



双管齐下“催化”企业创新

——记国家自然科学基金创新研究群体项目“运营与创新管理”

■本报记者 甘晓

企业是创新的主体，是推动创新创造的生力军。在国际复杂多变的政治、经济和商务环境下，企业向内部如何激发员工创新动力，向外又如何形成竞争战略，在实现有效供应链的同时控制风险，是企业运营中不得不面对、又迫切需要解决的问题。

管理学家承担起这一重任。在国家自然科学基金创新研究群体项目“运营与创新管理”(以下简称创新研究群体项目)支持下，上海交通大学李垣教授带领团队立足中国实际，在创新管理与战略、运作优化与管理、信息系统及管理等方面开展研究。

李垣告诉《中国科学报》：“我们的研究从实践中来，吸取理论的营养，形成创新的研究成果，再用获得的成果指导实践，同时充实已有理论，努力做到了‘顶天立地’。”让团队成员深感欣慰的是，他们的研究就像“催化剂”一样，“加速”中国企业创新的“化学反应”。

以国家需求为己任

时间回到2014年前后，“让企业成为创新主体”已成为共识。“当时我国企业的创新能力整体上并不强，这极大地制约了我国经济的有效转型和国际竞争力的提高。”李垣同时指出，封闭的研发体系使许多企业难以有机会有效地整合内外部创新资源来实现新的产业创新。

如何用管理科学理论和研究成果去帮助企业加快创新步伐，成为该创新研究群体成员共同的学术兴趣。“作为管理学研究者，我们感到肩上沉甸甸的责任，这是国家创新驱动发展战略对管理科学的重大需求。”李垣说。

以国家需求为出发点，2014年李垣和同事们向国家自然科学基金委员会申请并获得创新研究群体项目资助。

研究者们同样肩负着学科发展的责任。李垣介绍，上海交通大学“运营与创新管理”研究团队为该创新研究群体项目提供了坚实的研究基础。早在20世纪



创新研究群体项目成员在一次企业调研中的合影。 研究团队供图

80年代，中国科学院院士张钟俊、上海交通大学教授王浣尘等学者就创立了系统工程专业，这是团队事业发展的起步期；之后新建管理信息系统和运营管理等研究方向，2005年进入壮大期后又新增创新管理、服务运营方向。

在团队成员们看来，随着时代发展，传统上“管理”的边界和层次已经发生了变化，运营过程中创新的重要性逐渐凸显，把“运营”和“创新”这两个原来各自分离的概念结合在一起是学科发展的必然趋势。获得创新研究群体项目支持不仅点燃了他们的研究热情，更坚定了他们建设“世界一流学科”的信心。

“多年来，国家重大需求下共同的学术兴趣和学科责任把我们凝聚在一起，共同努力，携手前行。”如今，再一次回顾项目申请时的初心，李垣这样说。

理论与实际“双管齐下”

在专家们看来，该创新研究群体项目最大的特点便是理论与实际紧密结合。

“首先，管理是一个面向现实的学问，如果不从管理实践出发，管理科学研究就变成了无源之水、无本之木。”该创新研究群体项目主要成员、上海交通大学教授万国华告诉《中国科学报》。

因此，研究者们与多家企业形成良好合作关系，深入了解企业管理实践。他们立足实际，将企业运营分为“战略管理”“运营管理”和“信息沟通”三个层面。其中，战略管理层面主要关注企业应该朝哪个方向发展以及如何提高运营效率；运营管理层面关注业务流程如何更加有效；信息沟通层面关注各运营主体或单位如何获取、交换和处理信息以及相关的平台建设。

李垣指出：“我们根据实践的三个层次，回到理论中去，不断凝练总结，形成了对应的三个科学问题。”三个科学问题分别为：动态行为表征及合作创新规律、基于数字化平台的运营活动创新和开放环境下运营流程优化、基于大数据分析的产品设计信息平台与创新。

《中国科学报》了解到，该创新研究

项目之所以能够做到“理论联系实际”，“秘笈”正是界定问题的“三大条件”。“必须是企业关注的关键问题，必须是咨询公司不愿做或做不了的、没有现成理论解释和现成方法的问题，必须是在理论上有所突破的问题。”李垣表示。

例如，对于医院“看病难”的实际问题，万国华认为，其本质上是医疗资源配置和效率优化的问题。为解决这个问题，2016年前后，他带领课题组研究了医疗服务中的预约调度问题，考虑存在“直接到达病人”这一在中国格外突出的现象，并通过优化模型和算法解决了现实问题，如今已在多家医院实际应用。

同时，这项研究还为中国情境下“预约调度”制度的完善奠定了理论基础。“我们的模型为解决多种类似问题都有效。”万国华说。

在理论与实践“双管齐下”的方法论下，该创新研究群体项目紧跟时代脚步，取得多项成果，解决了诸多新问题：在人工智能(AI)迅猛发展的今天，针对企业决策应当在什么时候引入这一新技术的问题，他们创造性地将“高阶理论”运用于AI技术管理领域，为企业管理AI技术提供了新视角；针对中国

高新技术企业核心原材料供应中面临的不确定性越来越高的问题，他们提出供应契约达成协同的条件，对实践中存在高不确定性的供应链管理具有指导意义；针对新冠肺炎疫情下如何应用信息技术振兴企业，他们引入“战略柔性”概念，解决了在什么情况下、采用多大比例的信息技术能够提高企业柔性的问题；针对中国创新创业的发展实际，他们整合相关理论，揭示地区、行业和重点企业在三创方面的特征及其变化，提出全新的“三创指数”(创新、创业、创投)……

“人人都发言”的团队文化

在项目组织实施过程中，该团队打破传统的“大课题分解为子课题”的科研项目组织方式，以研究任务为导向组织队伍、分配经费，倡导多领域交叉、协同作战。

在团队文化上，成员们之间形成了“人人都发言”的宽松氛围。这样的文化鼓励每个人都勇于表达自己的意见，不迷信权威。万国华说：“我们之间经常以互相‘损’的方式提出对别人观点的质疑。”

《中国科学报》：管理科学在研究范式上和自然科学的其他领域有什么相同和不同之处？

李垣：很多人觉得管理科学听起来比较“软”，但实际上管理科学在研究范式上和自然科学的其他领域，特别是以实验为基础的学科一脉相承。二者相同之处在于实验过程相似，首先都要基于科学问题提出研究假设，然后设计实验，确定能够表征的指标，最后收集数据并通过分析得出结论。

不同之处在于管理科学的实验往往在真实社会经济活动场景下进行，需要研究者观察包括人的活动

在内的多种要素。正是因为如此，管理科学的实验普遍变量多、难控制，可能比其他基于实验的自然科学还要困难。需要指出的是，可靠的管理科学研究，其结果也必须可重复。

《中国科学报》：对于您和创新研究群体项目成员关注的“运营与创新管理”，未来研究热点将有哪些？

李垣：我认为这个领域应当有三个关注点：一是“数字化转型”，二是“新型国际化”，三是“双碳”与绿色创新。“数字化转型”是“十四五”期间我国企业共同面临的机遇与挑战，近期国务院印发的《“十四五”数字经济发

展规划》已明确提出要“加快企业数字化转型升级”。企业如何进行数字化转型、数字化转型如何培育激发企业新的创新能力，是我们团队计划深入研究的问题。

“新型国际化”则涉及我国企业如何融入国际创新链等问题，包括如何基于人类命运共同体构建创新网络和创新生态。对这些问题的讨论，目前还缺乏系统理论支撑，值得深入研究。

“双碳”与绿色创新是目前全球少有的能够达成的共识。我国企业需要通过创新和提高运营效率来积极应对挑战并抓住未来机遇。

修筑边疆乡村的电商“天路”

——记国家自然科学基金创新研究群体项目“新兴电子商务的信息与物流管理”

■本报记者 张双虎

“塌方了，前面塌方了！”司机一声低沉的嘟囔，让后座疲惫困倦的胡祥培回过神来。

2020年9月16日，国家自然科学基金创新研究群体项目“新兴电子商务的信息与物流管理”(以下简称创新研究群体项目)负责人、大连理工大学教授胡祥培一行到西藏墨脱调研电商问题。从墨脱返回波密途中，天空飘着零星小雨，浓雾将山路涂抹得方向难辨。所幸当地的司机经验丰富，在塌方前几米远处硬生生将越野车停在半山峭壁间。直到3个小时后，他们才在推土机的助力下闯过塌方路段。

这只是胡祥培团队无数次入藏经历的一个小插曲。从2014年获创新研究群体项目资助后，该团队围绕新兴电子商务的物流配送系统优化方法、信任信誉与安全管理方法、商务智能与知识管理等问题，多次入藏、驻藏，对西部偏远乡村电商难以涉足区域进行深入调研，为新兴电子商务科研平台建设、国家一流学科建设及地方经济发展作出了重要贡献。几年来，团队获国家级研究生教育成果奖1项、省部级科技进步奖2项、省人文社会科学奖4项；发表多篇高质量论文，在农产品电商示范工程以及古村落文化保护云服务平台建设等方面取得了显著效益。

从扶贫、助农到乡村振兴

“电子商务不仅能改变产业结构，还在扶贫脱贫、乡村振兴中起到重要作用。”胡祥培对《中国科学报》说，“从这个角度来看，研究新兴电子商务中存在的信息和物流问题，不论对国民经济发展、人民生活水平提高，还是纯粹学术研究来说都意义重大。”

2014年至今，我国电子商务蓬勃发展、快速成长过程中也出现很多问题，信息流、资金流、物流、信誉、支付等问题随之而来。在西藏、新疆等地的



胡祥培(前排左五)团队及京东专家获赠西藏自治区电子商务建设特聘专家。受访者供图

偏远乡村，电商发展更是举步维艰。

2017年之前，“四通八达”(快递公司)已覆盖大江南北，但西藏的大部分山区仍未涉足。2019年11月，胡祥培在西藏大学作报告，休息时谈起“双11”话题，被告知当地乡村“网购一双袜子6元，运费却要60元”。

“西藏发展电子商务首先面临物流瓶颈，由于地广人稀，农牧民居住分散，虽然手机信号、电子支付都没障碍，但物流成本高的问题始终未解。”该群体成员之一王明征教授告诉《中国科学报》：“我们这个团队主要瞄准农村电子商务，解决乡村电商‘最先和最后一公里’的问题。”

该群体联手知名电商企业，在西藏自治区商务厅的帮助下多次在西藏调研，提出电商解决方案，在相关区域进行试点，用人工智能算法和区块链技术来优化物流调配方案。

项目进行过程中，该团队从扶贫、助农到乡村振兴，一直致力于将城市电商的经验带到乡村，同时与知名电商企业合作，探索乡村电商的发展模式。团队紧密结合实际，帮农牧民研究怎样

把特色农牧产品卖出去。

另一方面，城市电商发展到一定规模后，也出现了“关联存储、拆分订单、合并打包”等问题。比如，顾客一个订单买了10种不同商品，按照以前商品分类设库的做法，配送要分10个包裹送给客户，不但造成巨大人力物力浪费，多次送货也给消费者带来困扰。

如何通过人工智能技术对信息流进行研究，根据顾客订单规律，对用户需求进行预判，并合理配置商品，设置仓库的商品配比，进行合理分拆、合并打包，这些都要经过复杂规划、精确计算。

“我们的优势一是学科交叉，二是理论研究紧密结合实际。群体成员有擅长人工智能的，有研究物流的，有精通管理的；而且所有人，包括研究生都深入藏区，长期服务在农牧民身边。”胡祥培说，“这些方面我们已经有了理论成果了，很快就会付诸实践，这将会给电商带来变革。”

一只藏香猪的溯源之旅

西藏地区有很多特产，茶叶、松

茸、天麻、藏香猪等都品质出众，但以前很难卖往外地。通铁路后，藏区物流得到极大改善，但干线运输问题解决了，“末梢神经”仍难打通。

“西藏发展电商存在两个难点：一是‘工业品下行’，把城里超市中的工业品送到百姓手中；二是‘农产品上行’，将当地特产卖出来，这是最后一公里和最先一公里的难题。”该群体成员之一、大连理工大学教授李文立说。

比如，藏香猪肉质非常好，但营销过程如何做到保鲜和保质是关键性的难题。它需要冷链存储、运输、配送，销售成本很高。另一方面，因为优质价高，如何对其进行产地溯源、保证品质就成为一个重要问题。

“藏香猪需要散养，造成很大的溯源难点。”该群体成员之一、大连理工大学副教授都牧说，“现代养殖企业里，人们只需要把摄像头装在猪吃东西、喝水、睡觉的地方，就能借助物联网、猪虹膜识别等技术，精准监控猪的成长状态。了解它吃了什么、怎么活动、识别是哪个养殖场养的，但对散养猪而言，这些都难以做到。”

《中国科学报》：目前我国在新兴电子商务信息与物流管理研究领域处于什么水平？

胡祥培：中国幅员辽阔、人口众多。我国的电子商务规模已多年位居世界第一，目前我国的电子商务发展是引领世界的，而且非常有特色，相关研究也处于国际学术前沿。

《中国科学报》：“新兴电子商务的信息与物流管理”创新研究群体项目的特色是什么？

胡祥培：特色是学科交叉、理论联系实际，解决中国的管理难题。中国是农业大国，而且农民的生活条件、居住环境和外国不同。我国发展电子商务还肩负着扶贫脱贫、乡村

为解决溯源问题，该群体针对藏香猪散养在峡谷中自由觅食、养殖场偶尔给它们补充些营养饲料的特点，设计了综合解决方案：将猪脸识别、耳标识别和猪虹膜识别技术结合起来，并基于物联网、大数据和区块链技术，采集藏香猪的日常活动信息，设计了藏香猪溯源系统。

“我们也在申请专利。将来人们在超市用手机一扫，对应的溯源信息一目了然，让假冒伪劣无处遁形。”王明征说，“这保障了双方的权益，对养殖企业和消费者都有好处。”

胡祥培介绍，这是我国较早的一个基于区块链的散养家畜溯源系统，目前实施方案已经成型。此外，他们提出的农产品预冷处理，再通过冷链运输的方案已经开始实施。

经过团队努力，目前天麻、茶叶等农产品已在知名电商平台销售。

凝心聚力，做些有意义的事情

在国家自然科学基金资助下，该群体成员长期驻扎西藏，在西藏农牧

区、当地企业、“助农馆”进行营销策划、开发产品。

“我们几个研究生协助当地农户开发的松茸面条、松茸月饼已经有产品销售了，目前正在进行区块链方案设计，马上就有基于区块链的灵芝、松茸产品电子商务营销平台上线。”胡祥培说，“群体发展和个人成长两方面，都得益于国家自然科学基金的长期稳定支持。”

1994年，胡祥培就获得了青年科学基金项目，此后他借势发力，多次承担国家自然科学基金项目。

“创新研究群体项目能把我们几个不同研究方向的小团队老师凝聚到一起，共同做些‘有意义的事情’。国家自然科学基金在人才培养，尤其是在对我们很多年轻老师的培养上功不可没。”该群体成员之一孙丽君教授说。

“我们的创新研究群体项目一是能结合国家重大需求展开研究，二是能理论紧密联系实际，有系统思维和全局观。李文立说，“因此能在群体合作中形成合力、互通有无、取长补短，体现了‘顶天立地’‘脚踏实地’的特点。该项目在项目结题时，被专家组评为优秀。”

各有优势、相互竞争的态势，发展为线上线下融合互补，这将催生新的商业模式。原来一些做不到的事情现在能做到了，比如冷链、网络选药；二是农村电商依然需要攻坚克难，农产品加工、存储、冷链问题还未妥善解决，如何把质量好、信誉高的商品送到农牧民手中依然存在困难；三是电子商务向智能化方向发展，智慧物流、机器分拣、无人车、无人机、无人仓自动配送系统将是新的发展方向；四是推动电子商务向供应链、供应端拓展。换句话说，就是打通消费端和供应端，打通设备和人的纵、横向互联互通，从而提高效率、便利人们生活。

《中国科学报》：请问您团队下一步的研究重点是什么？

胡祥培：下一步，我们要紧跟电子商务发展趋势和需要开展研究，发现新问题，解决新问题。

一是电子商务正从线上和线下