

走进国家重点实验室

①

# 模式识别，行走在电脑与人脑之间

本报记者 余惠敏

**编者按** 作为国家科技创新体系的重要组成部分，国家重点实验室是国家组织高水平基础研究和应用基础研究、聚集和培养优秀科学家、开展高层次学术交流的重要基地。自1984年启动国家重点实验室建设计划以来，我国已有约300个国家重点实验室投入运行。这些实验室是如何开展创新性研究的呢？为此，本报派出记者，走进10个国家重点实验室，让读者了解它们背后的故事。

模式识别国家重点实验室是这组系列采访的第一站。它筹建于1984年，1987年正式对外开放并通过国家验收，是首批国家重点实验室之一。

## 实验室速写

### 模式识别国家重点实验室

“世上万物，无论是物质的还是精神的，无论是看得见的还是看不见的，都是一种模式。模式识别就是试图用数字化手段将世上万物自动分类识别出来。”担任模式识别国家重点实验室主任近16年的中国科学院院士谭铁牛在谈及自己的研究领域时充满激情。

这的确是一个神奇的领域。研究者们行走在电脑与人脑之间，将理性与感性、精确与模糊这些相连又相对的元素融合，在模式识别、大数据处理、人工智能、人机交互等领域大放异彩。实验室主任、中科院自动化所研究员刘成林在提及模式识别研究者们需要的素质时说：“数学基础要好，也要有模式识别的概念。数学是严密的，模式识别则面对的是模糊的对象，脑子里还要考虑到应用。”

这也是一个平实的实验室。在很多人看来，国家重点实验室里应该有罕见的仪器、神秘的课题、白发的先生。但走进模式识别实验室，这些想法就迅速被打破了：没有罕见仪器——他们的科研工具主要是电脑、相机、服务器，这与我们报社并无不同，连格子间都长得那么相似；少有神秘课题——课题大多很实用，老百姓喜闻乐见，比如图像视频分析可用于视频监控抓小偷，生物特征识别可用于寻找被拐儿童；不见白发先生——实验室现有固定人员91人，最大的不到60岁，45岁以下年轻人约占80%。

不过，就是这样一个个看似平实的实验室，成果却十分丰硕：承担科研任务273项，到2013年底已结题197项；申请国家发明专利257项，国际发明专利37项，获得授权发明专利137项……以上数据，仅为过去5年间的成果统计。

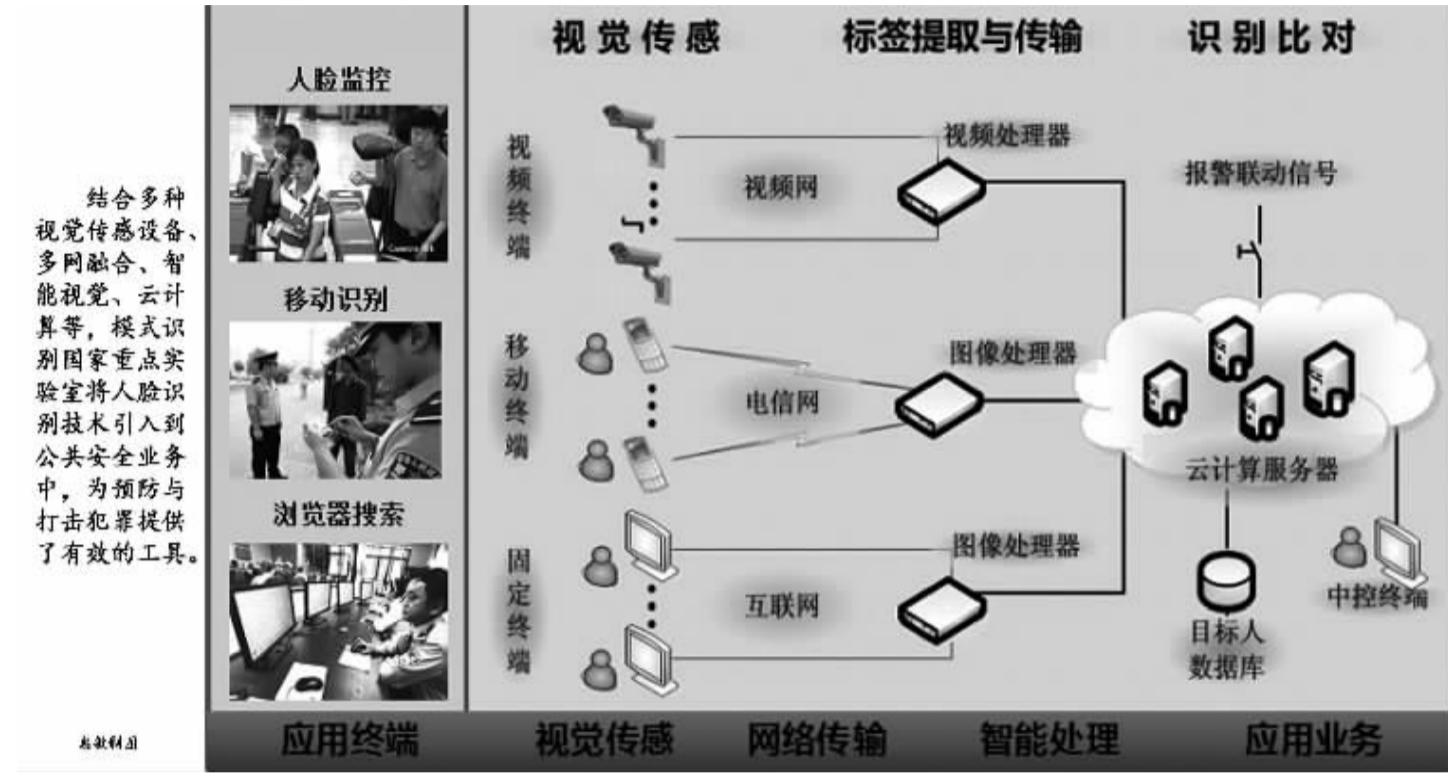


实验室工作人员用虹膜识别技术刷“眼”上班。

本报记者 余惠敏摄



科海观潮



### 打开市场大门

墙上挂着一幅画，有人从墙边走过，取下画框。

嘀嘀！尖利的报警声响起，监控室的显示屏上，这幅画所在的监控视频从数十个视频中脱颖而出，瞬间被电脑挪至屏幕中心并放大，墙上放置画框处被加上了一闪一闪的红框，画框被人取走的那一小段镜头被反复重放。

“这可以用于博物馆画展防盗，是视频识别技术在安保领域中的应用。”中科唯实科技有限公司总经理王海滨说，“我们的核心技术来自模式识别国家重点实验室。”

随着现代社会摄像头的普及，平均一个市级城市的摄像头就有2.5万个以上，海量数据仅靠人力难以监控，必须依靠电脑辅助挖掘，智能视频分析系统的市场因此越来越大。“我们竞争的是百亿级的市场。”王海滨充满信心地说。

事实上，在这家公司成立(2012年7月)之前，模式识别国家重点实验室的视频分析与监控技术就获得过国家科技进步二等奖，在北京城铁13号线得到成功应用。13号线自2002年开通运营以后，电缆线被盗案件时有发生。2007年初，城铁13号线安装了智能视频分析系统，对每个角落进行24小时的实时监控，一接到智能系统的报警信号，安保力量就会及时出动。在几个盗贼被当场擒获之后，城铁13号线近几年再也没有发生过类似案件了。

偷盗、打架？有异常行为分析系统。

公众场所会否发生踩踏？有人群密度监测系统。

电影中用正常视频替换掉异常视频的黑客行为怎么防范？有视频篡改检测软件。

想查明星身上的衣服包包哪里卖？有图片检索技术。

如何扩大市场并精准投放产品？可用电脑分析目标人群的行为偏好和行动规律。

实验室博士张俊格的研究方向就是图像视频分析，他对这个研究方向充满信心：“模式识别是大数据技术的核心，十几年前看不到太多应用，现在应用需求非常大。”

“数据本身没价值，挖掘数据中的模式才有价值。大数据时代，模式识别很重要。”中科院院士谭铁牛表示，几十年前国家就在这个方向设立重点实验室，具有超前的战略眼光。

如今，实验室自主研制的人脸识别和虹膜识别技术已经成为国产生物特征识别产品的核心技术来源，有11项虹膜识别专利的所有权成功转让给北京中科虹霸科技有限公司。在2006年成立这家公司之前，中国虹膜识别的市场都被日本松下、韩国LG垄断，国产技术推出之后，打破国外垄断，产品价格至少下降了三分之二，中科虹霸公司如今已占据了国内80%以上的虹膜识别市场份额。

实验室的虹膜识别技术不仅占据国内市场，还通过技术授权在国际上首次大规模实际应用于银行ATM机。

### 坚持国际水准

模式识别实验室的国际范儿很浓厚：早在1997年就成立中法联合实验室，后来扩展成中欧联合实验室；早在2001年就有一位来此做博士后、后来成为实验室正式员工的法国女士普林特申请到我国的国家基金项目，成为外籍科学家申请国内科研项目的第一人；有19人次担任模式识别领域一些重要国际学术组织的职位。

作为国家重点实验室，模式识别实验室还建立了人脸数据库(2D和3D)、虹膜数据库、掌纹数据库、语音语料数据库、步态数据库、手写文字数据库等15个大型数据库，并免费提供学术界共享。这么多数据库，其实也反映了模式识别研究领域的复杂性。

作为信息科学和人工智能的重要组成部分，模式识别牵涉的学科很多，与数学、统计学、心理学、语言学、计算机科学等都有关系；它研究的对象更多，要让计算机会看、会听、会说、会思考，就要让电脑像人脑那样分析和识别文字、图像、视频、音频……

在如此纷繁的头绪中，实验室的重点发展方向是什么呢？

刚刚就任模式识别国家重点实验室主任的中科院自动化所研究员刘成林表示，实验室未来的主要研究领域和研究方向不变，即模式识别基础、图像处理与计算机视觉、语音语言信息处理。

“我们在部分方向上，如虹膜识别、文字识别、机器翻译是领先的，这些我们还将继续保持。在模式识别基础理论方面，如机器学习、视觉计算基础等，我们有一些散的成果，但没有形成大的学术影响，还需要重点投入力量开展原创性研究。”

在模式识别领域，各种识别问题的核心都是模式分类。目前模式分类的基本理论和方法，主要有统计分类器、神经网络、支撑向量机、Boosting、稀疏表示等，这些国际上常用的模式识别理论和方法大多为国外科学家首先提出。

“新的理论方法有可能提高所有模式识别任务的准确率，并在国际上产生重大学术影响，我们现在缺乏这方面的工作。”刘成林说，要产生这样的成果，需要吸引这方面最好的人才，给予稳定的支撑。“至少稳定10年以上，就可能出很好的东西。我们考虑将国家重点实验室的专项经费向基础理论研究倾斜。”

术有千变，道法归一。我们期待着，模式识别实验室能早日实现基础理论的突破，实现电脑与人脑之间的无缝衔接。

### 寄望基础创新

如今，实验室做出的包括人脸识别和虹膜识别技术在内的新一代生物特征识别系统，已在奥运会、世博会、海关、银行、军队、公安、煤矿等领域取得实际应用。

作为国家重点实验室，模式识别实验室还建立了人脸数据库(2D和3D)、虹膜数据库、掌纹数据库、语音语料数据库、步态数据库、手写文字数据库等15个大型数据库，并免费提供学术界共享。这么多数据库，其实也反映了模式识别研究领域的复杂性。

作为信息科学和人工智能的重要组成部分，模式识别牵涉的学科很多，与数学、统计学、心理学、语言学、计算机科学等都有关系；它研究的对象更多，要让计算机会看、会听、会说、会思考，就要让电脑像人脑那样分析和识别文字、图像、视频、音频……

在如此纷繁的头绪中，实验室的重点发展方向是什么呢？

刚刚就任模式识别国家重点实验室主任的中科院自动化所研究员刘成林表示，实验室未来的主要研究领域和研究方向不变，即模式识别基础、图像处理与计算机视觉、语音语言信息处理。

“我们在部分方向上，如虹膜识别、文字识别、机器翻译是领先的，这些我们还将继续保持。在模式识别基础理论方面，如机器学习、视觉计算基础等，我们有一些散的成果，但没有形成大的学术影响，还需要重点投入力量开展原创性研究。”

在模式识别领域，各种识别问题的核心都是模式分类。目前模式分类的基本理论和方法，主要有统计分类器、神经网络、支撑向量机、Boosting、稀疏表示等，这些国际上常用的模式识别理论和方法大多为国外科学家首先提出。

“新的理论方法有可能提高所有模式识别任务的准确率，并在国际上产生重大学术影响，我们现在缺乏这方面的工作。”刘成林说，要产生这样的成果，需要吸引这方面最好的人才，给予稳定的支撑。“至少稳定10年以上，就可能出很好的东西。我们考虑将国家重点实验室的专项经费向基础理论研究倾斜。”

术有千变，道法归一。我们期待着，模式识别实验室能早日实现基础理论的突破，实现电脑与人脑之间的无缝衔接。



## 新平台

浙江网上技术市场去年“吸金”143亿元

**本报讯** 记者董碧娟从浙江省科技厅获悉：通过网上技术市场的带动和辐射，浙江省技术市场吸纳技术的成交额2013年达到143.4亿元。

浙江省科技厅厅长周国辉介绍，浙江通过完善技术市场体系，运用云计算、大数据、电子商务技术，改造提升网上技术市场功能，办成“永不落幕的科技成果转化会”。浙江省目前已形成了由省管理中心、11个市级市场、94个县(市、区)分市场和29个专业市场组成的网上技术市场，拥有上网企业会员94319家，累计发布全省企业技术难题63944项，科技成果153771项。在综合市场累计签约合同26880项、成交金额244.6亿元；专业市场累计签约合同2049项，成交金额7.85亿元，总体规模和各项指标保持全国第一。

## 新技术

我国科学家研发“声音发电”技术

**本报讯** 由于以前收集声能的技术缺点不少，“声音发电”尚未真正应用。而这项技术近期取得突破。

在中国科学院北京纳米能源与系统研究所王中林院士领导下，近日首次实现了利用摩擦效应的高效能声音发电。他们将镀有金属电极的聚四氟乙烯膜(Teflon)和具有孔洞结构的金属电极膜贴合在一起，构成摩擦纳米发电机，然后将其用于声转换敏感单元。实验结果表明，当声压在70分贝至110分贝内时，器件声响应灵敏度达9.54伏/帕，峰值功率密度为60.2毫瓦/平方米，声电转换效率大于50%。声音驱动的摩擦纳米发电机可以同时点亮20个LED灯。

## 新进展

北京海淀园新增7家院士工作站

**本报讯** 记者沈慧报道：北京中关村海淀园“企业院士专家工作站”授牌仪式近日在京举行。北京市科协为中国电子工程设计院、北京国电通网络技术有限公司等7家企业院士专家工作站授牌。

据了解，经过4年多努力，北京市建立59家院士专家工作站，6家院士专家服务中心，进站院士114位。截止到去年11月份，工作站共申请专利1347项，获得专利授权632项，创造直接经济效益357亿元，获得了很好的社会反响。

## 新动态

我国实现灵长类动物基因定向敲除



我国科学家在云南昆明成功培育了多只被去除特定基因的猴子，实现了基因靶向修饰技术在灵长类动物身上的应用，并于近期在国际权威学术刊物发表了相关成果，将为人类遗传疾病研究及药物研发提供更多支持。图为两只运用CRISPR/Cas9技术成功实现基因靶向修饰的食蟹猴。

新华社发

## 新成果

瑞士一大学研发麦克风回声定位系统

**本报讯** 瑞士洛桑联邦理工大学(EPFL)的研究者近期利用回声定位原理，研发出一套神奇的麦克风回声定位系统，只要在室内建筑中打一个响指(或发出响亮的声音)，就能迅速描绘出整个房间的3D建筑结构图。

研究者的本意是协助建筑师做室内设计，不过其应用范围可扩展到室内导航、犯罪侦查、军事等领域。比如，在接听电话时，绑匪只要走动发出声响，麦克风回声定位系统就能轻易绘出室内结构并准确定位。



本报记者 陈建辉 来洁

# 极地科考装备建设期待提速

李予阳

新年伊始，为救援俄罗斯“绍卡利斯基院士”号科考船乘客而受困密集浮冰区的“雪龙”号牵动了不少国人的心。1月9日，“雪龙”号成功突围第三天，中国极地研究中心向此前为“雪龙”号全面大修作出贡献的中船工业集团江南造船(集团)有限公司致感谢信，同时感谢“雪龙”号被困期间，两家单位积极安排船舶专家全程参与极地中心应急指挥，为“雪龙”号顺利脱困提供的专业技术支持和帮助。

“雪龙”号是我国第三代极地破冰船和科学考察船，1993年从乌克兰进口，是我国最大的极地考察船，也是我国唯一能在极地破冰前行的船舶，更是我国进行极区科学考察的唯一一艘功能齐全的破冰船。经过多年高负荷运转，已有20

年船龄的“雪龙”号老态初现，逐渐不能适应新的科学考察要求。为此，中国国家海洋局于2011年9月提出“雪龙”号的改造计划，并于2013年将其送入中船工业集团旗下江南造船公司进行大修，破冰能力得到了极大提升。此次“雪龙”号的成功脱险，也引发了我国多个行业对践行“发展海洋经济，建设海洋强国”战略的深入思考，和对加快海洋科考装备建设步伐的期盼。“雪龙”号此次南极脱困，一方面说明我国破冰科考船研制水平和极地科考应对突发事件的能力有了显著提升，具备了从船舶及相关设备研制到极地科考实践的能力，但另一方面也显示出我国极地科考装备力量还比较薄弱。目前，我国在南极建有三个科学考察站，在北极也拥

有一个科学考察站，但却只有“雪龙”号一艘极地破冰船来回奔波运输人员和物资，这与我国海洋大国的地位严重不符，更难以满足日益增长的远洋科考任务需求。与美国、俄罗斯等国常规动力重型破冰船相比仍存在差距，与核动力破冰船更有巨大差距。

从当前的国际形势看，伴随着全球气候变暖导致的北极冰层融化，连接欧洲、东亚和北美的北极航线已经成为可能。而从目前的情况看，无论是远洋科考还是极地科考，我国仍处在急需“破冰”的阶段。目前仍在服役的科考船大多是上世纪90年代中期以前建造或改造而成，老化十分严重，而不到10年船龄的新船所占比重不高，这就导致大部分船舶现在已经很难满足海洋科考、海底探测、远洋观