基于CNKI数据库载文,从“世界3”的角度分析我军信息化军事革命的演进历程和概貌,整体探讨我军信息化建设的节奏和脉络,有助于准确把握我军信息化军事革命的阶段定位、创新发展和下一轮军事革命的路径选择,从而为我军抓住历史机遇,在新一轮军事革命中抢占先机、建设一流军事强国提供理论参鉴。

关键字:世界3,CNKL,信息化,战争,军事革命

497 军事设施建设军民融合效益评估研究

关永, 李牧知, 刘进军

军事科学院评估论证研究中心

对军事设施建设项目中军民融合发挥的作用进行评估,有利于在军事后勤领域深入贯彻落实军民融合国家战略。阐述了军事设施建设军民融合效益评估的目的、思路和流程,重点设计了评估指标体系,提出了评估方法。

关键字:军事设施建设,军民融合,效益,评估

483 面向空军军事模型库的概念建模需求分析与关键技术研究

张贺普, 常青, 刘小荷

空军指挥学院

军事概念建模是军事仿真系统开发过程中的重要一环,对仿真的可信性影响巨大。本文分析了传统军事概念建模方法面临的现实挑战,面向空军军事模型库进行了概念建模的需求分析,提出了运用现

代计算机技术,将空军军事概念模型数据化的思路,将模型管理转变为“模型+数据”管理,以提高军事概念建模的规范性、可用性、权威性和一致性。

关键字:空军军事模型库,概念模型,需求分析,关键技术

482 一体化建模开发与管理工具的总体设计

常青,刘小荷,张贺普,冯晓文

空军指挥学院

概念建模因其与真实军事系统发展变化的强关联性,其研究发展必然是一个持续滚动的研究与建设的过程。针对概念建模当前存在的问题和全军编制体制改革大背景下建模仿真建设的需求,本文分析了一体化建模开发与管理工具的建设需求,并对一体化建模开发与管理工具进行了系统设计和流程设计,力求全面推进仿真建模的规范化,模型服务的有效化,实现仿真建模的全生命周期工具深度支撑。

关键字:一体化,建模开发,工具,流程

478 基于 I-Score 方法的空降兵地面作战装备体系作战能力评估

阳静,左铁东,张国新

空降兵训练基地

体系作战背景下武器装备体系的研究是当前军事装备发展的重要课题。本文以空降兵地面作战装备体系为例,在 UPDM 建模基础上,采用 I-Score 方法对体系交互能力进行了评估,对体系作战能力的改进具有指导意义。

关键字:地面作战装备体系,作战能力,评估

476 基于目标网格化及破片追踪的破片毁伤能力评估建模

张明亮,张琳,张海林,付强,雷蕾,宋亚飞

空军工程大学防空反导学院

空军工程大学防空反导学院

军事科学院评估论证研究中心

空军工程大学防空反导学院

空军工程大学防空反导学院

空军工程大学防空反导学院

本文以反辐射导弹攻击相控阵雷达车时破片数难以准确估计问题为研究对象。提出了基于目标表面网格化及破片轨迹追踪的反辐射导弹命中目标破片数估计方法,通过构建模型和数据仿真,该方法可以提高命中目标破片数估计精度,实现反辐射导弹破片毁伤效果的准确评估。研究内容可以为相似导弹毁伤目标能力的评估提供借鉴和参考。

关键字:目标网格化,破片追踪,破片毁伤,建模

475 临空高速目标多传感器自主协同资源调度算法范成礼,付强,张海林,宋亚飞,邢清华,李龙跃

空军工程大学防空反导学院

空军工程大学防空反导学院

军事科学院评估论证研究中心

空军工程大学防空反导学院

空军工程大学防空反导学院

空军工程大学防空反导学院

针对临空高速目标多传感器协同探测下的复杂动态调度问题,研究了具有自主逻辑判断功能的分布式自主协同资源调度体系,构建了基于探测有利度、截止时间和目标移交次数的临空高速目标资源调度模型。在此基础上,结合元胞自动机的时空离散性,提出了基于自适应元胞粒子群(adaptive cellular particle swarm optimization, ACPSO)的多传感器资源调度算法。通过仿真实验,验证了模型的合理性、算法的优越性,对未来临空高速目标协同探测体系的构建提供了一定的理论支撑。

关键字:临空高速目标,多传感器,分布式任务调度,自适应元胞粒子群

473 作战航材保障仿真想定建模技术研究

陈博,徐常凯,任佳成

空军勤务学院航材管理系

仿真想定是仿真系统的重要组成部分之一,是设计与实现作战航材仿真系统中的关键重点与难点。为了更好的实现在仿真系统中对作战航材保障仿真想定调用与管理。本文通过使用 UML 与 XML 语言,发挥其可移植性、可理解性强,文档简洁清晰的特点对作战航材想定进行分布式建模研究,最终给出想定的规范化描述。

关键字:仿真想定,作战航材保障仿真系统,XML 语言,UML 语言

472 岸舰导弹杀伤链作战效能评估指标因素分析

孙学锋, 邵云龙, 苗永昌, 陈钊

海军航空大学

海军航空大学

中国人民解放军 92349 部队

中国人民解放军 92349 部队

随着网络信息技术的飞速发展,岸舰导弹武器系统在体系结构、信息保障、指挥流程、作战方式等方面都发生了巨大变化。本文提出了岸舰导弹杀伤链概念,并从预警探测能力、指挥控制能力和火力打击能力三方面,给出了影响分布式岸舰导弹系统作战效能的指标因素和量化计算方法,对研究网络化、分布式系统的作战效能和作战运用具有重要的意义。

关键字:岸舰导弹杀伤链,作战效能,指标因素

469 美军装备研制试验与评价管理分析

邢云燕

国防科技大学系统工程学院

美军在武器装备研制试验与评价管理和试验流程方面已形成较为完善的法规政策制度体系。本文论述了美军装备研制试验与评价在装备系统采办周期中的主要管理内容,归纳阐述了美军装备采办进程中各阶段研制试验与评价工作的主要任务,梳理了承担研制试验与评价工作的主要机构及其职责,分析了美军研制试验与评价管理工作的主要特点。

关键字:试验与评价,研制试验,评价管理

462 基于 KCF 的导弹跟踪算法研究

张毅, 刘海斌, 杨立安

空军勤务学院

94995 部队

空军勤务学院

针对视频中导弹速度快,战术动作复杂,跟踪实时性要求高的问题,提出了一种基于 KCF 的导弹跟踪算法。使用 FHOG 特征检测导弹特征描述子,把 31 维特征融入到 KCF 框架中,使用循环矩阵采集

导弹目标区域的正样本和周围区域的负样本,训练岭回归分类器,结合傅立叶变换提高跟踪速度,最终达到鉴别跟踪视频中的导弹的目的。最后,通过实例分析,验证了该算法的有效性和精确性。

关键字:KCF,导弹跟踪,FHOG 特征,岭回归

410 防空导弹武器系统效能评估模型建立与分析

孙厚飞, 孙学锋, 王艳娜, 林云

海军航空大学

基于 ADC 方法适用性分析以及基本假设与适当简化,构建了防空导弹武器系统的组成结构、效能指标体系和效能结构,建立了防空导弹武器系统效能评估模型,详细描述了各项指标、权重的计算方法,并通过示例应用,验证了效能评估模型的可行性与有效性。

关键字:防空导弹,效能评估,ADC 方法,建模分析

389 基于训练数据的“战斗体能”关联性分析

衡祥安

陆军步兵学院作战仿真室

从运动素质的四个方面,即力量、速度灵敏、耐力、柔韧四个维度来定义基础体能,并以训练数据为研究对象,采用皮尔逊检验分析各科目之间的关联性,聚类分析并对最终结果进行主成分降维分析,最终得出各训练科目之间关联系数,用以指导日常训练。

关键字:战斗体能,关联性分析,皮尔逊检验

388 军事需求对国内基础产业成熟度促进效果的评估方法研究

周宏

军事科学院系统工程研究院

军事需求是有关军队建设和发展需要的规范性表述和量化描述。军事需求对国内基础产业成长具有经济学意义的外部性。军事需求的论证与决策,必须充分考虑国内基础产业的支撑能力与可能。促进国内基础产业成熟度的提升,应成为评估军事需求论证成果质量的一项重要指标。本文基于产业经济学、国防经济学和系统工程理论与方法,以及近年来军事需求促进国产碳纤维产业快速成长的案例

分析,论述了军事需求对国内基础产业发展的影响;初步提出了考核军事需求促进国内基础产业成熟度提升的评估方法。

关键字:军事需求评估,产业成熟度评估

384 航空导弹检测作业模拟训练系统设计与量化评估

徐刚, 黄晓波, 王晓华, 王鹏

空军勤务学院 作战保障实验与模拟训练中心

设计和开发航空导弹检测作业模拟训练系统,对于高效安全作业、缓和教学条件限制和提高岗前培训效率具有非常重要的意义。结合航空导弹检测作业流程,基于面向对象思想设计了系统的需求模型和总体层次结构模型,形成了一种基于虚拟现实技术可视化、分布式的具有单兵作业和协同作业功能的航空导弹检测模拟训练软件环境;通过“学习”(拟合)评估样本数据,建立了基于 Sigmoid 曲线的分队作业模拟训练评估数学模型,经过实际样本测试,量化结果与专家评分结果基本一致,突出了软件系统智能化评估优势;实践应用表明,该系统能够满足院校教学训练需求,为提升人员的岗位操作技能和组训能力提供一种强有力的手段。

关键字:导弹检测,模拟训练,统一建模语言,OpenGL

380 空军航材共享保障模式的分析研究

何亚群, 王涛, 李继军

空军勤务学院航材四站系

自上世纪中期开始于欧美民航业的航材共享为航材保障提供了全新的思路和保障方式,本文在分析民航航材共享发展的基础上,提出了空军航材共享保障的思路和构想。

关键字:民航,空军航材,航材共享

379 基于 WPA-SVR 模型的维修器材消耗预测

陈明, 李青, 刘海斌

空军勤务学院

空军勤务学院

94995 部队

装备维修器材的消耗预测是多因素综合影响下的

非线性、小样本预测问题,且不同备件消耗的影响因素有所差异。为解决这个问题,提出了一种基于 WPA-SVR 模型的器材消耗预测的方法。利用狼群算法(WPA)对支持向量回归参数进行寻优,避免人为选择参数的盲目性,从而能准确地对维修器材的消耗量进行预测。最后,通过实例分析,验证了该模型预测的有效性和优越性,预测效果高于其他的预测模型。

关键字:WPA,SVR,维修器材,预测

371 武器装备试验与鉴定中美对比综述

季晓晓, 姜江, 刘威鹏

国防科技大学系统工程学院

国防科技大学系统工程学院

北京信息技术所

我国装备试验鉴定工作经历 60 多年的努力,目前已经建立了相对完善的试验鉴定体系。但其中仍有许多不足,尤其与美军进行对比时,我军在许多方面差距较大。通过对概念的梳理,对比中美在试验鉴定管理和联合试验鉴定中的区别,发现我军不足之处并借鉴有益经验,将对我国武器装备试验鉴定未来的发展大有帮助。

关键字:试验鉴定,中美对比,管理现状,联合环境

370 基于体系视图的后勤保障能力评估方法研究

万春琦, 赵青松, 杨克巍, 申泓基

国防科技大学系统工程学院

国防科技大学系统工程学院

国防科技大学系统工程学院

中国人民解放军 65158 部队

传统的后勤保障能力评估方法在生成评估指标体系时,没有考虑到各项能力指标之间的关系对评估结果的影响。针对这一问题,本文首先分析后勤保障体系结构关系的七类核心要素及其相互之间的关系;其次,使用多视图建模方法,针对后勤保障能力评估问题,以后勤保障能力核心要素关系为依据,以数据为中心原则确定各类视图产品;然后,根据各类视图产品,提出从体系结构核心要素之间关系映射到后勤保障能力指标体系的核心建模方法,明确了模型范式、基础数据处理方法及评估求解流程;最后,以两种战场搜救方案的后勤保障能

力评估为例，验证了该方法的可行性。

关键字:体系视图,核心要素,后勤保障,能力评估

363 信息化军队战斗力评价

刘志勤，张强

海军勤务学院

系统研究了信息化军队战斗力构成要素。提出了信息化军队战斗力评价方法，用实例验证了基于层次分析方法的指数法同基于德尔菲法的层次分析法两者评价结论一致性。

关键字:信息化军队,战斗力,评价

328 考虑区间参数专家信息熵权重确定方法在装备科研生产军民融合风险评价中的应用

韩小妹，章磊，李朝林

吉林东光集团有限公司博士后科研工作站
空军工程大学装备管理与无人机工程学院
杭州海康威视数字技术股份有限公司

伴随着军民融合战略全面落实并持续深入发展，越来越多民营企业进入到装备研制生产领域，如何有效评价与控制装备科研生产军民融合风险也成为了当前理论界和实践关注的重点。针对当前军民融合风险评价采用多指标决策方法，存在考虑专家对指标权重打分为定值，且客观用数学方法求取各权重值差异性较小的问题，提出了考虑区间参数专家信息熵权重确定方法并用遗传算法进行优化，最后采用蒙特卡罗法模拟了军民融合装备科研生产风险评价中各项因素的风险值，研究结果表明利用本算法确定风险因素权重值更为客观，能够为科学识别装备科研生产军民融合风险提供支持。

关键字:军民融合,风险,权重,区间参数,遗传算法,蒙特卡罗

327 重型合成旅通道进攻战斗战法方案评估

张松昌，屈洋

装甲兵学院蚌埠校区

分析重型合成旅通道进攻战斗战法决策的影响因素，从战法实施全过程构建战法方案评估指标体系，针对评估指标存在的模糊性及不可公度性，基于云

重心理论建立评估模型，围绕夺控 X 村—XX 山口方向通道作战行动，对战法方案进行综合评估分析，提出战法改进建议，为旅指挥员定下作战决心提供决策支持。

关键字:重型合成旅,通道进攻战斗,战法方案评估,云重心

326 基于系统动力学的重型合成营夺控要点行动效能评估研究

屈洋，孙文纪

陆军装甲兵学院蚌埠校区

依据夺控要点作战行动特点，建立重型合成营遂行夺控要点行动的系统动力学模型，对多种不同作战方案下的作战力消耗情况及作战效能进行评估分析，为重型合成营夺控要点作战行动指挥提供决策依据。

关键字:重型合成营,夺控要点,效能评估,系统动力学

320 基于生成式对抗网络的机器人训练数据生成方法

毛腾蛟，张东戈

陆军工程大学指挥控制工程学院

训练数据的生成是 AI 模拟仿真的研究热点之一。训练出合格的符合信息化时代特征和特点的作战模拟仿真机器人，需要大批量的与真实士兵行为特性相仿的高质量数据。传统的训练数据生成方法是通过对数据进行分布假设，然后利用真实数据对分布的参数进行拟合，最终实现数据的生成。但是这些方法生成的数据，无法满足精确到个位数粒度的士兵行为分析要求。生成式对抗网络（GAN）作为一种新型的数据生成方式，它通过“生成器”和“鉴别器”的对抗训练，来生成与真实数据相同分布的数据。由此，这里提出一种基于生成式对抗网络的学习训练用数据生成方法。该方法可以大大改善生成式“数据产生模型”的训练难度和训练效率，能够更加逼真地大批量地生成士兵行为特征数据，从而解决学习用的数据的数量和质量不满足现实需要的难题。

关键字:生成式对抗网络,数据生成,卡尔曼滤波,机

器人仿真

319 考虑目标差异的多目标指派问题研究

李仁传，张合勇，刘辉，冯超

国防大学联合勤务学院

针对各项任务之间未必都能够用统一的目标体系衡量这一现实，提出一类新的多目标指派问题，并通过综合评价法与匈牙利法的结合使用，给出其求解方法。

关键字:任务,目标差异,多目标指派,综合评价,匈牙利算法

313 火控系统动力特性综合仿真研究

路锋，王利军，石义群

陆军研究院装甲兵研究所

本文从战车火控系统综合性能分析评估的需求出发，采用系统仿真方法，以火控系统动力特性仿真理论研究和火控系统模型研究为基础，设计出火控系统动力特性综合仿真系统。该系统除对现役战车火控系统进行仿真试验外，还将成为新型战车火控系统研制的算法研究和性能实验仿真平台。

关键字:火控系统,半实物仿真,动力特性,运行剖面

312 竞争择优中的评估研究

石义群，程慧，李晓君

陆军研究院装甲兵研究所

竞争择优是对备选方案和产品进行评估，由于参与单位较多，涉及各单位的切身利益和招标方要达成的最终目标，既要公平、公正、公开，又对评估的科学性、合理性和高效性提出了很高的要求。运用系统工程手段识别出影响目标达成的限制因素和可能优化方案的策略因素，建立合理的评价指标体系。采用权重评价法对备选方案或产品进行综合评价，最终从众多备选方案中选择出可以达到预期目标的最优方案。

关键字:军民融合,竞争择优,系统评估

307 基于 ISM 的军人生活保障体系结构评估——“让军人成为社会最尊崇职业”战略视角

刘辉，李仁传

国防大学联合勤务学院

以“让军人成为社会最尊崇职业”战略为评估视角，以 ISM 为评估方法，以军人生活保障体系结构为评估对象，以提升军人生活保障水平为评估目的，构建模型进行分析、优化，并提出改进建议。研究发现，现行的军人生活保障体系呈橄榄球状结构，可以划分为保障基础层、保障措施层和保障目标层，采取完善保障基础层、优化保障措施层、健全保障目标层的相关措施可以提升军人生活保障水平和质量。

关键字:ISM,军人,生活保障,结构层次,评估

305 轻武器装备系统成熟度评估研究

纪文峰，陈小卫

航天工程大学

在介绍国内外技术成熟度评估发展的基础上，给出了轻武器系统的技术成熟度评估方法；以枪械武器系统为例，分析了技术成熟度评估在轻武器系统研制中的使用方法，阐明了技术成熟度评估 TRA 的使用可为武器装备的国防采办提供更为全面的决策依据，有效降低研制风险。

关键字:轻武器系统,技术成熟度,评估应用

300 基于信息寿命周期和层次分析法的作战数据质量评估

王皓葵，郭忠伟

陆军炮兵防空兵学院

为加强作战数据建设，本文通过系统梳理和分析作战数据质量影响因素的来源和特点，从信息寿命周期角度，逐层次剖析了作战数据从需求、获取、处理到使用各个环节的质量影响因素特点，建立了 4 类 13 项指标的作战数据质量评估体系，并在此基础上采取层次分析理论，提出了作战数据质量的因素分类加权评估方法。

关键字:信息寿命周期,作战数据,层次分析法,质量评估

294 指挥对抗训练实时数据综合分析系统研究与实

现

马心意，吉宁，孙志明

空军指挥学院作战实验室

依托兵棋推演系统开展指挥对抗训练，已成为指挥班子指挥能力提升的有效途径。在对抗推演过程中，指挥决策和导调控制的方式由过去“经验主导”转变为“数据驱动”。无论是参训者还是施训者，都必须对源源不断的实时数据进行综合分析和创新运用，借助系统把碎片化、多维度的数据记录抽取提炼为信息和知识。只有对战场对抗态势建立直观、正确的理解，才能精准把握对抗脉搏、有效锤炼指挥员。本文详细阐述了系统的应用需求和功能需求，设计了系统架构和功能模块，并实现了该系统。系统对计算机模拟环境中实施的指挥对抗训练数据进行实时分析，将碎片化的数据记录凝聚为可理解、可量化的战场态势信息，能够为“战中”辅助决策和判断分析提供重要数据支持。

关键字:数据分析,指挥对抗训练,实时数据

292 新时期战略武器装备军事需求论证相关问题探讨

杨海波，王瑞臣，许才雄

海军潜艇学院

从充分把握新时期战略武器装备军事需求论证的前瞻性和先进性、现实性和稳定性，以及装备作战能力和作战样式的变革三个方面，探讨了需求论证基本原则；给出了基于联合能力的需求论证分析层次及过程模型；对需求论证风险进行了分析，给出了评估方法。

关键字:新时期,战略武器装备,军事需求论证

289 无失效数据条件下航天产品的可靠性评估方法

贾祥，郭波

国防科技大学系统工程学院

当前对于无失效数据下的产品可靠性评估，应用最为广泛的是配分布曲线法，即首先估计样本各个时间处的失效概率，再拟合得到一条分布曲线，继而评估产品的可靠性。对于失效概率的估计，目前多是通过构建多层验前分布的方式进行求解，造成计算步骤比较复杂。针对这一问题，通过最大熵方法

及其他信息，求得验前分布中的分布参数从而确定验前分布，再推得验后分布，而后同时给出样本各个时间处失效概率的点估计和置信上限，最终给出可靠度的点估计和置信下限。改进后的方法大大化简了计算过程。通过某航天产品的应用分析，验证了改进方法的有效性和实用性。

关键字:无失效,配分布曲线法,最大熵方法

279 美国核战略演变及现状评估

张守明，李林

军事科学院 评估论证研究中心

随着美国对华政策的日趋强硬,国家安全战略和核态势评估报告相继出炉，将中国列为首要的竞争对手，并一反奥巴马时代的“无核武器世界”主张，增加投资实现核武库及基础设施的现代化。本文着重捋清美国核战略演变脉络，评估其核力量现状，为我国积极防御的核威慑体系建设提供借鉴。

关键字:核战略,核力量,评估

277 装备采购计划项目执行情况评估指标体系构建

王晶，艾克武，薛奇

军事科学院评估论证研究中心

本文运用定性定量相结合的方法，从项目总体执行情况、竞争性采购情况、合同订立履行情况、经费管理情况四个维度设计了一套评估指标体系，为军委机关综合评估各单位计划项目进展和过程管理情况，全面研判装备领域规划计划落实情况提供科学支撑。

关键字:装备采购,项目评估,指标体系

269 远火武器系统保障过程仿真与保障效能评估技术研究

黄少罗，曹辉，曹立军

陆军工程大学石家庄校区

以远火武器系统为研究对象，采用理论计算、虚拟仿真、失效试验相结合的方法，从战备完好性和任务成功性的角度，提出了一种保障效能仿真评估新方法。建立了远火武器系统虚拟样机，提出了基于虚拟样机与失效试验的故障过程仿真方法，构建了

毁伤效能模型和装备战损仿真模型,开发了远火武器系统保障效能仿真评估系统,研究成果可以实现远火武器系统科学、合理的作战与维修决策提供参考依据。

关键字:远火武器系统,虚拟样机,故障仿真,战损仿真,保障效能

263 定向培养士官入伍集训效果指标体系构建与评估

田志峰, 陈怀进, 吴俊

火箭军士官学校学兵四大队

国防科技大学电子对抗学院

火箭军士官学校学兵四大队

入伍集训是定向培养士官离开地方校园踏入军营的第一步,入伍集训效果如何对定向培养士官快速适应、融入部队工作、生活有着重要影响,而且一定程度上决定了定向培养士官今后为部队战斗力提升所做贡献大小,通过建立集训效果评估指标体系,并进行系统评估,用以检验集训效果,为定向培养士官定职定岗提供依据,为后期军事训练改进提供参考。

关键字:定向培养士官,入伍集训,指标体系,构建,评估

259 基于 RFRM 的军事演习风险分析研究

洪亚斌, 上官绪智, 邢积超, 徐鹏

战略支援部队信息工程大学 研究生院

军事演习是一个拥有众多决策者和参与单元的巨型系统,其风险管理是一项极其复杂的系统工程。传统的风险管理方法已经很难适应当前军事演习风险管理的强度和容量需求,一种适合巨型系统的风险因素识别和管理方法成为军事演习风险管理亟待解决的课题。文章基于等级全息模型(HHM)[1]理论,从军事演习系统外部与内部、主观与客观、宏观与微观等多维辩证视角全面识别了军事演习风险情景,采用风险过滤、排序和管理理论(RFRM)[2][3],以陆军合成旅军事演习为例,通过场景初步过滤、双重标准过滤以及排序、多重标准过滤、量化评级及相互依赖性分析等五个步骤对其进行风险过滤和评级,寻找出重要的风险场景并进行排序,为指挥员进行科学的军事演习风险管

理提供理论参考。

关键字:军事演习,HHM,RFRM,风险分析

258 浅论复杂系统视域中的军队指挥模拟游戏

邢积超, 陈宣汝

信息工程大学

本文从复杂系统理论的视角出发,以《红色警戒3:起义时刻》游戏为例,分析了军队指挥系统和模拟游戏系统的复杂性特征和二者之间的映射关系,提出了基于军事训练需要的军队指挥模拟游戏的设计框架,并建立起通过模拟游戏间接研究军队指挥活动的科学性方法,为后续提供一定理论支撑。

关键字:复杂系统,军队指挥,模拟游戏

249 基于投影寻踪聚类的目标威胁评估

陈亮, 李宏伟

陆军工程大学 野战工程学院

针对现有目标威胁评估指标权重难以确定,评估方法受主观因素影响较大的不足,提出了一种基于投影寻踪聚类的目标威胁评估方法。首先,建立了投影寻踪聚类目标威胁评估模型,给出了模型建立的步骤;然后,采用布谷鸟搜索算法寻找最佳投影方向,并给出了布谷鸟搜索算法优化求解的步骤;最后,通过最佳投影方向计算投影特征值,并以投影特征值对威胁目标做综合排序。选取了3个目标威胁评估的算例,进行试验分析。实验结果验证了该评估方法的有效性,为目标威胁评估提供了一种新的途径。

关键字:威胁评估,投影寻踪,布谷鸟搜索算法

248 战略情报智能分析系统架构设计

丁必林

国防科技大学国际关系学院

军事战略情报分析工作具有多样性、复杂性的特点,而弱人工智能技术具有针对特定领域解决问题的特点。为了把人工智能技术应用于军事战略情报分析,提高情报分析的准确性和效率,本文提出了军事战略智能情报分析系统总体架构设计。采用任务树的方法,分解情报分析任务,模型化情报分析专

家的经验,对不同性质的原子情报分析任务采用不同的人工智能技术解决,根据实际的情报分析任务,通过原子任务构建人工智能分析树,实现军事战略情报分析自动化。

关键字:军事战略情报,智能情报分析系统

244 基于活动网络的体系能力依赖关系分析方法

郑剑, 刘俊先, 陈涛, 李清韦

国防科技大学信息系统工程重点实验室

本文研究体系能力间的依赖关系,提出了一种基于活动体系能力建模方法,建立能力概念模型。建立活动网络,提出了基于活动环路的能力依赖关系分析方法。对能力依赖关系进行级别划分,来确定各能力之间的层次关系,对同一级别的能力关键度进行比较。

关键字:体系能力,活动网络,依赖关系,活动环路

240 航空装备修理工厂质量能力评估和测算体系研究

刘炳琪, 胡剑波

空军工程大学装备管理与无人机工程学院

针对航空装备修理工厂质量能力评估的需求性,运用系统工程理论和过程控制思想,结合装备修理工厂的实际情况以及相关标准规则,建立了一套相对完备、客观的面向体系能力、系统运行能力和绩效能力的质量竞争力评价指标体系。同时,提出一种基于序关系分析—专家组合多重相关的赋权方法,全面综合决策者或专家的意愿,形成一套标准化的权重系数集。最后,采用专家打分法对修理工厂进行评价打分,并进行分析。验证结果表明,本文的质量竞争力评价指标体系和测算方法具有较高的合理性和可行性,为修理工厂提高改进技术和创新能力提供指导与支持,保证作战任务顺利遂行。

关键字:质量竞争力,系统工程,序关系—专家组合,专家打分

238 海上编队协同防空指挥控制策略优化研究

陈健, 林洪文, 毛建舟

海军大连舰艇学院

针对海上编队协同防空装备体系日趋成熟,现有指挥控制体制急需完善的现实问题,就分布式编队防空作战体系下的指挥控制模式、任务分配和协调控制问题进行研究,提出相应的优化策略,为构建适应海上编队协同防空作战的指挥控制体制提供理论支撑。

关键字:协同防空,指挥控制,任务分配,协调控制

235 武器系统测试性指标建模与评估方法研究

谢宗仁, 耿奎, 张守明

军事科学院 评估论证研究中心

针对从系统总体角度对测试性指标建模与评估研究较为薄弱的现状,首先对武器系统总体测试性指标的含义进行了阐述,并通过马尔科夫链的建模分析,提出了总体指标约束下、同层次指标制约下的武器系统测试性指标的评估与确定方法,为武器系统的测试性优化设计和总体论证研制提供了方法支持和理论依据。

关键字:武器系统,测试性指标,马尔科夫链,系统总体,建模与评估

234 研究型仿真系统运行机制设计

耿奎, 张昕

军事科学院评估论证研究中心

针对研究型仿真系统的特点,采用集中式系统的体系结构,设计并应用“集中仿真、分布应用”的系统运行机制,简要说明了集中仿真、分布应用的实现方法。应用表明,该运行机制可以较好地满足作战研究问题的需求。

关键字:仿真系统,运行机制,集中仿真

233 合成营战场环境仿真系统需求与设计

徐小亭

陆军步兵学院工程技术与应用系

本文主要描述我院研发的“合成营指挥模拟训练平台”的战场环境仿真系统的总体需求,依据需求设计系统的业务流程、结构和外部接口等。

关键字:合成营,战场环境,仿真系统

230 我军战术卫勤模拟仿真训练体系建设构架

崔澈，于树滨

陆军军医大学士官学校

基于一线救护人员处于特殊战位时空间、特殊心理生理、战场环境特殊认知等复杂战救环境下，以火线救护行动为牵引，建设重点紧紧围绕战场景、战伤伤情、特殊救治环境、大中型卫生装备与技术、一线救治技术等关键点，通过战术卫勤模拟训练平台及战伤救治实时评估考核系统体系化建设，旨在实现网上虚拟与物理实景实体模拟相结合、静态与动态相结合、战术与救治技术相结合、单一技术与综合救治相结合、单人单项与小组协同相结合、救治策略与行动任务相结合，为部队快速形成战时机动作保障能力提供训练平台及技术支持。

关键字:战术卫勤,模拟仿真训练,体系建设

224 高原空投缓冲气囊排气口面积匹配方法研究

李建阳，王红岩，宋世鹏

航天工程大学 士官学校

陆军装甲兵学院

航天工程大学 士官学校

为了提高高原空投时自充气式气囊的缓冲性能，对气囊的排气口面积匹配方法进行研究。本文采用非线性有限元方法模拟高原空投时的气囊缓冲过程，计算得出载荷的着陆冲击响应。通过建立冲击响应与海拔高度和排气口面积的响应面，匹配得出不同海拔高度下对应的排气口面积。研究表明排气口面积是影响着陆过载的主要因素，通过调整排气口面积大小，可以改善自充气式气囊在高原环境下的缓冲性能，研究结果可以为高原空投试验提供指导从而减少试验成本。

关键字:高原空投,缓冲气囊,排气口面积匹配

223 军民融合信息管理体系研究

赵存如，赵晓霞

军事科学院评估论证研究中心

吕梁市军民融合协同创新研究院

军民融合信息管理是有效实施军民融合管理的基础，是军民融合深度发展的重要措施。军民融合信

息涉及战略、企业、人才、技术、资本、服务、设施、项目等内容或因素，必须运用系统工程理论与方法，针对其特点和规律给出相应的管理办法和手段。建立分级国防科研生产需求信息发布制度与各类军民融合信息平台、加强基于信息管理的军民融合综合评估系统，应当成为军民融合信息管理体系研究的着力点。

关键字:军民融合,信息管理,体系建设

219 对美军分布式作战体系的认识与思考

程永军，王跃利，员向前

军事科学院评估论证研究中心

分布式作战体系，是美军实现作战模式颠覆式创新的重点突破方向，也是美军引领和改变未来战争游戏规则的重要尝试。本文深入解析了分布式作战体系的基本内涵，梳理了美军开展分布式作战体系研究的重点项目及其进展情况，总结并思考了分布式作战体系对技术发展、装备研制、作战转型等的影响。

关键字:美军,分布式作战,体系

分会场 5 PSE 助力过程工业绿色化转型发展（姜晓阳）

662 系统工程助力过程工业布局优化

王瑞琪，吴艳，王彧斐，冯霄

中国石油大学（北京）

西安交通大学

中国石油大学（北京）

西安交通大学

目前炼油和化工企业越来越朝着大型化、集群化、园区化的方向发展，如何规划园区中各车间的位置，成为越来越凸显的问题；另一方面，好的布局设计能够显著提升园区的工作效率，实现降本增效，越来越受到关注。传统的工业布局方法主要依靠经验由人工设计，缺乏系统性和最优性。基于数学规划法使用系统工程的理论，来解决过程工业布局问题十分必要。本文首先建立了一种以总费用最低为目标函数，基于网格法的数学模型，来确定各车间在工业园区中的位置。总费用包括车间之间管道的投

资费用和安全费用。安全费用是园区发生安全事故的期望损失。模型考虑了爆炸和毒气泄漏事故，其后果分别采用 TNT 模型和羽毛模型进行准确的评估。该模型在 MATLAB 平台下用遗传算法求解，取得了良好的效果，得到的布局方案安全而又经济。在园区内车间布局的问题中，车间之间多支路的管道网络（例如蒸汽管网）的最短长度的计算是一个难点。针对此问题，我们将管道网络的最短长度问题转化为直线 Steiner 树问题，分别基于 FLUTE 算法和 GeoSteiner 算法来计算管道网络的最短长度，两种新的方法大大缩短了计算时间，取得了很好的效果。

关键字:系统工程,过程工业,布局优化,遗传算法

613 罐区 VOCs 安全收集整体解决方案

牟善军

中国石化安全工程研究院

随着国家对环保的日益重视，相关法规标准日益严格，为满足国家法律法规的要求，各企业开始大面积实施罐区 VOCs 收集与治理工程。企业目前采用的罐区 VOCs 治理方式是通过气相连通线将整个罐组甚至全厂多个储罐组连接成一个整体，分类、分片区收集 VOCs，通过增压风机送往后续 VOCs 等处理装置。储罐气相连通后，当一个储罐发生火灾时，火焰可沿连通管线传播到其他储罐，造成重大群罐火灾。对储罐气相连通存在的安全问题进行深入分析，构建了罐顶油气连通安全控制体系 (TVCSS)，包括：爆炸性气体控制、管道阻火与管网爆炸防护、送往明火设备的三重防护体系、储罐本体安全与运行维护等，提出罐区 VOCs 安全收集整体解决方案。

关键字:罐区,安全,气相联通

609 基于人机合作互学习的炼油生产风险预警与智能决策

唐漾

East China University of Science and Technology

炼油工业是国民经济的支柱产业。随着近年来炼油产业快速发展，炼油生产过程安全与环保的压力日益增大，提升以炼油过程为代表的流程工业智能化安全生产水平对推进智能制造战略具有重要意义。

本报告针对炼油生产面临的不确定性和开放性环境扰动因素，考虑炼油生产过程风险预警与智能决策的需求，探讨基于人机合作互学习的复杂系统分析与决策方法，阐述面向炼油过程的安全知识图谱构建与智能化辅助决策技术，并汇报近期进展。

关键字:风险预警,人工智能

607 炼油过程分子管理研究

邱彤

清华大学

炼油过程分子管理是从分子水平认识石油加工过程，在实现油品分子表征与准确描述分子转化过程的基础上，开展炼油过程的工艺模拟与优化研究，从而提升每个分子的价值。利用油品分子分布特征，构建从油品宏观物性到分子组成间精准分子表征技术；基于反应机理构建反应规则，在自动生成的分子水平反应网络上，开展反应器的跨尺度过程模拟，预测反应产物分布；针对炼化反应的大规模、模块化反应网络特征，将复杂网络分析、深度学习算法、大数据技术等人工智能新技术引入反应网络优化研究。

关键字:分子管理,炼油过程

605 过程系统工程与企业环境风险管理

贾小平，王芳，高越，李智伟

青岛科技大学环境与安全工程学院

青岛科技大学环境与安全工程学院

青岛科技大学环境与安全工程学院

University of the Witwatersrand

做好企业的环境风险管理工作是保证企业良好运行的前提。在商业环境中企业制定和实施环境风险削减策略时，需综合考虑实施项目的成本和收益，需系统的环境风险分析方法来支撑决策。基于过程系统工程思想，本文提出企业环境风险削减与费用效益分析的集成框架。（1）在特定防控成本前提下规避环境风险，从多角度分析使企业的风险程度降到最小，得出最佳优化组合。构建险识别、分区间夹点分析和风险管理三阶段的系统分析方法。在专家调查和安全检查表基础上，结合故障树分析法识别导致企业风险事故的潜在风险点；通过分析企业环境风险预防成本费用与临界值之间关系，提出在有限资源下最优预防策略的分区间夹点分析方

法,运用夹点分析方法对企业的环境风险进行管理,分配环境风险中的预防成本,确定企业预防措施优化组合,使企业最大限度的把资源分配到具体的风险点上,确保企业生产的安全运行。(2)引入环境污染责任保险作为减轻环境风险的有效工具。鉴于生产企业一般倾向于投资更少的钱以实现风险最小化的生产,保险公司更倾向于提供更多的保险产品来满足生产企业需求并尽可能多的获得好处的目的。结合夹点分析,提出将博弈论的思想用于环境的风险管理中。生产企业和提供给环责险的保险公司之间决策的相互作用可以作为博弈的双方,提出基于环责险的环境风险博弈方法,建立博弈风险收益矩阵。其中,博弈模型的参数可以进行校准以达到理想的平衡,并基于夹点分析时的案例以证明。夹点分析结合博弈论从内外两方面考虑了企业的安全生产和资金分配,达到了预期的风险削减和优化资源配置的目的。

关键字: 环境风险管理,过程集成,博弈论,风险削减

602 Operational Optimization for Integrated Cooling Water Systems with Chemical Processes

宋菲, 肖妍

中国科学院过程工程研究所

The most effective way that cooling water should be used in the process industry has not received sufficient attention. The overall economic performance can be improved by the trade-off between the performance of processes and the operating cost of cooling water systems. Therefore, there is a need of integration between processes and cooling water systems. Most of the studies focused on analyzing the effect of cooling water temperature and flowrate on the performance of processes, such as in [1], [2], [3] and so on. In the literature [4], a modular-based optimization method was proposed for a waste-and-energy cogeneration plant to maximize the net power output. In this method, the overall economic performance of cooling water systems was not considered. In this work, a systematic methodology is developed to allow simultaneous optimization of recirculating cooling water systems together with background processes with cooling demand. To improve the overall economic performance, an equation-based integration

model is developed, which includes recirculating cooling water system modelling, process modelling, the modelling of their interaction, the practical constraints and the objective function. The model of cooling water systems includes cooling tower modelling, cooler network modelling and piping network modelling. The economic performance of both processes and cooling water systems is expressed. The integration model is an NLP model as nonlinear equations are included. It is optimized by the solver CONOPT in GAMS. Case studies demonstrated that the methodology is effective to improve the economic performance, in which condensing turbines are taken as examples of processes with cooling demand to illustrate the necessity of integration. The key optimization variables include cooling water temperature and flowrate into condensing turbines and the other processes, the pressure of the exhaust from condensing turbines, the power generated by condensing turbines, the power and the water consumed by cooling water systems and the profit of the overall systems. In the case studies, simultaneous optimization increases the total profit by 337 k£/y, compared with focusing only on maximizing the power generation of condensing turbines. References [1]R. Laskowski, A.Smyk, J. Lewandowski and A. Rusowicz, "Cooperation of A Steam Condenser with A Low-Pressure Part of a Steam Turbine in Off-Design Conditions", American Journal of Energy Research, 3 (1), pp. 13-18, 2015. [2]M.S. Laković, M.M. Stojiljković, S.V. Laković, V.P. Stefanović and D.D. Mitrović, "Impact of the Cold End Operating Conditions on Energy Efficiency of The Steam Power Plants", Thermal Science, 14, pp. S53-S66, 2010. [3]M.S. Laković, S.V. Laković and M.J. Banjac, "Analysis of the Evaporative Towers Cooling System of a Coal-Fired Power Plant", Thermal Science, 16, pp. S375-S385, 2012. [4]G. Barigozzi, A. Perdichizzi and S. Ravelli, "Performance Prediction and Optimization of a Waste-To-Energy Cogeneration Plant with Combined Wet and Dry Cooling System", Applied Energy, 115, pp. 65-74, 2014.

关键字:cooling water systems,processes with cooling demand,modelling,optimization

597 Fluid motion estimation based on computer vision technology

许超, 蔡声泽, 周世超

浙江大学

In this work, we propose to solve the fluid motion estimation problem via computer vision technology (i.e., measuring the two-dimensional velocity fields from image data). In the first part, we propose a novel optical flow formulation for estimating 2D velocity fields from images depicting the evolution of a passive scalar transported by a fluid flow. This motion estimator relies on a stochastic representation of the flow allowing to incorporate a notion of motion uncertainty. A specific objective functional consisting of data term and regularization term can be derived from this location uncertainty principle. This enables us to devise an optical flow method dedicated to fluid flows with a clear physical interpretation. In the second part, we propose a supervised learning strategy to the fluid motion estimation problem. Specifically, we design a convolutional neural network (CNN) for estimating dense motion field for particle image velocimetry (PIV) which allows to improve the computational efficiency without reducing the accuracy. Experimental evaluations indicate that both models can provide satisfactory results on both artificial and laboratory fluid images. Furthermore, measuring fluid motion fields based on images is proved to be a promising and economical technology in the future.

关键字:流体运动分析,光流法,粒子图像测速,卷积神经网络

589 工业园区水/氢气系统集成

邓春, 周宇航, 周业扬, 江苇, 冯霄

中国石油大学(北京)

中国石油大学(北京)

中国石油大学(北京)

中国石油大学(北京)

西安交通大学

单个企业内部资源回收利用系统(例如,水系统和

氢系统)集成与优化能够有效地节约资源消耗和减少废物排放。然而,研究指出,如果将集成的范围不限于一个企业内部,那么就可能发现更多的优化机会。如由于生产工艺的限制,一个工业过程内部往往产生本企业内部难以消解的废水,但这些废水可能满足另外一个企业的某些工业过程中用水单元的用水要求。此外,化肥厂和乙烯厂等副产的富氢气体,能够为加氢型炼油厂提供补充的氢气。首先利用改进的问题表法(Improved Problem Table, IPT)确定直接回用厂际氢气系统的流量目标值(即最小氢气公用工程用量),并确定废氢流股的流量和氢气浓度,提出直接回用厂际氢气系统优化的两种模式:直接回用厂际氢气系统集成模式I和II。利用文献中的三个经典案例,进行厂际集成优化研究。然后结合提纯回用氢气系统的物料平衡分析,确定提纯回用氢气系统优化的步骤。进而,我们建立了具有氢气管网的厂际氢气系统集成优化问题。在氢气系统中设置氢气管网,可以增强氢气系统的灵活性和可控性。该模型包括了变压吸附简化模型,以最小氢气费用为目标函数,使用商业优化软件GAMS平台建模,用DICOPT作为求解器。案例计算结果表明,引入厂际氢源化肥厂的氢气流股后,制氢工厂的氢气流量得以减少。最近,我们提出了工业园区水系统优化的通用超结构,并建立了相关的数学模型。该模型包括了每个单厂的公用工程系统,用水系统和水处理系统,并考虑了这些单元在单厂内和厂际之间的集成。通过对某个工业园区水系统进行优化来说明该模型。结果表明,通过在整个化工园区的范围内进行水系统集成,以最小年度总费用为目标函数进行优化达到最优解时,工业园区中所有使用的除盐水均来自厂2的除盐车站,从而实现了工业园区除盐车站的共享,达到了厂际的水集成和装置集成。

关键字:工业园区,水系统,氢气系统,厂际集成,公用工程

588 化工工业园区水、热集成方法研究

刘琳琳

大连理工大学

当前,化工工业园区已经成为我国石化行业发展的主流模式,是石油化工企业建设和生产运营的主战场,所发挥的作用不言而喻。化工工业园区的集群效应在空间上为企业间资源与能源的共享与循环

利用提供了有利机会。而典型化工工业园区普遍包含炼油厂、乙烯厂、聚合物厂、化工厂和精细化工厂等高水耗、高能耗企业，因此开展包含园区单厂内与厂际间水、热资源的集成利用研究，解决园区资源集成的共性关键问题，能够进一步推进化工工业的节能降耗，实现清洁生产和循环经济。因此我们在面向化工工业园区的水、热集成方面主要开展了如下研究：1) 在考察化工工业园区中单厂与单厂、单厂与园区用水关系的基础上开展了新的园区水网络综合方法研究。提出基于单厂的水网络交互新方式；分别构建考虑厂际间直接回用与间接回用的园区水集成超结构；并考察厂际间集中再生与厂内离散再生操作的配置与选择问题；建立 MINLP 数学模型分别以水资源的节约与经济性最优为目标实现网络最优综合。2) 园区多阶段规划方法研究。单阶段规划所得到的水网络结构往往柔性不足，无法满足后续新厂建立、工厂生产规模变化等动态用水需求。针对这类问题，研究了各厂网络间的耦合关系，将考虑厂内预处理的间接集成方法与多阶段设计需求相结合，提出针对多阶段问题的综合策略，并将多阶段水网络综合划分为可预测问题与不可预测问题进行讨论。其中，可预测问题是针对多个已知的园区动态变化工况对园区全局水网络进行设计型最优规划，最终综合出网络结构；不可预测问题则是在已有结构基础上针对园区的非计划调整进行操作型最优规划，并最终给出调控方案。研究建立了一个包含单阶段内水资源分配及多阶段间分配关系的 MINLP 数学模型，以系统长期总体利益最优为目标函数进行了网络优化设计，最终获得园区用水的多阶段最优规划设计方案和调控措施。3) 考察工业园区用水与用能的耦合关系，从全局角度探索用水与用能的整体最优化。首先采用分步设计方法，在获得水网络的基础上，对比选择最合适的园区热集成策略，从而确定热集成的潜在流股以及区域范围，在确保涵盖全部水流股的同时使网络结构得到简化，并充分利用流股间的非等温混合直接换热进行换热器网络综合。而后建立工业园区热集成水分配网络超结构与 NLP 数学模型，在总网络年度总费用最小的单一目标下进行水、热同步集成。模型中包含水回用与热集成的所有可能，以及水热参数耦合与潜在换热流股冷热性质的识别。针对同步优化模型复杂、求解难度大等问题，采用一系列策略简化模型并强化求解过程。

关键字:化工工业园区,水集成,热集成,数学规划

570 页岩气资源化工转化的不确定性与多尺度问题探讨

何畅，冰剑张，明潘，清林陈

中山大学

中国是世界上页岩气可采储量最大的国家，丰富的页岩气资源有望发挥对煤炭和石油的互补替代作用，支撑我国实现雾霾治理、节能减排和能源结构优化的战略目标。在此背景下，如何清洁高效地利用丰富的页岩气资源生产能源和化学品将给我国传统石化行业发展带来历史性机遇。页岩气资源转化过程属于典型的能量物质密集型过程工业，其节能、节水、减排和降低成本等效果取决于对基本原料在核心工艺过程中转换和演化规律的认识程度，特别是全生命周期界限内的原料中关键物质元素的质能耦合传递变化机制。但作为非常规初级能源，页岩气资源的特征参数，如成分、产率和环境足迹等与常规油气资源有所差异，难以直接利用现有生命周期数据库和综合评价方法；也无法直接移植复制当前北美地区页岩油气加工转化路线方案来解决我国页岩资源的深度开发难题。有鉴于此，本研究将首先深入分析、辨识和挖掘页岩气资源禀赋特征中本质属性中的多变因素，构建在不确定条件下将多井采样数据转化为有效的数理统计模型。在此基础上，本报告将从三个尺度进一步阐述页岩气资源转化过程的系统工程学问题（1）化学反应尺度：C1 化学和 NGL 转化问题；（2）过程尺度：页岩气分布式处理和集中式化工转化问题；（3）供应链尺度：页岩气系统上、中、下游的生产排产和水系统管理问题。

关键字:页岩气,不确定性,多尺度,化工转化

568 电石法聚氯乙烯生产全流程计划调度优化

高小永，王宇红，黄德先，陈韬

中国石油大学（北京）

中国石油大学（华东）

清华大学

英国萨里大学

受限于我国富煤、贫油、少气的能源结构，以煤炭、石灰石以及原盐为原材料的电石法生产的聚氯乙烯占了国内市场总产能的 82% 左右。然而电石法聚

氯乙烯生产过程普遍存在着能耗高、物耗高的弊端，在低油价的当前市场环境下，市场竞争力不足，因此以降低成本和提高经济效益为目的的计划调度优化日益引起工业界和学术界的关注。对课题组过去几年在电石法聚氯乙烯生产过程计划调度优化方面的主要工作进行系统性的全面总结和概括。首先，在深入分析流程工艺特点的基础上，基于工业实际运行数据建立了电石法聚氯乙烯生产全过程计划调度优化的混合整数非线性规划模型；鉴于大规模实际工业问题优化求解的难度，提出了分片线性逼近的方法，将模型中的非线性项分别用分片线性模型予以逼近，并进一步提出了分解算法；在复杂多变的市场环境下，难以对市场需求以及原料价格等进行可靠的准确估计，而且估计方差往往呈现随时间递增的趋势，为此我们研究了考虑时变不确定性因素的鲁棒计划优化。

关键字:电石法聚氯乙烯,计划调度优化

557 炼厂加氢反应的反应-分离-传递过程耦合模型

张桥，李静

西安交通大学化学工程与技术学院

炼厂原油加氢是将其转化为各种油品的必由之路。原油加氢是通过加氢反应系统实现的，而加氢反应系统由油品反应、油品与氢气分离和油品与氢气的热量和功量传递过程构成。氢气在加氢反应中的作用为杂质脱除，碳链断裂以及分子结构变化。油品的元素和分子结构组成与氢气量的消耗和品质要求有直接的关系；油品与氢气的分离过程及其能耗则直接由反应后两者的组成决定；氢气与油品必须经过换热和/或压缩过程使得其温度、压力和组成等物性满足加氢反应的条件。于是，反应-分离-和传递过程存在着耦合互动，相互影响制约的关系，决定着整个系统的性能。同时，炼厂加氢过程的原油组成不是固定的而是存在随机性的变化，这一变化会影响反应之后的产品和气体组成，进而影响后续的分离和传递过程，以致整个系统的物质转化和能量消耗。因此，反应，分离和传递过程的耦合决定整个系统的性能。基于这一分析，本文在大量炼厂氢气网络项目实践经验的基础上，将化学工程反应，分离，传递，热力学和系统工程的原理应用于炼厂实际生产，提出反应-分离-传递耦合的加氢过程数学模型，对炼厂加氢过程杂质脱除，碳链断裂和分子结构变化与氢气消耗量和品质要求，以及分离和

传递过程进行关联，描述各组分其在反应、分离和传递过程中的质能转化行为，找出其中的决定因素和瓶颈，进而对整个系统的能耗和排放指标进行优化，到达进一步提高质能利用效率的目的。

关键字:加氢系统,反应-分离-传递耦合,数学模型,质能效率

539 多尺度智能系统集成在工业园的应用

潘明，何畅，张冰剑，陈清林，王海滨，吴鸿伟

中山大学

中山大学

中山大学

中山大学

厦门超级计算中心(云计算中心)

厦门超级计算中心(云计算中心)

在大数据革命、云存储计算、移动互联时代背景下，《中国制造 2025》和“工业 4.0”已成为指引我国十三五工业发展的行动纲要。在这种背景下，关注大型工业园的全局优化，实现系统资源和能源的高效利用，具有非常重大的社会意义和工程应用价值。本文将过程系统工程理论和大数据、语义网技术相结合，对智能工业园系统进行研究。该研究需要解决以下四个方面的问题：（1）复杂工业园系统的描述，（2）系统优化，（3）大规模数据处理，以及（4）智能系统平台构建。 本文将建立工业园多层次模型框架（设备操作 — 过程生产 — 工厂调度和管理 — 资源和能源全局规划网络）；通过研究代理模型求解算法和基于大数据分布式计算的复杂数学规划问题优化算法，实现多层次系统的高精度建模和优化；开发系统集成平台，研究系统外部条件或目标、系统内部各尺度问题操作参数、活动等因素变化对耦合系统优化的影响，探讨资源、能源和信息流在跨三尺度间的相互作用机制。该课题所揭示的尺度间作用机制和提出的大数据分布式优化算法设计方法，将深化过程系统工程建模和优化的理论基础，并具有有效提高大规模化学工业智能化、资源和能源全局利用的工程应用意义。

关键字:工业园系统,多尺度建模和优化,智能系统,大数据

534 Ontology based approach towards intelligent

information management of refinery hydrogen networks

周利，吉旭，党亚固，段天平

四川大学

Hydrogen is widely recognized as the most promising clean energy in the 21st century, while it is also a strategic resource for the deep processing of crude oil in refineries. Refineries, reported to be the largest hydrogen consuming markets, contribute to approximately 90% of the global hydrogen consumption. In refineries, products, by-products and/or intermediates are treated with hydrogen in order to produce fuels with cleaner specifications complying with the increasingly stringent environmental regulations. With more trends of heavy crude processing and increasing market for cleaner fuels, the hydrogen demand from refineries has increased over the past years and is still expected to be continuously increasing in the years to come. For example, in U.S., the total refinery demand for hydrogen is increased by 64% during 2008 to 2014, from 2.5 billion cubic feet per day to 4.1 billion cubic feet per day. As the demand continuously increases, hydrogen has become one of the major three contributors to the operating costs of a refinery. In this context, hydrogen management approaches seem to be of crucial importance for a refinery in leveraging opportunities required to maximize overall profitability. Hydrogen management approaches are systematic strategies that configure preferable connections between the hydrogen sources and hydrogen consuming units that located dispersedly, allocate the right amount of hydrogen resource from hydrogen sources with varying quality specifications to the hydrogen consuming units, determine the right amount of hydrogen from the hydrogen lean purge gases to be recovered and re-used in the hydrogen consuming units, and determine the right amount of hydrogen to be disposed to the fuel gas system for its heating value. Since the 1980s, the optimal management of hydrogen systems in refineries has drawn extensive attention from both academia and industry. Over the past decades, the community has made significant progress in both the pinch-based

heuristic approach and superstructure-based mathematical programming method for efficient hydrogen management. For a refinery manager, to keep the overall system operates under a safe, beneficial, sustainable and stable mode is of equal importance to both the short-term and long term interests of the company. For that purpose, engineers of different sectors must work together and enhance different behavioral aspects of the system. A substantial amount of supporting data and information regarding different aspects of the system need to be collected, shared, communicated and processed. Which is challenging given that the traditional database technique is incompetent in handling heterogeneous information. This work presents the idea of developing an ontology based approach for the information modeling and integration of refinery hydrogen networks, in order to link and store the distributed system data and relevant technology information generated during the system life cycle (design, construction, operation) in a human-readable and machine-readable format. The developed ontology can be applied to establish knowledge bases for the refinery hydrogen systems which integrates the disperse, heterogeneous information and supports further processing of these data and information to facilitate automatic process monitoring, predicting, optimizing as well as configuration. Such knowledge base could be further utilized to support an intelligent platform which integrates wide range of analysing and optimization methodologies for smart system monitoring and operation. The significance is twofold. First, it is the first attempt of applying semantic web technologies to the knowledge representation and information sharing of refinery hydrogen networks. Second, it can lay foundations for further development of intelligent techniques for system management and operation, by applying Internet information technologies.

关 键 字 :Refinery hydrogen system,Information management,System integration,Semantic modelling

522 PSE 助力煤制乙二醇行业低碳高效化发展

杨庆春
合肥工业大学

聚酯产业的持续发展,大大拉动了国内市场对乙二醇的需求,但我国乙二醇生产能力远不能满足日益增长的市场需求,长期以来对外依存度一直高于60%,供需矛盾短时间内难以缓解。传统石油制乙二醇路线存在成本高、工艺流程长及能耗高等缺点,产能增长缓慢。面对石油路线诸多缺点及我国富煤贫油的能源结构,煤制乙二醇路线在国内迎来了一股规划与投资的热潮。但是,与其他煤化工项目相比,现有煤制乙二醇存在质能效率低和CO₂排放大等问题。如何在保持煤制乙二醇过程经济优势的前提下,降低过程能耗和CO₂排放已成为煤制乙二醇行业亟待解决的问题。作者认为,有的放矢地改变煤制乙二醇系统的质能利用结构是提高质能效率和降低CO₂排放的关键。本报告应用层次结构分析与过程集成、优化等常用的过程系统工程(PSE)理论与方法,构建煤制乙二醇技术设备-单元-系统等尺度的质能结构模型;深入分析各单元的质能结构及关联关系,剖析其碳氢元素代谢网络、物质流和能量流网络;基于碳氢元素代谢和能量降阶的基本规律,探索开发低碳节能的煤和焦炉气联供制乙二醇新工艺。最后,采用多目标优化技术,揭示新工艺方案质能效率-效益性能指标的协调优化机制,以期实现煤制乙二醇过程资源能源高效转化,清洁低碳生产条件下经济效益最佳。本报告可为我国煤制乙二醇行业低碳、高效与清洁发展提供科学依据和技术基础。

关键字:煤制乙二醇,CO₂减排,集成优化

分会场6“一带一路”与交通运输 (毛保华)

515 基于周末全休的地铁乘务非循环轮班计划模型
彭小波, 金华, 陈绍宽, 刘爽

中国铁路设计集团有限公司
北京交通大学城市交通复杂系统理论与技术教育部重点实验室

地铁乘务轮班计划是运营规划的最后一步,是实现列车运行计划的关键步骤,其优劣直接关系到乘务人员的工作效率、值乘环境以及对乘务工作的积极

性,对节省运营成本和提高运营效率具有重要意义。本文为优化乘务人员的工作体验,采用约束条件较少的非循环编制模式,在工作强度均衡的基础上,考虑周末全休以满足乘务人员参加社会活动需求的优化目标,构建乘务轮班划分和分配两阶段模型,并设计粒子群算法与模拟进化算法相结合的混合智能算法分别求解。最后基于北京市某地铁线路数据进行案例分析,结果表明本文模型优化方案可有效提高乘务人员工作量均衡程度并获得更为理想的周末全休安排。

关键字:乘务轮班计划,非循环轮班,周末全休,混合智能算法

351 “一带一路”背景下沿海腹地城镇化与港城协同发展

鲁渤, 邢骥, SongDongping

大连大学
大连大学
University of Liverpool

“一带一路”战略对沿海节点地区城镇化建设具有重要推进意义,城镇化带动产业布局调整,推动沿线港口及港口群发展和转型升级。因此,分析“一带一路”战略对沿海腹地城镇化建设和港城协同发展的影响以及以此为背景下腹地城镇化建设与港口辐射能力之间的交互作用机制,对促进港城联动发展和支持“一带一路”战略具有重要的现实意义和理论意义。在对“一带一路”战略、腹地城镇化建设和港城协同发展进行阐释和界定之后,本文主要思路如下:首先计算“一带一路”战略规划重点强调的九大沿海节点地区港口区位商指数,并基于强度模型计算相应年份港口辐射强度,然后将二者引入复合系统协同度模型分别计算九大沿海节点地区港口与腹地区域城镇化发展的协同度来对港城协同发展进行量化表征,同时对这些变量进行横向和纵向分析比较。在此基础上,本文以2014年“一带一路”战略提出作为自然实验,采用倍差法

(Difference-in-difference, DID)估计“一带一路”战略对沿海节点地区腹地城镇化水平、及港城协同发展和港口辐射能力的影响,进而估计沿海节点地区腹地城镇化水平与港城协同发展的交互影响机制。本文从腹地城镇化与港城协同发展交互影响的新研究视角切入,尝试将港城协同发展与腹地经济因素结合起来,以期促进二者联动共赢;本文采用

的方法也具有一定创新性：将港口辐射强度与区位商指数引入复合系统协同度模型和 DID 模型中，对现有研究仅用港口吞吐量表示港口发展程度进行了补充。综合来看，本文多角度分析腹地城镇化与港口发展升级的综合交互影响，基本克服现有港城研究中普遍存在的单角度和单维度问题，同时弥补了定量方法上的一些缺陷。本文研究表明：福建、上海和浙江等地港口区位商和辐射强度在“一带一路”战略提出后有所降低；样本地区港城协同度在战略前后均呈无规律变化；“一带一路”战略规划沿海节点地区和非战略沿线规划地区的腹地经济发展、产业结构和城镇化建设对港口发展均可起到推进作用，但战略规划沿海节点地区的港口、城镇化、产业结构和港城协同度发展均相对落后于非战略沿线规划地区。本文实证模型和模拟结果均揭示沿海港口要抓住“一带一路”发展机遇，通过城镇化水平的提高带动产业结构调整，有效整合港口与腹地资源，使港口与腹地联动促进，共同发展。

关键字：一带一路,港口-腹地,城镇化,协同发展

136 高速列车多区间节能操纵优化研究

麻存瑞

北京交通大学

区间运行时分和操纵方法是实现高速列车节能运行的两个重要方面。既有研究中通关设计节能型运行图和优化列车速度轨迹，对区间运行时分和节能操纵方法展开了大量研究。但是这些研究并未充分考虑高铁线路不同车站等级的特点，并对列车操纵模型和其求解算法的设计也相对简单，目前仍有可改进优化的内容。为此，论文将分析高速铁路列车运行特点，从运行时间和操纵方法两方面研究高速列车多区间节能操纵方法。论文构建了可调整区间运行冗余时间分配的高速列车多区间节能操纵模型。考虑到高铁枢纽车站通常衔接多条不同方向线路，其运输组织相对复杂，对列车到发时刻的准点性要求更为严格，论文在构建高速列车多区间节能操纵模型时，增加枢纽车站列车到达时刻与列车运行图定到达时刻一致性约束。对于非枢纽车站，为了让后行列车安全越行，模型中增加当前列车到达时刻在一定时间范围内的约束。在列车操纵层面，除了考虑列车节能操纵的相关约束外，为了更加准确模拟高速列车运行过程，增加道岔限速和列车过电分相等相关约束。基于“最大牵引—巡航—惰行

—最大制动”四阶段节能操纵策略，考虑到高速铁路站间距较长、列车速度高，若按照既有遗传算法直接将工况转换点组合或工况转换点与速度组合作为优化变量，会使得解空间中不满足定时约束的不可行解数量太多而影响算法效率，论文设计了一种三层遗传算法求解高速列车多区间节能操纵模型。算法中，第一层将站间运行冗余时间的分配比例作为优化变量，避免了直接优化站间运行时间可能会出现不可行运行时间的概率。第二层，首先在每一个站间根据限速和电分相将其划分为不同的子区间，然后根据不同子区间的操纵特点，将每个站间中所有子区间归类为不同的子区间类型，从而减少了子区间的数量；其次，将每个站间中各个子区间类型的冗余时间分配比例作为优化变量，通过各个子区间类型的最小运行时间和总冗余时间获得各个子区间的实际运行时间，避免了因子区间运行时间不合理而造成的不可行解。第三层，首先将每个站间中所有子区间类型的巡航速度的增加比例作为优化变量，通过第二层中获得的子区间类型的运行时间可获得子区间类型的最小巡航速度，从而通过最小巡航速度和巡航速度的增加比例可获得子区间类型的实际巡航速度，避免了因速度不合理而造成的不可行解；其次，根据四阶段节能操纵策略并结合二分法可确定列车在每一个子区间类型的工况转换点，从而可得到一次区间运行冗余时间分配下的最优节能操纵速度轨迹。设计了一条长度为 186400m，包含 6 个电分相，6 个车站，其中第 1 个、第 4 个和第 6 个车站作为枢纽站的仿真算例，通过 CRH2C 型列车运行计算，结果表明本文所提出的高速列车多区间节能操纵方法能够在保证枢纽车站列车到达时刻不变，非枢纽车站列车到达时刻在一定时间范围内变换时的多个区间最优节能速度轨迹。与基于牵引—惰行控制方法在图定运行时分下的计算结果相比，本文所提出的方法节能超过 10%。关键词：铁路运输；节能优化；遗传算法；列车操纵；区间运行冗余时分

关键字：铁路运输,节能优化,遗传算法,列车操纵,区间运行冗余时分

87 “最后一公里”接驳换乘的对策研究

周芸芸，俞路漫，滕靖

同济大学铁道与城市轨道交通研究院

同济大学铁道与城市轨道交通研究院

同济大学道路与交通工程教育部重点实验室

“最后一公里”接驳换乘的对策研究 周芸芸¹, 俞路漫¹, 滕靖² (1.同济大学 铁道与城市轨道交通研究院, 上海 201804; 2.同济大学 道路与交通工程教育部重点实验室, 上海 201804) “最后一公里”指出发地到目的地出行链中首末两端行程, 其接驳换乘问题成为制约公共交通服务水平的最关键问题。目前, 许多研究学者十分关注城市轨道交通的接驳对策研究, 但现有研究大多只能从经验上提出优化方案, 无法量化评价方案、确定优化目标的权重及顺序。本文在现有文献的基础上, 设计乘客满意度评价模型, 分析评价指标间的相互关系, 并根据模型结果, 提出接驳换乘的优先改进方向及相应质量提升对策。

1 评价模型与数据分析 本文基于结构方程模型建立满意度评价模型, 通过偏最小二乘法求解, 用观测变量的值来估计结构变量, 估计值为载荷系数; 并分析结构变量间的相互影响, 估计值为路径系数。载荷系数的值越大, 说明观测变量对潜变量的反映程度越大。问卷调查上海市市郊居民的出行情况, 用模型分别求解常用的四种接驳换乘方式。得到结果如下: 公交应改进等候时间、发车密度和动态信息; 打车应改进等候时间、行程时间和服务质量; 共享单车应改进产品质量和投放密度; 对步行出行, 乘客期望改进步道的舒适度与安全性。对比不同区域的乘客接驳换乘情况, 分析产生差异的原因。

2 结果分析及结论 “最后一公里”引发的问题包括公共服务匮乏、服务质量不稳定、非正规服务泛滥、安全事故频发等, 影响公众出行效率、舒适与安全, 间接影响社会总体效率。对比已有文献分析上海的接驳换乘优化方案, 提出改善城市轨道交通接驳服务的对策: 1) 不同部门针对自身短板着重改进相关服务。根据模型结果绘制表格, 针对各项指标各部们直接针对性整改, 如公交运营部分开发相关软件, 方便乘客获取动态信息。2) 增加社区公交供给, 制定公交优先相关政策。可以发现在接驳方式中, 换乘公交的乘客比例达到近 50%, 常规公交线路的运营不能满足乘客短距离出行的密度、时间等需求, 应增加社区公交的数量, 制定公交优先相关政策, 方便少量多次的接驳服务。3) 丰富换乘模式, 规范交通运营服务市场。轨道交通在规划设计阶段就应该考虑多种接驳换乘服务, 根据不同功能需求设置不同运输枢纽, 按区域特点同时发展多种运输方式。由部门统领规

范市场, 通过公众号、app 等设置意见反馈通道, 及时收集意见。4) 发展轨道交通网络, 提高轨道交通的可达性。“最后一公里”问题的根源在于轨道交通系统的可达性较低, 科学规划轨道交通网络, 发展轨道交通运输系统, 如在轨道交通出行末端设置轻轨等更加灵活、多变的交通工具。

关键字:综合交通运输,最后一公里对策,接驳换乘,城市交通

86 上海城市轨道交通接驳换乘满意度评价

周芸芸, 俞路漫, 滕靖

同济大学铁道与城市轨道交通研究院

同济大学铁道与城市轨道交通研究院

同济大学道路与交通工程教育部重点实验室

上海城市轨道交通接驳换乘满意度评价 周芸芸¹, 俞路漫¹, 滕靖² (1.同济大学铁道与城市轨道交通研究院, 上海 201804; 2.同济大学道路与交通工程教育部重点实验室, 上海 201804) 随着城市规模越来越大, 城市轨道交通系统进入了网络化的新时期, 但是由于轨道交通系统的可达性较低, 从地铁站点到目的地的“最后一公里”成为影响人们出行质量的关键因素。目前, “最后一公里”出行问题引起了众多学者的研究, 但既有文献大多只是简单的数学统计, 忽略了各个变量间的相互关系, 也没有从多种交通方式出发的整体接驳换乘相关研究。本文调查了上海市市郊的居民出行情况, 问卷采用 5 级利克量表。提出乘客“最后一公里”出行满意度评价的结构方程模型, 通过偏最小二乘法分别求解公交、打车、共享单车和步行四种接驳方式的模型, 分析各变量间的相互关系, 并根据模型计算乘客满意度指数、满意度矩阵以及优先改进系数, 针对需要改进方向提出相应对策。

1 地铁乘客“最后一公里”出行满意度评价模型 本文模型由结构模型和测量模型构成, 结构模型包括外生潜变量乘客期望 (PE)、内生潜变量乘客满意 (PS)、乘客抱怨 (PC)、乘客忠诚 (PL)、感知质量 (PQ)。测量模型中, 乘客期望 (PE) 对应的指标是乘客出行的总体期望 (x_1)、乘客满意 (PS) 对应的指标是乘客对出行总体满意度 (y_1)、乘客抱怨对应的指标包括是否抱怨 (c_1) 和是否投诉 (c_2)、乘客忠诚对应是否推荐他人使用 (l_1) 和再次使用 (l_2)。感知质量 (PQ) 从快速性、舒适性、便利性和安全性四个方面设置下属指标。潜变量与观测指标之间的关系用

载荷系数表示,潜变量相互之间的关系用路径系数表示。载荷系数越大表示观测变量对潜变量的反映程度越大。满意度指数计算公式:。式中,表示某一个潜变量。针对各因素的重要性和满意程度,按照下式得到优先改进系数: m/n 式中, m 为优先改进系数, n 为平均值, n 为满意得分, n 为影响力(权重)

2 实证分析与结论 以上海市市郊调查数据为基础,根据“最后一公里”出行满意度模型,探讨接驳换乘的满意度的影响因素。主要结论如下:

1) 分析各接驳换乘方式的满意度指数及权重。公交车的满意度指数为 57.00、权重 0.473,打车的满意度指数 63.44、权重 0.112,共享单车满意度指数 56.55、权重 0.144,步行满意度指数 67.81、权重 0.223,其他交通方式满意度指数 72.15、权重 0.048,总体满意度指数为 60.79,说明公众对目前的接驳服务总体上较不满意。根据结果做出满意度矩阵图,可知目前最急需改进的是公交车和共享单车的相关服务。

2) 分析各模型中路径系数和载荷系数的最大值。路径系数最大值均为感知质量对乘客满意的影响,说明乘客感受的服务质量是影响满意度的关键因素。影响公交接驳感知质量最重要的三个因素是换乘方便、行程时间和整体环境;影响打车的是服务质量、整体环境和等候时间;影响共享单车的是便捷水平和收费标准;影响步行的是整体环境和安全性。

3) 分析各接驳方式感知质量下素指标的优先改进系数。可以发现:公交接驳中,乘客更期望等候时间、乘客密度和动态信息的改进;打车出行中,乘客期望改进等候时间、行程时间和服务质量;对共享单车,乘客期望改进单车的质量和投放密度;对步行出行,乘客期望改进步道的舒适度与安全性。因此,针对不同的接驳方式,找到优先改进的方向,切实提高乘客的满意度。

关键字:综合交通运输,满意度,结构方程模型,最后一公里,接驳换乘

分会场 7 系统动力学理论与实践创新 (钟永光)

600 基于 SD 的企业危机事件网络舆情应对研究

阎海燕,陈明明

上海对外经贸大学

30 多年来,中国由一个互联网空白国家发展成为世界第一互联网大国,网络舆情成为社情民意的敏感

集中地,为公共治理、企业危机应对等提供了警示路标。近年来,政府舆情应对能力上升,而企业在舆情危机应对方面的脆弱性凸显出来。网络舆情传播的广度、深度、力度都在逐渐加大,对企业声誉、股价等的影响也前所未有的深入,然而企业网络舆情危机应对能力却没有相应的提高,应对网络舆情危机能力弱,甚至是不合格。因此对企业危机网络舆情应对进行研究的必要性和重要性极大凸显,它既是深化、扩展舆情基础理论的要求,也是提高目前中国企业舆情危机应对能力所必须要掌握的知识和通往应用实践的必经之路。

网络舆情的传播具有爆发性、环境复杂性、群体扩散性、演变不确定性等特征。本文详细分析了贯穿于整个网络舆情传播阶段的影响因素。分别从舆情事件本身,企业危机应对,网民的影响,媒体的参与以及政府的参与五个方面分析了它们各自对于网络舆情传播的影响,并在此基础上建立网络舆情传播系统模型。并利用“携程幼儿园虐童事件”为例,对舆情传播机制进行模拟分析,研究这些因素对于舆情扩散的影响。

本文采用动态、非线性的系统动力学方法对企业危机事件网络舆情传播系统建模,通过系统动力学模型的模拟与运行,帮助企业了解在网络舆情危机应对的过程中各影响因素的行为、效果,以及动态演化的过程,通过对模型进行调节参数分析,观察各个要素对于网络舆情传播的影响效果,分析网络舆情传播的变化情况。根据系统动力学模型的模拟结果,为企业部门制定相关政策提供参考和建议。

通过对企业危机网络舆情应对的模型构建以及运行结果分析,得出以下几点结论:

- 1) 企业危机事件本身对网络舆情发展有重要影响,事件本身越敏感,越具有公共性,所产生的影响力就越大,越能产生网民激化效应和群体极化效应。
- 2) 企业作为危机事件的行为主体,其危机应对行为对舆情的发展走向有着显著的作用。企业的工作效率、工作效果、工作透明度、以及企业的公信度都对处理危机事件,提高公众对于企业满意度有重大影响。
- 3) 网民作为企业危机事件网络舆情传播的参与主体,对网络舆情的发展走向起决定性作用。意见领袖对于网民意见的引导作用更是不容小觑。
- 4) 媒体通过议程设置方法来影响网民关注和讨论的热点内容,媒体的行为对企业危机网络舆情应对的影响不容忽视。
- 5) 政府作为具有官方说服力的介入力量,对网络舆情传播的引导起着正面作用,企业与政府进行合作应对危机的联动效果显著。

通过

模型验证发现,网络舆情的热度是随着时间的推移不断变化的,在起初网络舆情事件发生后,网络舆情热度会明显提高并达到一个峰值,随后由于企业、政府等相关管理部门的危机应对管理,以及其他热点事件导致网民注意力的转移,导致网络舆情热度的下降并在某一程度上维持一段时间。因此,企业在危机事件网络舆情应对中,应注意网络舆情发展的不同阶段,在不同阶段集中力量解决重点问题。本文最后根据模型运行结果,从网络舆情事件本身、企业危机事件应对、网民的影响、媒体和政府的参与与五个方面,对企业危机事件网络舆情应对提供了相应的政策建议。

关键字:企业危机应对,网络舆情

596 社会突发事件的应急管理中企业社会责任研究——基于系统动力学视角

阎海燕, 张莹, 鲁金飞

上海对外经贸大学

社会突发事件的发生具有不可预测性,一旦发生就会给国家及人民群众带来重大伤害和损失。而我国又是自然灾害频发国之一,仅地震这一类自然灾害,从1974年到2014年短短40年间就发生了45次重大地震,给国家和人民身心造成严重伤害,带来巨额财产损失。近几年,随着企业在社会中担任的角色越来越重要以及社会财富及资源不断向企业聚集,企业和社会突发事件中的作用和角色逐渐突出。但同时,企业的主要目标是追求企业利益最大化。因此,企业如何通过积极参与社会突发事件的应急管理来实施企业社会责任(Corporate Social Responsibility,以下简称CSR)从而在市场上赢得企业声誉,进而提升企业的长期盈利能力成为企业管理者研究的重点。通过捐赠陷阱图本文分析得出捐赠可以帮助提高企业和社会上的影响力,能够获得社会公众以及媒体的好评,从短期来看,捐赠行为会导致企业的财务资源出现骤然减少,但是从长期看,捐赠行为能够为企业带来超额收益。本文结合捐赠额,从动态视角对企业和社会突发事件的应急管理中CSR实施过程进行研究。本文采用动态、非线性的系统动力学方法对企业参与突发事件的应急管理响应阶段进行建模,通过系统动力学模型的运行,帮助企业了解在响应阶段企业实施CSR的过程以及行为、效果,指导企业在这一过程中如何更好地通过捐赠来实施CSR,如何避免捐赠陷阱

以及如何通过合理的捐赠来获取更多的财务资源。通过对企业和社会突发事件的应急管理中CSR实施模型的构建以及运行结果分析,得出以下几点结论:1)如果企业日常的生产经营中不注重CSR投资,可以通过在突发事件中进行大额捐赠来扭转企业以往不积极承担社会责任形象,从而赢得社会公众的认可;2)企业在突发事件中进行捐赠时,其在决定捐赠额的大小时需要充分考虑企业所在的行业;3)企业通过参与突发事件的应急管理响应阶段时要规避捐赠陷阱,并不是捐赠额越大带来的超额收益越高,适额捐赠才能发挥其战略作用;4)企业全程参与突发事件的应急管理来实施社会责任后的财务绩效要比企业仅参与响应阶段的财务绩效高,为更好地实施CSR,企业需尽可能地全程参与到突发事件的应急管理中。通过模型验证发现,企业在参与突发事件的应急管理准备阶段,有利于提高企业的盈利能力,财务资源得以不断增加。在参与突发事件的应急管理响应阶段,虽然捐赠行为会暂时地带来财务资源的骤降,但是随着时间的推移,捐赠行为带来的市场反应会提高企业的声誉,从而逐步提高企业的收益率,企业财务资源得以高速增长。这是因为,企业在突发事件中积极地实施CSR,社会公众对企业的认可度增加,相比较其他企业,在市场上企业声誉较高,企业的产品更受市场的欢迎,企业财务资源增加是必然的。最后本文通过对A公司如何在社会突发事件的应急管理中高效实施CSR的问题进行建模分析,根据模型运行结果,同时结合A公司实际情况对其后续的生产经营中更加高效地实施CSR提出政策建议。

关键字:系统动力学,社会责任,社会突发事件,应急管理

450 基于基模生成集核的生猪规模养殖生态能源系统结构

冷碧滨, 吉雪强, 涂国平, 贾仁安

江西科技师范大学

江西科技师范大学

南昌大学

南昌大学

利用强简化流率基本入树模型作嵌运算生成反馈极小基模核的复杂系统的基模反馈分析方法,对生猪规模养殖生态能源系统进行极小基模核构成基模生成集核,由基模生成集核生成具有典型意义的

基模核,并施行从流率基本入树模型至强简化入树模型的逆变换生成具有典型意义的系统基模进行反馈分析;结果显示,强简化流率基本入树模型作嵌运算生成反馈极小基模核的复杂系统的基模反馈分析方法能够更为简洁的分析复杂系统的基模,为复杂系统分析提供了更为简洁的分析路劲和方法。进一步通过枝向量行列式反馈环计算法计算出生猪规模养殖生态能源系统总体流图的反馈环并对其进行分析,得出:生猪规模养殖生态能源系统对环境污染、农户优质能源利用的制约具有反制约作用,土地问题为制约该系统的主要因素。

关键字:规模养殖,生态能源系统,基模生成集核,系统动力学

430 基于 MBSE 的体系工程架构模型综述

王涛,朱一凡,李小波,林木,王维平

国防科技大学系统工程学院

体系工程从系统工程发展而来,体系的组分系统是独立的、分布的和演化的。体系可以通过将多个协作和相互作用的不确定的系统组合起来实现能力需求。体系工程专注于其组分系统及利益相关者之间的边界和相互作用,通过对新系统和现有系统的能力进行规划、分析、组织和集成,将这些系统集成到体系能力中。在系统工程实践中,建模与仿真在支撑系统功能、性能等特性分析中起着重要的作用。同样,建模与仿真也是体系工程分析中不可或缺的部分。本文以体系工程为视角,介绍目前主流的 MBSE 架构模型及其在体系工程领域的应用。国际上基于模型的体系工程的研究可以归纳为两种模式。第一种模式是基于 MBSOSE 的体系架构研究,侧重于体系的集成与权衡优化。第二种模式是基于 MBSOSE 的体系工程流程研究,侧重于体系能力的迭代设计与组织管理。对于由相互依赖、相互作用的组件或实体(机器、设施或人类)组成的系统,架构模式可以被看作是一个包含系统需求、逻辑元素及物理元素的描述框架,它为整个系统领域决策中的结构和行为提供了一个模板。基于模型的体系工程方法(MBSOSE)研究得到了 INCOSE 和对象管理组织(OMG)的支持,本文介绍了目前主流的 UPDM、COMPASS、DANSE 以及基于 DEVS、基于 SOA 和基于 Agent 的体系架构,分别给出了它们的概念图和应用特点,分析美军无人体系、法国防空计划 SCCOA、反水雷战和海军救援

体系等多领域体系工程应用问题中的 MBSE 方法应用情况,介绍了基于主流架构模型,采用 MBSE 方法进行体系架构分析的成功运用。

关键字:MBSE,体系工程,架构模型

分会场 8 生态文明与林业系统工程 (陆元昌)

644 系统论视角下新时代发展观

张智光

南京林业大学

探索中国乃至人类发展观的演进规律,由此论证中国新时代的发展观——生态文明发展观,并为生态文明建设提供理论支撑。根据系统科学和生态文明理论,运用系统分析与系统综合方法,从中国治国历程和人类文明史两个视域,从多条轨线梳理发展观的演进脉络和规律,并揭示生态文明发展观的深刻内涵。从中国治国历程来看,我国发展观的演进符合系统论的观点,遵循从政治系统、经济系统、社会系统直至自然系统逐层拓展的逻辑顺序,经历了政治发展观、经济发展观、社会发展观和生态文明发展观四个阶段。其中,生态文明发展观包含了生态政治文明、生态经济文明、生态社会文明和生态环境文明等多方面的内涵。从人类文明史来看,通过对原始文明、农业文明、传统工业文明、新工业文明和生态文明等时期的发展观进行梳理,发现其遵循多属性的演进规律。在认识属性方面经历了敬畏自然、改造自然、征服自然、尊重自然和“天人合一”等演进过程;在产业与生态共生属性方面经历了产业系统的受力呈现先负后正,然后逐步增大的演进过程,而生态系统的受力呈现先正、后负再为正的演进过程,最后呈现出产业和生态系统受力双双为正的互利共生状态;在科学属性方面经历了天然和人工生物文明、天然和人工化学文明、天然和人工物理文明、天然和人工超生物文明等演进过程;在产业属性方面经历了采猎文明、农耕文明、粗放工业文明、集约工业文明、防病式(如循环经济)和健康式(如超循环经济)后工业文明等演进过程。上述对中国和人类发展观演进规律的研究,得出了殊途同归的共同结论:生态文明观是当今和未来的新发展观,它具有“天人合一”的认识属性、产业与

生态互利共生性的共生属性、人工超生物文明的科学属性、超循环经济的产业属性。本研究成果从发展观的多层次内涵和多维度属性为中国新时代生态文明建设指明了目标和路径。

关键字:生态文明,发展观,共生理论,系统论,新时代

643 基于知识工程的人工林经营决策支持系统的研建

吴保国

北京林业大学

人工林培育经营存在周期长、更新慢、专家经验应用不足等特点,目前人工林经营辅助决策支持系统可以为林业管理者作出正确决策提供帮助,但仍存在知识库共用性差、模型库的通用性不高、方法代码与业务代码耦合度过高等问题。基于知识工程的决策支持系统是综合运用计算机技术、管理科学、人工智能技术等针对决策问题列举可能方案的有效工具。本文将人工林培育经营的特点与知识库的原理相结合,研究了决策支持系统的体系结构和功能结构,给出了决策模型的分类、知识和方法的表示形式,以及知识库、模型库和方法库的结构,设计了小班适宜性立地评价与收获预估、人工林经营智能小班选择和小班经营作业法方案辅助编制的方法与流程。本研究采用“平台+模块+客户化开发”的思想,研究构建了基于知识工程的人工林经营决策支持系统。系统采取了利用关系数据库存储知识、模型和方法的数据耦合方式,程序与数据分离,用户只需要修改知识库、模型库和方法库的数据,即可实现为用户提供量身定做的人工林经营辅助决策支持系统决策提供知识、模型和方法服务。为人工林培育经营决策方案的智能制定提供了有效的解决方案。

关键字:知识库,模型库,方法库,数据耦合,共享服务

640 森林景观斑块耦合网络特性与结构优化机理研究

唐涛,李际平

中南林业科技大学

森林是陆地生态系统的重要组成部分,森林能够保持水土、净化空气、防止土地退化和荒漠化、降低洪水等灾害的发生风险,为地球上的生命和人类福

祉发挥了至关重要的作用,但由于对木材、食物、燃料的需求,以及城市化、矿产、交通运输等产出更高、效益更快的土地利用政策,毁林和森林退化仍在许多地方持续发生,威胁着森林生态系统能力。为更好地应对风险,发挥森林生态系统的能力,实施森林可持续经营不能仅仅在林分尺度,更要从景观尺度研究森林景观特性、结构及其优化机理,本研究把森林景观看作一个复杂开放的生态系统,全面考虑森林景观的整体功能,以系统工程、景观生态学、复杂网络等理论为依据,利用3S技术手段,把森林景观作为研究对象,通过在研究区内连续的森林景观中提取“斑块耦合体”,建立森林景观斑块耦合加权网络模型,研究该网络的特性及其熵变化规律,分析网络指标与森林景观格局指数之间的映射关系,采用计算机仿真技术探讨网络稳定性,建立斑块耦合网络评价指标体系,构建森林景观斑块耦合网络结构优化模型,提出景观尺度下森林经营措施,揭示森林景观复杂性、构建可持续森林景观经营模式提供理论依据。

关键字:森林,景观网络,景观优化

639 我国多功能森林经营的三级作业法技术体系发展

陆元昌

中国林科院

森林的多种服务功能特性为全球社会可持续发展提供了基本物质生产、生态环境维护和精神文化支持的保障,多功能森林经营是主动强化和开发森林多种功能特性的新型林业模式,是本世纪以来世界和中国林业发展的新方向。本文从多功能森林作业法的发展历史、概念定义开始,论述了多功能森林作业法研究的科学原理、工艺过程和实验验证等方法学,提出“在建立和维护森林生态系统的稳定性和抗逆性基础上尽量提高其活力、生产力及服务功能”是森林经营的基本目标,论述了“自然与人工协同合力”的近自然森林经营核心机制和分解应用的五个下级技术维度,提出了应用这些经营机制的三层次作业法技术架构,设计了“目标、过程、措施三要素”结构化解和工艺化组合的多功能森林作业法技术体系,展示了在国家森林经营样板基地实验和示范应用的简要情况,提出了基于3个典型森林类型监测数据分析的效益结果。数据说明,经营处理的对象森林在树种组成和径级结构上均具有

了稳定森林生态系统结构的特征,代表森林活力和生产力水平的纯生长量指标有显著的提高,综合表达服务功能的活立木蓄积量也明显高于同类天然林和人工林的全国平均水平。

关键字:林业系统工程,多功能森林经营

563 江西崇义样板基地主要森林经营模式的多功能经营成效系统分析

宁金魁, 臧颢, 欧阳勋志

江西农业大学

本研究以江西崇义森林多功能经营样板基地为研究区域,通过对四种模式林观测样地的连续观测,从森林生长量、树种结构、林分水平结构、林分垂直结构、林木数量生长动态等方面系统分析了经营作业样地与对照样地的林分变化特征。主要结论有:

(1) 天然阔叶混交林近自然经营模式中,模式林的年均生长量达到 0.6m³/亩,其中作业样地的年均生长量达 0.7m³/亩,经营样地单位蓄积生长量平均比对照样地的略低 0.2 m³/亩;(2) 人工杉木大径材复层林经营模式中,经营样地中初期和末期的各径级株数均呈现出近似的正态分布,而对照样地中则有偏峰现象,且存在双峰值,保留状态时各径级的株数相对于初始状态时的株数,峰值发生右移,峰值落在 30-35cm 径级;(3) 楮栲类天然阔叶混交林近自然经营模式中,作业样地中的树种多达 31 种,其中以青冈、丝栗栲、米楮、罗浮栲为代表的楮栲类林木,蓄积量占林分蓄积量的四成,占林分蓄积量的 40.6%,对照样地中青冈、丝栗栲、鹿角栲等楮栲类树种的蓄积量所占林分的蓄积量的 34.8%;(4) 珍贵树种人工阔叶林近自然经营模式中,上层木来看,在间伐开始前,对照林分的断面积和蓄积有一定的波动,而作业林分的断面积和蓄积在稳步增加,但开始间伐后,作业林分的株数明显减少,断面积和蓄积总体上仍表现为增加,而对中层木而言,对照林分的株数、断面积和蓄积表现出一定程度的下降。

关键字:森林多功能经营模式,森林经营成效,系统分析方法

561 石门国家森林公园天然次生林林分结构与物种多样性动态变化研究

叶璇

华南农业大学

本文基于 2012 年 10 月和 2017 年 7 月两次调查数据,研究石门国家森林公园天然次生林林分结构与物种多样性动态变化,为石门国家森林公园森林可持续经营提供理论指导。研究结果表明:石门国家森林公园小径木比例变化最大,由 33.69%下降到 32.11%;树高在 11~13m 内株数增加最明显,比例由 41.35%上升到 52.2%;林分平均角尺度由 0.513 变化为 0.502,整体分布格局仍属随机分布,聚集空间分布减少,均匀空间分布增多;平均混交度由 0.749 变化为 0.783,树种间隔离程度增大;平均大小比数由 0.499 变化为 0.487,树种的优势度差异变小;三块样地蓄积量分别增加 5.96m³/hm²、10.63m³/hm²、13.2m³/hm²,平均增幅达 6.64 %;物种组成基本稳定,增加 3 科 5 种;物种多样性指数增加,优势度指数基本稳定。可知其林分结构及生物多样性趋于稳定、蓄积量逐年增加的状态,林分质量有所提升。

关键字:林分结构,物种多样性,森林可持续经营

541 不同采伐强度对落叶松-红松复层林生长及林下植物多样性的影响

丁磊

辽宁省森林经营研究所

为了提高落叶松人工纯林的生产力和生物多样性,2005a 秋对清原县城郊林场 1961a 营造的长白落叶松人工纯林进行疏伐,伐后林分郁闭度 0.5,林冠下栽植 4a 生红松,密度 2500 株.hm⁻²。2012a 秋又对上层长白落叶松进行生长伐,设计轻度、中度和强度三种采伐强度,并设置一组未采伐的试验区作为对照。分析 5a 后不同采伐强度对上层木长白落叶松及冠下红松生长的影响。研究结果表明:(1) 上层长白落叶松林分平均胸径和单株材积随着采伐强度的增加而增加,但中度采伐和强度采伐的林分平均胸径和单株材积平均生长率差异不显著。(2) 随着采伐强度的增加,冠下红松的地径、平均胸径、树高和冠幅四个生长指标逐渐变大,差异显著。(3) 抚育间伐能提高落叶松-红松复层林林下植物多样性,各指标都随着间伐强度的增加而增加,差异显著。(4) 2017 年秋,中度采伐下的长白落叶松林分蓄积量仍达到 200m³.hm⁻² 以上,保持较高的生长率,中度采伐可保证下层红松的生长。综合考虑,

对于 45a 生长白落叶松林,冠下更新红松,红松更新 7a 后,再次对上层落叶松进行中度采伐,林分保留株数 200 株.hm-2,目标树保留株数 120 株.hm-2,郁闭度 0.5 较为适宜。本试验结果为培育落叶松大径材(木)提供依据。为了培育落叶松大径材(木),可将培育年限延长一个龄级,即 51 年以上。

关键字:采伐强度,生长效应,复层林,植物多样性

535 机器学习算法在森林生长收获中的应用

雷相东, 欧强新

中国林业科学研究院

森林生长收获模型是预测森林生长、进行森林经营决策的重要工具。传统的经验生长模型是描述林木生长与林分状态和立地条件关系的一个或一组数学方程,这些模型在应用时常常需满足一定的统计假设前提,如数据是独立、正态分布和等方差、自变量无测量误差等,而森林生长数据常常难以满足上述假设,需要通过变换或复杂的高级统计方法来解决。随着人工智能技术的发展,产生的大量机器学习算法为森林生长收获预测提供了一种新途径。机器学习对输入数据的分布形式没有假设前提,且能够很好地处理因变量和自变量之间复杂的关系、深度挖掘数据中有价值的信息。本文在对神经网络、随机森林、支持向量机、最近邻体等方法进行分析的基础上,总结了国内外机器学习在林分生长、枯死、进界、生物量预测等方面的应用,提出了存在的问题和挑战。

关键字:机器学习,森林生长收获预估

532 多期数据的逻辑检查方法研究

国红

中国林业科学研究院资源信息研究所

逻辑检查是通过计算机编程的方法对所输入的调查因子,因子间相关关系以及数据库见相关关系进行检查,以判断其是否符合林学原理(冯益明,1999)。在森林资源一类、二类及其它林业专项调查内业统计工作中,逻辑检查非常重要,它既是对前期调查数据的核查认定,也是后期统计汇总的基础(刘兴旺,2015)。自计算机运用到林业调查数据的内业处理以来,林业科研工作者就开始设计适当的逻辑检查方法,对调查数据开展逻辑检查工作。这些逻辑

检查方法对于调查数据的内业处理提供了方法和技术上的参考,但是这些方法往往是针对一期数据的,而无论是一类调查、二类调查等,经过一段时间的积累,往往都有多期数据。对于多期数据而言,除了应用于一期数据的逻辑检查所需要的方法以外,还需要对多期数据进行交互比对,这增加了逻辑检查的难度。本研究的特点之一是详细具体的设计了多期数据相关关系检查,对保留木倒长数据进行检查和修正,补全漏测数据和修正进界木数据,保障了调查数据的实用性和有效性。本文基于多期样地调查数据的特点,根据数据处理流程,将逻辑检查分成前逻辑检查和后逻辑检查,前逻辑检查从样地因子、样木因子和多期数据相关关系检查方面开展全面的逻辑检查方法研究,后逻辑检查对计算后的数据进行比对和互算,以期保证调查数据和计算数据的正确性和标准性。

关键字:逻辑检查,数据库

531 基于林木分层的天然林采伐设计研究——以赣南楠栲天然林为例

臧颢, 宁金魁, 欧阳勋志

江西农业大学

为了分析天然林中不同采伐强度对天然林的影响,建立了基于林木分层的天然林变化模型。模型考虑了两种采伐方式,即抚育间伐和择伐,同时也考虑了天然林的更新情况,进而对比了不同采伐强度下,天然林的株数和蓄积的变化情况。为了准确界定采伐和更新,本研究依据天然林的垂直分布格局,分别从更新层、次林层和主林层三个林层模拟各层株数和蓄积在不同采伐强度下的变化。模型的步长为 1 年。模型的基本假设:1) 仅主林层可进行更新和择伐;2) 各层林木每年的生长均相同。考虑到林业调查的起测胸径为 5cm,故模型模拟的对象也仅限天然林中胸径大于 5cm 的林木。结合赣南楠栲天然林进行模型验证,发现:1) 年更新率设为 0.04 时,模拟效果与实测数据最为接近;2) 在假定年更新率为 0.04 时,更新层和次林层的间伐强度以波动性变化、择伐的目标胸径为 40cm 时,收获量最佳。

关键字:天然林,采伐强度,更新率,起测胸径,森林收获

520 生态文明建设视角下的森林资源核算和资产负债表编制研究

张颖

北京林业大学经济管理学院

资源资产负债表编制是当前研究的热点问题。本文在生态文明建设视角下和国民经济核算理论的基础上,根据联合国最新的国民账户体系(SNA2008)和环境经济核算体系中心账户(SEEA2012),和我国第七、第八次森林资源清查的最新数据编制了2008-2013年我国森林资源资产的实物量、价值量账户和资产负债表。结果表明,2008—2013年我国森林资源资产的实物量是增加的,林地资源资产和林木资源资产的年均增长率分别为0.44%和2.01%。在价值量上,森林资源资产也表现为增长,年均增率为2.10%,资源资产负债率为20.86%,低于75%的警戒线水平。另外,研究也表明,在生态文明视角下,根据现有的数据资料和已有的研究成果编制森林资源资产负债表是可行的,也是必要的。研究还根据森林资源资产负债表的编制结果,对我国森林资源资产管理等问题进行了讨论。

关键字:森林资源,价值核算,资产负债表编制,资源资产管理,生态文明,账户

443 "山水林田湖草"综合治理要求下国有林场管理系统分析

刘丽婷, 胡绍平, 江瑶, 莫晓勇

江西省林业科学院

江西省信丰县金盆山林场

华南农业大学

华南农业大学

在“山水林田湖草”综合治理要求下,分析国有林场管理的新模式。以实现林场资源可持续发展和管理系统的不断优化为主线,以系统工程学、可持续发展理论、“山水林田湖草”生命共同体生态理论和林业经济理论为指导,构建国有林场管理因素框架,界定国有林场资源管理范畴,分析“山水林田湖草”综合治理要求下国有林场管理系统的变化,构建“山水林田湖草”综合治理要求下国有林场“双子系统”管理模型,据此模型结合层次分析法分析各子系统的一级、二级、三级因素,理清三级因素的关键管理环节。以金盆山林场近年来管理经验为例,总结国有林场“精准稳”管理模式。资源管理和项目

管理均是国有林场的管理对象,将资源管理和项目管理分别作为两个独立的子系统进行经营运作。同时资源现状和经营管理水平又决定着林场未来的资源基础和发展前景,两者之间存在着相互制约、相互联系、相互影响的关系,这样形成了林场“双子系统”新的管理模型。在实现“山水林田湖草”综合治理中发现除了森林资源,森林湿地资源(沟壑、溪流、洼地等水体)、人力资源、工作环境资源、科技文化资源是林场生态文明可持续经营的重要因素。本文以系统工程学和林业经济理论为指导,首次提出了在“山水林田湖草”综合治理中除了森林资源外,林场应对森林中的溪流沟壑等湿地进行监控监测,并维护林场组织机构系统良好运作的人力资源、工作环境资源及科技文化资源。在层次系统分析中,总结优秀国有林场的管理经验,首次得出:管理要“精”,实施要“准”,资源格局要“稳”的“精准稳”基层林场管理策略。

关键字:管理系统,双子系统模型,山水林田湖草综合治理,管理模式

427 基于差分演化算法的过程模型参数优化

薛海连, 曹田健, 田相林

西北农林科技大学

生物学和生态学模型参数预估传统上一般采用统计回归技术。随着过程机理模型在气候变化等研究中的大量应用,其经验数据匮乏,变量繁多等问题,使得过程模型参数预估的难度愈显突出。过程模型参数预估方法目前主要通过文献数据、拟合数据、观测数据和原模型中初始默认数据,调试模型中参数。本研究提出一种基于人工智能算法的参数优化方法,采用运筹学优化建模技术,力图克服现有过程模型参数预估的主观局限性,为过程模型构建和应用提供一个新的思路。本研究基于森林二类调查数据构建的林分生长模型QUASSI 1.0和基于碳平衡原理构建的过程模型CROBAS(39个参数)计算实验的生物学数据和模型。在优化参数模型中,目标函数设为CROBAS和QUASSI 1.0两个模型在树高、胸径、生物量动态生长上的误差。决策变量选取过程模型CROBAS原模型中以文献数据和专家经验设定的10个参数。约束条件为这10个决策变量的可行域。该参数优化问题是通过同时改变10个决策变量的值,以极小化CROBAS和QUASSI 1.0在树高、胸径、生物量生长预测上的误差,在决策

变量可行域内搜索满足约束条件的参数值。研究表明：通过平均误差、平均绝对误差、平均相对误差和均方根误差检验，误差在合理的范围内。灵敏度分析显示：树干边材面积与叶重的比值、比叶面积、树冠单位面积的最大光合作用速率、消光系数对树高和胸径的生长变化有明显的影响。

关键字:过程模型,生长模型,差分演化算法,参数预估,优化建模

415 面向生态文明的森林文化体系构建

许瑶

南京林业大学

【目的】为推进生态文明建设，拟构建面向生态文明的森林文化体系，旨在为推进新时代生态文明建设，进而实现美丽中国构想提供决策参考。【方法】首先，通过文献分析，梳理了已有关于生态文明与森林文化间关系的研究，发现现有森林文化体系未能适应目前生态文明建设的客观需求；其次，运用比较分析法，对已有森林文化体系进行对比分析，据此进一步归纳出森林文化体系的优点与不足；最后，构建出面向生态文明的森林文化体系，并就其运行机理进行阐述。【结果和结论】研究表明：①适应生态文明建设的森林文化体系包括物质、精神、行为、制度层面。其中物质层面包括自然资源、野生动物、物林产品、生态服务；精神层面包括思想理论、文学艺术、宗教神话；行为层面包括民俗风俗、宗教礼仪、保护行为；制度层面包括宏观法规、中观制度、微观规范。②随着人类文明进程的演进，森林文化体系内部结构的关系趋于多元化和复杂化。原始文明萌生出物质层面、行为层面及较少精神层面的森林文化；农业文明同样萌生出物质层面、行为层面及较少精神层面的森林文化，且精神层面森林文化开始对行为层面产生微弱的作用；工业文明开始萌生制度层面森林文化，且对行为层面森林文化产生一定的作用；生态文明开始出现四个层面森林文化之间的相互作用，并形成一個稳定的复合系统。【创新点】已有森林文化体系构建未能全面反映生态文明建设的特性，本文构建的森林文化体系既突出了生态文明建设的特性，又能适应生态文明建设的客观需求。

关键字:森林文化,生态文明,体系构建

139“互联网+”环境下林业产业链解构与重组研究

吴琳，张智光

南京林业大学

本文立足于传统林业产业链“流通效率低”、“物流模式不完善”、“品牌化与标准化发展薄弱”、“配套服务机制不健全”四大核心问题，探讨“互联网+”战略发展背景下林业产业链转型增值的机理，从而提出未来“互联网+林业产业链”的变革趋势及创新路径。理论层面上，互联网技术优势能够利用理念、制度、技术创新来为传统林业产业链提供发展空间和动力机制，有效解决以上困境。但实践层面上，诸多林业产业链主体仅仅利用互联网概念包装上市，没有理清传统林产品行业本身特征与互联网时代融合之后的商业逻辑，导致万亿规模的林产品市场形成巨大泡沫，仅1%农林产品电商能够盈利。针对这一现实问题，本文首先在文献回顾基础上，比较分析小微主体型、核心企业型、产业联盟型以及互联网企业型四种互联网林业新型模式，发现存在以下不足：小微主体型模式利用互联网渠道单打独斗的形势不利于林产品规模效应的形成，并阻碍高质量林产品品牌化和区域优势品牌规模化的形成；核心企业型模式中涉及主体多，内部协调机制不完善，管理成本高，导致核心企业投入过大，运行效率低；产业联盟型模式对涉及主体的约束条件松散，联盟成员之间存在较大的信任风险，合作成员的选择匹配度不高，监管机制不完善，容易产生联盟内部隐性冲突；互联网企业型模式仅靠技术与资金切入林产品市场，缺乏对市场的认识程度，资源优势不明显，始终浮在空中，无法实现与林产品的有效衔接，未真正落地。然后基于林业产业链的视角进行探讨，利用自组织理论对其进行解构，论证其是一个远离平衡态的开阔系统，产业链系统中的技术流、资金流、产品流不断与外界环境进行交流互换，具有明显的自组织特性。将解构之后的林业产业链与互联网价值链进行重组，研究其内部农资、林产品生产、加工、流通及终端消费各环节之间非线性影响，以及多主体耦合的机理，发现双链协同演化过程中存在极大的增值空间。为此，提出供给侧改革下“互联网+林业产业链”要做好“加减法”的实施路径：中小型林产品企业组织应明确自身的产业链环节，利用互联网渠道积极整合上下游小微主体，形成区域林产品规模效应，从而奠定其林产品品牌化基础，打造优质的互联网林业平台生态集群；而具备资源

优势的传统林产品巨头企业与具备技术优势的互联网巨头企业应化解各自短板，分工合作，做好“互联网+”，各自在其优势领域做深做细，发挥协同效应，将“互联网+林业产业链”从“点”维度延伸扩展到“线”和“面”的维度。本文研究总结：互联网与林业结合的本质在于将传统林业产业链解构，与互联网价值链进行重组，形成各环节多主体耦合的稳态，优化协调其规模效应和协同效应，“互联网+”与“互联网-”双线推动，才能在实践层面上缓解“互联网+林业”的热效应，真正发挥其创新活力和增值空间。

关键字：“互联网+”，林业产业链，自组织理论

分会场 9 健康中国与系统工程（鱼敏）

663 基于 ProModel 的全民医保优先目标筛选及仿真模拟研究

康正，吴群红，任娇娇

哈尔滨医科大学

背景及目的 虽然我国的医疗保险具有较高的覆盖率，但由于碎片化的医疗保险体系管理体制、缺乏可持续性的筹资机制和较差的风险分担能力等多层面问题的阻碍，导致我国在全民医保目标真正实现的过程中面临着多重困难。本研究通过构建基于主要干预靶点目标的 ProModel 计算机仿真模型，综合比较不同干预策略组合的计算机模拟结果和政策调整效应，为医保相关研究提供政策实验导向的计算机仿真模拟经验，同时为决策者提供调整改革效果的策略及建议。**方法** 本研究对全民医保概念及内涵、全民医保制度要素设计及全民医保优先目标筛选采用自行编制的调查问卷，通过方便抽样的方法，选取黑龙江省、浙江省、重庆市、北京市各省市医院及所在地的高校、卫生行政部门、社保机构、医保业务部门与其它政府部门等共计 1642 份有效问卷进行分析，运用秩和比法确立全民医保优先干预目标。根据政策仿真所需主要变量，系统收集 2008-2013 年社会医疗保险监测、中国统计年鉴、中国卫生统计年鉴、中国统计信息网、中国卫生计生委网站等官方来源数据及 2013 年国家第五次卫生服务调查数据，运用 ProModel 仿真模拟软件构建全民医保优先目标系统仿真模型并进行模型政策调整实验。研究所用的数据统计软件主

要有 Excel 2010、SPSS 22.0 及 ProModel 仿真软件学生版。**结果** 1.运用秩和比法对全民医保干预目标进行优先筛选和排序，结果显示：有效控制或降低灾难性卫生支出风险发生概率应成为提升全民医保经济保护能力的优先关注领域和首要政策干预目标（RSR=0.926）。2.研究显示：为避免城乡居民因发生高额医疗费而陷入经济困境，完善以降低居民灾难性卫生支出为目标的大病医疗保险，对缓解灾难性卫生支出具有极其重要的作用。结合国内外相关文献研究，对“大病”的概念及测量方法进行探讨，运用第五次国家卫生服务调查数据（调查总人数为 273626 人），通过对四种“大病”测量方法中大病人群的特征及其住院服务利用结果的比较分析，本研究认为：采用收入分组及各收入分组下对应的人均可支配收入来界定“大病”概念及测量方法，这种界定相对合理并且能在较大程度上提高大病保险补偿效果；在我国，“大病”呈现下列人群特征：65 岁及以上老人、已婚者、具有小学及初中学历、职业为农林牧渔水利业生产人员、参保类型为新农合、居住地为农村及西部地区，此类人群是“大病”的高发人群；“大病”的疾病特征显示：循环系统疾病、恶性肿瘤、损伤和中毒是发生频率较高的前几位疾病，而在这几类相对高频发生的疾病中，恶性肿瘤所发生的次均住院费用最高，损伤和中毒疾病的住院报销比较低。在四种测量方法中具体疾病医疗费用方面，慢性风湿性心脏病、骨髓炎和动态未定或动态未知的肿瘤不仅会使大病人群承受疾病所带来的痛苦，同时沉重的医药负担可能使其经济失衡。通过对大病及非大病人群的住院服务利用进行对比分析，结果显示：大病人群次均住院费用是非大病人群次均住院费用的 3 倍至 5 倍，然而，对于大病人群来说，其基本医保住院报销比又低于非大病人群相应的报销比，其报销比仅为非大病人群的 65%至 95%。3.通过对医疗、医保系统内服务及资金流向分析，确立模型相关变量及变量间的函数关系，构建以降低城镇居民医保及新农合大病人群自付费用为主要观测目标的大病保险报销流程的 ProModel 仿真模型。4.政策干预仿真实验结果显示，提高基本医保筹资标准，在确保基本医保和大病保险基金收支平衡、略有结余的前提下，适度提升基本医保和大病保险的报销比例是降低大病人群自付费用及减少灾难性卫生支出发生的重要措施。**结论** 通过对全民医保优先政策干预目标的筛选，提出有效控制或降低灾难性卫生支出风险发生

概率为全民医保应关注的首要目标。通过对不同“大病”概念及测量方法的比较研究,提出适合我国的、有助于更好提高大病保险补偿效果的大病测算方法。同时,概括了“大病”分布的人群特征和疾病特征。研究指出困扰我国居民的关键灾难性疾病主要为慢性风湿性心脏病、骨髓炎和动态未定或动态未知的肿瘤,沉重的医药负担可能使居民经济失衡。大病人群及非大病人群基本特征及其住院服务利用的对比分析结果表明大病人群具有沉重的经济负担。以有效降低城镇居民医保及新农合大病人群自付费用为主要观测目标进行 ProModel 仿真实验调整,模拟结果显示,应综合平衡各种政策干预手段并提高基本医保制度筹资标准,此外,在确保基本医保及大病保险基金略有结余的基础上,适度提高基本医保及大病保险的报销比例,才能在更大程度上降低城镇居民医保及新农合大病人群的自付费用,并更有效地减少灾难性卫生支出的发生。

关键字:全民医保,医保目标,大病,模拟仿真

599 健康中国建设的系统思考与分析

鱼敏

军事医学科学院

十八大以来,国家将建设“健康中国”上升为国家战略,习主席在 2016 年 8 月全国卫生与健康大会发表重要讲话时强调“没有全面健康,就没有全面小康”,将全民健康的实现作为全面小康建设目标的前提。2016 年 10 月,中共中央、国务院印发了《“健康中国 2030”规划纲要》,明确了总体战略,为建设健康中国绘制了宏观蓝图。研究应用系统工程的理念,通过在分析“健康中国”建设的指导思想、战略主题和战略目标的基础上,建立了“健康中国”系统工程的九个层次,探讨构建“健康中国”的环境因素、生物因素、生活因素、保障因素的因果关系图,绘制 SD 流图,分析各因素对“健康中国”发展战略的影响,从而探讨健康中国建设的具体实现路径和政策建议。

关键字:系统工程,健康中国

593 基于系统工程思维的 IVF-ET 群体临床质量提高的关键技术研究

陈活良

空军军医大学卫勤训练基地卫生勤务学教研室

【目的】旨在打破以组织器官、疾病或者专科为划分边界的科研思路,以改善人文关怀、身心健康、医患关系为手段,研究临床生理病理指标、心理因素、IVF 群体临床质量之间的内外在关系和相互影响机制,开辟基于生理和心理表症的 IVF 群体临床结局提高的研究领域,改变 IVF 群体生理和心理特征,以改善 IVF 群体临床结局。**【方法】**通过调查问卷和检测身心指标方法分析临床质量的影响因素及构建指标体系,采集就医环境基础数据、两批 IVF 群体生理指标和心理状态基础数据和批随访个人及家庭等基础数据,采用数学建模方法寻找生理、病理、心理、IVF 群体医疗质量之间的函数关系,寻找内外部关系和相互影响因素。**【结果】**构建了生理、心理、环境、社会 4 个一级指标,肥胖、自身抗体、TORCH、抑郁和焦虑、失落与愧疚、恐惧与痛苦、重金属污染、电磁辐射、空气与噪音污染、文化程度、自我效能、社会支持、经济水平等 27 个二级指标“IVF 群体临床质量影响因素指标体系”。研究发现环境和社会因素较大幅度影响着心理指标的变化,进而造成生理异常的表现;环境和社会因素较小程度影响到 IVF 临床质量,主要通过影响其心理指标进而影响到 IVF 临床结局;生理和心理因素几乎对 IVF 临床结局产生同样的影响效果。**【结论】**渗透整合医学和系统工程思维,重点疏导患者心理异常、侧重减轻患者生理异常,同时要加强对患者临床关怀、改善就医环境,能够有效提高 IVF 就医质量,突破发展瓶颈,改善临床结局。

关键字:系统工程,临床结局,关键技术,ivf-et

590 一带一路深入推进中的结核病防控策略优化研究

张舒惟,董蓬玉,赵曜,何国忠

昆明医科大学

结核病是世界上最主要的重大传染病之一,超过 95% 的结核病死亡发生在低收入和中等收入国家,“一带一路”65 个沿线国家有 18 个是高收入国家,47 个属于中等或低收入国家,为防止“一带一路”战略在深入推进进程中出现结核病等重大传染病互相传染和蔓延,本文拟以大数据分析为主,对沿线主要国家结核病发病原因和防控策略进行梳理,以兹为国际间的传染病防治和协调机制提供借鉴。

关键字:一带一路,结核病,防控策略,优化

586 我国东中西三县县域农村公共卫生服务复合系统协同发展的 实证分析

张萌

杭州师范大学

目的 基于复合系统协同度模型,对县域农村公共卫生服务复合系统的内部子系统有序度及复合系统协同度进行测量分析。方法 按照东、中、西部地区分布,选择浙江省象山县、河南省武陟县和陕西省彬县作为样本县,对其卫生行政部门进行问卷调查。测算其县域农村公共卫生服务复合系统的协同度。结果 象山县、武陟县和彬县的农村公共卫生服务复合系统协同度的最高值分别为 0.18153、0.18068 和 0.21312,协同度均处于较低水平,供方-需方系统协同水平是对其重要的影响因素,二者发展趋势基本一致。结论 复合系统协同度模型在县域农村公共卫生服务系统应用性良好,应重视农村居民公共卫生服务需求,缩小公共卫生服务供需差异。

关键字:协同度,复合系统,农村,公共卫生服务

550 基于系统动力学模型的戊型肝炎干预措施效果评价

金辉,程晓庆,张雪峰

东南大学

东南大学

江苏省疾病预防控制中心

研究背景与目的:戊型肝炎是由戊肝病毒感染引起的一种新发人兽共患病。尽管戊肝疫苗已经上市、环境卫生得到改善,但是以猪作为主要宿主和传染源的戊肝传播,呈现出人群的散发趋势,这为制定合理的戊肝防控策略提出了挑战。因此,本次研究拟通过系统动力学模型系统评价不同干预措施的防控效果。研究内容与方法:依据戊肝传播的相关环节、戊肝疾病自然史、流行病学调查和医学专家的经验,构建猪-猪、猪-人间的传播动力学模型。基于文献回顾、专家咨询、现场调查等形式估计模型的参数值。采用 VENSIM 软件对有、无干预措施下的疫情传播情况进行模拟,进而评价不同干预措施的效果。研究结果:初步构建了猪-猪间戊肝传播的易感猪-感染猪-恢复猪(susceptible-infections-removed, SIR)模型,在基本模型的基础上通过逐

步增加变量,最终确定带有出生、屠宰、环境因素的 SIR 模型能更好反映猪群中戊肝传播的过程。模拟发现,猪群间戊肝传播存在明显的环境因素影响。敏感性分析也发现,环境中 HEV 接触猪群的传播系数最敏感。随后构建猪-猪(SIR)、猪-人间动力学模型(infectious-symptomatic infectious-removed-contamination, SEAIRC),模拟数据与实际数据比较,拟合优度为 0.786。对不同干预措施(接种疫苗、去除猪群传播、去除水或食物传播介质)进行效果评价发现,去除猪群传播与接种疫苗是有效控制戊肝疫情的两种措施。概率敏感性分析发现职业人群与猪接触导致的传染系数最敏感。结论:构建的系统动力学模型初步发现,加强猪的管理和有策略的疫苗接种有助于防控戊肝传播。

关键字:戊型肝炎,系统动力学,干预策略,效果

547 飓风后某战地医院的仿真与优化

邹洋,谢小磊,徐义深

清华大学

飓风等灾难性事件发生时,通常通过设立战地医院来向伤员提供紧急医疗救助。本研究已知患者到达情况、就医流程、医疗操作用时等数据,使用定量方法估算医院的患者处理能力,针对系统现状提出优化方案,基于 Flexsim HC 平台进行仿真建模及仿真实验,评估建议效果,以实现对该医疗系统的优化。首先,对初始医院模型进行结构化搭建,在不同患者日输入数量下进行仿真实验,检验患者输出率和平均等待时间等绩效指标。仿真结果显示,受中级护理病房和基本护理病房的床位数量等因素影响,当前医院的患者处理能力不能满足需求。其次,为解决该问题,计算了该模型的理论患者容量,并提出三个解决方案:增加医疗资源、设置等待队列、分流前设置登记处,以分别治疗轻度患者和中、重度患者,并在此基础上对人员编制和布局也进行了优化。增加医疗资源是解决该问题的根本方法,但会受到场地、成本等限制。因此,引入了后两种成本较低的方法,以缓解该战地医院的拥塞。最后,结合三种优化方法提出了具体的优化方案,将该战地医院的患者日处理能力由每天约 125 名提高至每天约 400 名。在患者输入数量为每天 300 名的仿真模型中,7 天内完成全部治疗过程的患者数占患者总数的比例从 39%提高至 94.7%,平均等待

时间从 37 小时 42 分钟降低至 6 小时 54 分钟。因此, 优化后的模型实现了提高医院的患者处理能力以满足实际需求的目标, 同时也避免了对医疗资源的过度投资。

关键字:医疗系统,建模仿真,流程优化

533 社区医生首诊服务系统动力形成机理及治理策略

王小合

杭州师范大学

社区医生首诊服务能力及可持续发展动力无疑是当前推进基层首诊及分级诊疗制度建设的关键要素。本文通过对“动力”相关概念及发展的逻辑综述, 并结合当前我国社区首诊服务系统以及社区医生角色特质分析, 提出并界定了社区医生首诊服务系统动力的概念及内涵, 在重点对构成社区医生首诊服务系统的引力、支持力、推力、压力等外在动力和由职业认同、自我效能和成就动机三维度形成的内生动力以及相互作用关系规律论证阐述的基础上, 构建了以形象和直观为特征的社区医生首诊服务系统动力形成机理及治理逻辑, 为当前科学治理和提升社区医生首诊服务动力以及有效推进社区首诊制提供了可供学界探究的策略建议。

关键字:社区首诊,服务动力,治理策略

530 上海市城乡大病医疗保险微观模拟基本数据库构建研究

李阳, 熊林平

海军军医大学

上海市大病医疗保险是在基本医保补偿基础上对重症尿毒症透析治疗、肾移植抗排异治疗、恶性肿瘤治疗、部分精神疾病种治疗所发生的医疗费用进行二次补偿, 以缓解百姓就医费用压力。本研究针对上海市大病医疗保险政策, 从微观单位状态特征量的确定、初始微观数据文件的抽样及微观数据的拼接和合并等方面, 较为详细地分析介绍上海市大病医疗保险微观模拟模型中微观数据库的构造思路及构建过程, 为开展上海市大病医疗保险微观模拟研究, 分析现有上海市大病医疗保险可持续性发展模式打下基础。

关键字:大病保险,微观模拟,数据库

分会场 10 可持续运营与管理 (朱庆华)

604 政府补贴新政下新能源汽车的质量决策分析

刘健, 宋学锋

南京财经大学

本文研究政府补贴新政下新能源汽车质量提升决策, 并分析不同质量水平的汽车产品之间的竞争。研究表明, 政府补贴政策随顾客对产品差异程度的提高而降低。而制造商利润及社会福利随顾客对产品差异程度的提高会先降低再升高。

关键字:产品质量决策,新能源汽车,政府补贴

437 老年人跌倒风险评估服务运营策略

王海燕, 周从根, 姜雯

东南大学经济管理学院

老年人跌倒风险评估服务是一项预防性医疗卫生保健服务, 这项服务的实施基于跌倒风险评估设备, 这个设备是一种传感式足底压力检测设备。这项服务的愿景是通过跌倒风险评估设备的检测判别老年人是否容易跌倒, 并对评估结果异常的老年人提供专业化的预防措施和建议, 从而避免因跌倒带来的严重危害, 提高老年人的生活质量。对老年人关于跌倒风险评估服务了解程度和参与意愿的问卷调查结果显示有接近八成的老年人表示对这项服务没听说过也没参与过, 只有一成不到的老年人表示曾经参与过, 但是有接近六成的老年人表示通过解释后会考虑参与此项服务。论文通过对这项服务的运营策略进行分析, 分析服务提供商的收益, 建立累计收益模型, 求出最佳运营方案, 以实现未来该项服务的可持续运营。老年人跌倒风险评估服务的运营策略既要考虑预防性医疗卫生保健服务的成本也要考虑老年人对这项服务的参与意愿。假设服务提供商只选择在一天内固定的时间段来安排这项服务, 在其余时间内服务均属于加班情形。这项服务的执行需要构建一个服务预约热线电话, 让老年人可以提前选择哪天过来参与这项服务, 并且给予提前预约比当天到达较优惠的价格来参与服务。另外, 由于这项服务是预防性医疗卫生保健

服务,所以在当天到达的老年人也可以选择是否要在当天参与这项服务。对于提前预约的老年人,在提前预约的各个时间段内,由于一个服务周期内的额定服务容量有限,且要考虑到当天到达的老年人的实际数量,因此服务提供商需要根据接受这项预约能否带来收益来决策是否要接受这项请求。而对于在当天到达的老年人,考虑到实际提前预约的情况以及提前预约的价格优惠政策,部分老年人可能会选择不在当天进行服务。另一方面,对于提前预约的老年人,总有一定的比例会因为临时有事而选择取消之前的预约或者直接爽约。因此,本文将取消预约和爽约两种情形均纳入收益模型中,分析了老年人对跌倒风险评估服务的参与情况,综合考虑了取消预约和爽约的情形,通过刻画提前预约和当天到达的老年人的累计服务收益来决策如何将有限的服务容量合理分配给提前预约和当天到达的老年人,决策在各个提前预约时段的最优预约人数,并减少不必要的加班时间以及空闲时间段的损失,最大限度提高服务的老年人的人数,在实现参与度最大化的同时使得服务提供商的累计收益最大化,以此来实现未来这项服务的可持续运营。最后,基于问卷调查结果以及实际问题背景,通过数值分析的形式对模型进行数值求解,得出在考虑取消预约和不同爽约概率的情形下服务提供商的最优预约方案,为未来这项服务的可持续运营奠定基础。

关键字:跌倒风险评估,运营策略,取消预约,爽约,累计收益

189 激励企业进行生态设计的政府治理域研究

邓芊洲, 李勇建, 冯立攀

南开大学

80%的资源消耗和环境影响取决于产品设计阶段,如何应对由此带来的环境问题显得尤为重要。本文旨在通过规范研究方法,探索基于治理需求和治理时机的更加柔性的政府激励,实现引导企业开展生态设计的有效治理。最优化问题的求解基于约束优化理论,采用拉格朗日法 KKT 约束条件,解决企业关于生态设计投入水平和企业价格的双重决策优化问题。研究主体包括四部分:第一,从作为市场主体的企业视角,模型基于成本效应与消费偏好的交互影响。通过对企业生态设计投入决策和价格决策的分析,建立无政策优惠情形下的最优化问题。其中,最优化问题设计中考虑了存在于消费者购买

产品行为中的环保性和节能性偏好的心理账户现象。第二,从可持续发展的社会视角,本文对如何甄别政府实施治理的时机进行探讨,并计算得出政府需要采取干预的治理域的大小。值得注意的研究发现是,并非所有情况都需要政府的干预,而治理域的大小可以从侧面反映企业生态设计的成熟度。第三,从外部治理的政府视角,政府通过设计基于生态设计的优惠政策激励企业生态设计,因此这部分优惠政策模型的构建是为了进一步探索政府治理域内优惠政策的激励效果。第四,基于无政策优惠情形和政府优惠情形的结果,进一步精炼得出政府的有效治理域,并进行可视化分析与仿真。研究发现,政府需要去识别真正需要进行治理干预的行业或企业的特征,进而发现对优惠激励具有高需求的市场环境,调整无效的治理手段,保持具有较高创新能力市场的可持续性竞争环境,最终优化激励设计。

关键字:生态设计,心理账户,治理域,成熟度,激励

分会场 11 可靠性与系统工程 (丁一)

646 Measuring Community and Multi-industry Impacts of Cascading Failures in Power Systems

LiBing, BarkerKash, XieMin, SansaviniGiovanni

City University of Hong Kong

University of Oklahoma

City University of Hong Kong

ETH Zurich

Many economic activities strongly depend on critical infrastructure systems, especially the electric power system. Failures in the electric power infrastructure not only cause the disruption of power supply but also result in losses in productivity across other dependent industries. Traditional vulnerability analyses often narrowly focus on the direct consequences of each individual infrastructure. The consequences of a cascading event initiated by single or multiple component failures are evaluated by AC flow-based models. The metric for assessing the impact of cascading failures is usually the demand not served for customers in the affected regions. However, the

increasing functional and geographical interdependence among critical infrastructures that make them more efficient also make them more complex and vulnerable to the propagation of malfunctions. As such, vulnerability measures should account for larger scale impacts, including across infrastructures and across multiple industries that rely upon them. This work aims to develop a framework that uniquely integrates an AC flow-based cascading failure analysis for the electric network with a multi-regional, multi-industry interdependency model to quantify the short-term economic impacts of electric power disruption due to cascading failures. An AC power flow-based cascading failure analysis is developed to enable the accurate reproduction and consequences estimation of a cascading event. We use a Multiregional Input-output Inoperability Model (MRIIM) to evaluate the economic impact of a cascading event taking into account spatial explicitness and cross border effects. The economic impacts due to both the direct power supply disruption and the workforce unavailability are estimated. In the proposed framework, random failures of physical components are introduced in the power system to trigger a cascading event. The direct power supply disruption in the electric sector and the workforce unavailability in each sector with reliance on power supply are structured as inputs to the MRIIM. The analysis of interdependencies estimates the propagation of the losses among industries at the regional and international level. Both global vulnerability with respect to increasing load factors and critical component analysis are conducted. The case study on the Swiss electric network and affected countries provide an estimate of the large-scale economic impacts of disruptions due to cascading failures at the local and international level. The criticality of system components can be ranked based on the severity of these impacts. Furthermore, by aggregating the losses caused in each region and in each industry for various failure scenarios, it is possible to identify the vulnerable regions and economic sectors that should be strengthened for the risk management of cascading failures.

关键字 :Cascading failure analysis,Component criticality,Multi-industry impacts,Power systems,Risk analysis

518 Design and maintenance for the data storage system of a supercomputer with data redundancy and failures during maintenance

WangJun , ZhuXiaoyan , YuanTao

UCAS

UCAS

Ohio University

To improve reliability and availability of the data storage system of supercomputers, which are subject to external shocks, we investigate the system design and maintenance policy for the system. We consider two optimization models, one of which is to maximize the steady-state availability and another is to minimize the long run average operating and maintenance cost per unit time. The data storage system is consisted of hundreds of storage nodes, each of which consists of identical hard drive disks (HDDs) and is a 2-out-of-n:F system. The maintenance policy is to replace the failed HDDs every PM interval or upon system failures, whichever occurs first. The replacement is on the component level. Considering the working mechanism of the storage nodes, we take the concept of rebuilding into our models, which makes our models unique. In the numerical example, we set the parameters of the models according to practice and present the optimal results. We also perform sensitivity analysis with respect to four important parameters to provide insights into our model.

关键字 :preventive maintenance,system design,data storage system,supercomputer,k-out-of-n system

510 城市交通可靠性

李大庆

北京航空航天大学

随着城市化进程的加快和管理水平难度的提高,城市交通拥堵已经成为最严重的“城市病”之一。根据INRIX报道,洛杉矶已经成为全球最堵的城市,车

主在 2016 年平均有 104 小时（四天+8 个小时）是在交通堵塞中度过的。严重的交通拥堵不仅浪费时间，还导致极大的经济损失和环境污染。INRIX 估计,2016 年交通拥堵导致的直接和间接成本为 3000 亿美元，平均每个驾驶员为 1400 美元。而由于交通拥堵导致的车辆超长的道路滞留时间也加剧了环境的污染。针对交通拥堵这个核心问题，我们不同于以往宏观或微观的方法，从网络介观层次对拥堵传播进行分析，发现了拥堵传播的时空规律，提出更加体现城市交通网络联动的可靠性指标及其调控方法。

关键字:交通可靠性,复杂网络

508 RAMS2 Optimization

李彦夫

清华大学

In this fast-changing world, reliability, availability, maintainability, safety and security (RAMS2) are becoming the fundamental attributes for the evaluation of any modern technological system's capabilities to sustain its normal operation under the threads of random failures or malicious attacks. The demands from various industry sectors for the quantification of system RAMS2 date back to the early 20th century and steadily grow till our times. Furthermore, the search for optimal system design, operation, maintenance, protection and recovery strategies, which minimize expense and maintain RAMS2 at high levels, has become an increasingly relevant task since the 1960s. These tendencies render the system RAMS2 optimization an important topic in academic research and a necessary task in industrial applications. Consequently, a number of models and methods have been developed. Yet, new challenges emerge from the latest technological systems, such as the smart grids and high-speed rails, mainly characterized by the complex and possibly intelligent behaviors of the components and the uncertain and dynamic operating conditions. This presentation will deliver some key research results in this direction made by the Reliability & Risk Management Laboratory (RRML) at IE-Tsinghua.

关键字:reliability,maintainability

506 Exploiting Structural Similarity in Network Reliability Analysis using Graph Learning

zhangping , zhuxiaoyan

City University of Hong Kong

University of Chinese Academy of Sciences

For reliability analysis of a large-scale network, some components have similar topological structure in the network and thus play similar roles in analysis related to network reliability , usually resulting in considerable duplicated computations. In this paper, we propose a concept of value of structural similarity between pairs of components and node clustering based on structural similarity at a significant level. We propose to use graph learning method to define the value of structural similarity and identify structurally similar components. Mining and making use of structural similarity can improve computational efficiency and reduce computational cost for reliability analysis of complex systems. A numerical example shows the calculations of structural similarity values and the node clustering at different significant levels of similarity using a spectral graph wavelet based graph learning method, showing deep meanings of structural similarity and effectiveness of graph learning. Further, we present an application of the structural similarity in reducing computation effort of system survival signature and system reliability, demonstrating a new philosophy in addressing reliability analysis of large-scale networks. Finally, we discuss various potentials of using graph-learning based structural similarity and conclude that the proposed measure based on graph learning for component structural similarity opens a new interesting line of research.

关 键 字 : Network Reliability, Graph Learning, Structural Similarity, Survival Signature

505 Reliability evaluation in smart grid

DingYi

浙江大学

Smart grids are expected to play a central role in the transition to a low-carbon energy future and high reliability is the basis of smart grids safety and operation. However, the integration of renewable energy resources into the smart grid has brought a significant challenge to the reliability and security of the existing power infrastructure due to their highly variable nature, which enlarge the difficulties in reliability evaluation of smart grid. Moreover, in multi-state system (MSS), the number of MSS states increases rapidly with the increase in the number of its elements, which leads to dimensionality curse and great computational burden. Thus an efficient and accurate reliability evaluation technique which can extract useful information from massive data is essential in reliability evaluation of smart grid operation. We apply the fuzzy sets theory into multi-state system to build a fuzzy multi-state reliability model, whose performance rates and corresponding state probabilities are presented as fuzzy values. The fuzzy universal generating function (FUGF) is developed to extend the universal generating function in reliability assessment of smart grid operation with big data. Moreover, based on the proposed reliability evaluation techniques and the features of smart grid, we propose time-varying reliability models for the system operator to evaluate the reliability and arrange reserve for maintaining secure system operation in the short- as well as medium-terms. Consider the impact of high wind power penetration on the system reserve and reliability from long-term planning, a reliability-based reserve expansion method is proposed to determine the conventional reserve required for power systems with high wind power penetration. Regarding the reliability optimization of smart grid, we present a reliability evaluation method for the repairable MSS based on the combination of the universal generating function technique and random processes methods. We propose a optimization method for determining the optimal series of maintenance contracts which can assess lower and upper bounds of the total expected cost and system availability by using Markov models. In conclusion, the proposed reliability evaluation and

optimization techniques in smart grid will contribute a great deal for evaluating the reliability of smart grid operation and planning, enabling a more reliable and efficient future energy system.

关键字:smart grid,reliability

412 基于能量分层分区平衡的数据中心基础设施故障检测方法

杨文，赵千川

清华大学/航天发射场可靠性技术重点实验室

清华大学

随着互联网业务的快速发展，互联网数据中心（IDC，Internet Data Center）的数量和规模越来越大，其安全管理的复杂性也随之增加。IDC 平均每分钟宕机成本在 2016 年已高达 8851 美元，5 年内增加了 38%。显然，及时准确发现 IDC 运行过程中的异常现象，防止意外宕机的发生，具有重要意义。然而，IDC 内部电力、制冷以及 IT 设备等系统相互关联耦合，故障容易通过物理或信号连接进行传播，且传播路径多，不确定性强。此外，传感器和测量通信自身可能存在故障，设备故障与传感器故障相互组合，给安全分析、故障检测带来了极大的困难。能量贯穿于 IDC 各系统，且能量在传输和转化过程中始终保持能量守恒，这为跨系统的测量数据整合和故障检测提供了理论依据。本文从能量出发对 IDC 的电力和制冷等两大系统进行建模，首先分析了数据中心基础设施蕴含的能量传输和分配过程。外部电力系统为数据中心的运行提供能源，部分用于支持 IT 设备运行，其余电能用于基础设施运行，包括制冷、照明及其它弱电设备等。冷站和冷塔的运行将机房内 IT 设备产生的热能通过热交换的形式带出机房。数据中心建筑由若干机房组成，机房内放置数量不等的微模块数据中心（MDC，Modular data center），在空间上形成了层次包含关系，上一层包含下一层次，在每一层内部，机房之间和 MDC 之间又形成相互独立的区域。分别建立了 MDC 能量平衡模型、机房能量平衡模型、建筑能量平衡模型，根据能量在传输和分配过程中的层次关系，采用图论中的树对数据中心的能量层次关系进行建模，给出了电能和热能的分层能量平衡模型。数据中心 IT 设备正常运行需要其环境温度稳定在合理的区间，不管是整个数据中心、机房还是单个 MDC，其内部 IT 设备产生的热量应能通过制冷系统交换到机房

外。根据数据中心物理空间的包含关系,针对区域内的热平衡关系,建立了数据中心分区能量平衡模型。从系统层面,分层次和分区域将供电和制冷两个基础系统结合起来,实现了跨系统数据的关联分析和整合。在以上能量平衡模型的基础上,给出了基于能量分层分区平衡的故障检测方法,其主要思想是物理过程的测量信息若满足所建立的能量平衡关系,则表明系统无故障,否则表明系统存在故障。在合理的假设条件下,该方法可甄别传感器故障或设备故障。经过实际某大型数据中心的真实运行数据验证,方法有效且计算简单。

关键字:数据中心,故障检测,能量平衡

229 引入偏正态分布的逆高斯退化模型

陈旭丹, 孙新利

火箭军工程大学

随着产品(部件或系统)的设计水平和制造工艺不断提高,产品的寿命越来越长,对于这类产品利用其退化特征与产品寿命之间的关系建立退化模型逐渐成为评价高可靠性产品可靠性的一种可行的替代方法。本文以逆高斯(inverse Gaussian, IG)过程为研究对象开展退化可靠性模型研究。目前,大多 IG 过程退化模型在描述退化率差异性时引入的都是对称分布或近似对称分布,为了适应更一般的情形,本文退化模型在 IG 过程中对退化率倒数引入偏正态分布随机效应。相应的,还推导了寿命分布和平均时效前时间的表达式,以及偏正态分布退化为半正态分布和正态分布时的特例。由于退化模型参数增加,特别是存在偏度参数,常规期望最大化(expectation maximization, EM)算法不再适用于该退化模型的参数估计。为此结合最大似然估计的原理,提出了改进 EM 算法。随后,文中用两个模拟案例对提出的模型开展效率和适用性检验,第一组模拟说明,增大样本数目或样本观测次数能有效减小参数估计的偏差和标准差。第二组模拟说明,对于退化率倒数分布具有非对称性质的数据,文中提出的模型较于已有模型拟合效果更好。最后,还以同样的疲劳裂纹扩展数据为例进一步验证了模型的适用性,仿真结果显示,以 AIC 值和 p-值为模型拟合效果的评价指标,文中提出的模型优于现有只引入对称分布或近似对称分布的模型。此外,在假定某一形状函数和较小失效阈值的情况下,给出了平均时效前时间的似然估计、tq 分位数的似然

估计,以及相应 95% Bootstrap 置信区间,这在工程实践中具有一定参考价值。

关键字:对称分布,偏正态分布,退化率差异性,EM 算法

专题论坛 1 智能决策与管理 (李登峰)

677 多链接相互加强的期刊排序方法

余德建

南京审计大学

重要的期刊通常能够指引其所在研究领域的发展方向。因此,如何从众多期刊中甄别出重要的期刊具有重要的研究价值。我们提出了一种基于多链接的、相互加强的期刊排序方法,基于 PageRank 和 HITS 算法同时考虑同构网络中引文的数量和质量问题与异构网络中节点之间的相互加强作用。首先,基于文献、作者和期刊同时构建四个同构网络和三个异构网络。其次,在文献引用网络中引入一个时间因子作为边的权重,从而解决 PageRank 算法中的排序偏差问题。然后,在作者的网络中,同时考虑了作者引用网络和作者合作网络。案例实验结果表明我们提出的期刊排序模型能够得到合理的期刊排序结果。研究结果对研究人员阅读文献与投稿期刊的选择,期刊编委与相关机构评价期刊的质量具有一定作用。

关键字:期刊排序方法

676 Managing Linguistic Information in Group Decision Making: A Perspective of Linguistic Distributions

张震

大连理工大学

In group decision making (GDM), due to the uncertainty of decision environment and decision makers' imprecise knowledge, it is possible that decision makers will elicit their assessments over alternatives using linguistic variables or comparative linguistic expressions which can be formulated as hesitant fuzzy linguistic term sets. To achieve the goal of GDM, the technique of computing with words (CW) is usually needed. Recently, the linguistic distribution

has been proved to be an effective tool for CW due to the fact it can preserve the maximum information of decision makers. In this presentation, we will report some results about managing linguistic information in GDM from the perspective of linguistic distributions, including how to fuse hesitant fuzzy linguistic information using linguistic distributions, how to reach consensus in linguistic GDM using linguistic distributions and large-scale GDM approaches based on linguistic distributions.

关 键 字 : Linguistic Information, Group Decision Making

671 多准则环境下的三支决策方法与模型

贾凡

山东财经大学

三支决策是基于粗糙集理论发展起来的一种处理不确定性决策的粒计算方法,为解决决策问题提供了新的视角和思路。现有三支决策模型均是基于单一维度获取损失函数和决策规则,尚未有多准则环境下的相关研究,因此,本研究将三支决策扩展并应用于多准则决策问题具有重要意义。本研究针对损失函数的特征,提出相对损失函数和逆损失函数,构建由专家评分向损失转换的机制,并建立基于单一准则评价价值的三支决策模型;对于多准则决策问题,借助集结算子,将每个准则获得的相对损失集结为综合损失函数,探讨决策规则的获取,建立多准则三支决策模型;同时,对于多准则决策问题当中常见的群体决策、风险决策、行为决策,建立相应的转换机制,构建三支决策模型。该成果建立了三支决策与多准则决策联系的桥梁,为后续研究提供了一种新的思路。

关键字:三支决策,多准则

666 Hesitant fuzzy group decision making in view of the consistency and consensus analysis

孟凡永

中南大学

Hesitant fuzzy preference relations (HFPRs) are efficient tools to denoting the decision maker's judgements that permit the decision makers to

compare objects using several values in $[0, 1]$, and the number of elements in different hesitant fuzzy elements may be different. After reviewing the previous researches about decision making with HFPRs, we find that there are several limitations. To avoid these issues and to guarantee the reasonable ranking order, we introduce a new additive and a new multiplicative consistency concept for HFPRs. To measure the consistency of HFPRs, programming models are constructed. Meanwhile, consistency-based programming models for determining the missing values in incomplete HFPRs are established that can address the situation where ignored objects exist. Then, algorithms for obtaining the hesitant fuzzy priority weight vectors from (incomplete) HFPRs are provided. Considering group decision making, the group consensus are analyzed. Following the consistency and consensus analysis, approaches to group decision making with incomplete and inconsistent HFPRs are performed.

关 键 字 : Hesitant fuzzy group decision making , consistency and consensus analysis

606 Colonel Blotto Games with Two Battlefields

梁栋, 王云龙, 曹志刚, 杨晓光

清华大学

中国科学院数学与系统科学研究院

北京交通大学

中国科学院数学与系统科学研究院

The resource allocation game, also known as the Colonel Blotto Game, is one of the most classical zero-sum games, with diverse applications in wars, auctions, election campaigns and anti-terrorists etc. In the standard version of this game, two players simultaneously decide how to allocate their limited forces into a fixed number of battlefields. For each of the battlefield, a player gains a certain amount of reward if he or she has allocated more forces than his or her opponent, and loses the same amount if he or she has allocated less forces than his or her opponent. The total payoff each player receives is the sum of the payoffs received in all battlefields. In this paper, we consider all variants about a special case where only

two battlefields exist, both homogeneous and heterogeneous, discrete and continuous. We present the equilibrium values as well as an equilibrium strategy profile and conduct a series of numerical simulations.

关键字:Colonel Blotto Games, Anti--terrorists

546 联结强度、结构洞对 ERP 实施中知识转移效果的影响研究 ——从实施顾问到关键用户

徐聪聪

西安邮电大学

市场上的更多样化的需求、更激烈的竞争, 促使企业采用更先进的技术来应对。而企业资源规划系统 (ERP), 可以有效地实现企业的流程效率提升和各个环节的信息集成, 已经成为企业进行现代化改造的不可缺少的武器。ERP 实施咨询企业和 ERP 实施企业作为企业 ERP 信息系统的实施过程中两个主要的参与者、利益相关最大者, 应该派出各方优秀的人员参与实施, 即优秀的实施顾问和优秀的关键用户。如果实施顾问所拥有的 ERP 管理思想、实施方法论、解决方案或者应用经验、ERP 技术知识能够顺利地转移到关键用户, 则将会有效的促进实施企业的管理流程、制度、文化相应地改善, 从而极大推动项目顺利实施、增大实施成功的可能性。因此, 从对知识转移行为主体有重要影响的社会网络视角出发, 研究网络特性联结强度、结构洞如何影响知识转移效果是有重要意义的。本篇文章就社会网络的多元情景下的 ERP 知识转移展开研究。文章将关键用户和实施顾问构成的社会网络的联结强度、结构洞定义为自变量, ERP 实施过程中的知识转移效果作为因变量, 以关键用户的吸收能力为中介变量, 并提出本文的 7 个假设。然后通过问卷调查法对样本整体进行实测, 并运用 AMOS 软件对实测数据进行分析及验证, 运用结构方程模型分析, 对假设路径进行检验; 采用 Bootstrap 法进行中介效应检验。研究发现: 联结强度对吸收能力正向影响显著, 对 ERP 实施过程中的知识转移效果正向影响显著; 结构洞对知识转移效果的正向影响显著, 对关键用户的吸收能力影响不显著; 吸收能力对知识转移效果有正向影响; 吸收能力在联结强度和知识转移效果间的中介作用显著; 吸收能力在结构洞和知识转移效果间的中介作用不显著。依据研究结论提出管理建议: 建立或者改善 ERP 知识转移

机制, 形成知识转移的正式网络; 注重关键用户选择和培养, 提高关键用户吸收能力; 注意非正式网络的培育, 增进用户知识吸收水平。以上旨在提升关键用户和实施顾问的联结强度, 提高用户吸收能力, 改善 ERP 知识转移效果。

关键字:ERP, 社会网络, 知识转移

517 基于信任关系和 互补判断矩阵的群决策方法 李胜利, 魏翠萍

扬州大学

随着网络和社交媒体的快速发展, 社会关系网络无处不在, 人与人之间的交流沟通也越来越密切、频繁。目前关于社会网络环境下的群决策研究还相对较少, 研究社会网络环境下的群决策问题既符合现实需要又可以进一步完善群决策理论。本文针对社会网络环境下模糊互补判断矩阵的群决策问题, 研究群共识调整策略以及最优方案选择方法。首先, 融合决策者之间的社会关系、决策者的身份地位和知识能力三方面信息来构建决策者两两之间的信任关系; 其次, 提出了一种尽可能减少元素间共识补偿的共识度度量方法。该方法可以有效减少某些元素的高共识度和某些元素的低共识度之间的相互补偿给决策结果带来的偏差, 并在此基础上建立了基于信任关系的群共识调整模型, 从而帮助共识度最低的专家修正自己的意见, 促使群体以更合理更有效的方式达成共识; 然后通过信任关系矩阵求出专家的重要性指标, 进而根据重要性指标求出专家的相关权重, 用以集结专家信息和对方案进行选择; 最后从理论上证明了该模型的有效性, 并通过具体算例进一步验证了该方法的有效性。

关键字:群决策, 共识, 信任关系, 模糊互补判断矩阵

140 基于二维语言信息的分区 Maclaurin symmetric mean 集成算子及其在多属性群决策中的应用

刘培德, 李颖, 刘俊麟

山东财经大学

针对属性值为二维语言变量且属性之间具有相互关联的多属性群决策问题, 本文介绍了二维语言变量(2DLVs)的基本概念, 并提出改进的二维语言运算规则和分区 Maclaurin Symmetric Mean (MSM)算

子;在此基础上,提出了二维语言分区 MSM (2DLPMSM)算子和二维语言加权分区 MSM (2DLWPSM)算子,同时,讨论了这些算子的性质和特例;此外,在二维语言加权分区 MSM 算子的基础上,提出了二维语言信息的多属性群决策 (MAGDM)方法;最后,通过算例证明所提出方法的可行性和有效性。

关键字:二维语言变量,分区 Maclaurin symmetric mean 算子,多属性群决策

138 基于广义正交模糊数的扩展 TOPSIS 多属性群决策方法及其应用

刘培德, 王鹏

山东财经大学

由于决策环境的复杂多变,以及人们决策意识的矛盾和犹豫,决策评价信息很难用真实有效的工具进行表达。随着直觉模糊理论不断发展,广义正交模糊集作为一种最新型的直觉模糊形式首次被 Yager 提出,它进一步扩大了直觉模糊集和毕达哥拉斯模糊集的信息表达范围,能够涵盖更加复杂和更具犹豫的模糊评价信息,其表达方式更加符合人们的评价认知。基于广义正交模糊数的信息表达形式,本文针对专家权重未知的多属性群决策问题,提出了一种新的专家权重计算模型,能够充分利用专家重要程度和信息评价合理度,有效消除由专家偏见所带来的极端评价对评价结果的不合理影响。然后,本文提出了一种基于广义正交模糊信息的扩展 TOPSIS 多属性群决策方法,能够有效降低决策信息的失真度,提高决策的准确性。最后,通过算例应用和与其他方法的对比分析验证了所提出方法的有效性和优越性。

关键字:广义正交模糊数,专家权重,TOPSIS 评价方法,多属性群决策

92 考虑多元关联关系和语义变换的直觉不确定语言多属性决策方法

刘政敏, 刘培德, 徐洪雪

山东财经大学

针对直觉不确定语言多属性决策问题,提出一种考虑多元关联关系并适应不同语义变换需求的直觉不确定语言多属性决策方法。首先,针对已有的直

觉不确定语言运算法则缺少封闭性和灵活性的问题,结合语言刻度函数,提出新的直觉不确定语言变量运算法则和排序方法。然后,根据新的运算法则,提出了考虑多元输入参数之间关联关系的直觉不确定语言 Hamy 平均算子及其加权形式,并对新算子的相关性质和特例进行了分析和讨论。新算子最大优点在于可以同时考虑多个输入参数之间的关联关系并能够满足不同决策者的语义转换需求。进而,提出一种新的直觉不确定语言多属性决策方法。最后,通过多个算例和比较分析说明了该方法的有效性和可行性。

关键字:直觉不确定语言,多元关联关系,语义变换,多属性决策

23 基于相对比值的多属性关联变权异质决策方法

余高峰, 李登锋, 叶银芳, 吴坚

福州大学

针对现实中存在大量异质信息(或数据)和属性权重依赖于属性间关联性、属性值和决策者心理行为特征等的多属性决策问题,提出一种基于相对比值的变权决策方法。首先,构建了异质信息的统一距离计算公式,进而计算各个决策方案的相对比值;然后,提出基于广义 Shapley 值的关联变权向量构造方法,据此计算考虑属性关联的各个属性的权重,进一步,计算各个决策方案的综合值,据此确定方案优劣排序和最优方案;最后,通过数值例子的计算分析说明。文中所提决策模型与方法具有较好的有效性和合理性,可为解决复杂情景的决策问题提供理论与方法支持。

关键字:异质信息,变权分析法,属性关联,广义 Shapley 值

专题论坛 2 中国能源资源绿色发展中的问题和挑战 (赵晓丽)

603 Energy science in the Fourth Industrialization Era: paradigm transformation towards 'green smartization'

张晓玲

香港城市大学

"Sustainability transition" has risen to prominence as

an academic field promoting and envisioning a fundamental transition towards sustainability. The aspiration of “sustainability transition” will not come to fruition without a corresponding transformation of the energy sector. How far have we gone in the “Energy management transition”? The talk focuses on understanding of energy management and green smartization as well as their relationship in the context of social-ecological-technical systems. The energy science has been pushed forward in an era of ‘smartization’ and ‘people’s’ science (about scattered interests, dispersed perspectives, extensive stakeholder participation and integration of multiple stances, e.g. experts vs. citizens). The classical understanding of ‘energy science’ needs to be reviewed and redrew from both theoretical and methodological aspects.

- 1 What is the nature of “energy science” ; What are the central elements & subjects of energy science in the transformational era?
- 2 What are the emerging mega-trends in global political-economy-ecology and their implications on energy science and management?
- 3 What are the channels and possibilities? How to envision and enable the more pedagogical or change-making potential of energy science?

关键字: Energy Science, Sustainability Transition, Green Smartization, Energy Management

576 How Do the Market Structures Affect Renewable Energy? --- A Simulation Study of a Regional Electricity Market in China

ZhaoXiaoli , SunChuyu , LiuSuwei , YangZili

中国石油大学（北京）

中国石油大学（北京）

国家电网能源研究中心

Department of Economics, The State University of New York at Binghamton

The government’s support of renewable electricity has been proposed to promote the replacement of renewable energy development and renewable energy investment. To investigate the impact of market structures on renewable energy, the Beijing, Tianjin, and Tangshan Net flow (BTT Net in abbreviation) in

3 market structures respectively monopoly, perfect competition and Cournot-Nash competition in the Chinese electrical market are built-in this paper. Numerical simulations are utilized here to examine the performances of wind power in a simulated network under different market structures and government subsidy schemes from the factual background that in the actual economy of China. The simulation results demonstrate that distinct market structures have different implications on wind power, so do the government’s subsidies on wind power. The simulations in this paper indicate that the different market structure and government subsidies have moderate impacts on wind power.

关键字: Renewable Energy, Numerical Simulation, Wind Power, Market Structure

560 Water footprint assessment for coal-to-gas in China

WangJianliang

中国石油大学（北京）

China is building the largest coal-to-gas (CTG) industry in the world, driven by the need for China to increase its domestic gas production, and to achieve cleaner end-use utilization of its coal resources. However, one of the major concerns for CTG development is the consequent significant water usage. To better understand this aspect, this paper presents a quantitative assessment of the water footprint (WF) for China’s CTG industry, based on current water footprint theory. The results show that the WF of CTG in China is typically 0.055 m³/m³ (i.e., producing 1 m³ of gas from coal needs 0.055 m³ water). In addition, analysis of the components of this WF indicates that most of the water resources are used both in the process of CTG production itself, and also in the dilute discharge of pollutants. In terms of the planned production capacity of China’s CTG projects, we find that the large-scale development of CTG projects may present significant risks to regional water resources. Therefore we suggest that the status of regional water availability should be one of the factors considered by policy makers in order to

achieve sustainable development of the country's CTG industry.

关键字: Coal-to-gas, Water footprint, Water resources, China

559 Willingness to pay for green electricity in Tianjin, China: Based on the contingent valuation method

XieBai-Chen , ZhaoWei

天津大学经济管理学院

Green electricity is an effective approach to mitigate greenhouse gas emissions without damaging economic development. One effective measure to boost its development is to increase the awareness of residents about sustainable development and to increase their willingness to pay (WTP). This study applies a contingent valuation method to investigate the WTP of residents in Tianjin, China for green electricity. It uses a logit model to test whether the respondents have WTP. In addition to the factors affecting the respondents' viewpoints frequently discussed in previous studies, this paper has also considered the influence of high prevalence of respiratory disease. Furthermore, it employs a multiple regression model to identify the factors that significantly affected the WTP. According to a sample of 468 respondents, most residents have positive WTP with an average value of CNY 32.63 per month. The main driving factors for a positive WTP are knowledge of renewable energy, belief towards the government, behavior, education, history of respiratory disease and other factors. The factors affecting the value of WTP include income, belief, disease, gender and age, and the first three factors often have positive influences while the last one has negative impact. Furthermore, males tend to have a higher WTP than females.

关键字: Contingent valuation method, Willingness to pay, Green electricity, China, Logit, Multiple regression model

555 Study on the Three-Side Dynamic Game of the

Regional Cooperative Governance of Haze Pollution in China under the Perspective of Government Heterogeneity

zhangming , lihao , WangWenwen , LiChen

中国矿业大学管理学院

With the worsening haze pollution and the non-significant effect of government alone control in China, the cooperative governance has become an inevitable trend in solving regional environmental problems. How to establish a stable regional collaborative governance model under the Chinese decentralized political system has become a hot topic of current research, which is also an issue of this study. This paper constructs a three-side dynamic game of the regional cooperative governance of haze pollution in China under the perspective of government heterogeneity, which is used to analyze the mixed strategy Nash equilibrium of game system under the three different conditions: superior government does not carry out supervision; superior government supervises and superior government supervises in certain probability. The results show that, due to the heterogeneity of governments, the stable cooperative model cannot be formed between heterogeneous local governments spontaneously, so the superior government is required to supervise the two parties and punish the non-cooperative ones. At the same time, the superior government can implement supervision at the right probability to save administrative costs and improve administrative efficiency. The conclusion of this paper can provide reference for the Chinese government to promote the cooperative governance of regional pollution.

关键字: Haze pollution, Cooperative governance, Heterogeneity, Dynamic game

549 美国页岩气月产量预测方法研究- 基于 NMGM-ARIMA 与 MNGM 模型

王强

中国石油大学 (华东)

美国页岩气产量的变化直接决定了美国的天然气产量, 并间接影响了全球天然气市场。为了更好地

预测美国页岩气的产量,本研究将两种单一模型相结合,开发出新陈代谢非线性灰色-自回归积分滑动平均的组合模型(简称 MNGM-ARIMA)。在预测原理上,MNGM-ARIMA 模型使用线性 ARIMA 模型来校正非线性 MNGM 模型的预测残差。在预测性质上,MNGM-ARIMA 模型整合了线性与非线性模型的预测优势,使预测结果能根据自身特点反映出线性或非线性的特征。本研究采用美国过去 24 个月度(2014-2015 年)的数据,使用多种模型拟合出未来 12 个月(2016 年)的页岩气产量。误差表明 MNGM-ARIMA 模型的平均相对误差(2.396%)远低于其他三种单一模型:MGM(4.261%),ARIMA(4.055%)和 NGM(4.166%)。这表明所提出的混合线性和非线性模型在预测领域有着更准确的结果和更好的表现。因此,本研究得出结论,MNGM-ARIMA 模型可以更好地预测页岩气产量,并且适合应用于其他能源领域的预测。

关键字:天然气,产量预测,混合模型

545 基于主题模型的雾霾舆情研究

李明

中国石油大学(北京)

随着互联网的快速发展,越来越多的民众选择通过社交媒体来获取信息及发表意见,收集并分析此类意见对辅助政府决策有很大帮助。传统的民意调查方法由于其时效性和数量的限制导致舆论的收集和评估效果较差,而网络空间中的公众意见为舆情分析和评价提供了丰富的数据来源。本文以雾霾为例,结合文本分析技术,提出了一个基于社交媒体的舆情分析评价方法,将社交媒体中的用户意见转化为情感和主题指标,并与实时热点做对比,分析其相关性,识别公众诉求。该方法使用抓取工具采集雾霾相关的在线意见,经数据预处理之后,采用情感分析方法对在线意见进行量化处理,分析其随时间变化及地域对比情况,并结合主题模型分析抽取在线意见中的不同主题,判断其产生原因,得到具有指导意义的分析结果。这些分析结果将可以为相关部门的决策提供重要参考。

关键字:主题模型,雾霾,舆情

538 环渤海经济区碳减排绩效及配额分配

宋梅,常力月

中国矿业大学(北京)

环渤海经济区是我国的重点发展区域,基于国内外碳排放绩效研究现状和相关低碳经济理论,本文首先估算了环渤海经济区自 2005-2014 年的碳排放量;其次通过建立方向性距离函数,选取五类指标、分两种方案测算了环渤海经济区分地区的碳减排绩效。最后通过两阶段优化模型,对环渤海各省区截至 2020 年的碳排放配额进行了分配。研究结果表明:环渤海经济区碳排放强度呈现逐年下降趋势;考虑能源消费结构更能真实、有效地测度碳减排绩效,河北省、辽宁省、山东省在两种方案下的碳减排绩效水平差别较大,其能源消费结构的不合理制约了碳减排绩效水平,北京市和天津市的碳减排绩效在两种方案下都处于低碳产出前沿面,减排潜力相对较小。为实现 2020 年的碳减排目标,本文对环渤海经济区的省区进行了碳配额分配,并提出了通过优化能源结构、提高能源利用率、征收碳税等措施实现区域碳减排目标。

关键字:碳减排绩效,碳配额分配,环渤海经济区

526 Is Switching from Coal to Natural Gas for Power Plants an Efficient way?

梅应丹

中国石油大学(北京)

Confronting with the hidden peril of equipment issues, insufficient and unstable supply of natural gas, and higher cost of gas-fired power generation, is switching the fuel from coal to natural gas for power plants an efficient way? Can such one-size-fit-all policy of coal into gas for power plants have an immediate effect on haze? To figure these questions out, this paper attempts to estimate the economic impacts of switching coal to gas for power plants with Hedonic Price Model (Rosen, 1974) which can help to identify the effects of coal-into-gas on property prices. Based on the estimated results, we will conduct a Cost-Benefit-Analysis for this program in order to see whether it's wise to implement the project of switching from coal to natural gas for power plants throughout the country. In this paper, we use the quasi-experiment approach, which has been thoroughly discussed in the work of Haninger et al.

(2014), to address the issue of omitted variable bias. The quasi-experiment is that all coal-fired units of power plants are required to shut down at the end of 2017 and meanwhile gas-fired units should be constructed to replace the functions of coal-fired units. In the empirical analysis, we combine the estimation methods of Difference in Difference and Nearest Neighbor Matching to recover the effect of coal-into-gas on the treated from a regression of individual treatment effects on a buffer indicator and controls. We include power plant fixed effects to control for any unobserved factors that may be correlated with coal-into-gas. Our estimated results indicate that switching from coal to natural gas for power plants has little effect on the price of nearby residential properties, which coincides with our expectation. Though natural gas is much cleaner than coal because it contains little sulfur, dust and other harmful substances, the pollutant emission level of coal-fired units and gas-fired units in Beijing, China were verified to parallel very closely. This can be attributed to strict environmental protection regulations and policies. Based on our estimated results, we can easily observe that the cost far outweighs the benefits for power plants.

关键字:Hedonic Price Model,Coal-into-Gas

专题论坛 3 中国强势政府下社会治理体制与应急管理（赵秋红、刘德海）

578 灾害治理视角下的区域韧性研究综述

汤敏，李仕明，李国亮

电子科技大学经济与管理学院/成都理工大学传播科学与艺术学院

电子科技大学经济与管理学院
成都理工大学传播科学与艺术学院

区域韧性是近年来经济地理学领域和管理学领域，研究的热点和焦点，国内外学界虽然对于区域韧性进行了较为广泛的研究，然而，在灾害治理视角下的区域韧性研究却鲜有报道。本文通过回顾国内外区域韧性研究成果，分析其研究现状结合灾害治理研究获得的启示，从灾害治理理念、灾害治理结构和方法三个维度对区域韧性研究成果进行了梳理，

总结了灾害治理视角下的区域韧性的研究进展，提出以立足于灾害治理的区域自组织培育、多方互动的利益相关者关系协调、依托社会网络资源和知识共享的动态适应管理和学习的研究线索，探讨了其应用前景，为国内灾害治理能力建设背景下，区域韧性的理论和应用研究提供借鉴。

关键字:灾害治理,区域韧性,研究进展,综述,应用前景

572 复杂网络环境下基于多元隐式信任关系的抗攻击推荐算法

吕成成

东北财经大学

针对社会化推荐系统中的托攻击问题，提出了一种基于多元隐式信任关系的抗攻击推荐算法。首先，借鉴社会学和组织行为科学领域的信任前因框架模型，从全局信任和局部信任两个视角深入研究各信任要素的提取和量化方法。然后，通过信任调节因子集成局部信任度和全局信任度获得用户总体信任度。最后，以用户总体信任度为依据将攻击用户隔离在可信近邻之外，实现基于信任关系的个性化推荐。在两个公开数据集上的大量对比实验结果表明，本文算法在改善推荐准确率的同时有效抑制了托攻击对推荐算法的影响。

关键字:隐式信任,抗攻击,协同过滤算法,社会化推荐,信息安全

567 考虑行程时间可靠性的应急救援人员派遣模型

李铭洋，曲晓宁，曹萍萍

辽宁大学

辽宁大学

中国刑事警察学院

针对具有多救援点的突发事件应急救援人员派遣问题，给出了一种应急救援人员派遣模型。首先，依据救援人员能力评价指标的表现值计算出不同出救点的救援人员对救援点中救援工作的胜任度；其次，依据救援人员到达救援点的时间基于前景理论表示价值函数，计算受困人员的心理感知价值，并构建与时间相关的灾民生存概率函数，确保应急救援取得最大的生存概率；然后，依据道路的不确定性因素，计算行程时间可靠性；进而，将救援效

率、灾民心理感知价值、生存概率以及行程时间可靠性进行集结,获得应急救援人员针对各救援点的综合匹配度;进一步地,以综合匹配度最大为目标,构建应急救援人员派遣优化模型,并通过模型求解获得最优的应急救援人员派遣方案;最后,通过一个算例说明了所构建的应急救援人员派遣模型具有可用性。

关键字:多救援点,行程时间可靠性,心理感知价值,生存概率函数

558 能源与水资源的耦合关系：协同效应评估与优化

唐旭

中国石油大学（北京）

本研究在对中国能源与水之间消耗关系进行核算分析的基础上,对我国能源与水资源节约的协同效应进行了评估;并从水量和水质两个角度研究各地区节能的协同节水效应。由于节能行为对减少水污染起到重要的间接作用,本研究基于各地能源生产的污水排放系数测算了节能对减少水污染的贡献,并基于各地水资源的影子价格与污水处理成本,对潜在的经济效益进行评估。以能源部门为例,研究能源与水资源流动的关键路径,并从产业结构调整的角度建立能源与水资源协同节约的多目标优化模型,研究能源与水资源的最大节约空间。

关键字:能水关系,投入产出分析,协同效应,多目标优化

537 混合环境政策下存在技术溢出的企业减排投资行为研究

丁黎黎，张悦，王伟，康旺霖

中国海洋大学

中国海洋大学

中国海洋大学

山东科技大学

本文研究不同环境政策对企业减排投资行为的影响。基于碳排放权交易、碳税和碳补贴三种政策,构建了一种混合环境政策治理框架。考虑技术溢出对企业减排行为的影响,建立了混合环境治理框架下的政府-企业动态博弈模型。通过最优均衡解分析,本文得出相关结论:一是混合环境政策的实施,能

够很好的弥补单一环境政策实施的局限性,政府应该合理实施混合环境政策,更好的激励企业进行减排技术的创新;二是在政府给予相同的减排投资补贴率时,由于两企业间技术溢出率的存在,企业减排研发投入合作情形下的企业减排量高于竞争情形下的企业减排量;三是企业应该积极的进行减排创新的投入,同时提高自身的减排效率,降低投资系数,从而实现自身利润最大化。

关键字:混合环境政策,技术溢出,合作和竞争

447 地方政府灾情谎报与核查的多阶段信号博弈模型

赵宁，刘德海

东北财经大学管理科学与工程学院

重大自然灾害救援过程中存在着严重的信息不对称,以及由此导致的地方政府灾情谎报、瞒报问题。上级政府具有是否全部核查或部分抽查等私人信息作为信号发出者,地方政府作为信号接受者决定如何采取最佳的灾情报送策略,本文建立了两级政府关于灾情谎报与核实的多阶段信号博弈模型。得出贝叶斯纳什均衡解,最后进行了数值分析。研究结果表明:地方政府谎报灾情的行为受到谎报灾情的预期收益、谎报灾情的粉饰成本以及上级政府识破虚假灾情报告的工作能力共同制约。对于上级政府,存在选择弱核查策略而发布强核查策略成为其均衡策略组合。

关键字:灾情核查,信号博弈,灾害救援,地方政府

422 特殊时期地铁安检身份识别信号博弈分析

刘德海，李德龙

东北财经大学

身份识别已经超越了技术本身,可以作为一种安防信号威慑不法分子。本文结合地铁的位置、结构、人流等特性,建立了基于身份识别系统的地铁安检信号博弈模型,并从恐怖分子收益和安检部门损益的角度出发,分析了有无私人信息对双方策略选择的影响。通过分析得到,在有私人信息干扰条件下,暴恐分子计划成功躲避身份识别系统的期望次数越多,购买私人信息的欲望就越大;安检部门传递“开启”信号,可驱使暴恐分子购买私人信息,并促使其以较大比例派遣不能被识别的高成本袭击者。

在无私人信息干扰条件下,安检部门通过降低暴恐成功的收益期望、传递“开启”成本较高、传递暴恐成功后的损失较小等信号,来驱使暴恐分子提高派遣可被识别、低成本袭击者的比例,进而通过执行“开启”策略将其顺利识别并抓捕。

关键字:信号博弈,地铁安检,身份识别

专题论坛 4 青年学者论坛 (林军, 刘汕, 舒成利)

637“土”还是“洋”? 品牌名称的语言设计策略对品牌评价的影响研究

舒成利, 郑少婷

西安交通大学管理学院

随着国际化趋势的加强以及英语在中国的广泛应用,企业在中国市场上命名品牌时会拥有多种语言设计策略,比如中文、英文、拼音,以及它们间可能的两两组合。依据标记理论和语言认知联想研究,本文旨在探讨品牌名称的语言设计策略对消费者品牌评价的影响机制。本文发现在中国市场上,中文及中文加拼音的品牌名称对消费者的归属感联想有正向作用、对消费者的成熟感联想有负向作用;英文及英文加中文的品牌名称对消费者的归属感联想有负向作用、对消费者的成熟感联想有正向作用。此外,语言认知联想中介了品牌名称的语言设计策略对于品牌评价的影响。

关键字:标记理论,语言认知联想,语言设计策略,品牌评价

636 基于 SNA 的项目群共享资源竞争拥挤网络构建及评价研究

白礼彪, 黄宁, 杜强, 王海菱

长安大学经济与管理学院

随着项目化管理理念的不断推广与应用,项目群协同管理逐渐成为企业实施多项目管理的重要模式,对于以项目为基本运营单位的项目群来说,共享资源的合理配置是项目群实现协同管理的关键,对企业实现可持续发展起着重要的支撑作用。分析现有项目群研究文献可知,国内外学者虽然对项目群管理及优化进行了大量研究,但主要集中在资源调度和利用率提升策略方面,很少考虑项目群实施过程

中共享资源供应不平衡引发的竞争拥挤问题,忽视了共享资源竞争拥挤网络的内在特征和运行规律,阻碍了项目群管理效益最优化目标的实现。针对此问题,本文以社会网络分析法(Social network analysis, SNA)为研究手段,通过构建竞争拥挤网络实现项目群共享资源竞争拥挤程度的量化评价,并以此为依据提出优化竞争拥挤的措施,以期为项目管理人员提供决策参考和依据。本文具体内容如下:首先,将生态学引入项目群管理问题中,在类比多主体生态系统竞争有限自然资源的基础上,提出项目群共享资源竞争拥挤概念,并对此概念涉及的多主体、多目标和多约束属性进行深入分析,进而识别出影响项目群共享资源竞争拥挤项目流量、项目流量能力等的关键要素,为项目群共享资源竞争拥挤网络的构建奠定现实基础;然后,将社会网络分析法引入项目群共享资源竞争拥挤管理领域,在分析项目群共享资源竞争拥挤影响因素间交互关系的基础上,构建共享资源竞争拥挤网络邻接矩阵,并利用 SNA 的块模型构建项目群共享资源竞争拥挤整体与个体网络,进而筛选出项目群共享资源竞争拥挤的核心关键影响因素,同时借助线的中间中心度分析项目群共享资源竞争拥挤网络中的关键关系,为降低项目群共享资源竞争拥挤程度建议措施的提出提供依据;最后,分析核心关键影响因素和关键关系,提出降低项目群贡献资源竞争拥挤程度的措施建议,并利用 SNA 集聚系数、可达矩阵可达数量、整体网络密度和中心势对措施建议的科学性和有效性进行论证,并以此论证结果为依据对措施建议进行动态调整优化,确保措施建议的适宜性。本文研究结果反映,对核心关键影响因素和关键关系进行重点管控,不仅能够有效降低项目群共享资源竞争拥挤网络的拥挤程度,而且可以降低项目群共享资源拥挤网络的复杂度和节点联系紧密度,降低不同项目间共享资源的竞争强度,确保项目群实施过程的顺畅有序,能够为项目管理者合理配置共享资源、降低项目群实施拥挤程度提供新的管理思路。

关键字:项目群,共享资源,社会网络分析法,拥挤程度

635 动态环境下对地观测卫星重规划方法

胡笑旋, 孙海权, 夏维

合肥工业大学

对地观测卫星在任务执行过程中频繁发生的任务变更、应急任务到达、资源状态改变、自然环境突变等现象,不断对既有规划方案的执行产生干扰,急需卫星快速重规划。以往的任务调度方法由于其灵活性较差,不能及时响应应急任务和快速形成观测计划,难以满足高动态和高时效观测任务的要求。针对卫星重规划快速完成和方案扰动小的需求,本文提出一种基于事件驱动滚动时域(RH)策略和基于插入规则、移位规则、回溯规则、删除规则和重新插入规则(ISBDR)的启发式算法。在RH策略中设计了应急任务到达事件和测控站时间窗驱动的规划模式,将长周期大规模问题转化为短周期小规模问题,提高了原规划方案可调度性和应急响应敏感性。在ISBDR算法中建立了具有广度搜索能力的移位插入规则和深度搜索能力回溯插入规则,实现了对原规划方案快速局部调整,并且提高了规划方案总体收益和应急任务提前完成时间。同时,为了提高启发式算法运行效率,构建了应急任务紧急程度和任务冲突度两种启发式因子。为了验证算法有效性,本文采用RH策略进行时间窗筛选,将ISBDR启发式算法与ISDR启发式算法进行了大量对比实验,实验表明本文设计的启发式算法提高了应急任务完成及时性和卫星重规划效率,更适用于解决卫星重规划问题。

关键字:滚动时域,移位规则,回溯规则,任务冲突度,卫星重规划

633 我国农业部门生产性能源需求分析与预测

史惠婷, 柴建

西安电子科技大学

作为农业大国,随着农业现代化的推进,能源需求的准确预测以及能源结构的合理性对于我国实现资源节约型、环境友好型的农业生产体系至关重要。本文首先采用Meta分析对题为“农业生产性能源需求预测”的文献进行整合,结果表明,不同地区的资源禀赋与农业发展水平以及农林牧渔业发展的不平衡性是造成文献预测结果不一致的主要原因。因此,本文通过分析我国现阶段农业生产性能源消费特征与影响因素,分地区预测了我国未来10年农业生产性能源需求及需求结构的变化。本文基于协整与误差修正模型进行分析能源消费与其影响因素的关系并预测,结果表明,石油、电力以及清洁能源保持着总量的增长,而煤炭消费量出现下降

趋势。另外,石油仍是我国农业生产中的主要投入能源,在能源结构中占比超过50%,其次是电力和煤炭,最后是其其他新能源的消费。从环境效益的角度来看,我国农业生产性能源消费结构并不算十分合理,清洁能源的消费比重依然较低。

关键字:农业生产性能源,需求预测,Meta分析,协整与误差修正模型

632 国际石油价格高企对我国宏观经济影响的非对称性研究

魏照昊, 柴建

陕西师范大学

西安电子科技大学

在国际地缘政治风险不断累积支撑国际石油价格高位运行的背景下,石油作为一种重要的战略储备资源研究其价格的波动对于我国宏观经济的具体影响具有重要现实意义。本文利用马尔科夫转换模型以及NARDL模型等方法从非对称角度对这种影响进行了研究。结果表明,国际石油价格波动对我国CPI,全部工业品PPI,生产资料PPI,石油和天然气开采业PPI以及化学原料及化学制品制造业PPI等重要宏观指标的变动上具有显著的非对称性影响效应,并且其影响在长期和短期中存在着明显差别,而对于我国石油加工、炼焦及核燃料加工业PPI,生活资料PPI以及工业增加值等指标的影响上不存在显著的非对称性关系并且在长期中油价变动对其无显著影响。针对于以上结果,本文分析了其具体原因并给出了相应的政策建议。以期可以为我国未来在面临油价长期不确定风险逐渐升高时合理的制定相关政策提供重要参考。

关键字:石油价格,非对称效应,马尔科夫转换模型,NARDL

629 中国的煤炭消费:怎样使曲线更加弯曲?

杜孟凡, 柴建

陕西师范大学

西安电子科技大学

近几年中国煤炭消费水平下降,不同研究对中国煤炭消费峰值的出现时间存在争议。基于此,本文对中国的煤炭消费历史规律、内在驱动机制、未来消费趋势进行了系统研究。首先,通过对比分析和断

点回归发现 1965—2016 年的中国煤炭消费与经济发展之间存在三个连续的倒 U 形,并分别于 1980、1998 和 2013 年达到拐点。其次,煤炭消费的 LMDI 分解分析揭示出,产出效应和强度效应共同决定了每个倒 U 的整体趋势,结构效应对每个倒 U 形拐点的形成起关键作用。最后的预测结果表明,2017—2030 年煤炭消费将以年均 0.4% 的速度下降,基本处于平台期,与倒 U 情景下的消费趋势存在较大差距。为确保 2013 年成为长期峰值,未来应进一步加强相关煤控政策,加快对具有显著减煤效应的产业结构和能源消费结构的优化,并通过混合政策不断提高煤炭消费效率,从而使煤炭消费曲线进一步向下弯曲。

关键字:煤炭消费,经济增长,阶段性倒 U,预测

625 数据特征驱动下国际原油价格预测模型的构建

王亚茹,柴建

西安电子科技大学

为了提高预测精度,降低计算复杂度,本文提出了一种基于时间序列数据特征重构的国际原油价格预测分解集成方法。该数据特征驱动建模方法主要涉及四个步骤:数据分解、模态重构、分量预测和集成预测。本文选取 1986 年 1 月至 2018 年 6 月 WTI 石油月度现货价格数据进行实证分析,首先运用完全经验模态分解算法(CEEMDAN),按国际原油价格时间序列的构成特点将其分解成 7 个模态与一个残差项;其次采用动态模糊聚类算法(FCM)挖掘分解序列的结构特征与形态特征,从而得到 4 个重构序列项;然后分析重构序列的统计特征,根据各个序列统计特征可得重构序列 1-3 选用支持向量回归(SVR)模型,重构序列 4 选用 ARIMA 模型进行预测效果最好;最后利用 SVR 算法将重构序列的预测结果集成,从而得到原油价格的预测值。实证结果表明,基于“数据特征驱动”原理构建的 CEEMDAN-FCM-SVR/ARIMA-SVR 模型的 MAPE 为 0.0088, RMSE 为 0.8757,其预测性能明显优于所有其他未考虑数据特征的基准模型,最高预测精度提高率高达 82.15%(MAPE)、74.86%(RMSE)。

关键字:数据特征,完全经验模态分解,动态模糊聚类,人工智能模型,传统计量模型,原油价格预测

624 Competitive analysis of online revenue

management with hierarchical resources

倪冠群,郑斐峰,徐寅峰

福建农林大学管理学院

东华大学旭日工商管理学院

东华大学旭日工商管理学院

We study an online revenue management problem of accepting and assigning two classes of customers to two levels of resources with capacity constraints. A customer's request may be either accepted or rejected immediately upon its arrival without the information of further demand. One class of customers can be served either by a low-level resource at the resource's regular price, or by a high-level resource at the customer's reservation price. Another class of customers can be served by either level of resource at the regular price of the corresponding resource. Given the capacities of both levels of resources, the objective is to accept appropriate customers and assign them to appropriate resources so as to maximize the total revenue. From the perspective of competitive analysis, we derive an upper bound of competitive ratio for the problem and develop an optimal online strategy whose competitive ratio matches the upper bound.

关键字:Revenue management, Hierarchical resources, Online algorithms, Competitive analysis

623 分区段国际油价波动对中国经济发展的传递效应—基于混频数据回归模型的实证

曹蒲菊,柴建

西安电子科技大学经济与管理学院

本文通过油价波动趋势对数据进行区段划分,进而研究国际原油现货价格对中国经济影响效应,但由于指标统计频度的不一致,需要对指标数据转频处理,但这会损失原始数据包含的信息。因此,本文借鉴混频数据模型在其他方向的成功应用经验,利用带有被解释变量一阶滞后的混频数据回归

(MIDAS-AR)模型构建分区段的油价波动对中国经济效应来扩展前人的研究。实证结果表明,在区段油价波动对的 GDP 的影响中发现,国际油价对 GDP 存在正向的冲击作用,即油价上涨 1%,会促使中国 GDP 增加 0.018885%。而与区段的油价对 GDP 的影响效应相反,且与区段的油价对 GDP

的影响效应不一致。在 段,国际油价对 GDP 存在正向的冲击作用,即油价上涨 1%,会促使中国 GDP 增加 0.043919%;在 段,国际油价对 GDP 存在负向的冲击作用,即油价上涨 1%,会促使中国 GDP 减少 0.013140%。

关键字:国际原油现货价格,中国经济,MIDAS-AR 模型,Beta 权重函数

619 企业生产系统动态数据最优更新策略研究

宗威, 吴锋, 刘玮

西安电子科技大学

西安交通大学

西安电子科技大学

在数据飞速产生与变化的今天,外界数据源数据的快速变化为保证企业生产系统中动态数据的及时性带来巨大挑战。这是因为,企业的生产系统通常是一个在一定条件、环境与时期内保持相对稳定状态的动态系统,以保证与实现企业生产计划与生产过程的稳定运行。随着数据源数据的不断变化,如果频繁地更新生产系统中的动态数据势必影响系统中计划运行的稳定性,还会因此而产生更新成本;然而更新数据的不及时又会造成数据的失真,影响生产决策的准确性与有效性,也会为企业带来一定的经济损失。因此,如何以及何时更新企业生产系统中的动态数据,如何权衡与协调数据更新策略之间的冲突,实现数据过时成本与更新成本的最佳权衡成为值得研究的科学问题。国内外有关数据更新策略的研究主要存在以下不足:1)国内有关数据及时性的研究以计算驱动为主,即通常关注数据更新算法的准确率与运行效率,忽略了数据的应用对企业决策的影响,不能很好地解决实际问题;2)国外有关数据及时性的研究虽然在一定程度上考虑了数据过时成本或数据更新成本对企业决策的影响,但这些数据更新策略大都基于固定的更新周期,灵活性较差,不能满足大数据环境下的企业信息系统对数据及时性的要求。因此,本文从企业对数据及时性的实际应用需求角度出发,旨在提出一种基于非固定周期的动态数据最优更新策略。采购数据是企业生产系统中一类重要而关键的动态数据,因此本文以企业资源计划(Enterprise Resource Planning, ERP)系统中的采购数据这一典型的动态数据为研究对象,首先根据动态数据到达与用户请求数据的过程与特点,刻画了动态数据更

新的概念模型与更新机理,为更新模型的构建提供理论基础;在此基础上,将动态数据更新过程刻画为马尔科夫决策过程,进一步分析了数据更新过程中的状态转移,基于不同的数据更新决策所产生的成本,以实现更新成本与过时成本的最优权衡为目标,构建了基于马尔科夫决策过程的非固定周期动态数据最优更新决策模型;最后,通过对更新模型与决策变量的分析,设计了求解动态数据最优更新策略的动态规划算法。通过数值分析的对比结果发现,相对于传统的基于固定周期的动态数据更新策略而言,基于马尔科夫决策过程的非固定周期动态数据更新策略能够在保证企业生产系统数据及时性的同时,有效降低企业的数据更新决策成本,为研究动态数据及时性提供了新思路。

关键字:生产系统,数据更新,数据及时性,数据质量,马尔科夫决策

616 创业导向与绿色导向对企业绩效的共同影响:

制度环境因素的调节作用

舒成利, 赵晶旭

西安交通大学管理学院

创业导向是企业获得持续竞争优势的基础,而绿色导向是企业可持续发展的关键;实证研究的结果也显示创业导向或绿色导向有助于提升企业绩效。但是,对企业而言,同时拥有多种导向不是特例,而是普遍现象。那么,企业的创业导向和绿色导向如何共同影响企业绩效呢?本文的主要目的是通过探讨制度环境因素的调节作用来回答这一问题。基于 282 家中国企业的实证研究发现:创业导向或绿色导向分别对企业财务绩效产生正向影响,但两种导向对企业绩效的共同作用不显著;另外,区域人均 GDP 加剧了创业导向和绿色导向之间的冲突,从而使得他们对企业财务绩效的共同影响为负向;而地方政府的模糊性缓解了创业导向与绿色导向之间的冲突,使得这两类导向对企业财务绩效的影响为正向。本研究探讨了创业导向和绿色导向并存时,在什么条件下对企业绩效产生积极或消极的影响,不同于现有研究还停留在讨论创业导向和绿色导向之间的互补或替代关系,从而本研究丰富了创业导向和绿色导向方面的研究,也为管理者如何处理这两类导向提供了针对性的建议。

关键字:创业导向,绿色导向,区域人均 GDP,地方政

府模糊性

615 基于非共享资源约束的 Max-npv 多项目调度优化

何华，何正文，王能民

西安交通大学管理学院

基于实际项目管理中，多项目间资源难以共享的基本事实，研究了非共享资源约束下的 Max-npv 多项目调度问题。首先对所研究问题进行界定，在此基础上以多项目总的净现值最大化为目标，构建了由上层资源分配模型和下层单项目调度模型构成的 Max-npv 多项目调度优化模型。进一步地，对所研究问题的求解难度进行了分析，并根据问题的特点提炼出 4 条性质。鉴于问题的强 NP-hard 属性，设计了两个子算法嵌套迭代的遗传算法，同时基于问题的性质提出算法的 4 条改进措施。最后，在随机生成的标准算例集合上，对 6 个版本的遗传算法进行了大规模计算测试并对关键参数的敏感性进行了分析，得到如下结论：内嵌 4 条改进措施的遗传算法是求解问题的最为有效的算法；资源强度、支付次数、支付比例和截止日期的增加会导致多项目总收益的同步增加；在资源总可用量不变的前提下，增大单个项目的支付次数、支付比例或截止日期会引发资源配置向该项目倾斜，进而造成该项目净现值上升、其他项目净现值下降，而多项目的总收益则趋于上升。本文的研究可以为资源受限下的多项目的资源分配、进度计划制定和现金流优化提供定量化决策支持。

关键字:Max-npv 多项目调度,非共享资源,优化模型,遗传算法

614 企业知识过滤如何影响员工离职创业行为？——制度环境因素的调节作用研究

舒成利，辜孟蕾

西安交通大学

随着“大众创业、万众创新”的扎实推进，创业企业不断涌现，员工离职创业更是呈现出了蓬勃发展的态势。基于知识溢出创业理论和制度理论，该研究探讨了制度环境如何影响企业内部知识过滤与其员工离职创业行为之间的关系。通过分析 165 家企业的调研数据，研究发现：企业内部知识过滤正向影响员工离职创业；政府财政支持、政府非财政支

持和行业技术动荡性强化企业知识过滤对员工离职创业行为的正向作用，而行业市场竞争强度弱化这一正向关系。该研究为知识溢出创业理论融入了制度视角，并首次在企业层面探讨了该理论的核心关系，从而构建了该理论的微观基础，并揭示了其作用机制。

关键字:知识过滤,员工离职创业行为,政府财政支持,政府非财政支持,市场竞争强度,行业技术动荡性

612 政策激励对农林生物质发电企业技术选择的影响研究

钱艳俊，张丽，林军

西安交通大学

论文通过建立农林生物质发电企业与政府间的博弈模型，分析了不同政府政策及政策组合对发电企业产量决策及生物质发电技术选择的影响，并讨论了政府采用不同政策时社会总福利的变化，以确定政策的制定范围和作用强度，并对政策制定提供可靠的建议。通过模型分析及数值仿真，研究结果表明：对农林生物质发电企业而言，其技术选择不仅受政策强度的影响，还与企业考虑的可选技术相关；在不考虑纯生物质发电时，碳税政策对企业技术选择的影响是非单调的，合理区间范围内的碳税能促进发电企业选择碳排放相对较少的技术；而考虑纯生物质发电时，碳税政策对企业技术选择的影响则是单调的。单独的投资补贴政策对发电企业技术选择的作用有限，而同时采用碳税和投资补贴政策能使碳排放较小的技术可供选择的区间更大，从而更有效的促进企业选择低碳技术，并使社会总福利更优。

关键字:生物质发电,政策,技术选择,博弈

601 基于斯坦伯格博弈模型的物流和电商企业跨域竞争与合作研究

彭雨彤，徐峰

南京大学

本文研究了自建物流的电商平台企业与发展电商平台的物流企业之间的合作问题。自建物流的电商平台企业（如京东）指的是电商平台在发展一段时间后做出建立自有物流系统的决策，为消费者配送商品；发展电商平台的物流企业（如顺丰）指的是

该企业拥有较成熟的物流系统和较完善的快递服务后，借助自身的物流优势，发展电商平台。电商平台企业与物流企业的决策存在先后问题即物流企业在观察到电商平台自建物流之后才决定发展电商平台。本文使用斯坦伯格-博弈模型研究竞争双方寻求合作的意愿，即电商平台是否愿意使用第三方的物流系统配送商品，物流企业是否愿意提供自身物流系统为竞争对手提供服务。研究表明：产品的价值分布越分散，电商平台和物流企业越愿意进行合作。合作后的产品价格大于不合作的产品价格；电商平台的产品需求量增加，物流企业的快递需求量增加。

关键字:斯坦伯格博弈,电商,物流

566 Greed algorithm for modular design using design structure matrix

黄伟浩，林军

西安交通大学

Product development is considered as a key issue by many firms. Introducing new products into market as soon as possible without performance loss is a key factor for many firms. Thus, it is very important to reduce product development time. Modular design is a design approach that subdivides a system into smaller parts called modules which can be independently created and then used in different systems. Modular design leads to both reduction in time and cost. Examples of modular systems are cars, computers, process systems, solar panels and wind turbines, elevators and modular buildings. Modular design based on design structure matrix (DSM) can help to identify clusters, i.e. potentially good modules, and their interfaces in product development. Research during the last years have focused on capturing the degree of intra- and inter-module connectivity in modular design. Particularly, it is essential to measure the degree of connection strengths between modules and within each module because strong connections between modules result in low module-independency and vice versa. Modular design should also take into account the densities of connections between modules and within each module. After reviewing existing modular design and clustering algorithms, we first use

genetic algorithm to make the elements in the DSM as close to the diagonal as possible. Then, we introduce new approach that can capture the degrees of connection strengths within each independent module and between different modules. At last, greed algorithm are deployed to obtain optimal DSMs.

关 键 字 :modular design ,design structure matrix,greedy algorithm

548 Government Subsidy Policy for Biomass Power Generation

李娅楠

西安交通大学管理学院

Use of biomass resources for electricity generation has gained attention in recent years due to its potential to mitigate greenhouse gas emissions, reduce dependence on fossil fuels. However, many biomass power plants are still difficult to survive in actual operations. Different from the other renewable energy, the collection and transportation of biomass resources requires much more cost. This is because that the biomass resources such as agricultural residues are scattered in thousands of households, very seasonal, large in volume, low in density, and difficult to store. In addition, there are still some other bio-refineries that compete with the biomass power plant for biomass raw materials, making the supply of raw materials for the biomass power plant more difficult. These factors have led to an increase in the cost of biomass power plants. The government introduce a price subsidy policy to support the development of biomass power generation. At the same time, the government also faces some questions: Under what conditions does the government need to subsidize biomass power generation? How the amount of subsidies should been determined? In this paper we will try to give some insights for the above questions. This study proposes a game theoretic approach to model and analyzes the process of utilizing biomass for power generation and the price subsidy decision of government. We aim at providing some insights into how the government should subsidize biomass power plant, while taking into account the social utility of

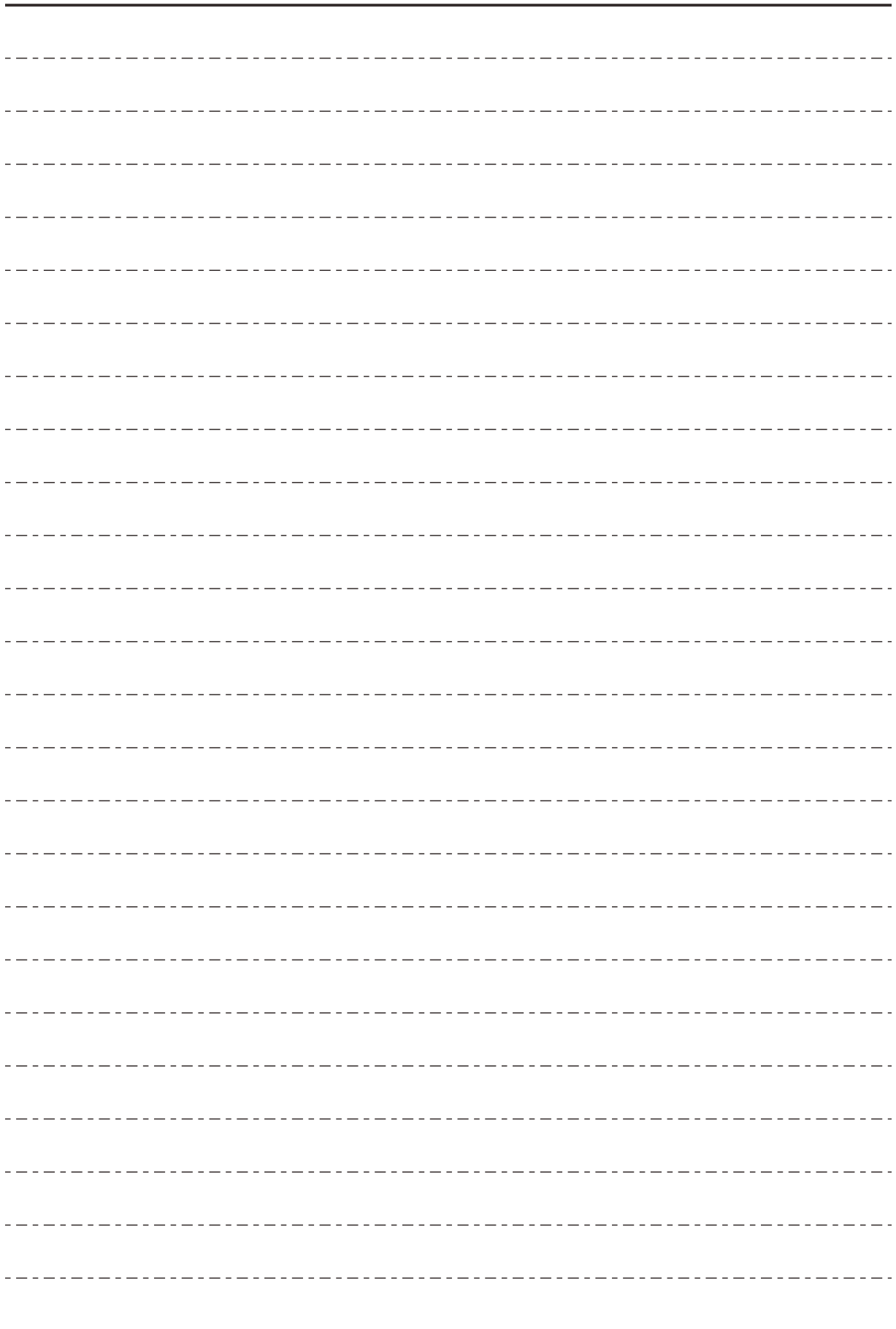
biomass power plant and its raw material competitor. We model the interactions between the government and biomass power plant as a stackelberg game. The government first determines the price subsidy for biomass power plant; then biomass power plant determines its biomass order quantity based on government subsidy. Finally we extend our model to include an upstream biomass supplier who purchase biomass from farmers, preprocess it, and then sell it to the biomass power plant and other bio-refineries. By comparing with the baseline case, we explore how the government's subsidy strategy differs under different biomass feedstock procurement modes. Our results show that when there is only the biomass power plant who utilizes biomass, the government always chooses to subsidize the biomass power plant to maximize the total social welfare. In addition, the biomass power price subsidy strategy of government will be affected by the procurement mode of biomass feedstock. By comparing the baseline case (biomass power plant purchase biomass directly from the farmers) and the extension case (the biomass price is set by an intermediate biomass supplier) we can find that the

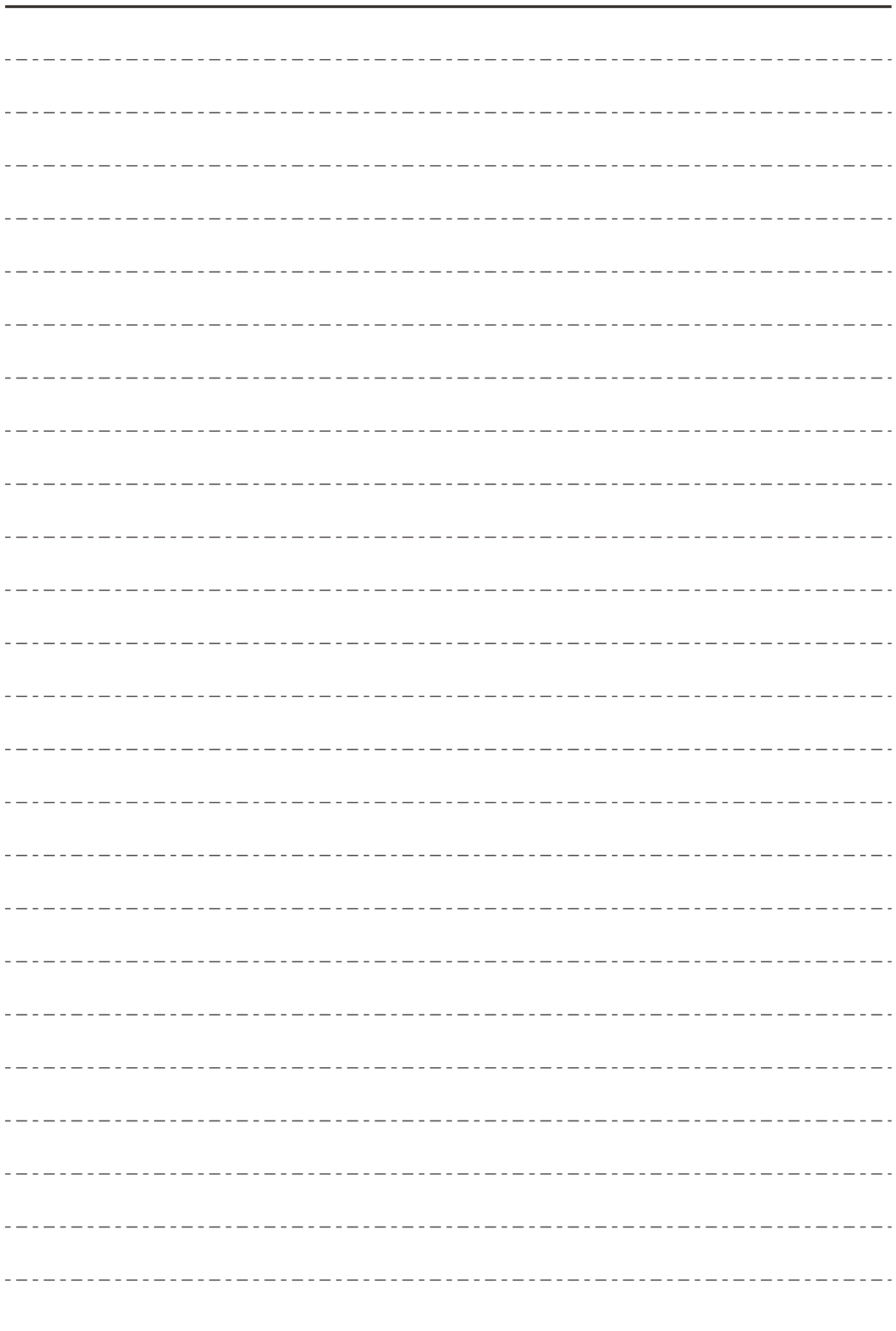
optimal price subsidy is higher in the extension case, which means the involvement of the intermediate supplier reduces the efficiency of government subsidy. In the baseline case, government's optimal subsidy is not related to the profitability of the biomass power plant, while in the extension case, government's optimal subsidy increases with the profitability of the biomass power plant. This is because that the intermediate supplier will split some of the profit from the biomass power plant, and this part of the profit increases as the profitability of the power plant increases. When another bio-refinery with different social utility competes with the biomass power plant for biomass raw materials, the government should not subsidize biomass plant unless the social utility of biomass power plant has a significant advantage over its competitor. If the subsidy condition is met, the optimal subsidy is related to the profitability of the biomass power plant and its competitor.

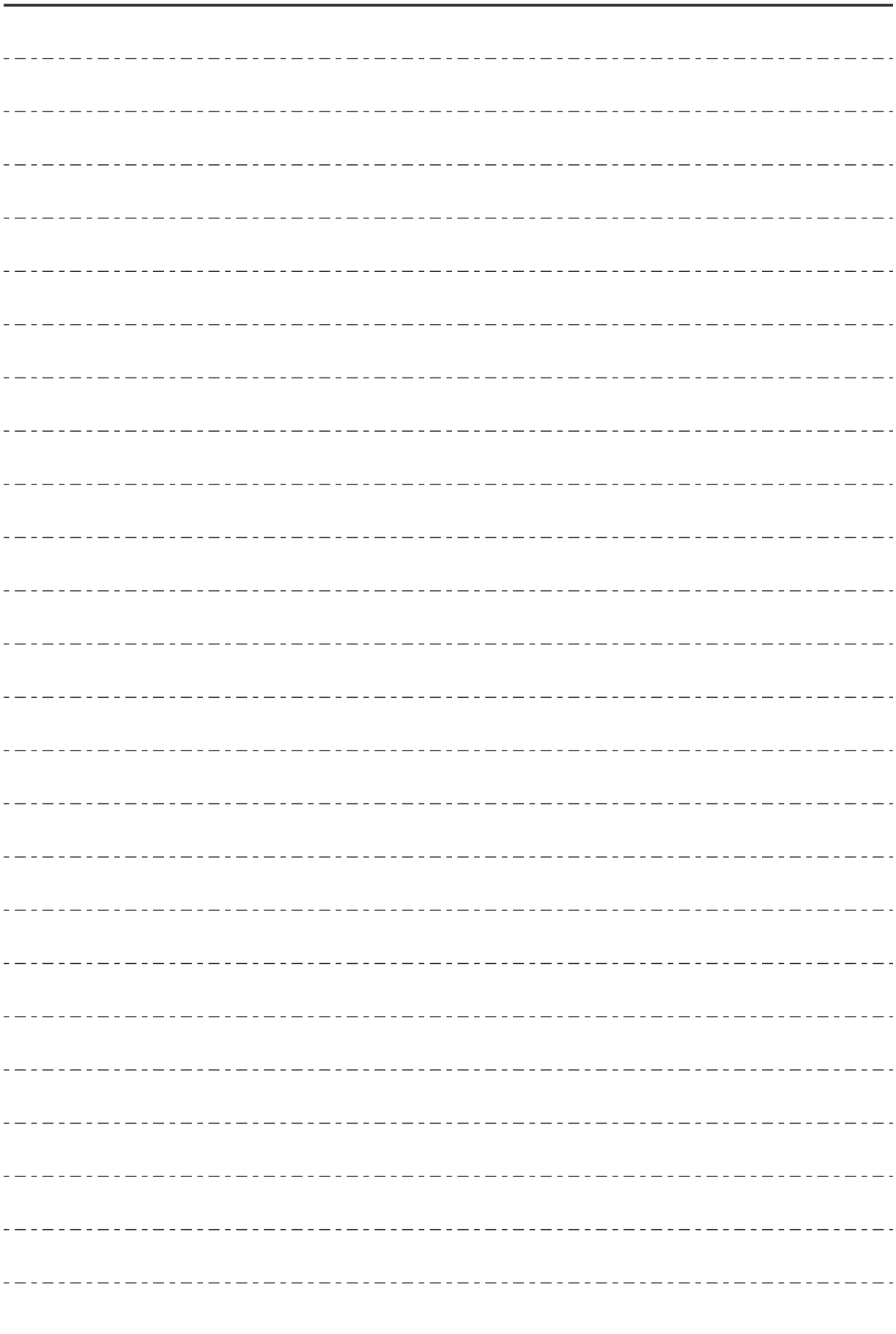
关 键 字 :biomass power generation, government subsidy, social welfare

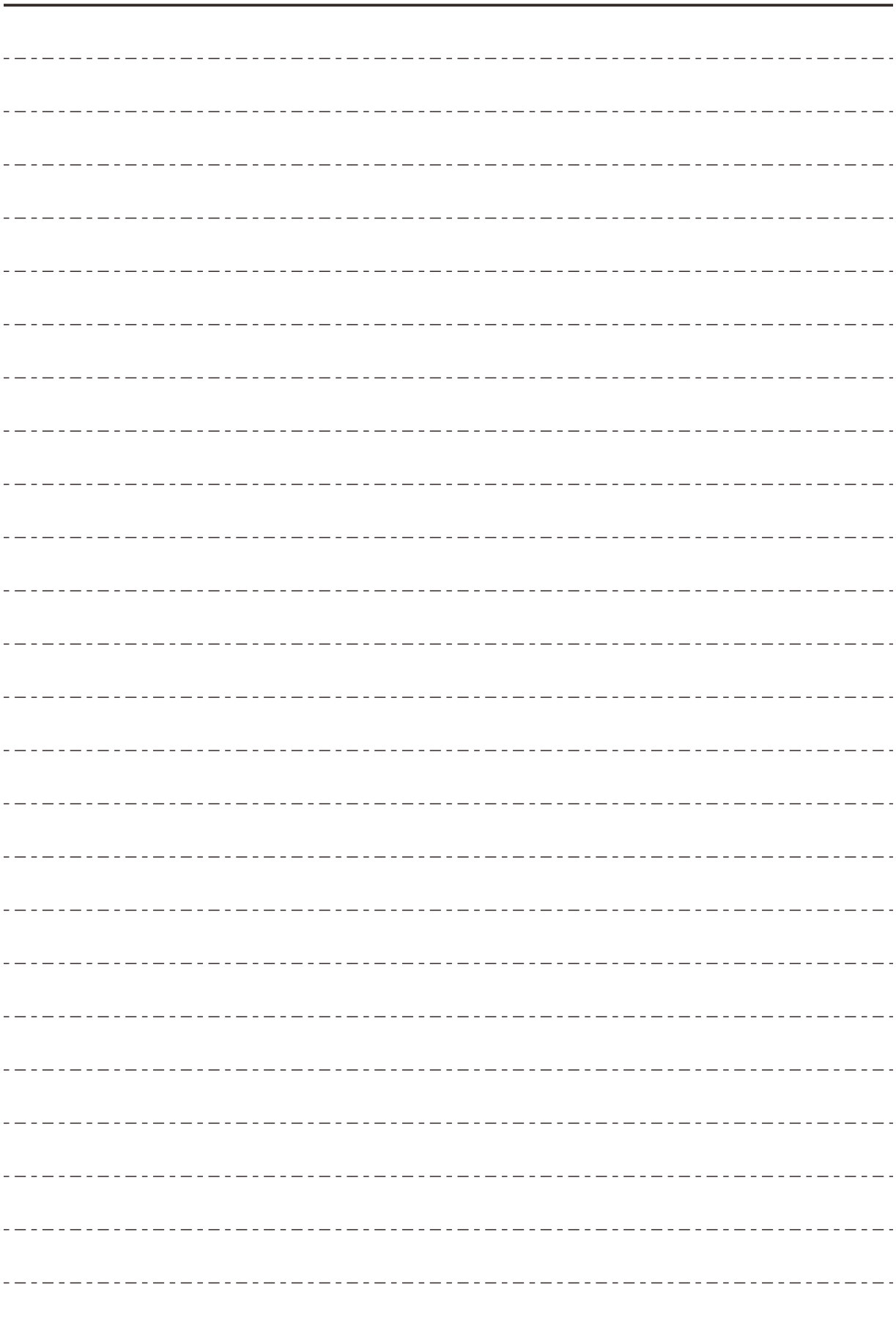
团体会员单位

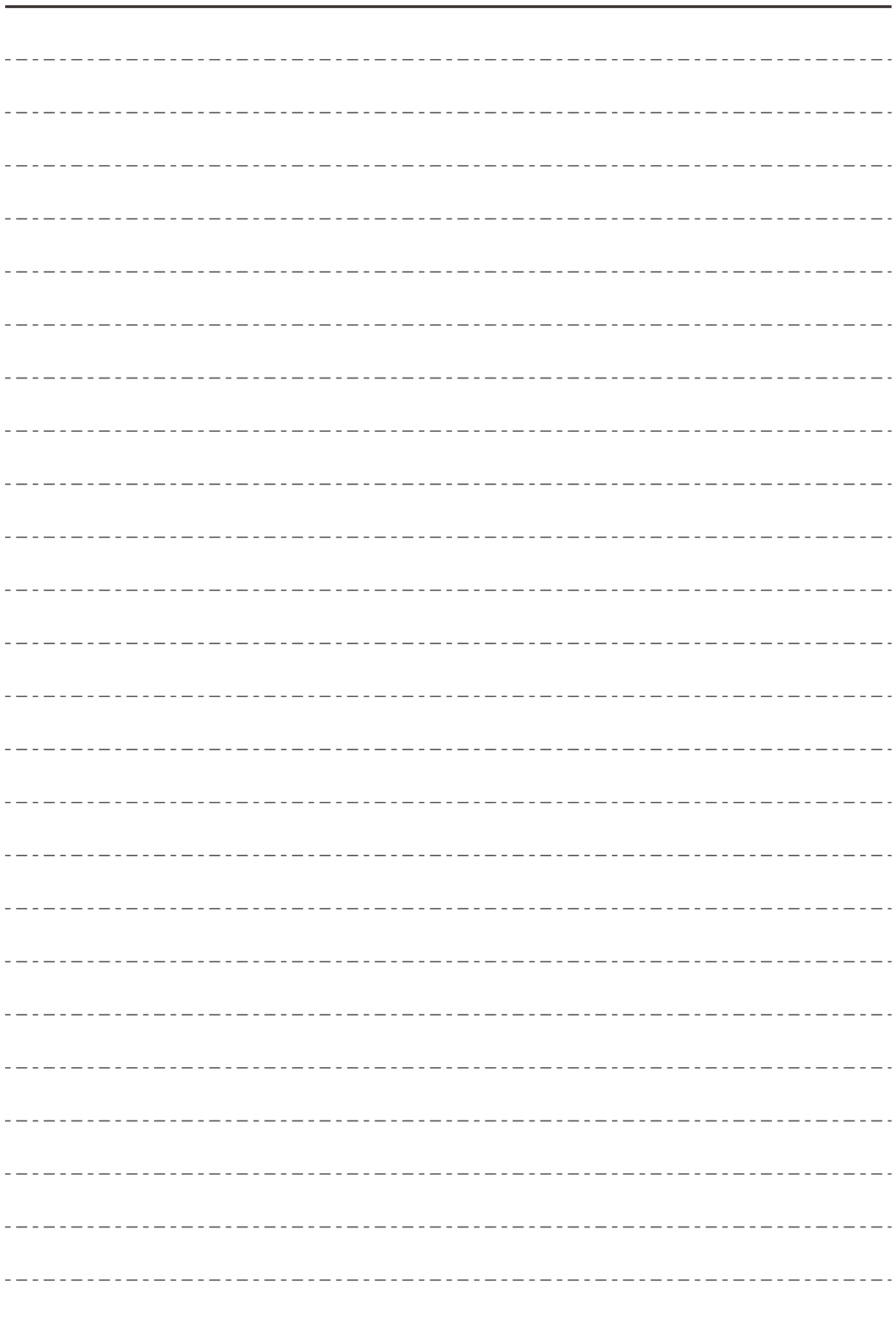
名称	有效期
中国科技出版传媒股份有限公司	2018. 7. 1—2018. 12. 31
华东理工大学	2017. 12. 1—2019. 11. 30
中国石油化工股份有限公司	2017. 12. 1—2019. 11. 30
清华大学	2017. 12. 15—2019. 12. 14
北京外国语大学国际商学院	2018. 1. 1—2019. 12. 31
江苏科技大学经济管理学院	2018. 1. 1—2019. 12. 31
中国人民解放军国防科技大学系统工程学院管理科学与工程系	2018. 1. 1—2019. 12. 31
上海交通大学中美物流研究院	2018. 1. 1—2019. 12. 31
中国人民大学商学院	2018. 1. 1—2019. 12. 31
贵州大学	2018. 1. 1—2019. 12. 31
神华科学技术研究院有限责任公司	2018. 1. 1—2019. 12. 31
国防科学技术大学信息系统与管理学院	2018. 1. 1—2019. 12. 31
西南财经大学工商管理学院	2018. 1. 1—2019. 12. 31
北京荣邦瑞明投资管理有限责任公司	2018. 1. 1—2019. 12. 31
东南大学管理科学与工程系	2018. 1. 1—2019. 12. 31
东北财经大学管理科学与工程学院	2018. 1. 1—2019. 12. 31
全军野战卫生装备论证中心	2018. 1. 1—2019. 12. 31
华南理工大学	2018. 1. 1—2019. 12. 31
华中科技大学自动化学院（系统科学与工程系）	2018. 1. 1—2019. 12. 31
神华集团有限公司管理学院	2018. 1. 1—2019. 12. 31
重庆维普资讯有限公司	2017. 8. 25—2019. 8. 24
深圳高速工程顾问有限公司	2018. 10. 21—2020. 10. 20
天津大学管理与经济学部	2018. 5. 1—2019. 4. 30
中山大学管理学院	2018. 5. 12—2019. 5. 11

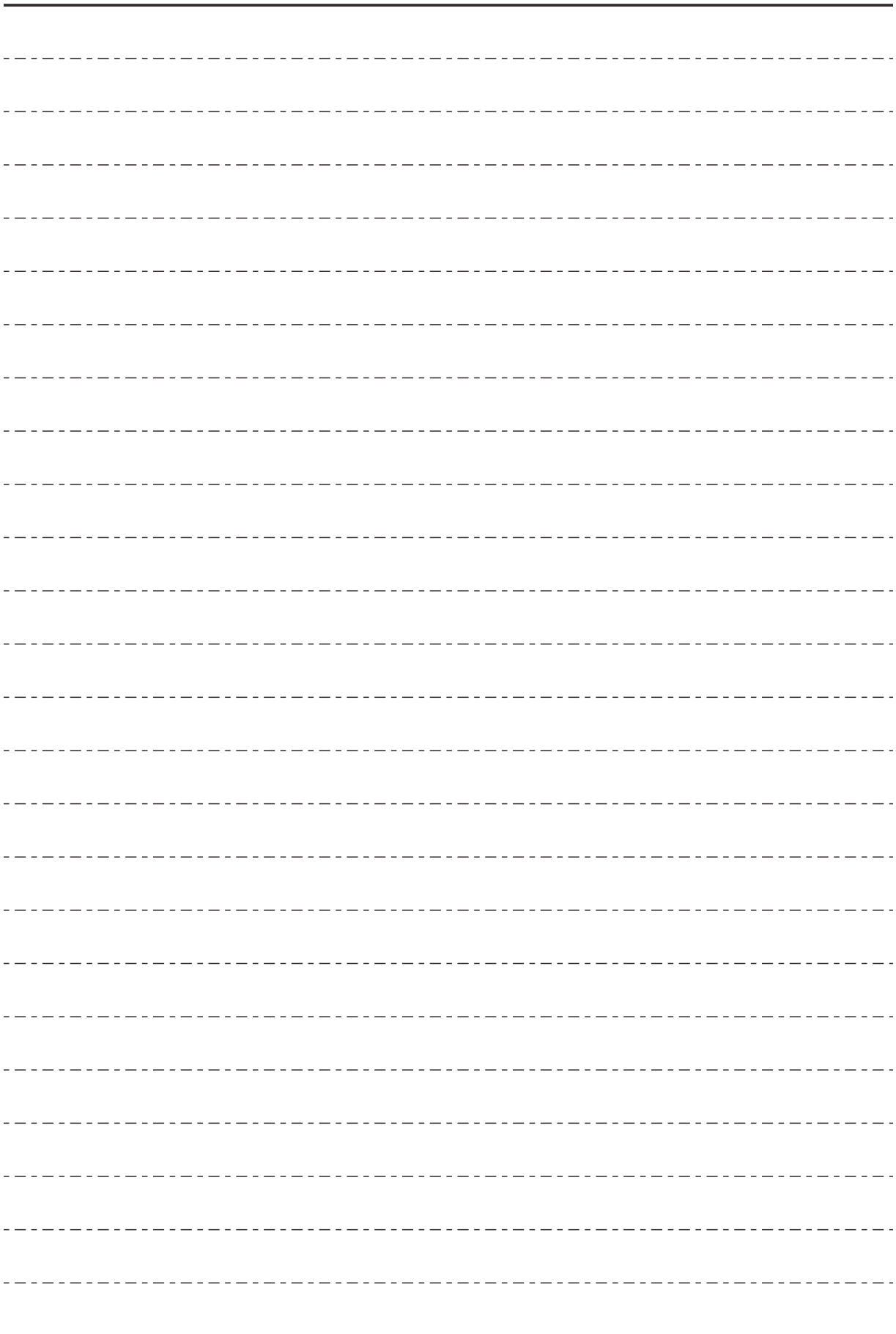


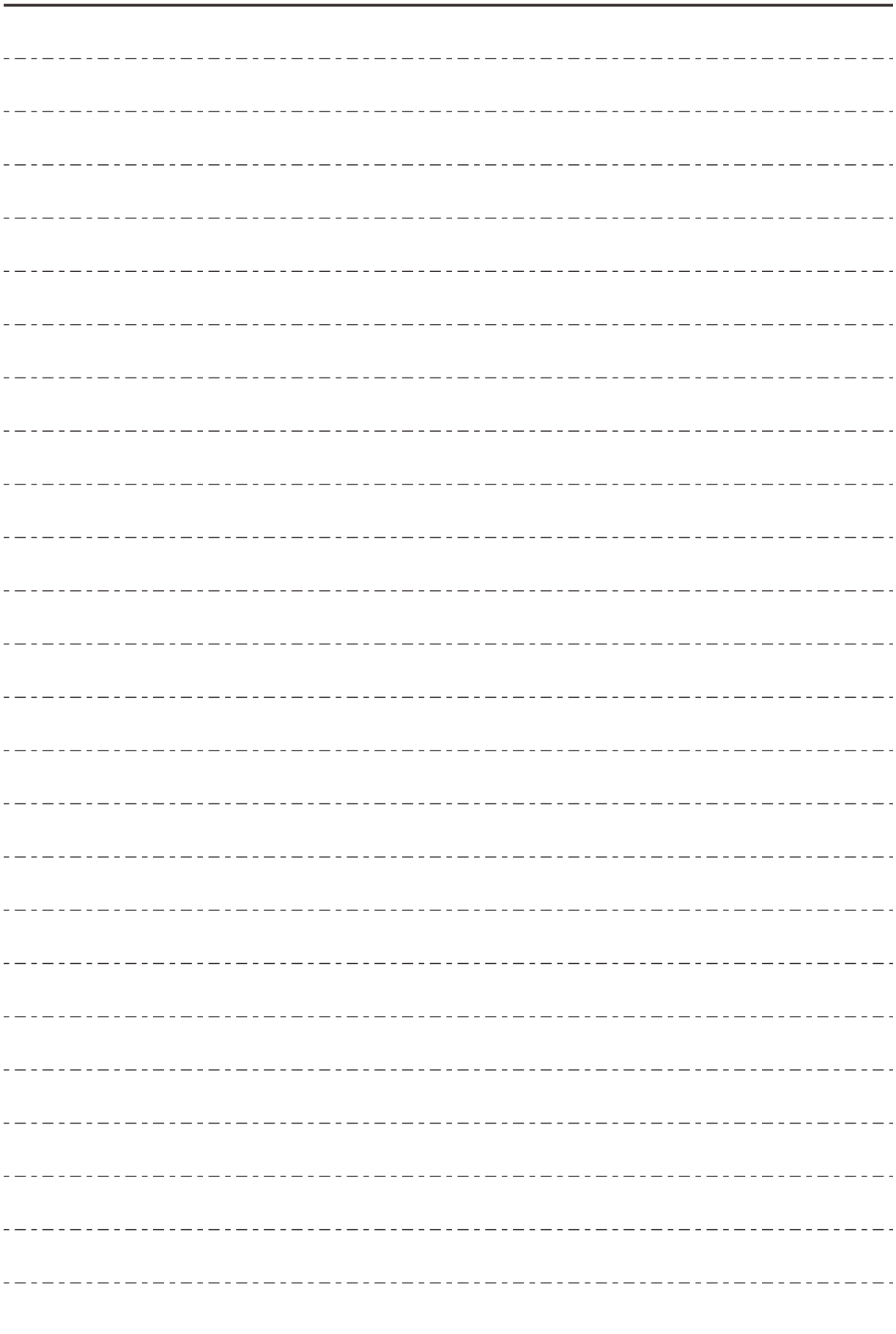


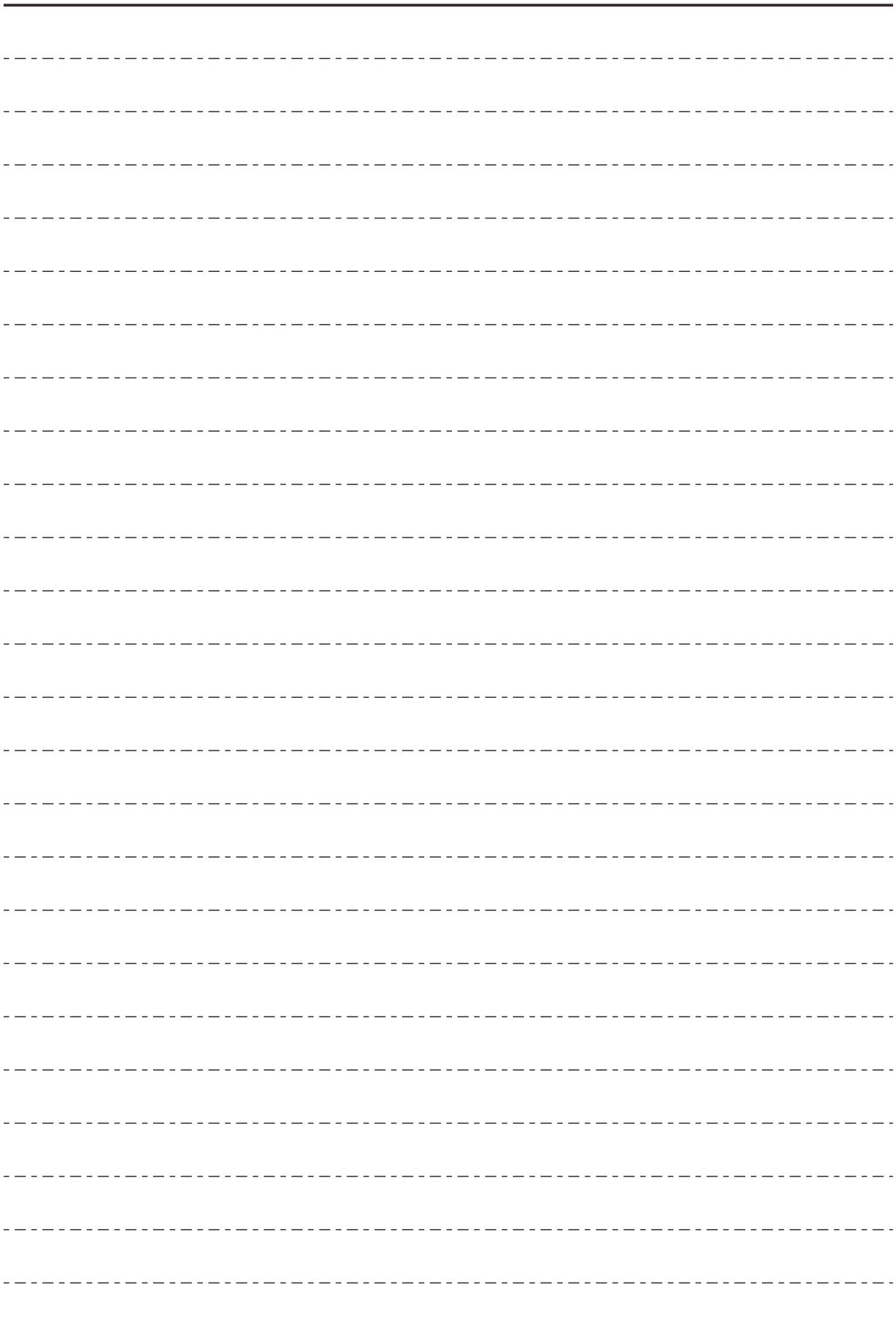


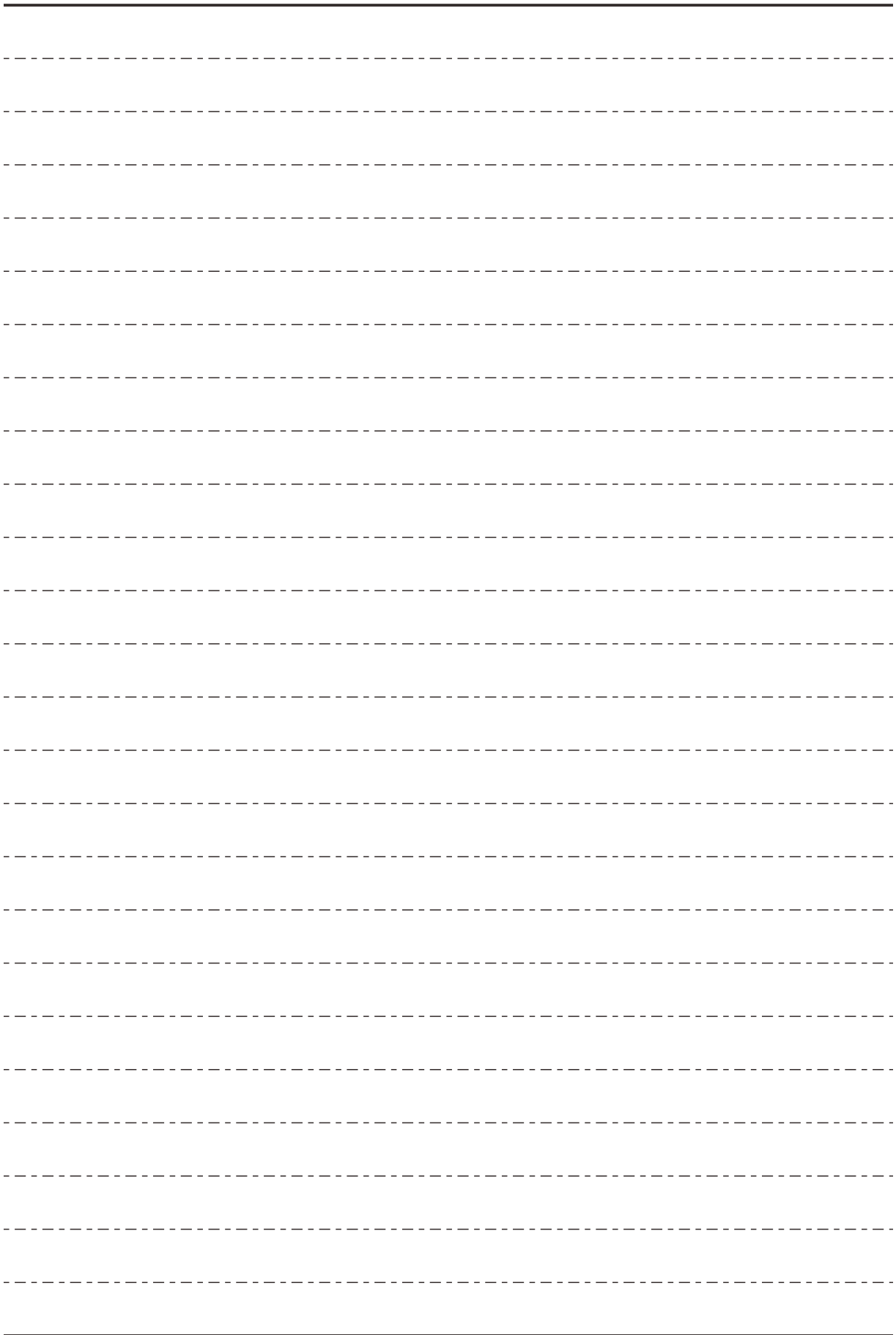














中国系统工程学会
SYSTEMS ENGINEERING SOCIETY OF CHINA