科技信息参考

2015

第6期

双月刊

总第52期

中国计量学院图书馆 汇编

科技信息参考

2015 年第 6 期

双月刊

总第 52 期

主办单位： 中国计量学院图书馆
主编： 夏哲雷
编辑： 宋加龙
电话： 0571-86835722
电子邮箱： zixun@cjlu.edu.cn

目录

政策与战略 1

日本大力发展护理机器人 1
爱尔兰发布旨在刺激创新的 5 年计划 2
英国宣布正式成立 5G 创新中心 3
英计划增加未来 4 年科学预算 4
德国推出工业 4.0 地图 5
日本政府首次批准机器人为医疗器械 6
欧盟人脑计划获三年研究经费 7
美国机器人急追争当“领头羊” 8

基础研究 11

当粒子物理拥抱人工智能 11
《自然》杂志教你如何用软件管理参考文献 13
碳元素第 3 种固体相态合成面世 15

自动化与材料 17

新型金属强度极高但重量超轻 17
“渐冻人”发明眼控轮椅获大奖 无偿公开设计图 18
日本开发出制作大容量耐用电池的新材料 18
卡耐基梅隆大学研制机械腿 可模仿人走路不摔倒 19
新型机械手可由肌肉震动来操控 20
零折射率超材料让光速在芯片上“无限大” 21
盲人智能眼镜可将视频转化为声音 22
牛津大学研发最贵材料 每克 1 亿英镑 23
新技术大大降低了石墨烯制备成本 24
日本造出坚硬如钢的玻璃 25
新型材料有望带来自给自足能源系统 26
新型纳米复合树脂补牙效果好 27
四轮机器人轻松翻墙 28
美公司称实现火箭垂直着陆回收 29
快速廉价过滤材料问世 30
英开发出软体机器人 31

电子与信息技术 32

量子计算机破晓：计算速度提升 1 亿倍 32
新型金属或带来价廉质优显示屏 34
检测和跟踪心率可用随身智能手机 35
微软实现深层神经网络技术突破 36
新方法用二维材料控制电子 36
软件能比人类更好识别话语背后的情感 37
美人工智能研究所推出免费科学搜索引擎 38
欧盟下一代超级计算机即将投入使用 39

新型呼吸传感器能快速发出机舱缺氧警告 40

生物医药 41

科学家尝试用可穿戴设备获取数据监测健康 41
精准医疗开启癌症治疗新篇章 44
可分离血液中癌细胞的生物芯片问世 46
日本研制出世界最细人工血管 47
荧光药丸摄像头可精确扫描肿瘤 47
基因编辑技术为异种器官移植带来生机 48

政策与战略

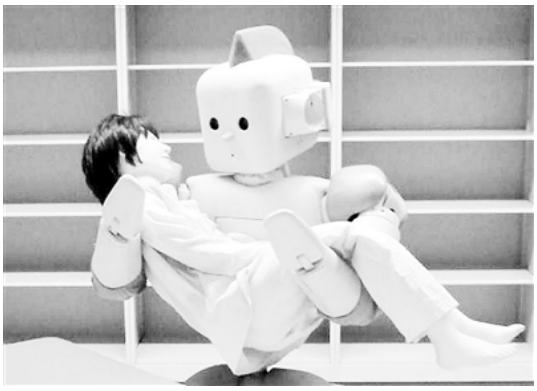
日本大力发展护理机器人

作者：蓝建中

来源：新华社

发布时间：2015-11-25

2055 年，日本 65 岁以上的老人将达到总人口的 40%。护理机器人已成为老龄化阶段解决养老问题的重要手段之一。老年人即使运动能力降低，也能借助机器人活动身体，参与社会生活；而护理人员减轻负担后，也能为老年人提供更加优质的护理服务。



日本政府重视护理机器人开发

日本政府极为重视机器人产业的发展，开发机器人的工作主要由经济产业省统管。经济产业省发布的报告预测，机器人的市场规模在 2025 年将达到约 7.2 万亿日元（约合 590 亿美元）。

机器人在家庭中提供育儿、家务、护理服务，可以让人们拥有更多的自由时间。在工作场所，机器人则可以提高多种工种的工作效率，帮助女性和老年人就业。在救灾、治安和医疗场所，机器人可以开展危险作业和高强度作业。

经济产业省为护理场所使用机器人制定了安全标准，为企业、研究机构和个人的护理机器人开发提供补贴，帮助护理机器人实现批量生产，并开展大规模的护理机器人效果验证。

企业积极参与开发护理机器人

日本众多大企业积极参与护理机器人的研发。截至 2014 年 9 月，已有 100 多家企业成为经济产业省及新能源和产业技术综合开发机构资助的机器人护理器械开发伙伴。

以松下公司为例，该公司专门设有“机器人项目推进中心”。据该公司公关部参事刑部智惠子介绍，松下公司在 2009 年推出了一款独特的机器人床，旨在帮助腿脚不灵便的老年人和残疾人移动，从而实现生活自理，目前已在多家养老院得到应用。

机器人床由两部分组成，一部分是固定的床，一部分是轮椅状的机器人。轮椅可以放平与床拼在一起，需要移动时还能折叠成轮椅。床与轮椅的分离和组合操作

简单，只需要按按钮，一个人就能完成从躺在床上到坐在餐桌边、进入盥洗室、前往会议室等活动。

松下公司还开发出了数种型号的可穿戴助力机器人，能帮助体弱的老年人增加行动能力，甚至可以参加各种劳动。

研究机构开发热情高

除企业大力开发机器人外，大学等研究机构也纷纷倾力研发护理机器人，如早稻田大学、东京理科大学等。东京理科大学教授小林宏领导的“小林工作室”开发的护理机器人品种有可穿戴助力机器人、人工步行辅助装置和人工排泄辅助装置等，并获得政府补贴。

小林宏指出，不仅老年人常常体弱无力，护理人员从床上抱起、搬动无自理能力的老人也特别需要腰部力量。其工作室开发的一款“肌肉服”由轻便的特殊纤维制成，穿着在身上，依靠压缩空气使“肌肉服”内部充气，可让人的腰背部平添 30 公斤助力，即便老年人和女性，也可轻松地借此弯腰搬起重物。

新能源和产业技术综合开发机构在 2009 年至 2013 年间推出了生活援助机器人实用化项目，与各开发机构密切合作，测试安全和功能，积累和分析与安全性有关的数据，研究如何确认护理机器人安全性的方法等。

松下公司机器人项目推进中心主任技师河上日出生指出，日本护理师严重不足，预计 2025 年日本将有 100 万名护理师的缺口，随着社会环境的变化、普及制度的推进以及人们意识的变化，日本已具备了普遍应用护理机器人的环境。

爱尔兰发布旨在刺激创新的 5 年计划

作者：徐徐

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-14

近日，爱尔兰政府发布了一份旨在刺激创新的雄心勃勃的 5 年构想。该计划由不同部门共同制订，呼吁将全部研发投入增加约三分之一，占到国内生产总值的 2%。从现金的角度来说，这意味着到 2020 年政府和民间支出将从去年的 29 亿欧元上升到每年的 50 亿欧元左右。

“很高兴看到爱尔兰政府承诺增加对研发的整体支出。”都柏林三一学院神经学家 Kevin Mitchell 表示，“在很多年的危机管理后，能看到更长期的策略和构想成形简直太棒了。”

这份 88 页的文件包括很多量化目标，比如每年对公共研发的民间投资翻番，增加到 4800 万欧元；企业中的研发人员增加 60%，达到 4 万名；面向满足企业和其他国家需求的学科，每年招收的硕士生和博士生增加 30%，达到 2250 名。

该计划呼吁到 2017 年创建针对前沿研究的竞争性资助，尽管它并未明确资助数额。“我们当然希望这项计划将被给予大量预算，以平衡在整个策略中其他部分对面向工业的研究施加的强有力关注。”Mitchell 表示。他是今年 3 月在一封写给政府的公开信中签名的 1069 位科学家之一。当时，他们敦促政府重新关注基础研究。

政府也宣布将探索加入欧洲核子研究委员会（CERN）和欧洲南方天文台。其中，CERN 是位于瑞士日内瓦附近的量子物理欧洲实验室。

与此同时，针对在研发领域进行的民间投资，该文件呼吁政府机构评估税收抵免和其他奖励性举措。

新的策略受到爱尔兰商业与雇主联合会以及爱尔兰大学联合会（IAU）的欢迎。“这些举措将支撑更广泛的研究领域，并且使爱尔兰拥有更好的装备，以找到我们所面临复杂挑战的解决方法。”IUA 会长 Ned Costello 表示。

英国宣布正式成立 5G 创新中心

来源：科技部

发布时间：2015-12-2

2015 年 9 月 15 日， 英国萨里大学今日宣布其全球顶级 5G 创新中心（5GIC）正式成立，以确保了英国在下一代通信技术领域的领导地位。萨里大学校长 Christopher Snowden 爵士主持开幕式，英国皇室成员 Prince Edward（肯特公爵）出席开幕式并致辞，5G 创新中心主任 Rahim Tafazolli 教授介绍了 5G 创新中心相关情况，现场演示了 5G 测试床和 5G 传输等。

在此之前 2014 年 11 月，英国 5G 创新中心宣布启动全球首个 5G 测试床，萨里大学 5G 创新中心汇集了全球最先进的知识及主要的行业合作伙伴，共同对全球 5G 网络进行定义和开发，已初步研发出传输速度达到 1Tb/s 的技术，最快能达到 4G 速度的 1,000 余倍，同时也获得了 15 项专利。

5G 创新中心主任 Rahim Tafazolli 教授表示 5G 创新中心的宗旨是建立合作而非竞争关系。5G 将通过全球合作来实现，因此每个 5G 研究的参与者都将通过遵循统一的标准而受益。5G 技术将于 2020 年实现商业化，这将推动英国经济和研究的发展，同时也会给全世界带来影响。5G 的意义不单单是提供快速的移动互联网。它所带来的技术变革将衍伸出很多应用及服务，并从根本上改变我们的生活及工作，这其中就包括远程医疗、无线机器人、自主驾驶汽车以及互联家庭及城市，从而消除现实世界与网络世界的界限。

英国大学与科学国务大臣 Jo Johnson 表示："5G 的研发带来了明显的经济机会，5G 创新中心将使英国位居下一代通信技术研发的前沿。政府希望英国成为欧洲最好的创新之地，我们全力支持这样的合作，以确保开创性研究可以持续改善人民的生活。"

华为公司是萨里大学 5G 创新中心的创始成员和重要合作伙伴，其他核心成员还包括沃达丰，英国电信，Tefefonica，EE，BBC，OfCom，三星，Aeroflex，AIRCOM International，Fujitsu，OfCom, Rohde &Schwarz 等。华为按照业界最先进 5G 研究成果建设的 5G 测试床在英国萨里大学 5G 创新中心（5GIC）正式开通，测试床位于萨里大学吉尔福德校区，占地约 4 平方公里，以业务创新和核心技术验证为目标，旨在建设成为推动 5G 全球统一标准的产业协作平台。

英计划增加未来 4 年科学预算

作者：郑焕斌

来源：科技日报

发布时间：2015-11-27

英财政大臣奥斯本 25 日向议会提交的未来 4 年"开支审查报告"指出，为确保英国的长期经济安全，未来 4 年政府将在设定的优先领域共支出 4 万亿英镑，其中科学预算将按照其实际价值得到保护。此外，能源与气候变化部（DECC）的创新计划投资经费将增加一倍。

奥斯本指出，本届议会期间科学预算相当于增加了 47 亿英镑。他说："支持科技是支持经济发展的最好办法，这就是在本届议会保护科学预算的原因。"上届联合政府在 2010 年提出的 5 年科技预算虽保持不变，但考虑到通胀因素后实际上遭到削减。

商业、创新及技能部的新闻公告指出，政府承诺将为航空航天和汽车技术提供 10 年经费支持，额外提供超过 10 亿英镑支持其创新活动，以继续保持英国在研究和创新领域的世界领先水平。

新闻公告说，未来 5 年其创新计划投资将增加一倍，达 5 亿英镑，这有助强化未来能源安全供应和降低碳化成本，并进一步提升产业竞争力和研究能力；资助更具雄心的核能研究计划，复兴英国的核能技术。公告还说，政府将提供总额 58 亿英镑国际气候基金，其中 17 亿英镑将用于帮助全球最贫穷和最弱势国家的去碳化进程和适应气候变化影响。

在安全方面，政府将提供 110 多亿英镑，继续履行清理历史核电站遗址的重要工作，其中包括对英国最危险的设施——赛拉菲尔德核电站的清理工作；加强英在小型模块化核反应堆技术方面的国际领先地位，并且兑现在新型可再生能源、智能电网等领域提供种子基金的承诺。

DECC 大臣拉德指出，现在和未来的优先考虑是为全英家庭和企业提供安全和可支付得起的清洁能源。随着向低碳经济的转变，向创新和未来产业增加投入，可发现便宜、可靠和清洁的新能源。未来 5 年，在对适宜于 21 世纪新基础设施进行投资的同时，对再生热能和电力的投入也将增加一倍，以保障长期的能源安全。

德国推出工业 4.0 地图

作者：郭洋

来源：新华社

发布时间：2015-11-19

德国工业 4.0 平台 19 日在德国全国信息技术峰会上正式推出了“工业 4.0 平台地图”。这份虚拟在线地图上清晰标注了遍布德国各地的工业 4.0 应用实例和试验点。

截至目前，这张工业 4.0 地图上共标有 202 个“大头针”，每个“大头针”代表一个工业 4.0 应用实例或试验点。例如，在北部城市不来梅附近的一家工厂内，智能眼镜已在生产线上得到应用。工人可按照智能眼镜的指示，一步步完成组装工作。在德国中西部的黑森州，一家海绵垫生产商将设计环节交给了客户，客户可通过手机应用，设计自己想要的海绵垫，然后直接传到工厂生产，实现廉价、快速的

个性化定制。除介绍自己的工业 4.0 解决方案外，一些企业还分享了自己的经验教训。

地图上的工业 4.0 应用实例涉及产品设计、生产、物流、服务等多个领域，而试验点则主要针对工业 4.0 应用展开研发和测试。借助试验点，中小企业在尝试满足工业 4.0 要求的改造时，可不必自行投资昂贵的研究设备。

“工业 4.0 平台地图”当天由德国经济部部长加布里尔、教研部部长万卡和西门子董事鲁斯武尔姆共同发布。加布里尔表示，这份地图上有许多不同的应用实例和试验点，展示了当下数字化生产带来的可能性，以及为何值得投资数字化改造。他说，希望这些案例可以为企业实现工业 4.0 提供启发和帮助。

万卡说，德国针对工业 4.0 开展了大量研究，这些研究主要是为了帮助中小企业实现互联生产。试验点的设立有助于中小企业测试他们的新想法和新技术。

工业 4.0 是德国政府提出的一个高科技战略，主要是将生产与现代信息及通信技术深度融合，使生产中的供应、制造和销售各环节数据化、智慧化。为实现工业 4.0，德国政府、企业、工会及科技界代表组成中央联盟，即工业 4.0 平台，协调德国工业的数字化发展。该平台本次发布“工业 4.0 平台地图”旨在借助实践案例、具体操作建议和试验点，推动德国企业特别是中小企业早日进入工业 4.0 时代。

日本政府首次批准机器人为医疗器械

作者：蓝建中

来源：中国科学报

发布时间：2015-11-26

日本厚生劳动省 11 月 25 日正式批准将“机器人服”和“医疗用混合型辅助肢”（HAL）列为医疗器械在日本国内销售，用于改善肌萎缩侧索硬化症、肌肉萎缩症等疾病患者的步行机能。这是日本政府首次批准将可穿戴型机器人作为医疗器械，今后还将研究是否将其列入适用保险的范围。

“机器人服”和“医疗用混合型辅助肢”是能够读取人体神经信号的可穿戴型机器人，也被称为“智能外骨骼”，由筑波大学教授山海嘉之 1996 年研发。2004 年 6 月，山海嘉之成立了风险企业，致力于研发、制造和销售此类机器人。

正常人的运动由大脑发出指令，神经系统传导电流信号，驱动肌肉收缩或舒张，但是肌萎缩侧索硬化症、肌肉萎缩症等疾病的患者肌肉萎缩无力，接受神经电信号后也不能完成运动。

“机器人服”和“医疗用混合型辅助肢”等装置，利用贴在大腿和膝盖处的传感器读取人们想运动时发出的神经电信号，利用内置计算机操纵关节部位的马达帮助运动，还可以模拟“能走了”这种感觉的神经电流信号反馈传输回脑内，帮助恢复人体的步行机能。这实际上就是用马达代替患者已萎缩的肌肉。

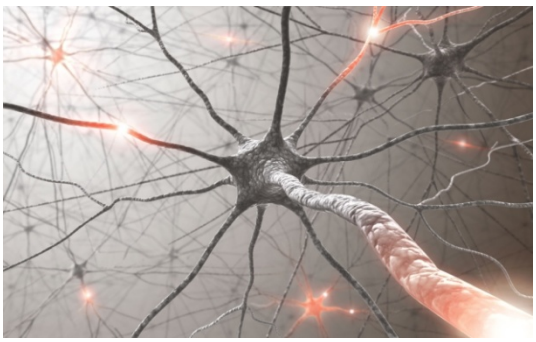
本月 10 日，日本厚生劳动省的专家会议建议将此类机器人作为医疗器械，用于治疗肌肉力量衰退或肌肉萎缩等疑难杂症。这一建议 25 日正式获得厚生劳动省批准。

欧盟人脑计划获三年研究经费

作者：红枫

来源：中国科学报

发布时间：2015-11-4



耗资 10 亿欧元，为期 10 年的欧盟人类脑计划将聚焦神经科学和计算机科学交叉研究。图片来源：Kiyoshi Takahase Segundo

经历过一波三折的欧洲人脑计划（HBP）近日获得欧盟委员会认可，可以获得至少延续至 2019 年的经费支持，但是一些科学家仍不确定是否要加入这一大规模工程，因为该工程自两年前启动以来一直备受争议。

10 月 30 日，欧盟委员会签署了一项协议，最终正式同意在经历了 30 个月的缓冲期之后，从 2016 年 4 月开始资助 HBP 项目。该协议还启动了一项改变该项目法人地位的程序，从而可以把责任分摊给很多不同的参与机构。

该委员会希望，这项协议将会恢复 HBP 项目的自信，该项目旨在通过信息和计算机技术，尤其是通过计算机模拟技术更好地理解人脑。去年，上千名科学家曾联合签名，称该项目存在管理失当问题，并且已经偏离了科学轨道；他们表示如果这些担忧被忽视，那么将反对该项目。

自那时起，HBP 一直根据一个调解委员会的建议进行彻底改革。它解散了原来的 3 人执行委员会，此前该委员会曾掌握着绝大多数管理权。该计划还承诺将包括

认知神经科学，并且拿出 890 万欧元的经费用于开放性的科学竞争项目，而此前这些经费全被划拨给了内部的项目执行人，此外该项目在今年 9 月份还从体系内选出了 4 项主要工程，并由欧洲不同的团队提出了认知神经科学研究项目。

对于那些在过去两年的摩擦中已经变得伤痕累累的科学家来说，HBP 仍然需要向他们证明该项目值得信任。因为参与该项目试行阶段的一些神经学家已经不打算继续参加该项目下一阶段的研究，而是决定先静观其变。“调解报告是非常重要的一步，但是目前要评估其影响仍然为时过早。”法国国家科学研究中心神经学、信息学及其复杂性研究组的（CNRS）Yves Frégnac 说，“我们对该项目现在仍持怀疑态度。”

http://www.nature.com/news/troubled-billion-euro-brain-project-secures-another-three-years-funding-1.18704

美国机器人急追争当“领头羊”

作者：林小春

来源：新华社

发布时间：2015-11-25

今年夏天，一家名为 MegaBots 的美国新创公司向日本水道桥重工公司下战书，希望双方制造的大型机器人在一年后一对一单挑决斗。这一举动大致反映了两国在机器人尤其是工业机器人领域的现状：日本处于全球领先水平，而美国正在急追直赶欲重夺“领头羊”位置。

让位与赶超

美国是机器人的诞生地，早在 1962 年就研制出世界上第一台工业机器人，比“机器人王国”日本起步至少要早五六年，但此后却被日本赶超。2009 年 5 月，由美国产学研各界 140 多名专家推出的 1.0 版美国机器人路线图写道：“尽管工业机器人诞生在美国，但在这个领域占据全球领先地位的是日本和欧洲。”

在这份路线图发布后，美国政府于 2011 年推出“国家机器人计划”，以“建立美国在下一代机器人技术及应用方面的领先地位”。2013 年，美国推出 2.0 版机器

人路线图，虽然强调美国联邦政府在国防以外的机器人投入相比其他国家的规模依然较小，但美国机器人落后于日本与欧洲的表述已被删除。

美国佐治亚理工学院机器人与智能机器研究所所长亨里克·克里斯滕森教授是两版路线图的主要起草人之一。他告诉新华社记者："与日本相比，美国（机器人领域）很明显有了强劲的增长。依据欧盟出台的'地平线 2020'计划，欧盟在机器人方面也有与美国相当的发展速度。"

谋定而后动

克里斯滕森表示，"国家机器人计划"及相应的"先进制造业计划"给美国多个机器人产业领域带来显著的经济增长，其中最主要的领域包括医疗保健、食品、汽车以及航天产业，而增长的主要技术推手包括机器人操作技术、视觉与传感器技术以及集成技术。

美国卡内基－梅隆大学以计算机和机器人研究知名，也是两版路线图的主要参与者。该大学机器人专家曼纽拉·维洛佐教授同样认为，"国家机器人计划"取得巨大成功，导致美国许多机器人技术获得大量资金投入。这位曾担任美国人工智能进步协会主席的专家说，长期以来，日本被认为是精密机器人与个人机器人领域的领先者，但说到人工智能、决策与自主性，那就是美国的强项。

那么，"国家机器人计划"怎么助力美国机器人重新腾飞？美国国家科学基金会机器人项目主管之一杨杰告诉记者，"国家机器人计划"交由他所在的国家科学基金会、国家卫生研究院、美国航天局与美国农业部四家机构执行，其中国家科学基金会每年资助的资金达到 3000 万美元，而其他 3 家机构每年总共 2000 万美元左右，国家科学基金会每年资助数十个项目，项目分为大小两种，大项目每年资助可多达 500 万美元，而小项目少的只有几千美元，主要针对本科生。

杨杰说，国家科学基金会支持两类机器人研究，一类是交叉项目，即上面所说的"国家机器人计划"，另一类是核心项目，每年预算 1000 多万美元。两者的主要区别是交叉项目类似中国的"863 计划"，有资助年限，一般为 3 到 5 年，有研究主题；而核心项目长期、固定，"没有主题限制，各种想法都可以提"。

什么样的机器人研究会得到美国政府的支持？杨杰介绍，"交叉项目"目前的主题是人机协作，与这个主题相关即可，比如他去年经手的一个申请就是机器人怎样与人合作把冰箱抬到二楼，而"核心项目"无任何限制。申请提出后会经过两道关，第一道关是"学术价值"，由秘密的外部专家同行评议评估，第二道关是"广泛影响"，由国家科学基金会人员综合性别、族裔、地域、机构等诸多因素考虑，宗旨是保持平衡，鼓励所有人参与研究。

研发"在路上"

经过这几年美国政府的大力推动及企业的积极参与，杨杰认为效果明显：“现在家庭清洁机器人（在美国）到处都可以买得到，许多州通过法律允许无人驾驶车上路。跟 5 年前、10 年前相比，美国机器人现在从技术到应用发展得很快。”

美国电气与电子工程师学会成员、密歇根州立大学机器人专家席宁教授认为，美国在国家层面以前不是很重视工业机器人，但现在认识到制造业不仅是经济问题，而是关系到国家安全，所以提出制造业回归美国。但美国的生产成本无法与发展中国家相比，因此发展机器人成为其中重要的一步。

席宁特别强调，总体而言，美国机器人其实一直处于世界前沿水平，尤其在军用机器人方面，美国机器人支援日本福岛核电站救援就是一个例子。美国服务机器人也处于领先水平，比如被广泛使用的手术机器人“达芬奇”就是美国制造。

谈起机器人产业当前面临的挑战及研发的重点方向，维洛佐说，机器人与人将越来越多地在一起工作，所以更多的工作应放在让两者安全地交流和合作方面。

克里斯滕森认为，最大的挑战是如何利用物联网的标准和新出现的德国工业 4.0 计划等类似规划，把机器人更好地整合在一起，从而减少成本、增加模块化并缩短上市时间，核心技术都集中在这一块。“集成通常是个挑战”，但“很难具体说哪些地方要加强研发”。

克里斯滕森和杨杰均表示，美国“国家机器人计划”现在的重点是人机协作机器人，下一步如何走还在探索，但一个方向可能是全自动化，比如自我诊断、自我修复的机器人，还有类似谷歌的自动驾驶车。

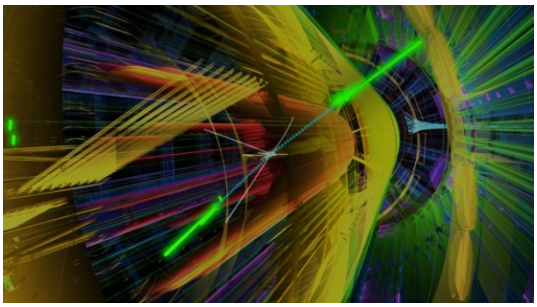
基础研究

当粒子物理拥抱人工智能

作者：红枫

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-10



欧洲大型强子对撞机粒子碰撞可以生成大量数据，运算法则可以对其进行处理。图片来源：CERN

下一代粒子对撞机实验将会使用全球最先进的“思考机器”，使粒子物理学家和人工智能（AI）研究人员之间建立合作关系。这样的机器只需要微不足道的人力投入，然而这样的前景却让一些物理学家感到不舒服。

瑞士日内瓦大型强子对撞机（LHC）物理学家希望，未来 10 年能够通过不可想象的海量数据作出重要发现，并获取海量知识，受此动机驱动，他们正在招募 AI 专家助力研究进程。

上个月，来自粒子物理学界和人工智能领域的专家首次共聚一堂，讨论如何通过先进的人工智能技术加速 LHC 的科学发现。粒子物理学家“已经意识到，他们不能单打独斗”。法国巴黎大学计算机学家 Cécile Germain 在欧洲核子中心（CERN）粒子物理实验室研讨会上说。

计算机学家正在陆陆续续地作出回应。去年，德国帮助组织了一次程序编写竞赛，旨在在一系列模拟数据中“发现”希格斯玻色子的踪迹，该竞赛吸引了 1700 多个团队的申请。

可以说，粒子物理学和人工智能已经不再陌路。特别是，LHC 的两个大型探测器实验——ATLAS（回型 LHC 实验装置）和 CMS（紧凑型μ子螺旋型磁谱仪）——在 2012 年发现希格斯玻色子时，就使用了机器学习能力，即“训练”运算法则识别数据模式的一种人工智能。

但在不远的未来，粒子物理实验需要在收集数据方面变得更加智能化，而不仅仅是对其进行处理。现在，CMS 和 ATLAS 每秒可以进行亿万次撞击，利用快速、粗糙的标准会导致每 1000 次撞击中忽视掉 1 次撞击。而 2025 年的升级计划意味着，每秒相关撞击次数将会增加 20 倍，为此那些探测器设备就需要使用更加精确的统计

方法，美国帕萨迪纳市加州理工学院 CMS 物理学家、帮助组织此次 CERN 研讨会的 María Spiropulu 说：“我们正在走向一个未知领域。”

另一项 LHC 探测实验或许也能带来灵感。这个名为 LHCb（大型强子对撞机底夸克实验）的项目旨在研究粒子与其反物质的不对称性。为了准备 LHC 今年 4 月开始的这一轮一秒钟高能物理实验，LHCb 团队利用机器学习能力对探测器进行了编程，用来决定哪些数据需要保留。

LHCb 对细微的温度和压力变化极为敏感，因此在实验过程中随着时间变化收集的数据也会非常有趣，因为机器学习能够适应实时变化。“以前没人这样做过。”LHCb 物理学家、带领 AI 项目的 Vladimir Gligorov 表示。

在设备升级之后，粒子物理实验通常需要花费数月进行校准，Gligorov 说。但是在能量升级两周内，该探测器就“再次发现”一种叫作 J/ψ 介子的粒子，该粒子于 1974 年由两个美国实验团队分别发现，随后被认为是诺贝尔奖级的科学发现。

Spiropulu 和一些专家表示，未来几年，CMS 和 ATLAS 很可能会追随 LHCb 的脚步，并且将让探测器运算法则开展更多实时检测与计算工作。“那将会对我们如何进行数据分析带来变革。”Spiropulu 说。

然而，日益倚重人工智能进行决策也会带来新的挑战。和 LHCb 不同，该实验主要聚焦寻找已经发现的粒子，因此可以详细地研究采集粒子过程，但是 ATLAS 和 CMS 的设计目的是发现新粒子。从原理上说，一些被丢掉的数据也可能包含重要发现，而利用运算法则生成的标准可能没有透明度，这让很多物理学家感到忧虑，Germain 说。她表示，研究人员希望了解这些运算法则如何发挥作用，从而确保它们是基于物理原则的。“否则这对他们来说如同噩梦。”

支持这种方法的物理学家还需要让他们在人工智能领域的同事放弃已经过实践检验的公式。Gligorov 说：“这些都是大型实验合作项目，所以如果要证明一个新方法，可能要花费极长的时间。”LHCb 有 1000 多名参与成员，而 ATLAS 和 CMS 的参与科学家都超过 3000 人。

尽管存在这些挑战，研讨会上讨论最热的一个话题是粒子物理是否应该利用更加复杂化的人工智能以及如何利用这种被称为深度学习的相关技术。机器本体学习运算主要采用样本数据如图像等来训练，然后“说出”每张图片上的内容是什么，比如是一所房屋还是一只猫。但是深度学习主要利用一些软件（如谷歌翻译和苹果公司的声音识别系统 Siri），计算机不能进行监管，只能找到方法识别这些物体。

人工智能的深度学习能力将会使科学家发现理论上尚未预测过的新粒子，CMS 团队成员、CREN 参与组织此次研讨会的物理学家 Maurizio Pierini 说：“它可能是一份保险，以防提出正确理论预言的科学家尚未出生。”

《自然》杂志教你如何用软件管理参考文献

作者：宗华

来源：中国科学报

发布时间：2015-11-26

Adam Rocker 并未指望管理其数字参考图书馆的软件能提出开展研究的更好方法。不过，他的电子文件归档系统 ReadCube 会定期扫描图书馆，并推荐一些相关论文。这和一些音乐文件管理程序会强调所推荐的曲目颇为相似。Rocker 说，这一功能带来了一些出乎意料的收获。

Rocker 是一名研究生，目前在加拿大渥太华大学学习医学。他曾研究过斑马鱼的细菌感染。当时，ReadCube 推荐了一篇利用微流体诱捕斑马鱼的论文。这比他自己的方法要简单很多，但 Rocker 通常不会阅读微流体领域的文献。他说，被提醒注意到这项研究“真的很有帮助”，尽管最终因太过寄希望于自己的项目而未采用这种替代方法。

正如 Rocker 所发现的，今天的文献管理工具已经超出简单的电子归档。如今，每个工具通过提供一系列不断演进的额外功能吸引着顾客，就像瑞士军刀一样。

日前,《自然》杂志聚焦了 8 种工具:Colwiz、EndNote、F1000Workspace、Mendeley、Papers、Read Cube、RefME 和 Zotero。它们均参与了文献管理市场的竞争，一些在简化浏览过程和建立文献图书馆方面表现出色，而其他工具专注于创建文献目录，通过共享工作空间的使用协助合作，或者推荐论文。

“驯服”文件

每种工具的存在都是为了帮助研究人员“驯服”被下载得杂七杂八且分散的 PDF。大多数科学家会涉及这个问题：在他们从期刊网站——通常指定费解的字母数字代码为文件名——抓取到 PDF 并将其大量转储到任何方便的文件夹中时，随着文件的多个拷贝遍布硬盘，混乱便会很快出现。

“在科学界，或者至少从我的经验来说，我们往往最终在桌面上会有这样一个文件夹：它的里面充斥着 3000 个名字真的很诡异的 PDF 文档。”西班牙巴塞罗那 Bellvitge 生物医学研究所神经学家 Raúl Delgado-Morales 表示。

文件管理工具通过为硬盘建立索引解决了这一困扰。通常，将一个 PDF 拖动并放入应用窗口的过程，会触发软件尝试利用数字对象唯一标识符（DOI）或标题对其进行辨认，并且从在线服务器上检索相关元数据，比如标题、关键词或作者名字。

研究人员还可指派软件监控存放文档的特定文件夹。随后，他们能通过简单地搜索作者名字、关键词，或在一些情形下搜索自己的标注寻找 PDF。比如，

Delgado-Morales 利用 Papers 组织他的文献图书馆解决了这一问题。Papers 是一款根据用户选择的任何方案自动重新命名文档的应用程序。其他工具也提供类似功能，除了 RefME。RefME 是一款网站和手机应用程序，仅储存参考资料列表而非 PDF 本身。

核心功能

大多数工具能帮助研究人员输入来自多种在线资源的文献。很多提供在应用程序内搜索诸如 PubMed 和谷歌学术等外部数据库，以及能从期刊网站和其他网页上抓取文献数据的浏览器插件。

美国弗吉尼亚州乔治梅森大学 Zotero 项目负责人 Sean Takats 介绍说，成立于 10 年前的 Zotero 是一个免费的开源软件项目，专门用于解决从网页浏览器中提取信息的问题。“这是 Zotero 的关键功能，并且是同其他文献管理工具相比最强大的功能之一。”RefME 则利用智能手机的相机扫描条形码，提供不同寻常的参考文献选项。

参考文献管理软件最著名的功能之一是在一篇研究论文中插入文内引用，并以任何形式创建文献目录。被广泛使用的商业软件包 EndNote 提供这一功能已有数十年，但目前面临着来自很多现代工具的竞争。

很多工具能同常见的文字处理软件交互，因此输入一篇研究文章的用户只须选择他们想提及的论文然后点击按钮让代码插入文档中，即可标记文本内引用。随后，用户能根据上千种期刊的风格，从下拉清单中选中选项，创建文献目录和文内引用。

大多数工具包括用于阅读并为文章作注解的内置 PDF 阅读器——通常允许用户搜索评论和注解，以及基于云端的在 iPad 和台式电脑之间同步这些评论和 PDF 的能力。例如，在 ReadCube 中，PDF 里的文中引用和作者名字能呈现为主动超链，提供直接获取被引用文章和发表目录的途径。当在合作出版商的网站上查看并为 PDF 作注释时，同样的功能也是可用的。

在这些工具中，很多能辨认同图书馆中特定条目相关的文章，或者基于图书馆整体内容推荐文章。和 ReadCube 类似，F1000Workspace 利用一种算法完成此项功能。它还会利用约 1000 位专家所作的推荐。不过，很多单机软件产品也能推荐论文。

共享图书馆

目前，很多工具允许研究人员设置群组图书馆，或同远程合作者共享重要论文，尽管这一过程被谨慎管理着，以防侵犯出版商的版权。比如，Mendeley 公共群组中的人仅能共享关于一篇论文的信息，这相当于图书馆目录的一个入口。只有私人群组中的用户能共享并修改 PDF，而群组必须升级到一个付费账户，才能添加超过 3 个人。

明尼苏达大学组织心理学博士生 Brenton Wiernik 利用 Zotero 的共享图书馆完成涉及该领域中文献系统性回顾和元分析的合作项目。他介绍说，此类工作可能牵

涉到 15～20 人：一些人把文章下载到共享图书馆中；其他人阅读它们；当然，更多人负责添加注释和标签，并且记录关键数据。

根据 Wiernik 的介绍，这一过程和利用共享的云存储文件夹类似，而额外的好处是 Zotero 能追踪并保存元数据、笔记和注释。比如，研究人员可利用专用标记指示他们正在处理一篇文章，以此告诉合作者应当处理不同文章，以避免重复工作。

F1000Workspace 和 colwiz 均能将共享功能扩展到准备草稿和管理项目上。F1000Workspace 公司产品研发经理 Joao Peres 介绍说，通过该工具，研究人员能利用插件将微软 Word 草稿上传到一个安全位置，从而使团队成员对共享的拷贝进行评论，尽管文本无法在浏览器中被编辑。Peres 计划实行将论文直接从 F1000Workspace 发送给期刊编辑的“一键”文章提交功能，而这会从 F1000Research 期刊开始。colwiz 还允许用户将文件共享到一个在线驱动器，以供团队成员查看和评论。

考虑到这些工具高度重叠的功能，用户的选择通常归结于特定的个人偏好。比如，加州桑迪亚国家实验室材料学家 Richard Karnesky 因开源精神而支持 Zotero。

或许，利用文献管理工具的最好原因在于此项技术能提供一种可搜索记忆的形式。礼来公司资深研究科学家 Boyd Steere 表示，想象一张堆满了打印出来的论文的桌子。而如今，充斥着 PDF 的电子文件夹在很多方面同样不容易操控。不过，有了数字参考管理工具，被埋葬的知识和被发现之间只有一个关键词搜索的距离。

http://www.nature.com/news/eight-ways-to-clean-a-digital-library-1.18695

碳元素第 3 种固体相态合成面世

作者：常丽君

来源：科技日报

发布时间：2015-12-2

美国科学家最近合成出一种不同于石墨和金刚石的固态碳元素新相态，并称其为 Q-碳。他们还开发出一种技术，能在常温常压下利用 Q-碳造出多种金刚石结构。

Q-碳具有很不寻常的性质，比如它有铁磁性，而其他固态碳没有；它比金刚石还硬；在能量较低时就能燃烧。此外，它还能用于制造多种单晶金刚石材料。

相态是同一元素的不同形式，如石墨和金刚石是碳的两种固体形式。论文第一作者、北卡罗莱纳州立大学材料科学与工程教授杰伊·纳拉扬说：“现在我们造出了碳的第 3 种固体相态，自然界唯一存在这种碳相态的地方可能是某些行星的核心。”

据物理学家组织网近日报道，在常温常压下，研究人员用蓝宝石、玻璃或塑料聚合物等作基底，在其上面涂一层无定形碳（非晶体碳），然后用一束激光脉冲照射约 200 纳秒，碳的温度升高到 4000K（约 3727℃），随即迅速冷却，最终形成一层 Q-碳膜。

他们最终制造出从 20 纳米到 500 纳米不同厚度的 Q-碳膜，并通过使用不同基底、改变激光脉冲时间、控制碳冷却的速度，在 Q-碳内造出金刚石结构。

“我们能造出金刚石的纳米针、微米针、纳米点和较大的金刚石膜，它们是单晶结构，比多晶结构强度更高。这些金刚石材料可用于药物递送、工业加工，制造高温交换器、功率电子设备等。要把更多的 Q-碳变成金刚石，只需简单重复激光脉冲/冷却这一过程。”纳拉扬说，“我们只能造出 Q-碳膜并研究它的性质，但如何使用它、怎样制造 Q-碳纳米点或微针，我们仍需研究。”

该校已对 Q-碳和相关钻石制造技术提出了两项临时专利申请。研究成果发表在近期出版的《应用物理学》和《应用物理快报·材料》杂志上。

自动化与材料

新型金属强度极高但重量超轻

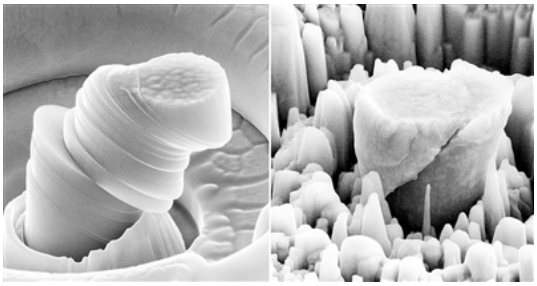
作者：刘园园

来源：科技日报

发布时间：2015-12-25

据加州大学洛杉矶分校官网消息，该校科研团队近日研发出一种强度极高但重量超轻的新型金属。

这种新型金属——精确地说是金属纳米复合材料——由加入纳米碳化硅粒子的镁构成，可以用来制造轻型的飞机、宇宙探测器、汽车等等，并有助于提高这些设备的燃料效率。研究结果 12 月 24 日发表在《自然》期刊上。



左图为纯金属变形后所得样本，右图为新型金属纳米复合材料变形后所得样本。两图中间的微型柱体直径约为 4 微米。

镁的密度只有铝的三分之二，是最轻的结构性金属。碳化硅是一种超硬陶瓷，在工业制造中多用于切割刀刃。科学家认为纳米陶瓷粒子可以在不破坏金属可塑性的同时增加它们的强度，然而由于微小的粒子具有相互吸引的特性，纳米陶瓷粒子在加入液态金属后更倾向于凝聚在一起，而不是均匀地分散开。此前没有科研团队能够成功将陶瓷纳米粒子分散在熔化的液态金属中。

该校亨利·萨缪理工程和应用科学学院的科研人员找到一种新的途径使纳米粒子稳定地均匀分散在液态金属中。为了制造这种新型金属，科研人员将纳米陶瓷粒子分散在液态的镁锌合金中，使它们依靠自身动能分散并避免了相互凝聚。它们还使用了一种高压扭转技术进一步增加金属的强度。凭借这种方法，研究人员将大量小于 100 纳米的碳化硅粒子均匀地加入到镁当中，增加了镁的强度、刚度、可塑性和耐热性。

这种新型金属所展示出的比强度和比模量均打破了纪录。所谓比强度即材料断开时单位面积所承受的力除以其表观密度，比强度越高表明达到相应强度所用的材料质量越轻。而比模量即材料的模量（指材料在受力状态下应力与应变之比）与密度之比，是衡量材料承载能力的重要指标。

“通过将物理学和材料加工学相结合，我们的方法使纳米粒子均匀而密集地分散在金属中，为提高不同金属的性能以使它们满足当今社会提出的能源和可持续性

方面的要求铺平了道路，”该研究负责人李晓春（音译）说：“新型金属家族具有颠覆性属性和功能，我们的研究结果只是揭开了其潜在价值的面纱而已。”

“渐冻人”发明眼控轮椅获大奖 无偿公开设计图

来源：中新网

发布时间：2015-11-28

美国男子乔伊斯身患肌萎缩性脊髓侧索硬化症(ALS，俗称渐冻人症)，他与人合作发明了用眼睛控制的轮椅，但并未利用这项设计赚钱，而是公开了设计图，让其他有需要的患者受惠。

报道称，乔伊斯早前与电影制作人霍普金森合作，发明高科技轮椅控制技术“Eyedrivomatic”，可使四肢失去活动能力的人，单靠眼睛控制轮椅移动。

这项设计获得本年度 Hackaday 创新发明大赛大奖，分享 19.6 万美元奖金。但他们不打算利用发明赚钱，反而于网上公开设计图，让其他有需要的患者受惠。

整个系统由使用 Eyegaze 眼控软件、屏幕、“脑盒”(Brain box)计算机及 3D 打印“电子手”组成。四肢无法活动的使用者，只要望牍屏幕上特定位置，特制镜头便会记录眼球活动，再由计算机分析转化为电子讯号，控制电子手操控轮椅移动。系统毋须特别安装，只需用魔术贴固定在轮椅上便可，租借的轮椅也可使用。

乔伊斯表示，自从使用眼控轮椅后，减少了依赖别人协助，甚至曾将装置安装在气枪上，与 3 名儿女玩塑料飞镖游戏。

日本开发出制作大容量耐用电池的新材料

作者：蓝建中

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-10

日本研究人员日前宣布，他们用简单方法开发出了一种拥有大量纳米级孔洞的海绵状碳材料。这种碳材料的表面积比同等重量的石墨大得多，如果将其用于制造蓄电池的电极，电池容量能变大。

日本东北大学的研究人员将碳和锰的合金放入在 800 摄氏度条件下熔化的液态金属铋中，由于锰会从合金中熔化出来，所以就出现了海绵状的碳材料。

这种碳材料中存在几纳米至几十纳米大小的孔穴，每克材料相当于拥有约 180 平方米的表面积，是石墨粉末的 10 倍以上。由于碳是以规整的结晶结构排列的，所以导电性与石墨处于同等程度。这种碳材料还具有强耐蚀性。所以，利用其制作出的电池的容量会更大且更耐用。

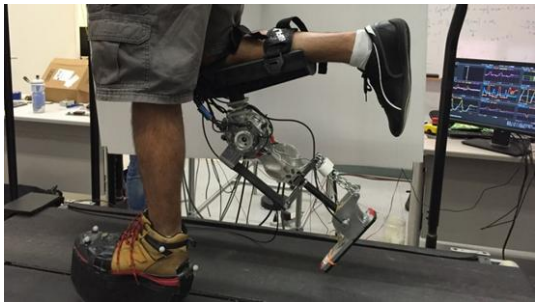
此前，虽然也有研究人员开发出了海绵状的碳材料，但因制作方法费事，难以大量生产。而新方法是利用合金团块制作海绵状碳材料，所以较容易批量生产。研究人员准备进一步提高这种碳材料的表面积并改进其导电性，同时改良从合金中熔解出锰的工序，以降低成本，争取在半年后向企业和研究机构提供样品。

卡耐基梅隆大学研制机械腿 可模仿人走路不摔倒

作者：金红

来源：新浪科技

发布时间：2015-11-28



义肢能够帮助失去腿的人重新站立起来，但它无法让人保持平衡，很容易被绊倒。卡耐基梅隆大学正在研发一种机械腿，可模仿人类控制腿的方式，让人保持平衡。

机器人学助理教授 Hartmut Geyer 说，他们通过研究人类的反射行为和其他神经肌肉控制系统，设计出该平衡控制策略，并且在仿真实验室中进行过实验，结果证明该策略能让人在不平坦的地面步态平稳，即使倾斜或遇到推力也能很快从中恢复平衡。

这个项目历时三年，是国家科学基金会出资 90 万美元支持的国家机器人计划的一部分。这项技术将在膝盖以上的截肢者志愿者中进一步测试和改进。

Geyer 说，电动假肢可以帮助弥补腿部肌肉的缺失，但如果截肢者害怕摔倒，他们不会使用它。现在的假肢尝试模仿自然的腿部运动，即使它们还无法像一个健康的人的腿一样，对跌倒或被推作出回应。我们做这项工作就是出于这个的思考，

如果我们能了解人类如何控制它们的四肢，我们就可以利用这种原理来控制机器人的四肢。

该原理将不仅仅运用在机械腿上，足式机器人也可以。在最近德国汉堡举行的 IEEE 智能机器人与系统国际会议上，Geyer 展示了利用该原理的足式机器人。

在机械腿的行走于控制上，Geyer 已经研究了十年。在他的观察中，腿伸肌是腿部关节伸直的关键。他说肌肉的反应是来自地面的干扰，在必要的时候，腿会迅速减缓运动的速度或者伸地更远。

Geyer 和他的团队使用计算机模拟的电缆驱动装置成的一半人类腿尺寸大小的机械腿(Robotic Neuromuscular Leg 2)，并对这个肌肉模型进行了评估。研究人员发现，通过神经肌肉控制方式，可以复制正常的行走模式。机械腿在向前或向后摆动时可以很快对干扰作出反应。不过，Geyer 表示目前机械腿在中间摆动时还无法对干扰作出回应。

美国每一百万人口中有超过一人截肢，Geyer 说这个数据将在 2050 年翻四倍，但通过人口报告约有一半的人对坠落的恐惧让他们无法在不平稳的地面上行走。机器人技术是一个新兴的领域，它提供了一个机会，通过新的设计和控制策略可以解决现在假肢存在的问题，Geyer 说。

新型机械手可由肌肉震动来操控

作者：张家伟

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-7

英国帝国理工学院日前发布了一种新型机械手，其配备的传感器会直接感应手臂肌肉纤维的微小震动，使用者通过简单的肌肉反应和手臂动作就能轻松操控。这项技术未来有望用来为残疾人开发更先进且成本低廉的机械假肢。

参与这一项目的研发者介绍说，此前机械假肢多数由肌肉活动产生的电信号来操控，这需要感应器接触使用者的残肢并探测电信号，但电信号很容易受干扰，比如人体出汗就可能导致信号传播中断，影响机械假肢的操控。而且这类设备的制造、调试和校正的成本相对较高，不易普及。

帝国理工学院的专家说，该校团队研制的机械手采用了更可靠、简单的方式来操控——只要使用者轻微移动残肢，佩戴在残肢上的新型传感器就会直接感应肌肉的微小震动并将其转化成指令信号传达给机械手，使机械手做出相应动作。

此外，研究人员还为机械手配备了一个动作感应器，可进一步细化机械手的操控模式。使用者通过一系列简单的肌肉反应和手臂动作，就能控制机械手拿起不同大小的物体。一名截肢的志愿者已初步试用了这一机械手，对效果比较满意。

研究人员说，这一研发成果能让机械假肢变得更稳定、灵活、易操控，未来他们会进一步提升这一原型机械手的稳定性，力争让残疾人享受到这一技术进步带来的便利。

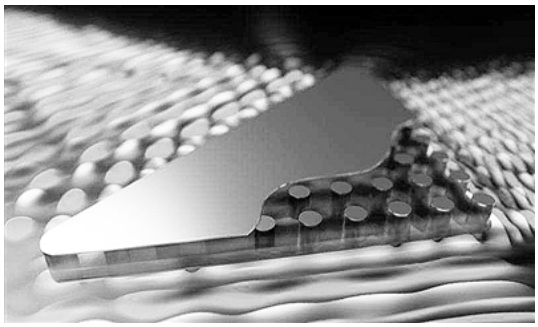
零折射率超材料让光速在芯片上“无限大”

作者：常丽君

来源：科技日报

发布时间：2015-11-2

最近，美国哈佛大学科学家首次设计出一种折射率为零、能整合在芯片上的超材料，光在其中的速度可以达到“无限大”。这一成果为探索零折射率物理学及其在集成光学中的应用打开了大门。



这种零折射率材料由镀金硅柱阵列嵌入聚合物基阵构成，没有相推进，会产生静止相态，其波长可以看作是无限长

听起来这好像违反了相对论法则，但实际上没有。宇宙中没什么东西能跑得比光快，但光还有另一种速度，即波峰运动的速度，称为相速度，这种光速快慢取决于光通过的材料。比如光通过水面时，相速度会因波长被挤压而变小，进入水中后，相速度会再变大，因为波长被拉伸。在介质中，用折射率来表示光波波峰的速度减慢，折射率越高，对光波衍射的干扰越大，如水的折射率约是 1.3。

而在零折射率材料中，没有波峰波谷的相推进，这意味着光表现得不再像一种运动波，而是一种静止相，所有波峰波谷排成无限长的波长。波峰和波谷只作为一种时间上的变量，而不是空间。

光很难被挤压或操纵，而这种统一相态让光变得可以拉伸、挤压或扭曲而不会损失能量。把零折射率材料整合到芯片上，有望带来光明的应用前景，尤其是在量子计算领域。

据物理学家组织网报道，零折射率的超材料由镀金硅柱阵列嵌在聚合物基体中构成，能将硅波导与标准集成光子器件、芯片接口耦合在一起，让人们能在不同芯片之间操纵光，挤压、扭曲光线，甚至能把光束直径缩小到纳米级。该校约翰·波尔森工程与应用科学学院（SEAS）物理学与应用物理学教授埃里克·马祖尔说，这是控制光的一种很好的新方法。“这种芯片上超材料，为探索零折射率物理学及其在集成光学中的应用打开了大门。”

论文第一作者、马祖尔团队博士后研究员李扬（音译）说，在一般的硅波导中，光能约束软弱而无效，是集成光子电路的一大障碍，这种零折射率材料为在不同波导结构中约束电磁能量提供了一个解决方案。

相关论文发表在《自然·光子学》杂志上。

盲人智能眼镜可将视频转化为声音

作者：鲁捷

来源：中国科学报

发布时间：2015-11-2

失明者一直以来都需要依赖听觉作为视觉的替代感官，一些失明者甚至会通过回声进行定位导航，从而避免障碍物。此前的研究表明，可以设计具体的声音来传递视觉信息。现在，这一现象被用于尝试制作帮助失明者导航的助听器。

来自美国帕萨迪纳市加州理工学院的研究人员已经打造出一款智能眼镜，它可以把视野内的物体翻译成声音，并且盲人可以不需要经过任何特殊培训就能听得懂这种声音。

这种设备叫作 vOICe（名字即英文中“声音”的意思，其中 OIC 代表的意思是“噢！我看见了”）。它其实是一幅嵌入了摄像机的墨镜，并且可以与电脑连接。它以 algorithm 运算法则为基础。该系统可以把摄像机中的图素转化成声音，把亮度和垂直位置转变为相应的图素和声音。

眼镜框底部的一团暗色像素听起来音高较低，而镜框上部的亮块音高较高。眼镜发出的声音要取决于进入镜框里的图像。然后耳机会把声音传到佩戴者的耳中。

“这是把看到的转化成听到的。”Caltech 公司员工 Noelle Stiles 说，他也是该设备研发团队成员之一。“而穿戴者的大脑做的则是相反的工作，即把听到的声音转变成视觉形象。”

https://www.newscientist.com/article/dn28421-smart-glasses-translate-video-into-sound-to-help-the-blind-see

牛津大学研发最贵材料 每克 1 亿英镑

作者：李文龙

来源：科技日报

发布时间：2015-12-9

近日，英国《每日电讯报》网站报道，牛津大学的碳材料设计公司在生产“内嵌富勒烯”材料。该公司以 2.2 万英镑卖出了第一批 200 微克的“内嵌富勒烯”材料，相当于每克价值 1 亿英镑。有媒体将之称为世界最贵材料。

“内嵌富勒烯”材料为什么这么贵？

富勒烯是在石墨、钻石之后被发现的单质碳的第三种同素异形体。1985 年英国化学家哈罗德·沃特尔·克罗托和美国科学家理查德·斯莫利发现了富勒烯 C60，并提出了其笼型结构；1990 年，德国科学家首次合成了克级 C60 分子。那么牛津大学科学家生产的“内嵌富勒烯”材料有何独特之处，为什么这么贵？

中国科学院化学研究所研究员、科技部纳米重大科学研究计划首席科学家王春儒告诉科技日报记者，内嵌有氮原子的内嵌富勒烯生产难、分离难、保存难，所以才特别昂贵。这种分子生产难度非常大，一般是在室温下用氮离子轰击 C60 的方法制得的，大多数氮离子或者击不破 C60 碳笼，或者把碳笼打碎，只有极少数能量合适，轰击角度正好的氮原子才能够击破碳笼，刚好耗尽氮离子能量，而后碳笼又自己修复好，才能得到氮内嵌富勒烯；而把这生产出来的不到万分之一的氮内嵌富勒烯从其他 C60 中分离出来并纯化，也是一个极其艰巨的任务。最后，内嵌有氮原子的富勒烯不太稳定，保存起来也非常困难。

“一个单个的氮原子非常容易活泼，如果没有富勒烯 C60 这个碳笼对他进行保护，瞬间就会与其他物质反应，所以是一个极其不稳定的自由基。”王春儒说，“将氮原子放进富勒烯碳笼里面之后，如果没有外界的打扰，它就会长期保持稳定；而

如果一旦受到光、热等因素的影响，它就会从笼子里跑掉,所以保存氮内嵌富勒烯必须避光和低温。”

或将开启手机导航革命

牛津大学碳材料设计公司创始人、纳米材料科学家基里亚克斯•波尔菲拉基斯博士说：“内嵌富勒烯材料将被用来制造小型便携式原子钟。想象一下可以随身携带在智能手机里的微型原子钟，这是下一场手机革命。”

事实上，他所说的革命应该是手机导航的革命。“据我理解，他所谓的手机革命实际上是指该种材料用于手机导航定位的功能，它能够提高手机定位精度，用于手机高精度定位。” 王春儒说，“导航定位与时间的精度密切相关。基里亚克斯•波尔菲拉基斯博士的意思是将高精度的氮内嵌富勒烯原子钟内嵌到手机里面，可能会将手机的 GPS 导航精确到 1 毫米，如果真的能够实现，确实称得上是手机导航的革命。”

应用领域尚待开发

据王春儒介绍，由于这种氮内嵌富勒烯材料如此昂贵，现在能应用的领域其实也很有限，必须是不可替代的应用才能够体现其价值。现在能想到的最主要的应用就是高精度定位，在其他领域很难想象的到能将这种材料用于大规模应用。

“其实十几年前,欧洲国家就曾经投入大量资金用于这种内嵌富勒烯材料的制备与分离，那时主要是用于量子计算机的研制，但是主要因为这种材料特别难制备和稳定性较差，所以一直没有付诸实用。” 王春儒说，“英国科学家研发的氮内嵌富勒烯材料能够制作高精度的原子钟，理论上是有可能的。但是我认为这也不是短时间内能够实现的技术，可能还需要很长一段时间的发展，比如如何克服这种材料怕光怕热的特性，在原子钟的制备和使用中一直保持材料的稳定，至关重要。”

新技术大大降低了石墨烯制备成本

作者：房琳琳

来源：科技日报

发布时间：2015-11-24

被赞誉为“神奇材料”的石墨烯，虽只有单一原子厚，但非常灵活，比钢还要硬，能有效导热和导电。然而，石墨烯的工业化大规模应用仍受制于高昂的生产成

本。英国格拉斯哥大学的研究人员最近利用成熟的商用铜箔，将制备大面积石墨烯的成本成功降低了 100 倍。

在近日出版的《科学报告》杂志上，由该大学工程学院莱文达·达西亚博士领导的研究团队解释了如何将制备大面积石墨烯的成本降低如此之多。

石墨烯的制备通常要经过化学气相沉积（CVD）过程，在特殊表面膜的衬底上生成气体反应物。研究团队利用锂离子电池负极上常用的商业化铜箔生成高质量石墨烯，超光滑的铜箔表面为石墨烯的生成提供了优秀的反应床。结果显示，用新方法生成的石墨烯在导电性和光学性能方面有明显改善。

达西亚博士算了一笔帐，这种商用铜箔的成本大约是每平方米 1 美元，而目前广泛使用的制备方法中，铜箔的价格为每平方米 115 美元，且还需提前对它进行额外加工，又增加了一部分成本。

还专注于人造皮肤研发的达西亚说："我们的团队以较低的成本生产出高质量石墨烯，向大规模生产制造可负担的应用型新材料电子元器件推进了一大步。石墨烯可以提供柔性的导电表面，为佩戴假肢的人提供敏感的感知来源，现在最先进的假肢都无法提供这种细腻的感知能力。"

日本造出坚硬如钢的玻璃

作者：房琳琳

来源：科技日报

发布时间：2015-11-5

日本东京大学和日本同步辐射加速器研究所的研究团队合作，制造出一种比很多金属都要坚硬的玻璃。

当玻璃掉在地上或者被撞击的时候不破碎，这很有用，从汽车到摩天大楼，再到智能手机和平板电脑，都需要这样的玻璃。要生产出这样的玻璃，科学家需要找到比传统方法更加优化的制作方法。其中一个方法是在混合材料中加入大量氧化铝，此前的研究表明这种玻璃比传统玻璃更加坚固。

但这种生产过程中会出现这样一个问题——当生产玻璃的混合材料中加入更多的铝时，盛有混合物的容器表面会产生氧化硅晶体，很容易让最终的玻璃产品价值尽失。

据物理学家组织网报道，日本研究人员找到了一种绕开这个矛盾的方法——他们从生产过程中移除了盛装材料的容器。

气动悬浮法是新生产工艺的关键。在新的玻璃生产过程中，研究人员用氧气在下方推动混合材料并使其滞留在空中，然后用一把激光“铲子”将材料充分混合。最终的结果是，可以在玻璃中加入比任何其他方法更多的铝，这种新型玻璃透明、无色，极其坚硬。测试表明，新玻璃比很多金属都坚硬，几乎和钢一样。

试想，若你的手机屏幕用的是这种玻璃，你将再也不会担心把屏幕摔坏了。但现在要大规模生产防破碎手机屏幕还有困难，该团队还不能将新方法规模化，但他们对尽快实现商业化很有信心。

相关研究成果发表在今日出版的《科学》杂志上。

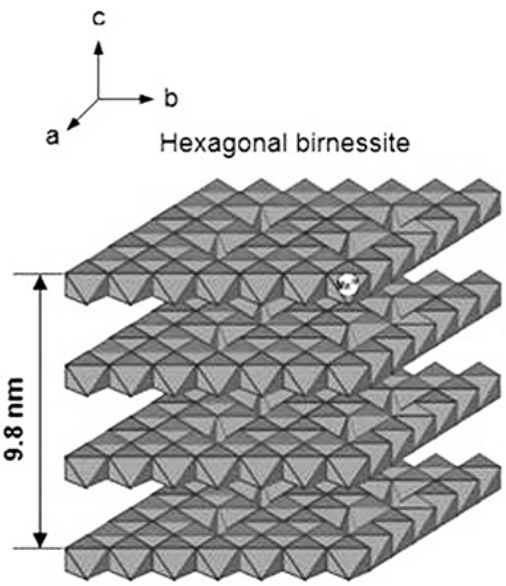
新型材料有望带来自给自足能源系统

作者：常丽君

来源：科技日报

发布时间：2015-11-3

美国佛罗里达州立大学研究人员在最近一期《物理化学》杂志上发表论文称，他们开发出一种能模拟光合作用的人工材料，有望带来一种可持续的自给自足能源系统。



层状水钠锰示意图

可持续的自给自足能源系统应该对环境没有负面影响，不会产生二氧化碳和废水。但要建造这样一个系统，目前面临的难题是，如何设计出一种材料，既不会在分解水的过程中生锈，又能捕获能源，还要足够便宜以利于生产。

佛罗里达州立大学化学工程副教授何塞·门多萨-科特斯最初用氧化锰开发了一种多层材料，称为层状水钠锰（birnessite）。后来，他和研究团队把这种多层材料一层层地剥离，当只剩一层

时，令人兴奋的事情发生了，它捕获光的速度大大提高。从技术上讲，它从一种间接带隙材料变成了直接带隙材料。

光能更容易地穿透间接带隙而不被吸收。硅是最常见的间接隙带材料，但要想让材料更有效，通常是把硅太阳能电池堆积起来，达数百微米厚。如果太薄，光会穿过材料。更理想的是造出一种单层材料，能有效捕获光，这样更加简单、廉价而且易于制造。

“所以直接带隙材料的发现才如此令人兴奋。它便宜、高效，而且不必捕获大量的光就能作为燃料发电。”门多萨-科特斯说，“理论上，这是一种自给自足的能源系统。或许将来，人们能把这种材料用在自家屋顶，在阳光照耀下把雨水变成能源。”

捕获阳光，然后用这些光能把水分解成氢气和氧气，这一过程叫做氧化。当植物利用光能分解水和碳水化合物时，发生的就是这种反应，也是植物的主要能量来源。据物理学家组织网 11 月 2 日报道，新发现为将这一过程用于制造新能源、实现零碳排放带来光明前景。

新型纳米复合树脂补牙效果好

作者：华凌

来源：科技日报

发布时间：2015-11-1

巴西金边大学研究人员用二氧化硅和氧化锆等混合纳米颗粒制成可修补牙齿洞隙的复合树脂，比金属替代品更类似于牙本质，且不会使牙齿松动或断裂。这种纳米复合树脂或将引发下一代牙科材料技术。

该研究成果发表在《生物技术动向》上。研究人员说：“这只是一个开始。新型应用纳米技术的牙科材料将很快用于帮助牙齿自我修复、重建牙釉质和防止细菌感染。”

自从 10 年前引入纳米复合树脂，工程师们一直在探索如何将其他纳米技术安全地用于牙医诊所。产品包括由碳纳米管制成的抗菌剂；应用于口腔内与癌症特异性抗体相结合的量子点，如果其检测到任何有问题的细胞就会发光。

该论文合著者之一、塞阿拉联邦大学阿毛里·雅尔德保拉说："结合不同介质的纳米粒子来修补釉质和牙本质，是提高树脂修复质量和寿命的关键。有个观点认为，在牙科材料中加入纳米颗粒，可通过其长期的释放来预防和控制口腔疾病。"

虽然纳米牙科技术发展迅速，安全性和成本仍是其进入市场的障碍。由于一些纳米材料可能对健康细胞有毒害作用，因此，任何新的纳米材料被用于牙科治疗之前，都需要正式的临床试验才可以获得批准。患者也需要被告知，治疗中将使用纳米材料及其可能产生的任何副作用。这项新技术也可能比较昂贵，如果认为这种治疗是美容项目的话，保险公司可能不会考虑赔付保单，他们认为复合树脂材料属于自付费用项目。

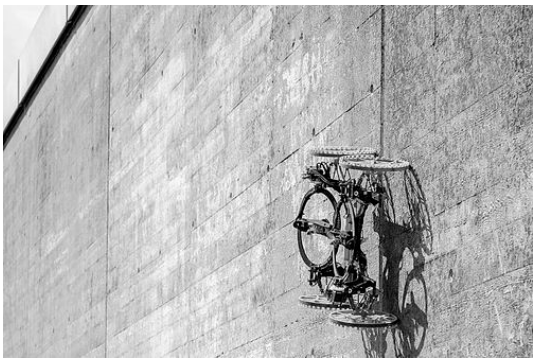
研究人员认为，这些障碍将来可以克服，这种新的纳米牙科产品几年后会被广为采用。

四轮机器人轻松翻墙

作者：宗华

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-31



大多数人连爬一座小山都会觉得吃力。但在推进器的帮助下，从在地面上行走到爬过垂直表面，这个四轮机器人能轻松移动。

这个极其灵活的"怪物"由来自苏黎世迪士尼研究中心的 Paul Beardsley 和瑞士联邦理工学院的同事共同研发。他们的目标是扩展很容易被墙壁绊住的转轮机器人的能力。

这个原型约有 60 厘米长，并且装备有两个推进器，以提供推力，使其实现从在地面上巡航到爬过一座墙的过渡。后面的转子将机器人推到墙上，而前面的转子给它提供一个向上的拉力。"这有点像瞎碰，但确实行得通。"Beardsley 表示。

一个碳纤维底板和 3D 打印的零部件帮助将机器人的重量保持在 2 公斤以下。任何再大的重量都会使机器人在从地面翻过墙时遇到麻烦。

该机器人的锂离子聚合物电池只能维持 10 分钟，但对于到处可见的四旋翼飞行器来说，情况同样如此。因此，Beardsley 对很快会开发出也能应用到他的机器人上面的技术非常有信心。

推进器系统的成功激发他实现了机器人从墙壁爬到天花板以及在两堵内墙之间攀爬的过渡。“除了娱乐，这些能力还会在工业机器人检测中派上大用场。”Beardsley 表示。

他还介绍说，这种操纵灵活的车辆能被用作机器人真空吸尘器或自动驾驶汽车。

美公司称实现火箭垂直着陆回收

作者：林小春

来源：中国科学报

发布时间：2015-11-26

由美国电子零售巨头亚马逊“掌门人”杰夫·贝索斯创建的蓝色起源公司 11 月 24 日宣布，其研发人员已成功实现一枚运载火箭的垂直着陆回收，这是在研制可重复使用火箭方面取得的“历史性”进展。

蓝色起源公司当天发表的声明说，该公司于当地时间 23 日中午从美国南部的西得克萨斯基地成功发射以美国首位宇航员艾伦·谢泼德命名的“新谢泼德”飞船。飞船飞到距地面 100.5 公里的预定高度，刚好超过国际公认的太空边界，火箭则成功降落回发射场。

声明指出，这枚火箭的长度接近 20 米，使用 BE-3 液氢发动机，在升空过程中其最大速度达到 3.72 马赫，约合每秒 1268 米。到达一定高度后，火箭与飞船分离，飞船继续升高到预定高度，然后回落并最终借助降落伞成功着陆。而火箭在降至距地 1500 米高处时，其发动机重新点火减速，以每小时 7.1 公里的速度落回发射场。火箭在降落过程中经历了时速 190 公里侧风的考验，最终降落地点距发射台中心只有 1.37 米。

该公司公布的视频画面显示，在降落的最后时刻，喷着烟雾的火箭摇摆着找到垂直于地面的姿态，四条“腿”同时着地，稳稳站到发射场上。

贝索斯在一份声明中把回收的火箭称为“最稀有的动物”。“火箭一直不可重复使用，但今后不会了。”他写道，“完全重复使用将改变游戏规则，我们都等不及给火箭再次加油，就想让它重新起飞。”

蓝色起源公司的目标是，用火箭发射“新谢泼德”飞船，携带 6 人到距地 100 公里高度进行商业太空旅游。在今年 4 月该公司的首次船箭合体试飞中，飞船成功降落，但火箭回收失败。

快速廉价过滤材料问世

作者：宗华

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-29

和水龙头过滤网中的活性炭相比，一种新的过滤材料可能更善于将污染物从水中过滤掉，并且可能更便宜，也更容易清洗。如果它能被开发成一种成功的技术，这种新材料或许有助于移除水源中的有机小分子，比如同破坏环境和健康风险存在关联的一些塑料制造的副产品——双酚 A（BPA）。

“这着实令人激动。”并未参与此项研究的美国南加州大学环境化学家 Susan Richardson 表示，“这看上去很有前途。我还没发现有负面影响。”

这种新材料是由康奈尔大学有机化学家 William Dichtel 和同事研制出来的。它是一种 β-环糊精聚合物，而这意味着它由长链重复分子构成。这种基本的分子单元包含两种主要碎片：环糊精和被称为四氟对苯二腈的六元碳环。前者是呈圆环状排列的糖分子，而糖的羟基垂直于圆环平面。它们的粘合力此前曾被研究过，比如将发出臭味的分子困在能抵消臭味的空气清新剂喷雾中。为创建过滤材料，科学家将两种成分放在碳酸钾和四氢呋喃的溶液中加热，以便将两种类型的分子以坚硬的链条连接在一起，并且创建了多孔 3D 晶格。

随后，研究人员测试了新材料，发现其远胜于现有过滤材料。科学家让被 BPA 污染的水样本流过新的多孔环糊精以及 3 种现有活性炭和 2 种非多孔环糊精聚合物。多孔环糊精聚合物仅在 10 秒内便达到其吸附能力的 95%，其他材料则至少需要 30 分钟才能达到最大吸附能力。而且，表现第二好的材料在最初 10 秒内仅达到其吸附能力的 53%。研究人员日前在《自然》杂志网络版上报告了这一成果。

科学家表示，此项研究让β-环糊精成为迄今发现的 BPA 最快速移除者。同时，和现有材料相比，该聚合物还能吸收多种其他有机小分子。

“我们早就知道如果成功了，水过滤将是一种可能的应用。”Dichtel 表示，“对于这种材料表现如此之好，我们确实喜出望外。”

http://news.sciencemag.org/environment/2015/12/faster-cheaper-water-filter-thanks-sugar

英开发出软体机器人

作者：张家伟

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-31

英国伦敦大学国王学院 12 月 29 日宣布，其参与研发的软体机器人可协助医生实施微创手术。与现有外科手术机器人相比，这款软体机器人具备更高的伸缩能力，更容易在人体中移动。

现有外科手术机器人多是基于刚性零部件组装而成，伸缩弯曲能力非常有限。

该校与英国邓迪大学的研究人员研发的新型软体机器人外形如章鱼触须，其部件由硅氧树脂材料制作。机器人配备了相关驱动装置，具有很高的柔韧性，能轻松地从小创口进入人体，并绕过人体内脆弱的器官抵达患处。

这款机器人配备了摄像头，能为医生提供人体内清晰的画面，帮助医生更精确、高效地完成外科手术。机器人还能配备夹子、手术刀等外科手术工具，从而可直接为病人实施手术。

电子与信息技术

量子计算机破晓：计算速度提升 1 亿倍

作者：王思琪

来源：第一财经日报

发布时间：2015-12-11

即便谷歌与美国宇航局已经取得突破性进展，但谷歌量子人工智能实验室负责人也表示，要将这项成果转化成实用技术还需要一段时间。

图为 D-Wave 量子计算机

美国时间 12 月 9 日谷歌量子人工智能实验室宣布量子计算机最新进展：在两次测试中 D-Wave 2X 的运行速度比传统模拟装置计算机芯片运行速度快 1 亿倍。

这项突破性的成果也打破了业内对于量子计算机真伪的存疑。这次，谷歌和 NASA 一同证实了量子计算机的可操作性。

2013 年，谷歌从 D-Wave 系统公司购买了一台量子计算机，并与 NASA 共同开展量子计算机的研究项目。事实上业内对于量子计算机是否真正能够投入商用存在多方质疑，D-Wave 系统公司自 2007 年推出首台量子计算机开始就备受争议。一些学者认为由于量子形态并不稳定，量子计算机只是在理论层面可行，加上能够运用量子计算的算法有限相对编程也较传统计算机难度更大，因此并不具备可行性。

即便谷歌与美国宇航局已经取得突破性进展，但谷歌量子人工智能实验室负责人也表示，要将这项成果转化成实用技术还需要一段时间。

D-Wave 的黑科技

谷歌这台量子计算机 D-Wave 2X 从加拿大量子计算公司 D-Wave 手中购买。这家公司早在 2007 年就宣布研发出量子计算机，并在 2012 年获得亚马逊创始人 Jeff Bezos 与美国中情局旗下投资机构 In-Q-Tel 的投资。

但一直以来业界对于 D-Wave 所生产的量子计算机是否能够最终实现还存在争议。一部分学者认为，对于量子计算机的假设过于玄幻，事实上，计算机还有许多需要克服的技术问题，比如量子的不稳定性决定信息状态不稳定，这将影响到计算的准确性。

今年 8 月，D-Wave 公司发布了 2X 系统，其中运用了 1152 Qubit 的架构(对比第二代系统多了 640 Qubit)，这也是谷歌和 NASA 阶段性成果研发所运用的系统。

对比之前的系统，研发团队重点从提升量子的运行速度转移到保持量子稳定性以提升性能上。

与传统计算机有什么不同？

量子计算机与传统计算机最大不同之处是运算方式的不同。相较于基础的计算单位不同，传统的计算单位是 bit(比特)，也就是我们常说的二进制中的 0 和 1，这是计算机所能够辨认的最小信息单位，根据不同的组合排列能够蕴含复杂的信息内容。

传统的运行方式就像一群七岁的小朋友组成的小组，每个小组只需要运行一部分简单信息，最后再把这些信息运用算法(相加或者相乘)来组合成新的信息，因此当给计算机抛出一个问题，计算机要对多种信息组合方式进行验证，来算出正确答案。以往的方式只是在于加快计算机的组合运算速度。

量子计算机蕴含信息的最小单位被称为(Qubit)，是通过了“囚禁”原子技术，降低原子温度让原子保持量子形态。

这些量子的最大特点是其包罗万象，一个量子能够同时代表 0 和 1，这视用户所要提取信息而定。

这种设置从根本上提升了计算机的运行速度。按照传统算法，当用户需要提取某一个词组信息或者需要解决一个问题时，计算机要先把所有可能性列举出来并验证一遍才能得到正确的信息，而量子计算机能够直接计算并提取出相应信息。

提高运行速度能做什么？

在电影《模仿游戏》中，Alan Turing 发明了图灵计算机减少排列信息组合时间，破译德军加密信息，让二战提前至少两年结束。而在图灵研发计算机的时候政府当局并不看好，认为通过计算机来验证排列组合是天方夜谭。

可见提升计算机运行速度能够带来突破想象的改变。

量子计算机最大的功能莫过于大幅缩短提取用户所需信息要用到的时间，因此能够用于解决一些目前悬而未决的问题。比如传统计算机花费上万年才能计算出来的算式，对于量子计算机来说可能只需要短短几秒钟的时间。因此，量子计算机最大的用途可以说是帮助提升科学研究的质量，比如帮助解决广为人知的组合优化类问题，包括基因序列分析和蛋白质折叠的风险分析等。

即便克服量子稳定性的问题，量子计算机在实际落地推广方面也会遇到一些实质问题，最大的障碍是，并不是所有的算法都能运用量子计算机，以及对于程序员来说，要掌握一套比现有算法更为复杂的编程方式。

量子计算被认为是解决计算的临近物理屏障，但其运行背后的物理学是一门非常复杂的问题，谷歌量子人工智能实验室负责人也认为有未来还将面临更多的工作：

“虽然这些结果是有趣和非常令人鼓舞的，还有更多的工作要做转向量子增强优化成一门实用技术。”

同时，谷歌还表示，最新的进展结果将对进一步商用以及解决有关机器智能的任务有所帮助。

新型金属或带来价廉质优显示屏

作者：刘园园

来源：科技日报

发布时间：2015-12-20

据物理学家组织网报道，美国宾夕法尼亚州立大学的科学家发明了一种既高度透明又具备优良导电性能的新材料，它或将带来廉价又高效的智能设备显示屏。

目前应用于显示屏的透明导体中，铟锡氧化物独占了超过 90%的“江山”，它的“霸主”地位已经持续了 60 年。然而在过去十年中，铟的价格大幅上升，在存储芯片和处理器越来越便宜的情况下，显示屏却越来越贵。制造商一直在寻求铟锡氧化物可能的替代物，却一直没有找到像它一样将良好的光学透明度、导电性能和易于制造集于一身的“候选者”。

宾夕法尼亚州立大学材料科学和工程副教授罗曼 •恩格尔-赫尔伯特带领的团队找到了问题的答案——一种厚度为 10 纳米的叫做“相关金属”的薄膜材料。在大部分传统金属如铜、金、铝或银中，电子的流动形式与气体类似。而在相关金属如钒酸锶和钒酸钙中，电子可以像液体一样流动。研究人员表示，这种形式的电子流动可以同时带来优良的光学透明度和导电性。

“我们试图通过改变材料内部电子的有效质量来让金属变得透明。”恩格尔-赫尔伯特说，为此他们选择了材料内部负电荷电子之间静电作用更大的金属。这种静电作用带来的结果就是，电子可以互相“感觉”到彼此，并像液体一样流动。这种电子流体依然具有高度导电性，但是当向它投射光束时，它的反射性变差，从而变得更透明了。

值得强调的是，目前每公斤铟的成本在 750 美元左右，而每公斤钒酸锶和钒酸钙只有 25 美元，不到铟的价格的 5%。

“我们的相关金属完全可以与铟锡氧化物相媲美。”恩格尔-赫尔伯特说，“现在的问题是如何将这种材料应用在大规模工业制造中。”

检测和跟踪心率可用随身智能手机

作者：华凌

来源：科技日报

发布时间：2015-12-16

美国麻省理工学院（MIT）研究人员在最新一期《MIT 科技评论》上发表文章称，他们正在开展一个称为 biophone 的项目，研究利用智能手机加速计获取生物信号，以帮助携带者随时了解他们的心率和呼吸频率。

研究人员说，这项工作是建立在“正在努力使用移动设备和可穿戴设备基础上的研究”，特别是用于希望以不那么突兀的方式跟踪人们的压力水平，来测量其心率和呼吸频率。

他们在文章中写道:“运动传感器嵌入头盔和腕式可穿戴设备，如谷歌眼镜和三星 Galaxy Gear 智能手表，可以准确地捕捉心跳和呼吸频率。虽然结果是非常有前途的，但不是每个人都愿意使用这些类型的可穿戴设备，因为在使用时可能比较繁琐和令人有些介怀。”

新的方法是将传感器的监测功能嵌入智能手机当中，同时将手机放在身体的不同位置。用户可以将手机放在口袋或包里，可以在看视频或听一段对话时使用。

该项目的目标是开发一个自动按照以往获得人体正常心跳和呼吸频率的方法，来恢复脉搏和呼吸波形。研究人员使用了三星 Galaxy S4 的三轴加速计，从一个携带手机的人身上采集生理参数。他们编写的安卓软件能以平均 100 赫兹的采样率捕捉数据。

他们评估这种方法的准确性可与美国食品与药物管理局（FDA）批准的监测心电图（ECG）和呼吸的设备相抗衡。

该项目招募了 12 名参与者，要求他们保持三种不同的身体姿势：站、坐和躺，之后在固定的自行车上进行蹬车运动，以捕捉一系列的生理参数，了解姿势对调节心电图信号的影响。

研究人员说，目前还有一些研究上的挑战有待解决，以提供连续的生理测量。例如，要解决手机在不同的地方测量到的心跳和呼吸频率的可靠性问题。

研究人员说：“随着这些方法不断改善，我们希望该设备也能用于对其他生理指数的评测，在日常生活中促进人们的健康。”

微软实现深层神经网络技术突破

作者：计红梅

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-14

美国东部时间 12 月 10 日，微软亚洲研究院视觉计算组在 2015 ImageNet 计算机识别挑战赛中凭借深层神经网络技术的最新突破，获得图像分类、图像定位以及图像检测全部 3 个主要项目的冠军。同时，他们在另一项图像识别挑战赛 MS COCO（常见物体图像识别）中同样成功登顶，在图像检测和图像分割项目上击败了来自学界、企业和研究机构的其他参赛者。

据悉，在此次挑战赛中，微软亚洲研究院的研究团队使用了一种前所未有的深度高达百层的神经网络，这比以往使用的神经网络层数多 5 倍以上，从而在照片和视频物体识别等技术方面实现了重大突破。

ImageNet 挑战赛去年获胜的系统错误率为 6.6%，而今年微软亚洲研究院视觉计算组的系统错误率已经低至 3.57%。

ImageNet 是一个计算机视觉系统识别项目，也是目前世界上图像识别最大的数据库，近年来已经成为计算机视觉领域的标杆。MS COCO 数据库由微软资助建立，其挑战赛目前由学术界几所高校联合组织，独立运行。

新方法用二维材料控制电子

作者：房琳琳

来源：科技日报

发布时间：2015-12-28

新加坡国立大学研究团队研发了一种控制电子的新方法，能把电子封闭在由原子厚度的材料制成的设备中。这项由该校理学院先进二维材料中心教授安东尼奥·卡斯托·尼托领导的研究成果发表在《自然》杂志上。

几乎所有现代技术比如电机、灯泡和半导体芯片要通过设备控制电流，电子不仅小而且运动快，还相互排斥，人们很难直接控制电子的运动。若要控制电子的行为，很多半导体材料需要掺杂化学物质，掺杂物在材料中释放或吸收电子，改变电

子浓度来驱动电流。然而，掺杂化学物具有局限性，它们会造成材料的不可逆化学变化。

研究团队将原子厚度的两种材料——钛硒醚与氮化硼封装在一起，仅将外部电子和磁场施加到组合材料上，就能起到化学掺杂物的作用，精确地控制电子的行为并使之可逆。其中，两种材料的厚度很关键，将电子封闭到二维材料涂层内部，电场和磁场就获得了统一。

尼托说："我们能让材料变成超导体，而整个材料中的电子移动没有任何能量或热的损失。"原子厚度的二维超导材料比传统超导体更有优势，比如可应用于更小的便携式磁共振成像（MRI）仪器上。

这项耗时两年开发的技术给高温超导和其他固态现象实验带来了曙光，待测材料种类繁多，大大拓宽了固态材料科学的可能性。但目前的材料需要零下 270 摄氏度的超低温度来产生功能。研究团队下一步将开发高温二维超导材料，以实现很多令人兴奋的应用，如无损耗电气线路、MRI 和悬浮列车等。

软件能比人类更好识别话语背后的情感

作者：宗华

来源：中国科学报

发布时间：2015-11-17

计算机又取得了另一项胜利。由美国纽约罗彻斯特大学研发的软件在辨别讲话所包含情感方面超过了人类。研究人员计划用其理解父母—孩子互动中情感的影响。

该软件由罗彻斯特大学研究生 Na Yang 和 Emre Eskimez 开发。它并非首个识别人类话语背后情感的软件，但却首次在激烈的竞争中战胜人类。在将 700 个音频采样进行分类时，该系统在 72%的时候猜对了它们的情感诉求。在亚马逊土耳其机器人平台上工作且每分类 10 个样品便会被支付 50 美元的 138 人，在归类相同的上述音频剪辑时平均有 60%的准确率。同时，Yang 的软件在识别其无法准确分类哪段剪辑方面也表现得比人类出色。当被允许跳过这些剪辑时，准确率升至 85%。

该软件能识别声道的形状、频率、清晰度、沙哑度以及来自讲话的能量，并且利用这些特性建立讲话背后的情感模型。该系统的唯一输出值是其辨别出的情感——高兴、悲伤、愤怒、恶心、恐惧或者中性的程度。

该团队心理学家Melissa Sturge-Apple计划在父母和孩子互动时利用这款软件记录下父母的情感，并且理解这些情感如何影响一个孩子的成长。她已开始在实验室中录下家庭对话。如果该软件能准确地将这些对话分类，Sturge-Apple 计划将其带入人们的家中，并且放置识别情感的蓝牙话筒，以“偷听”父母和孩子之间的对话。

https://www.newscientist.com/article/dn28490-software-better-than-humans-at-guessing-how-you-feel-from-speech

美人工智能研究所推出免费科学搜索引擎

作者：鲁捷

来源：中国科学报

发布时间：2015-11-4

使用谷歌学术搜索引擎、PubMed 医学文献搜索引擎时，科学家可能已经觉察到，日益增长的科学文献资源让文献检索变得越来越烦琐。11 月 2 日，位于美国华盛顿州西雅图市的非营利机构艾伦人工智能研究所（AI2）揭开了一个新搜索引擎的面纱，它可以向用户提供别具一格的服务：理解论文的内容。

艾伦人工智能研究所首席执行官 Oren Etzioni

“我们在尝试更深入地浏览文件，同时使浏览速度更快、内容更简洁、有用。”AI2 首席执行官 Oren Etzioni 说。

这项免费产品的名字是 Semantic Scholar（意为语义学者），目前仅限于搜索计算机科学领域的 300 万条开放获取文献。但 AI2 团队计划一年内把搜索内容扩展到多个学科领域，Etzioni 说。他的团队得到了充沛的资金支持，AI2 由微软共同创始人保罗·艾伦成立并予以资助，从 2013 年起至今，艾伦已经向该所提供了超过 2000 万美元的资助。

目前，全球免费学术搜索引擎寥寥无几。而谷歌学术是其中最大的搜索引擎，据推测它包含了 1 亿条甚至更多的学术文献资料，但是该系统仍存在问题。“从任

何人的衡量标准来看，大量文献并非都是学术文献。”夏威夷大学信息学家 Péter Jacsó说。

而语义学者则提供了一些创新性特征，包括从文本中挑选出最重要的关键词和短语，而且不需要依赖作者或出版商键入这些关键词。“对于智能系统来说，做到这一点非常困难。”Etzioni 说。该引擎利用类似的“机器阅读”技术决定哪些文章概述了哪个话题。

该系统还可以辨别一篇文章引用的哪个参考资料确实具有重要参考价值，而不仅仅只是作为背景或进行对比来引用。“这是一个非常棒的特征。”西班牙马德里一家名叫“专家系统”的软件公司的搜索引擎专家 Jose Manuel Gomez-Perez 说。此外，语义学者还可以从文章中提取数据并呈现在搜索结果中。

http://www.nature.com/news/artificial-intelligence-institute-launches-free-science-search-engine-1.18703

欧盟下一代超级计算机即将投入使用

作者：顾钢

来源：科技日报

发布时间：2015-11-8

欧盟下一代超级计算机 DEEP（Dynamical Exascale Entry Platform）系统原型机已研制完成，预计 2016 年在德国尤利希超级计算机中心投入使用。这台超级计算机从 2011 年开始研制，有 16 个欧盟研究机构和企业参与，耗资 1850 万欧元。

原型机采用了所谓集群增压概念设计，即由许多高性能平行并相互连接的多核处理器构成一个集群，产生类似涡轮增压器的加速效果，其运算能力超过目前世界上最快的计算机上千倍。DEEP 集群助推器概念旨在极大提高能效，并可对计算机内核进行数以百万计的扩充。

安装在德国尤利希超级计算机中心的这台原型机采用了英特尔多核处理器，运算能力为每秒 500 万亿次浮点运算。原型机总共有 384 个英特尔至强处理器的计算节点，并装有为其量身定制的高度并行应用程序。每个处理器有 60 个内核，处理器之间数据交互通过一个由海德堡大学开发的三维环面拓扑的 Extoll HPC 高速网络。

这台原型机的所有部件由欧洲极光科技公司安装在两个服务器机柜中。这家公司也是原型机设计参与者，与英特尔、海德堡大学和德国莱布尼茨超级计算机中心

合作密切。项目合作负责人，尤利希超级计算机中心的托马斯·李佩特教授称，欧盟 DEEP 项目为科研机构、大学和企业提供了既普遍适用，又令人难以置信的高度可扩展的独特系统，DEEP 集群助推器概念将对未来超级计算机的发展产生重要影响。

新型呼吸传感器能快速发出机舱缺氧警告

作者：徐徐

来源：中国科学报

发布时间：2015-11-4

这听起来像一场噩梦：你所乘坐航班的座舱压力突然下降。这会导致缺氧，使乘客和飞行员昏倒。现在，多亏了一种能警告飞行员出现这种状况的新设备，紧张的飞行员们可以松一口气了。虽然罕见，但突然的压力下降确实偶尔会影响军用和商业飞行。一起此类情况被认为导致了 2005 年在希腊马拉松附近发生的一次坠机事件。当时，机上 121 人全部死亡。

英国牛津大学专注航天医学研究的 Thomas Smith 表示，飞机上装备有检测氧气的传感器，但这可能帮不上忙，也许全体飞行员已经受到缺氧影响，或者错误判断了信号。来自德国科隆航空航天医学研究所的 Daniel Rooney 介绍说，这被认为是在 2005 年坠机事件中发生的事情。

等到这些传感器向飞行员发出氧气下降的警告时，这已经对他们的决策和意识产生了重要影响。而如果气压突然下降——就像军事演习期间发生的那样，即使受过专门训练能感觉到缺氧的飞行员，也几乎没有时间在失去意识前作出应对。

如今，一个来自俄亥俄州赖特—帕特森空军基地的团队研发出一种能向飞行员发出缺氧警告的实时传感器。团队负责人 Claude Grigsby 表示，该工作是以一种非侵入性方式监控军队飞行员生理机能的更大型努力的一部分，包括监控压力或疲劳等多个方面。

传感器通过测量呼出气体中出现的被称为挥发性有机化合物的化学物质含量发挥作用。该团队通过一次含氧量被减少的模拟，在志愿者中测试了该传感器。研究人员得以辨别出一系列预示缺氧出现的挥发性有机化合物。

生物医药

科学家尝试用可穿戴设备获取数据监测健康

作者：鲁捷

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-7

Goran Gustafsson 眼睛看着行人，脑里想着汽车——那些数十年前装配线上生产的老模型。Gustafsson 说，今天的汽车已经配备了高端的感应器、计算机和交流系统，可以在情况依然可控时提示存在的问题，这正是现代汽车较少让驾驶人发生灾难性事故的原因。

表面传感器需要像皮肤一样灵活、可伸展。图片来源：A. Chezi è re

“为什么我们不在人体中尝试同样的事情呢？”瑞典 Acreo 电子公司工程师 Gustafsson 曾有过这样的想法，这个位于斯德哥尔摩近郊希斯塔的公司是全世界试图实现这一目标的公司之一。就像不让汽车在中途抛锚一样，为了不让健康隐患暗中潜伏——直到患者进入医院才发现病症，这些研究团队希望在可以预见的未来，把人类像汽车那样装扮起来，给人类穿戴上可以形成类似早期预警系统的感应器。

Gustafsson 的团队和瑞典林雪平大学的研究人员一起合作，研发出了一些像皮肤一样薄的可植入感应器，还有一个体内“局域网”，可以让这些感应器在独立发挥作用的同时彼此相互连接在一起。其他一些团队正在研究从可感应动脉硬化（心脏病发作的信号）的皮肤补丁到探测癫痫发作并自动向受影响区域直接提供药物的感应设备。

这些下一代设备的设计目的是和人体组织协同作用，而不是像现有的大多数心脏起搏器和其他电子设备那样独自发挥作用。但是让这些设备融会贯通需要的技术绝不简单，尤其是对材料学家来说，他们需要把相关电路大大缩短，制作出灵活、可伸展、不被人体组织觉察的电路，并找到与人体创建接口的新通道。如果实现 Gustafsson 的设想——用设备一天天监控和治疗人体，同样还需要开辟新的能量来源和传递信息的新方式。

现在，面对大幅提高健康管理同时降低相关花费的挑战，研究人员和临床医生已经跃跃欲试，美国伊利诺伊州立大学材料学家 John Rogers 说。“我碰到的临床

医生没有人会说‘那简直就是天上的馅饼、不切实际，不信过 20 年看一看结果。’”他说，“相反，他们会说‘哇，这个想法太棒了。我们现在可以通过 3 种渠道使用它，不如一起合作尝试一把。’”

把感应器移入体内是手持智能手机和可穿戴设备的自然延伸，Rogers 说。“电子设备正迎面扑来。”他说，“它们距离我们已经越来越近，我们可以自然而然地想象，它们最终和人体的相处会水乳交融。”

薄如皮肤

超越可穿戴设备的第一步将是可直接用于皮肤的无线感应器，它们可以收集大量重要信号，如体温、脉搏、心率等。但 Rogers 表示，不利的是，“它们在生物学上需要具备可灵活弯曲、拉伸和膨胀的特点”，因此传统上用硬硅胶制作的电子感应器并非良好选择。

他和团队为此研发了一种“皮肤电子”：灵活的、可生物降解的补丁，其内部填塞了让使用者几乎感觉不到的感应器。像很多临时纹身那样，这些补丁利用的是普通的硅电子，但却非常薄，并利用“橡胶图章”为里衬可以灵活运动。利用 S 形的电线和可伸展、弯曲的天线，这个补丁可以从附近的磁场获取能量或是通过捕捉无线电波获取能量。“它们利用的是波浪的几何特点，当你伸展的时候，波浪形也会像手风琴的风箱那样变化。”Rogers 说。

Rogers 作为共同创始人已经在马萨诸塞州莱克星顿建立了一个叫作 MC10 的公司，明年该公司将开始推广这种生物图标设备：一种可以测量心电活动、体温、紫外线接触等健康数据的临时补丁。Rogers 表示，这种补丁将首先向个人消费者发放，但其最终目标是医疗应用。在乌尔班纳卡勒基金会的新生儿重症病房中，医生正在利用这些补丁无扫描、无创伤地监测新生儿的症状，很快相关测试结果将会出现。MC10 还在和比利时布鲁塞尔一家名叫 UCB 的制药公司合作，测试一种可监测帕金森氏症患者震颤症状，用来跟踪疾病并监测患者是否遵医嘱接受治疗的补丁。

Rogers 的补丁相对较小，但是日本东京大学工程师、材料学家染矢高雄已经研制出一种面积相对更大的电子皮肤传感器。其最新的传感器厚度仅有 1 微米，其质量轻到可以像一片羽毛那样漂浮在空气中，而且这种材料足够牢固，可以用于肘关节和膝关节的灵活伸展活动。这种感应器可以读取温度、湿度、脉搏、血液含氧量等。

尽管皮肤电子可以获得很多信息，但是仍然需要深入身体内部获取更多信息。“医生抽血是有原因的。”麻省理工学院化学工程师 Michael Strano 说，“血液中含有的标记可以精确地预测疾病。”

移动靶标

但是让电路进入人体深层面临许多新挑战。Strano 表示，皮肤下的理想感应器不仅应该是无毒性的，而且还可以根据需要在体内稳定使用数年，同时兼具可降解性等特点，这意味着它们不能够引发身体免疫系统的排斥。然而，当前大多数设备均存在这样或那样的缺点。

尽管如此，一些研究人员的目标仍然是挑战皮肤下的深层组织，对于他们来说，灵活性和可降解性变得尤其重要。如果一个感应器和心脏或大脑等活动器官存在摩擦，当活体呼吸时细胞就会发生转移，身体就会迅速用瘢痕组织形成一道防火墙围绕该组织。让感应器随着器官的律动活动，这种情况简直不能实现。

法国圣埃蒂安国立高等矿业学校生物电子工程师George Malliaras和同事正在研发灵活的感应器，以代替僵硬的感应器，并在体内跟踪典型病患者或帕金森氏症患者大脑独特的电子模式。这种采用有机、可导电聚合物制作的灵活感应器可以对化学信号——产生电子信号的流动离子——产生感应。他表示，这不仅会增加敏感性，而且还会让研究人员“以一种完全不同的方式进行生物学研究”。

Malliaras 说，该团队的最新成果已经通过大鼠实验，并在两名癫痫症患者外科手术中进行了临床试验，进而检测到了个体神经元放电。他补充说，如果这一过程被逆转，那么该感应器将可以应用于提供药物。这种被称为有机电子离子泵的设备可以通过强制给药对施加的电压（小的带电粒子）产生反应，Malliaras 的团队正在和林雪平大学以及法国国家健康与医学研究院合作，把他的癫痫感应器和一个可以对癫痫发作产生感应的离子泵连接在一起，把抗癫痫药物释放到正确的脑区。Berggren 和林雪平大学团队已经利用类似技术研发了一种“疼痛感应器”，可以直接把止痛药物传输到脊髓神经。

继续推动

任何电子设备都会受到电源的限制。贴在皮肤上或是靠近皮肤的感应器可以直接接入无线获取能量的天线——只要附近有可获得的外部能量。但是植入体内的感应器经常需要依赖电池，它们不仅会让植入设备变得笨重，而且还需要置换。而有一些设备，例如 Berggren 的疼痛缓解泵，则需要把电线放置在皮肤上，这样不仅会非常累赘，而且可能形成潜在的感染路径。

为了克服此类问题，亚特兰大佐治亚理工学院纳米学家王中林在过去 10 年曾试图捕捉人在行走甚至呼吸时产生的微弱机械能量。“我们开始思考，怎样才能把身体动能转化成电能呢？”他说。

他的最新设计是用一直以来被认为很恼人的静电，把呼吸产生的动能转化成电能，用来驱动相关的起搏器和感应器。这个“发电机”利用夹在电极和连接电路之间的两个不同聚合物表面。当使用者呼吸时，两个表面会发生接触然后分开，从而

交换电子——就像一个气球和一块羊毛布料摩擦时那样。“吸气、呼气，前后移动或是上下移动，然后就会产生能量。”王中林说。

尽管这一技术是革命性的变革，但是通过体内电路把健康数据传输到外部计算机或是医学中心仍然面临潜在的威胁，而且这个威胁已经对可穿戴设备行业带来困扰：那就是隐私泄露。“当一个半导体芯片被植入人体之后，‘黑客’窃密就是一个真正严肃的问题了。”染矢高雄说。

而且不管这项技术有多好，专家表示，新材料行业同时还面临着新一轮医学法规的争议。很多化学厂商担心，如果设备失败会给它们带来一系列的官司，“所以还要给新材料使用踩刹车”，他说。

Berggren 知道前路漫长且障碍重重。“现有的挑战是把所有的东西整合在一起。”他说，“如今汽车行业已经实现了这一点，而且成效显著。你很少看到有汽车会在半路抛锚后等待修理，是否值得在人类中尝试这项技术仍然是个疑问，但它绝对值得一试。”

http://www.nature.com/news/the-inside-story-on-wearable-electronics-1.18906

精准医疗开启癌症治疗新篇章

作者：邓国庆

来源：科技日报

发布时间：2015-12-26

随着人类基因组测序技术的革新、生物医学分析技术的进步以及大数据分析工具的出现，精准医疗的时代已经到来。精准医疗是一种定制医疗模式。它以人体基因组信息为基础，结合蛋白质组、代谢组等相关内环境信息，为患者量身制定出最佳治疗方案，以期达到治疗效果最大化和副作用最小化。

解读基因检测数据不可或缺

巴西圣保罗市卫生厅罗德里格斯研究员向科技日报记者介绍说，近年来，巴西联邦及各州、市政府对医疗卫生基础设施不断加大投入，巴西民众的健康状况得到

极大改善，恶性肿瘤患者的生存率也在不断提高。但是现代医学的诊疗手段主要建立在解剖学、细胞病理学及影像学检查的基础上，对于患相同疾病的不同病人，医生通常会给病人开出标准剂量的同一类药物，而没有考虑到不同患者会对药效及副作用产生不同的反应，从而形成了当前的不精准临床用药现状。

以肿瘤防治为例，肿瘤是一种基因组疾病，它是正常细胞中基因突变的不断积累而导致的细胞恶性增殖。每种癌症都有自己的基因印记、肿瘤标记及不同的变异类型。圣保罗市肿瘤医院佩德罗主任介绍说，癌细胞非常的“狡猾”，它们会在一定时期内“伪装”成正常细胞，逃避人体免疫系统的监视，并且癌细胞的突变过程具有多样性和高度异质性，这是癌症治疗中容易出现耐药性的关键因素。在精准诊断方面，医院会对病人临床信息资料、生物样本进行收集整理，并通过基因测序技术对病人分子层面信息进行整合，由此医生可以早期预测肿瘤的发生和可能的发展方向。因此，基因检测数据的解读是精准用药的基础。对于乳腺癌、肺癌、结直肠癌以及黑色素瘤和白血病患者而言，基因检测已成为诊疗、预后判断不可或缺的一部分。基因检测有助于医生选择合适的治疗方案，同时也有助于提示患者疾病风险，进而整体提高患者的生存率。

靶向药物治疗精准且伤害最小

在肿瘤治疗领域，如果能够在早期发现病情，一般推荐手术治疗，中晚期患者可以考虑其他治疗方式。但具体的治疗方式可能会受到患者个人身体情况、病情进展等多种因素的影响，每个人的具体情况不同，医生会建议采取个体化治疗方案。佩德罗介绍，所谓的个体化治疗，是根据肿瘤的病理和分子生物学特征，为患者选择适当的治疗，使其获得尽可能长的生存期。按照过去的治疗方式，医生根据经验判断患者属于哪种类型，有可能会导致很多的患者用药无效。

运用靶向药物治疗，它的原理就是考虑每一个个体健康的差异，制定个性化的预防和治疗方案。其优势在于，治疗药物可以在细胞分子水平上选择结合点，干扰肿瘤细胞的生长，将其置于死地，而不会波及周围的正常细胞。因此，相对于化疗等常规治疗手段，靶向治疗不仅精准，还可以减少对患者身体不必要的伤害，减轻痛苦，争取更多的治疗时间以延长寿命。

精准诊疗需为患者建立完整数据库

在佩德罗看来，精准医疗的核心就是个性化的治疗。肿瘤的个体化治疗应基于规范治疗，结合患者的个体情况，选择更适合的治疗方法及药物。“即便患同种癌症，患者之间也存在个体差异，况且肿瘤内部同样有差异。正是由于个体差异性大，决定了用同样的方法治疗同样的疾病在不同人身上会产生不同效果。为了最大程度上避免治疗不足及过度，我们急需精准医疗的出现。”佩德罗指出，常规化疗的有效率为 70%，仍有 30%无效。在治疗前，医生无法区分哪些病人可以从常规化疗方案

中获益，也无法提前预测药物的副作用。实施精准治疗之后，医生可以在用药前，就知道病人是否可以从药物治疗中获益及可能出现的副作用，从而为病人提供精准的医疗服务。

圣保罗肿瘤医院已经在医院内部建立起了一套完整的患者数据库，以及规范化的生物样本采集、存储系统。佩德罗对记者说，以上这些体系的建立与完善，其目的就是为了向患者提供更精准的诊断与治疗，一方面可以把握住病人的最佳治疗时机，另一方面也减轻了病人的经济负担。

佩德罗告诉记者，个体化治疗是未来癌症治疗的方向。未来的个体化治疗将多方面考量患者各种信息，包括个人情况（如性别、家庭背景、生活习惯等）、影像、病理、基因等，更准确判断病情，针对患者的主要基因变化进行治疗。

可分离血液中癌细胞的生物芯片问世

来源：新华社

发布时间：2015-12-19

据澳大利亚广播公司日前报道，澳大利亚科研团队发明了一种可分离血液中癌细胞的生物芯片，能甄别出血液中的癌细胞并将其移除。该技术可大幅降低癌症治疗费用，有望延长患者生命。

澳大利亚新南威尔士大学的一个科研团队研发的这种生物芯片，在一个名为“癌症透析”的设备中过滤血液，甄别并移除癌细胞。该团队研发这种芯片的初衷，是想寻找一种较便宜且痛苦较少的癌症诊断方法。

团队负责人马吉德·瓦尔基阿尼博士称，人类癌症中 99％的癌症是实体瘤，而进入人体外周血（除骨髓之外的血液）循环的癌细胞会随着血液转移，扩散到身体其他部位。根据癌细胞比健康细胞大，代谢较旺盛的特点，医生将混有健康细胞和癌细胞的血液放入生物芯片中，在液体压力的影响下，较大的癌细胞和较小的健康细胞分别进入不同的出口，成功分离。

该芯片还能大幅降低与癌症相关的治疗成本。据了解，澳大利亚进行肿瘤检测的扫描费约 700 澳元（约合 3229 元人民币），而用这种芯片检测血液中癌细胞的成本仅为 50 到 100 澳元（约合 230 元至 460 元人民币）。

此外，该技术或能延长癌症患者的生命。有医生建议，如果能制作大型芯片，癌症患者的血液就如同接受肾透析一样得到“清洗”。将分离了癌细胞的血液重新

输回患者体内，也避免了因输入他人血液造成的免疫反应。对于癌症早期患者，可通过这种技术降低癌症转移扩散的几率。

日本研制出世界最细人工血管

作者：蓝建中

来源：新华社

发布时间：2015-12-19

日本国立循环器官疾病研究中心 2 日宣布，该中心研究人员成功研制出直径仅为 0.6 毫米的人工血管。这是目前世界最细的人工血管，有望应用于脑和心脏的血管搭桥手术等领域。

目前，在人体内的血管破裂时，可以移植聚酯材料的人工血管，但由于血液容易凝固在人工血管内壁，如果人工血管太细就容易堵塞，这一直是开发人工血管的难点。目前，最细的人工血管直径约 3 毫米，再细的血管就需要从患者自身的其他部位获取并移植，但要想得到特定长度和形状的血管经常面临困难。

该中心一个研究小组利用胶原蛋白遇到进入体内的异物时会将其包裹的性质，将直径 0.6 毫米、长 2 厘米的外表被硅覆盖的不锈钢丝植入大鼠后背皮下，约 2 个月后取出，发现不锈钢丝周围形成了胶原蛋白的管状物。研究人员将管状物移植到实验鼠大腿后，观察了约 6 个月，发现其发挥了人工血管的作用。

研究小组准备在一两年内开展临床研究，并在 5 年后加以普及。届时，这种人工血管有望用于脑、心脏等需要很细血管部位的移植手术。

荧光药丸摄像头可精确扫描肿瘤

作者：张家伟

来源：中国科学报

发布时间：2015-12-22

新华社电 英国格拉斯哥大学近日公布了其新开发的一种药丸摄像头。与普通药丸摄像头相比，其内含的微型荧光成像设备可精确扫描肠道肿瘤。

药丸摄像头近年来发展越来越成熟，在医疗领域的应用广泛。相比传统的内窥镜来说，病人在接受检查的过程中会减少很多痛苦。但目前的药丸摄像头多数使用普通的小型光源来照明，极大限制了它们进入人体后的成像精度。有了荧光的特性，医护人员就能看到更多普通可见光下不明显的体内供血变化，这类变化与肿瘤生长有着重要关系。

研究人员说，这种摄像头虽然微小，但拥有足够的能量对人体整个胃肠道开展长达 14 小时的成像扫描。

基因编辑技术为异种器官移植带来生机

作者：宗华

来源：中国科学报

发布时间：2015-11-17

苍白地“躺”在碎冰“床”上，这块肺看上去像来自屠夫柜台的下水。就在 6 个小时前，美国马里兰大学医学院的外科医生将其从一头强壮的成年猪身上移除。幸运的话，它将很快恢复生命，变成鲜艳的红色并在一只 6 岁狒狒的胸腔内继续工作。

一名助手将这块肺拿给 Lars Burdorf 和外科医生同事。当下，他们正把手伸进狒狒被打开的胸腔。随后，团队成员开始了艰苦的过程：将该器官同狒狒气管连接起来，并且把相应的动脉和血管缝合在一起。不过，这一持续了 5 小时、花费 5 万美元的手术，在一项时间更长的试验中只是一个数据点。后者涉及几十家实验室和数十年的免疫学研究以及基因工程，以产生人类移植的稳定且安全的器官来源。如果这只狒狒的免疫系统能容忍替代的肺，这将是该团队行走在正确轨道上的一个迹象。

Robin Pierson 是上述马里兰实验室的负责人。实验室已开展了约 50 例从猪到灵长类动物的移植，目的是测试猪体内改造基因和灵长类动物中免疫抑制药物的不同组合。即便如此，该团队也未让任何一只灵长类动物的生存时间长过数天。免疫系统的复杂性和被猪病毒感染的可能性非常可怕，从而在本世纪初将大型公司赶出这一领域。

如今，得益于免疫抑制药物的改进和诸如 CRISPR/Cas9 等基因组编辑技术的进步，这一趋势或许正在逆转。这些技术使科学家得以更加迅速且准确地编辑会导致

排异或感染的猪基因。今年 10 月，波士顿生命科学公司 eGenesis 宣布一下子编辑了猪基因组中的 62 个地方。

悠久的历史

至少自上世纪 60 年代起，外科医生便尝试将狒狒和黑猩猩的肾脏放入人体中。他们几乎没有成功——病人在几个月内死亡，通常是因为免疫系统攻击并且排斥移植的器官。不过，异种器官移植的想法始终存在。支持者认为，它会拯救全球每年在等待合适人类供体时死去的数万人的生命。

当关于为何非人类器官被排斥的细节在上世纪 90 年代开始出现时，移植领域已经作好了准备。1993 年，匹兹堡大学外科医生 David Cooper 及其同事发现，大多数人类免疫反应被指向单一的猪抗原：被称为α-1,3-半乳糖的糖分子。它位于细胞表面，能在几分钟内引发器官排异。一种名为α-1,3-半乳糖基转移酶的酶对于产生这种糖是必需的，而将产生酶的基因敲除应当会缓和这一反应。

对于大型制药公司来说，此项发现和移植医学的其他进展使上述问题看上去更容易处理。时任瑞士诺华公司移植和免疫学业务总监并且监管异种器官移植事业的 Geoffrey MacKay 介绍说，1996 年该公司开始大量投资异种器官移植研究。“他们不仅想缓解器官短缺，还想通过转基因猪真正解决该问题。”目前，MacKay 是 eGenesis 公司的临时首席执行官。

不过，免疫系统被证实比预想的更加复杂。接受了猪器官的狒狒从未活过几周，即便研究人员能用药物抑制α-gal 的产生。第二个主要问题是感染风险。即便猪能被保持在完全无菌的环境中，猪基因组也布满了几十种休眠的转录病毒（PERV）。关于它们能否在人体中变得活跃，研究结果一直相互矛盾。

接下来的 10 年，该领域的业务变得暗淡，至少对于实体器官移植来说是这样的。与此同时，一些研究团队和初创公司开始从事猪组织移植：和利用实体器官相比，这是一个简单很多的目标，因为免疫反应没有这么严重。初露端倪的还有产生胰岛素且可能被移植到糖尿病患者体内的猪胰岛细胞。

世代游戏

不过，Cooper 表示，这一过程是缓慢的。它通常需要几代繁育，才能敲除猪体内一个特定基因的两个拷贝。删除多个基因或将其换成人类基因需要更多代，因为每一代都含有拥有不同组合改造基因的猪。

这便是为何那么多人对诸如 CRISPR/Cas9 等精准基因组编辑工具如此兴奋。CRISPR/Cas9 能一下子精准地剪掉猪胚胎中一个基因的两个拷贝。“我们第一次敲除猪的α-gal 花费了 3 个整天。”印第安纳大学移植外科医生 Joseph Tector 表示，“现在，我们能在 150 天内从头开始生产一头新的猪。”他的团队最近利用 CRISPR

同时敲除了猪的两个基因。目前，研究人员正开始将利用 CRISPR 改造的猪器官移植到已存活了 3 个多月的猕猴身上。

明尼苏达大学移植外科医生 Bernhard Hering 介绍说，最终基因编辑或许甚至能消除免疫抑制的需要。他的团队正利用 CRISPR 创建不需要药物便能被移植的猪胰岛。而最早的商业化胰岛可能来自活细胞技术公司（LCT）开发的技术。这是一家位于新西兰奥克兰的生物科技公司，已设计出将猪胰岛细胞装入凝胶状“露珠”内的过程，从而保护它们免受人体免疫系统攻击。部分由于 LCT 在微囊化胰岛上取得的成功，很多人希望胰岛细胞将成为首个进入临床试验的基因改造组织。一家非营利性组织已建造了饲养 Hering 所培育猪的无菌设施。

技术复苏

2014 年，联合治疗公司和由基因组测序开创者 Craig Venter 创建的加州生物科技企业——合成基因组（SGI）达成一项 5000 万美元的合作。SGI 还在改造能以一种不同方式躲避排异的组织，而非简单地敲除抗原。比如，基因改造的猪细胞能产生充当“分子海绵”作用并且吸走人类免疫信号因子的表面受体。SGI 哺乳类动物合成生物学组负责人 Sean Stevens 介绍说，CRISPR 和其他方法还使得研究人员作出一些微调，比如降低某个基因的表达，而非完全将其删除。今年 9 月，联合治疗承诺再出资 5000 万美元。

澳大利亚墨尔本圣文森特医院免疫学家 Peter Cowan 正采用一种不同的方法。他的团队培育出能产生针对人体免疫细胞的抗体。在他们的设计中，抗体只能通过移植的干细胞产生，以确保免疫系统仅在该器官附近被抑制。

今年 4 月，eGenesis 由哈佛大学威斯研究所的生物工程师 Luhan Yang 和遗传学家 George Church 创立。MacKay 表示，公司计划明年开始将器官移植到灵长类动物身上。为此，Church 介绍说，公司已培育出拥有对细胞表面抗原和其他因子进行了 20 多处基因改变的胚胎，并且作好了将其移植到母猪体内的准备。公司最初发布的其中一项成果利用 CRISPR 使猪肾脏细胞内 PERV 基因失活。研究人员后来将这些细胞的细胞核转移到猪胚胎内。

凑巧的是，极少有该领域的研究人员将 PERV 问题视为一个主要的安全顾虑。马萨诸塞州总医院传染病专家 Jay Fishman 介绍说，这种病毒在人体组织中的复制性很差，而将其散播的风险事实上是不存在的。他表示，研究人员追踪了接受未受监管猪皮肤移植的几十人，发现似乎没有人患上这种病。

不过，对付 PERV 或许有着监管上的必要性。美国食品和药物管理局（FDA）表示仍在担心 PERV 引发疾病的可能性。当然，还有其他病原体需要担心。澳大利亚国立大学传染病专家 Peter Collignon 表示，大多数严重的流行性疾病始于能“跳”到人身上的动物病原体。

除非异种器官移植被证实是非常安全的，否则 FDA 建议它们应当被限制在生命受到威胁且没有其他选择的患者当中。同时，将来自基因改造猪的器官推向市场会更加困难，因为监管者必须审批用于培育这种动物的基因构建体和器官本身。

http://www.nature.com/news/new-life-for-pig-to-human-transplants-1.18768