

目 录

基于广义人口结构视角下住房需求的研究进展·····	1
国际贸易体系分形特征与全球化之谜·····	2
中国大数据行业面临的挑战·····	2
基于进化心理学视角的信息系统研究·····	4
大数据背景下的能力—资源战略理论探索·····	6
收入确认准则修改设想或将引发分歧·····	7
全息技术：即将统领你的世界·····	8
商务登记制度改革背景下行政管理体制创新·····	9
大规模 MIMO 技术 ·····	10
基于高光谱成像技术的无接触指纹检测新技术·····	11
基于大数据的计算机科学与技术专业研究与发展的方向 综述·····	12
生物 3D 打印重大突破：DNA 水凝胶用于活细胞三维打印	13
移动社交网络发展浅析·····	14
镁合金的棘轮效应研究·····	16
机械加工强化工艺研究进展·····	16
协同进化算法·····	17
蛇形机器人·····	18
未来智能汽车人机交互新理念：由静态变为动态·····	19

国内英语学习动机调控研究现状及展望·····	21
中日比较文学研究现状与展望·····	22
互联网金融的内涵、特征、模式、风险及监管构想·····	23
2015 年度阿贝尔奖揭晓 ·····	25
特征值问题的多重有限元校正法·····	26
Bayes 统计在复杂系统可靠性分析方面的进展 ·····	27
澳英构建 300 万年来二氧化碳数据·····	28
青藏高原昆仑山垭口盆地发现天然气水合物赋存的证据···	29
承钢首创含钒铁水“三脱”新技术通过省级验收·····	29
科研人员制备出形状记忆高分子材料·····	30
近红外发光粉 $Zn_3Ga_2GeO_8 : Cr^{3+}, Yb^{3+}, Er^{3+}$ 上转换长余辉 的探索·····	31
新型 3D 打印技术 打印速度比普通快 25—100 倍·····	32
采用水解酸化—复合好氧处理制药工业废水·····	32

基于广义人口结构视角下住房需求的研究进展

有关人口结构对住房需求的研究，以往学者多数集中在人口年龄结构、家庭结构、城乡结构对住房需求的影响，对于探讨其他人口结构的相对较少，且多数是定性分析，后来逐渐有了定量分析。

定量分析中最早使用的数据通常是截面数据，如人口普查数据，后来逐渐使用时间序列数据，尤其在上世纪末期，国外的学者经常使用时间序列数据进行分析，但是时间序列数据本身也存在一定的缺陷，如它的前提是假定事物的过去会同样延续到未来，考虑的变量较少，忽视了外界因素影响。近年来，不少学者开始使用面板数据进行回归分析，面板数据样本量多，从而具有较高自由度，且截面和时间序列的信息结合可显著减少省略变量带来的问题，从而使得估计结果更加可靠。

国内研究人口结构对住房需求的影响，起步较晚，且多数停留在定性分析，定量研究多数也是进行简单的相关性或者预测分析。虽然已经有少部分学者开始借鉴国外的研究方法对住房需求的影响进行全面的论证，但是往往由于数据或者方法的选择不恰当，使得理论的分析 and 实证的结果出入较大。

总体而言，国内外多数学者的研究结果认为人口年龄结构对住房需求有影响，人口老龄化对住房需求的影响往往是负面的，部分学者发现中国的人口老龄化对住房需求的影响可能现在还并不明显。家庭结构小型化对住房需求产生了促进作用，城镇化水平以及人口迁移也是推动城镇住房需求大幅上升的主要原因。

国内外大量相关的研究对我们探究人口结构与住房需求之间的关系起到了很好的参考作用，然而国内现有成果多数是定性研究，定量研究相对较少，且方法较为单一。因此，未来还需进一步加强人口结构对住房需求的定量研究，尤其是微观计量研究。同时还要考虑人口结构中其他结构对住房需求可能产生的影响，比如职业行业结构、教育结构等的变动对住房需求也可能有影响。定量研究中可以选用分区域考察人口结构对住房需求的影响，比如以中国的东、中、西部分区域研究，或是分国家区别考察，或是分城市的微观调查等。方法上也可以考虑广义矩估计（GMM）、空间计量（SLE、SEM）等模型进行论证。

此外，过去的研究更多是关注对住房需求量上的影响，而对住房需求结构的影响相对较少，尤其是在实证研究中几乎没有，所以这是该领域未来的

一个研究重点。

(经济学专业提供)

国际贸易体系分形特征与全球化之谜

贸易引力模型是在 1962 年由当时的物理学家，后来成为诺贝尔经济学奖得主的 Jan Tinbergen 提出。该模型的思想 and 概念源自物理学中牛顿提出的万有引力定律，认为两个国家间的双边贸易规模与他们各自的经济总量成正比，与两国之间距离的 α 次方成反比，该模型需要用实际数据估计两国之间的距离弹性系数 α 。该模型虽然很成功的解释了贸易模式，但随着时间的推移，从 α 看，似乎距离的作用并没有减弱而是不断的增强。这与被普遍接受的观点“随着通讯和运输成本的降低，距离对对外贸易的影响会越来越弱”相矛盾，计量经济学相关文献也同样缺少距离效应逐渐减弱的持续经验数据支持，这种状况被广大学者称之为“全球化之谜”。很多学者都对该问题进行了阐释，从不断改变贸易结构，到国家或地区间不同经济区的离差再到引入新的多边阻力条款等，但是由于这些解释会导致原模型大大复杂化，因此都没有被很好的接受。

2014 年 Mariusz Karpiniarz 等人针对这一问题，应用国际贸易体系具有的分形特征（分形是一个数学术语，通常被定义为“一个粗糙或零碎的几何形状，可以分成数个部分，且每一部分都或至少近似地是整体缩小后的形状”，即具有自相似的性质），通过两种独立的方法，一是盒子计数法（box counting method），二是空间投票模型（spatial choice model），使用 1950 到 2000 年独立国家间双边贸易数据、各国的 GDP 以及各国首都之间的距离等数据进行分析，最终得出距离弹性系数 α 和国际贸易体系的分形维度是一致的，而不是和不断增强的距离或者距离相关成本有关系。因此，通过这一研究，他们认为之前所有的因距离弹性系数而产生的“全球化之谜”的研究，都是被错误的激发或者是没必要的。该研究过程和结论，为今后国际贸易模式的研究提出了新的方法和方向。

(国际经济与贸易专业提供)

中国大数据行业面临的挑战

大数据，可谓当下 IT 领域最时髦的词，简单说就是从各种数据中快速

获取价值信息的能力。美国是最早发现和使用大数据科学价值的国家。奥巴马政府将大数据定义为“未来的新石油”，将“大数据战略”上升为国家战略。不过作为一个新生领域，尽管对于中国大数据行业而言意味着大机遇，拥有巨大的应用价值，但同时也遭遇工程技术、管理政策、人才培养、资金投入等诸多领域的大挑战。信息管理与信息系统专业与大数据行业相关，大数据行业将是吸纳信管专业毕业生的重要领域，掌握大数据行业的发展最新动态，对于信管专业学生而言非常必要。

挑战一：数据来源错综复杂。丰富的数据源是大数据产业发展的前提。而我国数字化的数据资源总量远远低于美欧；就已有有限的数据资源来说，还存在标准化、准确性、完整性低，利用价值不高的情况，这大大降低了数据的价值。

挑战二：数据挖掘分析模型建立。关于大数据分析，人们鼓吹其神奇价值的喧嚣声浪很高，却鲜见其实际运用得法的模式和方法。造成这种窘境的原因主要有以下两点：一是对于大数据分析的价值逻辑尚缺乏足够深刻的洞察；其次便是大数据分析中的某些重大要件或技术还不成熟。大数据时代下数据的海量增长以及缺乏这种大数据分析逻辑以及大数据技术的待发展，正是大数据时代下我们面临的挑战。

挑战三：数据开放与隐私的权衡。数据应用的前提是数据开放，这已经是共识。有专业人士指出，中国人口居世界首位，但2010年中国新存储的数据为250PB，仅为日本的60%和北美的7%。目前我国一些部门和机构拥有大量数据但宁愿自己不用也不愿提供给有关部门共享，导致信息不完整或重复投资。我国政府、企业和行业信息化系统建设往往缺少统一规划和科学论证，系统之间缺乏统一的标准，形成了众多“信息孤岛”，而且受行政垄断和商业利益所限，数据开放程度较低，以邻为壑、共享难，这给数据利用造成极大障碍。

挑战四：大数据管理与决策。大数据的技术挑战显而易见，但其带来的决策挑战更为艰巨。大数据至关重要的方面，就是它会直接影响组织怎样作决策、谁来作决策。在信息有限、获取成本高昂且没有被数字化的时代，组织内作重大决策的人，都是典型的位高权重的人，要不然就是高价请来的拥有专业技能和显赫履历的外部智囊。但是，在今时今日的商业世界中，高管的决策仍然更多地依赖个人经验和直觉，而不是基于数据。

挑战五：大数据人才缺口巨大。在很多企业热烈拥抱这类大数据技术时，精通大数据技术的相关人才也成为一个大缺口。大数据建设的每个环节都需要依靠专业人员完成，因此，必须培养和造就一支懂指挥、懂技术、懂管理的大数据建设专业队伍。

针对以上挑战，信管专业的学生应结合自身兴趣爱好，寻找自身与大数据行业的契合点，提早确定就业方向。这将有助于在专业课程的学习中把握重点，明确专业课程学习的目的，奠定良好的专业基础。这样，未来将成长为炙手可热的大数据中高端人才，涵盖了大数据的工程师、规划师、分析师、架构师、应用师等多个细分领域和专业。针对人才缺口问题，社会、高校和企业应共同努力去培养和挖掘大数据中高端人才。高校可以与企业联合培养人才，或建立专门的数据科学家团队，或与专业的数据处理公司合作，以解人才之急。

(信息管理 with 信息系统专业提供)

基于进化心理学视角的信息系统研究

近年来，国外信息系统领域基于进化心理学视角的研究逐渐增加。进化心理学是心理学的重要新兴流派，用进化论的视角解释人类的大脑机制和行为。经过基于自然选择的漫长进化过程，人类已形成复杂的心理机制，而外显的行为受这些潜在心理机制的影响。进化心理学正是探索产生某种心理的原始契机、演化过程和结果，并将其应用于解释现代人类的行为倾向。国外一些学者采用进化心理学视角研究信息系统问题，取得了重要突破，形成了新的视角和理论。

一、进化心理学的基本观点和理论内容

进化心理学产生于 20 世纪 80 年代末，其目的是运用进化论的观点来理解人类心理或大脑机制。主要解决 4 个关键问题：①怎样的因果过程形成了当前的心理形式；②构成心理的各结构是如何组织在一起的；③各结构的功能是什么；④当前的环境尤其是社会环境如何与心理相互作用而产生可观察的行为。

BUSS 提出构建进化心理学理论的整合框架，包括 3 个层次：一般进化理论、中间层次的进化理论以及具体的进化假说。一般进化理论的现代形式是“内含适应性理论”：自然选择倾向于那些能促进有机体的基因得以传承

的特质和行为。该理论是进化心理学的指导范式。

中间层次的进化理论是从内含适应性理论衍生的,从不同方面解释人类的心理进化,包括生存机制、男女择偶策略、两性冲突、家庭关系、群体行为心理等。中间层次的进化理论还相对宽泛,需要进一步接受检验。进化心理学具体的进化假说关注适应问题及其解决方法。

二、基于进化心理学视角的信息系统研究

在 KOCK 之前虽有少数学者用进化论思想研究信息技术相关问题,但并未明确提出采用进化心理学理论和范式,且研究内容发表于信息系统以外的期刊。KOCK 将进化心理学引入信息系统领域,将其应用在电子沟通和网页设计,并提出理论构建的整合框架,之后又有若干学者采用这一视角探索信息系统领域问题。

三、对现有研究的分析

(1) 局限于个体层面的心理特质。自然选择的基本单位是个体还是群体?现代综合进化论的主流观点认为选择的层次是个体,但也有一些学者的研究支持相反的结论。进化在两个水平上同时存在,个体和群体是部分和整体的关系,当整体的各部分相互竞争时,总体适应性提高以部分适应性降低为代价,反之亦然。根据进化单元是个体还是群体、特质属于个体还是团队,归纳出 3 种特质,以及它们可以应用的研究层面:“以个体为单元进化的个体心理特质”用于个体层面研究;“以群体为单元进化的个体心理特质”用于个体、团队或跨层面研究;“以群体为单元进化的团队整体特质”用于团队或组织层面的研究。

人类大脑演化出适宜群体生存的独特心理模块,如发展和维持互惠关系、公平或不公平竞争、欺骗与反欺骗、维护谎言、保持公平和正义等。在进化过程中合作群体(团队)面临 6 种基本挑战:协调团队活动、交换资源、协商团队阶层、团队保持、团体决策制定和与团队外成员互动。这些挑战可被视为以群体为单元进化时群体面临的适应问题。到目前为止,还没有任何群体的适应问题纯粹应用进化心理学的范式被分析。

(2) 对行为的研究必须与原始时期任务相似。心理特质对应具体的适应问题,要找到适应问题,需要回到原始时期的环境中去,考察远古时期的人类面临怎样的问题、产生怎样的解决方案。由此,其阐释的行为或任务必须与原始时期相似。一些任务是相似的,发生变化的可能仅是任务环境。大

量工业化设备、信息化工具的创造使许多任务与原始时期相比发生了巨大变化，在研究中需要加以甄别。

四、未来研究方向：团队层面的拓展

进化心理学对信息系统研究有多方面的借鉴和启发。

(1) 进化心理学视角可用于解释人类心理、行为和信息系统及其相关的社会性因素构成的环境之间的关系问题；(2) 利用进化心理学深层次的解释功能进行人类信息处理过程和信息系统设计研究；(3) 利用进化心理学中的具体心理机制建立服务于信息系统研究的理论。

总之，现有研究大多局限于个体层面，根据进化心理学中以群体为进化单元的理论，将 KOCK 提出的理论框架延伸至团队层面，为研究信息系统领域中有关团队层面的问题提供思路。通过对比任务环境差别提出研究问题的方法，可应用于本领域的研究，对其他领域的相关研究也会有所启示。同时，进化心理学视角的信息系统研究尚处于起步阶段，未来具有广阔的发展空间。

(工商管理专业提供)

大数据背景下的能力—资源战略理论探索

在消费者定制化导向日趋加强的网络环境下，消费者不仅主导选择，而且通过网络口碑，引导产品与市场走向。网络口碑数据是企业把握顾客需求最有效的信息途径。大数据背景下，企业所要解决的主要矛盾之一是数据资源的充沛与数据利用能力滞后的矛盾。中国大量中小企业在积累了充沛的口碑数据后，面临着如何培养网络口碑营销专业能力，建立比较竞争优势的困惑。

中国市场的特征是在经济新常态下的阶梯型不平衡市场，从南到北，从东到西，经济由民营经济为主逐步过渡到国有经济为主，企业也从民营企业为主逐步过渡到国有企业为主，市场从竞争市场为主逐步过渡到垄断市场为主，由此就决定了企业发展从能力为主到资源为主。中国在民营企业聚集的江浙粤地区，市场更接近完全竞争市场，企业能力理论在该区域更加具有解释力。在国有企业较为集中的东北与华北地区，特别是对国企垄断行业，企业能力理论具有部分的解释力，资源禀赋理论也许有更好补充解释作用。介于两者间的区域和产业结构，近似半竞争市场，企业能力理论的解释力会逐渐增强并更为显著。因此，在中国企业的发展上，特别是中小企业的发展上，

以培养具有比较优势的企业专业能力，是未来企业战略发展的重要方向。

(市场营销专业提供)

收入确认准则修改设想或将引发分歧

美国财务会计准则委员会（FASB）和国际会计准则理事会（IASB）在听取了负责研究收入确认准则实施相关问题的联合过渡资源工作小组（Joint Transition Resource Group）的反馈意见后，决定考虑对双方已实现趋同的收入确认准则进行一些调整，而此举可能导致产生分歧。

在2月18日召开的联席会议上，FASB和IASB讨论了联合过渡资源工作小组提出的一些问题，其中包括如何处理许可证和履约义务。虽然双方一致认为需要就利益相关者在这两个问题上的反馈意见做出回应，但在处理方式方法上尚未达成一致。

根据普华永道会计师事务所（PwC）发布的联席会议纪要，FASB显然已经决定修改许可证相关原则，而IASB决定只做简单澄清。此外，FASB计划对确定履约义务的相关指引进行一些修改，而IASB将转而寻求补充更多的示例，以说明“在合同中明确区分”的原则。

FASB和IASB的最新举动可能会给收入确认准则带来一些分歧，而该项准则仅在不到一年前经双方多番努力才实现趋同。

普华永道资本市场会计与咨询服务业务合伙人杜思提·斯托林斯（Dusty Stallings）在指出：“在许可证方面，FASB决定的前行方向与IASB的略有不同，因此，我们预计将会出现一些潜在分歧，问题在于这些分歧到底有多大。”

虽然FASB和IASB各自所做决定谈不上相去甚远，但差异可能十分明显。斯托林斯谈到：“简单地说，FASB认为自身所采用的方法与IASB的决定相比，可以更加清楚地界定许可证的会计处理，明确其是按时间段还是按时点加以处理。IASB认为他们所采用的方法更多地涉及会计准则相关原则的变化，只尝试就原则应用提供一些额外的指引。因此，双方可能存在一些分歧，而这取决于最终的书面表述。”

FASB和IASB的最新举动可能会给收入确认准则带来一些分歧，而该项准则仅在不到一年前经双方多番努力才实现趋同。

FASB仍在接触各利益相关方，以决定是否将收入确认准则的生效日期

推迟到 2017 年，这也是其部分成员的诉求。斯托林斯指出，IASB 尚未开始接触各利益相关方，它表示将视 FASB 的接触工作结果来决定是否采取相应行动。

(会计学专业提供)

全息技术：即将统领你的世界

微软在今年早些时候公布了 HoloLens，一款将全息图像覆盖在用户视野范围内的无线头显。虽然看上去有几分相似旨在创造完全虚拟环境的 Oculus Rift，HoloLens 其实与 Google Glass 的发展方向更为一致——实现用户与虚拟世界的可操控元素间的互动。全息影像能够覆盖地面及其它物体甚至悬浮在空中；用户可以从多角度进行观看，并且通过声控或手势作出相关指示命令。因此，HoloLens 既不单纯属于虚拟现实也不完全符合不允许物体操控的 AR（增强现实），而是混合现实的最先进示例之一。

事实上这个概念远非前所未有的。HoloLens 的出现使我们想起未来学家、作家及科技先锋 Ian Pearson 博士。他在 1991 年发明了短信，而且同年作出了 VR 发明“主动式隐形眼镜”（active contact lens），有人指出后者为如今 Kinect、Google Glass 和 HoloLens 等产品的实现铺平了道路。“主动式隐形眼镜”是可穿戴的眼镜，其应用涉及位移监测、3D 电视、虚拟现实界面、视觉增强和定制现实等。1991 年，Ian Pearson 在论文中写到：“人们可以被定制角色代替，街道可以由黄金铺设、风景里可以添加进树木。”24 年之后，全息眼镜的诞生似乎已使这一切成为现实。Ian Pearson 曾说：“自从在 1991 年发明出主动式隐形眼镜以来，我一直对 AR 具备的潜力抱有极大热情。”与结合了网络和计算机技术的互联网相比，融合了虚拟世界与现实世界的 AR 技术有望带来更加深远的影响。

全息技术拥有多项潜在用途，无论是面向消费者还是企业用户皆是如此。技术和市场调研公司 Forrester 的分析师 James L. McQuivey 便认为这其中蕴含着巨大潜力，他不仅提到了头显的关键作用，同时更指出了 Windows 10 系统的重要性，后者内置的全息计算引擎核心意味着开发者不必从头搭建全系引擎，并且“全世界百万台 Windows 设备都能立马做好应用全息技术的准备。”James L. McQuivey 在一系列微软应用上进行了头显测试。佩戴着头显，他通过 Skype 询问维修师应该如何更换电灯开关，还把自己的房间

打造成 Minecraft 游戏里的沙盒，甚至参观了火星表面。他认为如果能在硬核游戏、家庭游戏和社交媒体三方面提供令人信服的体验，微软一定会大受青睐。以射击游戏《光环》（Halo）为例，他说道：“自己卧室的墙壁上被炸出洞，入侵的外星人紧跟在自己身后，十几岁的孩子们第一次看到这些混合现实的东西一定会被吸引入迷。”再加上由社交媒体实现的与多游戏玩家互动合作，我们可以由此想象这项科技具备的惊人潜力。这里值得注意的是，一切的关键并不在于特定的某款头显，软件系统才应该是我们真正的兴奋点。就像 James L. McQuivey 提到的，即使 HoloLens 头显失败了，混合现实还是会继续存在。

（电子商务专业提供）

商务登记制度改革背景下行政管理体制创新

探寻商事登记制度改革背景下的行政管理体制创新的具体举措，需要从行政理念、行政程序、行政责任和行政管理方式等 4 个方面进行研究。

（一）从“管理本位”到“服务本位”：商事登记制度改革与行政理念的创新。

传统的商事登记制度奉行的是“管理本位”的行政理念，在制度设计上表现出了强烈的行政权力介入色彩，行政机关的行政权力在其中扮演了非常重要的角色。由于“服务”意识淡薄，这种以“管理本位”为行政理念的商事登记制度催生了行政权的滥用和异化现象，使商事登记的公信力和登记事项的可信度大打折扣。需要降低政府的行政管理成本和企业营商的法律成本。从“管理本位”向“服务本位”的转变，收获的结果是政府与企业双赢。

（二）从“本末倒置”到“正本清源”：商事登记制度改革与行政许可程序的创新。

行政许可程序是指国家为保证行政许可权的公正有效行使而规定行政许可的实施机关从受理行政许可申请到作出准许、拒绝、终止、收回、撤销行政许可等决定的步骤、措施、方式和时限等规则的总称。在行政许可程序的诸多价值追求中，效率价值居于核心地位。商事登记程序是商事登记制度的核心，为实现商事登记制度的效率价值，必须做到如下几点：一是程序步骤的合理性。二是“星形程序”。三是行政审批事项一站式服务。

（三）从“相互推诿”到“各负其责”：商事登记制度改革与行政责任的创新。

“宽进”作为商事登记制度改革的重要核心，实际上把工商部门从登记链条的末端转变为最前端，企业办事效率大大提高，办事成本降低。当放松对企业登记的管制以后，政府的职能主要就转变到对企业是否依法登记、依法经营的监管上来。

（四）从“政府监管”到“行业自律”：商事登记制度改革与行政管理方式的创新。

商事登记制度改革的一项核心内容是，适应商事主体“宽进”的新形势，积极推动政府监管从“管主体”向“管行为”转变，从前端控制、静态监管向后端控制、动态监管转变，提高政府监管的能力和水平。为此，必须建立统一的信用信息服务平台，加强登记系统与政府部门审批和监管信息系统互联互通，形成部门联动监管效应。在行政管理方式上，实现从“政府监管”到“行业自律”的转变。

（行政管理专业提供）

大规模 MIMO 技术

多天线技术作为提高系统频谱效率和传输可靠性的有效手段，已经应用于多种无线通信系统，如 3G 系统、LTE、LTE-A、WLAN 等。根据信息论，天线数量越多，频谱效率和可靠性提升越明显。尤其当发射天线和接收天线数量很大时，MIMO 信道容量将随收发天线数中的最小值近似线性增长。因此，采用大数量的天线为大幅度提高系统的容量提供了一个有效的途径。由于多天线所占空间、实现复杂度等技术条件的限制，目前的无线通信系统中，收发端配置的天线数量都不多，比如在 LTE 系统中最多采用了 4 根天线，LTE-A 系统中最多采用了 8 根天线。但由于其巨大的容量和可靠性增益，针对大天线数的 MIMO 系统相关技术的研究吸引了研究人员的关注。2010 年，贝尔实验室的 Marzetta 研究了多小区、TDD 情况下，各基站配置无限数量天线的极端情况的多用户 MIMO 技术，提出了大规模 MIMO（large scale MIMO，或者称 Massive MIMO）的概念。之后，众多的研究人员在此基础上研究了基站配置有限天线数量的情况。在大规模 MIMO 中，基站配置数量非常大（通常几十到几百根，是现有系统天线数量的 1—2 个数量级以上）的天线，在同一个时频资源上同时服务若干个用户。在天线的配置方式上，这些天线可以是集中地配置在一个基站上，形成集中式的大规模 MIMO，也可以是分布式地配置在多个节点上，形成分布式的大规模 MIMO。

大规模 MIMO 带来的好处主要体现在以下几个方面：

第一，大规模 MIMO 的空间分辨率与现有 MIMO 相比显著增强，能深度挖掘空间维度资源，使得网络中的多个用户可以在同一时频资源上利用大规模 MIMO 提供的空间自由度与基站同时进行通信，从而在不增加基站密度和带宽的条件下大幅度提高频谱效率；

第二，大规模 MIMO 可将波束集中在很窄范围内，从而大幅降低干扰；

第三，可大幅降低发射功率，从而提高功率效率；

第四，当天线数量足够大时，最简单的线性预编码和线性检测器趋于最优，并且噪声和不相关干扰都可忽略不计。

近两年针对大规模 MIMO 技术的研究工作主要集中在信道模型、容量和传输技术性能分析、预编码技术、信道估计与信号检测技术等方面，但还存在一些问题：由于理论建模和实测模型工作较少，还没有被广泛认可的信道模型；由于需要利用信道互易性减少信道状态信息获取的开销，目前的传输方案大都假设采用 TDD 系统，用户都是单天线的，并且其数量远小于基站天线数量。导频数量随用户数量线性增加，开销较大，信号检测和预编码都需要高维矩阵运算，复杂度高，并且由于需要利用上下行信道的互易性，难以适应高速移动场景和 FDD (frequency division duplexing) 系统；在分析信道容量及传输方案的性能时，大都假设独立同分布信道，从而认为导频污染是大规模 MIMO 的瓶颈问题，使得分析结果存在明显的局限性，等等。因此，为了充分挖掘大规模 MIMO 的潜在技术优势，需要深入研究符合实际应用场景的信道模型，分析其对信道容量的影响，并在实际信道模型、适度的导频开销、可接受的实现复杂度下，分析其可达的频谱效率、功率效率，并研究最优的无线传输方法、信道信息获取方法、多用户共享空间无线资源的联合资源调配方法。

针对以上问题的研究，存在诸多的挑战，但随着研究的深入，大规模 MIMO 在 5G 中的应用被寄予了厚望，可以预计，大规模 MIMO 技术将成为 5G 区别于现有系统的核心技术之一。

(电子信息工程专业提供)

基于高光谱成像技术的无接触指纹检测新技术

据新华网东京 3 月 1 日报道，日本早稻田大学的研究人员与科学警察研

究所合作，开发出一种无需接触就能快速检测出指纹的新装置，并且即使两个指纹叠加在一起也能识别。

人的指纹是指人的手指末端指腹上由凹凸的皮肤所形成的纹路，也可指这些纹路在物体上印下的印痕。纹路的细节特征点有起点、终点、结合点和分叉点。这些无穷无尽的细节特征组合构成了指纹的唯一性，即每个人的指纹并不相同，同一个人的不同手指的指纹也不一样。指纹除了具有唯一特性，它还具有不变特性——即指纹的图案永远不会改变、与主体永不分离特性——即指纹不存在丢失、遗忘、被窃取的可能。由于指纹具有个体差异性及稳定性，早在 19 世纪，西方警察便开始将指纹作为辨认罪犯的方法之一。从此，指纹采集在案件侦破、犯罪鉴别领域发挥重要作用。

以前采集指纹时，常使用撒铝粉或滴溶液等方法让指纹浮现出来。但这些方法可能会破坏带有指纹的物品上附着的有用的 DNA（脱氧核糖核酸）物质等，此外还难以区分重叠在一起的指纹。

此次研究利用高光谱成像技术，向对象物品发射对 DNA 影响很小的波长为 532 纳米的绿色激光，通过观测反射光的颜色差异，就能够分辨出指纹的形状。即使有两个重叠的指纹，由于存在微小的颜色差异，也能够以 70% 的准确率区分出来。

由于指纹上的油脂和氨基酸的成分随着时间会发生变化，它们对光的反应也会随之变化，因此这项技术还能了解指纹留存的时间。

这种装置的大小如同一个旅行箱，容易运到案发现场。今后，研究小组准备继续进行改良，争取在 2017 年使这一装置达到实用化。

(通信工程专业提供)

基于大数据的计算机科学与技术专业研究与发展的方向 综述

大数据对传统计算机的系统架构、数据管理、网络架构、分布式、实时处理等技术提出新的挑战。它的研究方向主要有大数据集成技术、大数据分析 and 查询技术、大数据可视化技术、大数据的隐私管理、大数据管理的编程语言、大数据管理的编译技术、大数据的分布式、大数据的实时系统、新型的体系结构、基于 SSD 的混合存储系统以及高效节能系统等。

数据质量一直是数据管理的核心。在大数据环境下，数据质量变得更为复杂和不确定。其中数据不一致问题是数据质量研究的一个重要研究内容，直接影响了数据的可信性和可用性，在 Web 大数据环境下的数据不一致就更为普遍和严重。目前国内外关于大数据一致性的研究工作刚刚启动，处于起步阶段。

大数据的生态系统主要包括众包、分布式、实时处理等几类。面对大数据的“广度”问题，人机协作的群体计算是进行数据分析和复杂认知推理的有效途径。目前大数据群体计算已经得到学术界和工业界的广泛关注，但是大数据群体计算仍处于起步阶段。主要原因在于大数据的规模繁杂性、高速增长性、形式多样性等特点带来了严峻挑战。为了从这些不断产生的数据中提取有价值的信息，并更好地处理、利用这些资源，学术界和工业界都提出了很多包括分布式流处理在内的、面向大规模的并行处理模式。设计和实现一个完善的分布式流处理系统通常有很多需要考虑的问题，如数据抽象、负载均衡、故障恢复等。其中的一些关键问题有数据模型、批次模型、乱序模型、系统模型、存储管理、语义保障、负载均衡、系统容错等。

大数据时代，传统的计算机系统架构已经很难满足处理需求，因此必须利用新的硬件技术来提升系统效能。并行处理技术是目前海量数据存储管理的主要技术之一。还有一种解决大数据硬件开销的问题就需要数据压缩编码技术，数据库压缩编码技术也已成为提高数据库性能的重要研究方向。

虽然网络大数据研究非常火热，将来必定产生丰厚的经济价值，但是从研究数据的角度看，网络大数据有广度但深度不足。因此用网络数据解释社会、分析现象存在一些不足的地方。当前的网络大数据研究大多是对已验证规律的再验证，不能够真正地帮助社会管理者、社会科学家解决他们关心的重大问题。这主要是因为网络数据研究中，研究者一般不是从问题出发搜集数据，而是看数据能研究什么问题，数据本身缺乏社会研究的价值属性，因此如果大数据没有它的社会所需要属性，也很难很高的学术成果。

(计算机科学与技术专业提供)

生物 3D 打印重大突破：DNA 水凝胶用于活细胞三维打印

生物 3D 打印被定义为通过层叠活细胞来三维打印生物组织和器官，在组织工程与再生医学、个性化医疗、细胞芯片、临床诊断及新药研发等方面

已展现出广阔的应用前景。水凝胶因其高含水量和类似于细胞外基质的特点，是生物 3D 打印的首选基材，也因此成为生物医学工程领域研究的热点。但直到 DNA 水凝胶研发之前，还没有一种水凝胶材料能够同时满足活细胞三维打印所要求的细胞相容性、力学强度、通透性、快速成型等苛刻条件。

近日，清华大学教授刘冬生团队在 DNA 水凝胶三维打印方面取得重大进展，成功研制出可应用于活细胞 3D 打印的 DNA 水凝胶材料，相关成果发布于《德国应用化学》（*Angewandte Chemie International Edition*, ANGEW）杂志，并于近日被《自然》（*Nature*）杂志以研究亮点形式进行了报道。

刘冬生研究团队在世界上率先制备出一类新型 DNA 水凝胶材料，该材料能够同时满足多项活细胞 3D 打印的需求：速度快，可以达到秒级成型；条件温和，过程完全在生理条件下完成，不涉及化学反应以及能够对细胞造成伤害的外界刺激；强度、通透性好，打印出来的产品最终尺寸可以达到厘米级别以上的尺度，不变形和软化，还能够保证细胞生长所需营养物质的输送；具有良好的触变性和自修复性能，在细胞生长的同时可以不断改变自身的结构，能够在保证对细胞提供足够支撑的情况下不限制其扩增；可以根据需要迅速分解不残留，这些特点为将来 3D 打印器官的活体移植创造了条件。

2015 年 2 月 26 日出版的 *Nature* 杂志评价称：“此凝胶可以通过多层打印实现厘米级结构的构建”、“有足够好的强度维持其形状、不塌缩也不溶胀，但可以被（特定的）DNA 内切酶迅速解离”、“共同打印的活细胞可以保持活性”，并认为“这是一种非常有前景的打印三维组织和人工器官的材料”。

（生物医学工程专业提供）

移动社交网络发展浅析

移动社交网络更像是社交网络服务与移动终端特性的结合。更多地从传统的 PC 转移到了移动 App 上。而这个看似简单的转移，却包含了不小的意义，即从社交网络服务形成初期，逐渐将线下生活的更完整的信息流转移到线上进行低成本管理，从而发展为成规模的虚拟社交，到现在通过移动终端更紧密地结合了现实生活的各种元素，形成虚拟社会与真实社会的更深层的交织。

而社会网络分析，是近些年越来越热门的研究课题，主要关注的焦点是网络元素之间的关系和关系的模式。借助复杂网络理论，将网络中的主体抽

象成节点 (nodes)，将主体间的关系抽象为连接 (ties)。在这种图中大部分的结点不与彼此邻接，但大部分结点可以从任一其他点经少数几步就可到达。社会网络有一些有趣的特性，其中一个最重要的特征就是长尾分布，即 Power-Law，也把具有这样特征的网络称为 scale-free network。

除了关心社会网络的静态属性，即人与人之间的朋友关系，通常还关心社会网络的各种动态属性，即社交参与特征，比如谁发表了评论，谁又评论了别人的评论等等；同时还对社会网络随时间推移的演化以及演化的原因感兴趣。一个有趣的发现是，两个人互相成为朋友的概率，与这两个人之间交互活动（比如互相评论，互享照片等）的频度正相关。这个现象引发了对更普遍意义上的社交选择 (Social Selection) 与社交影响 (Social Influence) 的兴趣。社交选择即人们在建立社交关系的过程中更依赖于哪些特征和因素，而社交影响就是在与他人交往的过程中，会对其个人的哪些行为特征产生影响。了解社交选择和社交影响的内在规律，可以直接指导设计出更有效的推荐算法，从而显著增加社交网络服务的可用性。基于上文提到的 ESN 的概念，研究了人们所处的物理位置及接近程度对彼此间成为虚拟社交意义上的朋友这两者间的联系。通过安装在用户手机上的一款社交应用，记录了用户在室内活动的准确位置，同时可以基于用户之间的相互位置及接近程度进行主动的朋友推荐。这样的实验被部署在一个为期三天的国际会议上，参会人员来自全球各地，大部分人彼此之间并不熟悉。通过记录会议期间的应用数据，发现，当用户接受了来自他人的朋友邀请后，他们之间的相遇频次和在一起所处的时间明显增多。而基于物理位置的朋友推荐被接受的比例要明显高于手动的添加朋友邀请被接受的比例。

社交网络正在经历一个由娱乐化向工具化的过渡。越来越多的企业意识到这样一个趋势，从而着手利用社交网络和社区的作用来带动业务的增长。

Gartner 预测，到 2016 年，将会有一半的大型公司或组织拥有企业内部的多个社交网络，而且这些社交网络中的 30% 将会被视为同今天的电子邮件和电话一样重要。社交属性的工具化趋势，将使组织内的联络渠道更加通畅和高效，并且有效地把各种事件和活动进行整合。通过大量的协作，以及各种社区内部和外部的协同创新及集体智慧，企业社交网络对整个业务的影响将积极而深远。

(物联网工程专业提供)

镁合金的棘轮效应研究

镁合金作为一种轻质高性能金属结构材料，在汽车、航空、航天等领域的应用日益广泛，对其疲劳性能的要求也越来越高。然而，镁合金零部件在实际服役过程中不可避免地承受非对称循环应力，产生棘轮效应，将严重影响其疲劳性能。因此，对这类构件进行疲劳可靠性设计时，需要考虑材料/零部件的棘轮效应及其对疲劳行为的影响。

通过对 AZ91 镁合金进行非对称应力循环实验，研究材料的循环特性和单轴棘轮效应特性，结果表明：在室温下材料先呈现循环硬化特性，后呈现一定的循环软化特性；材料的单轴棘轮应变随平均应力、应力幅值、峰值应力的增大和峰/谷保载时间的增加而提高，而且应力加载史对棘轮应变的影响显著。此外，由于轧制镁合金板材具有各向异性特征，导致材料轧制方向的棘轮效应较横向方向更为突出。基于材料疲劳失效过程中的能量耗散机理，研究各种工况参数对低周疲劳行为的影响规律，结果表明：低周疲劳失效寿命随平均应力、应力幅值、峰值应力的增大而降低，随应力比的增加而提高。虽然通过不同取样方向的棘轮特性分析已经明确了该材料存在严重的各向异性特征，但是该材料的轧制方向和横向方向晶粒取向及织构特性，以及织构是如何影响不同取样方向棘轮效应等都还未深入地了解，日后可以通过 EBSD 或者 X 射线衍射实验对织构特性进行测定，并探明它对棘轮效应的影响规律。

(过程装备与控制工程专业提供)

机械加工强化工艺研究进展

现代工业领域对材料的使用性能和零件疲劳寿命提出了更高的要求，要求材料能够适应严苛的服役环境。如何提高材料的综合性能，减少材料失效成为先进制造技术领域的重大课题。

材料变形主要是塑性变形，疲劳失效是由于疲劳裂纹的扩展，因此强化的着眼点是提高塑性变形的抗力和抑制疲劳裂纹扩展。机械加工除可以满足形状精度和尺寸精度等加工要求外，还可以提高材料的强度和零件的疲劳寿命。位错强化、晶界强化、应变强化和应力强化可以用于解释机械加工强化机理。

喷丸强化是在完全控制的状态下，将大量高速运动的弹丸喷射到材料表面，使材料表层和次表层产生晶粒细化和塑性变形，从而呈现理想的组织结

构和残余压应力分布，提高材料的强度和疲劳寿命。喷丸强化设备主要以机械离心式和气动式设备为主。近年来，用于复杂零件处理的振动喷丸强化设备和用于飞行器大型零件处理的滚筒喷丸强化设备得到了快速发展。超声喷丸技术以及高压水喷丸技术也有了比较广泛的应用。

激光冲击强化利用高功率密度、短脉冲的强激光穿过透明约束层作用于覆盖在金属材料表面能量吸收层上，吸收层吸收能量而汽化，汽化后的蒸汽急剧吸收激光能量并形成等离子体而爆炸，被限制在约束层和金属表面之间的爆炸物压力急剧升高，形成向零件内部传播的强应力波，远大于材料的动态屈服强度，从而使材料产生强烈塑性变形，导致零件表层组织中的位错密度急剧增加，表层晶粒细化，表面粗糙度降低，并且产生较高的残余压应力，提高了材料表面硬度、流变强度和疲劳寿命。

滚压强化通过滚压工具对材料表面施加一定压力达到光整和强化的目的。新型的滚压强化工艺有低塑性滚压、深冷滚压、超声表面滚压、放电滚压和温滚压等。

综上，金属机械加工强化的机理主要包括基于位错理论的组织强化以及通过残余压应力抑制疲劳裂纹扩展的应力强化。组织强化提高了材料的流变强度，应力强化能够抑制疲劳裂纹扩展从而提高零件的疲劳寿命。机械加工的强化工艺包括喷丸、滚压等，超声、激光、水射流等先进制造工艺和传统强化工艺的复合是金属机械加工强化工艺的重要发展方向。

(机械工程及自动化专业提供)

协同进化算法

协同现象广泛存在于自然界和社会系统，例如生态系统中物种间的合作、共生、寄生、竞争与捕食，社会系统中团队间的合作、博弈与均衡。多个对象通过竞争与合作，彼此协同，进而促使整体的演化，这为智能计算带来了新的思路和机制。在智能计算领域，协同进化是指多个对象通过一定的机制和策略开展协同搜索的进化技术。不同于传统进化算法，协同进化更强调对象之间的协同进化机制，例如多种群、多算法、多操作、多策略和多参数的集成进化。面临优化问题不断增加的复杂性，例如高维、大规模、多类变量混合、强约束、多极小、多目标、动态不确定等，简单进化算法难以取得满意的优化性能。协同进化算法通过多元集成、协同进化的方式，已成为

改善算法优化质量、效率和鲁棒性的有效途径，并成为目前进化计算领域的热点研究内容。

迄今，协同进化算法已受到诸多领域的广泛关注，例如生产制造、工业设计、电力系统、物流、交通、目标识别和生命科学等，相关研究取得了很大进展。

对于传统的进化算法而言，种群通过个体的协同实现进化。协同进化算法的协同对象不限于个体层面，已扩展到种群、参数、搜索操作、搜索策略乃至算法层面，甚至是人机协同。当然，多类对象也可在更高的层面实现协同。例如，分布式进化算法是多种群通过多操作、多参数、多算法的模式实现协同；超启发式算法是多个简单启发式算法通过集成实现协同。对于协同架构，常见方式包括串行结构、并行结构、镶嵌结构、网络结构等。协作方式依照协同对象之间的依赖关系可大致分为竞争协同、合作协同、竞争—合作协同 3 类，也可采用多类方式的混合，如动态自适应等。根据协同对象的不同，协同进化算法主要分为种群协同、个体协同、算法协同、操作协同、参数协同、策略协同和人机协同等。

随着协同进化算法研究的发展，其应用领域在不断拓宽（如神经网络、模式识别、工业设计、生产调度、电力系统等）。纵观协同进化的研究现状，协同进化算法已成为求解复杂优化问题的有效手段，受到了广泛关注，并成为了诸多领域的研究热点。

相信，随着相关学科的发展以及多学科的交叉融合，协同进化的研究将会得到更好的发展，理论将更加完善，算法将更加实效，应用将更加广阔，前景光明。

(测控技术与仪器专业提供)

蛇形机器人

蛇形机器人，是一种能够模仿生物蛇运动的新型仿生机器人。由于它能像生物一样实现“无肢运动”，因而被国际机器人业界称为“最富于现实感的机器人”。日本东京科技大学于 1972 年研制出世界上第一条蛇形机器人，其速度可达 40 厘米 / 秒。而美国的蛇形机器人研究则代表了当今世界的先进水平。2000 年 10 月，美国航空航天局在加利福尼亚装备研制中心展示了一种用于外太空探险的蛇形机器人，它能在一些复杂地形行走时如履平地，

运动十分灵活，并具有探测、侦探等多种功能。

蛇形机器人的结构和运动，是从仿生学的角度出发研制有利于人类社会的机器人。当代机器人的研究领域已经从结构环境下的定点作业向非结构环境下的自主作业发展。机器人被迫切需要应用到环境复杂、高度危险和人类无法进入的场合完成作业。除了传统的车型设计方法外，机器人学者把目光转向了生物界，力求从具有各种运动特征的动植物上获得启发，设计新的仿生机器人。蛇形机器人就是在这种条件下孕育而生的。蛇的各种独特的运动特性赋予蛇形机器人以多种功能。蛇形机器人不但能够适应各种复杂地形，能够平均分配自己的体重，还具有自封闭的结构等特点使其吸引了国内外众多机器人学研究人员展开了对蛇形机器人的研究。

蛇形可重构机器人系统的研究已经引起了很多研究者的留意，仍需进一步研究的内容主要在以下几个方面：（1）蛇形机器人系统中模块的功能设计及实现方法，包括机器人的功能分析和功能的分配，模块的软、硬件功能分析，模块描述方法的研究，软、硬件模块的设计，软、硬件模块自动或快速连接方法的研究。（2）蛇形机器人的构形设计，包括机器人所需完成任务描述方法的研究，机器人构形表达方法的研究，机器人最优构形天生方法的研究。（3）蛇形机器人的运动学和动力学研究应主要考虑软件的可重构性，包括模块运动学和动力学的分析方法，分布式模块机器人运动学和动力学分析方法的研究。（4）研究适用于可重构蛇形机器人系统的可重构实时控制软件，包括机器人控制模块的功能分析和划分方法的研究，软件重构方法的研究。

蛇形机器人具有很多优点，能够应用到很多复杂和危险的环境中。虽然蛇形机器人的研究尚处在实验阶段，但蛇形机器人有广泛的应用前景。

(自动化专业提供)

未来智能汽车人机交互新理念：由静态变为动态

车内连接技术将成为将来汽车不可或缺的元素之一，而为了使其能够最终实现安全驾驶以及良好的娱乐信息体验，“人机交互”的重要性更是不言而喻。

为了顺应这一趋势，大陆集团在2014世界汽车业新闻大会（Automotive News World Congress）上展示了其未来人机交互的理念。大陆汽车内饰业

务部负责人 Helmut Matschi 表示：“司机在驾车时需要直观地获取各项他们所需的信息，就像是汽车与司机间的一场‘无声的对话’。”

随着汽车连接功能的增多，未来的人机交互概念需要满足部分、高度甚至完全自动驾驶的要求。全新的汽车自动化功能需要当前的人机交互概念作出革命性地改变，与曾经的静态人机交互界面相比，未来汽车必须要提供更综合性的界面。汽车需要在任何时刻为司机提供服务，更需要适应多变的瞬时交通和司机状态。

1、综合人机交互界面

该公司充分发挥了内饰摄像头的作用，其将帮助司机、汽车和汽车周围的环境间形成一个完整的信息循环，这对于未来实现自动驾驶非常重要。一方面，人机交互界面开启/激活过程必须简单，另一方面，司机驾驶与汽车自动驾驶切换必须非常迅速。车内的摄像头能够监控司机头部的倾斜幅度以及视线所看方位。在关键时刻对司机作出正确提示。针对这项技术，大陆进行了一项名为“Driver Focus”的实验，实验过程中利用 LED 灯光条对司机作出预警，根据危急程度的不同，系统还能发出声音警告。Matschi 提示道：“当真发生这类情况时，司机知道汽车在做什么，而汽车也将回馈司机它们所需做的事。”

2、抬头显示器

随着交通流密度的增大以及汽车功能的增多，使得汽车安全系统和人机交互界面必须将信息的重要性分级，并有序地通知司机。而这正是抬头显示器的核心功能。抬头显示器根据司机状态，会将最重要的信息即时地显示在司机的视野范围内。大陆汽车仪器和人机交互界面业务部（Instrumentation & Driver HMI）负责人 Eelco Spoelder 表示：“人机交互系统需要让司机完全信任汽车的功能。”

3、抬头显示器融入增强现实功能

大陆在其第三代抬头显示器中采用了数字微镜装置（Digital Micromirror Device, DMD）技术，令其信息显示模式更生动。通过 DMD 技术，大陆的增强现实抬头显示器（AR-HUD）能够在虚拟显示屏上显示真实道路街景以及与之完美匹配的光学信息提示，因此信息能够更直观地显示在真实画面的各处。

4、从静态 HMI 转变为动态 HMI

通过优化抬头显示器、仪表、中控台的互连策略，信息能够在司机最需要的时刻显示。

Eelco Spoelder 表示：“未来，动态人机交互将变得非常重要，司机的角色将从操纵者变成监控者。因此人机交互必须能够顺应这一改变的趋势。”

(工业工程专业提供)

国内英语学习动机调控研究现状及展望

长久以来，动机一直被看成是影响学生学习结果的重要因素之一。动机不仅仅被看成是激发学生学习的原始驱动因素，更被看成是维持学生良好学习状态和保证学习成果的关键。因此，动机被看成是学生自我调节学习中的重要变量。但是，一个人在从小学到大学这漫长的学习过程中，学习动机水平不是一成不变的，往往会经历各种各样的动机问题，因此近年来学者们开始关注动机的动态特征。

一、动机调控的内涵

最早提出动机调控概念的是 Huston 大学的 Wolters 博士，他受到意志控制理论和自我调节学习理论的启发。通过开放式问卷总结出了四大类十二种动机调控策略。此后，他通过探索性因素分析，采用封闭问卷抽取出了五种动机调控策略。分别为：掌握目标唤起、表现目标唤起、自我奖励、兴趣提升和环境控制。最近，Wolters 对动机调控进行了定义，认为动机调控主要包括三个方面：一，元动机知识；二，对动机的监控；三，动机调控策略。其中元动机知识是指学习者对于能够引起自身兴趣的内容和知识有很好的辨识能力，知道哪些活动能够调动其学习积极性。除此之外，元动机知识还包括与动机调控相关的陈述性、程序性和条件性知识。对动机的监控，指的是学习者能够有效的对自身的学习动机水平进行监督，也就是说在学习过程中学习者能够积极地、有意识地搜集和留心自身在某项学业活动中的动机状态，并作为反馈记录下来。这一阶段为之后的动机调控打下了良好的基础。动机调控策略指的是学习者能够选择恰当的调控策略来维持和提高从事某项学业活动的动机水平。Wolters 认为，这三个方面互相影响，缺一不可，共同构成有效动机调控的必备要素。

二、国内英语学习动机调控实证研究

在国内，学者们将动机调控引入了外语学习领域，进行了一系列的实证研究。李昆首先将动机调控研究引入国内外语学习并发现中国非英语专业大学生使用的八种动机调控策略。随后她针对中国的高中生英语学习进行了研究，发现高中生与大学生的动机调控因子非常类似。此后国内相继开展了针对外语写作学习的动机调控研究。最近，高越、刘宏刚借鉴了 Dornyei 的动机理论在 Wolters 研究基础上将元认知控制策略作为动机调控的重要策略，采用探索性因子分析总结出了中国非英语专业大学生的六因子结构。黄骞、韩玉萍基于 Wolters 的五因子分类使用验证性因子分析探讨了中国大学生的动机监控策略使用。李忻洳借鉴了高越、刘宏刚的研究范式对大、中学生的英语学习动机调控进行了比较。

三、未来的研究方向

目前动机调控的分类研究主要以探索性因子分析方法为主，不同的研究人员由于研究视角的不同，其研究结果尚未达成完全一致，但是大多研究都以 Wolters 的五因子结构为基础进一步分类，国内外比较缺乏使用验证性因素分析，来进一步明确外语学习中的动机调控分类。此外，国内外学者对于动机调控与自我调节学习内其他变量之间的关系了解的仍然不是很清晰。尤其缺乏将认知、元认知、动机以及动机调控等多个变量同时纳入一个研究中的实证探讨。因此，今后在这一方面需要继续开展实证研究，以期了解动机调控在自我调节学习内部的作用，从而为完整的自我调节学习模型的建立提供支持。

（英语专业提供）

中日比较文学研究现状与展望

中国文学与日本文学有着特殊紧密的关系，无论在中国还是在日本，中日文学比较研究都是学者较为重视的一个研究领域。近些年来，中日比较文学的研究，更是作为国内热门学科发展迅速。早在 20 世纪 20 年代，我国就有一些学者，如周作人、鲁迅、郁达夫、郭沫若、田汉等在有关文章中，或谈到日本文学对中国现代文学的影响，或站在中国作家的立场上对日本作家作品发表评论。对于中国的比较文学界来说，对中日近现代文学比较研究也就更具有了自觉精神。

在我国，真正意义上的中日现代文学比较研究只是 20 世纪 80 年代以后

的事情。而最开始是以研究中国现代文学的作家同日本文学的关系或是留学日本的经验为起始点。1979年到1981年，更多的研究者是从鲁迅研究中开始关注中日近现代文学比较研究的，如林焕平的《鲁迅与白桦派》、刘柏青的《早期鲁迅与日本文学》、孙席珍的《鲁迅与日本文学》等。在这之后，中国现代文学的思潮史及大量的现代文学作家的创作同日本近现代文学的关系被关注，如张朝柯的《左联时期部分中日革命作家的战斗友谊》、刘柏青的《三十年代左翼作家所受日本无产阶级文艺思想的影响》、王剑丛的《郭沫若的自我小说与日本近代文学》等。以上诸多成果标志着中日近现代文学比较研究的全面启动，但是主要还在中国现代文学留日作家与日本文学的关系上。

到了20世纪80年代中期开始，随着一些专门研究著作的出现，使这一研究更加深化。如程麻陆续出版的著作《鲁迅留学日本史》等，注重史料真实性，具有很强的学术参考价值。而其后，孟庆枢主编的《日本近代文艺思潮与中国现代文学》中的《中日新感觉派之异同》、《日本私小说与创造社小说》等，已经不再是以中国现代文学研究的角度，而是更多地是站在一种比较文学视野来分析研究中日近现代文学的关系，标志着中日近现代文学比较研究进入到一个新阶段。

近年来，中日两国比较文学学者之间的交流日趋频繁，比较文学作为一个年轻的学科，一直处于动态和发展之中。中日文学比较研究，在我国与某一国别文学的比较研究中，是研究实力最强、成果最多的领域。这与上千年来中日两国在文化与文学上密切关联的历史有关，也与改革开放以来日本学研究在中国的繁荣兴盛的大环境有关。但中国和日本在近现代时期同受西方文化的冲击，在接受西方文化的过程中，两个民族文化同时存在着同西方文化的碰撞和交融的过程，在今后的研究中，如果不把中日近现代文学比较研究以一种全球化视野来比较，仅仅是两个国家民族的角度来对比，则无法揭示文学性、民族性的本质特征。因此全球化视野下的研究是今后中日比较文学研究的一个重要发展方向。

(日语专业提供)

互联网金融的内涵、特征、模式、风险及监管构想

一、互联网金融的内涵

一般而言，互联网金融是指以互联网为载体的资金融通业务，是指金融业务的互联网化。凡是通过互联网连接的各种金融业务，包括手机银行，网上银行、各种信用卡消费等金融业务都可视为互联网金融。

二、互联网金融的特征

一是创新性。互联网金融创建了金融业务运营的新载体和新模式，也可以说互联网成为资金融通、货币基金运行的新载体和新模式。二是融合性。互联网金融体现为商卖、消费与投融资的紧密结合，商品销售与投融资的结合，生活消费与投融资的结合。三是高效性。互联网金融具有超级吸金力、超大规模和信息对称的效益。四是公正性。互联网金融能够为每个参与者提供信息享有和投资门槛上的相对平等。五是网络效应。作为互联网产品，具有网络效应必不可少。这种“用户使用该产品的效用随用户数量增加而非线性增加的消费者规模经济”，是互联网金融产品的基本属性。六是边际成本较低。借助信息技术，复制信息的成本近乎为零。

三、互联网金融的业务模式

按照提供金融服务的机构主体以及金融业基本功能两个维度，互联网金融可分为传统金融服务的互联网延伸、互联网居间服务、互联网金融服务三个层次。传统金融服务的互联网延伸，主要包括网上银行、网上证券和网上保险。互联网居间服务，由非传统金融机构以互联网技术作为中介平台，提供的服务，主要是以支付结算为主的第三方支付服务。互联网金融服务，通过深度利用互联网精神和技术所提供的融资服务，真正发挥了互联网有别于传统金融业在融资功能方面的优势。主要有网络信贷(P2P)模式，众筹模式和阿里金融模式等三类模式。

四、互联网金融的风险

一是市场失灵导致的金融泡沫风险。二是利率进入下降通道的风险。三是市场结构重组的风险。四是相关法律空缺和监管滞后的风险。五是技术风险。六是信息泄露的风险。七是潜在的操作风险。八是法律风险。九是道德风险。十是流动性风险。此外还会涉及信用风险、第三方资金存管及其可能的资金安全问题和人数巨大的消费者利益侵犯与权益保护问题。

五、互联网金融的监管

互联网金融监管政策的制定原则。一是创新与监管平衡的原则。二是市场与政府二元调节机制优化组合原则。三是垄断与竞争均衡的市场结构优化

原则。互联网金融风险的监管内容包括：一是准入和退出监管。二是资金监管。三是风险指标监管。四是法规监管。五是推进征信体系建设，重构个人信用体系。

(金融学专业提供)

2015 年度阿贝尔奖揭晓

尽管阿贝尔奖被认为是“数学界的诺贝尔奖”，但其获奖者很少是家喻户晓的科学名人。但今年3月25日颁发的阿贝尔奖却包括了一个明显的例外：约翰·纳什——2002年奥斯卡最佳影片《美丽心灵》的主人公原型，以及1994年诺贝尔经济学奖得主。挪威科学与文学院3月25日宣布，将2015年度阿贝尔奖授予美国数学家约翰·纳什和路易斯·尼伦伯格，以表彰他们在非线性偏微分方程方面所作出的卓越贡献。人们普遍认为，纳什在这一领域的贡献比使他获得诺奖的博弈理论更加深远。

挪威科学与文学院在颁奖词中说，纳什和尼伦伯格的突破已发展成应用广泛、功能强大的数学方法，成为研究非线性偏微分方程的关键工具，其影响遍及该理论的所有分支。他们对非线性偏微分方程理论及其在几何分析方面的应用作出了开创性的显著贡献。

偏微分方程（包括多个独立导函数）是纯粹数学的基础，大量出现在描述从热量扩散到量子粒子运动等科学中。著名数学家 Robert Kohn 说，“偏微分方程是很多领域的基础，在数学领域内外，如从几何学到物理学皆是如此。”“路易斯·尼伦伯格和约翰·纳什在这一领域都有巨大的影响，不只是为了通过解决重要的问题，而且更重要的是通过引入基础性的新方法和新思想。”

获奖者部分最重要的工作与称为“几何分析”的领域有关，其中偏微分方程式被应用于研究表面形状和它们更高维的类似物，即流形。有两种方式思考流形。“外部”方式是在“欧几里得空间（欧氏空间）”中观察流形，而不是标绘其与熟悉的图表轴的关系——如一个球体是球形的三位表面积。另一种方法则聚焦流形的“内部”几何：诸如距离、角度和曲率等可以被“居住”在一个空间内部、而不知道这是更大范围的一部分的观察者观测到的属性。内部几何是利用黎曼度量的概念来运算，该度量由德国数学家波恩哈德·黎曼在19世纪引入，并由阿尔伯特·爱因斯坦经过改编，用来描述其广义

相对论中的时空曲率。

阿贝尔是 19 世纪的挪威天才数学家，很多以他名字命名的发现已载入教科书。2002 年阿贝尔诞辰 200 周年时，挪威政府决定设立阿贝尔奖，其主要目的是提高数学在社会中的地位，扩大数学的影响，激发年轻人学习数学的兴趣，吸引更多学者从事数学研究。同时意在弥补诺贝尔科学奖项中没有数学奖的遗憾。这项国际性大奖授予最杰出的数学家，奖金的数额为 600 万挪威克朗（约合 76 万美元），同诺贝尔奖相近，从 2003 年起每年颁发一次。

(数学与应用数学专业提供)

特征值问题的多重有限元校正法

有限元法 (FEM, Finite Element Method) 是一种求偏微分方程边值问题近似解的数值技术。它将求解域看成是许多称为有限元的小的互连子域的组合，对每一单元假定一个合适的 (较简单的) 近似解，然后推导求解整体满足条件 (如结构的平衡条件)，从而得到问题的解。通过变分方法，使得误差函数达到最小值并产生稳定解。类比于连接多段微小直线逼近圆的思想。由于大多数实际问题难以得到准确解，而有限元不仅计算精度高，而且能适应各种复杂形状，因而成为行之有效的工程分析手段。

目前流行的求解偏微分方程特征值问题的网格方法被广泛研究，而多层校正有限元法简化了多重网格方法的复杂性。这种多层的校正方法包含了一个修正的有限元空间内的收敛序列。在每次校正步骤中只需要解决一个更精确的有限元空间上的特征值问题，就可以提高求解特征值问题的准确性。此方法大大提高了有限元方法求解特征值问题的效率。此方法类似于一类算子迭代算法，例如 Galerkin 有限元法。由于这种方法加入了校正过程，其收敛速度大大提高，从而使得特征值数值求解的误差大大降低。这种多层校正方法的步骤如下：

(1) 在粗糙有限元空间内求解特征值问题；

(2) 将 (1) 中求得的结果作为初始导入向量在粗糙有限元的扩展空间内求解带附加源的特征值问题；

(3) 结合 (1)、(2) 的结果校正有限元问题的近似解。

这种方法建立了一种非协调元求解特征值下界的系统方法并且提出了一系列深刻的理论。该成果已发表于 AMS 协会下计算数学杂志 Math. Comp. 上，

并且文中给出了一个仿真实例用于说明此方法的有效性，成果已被应用到核反应堆计算等实际问题。

(信息与计算科学专业提供)

Bayes 统计在复杂系统可靠性分析方面的进展

Bayes 统计与经典统计学派是两大主要统计学派，其基本思想是：综合未知参数的验前信息与现场样本信息，利用 Bayes 定理，求出验后分布，再根据验后分布对未知参数作出推断统计。它与经典统计的主要区别在于：在统计推断中是否能包括验前信息，未知参数是否可以看作是随机变量，事件的概率是否一定要有频率解释，概率能否用经验来确定等等。

1763 年，Bayes 发表了论文《机遇理论中一个问题的解》，被公认为是 Bayes 统计理论的奠基之作。1812 年，Laplace 首次将 Bayes 思想以 Bayes 定理的形式展示给世人，并用它来解决天体力学、医学统计等问题。

20 世纪 90 年代，《数据分析中的 Bayes 和经验 Bayes 方法》、《实际应用中的马尔可夫链蒙特卡洛技术》相继出版，Bayes 统计的理论和方法不断得以完善，如无信息验前分布、共轭验前分布、多阶段验前分布、经验 Bayes 方法等。

90 年代中期以来，无论在理论研究还是在应用方法上，Bayes 统计都取得了比经典统计更快的发展，在多个学科、领域都得到了广泛应用，例如：生命科学与技术（如模体发现）、医学（如医学诊断、流行病学）、经济学（如计量经济学）、法律（如 DNA 亲子鉴定）等。特别是在工程技术领域，Bayes 统计越来越受到关注，已经成功应用于可靠性分析（Martz H F, 2011）、精度分析（Chair Z, 2003）、神经网络计算（Pados D, 2010）等。

在复杂系统可靠性分析中，由于复杂系统得到的是少量的完全寿终数据或一定量的不完全数据，因此，不可避免地遇到两类可靠性分析数据：失效或部分失效数据与很少或无失效数据，可概括为具有一定样本信息和少量或无样本信息两类数据。Bayes 统计方法切合了复杂系统全过程中无失效数据的可靠性分析。

2015 年，J Montmain 在期刊《Information Sciences》发表的论文中，基于动态贝叶斯网络，依赖先验知识将系统中的子系统进行整合，利用这些不完全数据去估计参数时，构造不完全数据的似然，对不完全数据或变动统

计学数据的参数进行了估计，根据 Bayes 统计学原理，以此对复杂系统的可靠性参数作了 Bayes 统计推断，消除整个系统因为环境或故障等原因产生的影响。这将大力推动基于变动统计学的复杂系统基础理论和方法的进一步研究。

(应用统计学专业提供)

澳英构建 300 万年来二氧化碳数据

澳大利亚国立大学 5 日发布公报说，该校和英国科研机构的专家日前构建了约 300 万年以来地球生物圈的二氧化碳变化详细数据，印证了二氧化碳排放与海平面上升之间的关联。

这些二氧化碳数据的时间跨度上限正值“上新世”中后期，这一时期的地球冷暖特点与今天近似，动植物分布范围变动较大，猿人的祖先开始出现。

由澳大利亚和英国专家组成的研究小组在新一期《自然》杂志上发表了论文。他们介绍说，此前科学界缺少上新世的二氧化碳变化详细数据，如今这个空白得到了填补。该小组通过研究海床中动物甲壳化石所含硼元素的水平推算出了约 300 万年来二氧化碳的变化走向。这是因为二氧化碳含量引起的海水酸度变化，会影响海洋动物甲壳中硼同位素的水平。

这篇论文的作者、澳大利亚国立大学地球科学研究院教授埃尔科·罗林说，他和同事依据这些二氧化碳数据推测，如今的地球气候可能正朝着上新世的某些气候特点迈进，当时的气温比现在高出约 2.5 至 3 摄氏度，海平面至少比今天高出 9 米。

罗林还指出，该研究显示现代气候对二氧化碳变化的敏感程度与上新世的气候一样。这意味着“我们在未来多个世纪之后可能遇到类似于上新世的海冰融化和海平面上升”。

上新世时大气中的二氧化碳浓度为 350 至 400ppm (1ppm 为百万分之一)，与地球近年来的二氧化碳浓度相仿。

此次研究的主要带头人、英国南安普顿大学的加文·福斯特博士说，地球会对二氧化碳浓度增高导致的气候变暖做出反应，已经获得的那些上新世数据记录了当时地球对气候变暖做出的全部反应。

该专家还表示，今天的地球也在渐渐适应人类活动导致的二氧化碳含量升高。未来地球海平面的上升幅度，将取决于极地冰盖在适应变暖时做出的

延迟反应。单从自然变化角度看，地球可能需要 20 万年到 30 万年才能将人类已经排放的温室气体中的碳清理干净。

(环境科学专业提供)

青藏高原昆仑山垭口盆地发现天然气水合物赋存的证据

天然气水合物，俗称“可燃冰”，广泛分布于多年冻土区、大陆架边缘的深海和深湖泊沉积物中。Kvenvolden 早在 1988 年对全球天然气水合物的碳储量进行过估计得出的结论是相当于当时全球已探明的化石燃料总碳储量的 2 倍以上。其后，在北半球多年冻土区均发现了大量天然气水合物赋存。

我国青藏高原多年冻土区天然气水合物赋存一直备受关注，尽管不少学者对多年冻土区天然气水合物的前景进行了预测，然而，截至目前，除祁连山冻土区发现了天然气水合物之外，青藏高原多年冻土区一直尚未发现天然气水合物赋存证据。

昆仑山垭口盆地位于青藏高原腹地的东昆仑山脉中段，南以垭口至不冻泉之间断裂为界，北临昆仑山南缘断裂和东昆仑山主脊，为上新世—中更新世断陷盆地，盆地多年冻土极为发育。

中国科学院寒区旱区环境与工程研究所吴青柏等 2009 和 2010 年就已在昆仑山开展了天然气水合物试验孔的钻探工作，并获得了多年冻土、气体组分和测井等第一手资料。2013 年，吴青柏等在昆仑山垭口盆地多年冻土区又开展了 450m 钻探。从钻探岩芯冒气异常和孔口冒气异常、地球物理测井以及自生碳酸盐及黄铁矿矿物等特征综合判断，确定昆仑山垭口盆地多年冻土区赋存有天然气水合物，并根据测井、钻孔测温和实测气体组分以及实测岩芯密度，推算出天然水合物的稳定带底界埋深约为 510m。

(资源勘察工程专业提供)

承钢首创含钒铁水“三脱”新技术通过省级验收

近日，河北钢铁承钢承担的河北省科技项目“含钒铁水‘三脱’炼钢新技术”通过河北省科技厅验收。

据了解，以钒铁矿为原料的钢铁企业在炼钢所使用的铁水中含钒、钛等微量元素，为提取含钒铁水中的钒元素，采用转炉双联工艺进行转炉炼

钢。含钒铁水硫变化波动较大，同时，由于钒钛磁铁矿含磷较普通铁水高约 0.050%，限制了低磷优质钢的开发。

针对此问题，承钢研发了一种含钒铁水实现普通铁水和转炉提钒预处理相结合的新工艺，在不影响转炉提钒效果前提下分段进行铁水包脱硫、转炉脱钒过程实现脱硅、脱钛以及提钒转炉出半钢过程脱磷的连续处理。将特殊铁水预处理和普通铁水预处理相结合，采用三段组合方式进行铁水“三脱”预处理。该项目将对铁水预处理冶金过程热力学和动力学做深入的基础研究，搭建了一个高效低成本的洁净钢生产平台，在提供优质铁水的同时还为工序间的高效匹配、节能降耗、循环经济等方面建立起低成本、高质量的生产组织架构，有利于钒钛磁铁矿资源的高效综合利用。该项目年可创效 1800 万元以上。

(冶金工程专业提供)

科研人员制备出形状记忆高分子材料

近日，中科院宁波材料所智能高分子科研团队在一项新研究中，将超分子作用引入形状记忆高分子材料，制备了基于超分子作用的形状记忆高分子材料。相关研究成果已发表于《化学通讯》，并被选为当期的内封面文章。

形状记忆高分子材料是指具有保持临时变形形状的能力，当受到外界刺激后，可以恢复到初始形状，从而表现出对初始形状具有记忆功能的一类高分子材料，具有非常广阔的应用前景。

在这项研究中，科研人员首先合成了含有苯硼酸侧基的海藻酸钠，利用苯硼酸和聚乙烯醇羟基间的动态硼酸酯键，制备了具有自修复功能的水凝胶。然后借助于海藻酸钠和 Ca^{2+} 之间的配位络合作用，得到在宏观和微观层面都具有形状记忆功能的水凝胶。这种水凝胶利用了双重超分子作用，成功实现了形状记忆和自修复两种功能的结合。

同时，该研究团队利用硼酸酯键保持材料的临时形状，制备了 pH 和糖响应的形状记忆高分子材料，此工作不但得到了生物分子响应的形状记忆高分子材料，还大大缩短了材料的形状恢复时间。专家认为，这些研究成果是对形状记忆高分子材料的有效补充及创新，为开发生物医用形状记忆高分子材料提供了新的思路。

(材料科学与工程专业提供)

近红外发光粉 $\text{Zn}_3\text{Ga}_2\text{GeO}_8$: Cr^{3+} , Yb^{3+} , Er^{3+} 上转换长余辉的探索

上转换发光材料是将能量低的激发光, 这部分光通常处于近红外波段, 转换为高能量的一般在可见光区的发射光。在传统的上转换发光材料中, 典型的发光中心为三价的镧系金属离子, 如 Er^{3+} , Tm^{3+} 或者 Ho^{3+} 。而 Yb^{3+} 离子的吸收光谱与红外光区有很大交叠, 因此, 常与 Er^{3+} , Tm^{3+} 或者 Ho^{3+} 共掺杂, 作为敏化剂来增强上转换发光材料的转换效率。有效的上转换发光已经在很多氟氧化物及氧化物材料中实现了, 如 NaYF_4 : Yb^{3+} , Er^{3+} 以及 YbPO_4 : Er^{3+} , 这些材料形态多为晶态或玻璃。

长余辉材料是一种激发光辐照停止后, 仍然可以在室温下持续发光几分钟, 甚至几个小时的发光材料。由于长余辉过程中陷阱的能量通常是较高的, 长余辉发光过程通常需要一个高能量的激发光子, 产生一个能量低的发射光子。到目前为止, 长余辉材料发射光波段覆盖了各种常见的颜色, 包括红外光, 例如: CaAl_2O_4 : Eu^{2+} , Nd^{3+} (蓝色), SrAl_2O_4 : Eu^{2+} , Dy^{3+} (绿色), Y_2O_3 : Eu^{3+} , Mg^{2+} , Ti^{4+} (红色) 和 $\text{Zn}_3\text{Ga}_2\text{Ge}_2\text{O}_{10}$: Cr^{3+} (红外)。

尽管上转换发光和长余辉发光有着不同的发光过程和机理, 但是他们在很多技术应用上存在着相似之处。特别是近几年来, 上转换纳米发光材料和近红外长余辉纳米材料吸引了很多科学家的目光。由于红外光具有高穿透性, 同时, 近红外光作为成像信号可以排除组织自发光的干扰, 因此这两类材料均可应用于生物医学成像的光学纳米探针方面, 极大的提高了生物体内的成像深度及成像灵敏度。然而, 这两种材料在上述领域应用又有其自身缺陷。上转换发光材料基于的成像需要实时的、很强的红外激发光源, 这样将会引起较高的背景噪音, 不利于成像。在近红外长余辉材料基于的成像系统中, 不需要激发光源, 因此无噪音, 但由于余辉时间通常短于几小时, 无法实现体内细胞示踪。因此, 上转换近红外长余辉材料集合了上述两种材料的优点, 在生物医学成像领域有更好的竞争力。这种材料制成的纳米探针可以在体内环境采用对人体组织具有高穿透性的红外光作为激发光源, 如 980nm, 储存能量并将红外光转换为近红外光成像。

基于上转换发光材料与近红外长余辉材料的发光机理及发光中心的能级结构, 扬长避短, 提出了新的发光过程——上转换持续发光, 设计出了新型发光材料 $\text{Zn}_3\text{Ga}_2\text{GeO}_8$: 1% Cr^{3+} , 5% Yb^{3+} , 0.5% Er^{3+} , 并从理论和实验上证明了

该材料在生物医学成像领域具有较强的优势。

(功能材料专业提供)

新型 3D 打印技术 打印速度比普通快 25—100 倍

美国一家公司发明了全新的 3D 打印技术，其打印速度是目前普通 3D 打印技术的 25—100 倍，打印东西如同科幻电影《终结者 2》中爬起来的 T-1000。这种快速打印技术名叫连续液体表面制造（CLIP），由位于加州的 Carbon 3D 发明。Carbon 3D 从 2013 年起就开始研究这种技术。

这项技术看起来有点像立体光固化成型打印，具体过程是这样的：首先创造一个氧气窗口，使得机器可以精确控制激光和氧来加工打印材料——光敏树脂。树脂在激光照射下会固化成型，而氧却可以阻止固化形成。为了让固化过程仅仅发生在表面，池底的树脂溶解了氧，如此只能保持液态，这个区域被称作“死区”。当打印完一层之后，生长平台往上移动，从而打印下一层。

从公布的视频来看，整个打印过程非常震撼，可以媲美电影《终结者 2》中一滩液体金属中爬起了一个 T-1000。

Carbon 3D 相关人士介绍道，“光激发光聚合效应而氧却可以抑制。通过小心控制光与氧作用的平衡，CLIP 可以从一滩树脂中持续地生长出物件。”

这种技术最令人惊人的是打印速度。据 Carbon 3D 介绍，他们的打印速度比目前的技术快 25—100 倍。如果说以前 3D 打印东西以小时算，那么这个技术则是以分钟计。

据透露，该公司为了这项技术已经秘密研究了 2 年，最终在近期向世界展示。

(材料成型及控制工程专业)

采用水解酸化—复合好氧处理制药工业废水

制药废水组成成分复杂、有机污染物种类繁多、浓度高、色度深、含难生物降解和毒性物质多、B/C 比值低且波动性大，是较难处理的工业废水之一。由于药物品种繁多，药品生产过程中，往往使用多种原料和溶剂，生产工艺复杂，生产流程长，反应复杂，副产物多，因而废水组成十分复杂，废水中污染物含量高、浓度波动大。制药废水对环境的危害日趋严重，随着国

国家对制药行业排污的严格控制，以及各个敏感区域所需的特殊排放标准，工艺是

否可行制约着制药废水处理达标效率。

目前，已有的研究对工业废水处理的评价都基于常规指标及废水排放标准及水质化学指标来开展，很难从微观领域考虑工艺的可行性。随着我国建设和谐社会的目标的提出，对工业废水处理后的排放要求越来越严。现有评估体系已经不能满足人们在环境健康意识觉醒后对生活水平日益提高的需求，因此有必要从更全面的角度去认识工业废水处理工艺的选择。

1、工艺简介

本工艺所采集的水样来自辽宁某制药厂污水处理厂。该厂的主要产品包括维生素类、抗生素类、心血管类和前列腺类等各种原料药、医药中间体和制剂产品等。由于该厂采用间歇生产，产品的种类变化较大，造成了废水的水质、水量及污染物的种类变化较大。因此其产生的制药厂废水可生化性差、有机物浓度高、盐量大、成分复杂、抑菌性物质含量高，其中盐量大和抑制性物质多是生物处理的难题。

针对这种高浓度、难降解制药废水，可以将难降解废水同厂区的生活污水混合，以降低进水有毒化合物的浓度，并根据中国国家环境保护部《制药工业污染防治技术政策（征求意见稿）》的指导，选择了两级水解酸化和两级复合好氧的联合工艺对制药废水进行处理。其工艺流程如图 1 所示。

水解酸化工艺的主要作用是将难生物降解的大分子有机物水解酸化为较易生物处理的小分子有机酸，以提高废水的可生化性，为后续的好氧生物处理做好准备。复合式水解酸化分为两级：一级采用缺氧内循环式，反应器内引入生物填料，组成复合式水解反应器；二级为微氧水解，微曝气既可以调节溶解氧，又可以起到水力循环的作用，两级水解反应可使污水生化性得到明显改善。

复合好氧工艺采用两级联合的方式，适合于处理难生物降解且含物质多的污水，具有耐冲击性负荷，在低温条件下处理效率较高且运行稳定的特点。一级复合式好氧反应器为改进型 UNITANK 工艺，能去除污水中大部分溶解性有机物；其处理出水进入二级复合式好氧反应器去除污水中剩余的部分有机物。

2、结论

(1) 两级水解酸化 - 复合好氧工艺对于制药综合废水的处理效果达到了设计目的, COD 除率可达到 78.2% 以上, NH_4^+-N 的去除率达到 99.3%, 出水质量基本达到满足“污水综合排放标准 (GB8978-1996)”二级标准和“辽宁省污水综合排放标准 (DB21.1627-2008)”。

(2) 制药综合废水的急性毒性的检测表明, 经过处理, 废水由进水的中毒变为出水的低毒。

(3) 制药综合废水经处理后的可溶性有机物中仍然存在难降解物质, 建议增加物化处理以提高处理效果。

(4) 制药废水的出水的盐度仍然很高, 对排入的生态系统存在风险, 建议纳入排放标准以加强管理。

(环境工程专业提供)