

目 录

京东智能供应链将成为 B2C 的分水岭·····	1
管理学本土化问题研究的分析与再思考·····	2
顾客契合研究综述·····	4
中美审计跨境监管获得新突破·····	5
全球电商的三个发展趋势·····	6
现代国家及其治理·····	7
动作分析方法在民航值机中的应用·····	8
智能硬件时代无处不在的人机互动·····	10
全光奈奎斯特信号传输研究获进展·····	12
大数据环境下的信息技术发展现状与趋势·····	13
基于触觉反馈方法的义肢控制新技术·····	14
多智能体技术·····	16
流体力学的新兴发展方向·····	18
机床热误差·····	19
微软 HoloLens 全息眼镜初体验：太不可思议了·····	20
《中国制造 2025》——从工业大国到工业强国·····	21
基于泛在学习资源共享平台的大学英语“翻转课堂”教学模式设计研究·····	22

《老子道德经》的日译研究述评·····	23
陶哲轩破解埃尔德什差异问题·····	24
奇异马尔科夫跳变系统的 H 无穷控制·····	25
贝叶斯网络构建的最新研究进展·····	26
海底 2400 米下采集到微生物 ·····	27
BIF 型铁矿生物成因说 ·····	28
不锈钢电致塑性轧制新工艺·····	29
新型二维材料研究取得重要进展：二维过渡族金属碳化物晶体·····	30
多功能纳米材料可精准诊疗肿瘤·····	32
金属所钛合金 3D 打印技术研究取得进展 ·····	32
生物滞留强化脱氮除磷技术·····	33
“绿色金融改革与促进绿色转型” 课题研究成果发布·····	35
“互联网 +” 对我国对外贸易竞争新优势的影响及对策 ···	36
政府财政资助企业研发效率的研究·····	37

京东智能供应链将成为 B2C 的分水岭

供应链这个词听起来很专业，但拆分开可以简述为供出去的东西，有东西有渠道才能实现供，同时市场进行回应、反应，把供和应的部分串联起来就形成了链，这是一个信息交换循环的过程。

若论起供应链，京东后端供应链的实力可以算是国内电商的老大，这和京东百亿资金大力投入自建物流，十多年自采模式的深耕密不可分。即便如此，京东曾经在诸多媒体面前自曝在供应链实际运营中遇到的问题。其潜台词便是——京东曝出问题自然也是找到了解决问题的方法。

京东这次和美的在供应链的深度合作打通 EDI（电子数据交换），实际上是京东打造智能供应链的一个开始。什么是智能供应链？智能供应链如何变革创新？又解决了什么问题？下面将从实战性角度分析。

一、切入到生产环节的前端用采购主导生产

过去对于平台而言，没有办法管理到供应商的生产，因此供应商的供货非常不稳定，平台在旺季出现缺货非常常见，想想看在促销活动正打的火热时，后端供应链跟不上是多么致命的打击。而对于供应商，像美的这样同时也是制造商的一方而言更是苦不堪言，因为商品是需要提前来生产的，因为没有平台的数据支持，生产多了积压库存生产少了平台断货，传统的二八备货原则已经严重落后了。

京东实际上是把采购流程放到了传统的生产环节前面，比如京东通过大数据分析预测得出销售计划，提前好几个月就可以下达采购单，这个时候美的拿到京东的数据就可以从仓库地域、销售量、品类等多个维度拆分进行生产备货，提前把商品分布到京东各个区域的仓库，同时物流效率也会变得非常高。

二、销售计划关联补货备货计划

以前的补货就只是补货，实际上就是采购员拿着补货清单再进行一次采购而已，这也是为什么会出现断货的一个重要原因，因为去采购时发现供应商也没有货了。智能和预测密不可分，智能就是在平台售罄之前，已经预测并告知供应商需要补多少的货，这时供应商已经将需要补充的货协调或生产好发送到了库存告急的仓库，实际上这就是实现了“零库存”。

京东这次的做法也是如此，京东的智能补货系统将补货建议通过 EDI 传给美的，美的在这期间是有时间来进行调整的，随后系统自动进入采购模式，

实现智能补货。这实际上是通过现货率和周转率来影响平台和供应商之间的业务关系，过去我们要了解传统零售业周转在哪要高于它，电子商务零售业加快了 this 速率，而智能供应链已经远远超过了电子商务的阶段。

三、从数据共享实现效益共享

供应链的变革创新一定是基于大数据应用成为市场和数据的反馈机制，沃尔玛目前已经实现了上述的大数据自动采购模式，不过沃尔玛是相对封闭的，而京东和美的 EDI 打通虽然难度非常大，但也更加的开放。从数据共享实现效益共享是智能供应链的目标，并不是说掌握了用户的数据、掌握了合作伙伴的数据便是平台的财产，而是要更快的开放给供应商，与他们成为合作伙伴。京东与美的在供应链的合作模式一旦打开，便可以迅速复制到其他的企业，整个供应链的体系都将迎来新的变革。

所以，智能供应链将成为 B2C 的分水岭并不是危言耸听，EDI 的数据打通在美国已经非常的成熟，但是京东和美的的这次合作才是国内的开始，作为首次吃螃蟹的企业，无疑印证了商业越发达越能激发人性的真诚和善良，商业科技的进步是为创造美好生活而来的。

(信息管理信息系统专业提供)

管理学本土化问题研究的分析与再思考

对于中国的管理学界，管理学本土化工作似乎是一个十分难解的问题，因为从中国全面、系统地引进管理学理论的过程来看，虽然本土化的呼声一直不断，也有一些学者做出了自己的努力和贡献，但这一工作似乎成效不大，差距甚远，缺少学术共同体，更缺少在组织管理实践过程中取得普遍成功的实例，多体现为事后现象的解释、诠释，甚至带有一些自娱自乐的特点。

回顾管理学理论 100 多年的发展历史，在泰罗那里可以找到他所描绘的科学管理思想最为基本的特征：“劳资双方必须实现这样的思想态度的改变：双方合作尽到生产最大盈利的责任；必须用科学知识来代替个人的见解或个人的知识经验。否则，就谈不上科学管理。这就是科学管理的两个绝对需要具备的要素。经过数千年人类管理经验的积累，100 多年科学管理理论的探索，体现社会科学理论科学性和具有普适性特征的主要的概念、理论、分析方法已经在管理学的一般理论和各职能管理理论中建立，各国管理学界的研究者和实践者都在传授、运用这些知识，在这样的理论框架，甚至基本

概念中开展研究、指导工作，难以重起炉灶，建立一整套全新的概念、理论和方法空间。由于人类目前还不能对人的思维机理，更为具体地讲就是对管理工作中的战略决策、领导过程等进行透彻的理解，所以将管理理论的科学性定位在法约尔理论构建的层面是十分合适和恰当的。这正如巴纳德精妙的解释一样：“同我们的生活和工作有着密切关系的是它的日常现象，我们必须离开其中的科学问题来进行探讨，正如我们不用特别涉及H₂O的物理性质或化学性质而去研究如何利用水来饮用、游泳或航行。

在具有数千年从未间断文化传统的中国，特别在中国管理学或管理学的本土化研究中，这是一个有着特殊意义且十分重要的问题。现代科学管理思想不是传统经验管理思想自然的延续，起源于工业时代的管理工作体现出了与过去时代管理工作本质性的变化。这些变化主要体现在管理观念的变化、管理者与被管理者相互关系（如雇佣形式）的变化、科学思想在管理工作中的广泛运用上；这些变化在泰罗、法约尔，以及后来者的研究中都得到了全面的展现。由于特殊的历史原因，新中国从建国到改革开放之前，现代的科学管理思想也未能得到全面的推广，因而在改革开放之后科学管理思想在中国得到系统、广泛的普及和运用，特别是被人们重视和接受。需要注意的是，就是在几十年的改革开放中，科学管理思想在中国是否深入人心，是否已经具备科学管理思想推行所需要的法制、制度等环境因素，是否在各类组织中得到有效的运用，依然是中国管理学界和实践者必须认真研究和分析，仔细揣摩与判断的工作，过于乐观或过高的评价都可能需要推敲与斟酌。

在我国，虽经诸多学者的努力，但迄今为止，尚未建立起较为系统、令人信服，并在实践中经过检验，特别是能够取代目前已经存在的管理学一般理论和各职能工作的理论。管理学的本土化工作，特别是将本土化工作理解为结合中国的实际情况，运用现有的管理理论中的基本原理、理论和方法对各类组织运行中存在的问题进行分析和探讨，提出切合实际的建设性意见，并在运用和实践过程中丰富、完善、发展适合国情的管理理论，是管理学本土化工作在中国发展的正确道路，是中国管理学术界和实践者真正应该做的工作。

从文化传统、哲学理念、历史进程、发展阶段、资源分布等多方面看，中国与许多国家存在着很大的差异，客观的现实要求中国在任何科学、技术的学习上都必然存在实事求是、结合国情的问題，在人文社会科学方面更是如此，但也需要看到，科学，特别是社会科学的本土化工作不是一蹴而就的工作，它既需要系统地把握一门学科的科学本质，也需要在此基础上对国家

历史和国情的知晓，更需要有结合的勇气和能力：

(1) 历史的传承方面，需要进一步了解中国哲学思想与中国文化传统的深邃、博大等特点，及其在管理学本土化工作中的特殊作用；(2) 现实的需要方面，应进一步辨析和认识中国传统文化存在的某些不足，注意其与国家步入世界强国、各类组织发展壮大可能产生的矛盾、羁绊与冲突；(3) 未来发展方面，要进一步根据国家发展、社会进步的需要，注意中国文化的主导、基础作用，吸收外来文化的有益成分，深化管理学的本土化工作。

(工商管理专业提供)

顾客契合研究综述

顾客契合是顾客与企业之间形成的一种长期的、受价值驱动的关系，这种关系可以促进顾客与企业之间的互动交流，加强顾客对企业的情感或行为投入。

学术界对顾客契合的定义主要有单维度定义和多维度定义两大类。其中多维度定义占据主流。多维度定义认为顾客契合是顾客心理和行为共同表现，包括认知、情感和行为三个维度。单维度定义又分为偏重心理层面和偏重行为层面两种。其中偏重行为层面的定义占多数，偏重心理层面的定义认为顾客契合是顾客基于认知和情感的一种心理反应。当前关于顾客契合的测量维度以及每个维度测量指标的选择还没有达成共识，当前研究者们主要从顾客心理、顾客行为和顾客契合结果三个维度对顾客契合进行测量，但是测量的维度是否全面指标的选择是否合理还有待进一步研究。

顾客契合的核心是互动体验和价值共创，它的贡献预计将超过那些传统概念，如顾客参与和顾客满意。顾客契合可以同时为企业和顾客创造价值。成功的顾客契合能使顾客通过重复购买这一交易性行为，以及影响、推荐和知识贡献等非交易性行为直接或间接地为企业创造价值。而且，顾客也可以在契合过程中收获功能价值、情感价值、社会价值和经济价值。相比较而言，现有研究对顾客契合对企业的价值关注度较少，探讨较为系统，而对顾客契合对顾客的价值探讨还不够深入。

综上，本文从顾客契合的概念与测量、与相似概念的关系、以及研究模型等方面对国内外现有研究成果进行了梳理和述评，现有研究尽管已经取得了一些有价值的成果，但是由于营销领域关于顾客契合的研究出现的时间并

不长，该领域仍存在许多问题尚待解决。

(市场营销专业提供)

中美审计跨境监管获得新突破

2015年9月23日，中国证监会发布消息，中国证监会与美国证券交易委员会（SEC）和美国期货交易委员会，在多边框架下开展跨境执法合作取得新突破。与此同时，中美双方在审计日常监管合作方面也取得重要进展，“双方初步商定，将以底稿‘出境’的方式，对一家中国会计师事务所开展检查试点，通过试点，探索积极有效的日常监管合作方式”。目前中美双方“以底稿‘出境’的方式，对一家中国事务所开展检查试点”，这意味着中美双方在经历了跨境审计监管的多次博弈后，达成共识，有了明确的合作模式。

一直以来，根据中国有关法律法规，未经监管部门许可，中国会计师事务所不得擅自向境外提供会计底稿，必须通过监管合作渠道才能提供。底稿纷争让会计师事务所一直面临着两难的选择——遵守中国的规则，会丧失审计美国上市公司的权利；遵从SEC的要求，则被迫停止在中国执业。事实上，中方监管机构曾多次在谈判中强调，双方应尊重和保护会计师事务所的合法权益，通过对话协商解决两国监管机构的分歧，美方不应单方面采取强制措施，起诉有关会计师事务所，让会计师事务所成为两国谈判博弈的承担者。如今，底稿出境、设立检查试点的方式正在为处于两难境地的会计师事务所打开一扇新窗。

持续跟踪中美跨境审计监管问题的北京大学光华管理学院特聘教授Paul Gillis表示，中美此次达成共识，就是希望通过试点找到一种能被双方认同的日常监管合作方式。然而，日常监管合作方式具体涉及哪些内容，涵盖什么环节，试点是否是“四大”会计师事务所等都还没有明确，这需要反复多次的协商和讨论。但是，“这足以说明中美双方推进跨境监管合作的信心和决心”。

中美审计跨境监管合作历经多次深层次博弈，其进展情况可谓一波三折。近年来，中美双方一直积极稳妥推进跨境审计监管合作，类似的中美监管合作消息从2010年起就不定期出现在中美各大媒体的新闻版面上，而这也从另一侧面说明双方合作谈判的艰难。而9月23日的最新消息，传递出中美审计监管的合作已经有了实质性的突破进展。南京大学会计系教授孙武军表示，近日，随着中国国家主席习近平的赴美访问，中美合作在多个领域都开

启了新篇章。而中美跨境审计监管作为第三轮中美战略与经济对话中的重要环节，也随之得到了重大突破，这也符合两国的共同利益。双方监管层都意识到建立一个提供公司财务信息的共同平台的重要性，这有利于增强彼此投资者的信心，也有利于确保资本在全球的自由流动。作为会计工作和注册会计师行业的主管部门，财政部将负责国际会计审计交流和对外监管合作事宜，并为此专门成立了跨境监管合作工作领导小组。

据了解，中方一直高度重视加强与世界各国或地区的审计监管跨境合作，愿同包括美国方面在内的境外监管机构在相互尊重主权和法律基础上，加强沟通磋商，深化互利合作，妥善解决双方关注问题，促进全球资本市场健康发展。

(会计学专业提供)

全球电商的三个发展趋势

让我们来看看全球电商市场有哪些发展趋势？

1、电商巨头的发展将使得平台上的小商家从中获益

电子商务市场正在经历着前所未有地腾飞，很大程度上源于几大电商巨头在背后驱动。Flipkart（印度最大电商）、Amazon Seller Central、Shopify 以及 AliExpress（阿里巴巴旗下的全球速卖通）的流量都处于上升趋势。电子商务市场能有今天的发展，要归功于这几个平台为用户提供了更便宜的价格、简单和多样的送货方式，并通过营销策略很好地触达到用户。在 2015 年，电商市场也将处于上升趋势，没有放缓的迹象。事实上，Flipkart 和 AliExpress 两家还在 2014 年底还有了一个加速发展。

当然这四个平台在售卖的商品上没有直接的可比性，Shopify 着力于帮助卖家创建属于自己的网站，而 Amazon，Flipkart 以及 AliExpress 扮演的角色是一个让商家在上面互相竞争的平台。不过，有一点还是显而易见的：平台上小商家的利润因为这些电商巨头的驱动一直在增长。

2、美国电商巨头将在全球在线零售行业失去掌控力

排名 4-10 的零售品牌并非美国本土企业，并且发展更加迅猛。实际上，前十名品牌中唯一一个在搜索流量上出现同比下降的反倒是第一名的 eBay。因此，2015 年对于 eBay，Amazon 以及 Walmart 是挑战的一年，全球市场的竞争并不容易。

3、社会化电商

社会化电商相信大家并不陌生：这种基于用户自主分享的商品内容，来

引导用户产生购买或者消费行为的模式，让电子商务变得更具有人情味。我们可以从用户的点击数中一探究竟。

下面是美国前几大电商平台在过去两年间通过社会化推荐的流量增长对比。它们的增速普遍高于网站流量的增速。这也反映：电商网站对于社会化营销越来越重视了。

谈及分享购物灵感，不得不提热门的Pinterest：用户可以把自己感兴趣的东西用图钉钉在PinBoard（钉版）上，其瀑布流呈式的视觉体验可以快速激发周围人购物的灵感。数据显示，Pinterest已经超越Facebook成为电商网站的头号社交流量来源，Pinterest的流量在2013年6月和2014年11月间已经翻了一番。由此可见，在2015年社会化营销（特别是Pinterest）对于电商平台会变得更加重要。

4、APP的估值将取决于用户参与度

评估一个APP的价值，关键在于准确地衡量它的用户数。下载量能够体现的是一个APP在吸引新用户上的能力，但使用频次以及参与度可以真实反映它的受欢迎程度，也更能说明些东西。

因此，2015年当我们衡量APP的价值时，用户参与度的比重将不断加大。

举个例子，在用户留存率这个维度上，同为两个热门的游戏APP，Clash of Clans（部落战争）的用户停留的时间就比Angry Birds（愤怒的小鸟）多得多。

（电子商务专业提供）

现代国家及其治理

众所周知，“治理”是近年来国际学术界讨论的热门话题，中共十八届三中全会提出“推进国家治理体系和治理能力现代化”的表述，更使围绕这个话题所展开的讨论进一步升温。在目前关于“国家治理现代化”的讨论中，许多人聚焦于“治理”和“国家治理”概念，希望从概念出发来推导“国家治理体系和治理能力”的构成，进而说明国家治理改革的内容。但是，探究国家治理改革还存在另外一种逻辑，那就是以问题为导向，依据现代国家的治理经验，设定国家治理改革议程。本文试图遵循后一种思路，来讨论“现代国家治理”的改革方向。

作者认为“现代国家”实际上包含了两重含义：一是具有特定领土疆域、统一主权并被国际社会所公认的国家，那与现代世界秩序格局的形成有关。二是具有“现代性”（modernity）的拥有固定领土疆域、统一主权并被国

际社会所公认的国家，后者所具有的“现代性”与特定历史阶段的文明形式（工业文明）密切相连，与“前现代”国家不同，最主要的不同在于国家组织和治理方式的差别。进而作者认为现代国家治理犹如驾驶汽车，需要两个系统：动力系统和制动系统。既要保证国家的发展和进步具有持续的动力，又要保持路基路况良好，不至于“出轨”翻车。因此一个国家的良好发展取决于两个要素，一是国家能力，二是国家治理方式。政府要有足够的力量，同时也要有一种反制政府的力量，这种反制力量在现代国家的表现就是把政府权力（统治者）“关进笼子里”的各种制度，也就是“法治”和“民主问责”的制度。所以，“依法而治”和“民主问责”是国家治理现代化的重要内容，也正是“现代国家”的重要标志。

突发性网络舆情等虚拟社会风险事件具有衍生效应和次生效应，在虚拟社会风险的应对实践中，需加强对虚拟社会风险事件复合性的认知，从多方面入手，建立科学完整的虚拟社会风险应对体系。

（一）构建虚拟社会风险应对的完整流程。在虚拟社会风险应对体系建设中，需构建完整的监测预警、信息报送、快速响应和事后评估流程，并着重加强风险态势研判、辅助决策和指挥调度体系的建设。

（二）设立虚拟社会风险应对的专门执行机构。该机构平时负责互联网风险信息的监测分析并承担应急培训及演练、日常办公和信息发布等职能。

（三）强化技术手段在虚拟社会风险应对工作中的应用。在虚拟社会治理过程中，应重视技术手段的合理应用，以有效提升虚拟社会风险的应对能力。

（四）确立虚拟社会风险应对工作中的“软引导”机制。在平时为网络公众提供理性表达个人价值观和态度的场所，组织力量对舆论加以引导，杜绝或减少网络谣言等不良信息的发布、传播和接收。

（五）建立适合中国国情的虚拟社会风险应对模式。

综上所述，在虚拟社会管理过程中，应以“体系完整、突出重点；软硬并重、应对规范；注重外脑、防控结合；循序渐进、先易后难”等思想为指导，建立上下级政府机构纵向、同级政府机构横向的合作和信息共享机制。

（行政管理专业提供）

动作分析方法在民航值机中的应用

值机服务作为与乘客直面接触的航空旅程服务的开始，主要包括为乘客办理乘机手续和托运行李。因值机服务会直接影响航空运输的服务质量和乘

客满意度，备受航空界关注。

据调查，乘客真正不能忍受的是不确定的等待值机时间。长时间的等待会直接影响乘客对服务的满意度。通常人们感觉的等候时间比他们实际的等候时间更长，尤其是服务前的等待，位置靠后的乘客感知到的一分钟比实际要长。同时大面积的排队，会使等候者感觉空间压抑。

现有研究重心大多在值机柜台的配置问题，而非值机人员的工作效率。高效率的值机服务会降低乘客排队等待的时间，可以从很大程度上降低乘客的感知等待时间和缓解乘客的焦躁。将整个流程按动素分析方法划分得到15个动作。对每个动作进行分析、拆解，最终分解为12类26个动素，通过IEMS动作分析软件分析，得到每个动作的持续时间，研究数据发现，有些动作的耗时比例偏大。通过初步的分析，根据动作经济原则，围绕无效动素和有效动素数量过多将问题细化为3个具体问题。

“休息”动素问题：值机人员在办理一个乘客值机结束到为下一位乘客办理业务之间有一小段空白期，耗时7s左右，占整个办理流程1/10左右的时间。“迟延”动素问题：无效动素“迟延”在整个值机过程中出现了2次，其会明显地减低效率。但是值机流程中的2个“迟延”动素分别发生在打印登机牌和行李托运的操作中。打印时间的长短取决于设备的优良，所以该段时间固定且不可避免。有效动素数量问题：21个有效动素在进行值机中都是必须的，但是通过观察发现有些动作包含了3到4个动素，通过简化这些动作，可以在减少有效动素的同时，完成动作目的。

针对“休息”动素的改善，首先使用IEMS对视频中某一完整流程进行统计分析，该流程共耗时1721帧，按30帧/s的速度来计算，整个流程一共耗时57.4s。其中乘客交替的过程占用300帧（10s）时间。为将其缩短至5s左右，提出以下2种方案。

(1) 从乘客出发：乘客从黄线到达值机柜台时，应先将自己的机票和身份证件交给值机人员，然后将行李置于传送带上。在交换动素顺序后，“乘客将行李置于传送带上”和“值机人员录入乘客信息”动作可同时执行。“乘客将行李置于传送带上”的时间和“值机人员录入乘客信息”的时间得到合并。合并后共耗时146帧（4.8s），达到预期效果。(2) 从机场设施入手：延长值机柜台行李传送带长度，或是在乘客排队时就将行李按顺序放置于传送带上。这样整个值机流程就可以忽略“乘客将行李置于传送带上”这一动作，同样可以达到预期结果。同时相比于方案1，方案2不会因人因素导致值机过程时间不确定。

改善无效动素时，问题中明确指出了无效动素“迟延”对流程的影响，但“对准”和“持住”动素同样为无效动素，所以在此将对整体无效动素的分析。

(1) “将身份证明置于机器之上”和“等待机器响应”耗时 2.5s。观察设备的形状发现，身份证完全可以放置在机器上，故可省去值机人员持续拿着身份证的动作，即将动素“持住”换成“放手”。可是在机器录入完乘客信息之前，值机人员无法打印登机牌；同时机器的响应时间为固定值，使动素的转化失去了意义。将“持住”动素改换成“放手”、“应用”和“抓取”3个动素，即放下身份证，按下传送带按钮再拿取身份证。

(2) 结合视频发现两个“迟延”动素是由机器原因产生的，无法删除，唯一的解决办法是利用这一段等待时间完成有效动素。即通过更换动素顺序的方法达到删减动素、提高值机效率的目的。分析发现，等待打印登机牌时，值机人员可以进行行李托运工作。

(3) “故延”动素可完全删除，因为在登机牌上会用明显标示标注出乘客搭乘航班的登机口。指明登机口的举动会无形之中提高乘客的满意度，同时省去了登机办理结束后，乘客站在一旁等待行李安检的动作。

通常减少动素的方法是更换各个动素的顺序让相同的动素同时发生。由于本文问题的特殊性，在解决休息和迟延动素时均采取了更换顺序的方法，即动素数量过多的问题已被解决。根据结论，删除无效动素，将有效动素重新排布得到改善后的值机流程方案。

将改善后的值机流程和原始值机流程进行对比，检验新方案的优越性。从总体上看，原始的值机方案整个流程耗时为 1721 帧 (57.4s)，改善后的流程只需要 1327 帧 (44.2s)，节省 13.2s 的时间。每 57.4s 节省一个 13.2s，3min 就可比原先增加一位办理值机的旅客。

从动素角度看，整个流程中无效动素从原来的 4 个减少到 1 个，动作的简化使值机人员的体力耗损减少，服务的质量会相对提高；没有了值机过程中的等待，乘客感受到的值机时间也会变短。

(工业工程专业提供)

智能硬件时代无处不在的人机互动

从 2011 年开始，智能手机与平板电脑历经爆发性成长，手势触控技术开始取代键盘鼠标，带来了一场人机互动革命。2014 年底，智能硬件迎来

大爆发，预计 2015 年全球互连设备将达到 49 亿台，到 2020 年更上看 250 亿台。随着智能硬件的迅速放量，从最早的单一控制功能，到最后实现复杂的应用场景，原有的人机互动技术，如触控、体感、生物识别正逐渐融合，而类似于触觉反馈、虚拟现实（VR）等新兴人机互动技术正逐渐显现。

一、通过布料实现触控互动

在智能手机上，触控已经是必不可少的操控方式。如何在方寸之间实现更多的功能，而且确保产品的美观？在最新的 Google I/O 大会上，专攻尖端技术的 ATAP 团队展示了通过衣物进行互动的技术 Project Jacquard。这个技术的思路是在纺织品中加入电路，使未来人机互动的角色不再仅仅是各种玻璃，而是可以将衣服、裤子、汽车坐垫或窗帘都变成可互动的媒介。这种技术的应用想象空间非常大，例如早上穿外套准备上班的时候，手机就自动预定 Uber；穿上慢跑鞋后自动追踪运动数据等。这种织物技术面临的挑战是如何确保电子电路和芯片不怕高温熨烫以及洗衣机水泡，同时让这种交互方式尽可能精准。此外，由于牵涉到纺织业以及服装产业，涉及的供应链过于复杂，材料的测试流程也很多。

二、更精准的体感互动技术

相较于 Apple Watch 的 Force Touch 压力触控方式，最新提出的 Google 的手势控制方案 Project Soli 更具有颠覆性，用户可以通过搓动手指实现控制音量大小、切换歌曲、隔空调节耳机音量等功能。这项技术是一种 60GHz 的毫米波技术，藉由脉冲雷达波在任意空间撷取用户的手势，即可实现对设备的控制。这一技术的基础是基于无线电波反射建立的互动系统，5mm 波长的无线电波能够撷取 5m 空间范围内的精细动作，目前 Soli 可以撷取 / 识别手指的捏转、搓动与传动等动作，感应误差精密到毫米级。这种技术的困难在于要在尽量最小的尺寸范围整合无线电波发射天线与接收天线。

三、人工智能与巨量数据技术

整体而言，单一的人机交互方式无法满足智能硬件多元应用场景的需要，从自然人机互动的未来趋势来看，高度便利的多模态自然人机口语交互方式是最自然且理想的人机交互方式。简单来说，未来的人机互动模式中，输入信息的方式将变得越来越简单、随意与任性，例如随口说句话、比个手势、打个响指或甚至使个眼色就能告诉机器一项信息。甚至到了最后，用户再也不用主动发出信息，通过眼球追踪、触觉反馈、各种传感器，机器将自动监测分析用户所在的环境、状态甚至情感信息，协助用户进行选择或提供服务。例如当你睡着了，机器系统将主动关灯、关电视甚至帮你盖被子。这可以说

是人机互动的最高境界了，到了这个阶段硬件才可以真正称得上是“智能”。不过要实现如此高度智能化的前提是，设备必须通过许多的“巨量数据”来进行演算分析，让智能设备记住你的行为习惯和偏好并越来越懂你，甚至有一天比你自己还要了解你。

(电子信息工程专业提供)

全光奈奎斯特信号传输研究获进展

2015年9月3日，复旦大学信息学院通信系、电磁波信息科学教育部重点实验室张俊文博士，“国家千人计划”余建军教授和迟楠教授等人的论文《基于 Sinc 奈奎斯特脉冲产生的偏振复用全光奈奎斯特信号的传输与全通带相干探测》在 Nature 出版集团旗下期刊《科学报告》(Scientific Reports)上发表。

2014年8月，该研究团队在《自然·科学报告》发表的《高速全光奈奎斯特信号的产生于全带宽相干探测》论文，开启了超高速全光全光信号处理和传输网络的研究。在上述成果的基础上，该研究团队实现了偏振复用全光奈奎斯特信号的长距离传输，并首次成功实现了 1Tb/s 全光奈奎斯特信号全通带相干探测。

近年来，随着高清互联网电视、多媒体、物联网、智能手机、云计算和社交媒体等新业务的迅猛发展，人们对网络带宽或者说“网速”的要求不断增加，通信传输速率和互联网的数据流量一直处于爆炸式增长中，这对作为整个通信系统基础的物理层——光传输网提出了更高的传输性能要求。据统计，目前全球已有 75 亿移动电话用户和超过 30 亿互联网用户，其底层骨干网络均建立在光纤通信基础上。光纤通信具有极大的宽带传输能力，而我国信息量的 97% 以上是通过光纤来传送的，从核心骨干网，到城域网、光网络交换节点，再到数据中心光互连、城市光纤接入网甚至光纤无线融合接入网，光纤通信网络已成为国家信息建设的基础设施，以及信息传输和交换不可替代的承载平台。据统计，全球光通信传输能力十年增加千倍。全球范围内，预计 2015 ~ 2018 年，全球互联网都将维持年均 30~60% 以上的流量增速，到 2030 年，将会有超过 1 万亿台的设备连入互联网，作为互联网和通信网基础的光传输网络将不断面临承载海量数据的压力，网络扩容已经势在必行。

在这样的背景下，超高速超大容量与高谱效率光信号的产生受到了国内

外的广泛关注。而通常，单个收发机所能达到的速率和效率往往决定了整个系统的成本和功耗。集成的高速收发设备，能将系统成本和功耗降到最低，因此世界各国及各大通讯巨头都在研究如何在一定的带宽范围内不断提高单个收发设备的传输速率。全光信号处理能突破电子器件的带宽限制而极大的提高信号产生与处理速率，全光奈奎斯特信号既能实现高速信号产生，又能保证高频谱效率，具有极大的应用前景，因此全光奈奎斯特信号的产生与探测受到国内外的广泛关注。该研究成果的意义在于通过有效的提高单个收发设备速率的方式来增加光传送网络的传送容量，以解决网络通信流量爆炸式增长带来的骨干传输网拥堵问题。而如果继续考虑通常光纤线路里面 40 路光波长，则通过一根头发丝大小的光纤就能实现 40T 通信。

复旦大学研究团队利用全光梳妆谱，先在频域进行滤波得到完美的周期脉冲后，再在时域进行正交复用；在接收机端，通过全通带相干探测得到信号的完整信息后，利用所提出的先进信号处理算法，实现脉冲信号的分离、均衡与重建。通过这一方法，创纪录的实现了单通道 1Tb/s 的全光 Nyquist 16QAM 信号产生与探测。

(通信工程专业提供)

大数据环境下的信息技术发展现状与趋势

近日，国务院印发《促进大数据发展行动纲要》，认为坚持创新驱动发展，加快大数据部署，深化大数据应用，已成为社会发展的内在需要和必然选择。IT 行业针对大数据所带来的机遇与挑战，也已经开展了多方面的工作。

一、软件方面

为进行快速的大数据处理，在国际知识挖掘与数据发现大会上，微软信息服务首席技术官 Raghu Ramakrishnan 透露微软计划近期内开放其大数据框架 REEF (Retainable Evaluator Execution Framework)。REEF 被设计运行于下一代 Hadoop 资源管理器 YARN 之上，非常适合运行机器学习任务。

而为了保证大数据处理过程中文件的可靠性，麻省理工学院研究人员创建了一个不受任何意外系统崩溃影响的文件系统，确保文件系统可以从系统崩溃中恢复比较棘手，因为有这么多不同的地方需要考虑和处理，必须考虑每个指令或每个磁盘操作，发现系统崩溃原因，找出处理方式，找出系统崩溃时文件系统中的海量错误，并且随时试图纠正这些错误。因此即使是在非常行之有效的文件系统，确保文件系统可以从系统崩溃中恢复不仅棘手而且

耗时。这就体现出具有高可靠性文件系统的重要性。

二、硬件方面

大数据环境下，三维处理的应用已经非常广泛，现在的3D打印技术已经可以制作出代替人类70%头骨的3D打印头骨甚至可以制作出人造器官，成为现在热谈的一方面科技性技术，但是现在4D技术已经在萌芽之中了。

所谓的4D打印，准确地说是一种能够自动变形的材料，在3D打印的基础上将其打印出的材料放入水中，不需要连接任何复杂的机电设备，就能按照产品设计自动折叠成相应的形状。4D打印最关键的是记忆合金。4D打印由MIT与Stratasys教育研发部门合作研发的，是一种无需打印机器就能让材料快速成型的革命性新技术。

据报道，美国麻省理工学院就在近日于洛杉矶举行的娱乐和设计大会（TED）上推出了4D打印机。在大会上麻省理工学院自我组装实验室的科学家斯凯拉·蒂比茨进行了演示。这种复合材料采用了塑料和一层能够吸水的“智能”材料。使得打印出来的材料能在水中自动变形称索需要的形状。

三、网络互连方面

物联网已经成为大数据应用中不可或缺的一部分。Facebook正在追逐虚拟现实；谷歌则重点研发智能家居，智能手表和智能眼镜。可能将有超过2000亿的设备在2020年被连接到互联网，科技行业将迎来巨大改变，新的战斗也正在显露。Nadella认为未来不是Windows台式机，不是Windows平板电脑，也不是Windows手机；未来不是Windows无处不在，而是微软无处不在。

微软谋划“三屏一云”（电视、计算机、手持装置、背后服务）已经有几年了，现在，它终于开始实现这个诺言。未来，Windows应用程序可以在PC、Windows Phone和Xbox（微软游戏机）上通用，这显著降低了开发者的工作量。

微软也开放了一些开发工具，主要是为了提高云计算平台Azure的服务，并创建Windows版“物联网”。就目前而言，物联网仍然是开发者们刚刚开始探索的宏伟目标。智能灯泡、智能门锁等特制的设备还没有建立联系。但微软相信物联网将使得一些令人难以置信的新事物成为可能。

（计算机科学与技术专业提供）

基于触觉反馈方法的义肢控制新技术

在过去的半个世纪中，义肢并没有得到太多的发展。它们的外观和结构有所改善，但潜在的功能和控制效果却一直举步维艰。现代义肢往往由记录

佩戴者肌肉运动的电子信号所驱动，并尝试着提供基本的感官反馈。当义肢以某种方式进行触摸时，研究人员一直试图通过相同电脉冲的定期序列刺激佩戴者剩余的神经以取代失去的触觉。然而佩戴者经常报告说用来指导其义肢的反馈有时会嗡嗡作响或引起刺痛感。同时据许多佩戴者反映，长期使用义肢时，这种不自然的感觉会让人分心甚至产生不快。

俄亥俄州克利夫兰市凯斯西储大学的生物医学工程师 Dustin Tyler 及其团队，通过传递能够随着时间的流逝而产生强度变化的模式化的脉冲序列，从而在两名试验参与者中取得了更好的结果。Tyler 说：“它将这种刺痛感转变为自然压力。”

研究人员为受试者配备了具有压力传感器的人造指尖，这种传感器能够将信号转化为模拟一名健康人正常感受的电刺激模式。不同的刺激模式引起了不同的感觉，包括轻拍、持续的压力和光线、移动的触觉。

为了搞清这些感觉是否能够用来更好地控制义肢，Tyler 要求受试者尝试拿起一些樱桃。通常情况下，手截肢者很难完成这样的任务——由于没有触觉反馈，他们要么抓得太紧、要么抓得太松。没有触觉，受试者在这项试验中只能设法成功抓起 77% 的樱桃。而有了触觉反馈，他们的成功率蹿升至 100%。

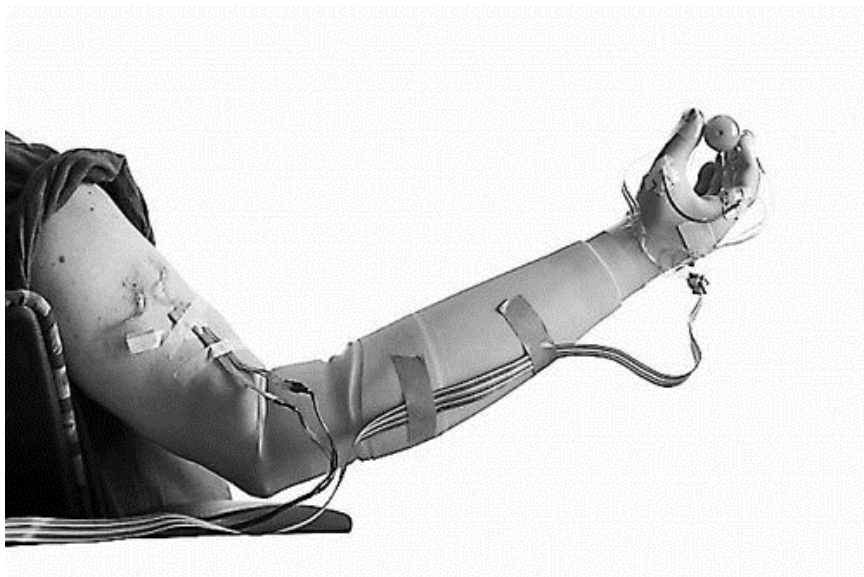


图 1 基于触觉反馈方法的义肢完成抓取动作

洛杉矶南加利福尼亚大学生物医学工程师 Gerald Loeb 表示：“这是一个重要的进展。”但他表示 Tyler 当前的设计“在长期的临床应用中可能太危险了”。

为了将神经与刺激器连接起来，义肢佩戴者必须在他们的上臂中移植电极，并通过皮肤产生连接，而这种做法会导致移植部位的皮肤发生感染或损坏电极。而这两项研究的受试者已经让移植物在体内停留了2年，同时Tyler表示他的研究小组正在设法将刺激器的体积缩小，从而有朝一日能够将其完全植入皮肤下面——就像心脏起搏器一样。

可以预见，随着生物材料、组织工程、智能材料、仿生结构、电子信息等相关学科的迅速发展，义肢的智能化和仿生控制技术将会得到进一步提高，新技术使得义肢可以完成更加精细和准确的动作，更像“原装”一样方便灵活，可控制，为截肢患者能够像健康人一样工作和生活。

(生物医学工程专业提供)

多智能体技术

目前的工业系统正向大型、复杂、动态和开放的方向转变，传统的工业系统和多机器人技术在许多关键问题上遇到了严重的挑战。分布式人工智能(DAI, Distributed Artificial Intelligence)与多智能体系统(MAS, Multi-Agent System)理论为解决这些挑战提供了一种最佳途径。智能体系统是分布式人工智能的一个重要分支，是20世纪末至21世纪初国际上人工智能的前沿学科。研究的目的在于解决大型、复杂的现实问题，而解决这类问题已超出了单个智能体的能力，将DAI、MAS充分应用于工业系统和多机器人系统的结果，便产生了一门新兴的机器人技术领域——多智能体机器人系统(MARS, MultiAgent Robot System)。总的来说，多智能体系统领域正在蓬勃发展。

多智能体技术的基本概念多智能体系统(Multi-Agent System, MAS)是由多个Agent组成的集合，Agent之间及Agent与环境之间通过通讯、协商与协作来共同完成单个Agent不能解决的问题。也可以简单地说，多智能体系统是指由多个自主或半自主的构件所构成的各种大型的系统。在多智能体系统中，数据是分散的，没有系统的全局控制。多智能体技术提供了一种适合分布式计算和不确定问题求解的新方法，这是因为多智能体系统放松了对集中式规划、顺序控制的限制，提供了分散控制、应急和并行处理的能力，并且它是一个高度交叉的研究领域，它吸取了不同领域的内容，如计算机科学、人工智能、经济学、社会学等。

多智能体协调(coordinating)是指具有不同目标的多个Agent对其目标、资源等进行合理安排，以协调各自行为，最大限度地实现各自目标。有

效的协调是自主的 Agent 在 MAS 中达到目标的关键。MAS 中存在 Agent 相互依赖的行为时, 由于有多个 Agent 的意图存在, 当发生冲突时, 就要进行协调。协调是保证多智能体系统中 Agent 合作的主要方法。通过协调多智能体系统中 Agent 的个体行为, 使得多智能体系统的整体行为得到改进, 提高系统的性能, 或是减少系统的冲突。

多智能体系统的协调分为显式协调和隐式协调两种。显式协调是指 Agent 被设计成能够对可能的交互进行推理, 必要时与其他 Agent 进行协商。显式协调以协调控制行为的执行者在系统中的分布程度可分为完全集中的协调、完全分布的协调以及集中与分布相结合的协调三类。隐式协调是指 Agent 被设计成遵循某局部的行为规则。由于处理大量的可能冲突以形成一个全局一致的方案, 交互通信或中心规划器的方法是可行的, 因此多智能体系统中出现了关于社会规则、过滤、标准等隐式的研究。目前多智能体协调方法主要有如下四种:

一、基于集中规划的协调。如果 MAS 中至少有一个 Agent 具备其他 Agent 的知识、能力和环境资源知识, 那么该 Agent 可作为主控 Agent 对该系统的目标进行分解, 对任务进行规划, 并指示或建议其他 Agent 执行相关任务。这种基于集中规划的协调方法特别适合于环境和任务相应固定、动态行为集可预计和需要集中监控的情况, 如机器人协调和智能控制。

二、基于协商的协调。当协商时, 系统中没有作为规划的主控 Agent。协商是 Agent 交换信息、讨论和达成一致的方式。具体协商方法有合同网协商、功能精确的协作和基于对策论的协商等等。

三、基于对策论的协调。此协调方法包括无通信协调和有通信协调两类。无通信协调是在没有通信的情况下, Agent 根据对方及自身的效益模型, 按照对策论选择适当行为。在这种协调方式中, Agent 至多只能达到协调的平衡解。在基于对策论的有通信协调中可以得到协作解。

四、基于社会规则的协调。这是一类以每个 Agent 都必须遵循的社会规则、过滤策略、标准和管理为基础的协调方法。这些规则对各 Agent 的行为加以限制, 过滤某些有冲突的意图和行为, 保证其他 Agent 必须具有的行为方式, 从而确保本 Agent 行为的可行性, 以实现整个 Agent 系统的社会行为的协调。

本论文学习研究了多智能体系统的基础理论, 阐述 Agent 及多智能体系统的基本概念, Agent 的结构和多智能体系统的体系结构, 多个 Agent 之间的协调方法, 由此我们可以对于多智能体技术有一个更好的认识。

(物联网工程专业提供)

流体力学的新兴发展方向

物理化学流体力学。它是 20 世纪 50 年代由列维奇倡导的, 研究同扩散、渗析、返棍、电泳、聚并、燃烧、流态化和毛细流等物理化学现象有关的流体力学分支。多相流专门研究两相以上同种或异种化学成分物质组成的混合物的流动。如用单流体模型, 有泡沫流和栓塞流; 如用双流体模型, 有液固、气固和气液流动; 如果在流动中颗粒碰撞占主导地位, 隙间流体的作用可以忽略, 则可用颗粒流模型。多相流在自然界与在化工, 冶炼和石油工业中有广泛的应用。50 年代以后, 进一步发展了非等温、非均匀介质, 非牛顿和多相渗流, 物理化学渗流, 生物渗流。

磁流体力学和等离子体物理。主要研究在磁场中的流体运动规律, 包括磁流体力学波与稳定性。虽然低温等离子体早已在工业中得到应用, 但直到 40 年代, 才由阿尔芬建立磁流体力学这门学科, 并在天体与空间物理中得到应用。50 年代以来主要动力是受控热核反应的研究, 一直在寻求适当的磁场位形与解决磁约束或惯性约束问题的途径。目前提出的办法有托卡玛克, 磁镜装置, 激光, 电子束, 离子束聚变。

生物流体力学。主要研究人体的生理流动, 包括心血管、呼吸、泌尿、淋巴系统的流动。流体的非牛顿流行为(如血液属卡森流体), 管道的分叉和变形, 肺与肾脏的多孔性, 微循环通过细胞膜的传质, 流动的尺度现象(如法罗伊斯-林奎斯特效应)是人体生理流动的特征, 这方面的研究为发展生物医学工程(如治疗动脉粥样硬化, 人造心瓣等)作出了贡献。

地球和星系流体力学。它是主要研究大气、海洋、地幔运动一般规律的学科分支, 包括全球尺度、天气尺度、中尺度的运动。其特点是要考虑旋转和层结效应, 包括泰勒柱、埃克曼层、地转近似、罗斯贝波、惯性波、内波、双扩散、异重流等现象, 深化了人类对自然现象的认识。

综上所述, 21 世纪流体力学仍有着极其广阔的应用前景, 将得到更加深入的研究。随着计算机的不断更新换代, 利用流体力学不但可以解决极其困难复杂的工程问题, 将结果形象逼真地显示出来, 而且可以优化工程的设计和控制。所以要不断地发展大规模的科学工程计算, 研究并行算法与可视化技术, 同时注意基础研究与应用研究的结合, 使计算流体力学在解决未来社会诸多领域面临的高科技问题中发挥更大的作用。

(过程装备与控制工程专业提供)

机床热误差

随着生产自动化程度的提高, 各行各业对机床提出了越来越高的要求。机床作为机械制造中的重要工具, 它的精度指标成为影响加工精度的重要因素。误差是评价机床精度的主要指标, 机床的误差一般可分为几何误差、热误差与力引起的误差。近年的研究表明, 热变形所引起的加工误差通常会占到工件加工总误差的 40%—70%。

使机床产生热变形的热源主要是摩擦热、传动热和外界热源传入的热量。由于机床内部热源分布的不均匀和机床结构的复杂性, 机床各部件的温升是各不相同的, 机床零部件间会产生不均匀的变形, 这就破坏了机床各部件原有的相对位置关系。不同类型的机床, 其主要热源各不相同, 热变形对加工精度的影响也不相同。车床、铣床和钻、镗类机床的主要热源来自主轴箱。车床主轴箱的温升将使主轴升高, 由于主轴前轴承的发热量大于后轴承的发热量, 故主轴前端比后端高; 主轴箱的热量传给床身, 还会使床身和导轨向上凸起。磨床通常都有液压传动装置和高速回转的磨头, 并使用大量切削液, 它们都是磨床的主要热源。外圆磨床砂轮架的升温, 将使砂轮主轴升高, 引起加工误差。

国内外机床热误差建模方法的研究主要分为两类: 经验热误差模型与理论热误差模型。经验热误差模型是以敏感点温升、机床转速及进给量等为输入, 热漂移为输出的数学模型。模型不考虑热量产生、传递及转化的过程, 只考虑输入与输出间的数学关系。根据经验热误差模型是否考虑热弹性效应, 其热误差建模方法又可分为准静态模型和动态模型。经验热误差模型以热误差补偿为目的, 以试验为基础建立热误差的统计学模型。理论热误差模型的建立需要以热量传递三种形式, 即导热、对流、热辐射的能量守恒方程为计算基础, 求解出机床某零部件或整机的温度场情况后, 再计算出相应的位移场。理论热误差模型从热机理上阐述了热变形产生的过程, 利用机理分析得到的某些规律指导经验模型的模型选型及参数辨识过程。

随着机床制造技术的发展, 热误差成为影响机床加工精度的最主要因素。准确预测机床的热误差并合理避免其带来的加工精度变化非常重要。目前, 学术界和工业界正努力寻求可靠、实用的方法来评估热误差, 进而减小并避免热误差。

(机械工程及自动化专业提供)

微软 HoloLens 全息眼镜初体验：太不可思议了

微软 HoloLens 全息眼镜是微软推出的一款虚拟现实装置，这款全息眼镜可以完全独立使用，无需线缆连接、无需同步电脑或智能手机。微软 HoloLens 全息眼镜是融合 CPU、GPU 和全息处理器的特殊眼镜，通过图片影像和声音，让用户在家中就能进入全虚世界，以周边环境为载体进行全息体验。用户可以通过 HoloLens 以实际周围环境为载体，在图像上添加各种虚拟信息。无论是客厅中玩 Minecraft 游戏、查看火星表面、甚至进入虚拟的知名景点，都可以通过 HoloLens 成为可能。头戴装置在黑色的镜片上包含透明显示屏，并且立体音效系统让用户不仅看到、同时也能听到来自周围全息景象中的声音，同时 HoloLens 也内置一整套的传感器用来实现各种功能。微软 HoloLens 全息眼镜的开发源于 Windows Holographic 微软全息技术，HoloLens 及其技术是连接虚拟现实与增强现实间的跨界桥梁。HoloLens 的宗旨是把用户带入一个真正的虚拟世界，并且提供一种更加深入的全息体验。

去年 10 月末，记者到了微软的 Studio C 工作室后 Project HoloLens 全息眼镜项目负责人阿莱克斯·吉普曼说“下一代计算将不会是围绕原来的数字世界，它关乎模拟世界，模拟世界有一套截然不同的规则。”

通俗来说，你以往是在屏幕上运算，在键盘上输入指令，而网络空间是在别的地方。计算机会响应有详细具体指令的应用程序。在不远的未来，你将会在实体世界中运算，利用语音和手势来调出数据信息，并以层的形式将它附加在实体物体上。计算机应用程序将能够消化大量的数据，因而将可以处理要复杂细微得多的情境。

记者体验游览火星：快速地向上做出手势，我就能从监测 Curiosity 探测器在火星表面上的进展的计算机屏幕，切换到身处该星球的虚拟体验。火星的地面是布满尘土的焦干沙岩，体验相当逼真，每走一步，双脚都有开始抖动的感觉。在我身后站着 7 英尺高的探测器，它伸出金属臂仿佛像是伸出触须一样。太阳高照，在探测器的脚下形成了短而黑的阴影。

工作人员诺里斯加入了我的虚拟体验，在火星上以一个三维的人形金色球体出现。（实际上，他在隔壁的一个房间。）他的眼镜和视线指向的东西之间出现一条虚线。“看看那个。”他说。于是，我蹲下来，看到一块岩石碎片。右手向上做出手势，我调出了一系列的控制选项。我选择了三个选项当中中间的那一个，理论上这是示意探测器捡起沉淀物。

探索过火星后，我不舍得脱下眼镜了，它让我见识到了各种计算工具共同产生的不可思议的逼真体验。

仍然任重道远：吉普曼提醒道，该项目仍处于初期阶段。它是一个由声音和手势控制的全新界面，要实现商业化，它的控制功能就必须做到无缝运行。毕竟，要是语音和手势控制功能一开始就不好用，消费者很快就会抛弃它。

(测控技术与仪器专业提供)

《中国制造 2025》——从工业大国到工业强国

2015年5月19日，经李克强总理签批，国务院印发被业界称为中国版“工业 4.0”规划——《中国制造 2025》，部署全面推进实施制造强国战略。《中国制造 2025》是我国实施制造强国战略第一个十年的行动纲领。

《中国制造 2025》开篇指出“制造业是国民经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基。十八世纪中叶开启工业文明以来，世界强国的兴衰史和中华民族的奋斗史一再证明，没有强大的制造业，就没有国家和民族的强盛。打造具有国际竞争力的制造业，是我国提升综合国力、保障国家安全、建设世界强国的必由之路。”

《中国制造 2025》提出，坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针，坚持“市场主导、政府引导，立足当前、着眼长远，整体推进、重点突破，自主发展、开放合作”的基本原则，力争通过“三步走”实现制造强国的战略目标。第一步：力争用十年时间，迈入制造强国行列。到 2020 年，基本实现工业化，制造业大国地位进一步巩固，制造业信息化水平大幅提升。掌握一批重点领域关键核心技术，优势领域竞争力进一步增强，产品质量有较大提高。制造业数字化、网络化、智能化取得明显进展。重点行业单位工业增加值能耗、物耗及污染物排放明显下降。到 2025 年，制造业整体素质大幅提升，创新能力显著增强，全员劳动生产率明显提高，两化（工业化和信息化）融合迈上新台阶。重点行业单位工业增加值能耗、物耗及污染物排放达到世界先进水平。形成一批具有较强国际竞争力的跨国公司和产业集群，在全球产业分工和价值链中的地位明显提升。第二步：到 2035 年，我国制造业整体达到世界制造强国阵营中等水平。创新能力大幅提升，重点领域发展取得重大突破，整体竞争力明显增强，优势行业形成全球创新引领能力，全面实现工业化。第三步：新中国成立一百年时，制造业大国地位更加巩固，综合实力进入世界制造强国前列。制造业主要领域具有创新引领能力和明显竞争优势，建成全球领先的技术体系和产业体系。

围绕实现制造强国的战略目标，《中国制造 2025》明确了 9 项战略任

务和重点：一是提高国家制造业创新能力；二是推进信息化与工业化深度融合；三是强化工业基础能力；四是加强质量品牌建设；五是全面推行绿色制造；六是大力推动重点领域突破发展，聚焦新一代信息技术产业、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械等十大重点领域；七是深入推进制造业结构调整；八是积极发展服务型制造和生产性服务业；九是提高制造业国际化发展水平。

《中国制造 2025》明确，通过政府引导、整合资源，实施国家制造业创新中心建设、智能制造、工业强基、绿色制造、高端装备创新等五项重大工程。建设国家制造业创新中心是指面向未来的 10 大重点领域的基础研究和产业化的工程，建设一批产学研用相结合的制造业创新中心。智能制造是新一轮工业革命的核心，只有通过智能制造，才能带动各个产业的数字化水平和智能化水平的提升。实施工业强基主要是为了解决基础零部件、基础工艺、基础材料落后问题。实施绿色制造工程则是要努力解决我国经济发展的环境和资源的制约问题。实施互联网、数控机床、大飞机等专项的基础上，推进新的高端装备创新专项。通过实施这五项重大工程，实现长期制约制造业发展的关键共性技术突破，提升我国制造业的整体竞争力。

《中国制造 2025》是我国实施制造强国战略第一个十年规划。通过实施《中国制造 2025》，我国将加快从制造大国转向制造强国，重塑中国制造业的全球优势。

(自动化专业提供)

基于泛在学习资源共享平台的大学英语“翻转课堂”教学模式设计研究

大学英语教学改革是高等教育质量提高的重要组成部分。多年来的开展虽然取得了一定的成绩，但大学英语教学改革依然面临着一些问题和挑战。首先，长期以来真实语言学习情境语境的缺乏导致了英语学习者学习效率低、效果差。其次，传统的大学英语教学资源多为静态封闭结构，动态生成能力差，由此导致大学英语教学资源不足。此外，“以教师为中心”的传统观念影响了学生的自主学习能力。

随着现代信息技术的发展，计算机、网络通信设备相互关联，信息和各

类终端无缝接入的实现使得泛在网络应运而生。泛在网络是指任何人无论何时何地都可以通过合适的终端与网络进行连接,获取个性化信息服务的网络环境。而大学英语泛在学习资源共享平台正是基于互联网、有线电视网、卫星通信网等各类泛在网络,在“学习元”倡导的核心理念指导下,多形态资源、多终端接入、多通道交互无缝泛在学习环境的创建。

也正是这种信息化的教育环境孕育了“翻转课堂”。“翻转课堂”是一种全新的课堂教学组织模式,它将传统课堂中知识的传授转移至课前完成,知识的内化则由原先课后做作业的活动转移至课堂中的学习活动,构建了新型的“教师主导—学生主体”相结合的教学模式(Bergmann&Sams 2012)。

具体来说,基于泛在学习资源共享平台的大学英语“翻转课堂”教学模式主要由课前学习活动(知识传授)环节和课堂学习活动(知识内化)环节组成。课前,学生通过观看教师根据学习需要预先制作或设定的教学视频和阅读教学材料完成知识传授,并借助泛在学习资源共享平台进行互动交流,开展课前练习活动。课中,学生在教师的指导下开展独立探究、自主解决问题,开展小组或团队协作学习,实现知识内化。课堂学习活动结束后,对学生在翻转课堂中的学习过程和学习效果进行定量和定性相结合、形成性和终结性相结合、自我评价和他人评价相结合的多维度、多方式评价。

基于泛在学习资源共享平台的大学英语“翻转课堂”教学模式通过对知识传授和知识内化过程颠倒安排,改变了“以教师为中心”的传统课堂教学结构,践行了“自主学习”、“以学生为中心”的教育理念,构建了自主性、个性化、协作式的学习环境。该教学模式使得不同学能、不同习得程度的学生能够随时随地获取各自大学英语学习所需的资源和英语交际所需的真实情境,由此有效地内化学生所学的知识,并自主构建其知识体系,从而提高大学英语学习效率和教学效果。基于泛在学习资源共享平台的大学英语“翻转课堂”教学模式为网络时代大学英语教学改革开辟了一种新的思路。

(英语专业提供)

《老子道德经》的日译研究述评

《老子道德经》是中国传统文化的基石性典籍,是中华民族大家庭文化思想自我认同的主动脉,是世界哲学思想宝库中的奇葩。这不仅体现在对中华民族大家庭源远流长的文化思想影响,体现在仅次于《圣经》被译为世界众多国家语言所传播,还体现在其著者老子本人的扑朔迷离的传说性以及《老

子道德经》文本的多样性。本稿件的重点即是利用日本现藏的《老子道德经》古抄本及日译本进行文献学及翻译研究。

新近出版的“中国传统文化教育全国中小学实验教材”高二年级使用的《道德经》（上·下）（2011年）中，参考了任继愈《老子绎读》（2006年）和陈鼓应《老子今注今译》（2003年），其中第八十章的“译解”写道：

（国家治理得好极了）人民有甜美的饮食，美丽的衣服，安适的居所，欢乐的习俗……

然而，日本众多的《老子》研究者（如福永光司、金谷治、蜂屋邦夫、小池一郎等）的著作，都译解为：

（人民崇尚自然，安于现状）以其食为香甜，以其衣服为漂亮，以其居所为舒适，以其习俗为赏心悦目。

之所以出现上述不同，是因为中国学者和日本学者在对《老子道德经》原文理解的过程中出现了差异。通过将《老子道德经》的日译本同国内的《老子道德经》今译本作比较，可以看出在字、词、句释读上日译本与我国学者理解的不同之处，由此为我国老学研究界提供《老子道德经》日译研究的新成果。

（日语专业提供）

陶哲轩破解埃尔德什差异问题

近日，数学天才陶哲轩又一次震动了整个数学界。据英国《自然》(Nature)杂志报道，华裔数学家陶哲轩最近成功破解了著名数论难题——埃尔德什差异问题 (the Erdős discrepancy problem)。这一难题是由匈牙利著名数学家保罗·埃尔德什 (1913—1996) 于 20 世纪 30 年代提出的；80 年来它困惑了一代又一代杰出的数学家，阻挡了包括超级计算机计算在内的各种努力。

埃尔德什差异问题可简述为：“在任意只由 1 和 -1 组成的无限数列中，能找到项与项间等距的有限子列，使子列各项之和的绝对值大于一个任意大的常数 C 。”与许多数论难题一样，埃尔德什差异问题描述起来很简单，但证明起来难度却很大。陶哲轩破解埃尔德什差异问题的灵感来自德国数学家尤威·斯特罗斯基在他博客上的评论，他马上意识到该评论与埃尔德什问题间的联系，将新思路和已有的结果结合在一起，很可能得到问题的证明。两周后，他就全球最大的预印本网站 (arXiv.org) 上发表了题为《埃尔德什差异问题》的论文，并在致谢中感谢了斯特罗斯基。陶哲轩的证明说明了

埃尔德什的猜想是对的，但他并没有给出计算这个数值的方法。

陶哲轩是国际公认的数学天才。他 1975 年 7 月 17 日出生于澳大利亚阿德莱德，13 岁时就成为国际奥林匹克数学金牌得主，是迄今最年轻的金牌获得者；17 岁时获得硕士学位；20 岁时获得博士学位；24 岁时被洛杉矶加州大学聘为正教授；31 岁时获得拉马努金奖、菲尔茨奖和麦克阿瑟天才奖；32 岁时获得艾伦·沃特曼奖；38 岁时获得奖金高达 300 万美元的数学突破奖。陶哲轩是调和分析、偏微分方程、组合数学、解析数论、代数数论等接近 10 个重要数学研究领域里的大师级数学家。他在数学领域成果丰硕，他卓越的才华堪称“数学界的莫扎特”。

(数学与应用数学专业提供)

奇异马尔科夫跳变系统的 H 无穷控制

随着现代控制理论研究的日趋深入以及向其它学科诸如航空、航天、能源、网络、电力、石油、化工和通讯等应用领域的渗透，人们发现了一类更具广泛形式的动力系统，这就是广义系统。广义系统又称为奇异控制系统、微分代数系统、隐式系统。广义系统的概念被首次提出是在 20 世纪 70 年代，虽然只经过短短的三十几年，广义系统理论却取得了令人瞩目的研究成果，已经发展成为现代控制理论的一个独立的分支。基于状态空间理论的大量的线性系统的基本理论，如：解的结构与等价性；稳定性与 Lyapunov 方法；能控性、能观性与结构分解；能控标准型与实现问题；系统的反馈控制问题、最优控制、鲁棒控制、模糊控制问题均被成功的推广到广义系统。

国内的一些高校和研究机构在广义系统研究方面做了许多出色的工作。东北大学系统科学研究所为国内较早针对广义系统进行研究的单位。不断有新的研究成果在国内外专业杂志及重要会议上发表，其最新的研究成果包括广义网络控制系统，广义系统模糊控制，随机广义系统控制。

在各类系统的分析与控制中，稳定性都是人们首先要考虑的问题。一般情况下，讨论的稳定性都是指 Lyapunov 意义下的稳定性，它反映的是系统在无限长时间范围内运动轨迹。然而在许多实际应用中，人们更关心某段时间范围内系统的运动轨迹，例如工作时间有限的卫星或导弹系统，存在饱和现象的系统，宙飞船的轨迹控制等。正是因为实际应用的需要推动了有限时间稳定性的发展。近年来越来越多的学者致力于有限时间问题的研究，并且取得了很多丰硕的成果。但是，对于广义 Markovian 跳变系统有限时间的研

究成果还十分有限。

《奇异马尔科夫跳变系统的H无穷控制》一文研究了转移速率部分未知的广义Markovian跳变系统的有限时间控制问题。在跳变过程中，转移速率决定着连续Markovian跳变系统的行为，并且在系统的随机稳定性分析与设计中起着关键作用。已有的研究成果中大多都是假设其转移速率是完全已知的。

然而，转移速率不论在理论上还是现实中都不可能确切知道，或者即使可以获得也要付出昂贵的代价，因此就有必要研究转移速率部分未知的连续Markovian跳变系统。因此该文研究转移速率部分未知的广义Markovian跳变系统的有限时间控制问题。首先给出了转移速率部分未知的广义Markovian跳变系统的随机广义有限时间有界的充分条件，然后将所得的结论推广到转移速率部分未知的广义Markovian跳变系统的随机广义有限时间有界，基于严格线性矩阵不等式给出了有限时间控制器的设计方法。并且把基于转移速率部分未知所得结论都推广到转移速率完全已知的情形。

(信息与计算科学专业提供)

贝叶斯网络构建的最新研究进展

贝叶斯网络是一个有向无环图(Directed Acyclic Graph, DAG)，由代表变量的节点及连接这些节点的有向边构成。节点代表随机变量，节点间的有向边代表了节点之间的直接依赖关系，每个节点都服从一个概率分布，根节点所服从的是边缘分布，而非根节点所服从的是条件概率分布。贝叶斯网络的构建分成结构学习和参数学习两部分，一旦获得网络结构，就可以利用条件概率计算并预测一些变量的输出结果。然而，随着特征数量的增加候选结构呈指数增长，因此，贝叶斯网络结构学习是一个非常复杂的过程。

目前，贝叶斯网络是人工智能和机器学习中关于不确定性建模日益流行的方法。比如，针对模式识别和机器学习领域这样一个非常热门的研究课题，贝叶斯网络模型是一个非常有效的分类器。

2012年，Sona Taheri和Musa Mammadov提出了一种迭代非限制独立算法构建贝叶斯网络。该方法利用组合优化模型来处理二分类问题。虽然该算法获得了很好的分类结果，但是它没有考虑到整个网络，仅仅处理了不含环的部分网络并用最大训练精度来选择网络结构。

事实上，很多网络结构含有环，并且处在环上的节点往往具有很

好的网络结构性质。鉴于上述网络构建的局限性，2015年6月 Sona Taheri 和 Musa Mammadov 发表论文“Structure learning of Bayesian Networks using global optimization with applications in data classification”，给出了一个构建贝叶斯网络结构的方法。该方法主要分成两步：首先，建立搜索网络图的优化模型；然后，利用优化技术去掉可能形成环的边以形成无环图。在去边的过程中，此方法考虑了两种情形：当网络中含有少量的环时去掉所有可能形成环的边；当网络中含有大量环时利用全局优化算法（该方法可以有效解决目标函数是不连续函数和分段函数的问题）除去网络图中存在的所有可能的环。该方法的主要优势在于能够使得父节点尽可能的多，从而获得一个相对信息完整的网络结构。

（应用统计学专业提供）

海底 2400 米下采集到微生物

如果你想要找到一些奇怪的尚未被发现的生物体，海底 2000 米以下的沉积层应该是一个不错的选择。那里的热量和压力都非常大，而食物则供不应求。研究人员如今在这一深度获得了首批微生物样本，然而它们却出乎意料的普通。这些细胞与生活在陆地上的一个不太苛刻的栖息地——森林中的土壤——的微生物非常类似。

从炙热的温泉到南极冰下的湖泊，微生物往往能够在一些非常艰难的环境中生存。然而在海底的下面多深的地方依然能够有微生物生存却一直没有答案。研究人员曾经从海底下 1900 多米深处采集过细胞，同时它们也曾海底 4000 米深处探测到生命存在的化学迹象。

为了寻找其他被深埋的微生物，一个国际研究团队在远离日本东北海岸的沉积层中向下钻探了 2400 多米。这项研究的联合作者、德国不来梅大学生物地球化学家 Kai-Uwe Hinrichs 介绍说，大约 2300 万年前，这片海域曾是包含湿地与泻湖的沿海环境，有点类似于今日美国佛罗里达州的一部分。然而随着陆地位置的改变，该地区逐渐下沉并最终被沉积层覆盖。如今，这个深层含有丰富的煤炭资源。

研究人员采取了多个防范措施以免有其他微生物污染他们的样本。在钻探船上，他们用一部 X 射线 CT 扫描仪仔细检查了沉积岩心，并挑选了最坚实的部分。研究人员随后对岩心的中间部分进行了分析。

在实验室中，科学家对岩心中的微生物以及可能污染样本的微生物进行了基因测序。随后他们又利用一种统计方法纠正了当闯入者存在时的测量值。

研究人员日前在《科学》杂志上报告说，他们的分析表明，少量的微生物来自于最深的沉积层——距离海底 2466 米。1 立方厘米的深海沉积层中大约含有 10 到 1 万个微生物细胞。Hinrichs 说，相比之下，你家后院相同大小的泥土中大约有几十亿个微生物。他说，在这样的深度，“生命依然存在，但只是很少的生命”。

当研究人员在 40 摄氏度培育这些微生物并将其投入少量煤尘中后，他们检测到代谢活动的迹象，这意味着来自如此深度的微生物以煤炭为食并且会释放甲烷。

这项研究的共同作者、日本横须贺海洋地球科学与技术机构地球微生物学家 Fumio Inagaki 认为，这项研究表明“微生物能够在距离海底 2.5 公里的地方存活”。

地球上最重要的过程之一便是碳循环，即碳原子穿梭于生物与非生物的环境之间。而人类通过燃烧化石燃料、向大气中释放大量二氧化碳而扭曲了碳循环。Inagaki 表示，微生物以煤炭为食并释放甲烷表明它们同时扮演了“碳循环中的一个重要生态角色”。

为了搞清生活在沉积岩心中的微生物到底是什么，科学家将它们的基因序列与生活在其他环境中的微生物的基因序列进行了比较。

研究表明，远离海底的微生物组并不同于那些生活在浅层的微生物。但令研究人员感到吃惊的是，深海微生物更类似于那些生活在森林土壤中的微生物。

“这真是一项有价值的研究”，因为它提供了关于这些微生物的如此之多的数据。并未参与该项研究的美国特拉华大学微生物学家 Jennifer Biddle 指出。她说，你曾以为来自这样一种奇异环境中的微生物一定非常不同，结果却发现它和人们熟悉的微生物是如此类似。“就像你到了冥王星却看到了麦当劳。”

(环境科学专业提供)

BIF 型铁矿生物成因说

条带状铁建造 (Banded iron formation, 简称 BIF)，是一种古老的

海洋沉积物，主要出现在老于 19 亿年的地层沉积物里。BIF 是人类社会最主要的铁矿来源，BIF 中铁的来源也是矿床学研究中的一个基础学术问题，20 世纪 70 年代前，普遍的观点认为 BIF 中的铁源自大陆风化，河水将陆地的铁带入海洋沉淀形成 BIF。到 20 世纪 70 年代，因在各大洋的洋底向外喷发富含金属物质流体的“黑烟囱”的发现，为 BIF 铁来源于大洋底热液喷流的理论提供了重要的依据，这一理论而后得到了 BIF 中微量元素以及放射性同位素数据的支持，从而成为关于 BIF 成因的一个主流观点。

近 15 年以来，随着 Fe 同位素研究的迅速发展。美国威斯康辛大学麦迪逊分校 Clark Johnson 教授研究发现铁元素在氧化状态与还原状态转变的过程中，其同位素成分（如 $^{56}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$ 比值）会发生显著变化。南京大学李伟强教授与美国威斯康辛大学麦迪逊分校的 Clark Johnson 教授和 Briand Beard 博士合作，通过对 Hamersley 盆地年龄为 25 亿年的经典 BIF 做了系统的研究，认为 BIF 中一部分铁应源自地壳。据此，提出了 BIF “幔源热液无机铁—陆源生物还原铁”双源成矿模型。

该研究也显示在 Fe^{2+} 被光合作用细菌的生命活动沉淀之前，有一半的 Fe^{2+} 是被铁还原细菌从近海沉积物里释放出来的，暗示了在地球早期已经有繁盛的微生物作用，为研究地球早期环境，以及生命起源和演化等重大科学问题提供了关键制约。

(资源勘察工程专业提供)

不锈钢电致塑性轧制新工艺

最近，清华大学深圳研究生院郑兴鹏等人提出，将电致塑性轧制工艺应用于 304 不锈钢带材，并通过实验验证了其可行性。所谓“电致塑性”，是指材料在运动电子（电流或电场）作用下，变形抗力急剧下降、塑性明显提高的现象。电致塑性加工技术可以降低材料变形抗力，提高材料的塑性，从而增强材料的成形能力。郑兴鹏等人在自行研制的电致塑性轧机上，对 304 不锈钢带材进行多道次的冷轧和电致塑性轧制，其中在采取电致塑性对不锈钢带材进行轧制时，高能脉冲发生器对轧制中的带材连续不断地施加高能脉冲电流（120 V）。他们对比研究不同轧制方式下材料的变形抗力、硬度、抗拉强度及伸长率等性能变化，并对微观组织进行了系统分析。

实验表明，冷轧时，材料的变形抗力高达 16.5kN，引入脉冲电流后，材料的变形抗力明显减小，且随着电脉冲频率的增加其降低幅度越来越大。

当施加 500Hz 的脉冲电流时，材料的变形抗力降至 12.2kN 左右，降低幅度高达 26%。

对试样的测试结果表明，不论是冷轧还是电轧，试样的硬度都随变形量的增加而增大，但冷轧的加剧程度要远远高于电轧。在电轧中，到达一定变形量后，试样硬度趋向于一个稳定值。电轧中，随频率增加，试样的抗拉强度基本呈降低趋势，而相应伸长率则不断增加。然而，当变形量为 20%—50% 时，施加 600Hz 的电脉冲，试样的抗拉强度反而比 500Hz 时的大，此时其伸长率也很大。经受 600Hz 脉冲电流轧制的试样，其抗拉强度随变形量的增加先是逐渐升高，到达一个极值点后开始降低，相应地，其伸长率先是呈下降趋势，达到一个最低点后缓慢升高。这表明，在电轧过程中存在一个最佳频率，在此频率下，可以达到强度和塑性的最佳匹配，此时，同固溶态的原始试样相比，变形 50% 的电轧试样既具有高的抗拉强度，同时又具有很好的塑性。

他们的工作表明，高能电脉冲能有效地降低材料的加工硬化程度，提高其塑性变形性能，从而可以在不进行中间退火的情况下，增加轧制道次，提高总变形量，轻松获得更薄的板材带材。这是一条清洁环保、节能高效的生产工艺路线。

(冶金工程专业提供)

新型二维材料研究取得重要进展：二维过渡族金属碳化物晶体

自 2004 年石墨烯被发现以来，探寻其他新型二维晶体材料一直是二维材料研究领域的前沿。正如石墨烯一样，大尺寸高质量的其他二维晶体不仅对于探索二维极限下新的物理现象和性能非常重要，而且在电子、光电子等领域具有诸多新奇的应用。近年来，除石墨烯外，二维六方氮化硼、过渡族金属硫化物、氧化物、黑磷等二维材料也被制备出来，极大地拓展了二维材料的性能和应用。

过渡族金属碳化物是一类庞大的材料家族，它结合了陶瓷和金属的特性，一方面具有很高的强度和硬度，以及高熔点、高温下优异的稳定性和抗腐蚀性，良好的抗热震性和低的化学反应活性；另一方面，它们具有优异的催化活性，在诸多化学反应中可与常用的贵金属催化剂相媲美。此外，很多过渡族金属碳化物，如 Mo₂C、W₂C、WC、TaC 及 NbC 等，都具有超导特性。因此，

过渡族金属碳化物在电子、催化、储能、极端条件下使用的工具等领域有着广泛的应用。

几年前，科学家通过使用氢氟酸或者氟化锂与盐酸的混合溶液刻蚀去除层状三元陶瓷 MAX 相中的金属层（如铝等），制备出了功能化的过渡族金属碳化物纳米片。研究表明，这种材料具有优异的热电转换和电化学能量存储等性能。然而，与氧化石墨烯类似，这种方法制得的功能化的二维过渡族金属碳化物纳米片的片层尺寸小，在数纳米到数微米之间，并且存在大量的缺陷和官能团，限制了对二维过渡族金属碳化物基本物性的研究和应用探索。

最近，沈阳材料科学国家（联合）实验室的任文才研究组在大尺寸高质量二维过渡族金属碳化物晶体的制备与物性研究方面取得了重要突破。他们提出了采用上层铜箔 / 底层钼箔构成的双金属叠片作为生长基体的化学气相沉积（CVD）方法，在高温下通过铜催化裂解甲烷生成的碳原子与扩散到铜表面的钼原子反应生长出高质量的超薄二维 Mo₂C 晶体。这些二维 Mo₂C 晶体具有规则的几何形状，仅有几个纳米厚，尺寸可达上百微米，并且具有很高的化学和热稳定性。他们与固体原子像研究部的马秀良研究组合作对材料的结构进行了详细表征，发现这种材料为正交结构（ α -Mo₂C），具有很高的结晶质量，结构均一，无缺陷、杂质等。他们进而与北京大学信息科学技术学院电子学系的康宁研究组合作研究了材料的电学输运特性，发现这种高质量的二维超薄 α -Mo₂C 晶体在低温下具有超导特性，其转变特性表现出二维 Berezinskii-Kosterlitz-Thouless 相变特征、且随磁场方向呈现出各向异性的二维超导特征，是一种干净的二维超导体，且其超导特性强烈依赖材料的厚度，并在厚度为 3nm 的样品中观察到了金属—绝缘体相变行为。

这种以双金属叠片为基体的 CVD 方法具有很好的普适性和可控性，可以用于制备其他二维过渡族金属碳化物，例如他们通过使用不同的底层金属箔片还制备出了高质量的六方结构的二维 WC 晶体和立方结构的二维 TaC 晶体，并且通过简单改变 CVD 参数可实现对二维晶体厚度和尺寸的控制。这类高质量二维过渡族金属碳化物晶体为二维材料家族增添了新的成员，不仅为研究其本征物性以及和现有二维材料不同的新物性和新应用提供了可能，而且可用于与其他二维晶体材料一起构筑新型叠层异质结构，拓展了二维材料的物性和应用空间。

（材料科学与工程专业提供）

多功能纳米材料可精准诊疗肿瘤

肿瘤治疗首先要对其准确诊断。但目前肿瘤诊断常用的成像技术对肿瘤边界不能精确定位，影响了治疗。近期我国科学家成功构建出能够同时对肿瘤进行诊断和治疗的多功能纳米材料，既能对肿瘤精准定位，也能对肿瘤做光热治疗。相关论文近日在线发表国际一流学术刊物《先进材料》上。

这种新型纳米材料是由中科院苏州纳米所研究员张智军团队、苏州大学教授陈华兵团队、厦门大学教授任斌团队等合作研发的。纳米材料通过尾静脉注射方式进入实验小鼠体内后，能够对肿瘤部位进行磁共振 / 光声 / 表面增强拉曼三模态成像，通过不同模态的信息互补实现对肿瘤的精准定位，而且实现了影像指导下的肿瘤的手术切除和光热治疗。

张智军等构建的新型材料是一种花状结构的核壳纳米材料 ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3@$ Au)，其金壳表面具有很高的粗糙度，能够有效增强表面增强拉曼成像信号，并同时提高磁共振和光声成像效应，实现了高精度、高空间分辨率以及高灵敏度的磁共振 / 光声 / 表面增强拉曼三模态协同成像，即通过磁共振成像技术可以确定肿瘤的位置和轮廓。通过光声成像可以对肿瘤进行深层次的定位，同时获得肿瘤内部结构的信息。通过高灵敏度表面增强拉曼成像可以对肿瘤边界进行精确定位，从而指导肿瘤切除手术。

在此基础上，研究人员进一步利用这种纳米材料优良的光热效应，在近红外光照射下，使肿瘤部位的温度高于 42°C ，成功杀死肿瘤组织，实现了肿瘤的光热治疗。该项工作为肿瘤的精准医疗提供了一种有前景的新策略。

(功能材料专业提供)

金属所钛合金 3D 打印技术研究取得进展

中国科学院金属研究所沈阳材料科学国家(联合)实验室工程合金研究部与国内医疗机构合作，在钛合金 3D 打印技术应用用于医疗领域取得阶段性成果。其团队利用瑞典 Arcam A1 型电子束金属熔融快速成型设备制备出具有多孔涂层的钛合金骨盆假体、锁骨假体及肩胛骨假体，所有假体在医疗临床试验中均获得良好效果，这种技术的应用为未来医疗器械的“私人订制”提供了可能。金属所与山东威高骨科材料有限公司合作设计制备出具有骨小梁结构的多孔钛合金颈椎融合器和腰椎融合器，该产品具有兼顾力学性能和

生物相容性的特点，是一种治愈颈椎和腰椎疾病的理想产品，目前该产品已获取国家食品药品监督管理局医疗器械质量监督检验中心检验合格报告，相关的临床实验正在开展中。

3D 打印是将三维 CAD 模型按设定厚度切片分层，将一个三维文件切分成若干具有一定厚度的二维图形，将这些二维信息输入控制计算机后，驱动高能电子束按照规划好的路径扫描粉末床上的粉末，熔化粉末成为实体，重复这个过程来制造研究人员设计的复杂部件。这一技术在骨肿瘤治疗等骨科领域具有独特的技术优势，可以针对不同患者的骨骼差异性为其量身定制最适合的替代物模型，利用 3D 打印技术在短时间内为患者快速制造出最合适的替代物，成本和制造周期均大幅降低，从数据采集、加工制造到手术植入患者体内可以在三到四天内完成全部工作，有效避免了传统的骨骼替代物制造过程复杂、成本高、耗费时间长、替代物与患者不匹配的风险。3D 打印技术的应用对于制造骨科医疗器械单位的批量生产也具有革命性意义，医疗产品设计单位在针对不同的骨科疾病时，可以同时设计多个产品方案，利用 3D 打印机一次性制备所有设计的医疗器械，加快成果转化速度，更快速地将产品投入市场。

金属所工程合金部研究人员已在钛合金电子束金属熔融快速成型方面做了大量研究工作，掌握了钛合金 3D 打印加工的工艺特点，并对钛合金 3D 产品的组织性能等开展了大量研究。相关研究成果在 *Acta Mater.*、*Acta Biomater.*、*J. Mech. Behav. Biomed. Mater.* 等杂志上发表论文 10 余篇，申请发明专利 4 项，有效保证了医疗 3D 产品的功能性和安全性。随着钛合金 3D 打印技术的发展，越来越多的医疗机构和医疗产品企业对其产生了浓厚的兴趣，并对此技术投入大量的人员和资金，目前已有多家医院和医疗产品企业与金属所达成初步的合作意向，其中已有产品进入临床试验阶段。随着 3D 打印钛合金技术的逐步推广和认可，未来这一技术一定能创造良好的社会效益和丰厚的经济效益。

(材料成型及控制工程专业)

生物滞留强化脱氮除磷技术

生物滞留 (Bioretention) 又称雨水花园 (Rain garden)，是基于源头控制理念的一种城市雨水低影响开发 (Low Impact Development, LID)

技术，在径流量削减、径流污染物控制方面具有较好效果，已被美国、瑞典、新西兰、加拿大、日本、澳大利亚、韩国等广泛采用。近年来，受城市暴雨灾害和非点源污染困扰，国内开始借鉴发达国家 LID 雨水管理理念，生物滞留技术也引起了国内学者的广泛关注与重视。

常规生物滞留池结构如图 2 所示。常规生物滞留池包括植被层、种植土层、填料层和砾石层，主要依靠植物的同化吸收作用、土壤中微生物的修复作用、填料的物理过滤、吸附、离子交换以及砾石层的固体沉淀作用等净化径流雨水中的污染。

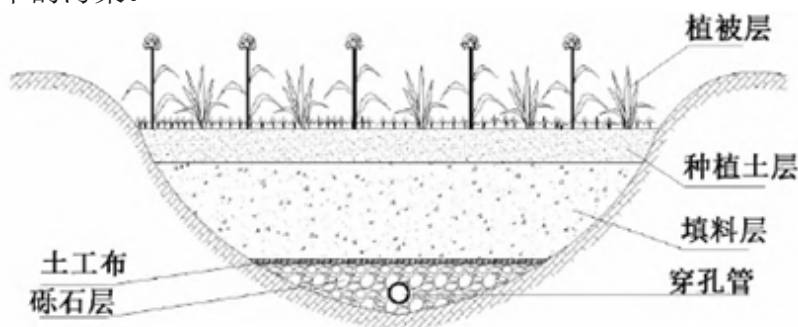


图 2 常规生物滞留池的结构

植被层和种植土层的主要作用是净化水质和发挥景观价值；植被宜选用多年生、耐水耐旱的本地植物；种植土层宜选用渗透系数较大的本地土壤，厚度可根据植物类型而定，多为 200-300mm。填料层是净化水质的主要场所，常规生物滞留池通常采用渗透性好的天然砂壤土作为填料，厚度约 600-1000mm。砾石层是生物滞留池的承重层和蓄水层，厚度通常在 200-300mm 之间，主要由粒径不超过 50mm 的颗粒碎石和砾石组成；根据雨水的最终去向和当地的土质渗透情况，还可在砾石层中铺设集水设施和排水管渠等。

常规生物滞留池对径流中污染物质净化效果如表 1 所示。

表 1 生物滞留池对径流中污染物质的净化效果

序号	研究项目	污染物质去除率/%	
		国外	国内
1	TSS ^{[4][5][6]}	60 ~ 96	>90
2	重金属 (Cu、Zn、Pb) ^{[7][5][6][8]}	43 ~ 98	79 ~ 100
3	油和油脂 ^{[5][9]}	>96	-
4	病原菌 ^{[4][10]}	69 ~ 97	-
5	NH ₄ ⁺ ^{[4][11][12][13]}	73 ~ 94	71.3 ~ 95.2
6	NO ₃ ⁻ ^{[14][15][6]}	-347.4 ~ 78.9	-9.0 ~ 20.2%
7	TN ^{[16][17][6][18]}	-133 ~ 99	-50.41 ~ 60.0
8	TP ^{[19][17][6][18]}	-240 ~ 85	-86.3 ~ 86.04

由表 1 可知：常规生物滞留池对径流中的 TSS、重金属、油和油脂以及病原菌等污染物质净化效果较为稳定，其中 TSS、油和油脂、病原菌的去除率在 60% 以上，最高可达 95% 以上；重金属的去除率最高也接近 100%。上述污染物质主要通过种植土层和填料层的过滤、吸附及沉降作用去除；同时，植物吸收和微生物降解也有一定的作用。

目前，关于提高生物滞留池中脱氮除磷效果的技术研究主要集中在 3 个方面：（1）设置淹没区（或称饱和区）形成缺氧环境，并在填料中添加碳源，强化反硝化脱氮作用；（2）优化填料组成与性质，强化填料对磷的吸附作用；（3）优选植物，强化植物对氮磷的吸收作用。

（环境工程专业提供）

“绿色金融改革与促进绿色转型”课题研究成果发布

2015 年 9 月 16 日，中国环境与发展国际合作委员会“绿色金融改革与促进绿色转型”课题组于北京发布了其最新的研究成果。来自联合国环境规划署、世界资源研究所、世界银行、世界经合组织、国际气候政策研究中心、中华人民共和国环保部、财政部、中国人民银行、中国社科院和中国人民大学等机构的 50 多位专家学者参加了发布会。课题中方专家组组长陈雨露教授对研究成果进行了介绍。他指出，中国绿色融资需求巨大。据核算，2015 至 2020 年，中国低、高方案绿色融资需求分别为 14.6 万亿元和 30 万亿元；2015 至 2030 年，中、高方案资金需求分别为 70.1 万亿元和 123.4 万亿元。

“低方案”是指落实目前已经制定的环境规划、计划和标准所需要的资金，“中方案”是基于当前规划以达到环境标准所需要的资金，“高方案”是基于环境无退化原则、提高环境标准、实现更高水平环保目标所产生的资金需求。绿色金融制度是实现国家绿色转型的制度基石，未来 15 年中国正处于经济发展方式转型的新常态时期，存在着巨大的绿色金融需求，急需建立中国绿色金融体系。

陈雨露教授提出了构建绿色金融体系的七大政策建议：一是建立中央绿色金融改革领导小组，并在相关部委设立绿色金融指导推动机构，密切协作，形成实施合力。二是建立和完善绿色金融改革的法律保障。制定和执行更为严格的环境法律法规和标准，将贷款人的法律责任写入有关金融法规，强制上市公司及有条件的非上市公司披露环境信息。三是搭建绿色金融需求与供给的桥梁。环保部门设立绿色金融开发机构以提高融资需求信息传导能力，

引导金融机构更好地进入绿色投资领域；“一行三会”设立绿色金融指导执行机构，研究具体政策措施、新型绿色金融工具和产品，指导金融机构开展绿色投资。四是近期绿色金融改革需优先突破六大领域。包括构建绿色银行体系、发展绿色债券、支持发展绿色 PPP、建立 IPO 程序中的绿色通道、建立碳交易体系、健全上市公司环境信息披露制度。五是完善支持绿色金融改革的财税政策。完善绿色信贷贴息机制；建立环境保护基金；整合、规范环保专项资金，建立纳入中央预算的环境保护专项资金。六是将绿色金融纳入 2016 年 G20 峰会的倡议，在中国对外开放战略中坚持绿色金融原则。七是实施绿色金融战略路线图。

“绿色金融改革与促进绿色转型”课题为中国官方首个绿色金融研究课题。随着我国生态文明建设力度的加大，环保领域的资金需求仅仅依靠财政资金的支持是远远不够的。为此，有必要通过构建绿色金融制度体系，把社会各方面资金调动起来，共同发挥作用，为打好大气、水和土壤治理这“三大战役”提供充足的财力支撑。因此，绿色金融的研究与实践发展前景十分广阔。

(经济学专业提供)

“互联网+”对我国对外贸易竞争新优势的影响及对策

2015 年以来，我国对外贸易依旧呈现低迷态势，迫切需要培育竞争新优势，“互联网+外贸”以其新理念、新模式成为我国对外贸易发展的新引擎，对培育并形成中国对外贸易竞争新优势将发挥重要作用。

首先，“互联网+外贸”可以归纳为三个主要特点：（一）互联网与外贸制造业的融合，通过二者的融合，引领制造业向“数字化、网络化、智能化”转型升级，具体形式包括“物联网+制造业”、“云计算+制造业”和“网络众包+制造业等；（二）互联网与内贸流通业的融合；（三）互联网与国际贸易方式的融合。

同时，全球“互联网+外贸”的发展呈现出以下趋势：“互联网+”将重塑国际贸易中新理念，诸如开放、平等、从产品导向为主转向客户导向为主；“互联网+”将改变国际贸易方式，使 C2B、B2B、O2O 成为主流模式；“互联网+”将改变国际贸易格局；“互联网+”将促使国际贸易商品结构的升级；“互联网+”将催生外贸综合服务业兴起。

“互联网+”对我国外贸竞争优势的影响体现在以下五个方面：（一）

优化提升产业链优势。随着工业互联网向装备制造和新能源、新材料等工业领域渗透,也将带动我国中高端制造业的发展; (二) 提升国际话语权优势。我国可引领建立跨境电子认证、在线交易、跨境支付、跨境物流、通关、商检等标准规范,从而掌握国际贸易的主导权; (三) 提升市场环境优势。“互联网+外贸”的海关管理、外汇支付、商品检验、企业认证等方面同传统外贸方式有显著差异,要求运用物联网、云计算、大数据技术,更新企业、行业信息化发展思路,并真正发挥市场的决定作用以及政府的作用; (四) 提升网络营销优势。利用跨境电子商务积累的数据,企业还能根据需求方的偏好及潜在需求提供个性化的产品及服务,实现精准营销,满足消费者的多方位需求; (五) 提供综合服务优势。“互联网+外贸”可提供包括海外推广、在线物流、在线支付、在线融资、售后服务、信用体系和纠纷处理等外贸电子商务全流程服务,大大提高了服务品质。

我国力争到 2020 年成为具有较强竞争力的跨境电子商务大国,形成进口与出口协调发展,B2B、B2C 及多种商业模式共同发展,线上线下交互发展,跨境电子商务与传统贸易融合发展的大经贸发展格局。基本途径是: 1、营造市场化发展氛围和生态环境; 2、推动“互联网+”改造传统外贸制造业。以“互联网+”推进传统外贸制造业转型升级,发展绿色制造和智能制造。3、推进“互联网+”的地区合作; 4、大力扶持跨境 B2B 电子商务发展; 5、鼓励跨境 B2C 电子商务品牌化发展; 6、建立高效快捷的跨境物流配送体系。

(国际经济与贸易专业提供)

政府财政资助企业研发效率的研究

随着经济全球化和竞争日趋激烈,促进经济转型升级,实现可持续发展,已成为我国当前经济发展的重要战略目标。要实现这个目标,科技创新是核心。党的十八大提出科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑。研发投入是提高企业技术创新能力的基础,也是提升国家技术创新水平的根本途径。但是由于风险大、外部性等原因,企业对研发投入比较消极,难以满足经济发展需求,因此很有必要对企业技术研发提供政府财政支持。

学术界在关于政府对研发资助的研究中,主要集中于以下几点内容:

一是财政补贴对企业研发是否有促进作用。至今这个问题依旧存在两种不同的观点: 一种观点认为,财政补贴对企业研发投入具有激励效应。政府资助可以引导企业从事研发投资,促进企业技术创新(Gonzalez, 2008; 江

静, 2011)。另一种观点则认为财政补贴对企业研发投入具有挤出效应。企业为了获得财政补贴而调整自身的研发项目, 并且会相应减少自身的研发投入 (David, 2000; 杨晔, 2015)。

二是不同财政资助方式的比较。财政资助主要有直接补贴和税收优惠两种方式, 有研究认为税收激励只会刺激企业研发投资的短期行为, 并不能使企业承担社会回报高但是私人收益低的项目, 而政府财政补贴具有更强的长期效应 (David et al, 2000)。另一些研究认为税收优惠比财政补贴更能促进企业研发投资 (梁彤缨等, 2012)。

三是政府资助促进研发的作用机制。政府资助使企业资金充裕, 因此研发投入支出也增加。此外研发活动的不确定性所导致的融资约束是阻碍研发投入的重要障碍, 而政府资助赋予企业更强的外部融资的能力, 缓解了企业的融资约束, 因此可以促进企业研发投入 (Takalo & Tanayama, 2010; 高艳慧等, 2012)。

现有研究在对研发促进效果的分析过程中, 使用的衡量指标都是绝对数, 比如研发支出金额或者是研发成果数量。研发资金资助增加了, 支出和成果自然也会增加。但是从相对数来说, 提供了资助投入增加了更多的研发产出, 才能说明政府对企业的资助有效率。另外, 政府资助是否有效率, 需要考虑到不同的资助形式。直接资金补贴以及税收优惠具有不同的特点, 效率也会不同。此外, 还要考虑到不同的企业情况。不同特征的企业与不同资助方式结合起来, 会产生不同的效果。以上几点有待于进一步的研究, 最终产生的结果是回答如何提高政府资助研发的效率。

(金融学专业提供)