



# 科技简报

【2017】第7期(总第229期)

上海理工大学科技处

2017年11月7日

## 目 录

### 【科技数据统计】

2017年10月底各学院（部）科研到账统计

### 【科技管理】

上海理工大学入围 US News2018 世界大学排行榜

科技部重点研发计划“太赫兹显微成像检测仪”重大仪器专项启动会顺利召开

### 【科技天地·学院风采】

第17届先进有机光子学国际会议在我校顺利召开

中国康复医学会行业座谈会在我校举行

### 【军工科研工作】

学校召开国防军工与军民融合工作会议

### 【科技瞭望】

未来25个新科技趋势将彻底改变我们的生活

2017最具潜力20大新材料

## 【科技数据统计】

### 截止 2017 年 10 月底各学院（部）科研到款与去年同期比较

部 门	2016 年 纵向到款 (万元)	2016 年 横向到款 (万元)	2016 年 合计到款 (万元)	2017 年 纵向到款 (万元)	2017 年 横向到款 (万元)	2017 年 合计到款 (万元)
光电与计算机学院	3053	618	<b>3671</b>	3552	1061	<b>4613</b>
能动学院	813	1343	<b>2156</b>	1050	1547	<b>2597</b>
机械学院	851	622	<b>1473</b>	611	614	<b>1225</b>
环境与建筑学院	403	350	<b>753</b>	527	381	<b>908</b>
医疗与食品学院	448	516	<b>964</b>	473	378	<b>851</b>
材料学院	784	165	<b>949</b>	578	142	<b>720</b>
管理学院	273	484	<b>757</b>	316	511	<b>827</b>
理学院	260	12	<b>272</b>	282	16	<b>298</b>
出版与艺术学院	180	134	<b>314</b>	88	240	<b>328</b>
外语学院	6	51	<b>57</b>	17	43	<b>60</b>
中德学院	45	17	<b>62</b>	20	8	<b>28</b>
马院	45	17	<b>62</b>	14	5	<b>19</b>
体育部				1		<b>1</b>
其他	103	166	<b>269</b>	54	121	<b>175</b>
合计	<b>7228</b>	<b>4490</b>	<b>11718</b>	<b>7583</b>	<b>5067</b>	<b>12650</b>

供稿：吴路平 曹栩秋 章韡 徐玉琳

## 【科技管理】

### 上海理工大学入围 US News2018 世界大学排行榜

10月24日,《美国新闻与世界报道》(U. S. News & World Report)发布2018世界大学排行榜(US News Best Global Universities),来自全球74个国家或地区的1250所知名大学入围。今年中国共有167所高校入围,其中内地高校136所,香港高校6所,澳门高校1所,台湾高校24所。我校首次入围,位列全球第1070位,内地第95位,其中工科在最新的2018世界大学工科排行榜中,位列全球第551位,内地第71位,材料科学学科在2018世界大学材料科学排行榜中,位列全球第359名,内地第65名。

US News 大学排名由《美国新闻与世界报道》(U. S. News & World Report)发布。自1983年首次发布US News 美国大学排名以来,一直是全球最权威和最有影响力的大学评价榜单之一。2014年,US News 首次发布世界大学排名,与世界大学学术排名(ARWU)、泰晤士高等教育世界大学排名(THE)、QS世界大学排名并列成为世界四大大学排名。今年的US News 世界大学排名主要指标体系为:全球研究声誉12.5%,地区性研究声誉12.5%,发表论文10%,出版书籍2.5%,学术会议2.5%,标准化引用影响10%,总被引用次数7.5%,高频被引文献数量(在引用最多文献的前10%)12.5%,高频被引文献百分比(在引用最多文献的前10%)10%,国际合作10%,高频被引文献数量(在各自领域被引次数最多的前1%)5%和高频被引文献百分比(在各自领域被引次数最多的前1%)5%。

恰逢党的十九大召开之际,同时正值上海理工大学111周年校庆,上海理工大学入围US News2018世界大学排行榜。这是我校发展的重要里程碑之一,也意味着我校在科技核心竞争力、国际影响力等方面上了一个新的台阶,代表着上海理工大学发展的“新时代”顺利启航。我校将以实际行动贯彻落实十九大精神,服务创新型国家建设战略,积极建设引领产业技术进步的创新型大学。

### 科技部重点研发计划“太赫兹显微成像检测仪”重大仪器专项启动会 顺利召开

10月24日,2017年度科技部重点研发计划“太赫兹显微成像检测仪”重大仪器专项启动会在无锡江苏北方湖光光电有限公司召开,该项目由我校光电信息

与计算机工程学院（太赫兹技术创新研究院）彭滢教授担任负责人。项目将由江苏北方湖光光电有限公司、上海理工大学、中科院重庆绿色智能研究院、中科院微系统与信息技术研究所、中国电科 41 研究所、聚光科技（杭州）股份有限公司等 7 家单位共同开发，项目总经费 4621 万。启动会的与会领导与专家包括：中国工程院院士李同保（同济大学），中国工程院院士庄松林（上海理工大学），北方光电集团董事长叶明华，江苏北方湖光光电有限公司总经理任益，中国兵器工业集团、江苏省科技厅、无锡市科技局和科技部责任专家及“两组一委”等相关领导和专家。

会上，彭滢教授对项目整体情况进行了汇报，项目将采用近场散射技术，实现太赫兹波段 100nm 以下分辨率的成像和成谱技术，以对半导体材料和生物样品进行检测。启动会还成立了“两组一委”，由李同保院士作为代表向项目组提出相关意见，“两组一委”还对江苏北方湖光光电进行了现场考察。与会领导与专家一致认为项目具有很强的创新性，技术指标具有一定的领先性，认为项目的顺利实施将对我国在太赫兹近场成像，太赫兹物质分析等领域起到积极的推动作用。



与会领导专家合影留念

供稿：光电学院

## 【科技天地·学院风采】

### 第 17 届先进有机光子学国际会议在我校顺利召开

2017 年 10 月 11 日~12 日，第 17 届先进有机光子学国际会议（The 17th International Symposium on Advanced Organic Photonics, ISAOP-17）在上海理工大学图文信息中心第一会议室成功召开。会议由光电信息与计算机工程学院主办，会议执行主席为光电学院“上海千人”蔡斌教授。光电学院院长庄松林院士代表主办单位致欢迎词。

ISAOP 的主题是有机光电子材料、器件和应用。此次会议分三个部分，3D 有机制造，有机光电子材料与应用，有机光学与电子学器件，包括加拿大、法国、俄罗斯、日本以及我校师生在内的共 19 位研究者做了特约报告。会上，各位研究者就相关科技前沿问题进行了热烈交流与思维碰撞。通过本次会议，不仅促进了与会人员的友谊、增进了相互之间的了解，而且进一步提高了我校在这一领域的科技影响力。

2017 年 10 月 11 日~12 日，第 17 届先进有机光子学国际会议（The 17th International Symposium on Advanced Organic Photonics, ISAOP-17）在上海理工大学图文信息中心第一会议室成功召开。会议由光电信息与计算机工程学院主办，会议执行主席为光电学院“上海千人”蔡斌教授。光电学院院长庄松林院士代表主办单位致欢迎词。

ISAOP 的主题是有机光电子材料、器件和应用。此次会议分三个部分，3D 有机制造，有机光电子材料与应用，有机光学与电子学器件，包括加拿大、法国、俄罗斯、日本以及我校师生在内的共 19 位研究者做了特约报告。会上，各位研究者就相关科技前沿问题进行了热烈交流与思维碰撞。通过本次会议，不仅促进了与会人员的友谊、增进了相互之间的了解，而且进一步提高了我校在这一领域的科技影响力。



与会代表合影留念及与会研究者们报告现场

供稿：光电学院

## 中国康复医学会行业座谈会在我校举行

为响应国务院《关于加快发展康复辅助器具产业若干意见》〔（2016）60号〕文件的号召，进一步推进健康中国建设，中国康复医学会“康复技术转化与产业发展座谈会”日前在我校格致堂会议室举行。此次会议由中国康复医学会主办，上海康复器械工程技术研究中心、我校医疗器械与食品学院承办。会议由中国康复医学会常务副会长牛恩喜（原总装备部后勤部副部长）主持，会长方国恩（原总后勤部卫生部副部长）发表重要讲话。我校副校长田蔚风代表承办单位致欢迎词。医食学院党委书记黄慧、我校康复工程与技术研究所所长喻洪流教授以及21位来自全国各地的康复器械行业龙头与代表性企业高层管理人员出席会议。

方国恩向与会者报告了中国康复医学会的工作任务、方针及在配合促进康复辅助器具行业发展方面的工作设想，阐明了本次会议的目的是配合国家卫计委执行国务院《关于加快发展康复辅助器具产业若干意见》所赋予的职责与任务而

开展的一项重要工作，旨在商讨如何深化产学研医深度合作，促进行业企业与产业发展。他期望大家共同协作，尽快建立学会产学研医合作与产业发展平台。

会上，喻洪流作了《国内外康复器械产业概况与促进策略》专题报告，详细介绍发达国家康复产业的发展状况，并对我国行业发展现状与改进策略作了阐述。其丰富的内容、独到的见解引起与会者的浓厚兴趣。

随后与会人员就康复技术转化与产业发展及学会产业促进平台建设展开深入交流。在 2 个小时的时间里，包括常州市康复器材股份有限公司总经理樊天润、安阳市翔宇医疗设备有限责任公司董事长何永正等 20 多位企业高层纷纷畅所欲言，提出了康复产业发展道路上希望学会解决的问题，并一起探讨了具体的解决方案，现场气氛热烈。最后，牛恩喜对本次会议作了总结。他表示，本次座谈会收获颇丰，学会产业平台的建设也是众望所归。座谈会结束后，参会人员在喻洪流的带领下，参观了上海理工大学康复工程实验室，大家充分肯定了我校在康复工程科研、人才培养及社会服务等方面取得的成果。

我校党委书记吴松在会后会见了方国恩会长一行及部分与会代表，校科技处及医食学院相关领导陪同会见。



田蔚风副校长致欢迎词



中国康复医学会会长方国恩讲话



中国康复医学会常务副会长牛恩喜主持会议



与会代表合影

供稿：医疗器械与食品学院

## 【军工科研工作】

### 学校召开国防军工与军民融合工作会议

10月27日，学校召开了国防军工与军民融合工作会议。副校长刘平、上海市国防科工办军工配套处处长冯同建一行、科技处处长张大伟、相关学院领导出席会议，各学科相关教师、科技处军工办相关人员参加会议。会议由国防军工办公室主任甘屹主持。

会上，刘平代表学校对上海市国防科工办领导的到来表示欢迎，他指出，在国家进一步推进军民深度融合发展战略的过程中，要充分发挥国防共建高校特色优势学科及创新能力，有组织地开展相关科研活动，积极探索学校的军民融合深度发展，助推高水平大学建设。

冯同建介绍了国家和上海市军民融合的发展形势，重点讲解了上海市军民融合产业发展方向以及近期上海市科工办在推进军民融合深度发展上的举措和政策。他表示，上海市的相关政策能够助力高校进一步参与各项“民参军”工作，希望高校从服务国家战略发展的高度，瞄准“专精特新”等领域，精准发力，开发更多的军民两用技术，推动上海市的经济发展和产业转向升级。



会议现场



## 【科技瞭望】

### 未来 25 个新科技趋势将彻底改变我们的生活

在未来 5 年中，下列“改变游戏规则”的新技术将改变每个企业的业务流程，包括我们如何出售产品、营销、通讯、协作、教育、培训、创新等等。

#### 1、随着高速数据分析的扩展，大数据将变得越来越大

所谓大数据是一个术语，用于描述那些捕捉和利用呈指数模式增长的数据流技术，其目的旨在展示企业级别的洞察力，以便企业能够据此迅速做出关键决策。而高速数据分析则利用先进的云服务，它将越来越多地被视为现有信息管理系统的补充，从大数据的爆发式增长中确定可行的解决方案。随着云服务供应商向中小企业提供更多相关的数据流，“**大数据即服务**”将会出现。

#### 2、可提供先进云服务的云计算快速扩张

公共、私营、公私混合以及个人移动云服务将越来越被各种规模的企业接受，这代表了企业在如何获得和维持软件、硬件以及计算能力方面的一种重大转变。各种规模的公司越来越多地使用**云服务和虚拟化服务**，因为其可以大幅削减 IT、人力资源以及销售管理功能等方面的成本。

#### 3、硬件和软件虚拟化将重新定义 IT 行业

“硬件即服务”越来越多地融入到“软件即服务”中，创造出某些人所谓的“IT 即服务”。除了虚拟存储的快速增长，我们将继续看到处理能力的虚拟化。移动设备将能够使用超级计算机的能力，并将它们应用到购买和后勤等改变过程中。

#### 4、按需服务迅速成为常态

鉴于云计算、移动技术、流程与服务虚拟化等方面的快速发展，按需服务正迅速成为常态。“协作即服务”、“安全即服务”、“网络及服务”等正促使“一切即服务”诞生。

#### 5、可穿戴设备及应用成主流

可穿戴设备正被越来越多的个人和企业应用。苹果的智能手表也加入到谷歌、三星、微软以及其他厂家争夺市场份额的大战中。这将进一步促使革新加速，其他可穿戴技术的销售可创造新的机遇，同时也对各种规模的公司造成挑战。

## **6、IT 消费迅速膨胀**

在过去几年中，“带上自己的设备”(Bring Your Own Device, 简称 BYOD) 让许多 IT 部门措手不及。

它现在已经进化为一种可预见的新趋势：“戴上自己的设备”(Wear Your Own Device, 简称 WYOD), 并将其转化为优势。随着 WYOD 的增加, 消费者对某些新东西的偏爱将促使企业加强创新。但不应该将 BYOD 看成挑战, 明智的公司会将其转化为竞争优势, 大力推销自己的应用, 同时积极推荐安全的第三方硬件和软件应用。

## **7、游戏化、社会化、培训与教育的个性化**

通过使用先进的模拟和基于技能的学习系统, 教育与培训将越来越多集中于加速学习方面, 它们将充满自我诊断、互动、游戏化以及竞争。

这些创新将聚焦于赋予用户身临其境的体验, 包括逼真的 3D 界面。通过提高趣味性和个性化, 学习效果将会提高, 应用也会更广泛。

## **8、在线学习将被重塑, 拥有迅速增长的动力**

在线学习和获得学位的过程将会继续加速。大规模开放在线课程(MOOC) 已经受到传统教育机构的高度认可, 人们花费更少的学费就可以获得更多信息和知识, 受到更多培训, 这些都是迅速改变世界所需要的。

但与此同时, MOOC 也将自己置于挑战所有教育体系的位置上。在线课程与游戏化系统相结合, 将改变全球教育现状。

## **9、随着电子书、电子报刊以及交互式教科书的使用迅速增长, 纸媒越来越少地吸引新读者**

由于大量智能手机和平板电脑都能够提供丰富多彩的体验, 加上出版商提供的应用拥有剪切、复制、粘帖、打印以及多媒体功能赋予我们超越纸媒的体验, 这些元素相结合后, 将促使电子出版物最终将通过临界点。

交互式教科书最终将大放异彩, 因为其不仅拥有易于使用的软件, 获得自由的出版商还可创造更具吸引力和令人感兴趣的内容, 学生则可从静态、昂贵和注重字面经验的牢笼中解脱出来。请加微信公众号: 工业智能化(robotinfo) 马云都在关注

## **10、随着社交企业应用增长，社交搜索和分析将迅速崛起**

随着企业从信息时代的“通知模式”向通讯时代的“沟通与参与模式”转变，社交呈现出一种紧迫感。企业社交软件将被大量使用，以加强关系、协作、网络、社会和谐等。社交搜索与社交分析将越来越多被营销人员和研究人员使用，用于测量更大目标人群的实时情感反应。

## **11、智能手机数量增长带动全球计算技术发生重大转变**

随着能够上网的智能手机在全球普及，智能手机将成为我们最主要的电脑。我们时刻带着这种电脑，这将导致全球计算技术发生重大转变。这种全球大多数人参与的新的移动水平和连接水平变化，将越来越多地允许任何规模的企业改变它们的营销、沟通、协作、教育、培训以及创新方式。

“移动优先”的企业移动战略正迅速成为任何规模企业的强制性战略，正如我们所看到的移动数据、移动媒体、移动销售、移动营销、移动商务、移动金融、移动支付、移动健康等，许多领域都会大爆发。

## **12、企业流程移动应用增长迅速**

当我们利用移动技术越来越多地改变企业业务流程时，我们将看到购买、供应链、后勤、分销、服务、销售、维护等方面的移动应用以更快速度增长。企业内部将越来越关注企业应用店，它们可让用户在任何时间、任何地点通过它们的移动设备获得个性化信息。

## **13、智能手机和平板电脑的 3D 显示器将出现**

3D 显示器将超越大屏幕电视和游戏，成为我们智能手机和平板电脑的主要部分。这将促使大量消费者接受 3D 计算。这种趋势目前才刚刚在手持游戏系统中显现，但随着大量数据的增加，我们将看到企业级的 3D 数据模拟迅速发展，包括军事、医疗、服装、建筑设计以及娱乐等各个领域。

## **14、增强现实设备开始快速增长**

增强现实设备开始时的发展很缓慢，但当城市、零售商、分销商以及制造商向我们的现实世界添加实时信息后，这些设备将变得更为常见。只需要将你智能手机上的相机对准拥挤的街头，你就可找到出售你想买的产品的店铺。当你进入店铺后，智能手机上的相机与增强现实应用可迅速找到你需要的产品。

## **15、智能虚拟电子助手进化的得更好、更人性化**

智能虚拟电子助手的进化正在加速，并将迅速成为你智能设备上的移动电子“看门人”，包括你的手机、平板电脑、电视以及汽车等。很快，零售商将出售类似 Siri 的电子助手，许多人将可使用电子健康助手，他可获得你智能手表上的实时健康数据，预测你存在的潜在健康问题，并提出建议。

## **16、更多生物识别技术应用在安全领域**

下一代生物识别技术将越来越多地集成到你的智能手机、平板电脑以及其他设备上，它们将在身份管理和安全方面发挥日益重要的作用。除了指纹识别外，我们有望看到更多生物识别技术应用到安全领域，包括面部识别、语音识别等。

## **17、移动银行与智能手机支付崛起**

利用智能手机当钱包的移动银行正被越来越多的国家采用，最终它将在美国大规模投入使用。这要感谢手机和移动银行应用数量的大幅增加，包括近场通信 (NFC) 芯片、生物识别、信用卡令牌等。

## **18、企业视觉通讯快速增长**

由于 Skype、FaceTime 以及其他在手机、平板电脑以及家庭电视上使用的视频通讯免费应用大量出现，提供视频会议服务的视觉通讯应用将得到更广泛应用。各种规模的企业正迅速接受这些应用程序，并将它们作为建立关系的主要通讯工具。

## **19、大型零售商增强定位意识**

定位意识通常在建筑内部系统中使用，允许携带智能手机的消费者在店内导航，更快找到他们需要的商品。与“地缘社交营销”和增强现实技术相结合后，将促使更多“企业-消费者”应用被开发出来。

## **20、个性化的流媒体娱乐越来越对有线网络形成挑战**

网络电视的使用日益增加，Netflix 和 Amazon 等流媒体公司出产的高品质节目数量也在增多，这都促使家庭观赏节目方式发生巨大转变。下一代电视应用将带给你更进一步的个性化视觉体验。除了更大的高清电视外，4K 超高清电视将成为我们的主要观赏屏幕。

平板电脑正日益取得家庭中第二或第三电视的地位。我们还处于巨大转变的起步阶段，这种转变将发生在全球的起居室内。

## **21、成品 3D 打印再推进一步**

利用 3D 打印技术生产个性化成品将呈现爆发式增长。3D 打印机可通过一层层添加塑料或金属材料的方式打印产品，直到其最终成型。

最初 3D 打印技术仅为打印产品原型所设计，但现在它被越来越多应用于打印最终产品，比如珠宝、手机套、鞋子、汽车仪表盘、喷气发动机部件、假肢、人类颌骨等等。3D 打印还允许公司就地快速生产一类或小批量产品，同时花费的成本更低。

我们将开始看到“生产即服务”模式，设计师利用 CAD 软件设计产品，将其发送给 3D 打印公司，后者使用工业 3D 打印机打印产品，然后直接发货给客户。

## **22、机器对机器通信、“物联网”迅速扩张**

利用芯片、微型传感器以及无线或有线网络的机器对机器通信(M2M)将加入网络化传感器，创造快速增长的“物联网”，后者可分享实时数据、进行诊断、执行虚拟维修等任务，所有这一切都无需人类干预。

到 2020 年，全球将超过 500 亿件设备互相“对话”、执行任务、基于预定性指南做出决策等，这一切都需要使用人工智能。举例来说，智能汽车将越来越多意识到情境的变化，而对这种趋势的回应正在增加，比如汽车可通过嵌入或联网的传感器或 GPS 等技术，更多地与智能基础设施“沟通”，比如公路、桥梁以及其他汽车等。

## **23、先进的自动化和智能机器人技术将获得更广泛应用**

机器学习和人工智能技术都在快速发展，再加上联网的智能传感器，将促使处理能力、数字存储以及宽带技术呈现爆发式发展。有了更好的传感器、更高的机器智能以及类似 Siri 的语音通信技术，机器人将与人类以更新的方式合作。

## **24、无人机使用更为广泛**

无人机的应用将更为广泛。在搜救方面，无人机已经被证明具有很高价值，其正向更多领域渗透。举例来说，农业上可利用无人机监控庄稼、护栏以及牲畜。电力公司可利用无人机查看断掉的电线，房地产商可使用无人机航拍照片。无人机的爆发性应用将推动个人和工业应用方面的创新。

## 25、能源存储、微电网使用率增加

能源存储开始成为现实。当第一代混合动力汽车变得过时后，将有数以百万计的电池依然保持有足够的电荷，它们可被改造为廉价的能源储存系统。

此外，特斯拉这样的电动汽车公司将开始向企业和家庭出售他们的智能电池系统，这些企业和家庭已经部门使用太阳能、风能以及其他能源。这将提供一个更小的全国网络，一个更安全和智能化的微电网。

不久的将来，电动汽车和混合动力汽车将大幅增加，它们在不被使用的时候，将越来越多地被插上电源，充电和储电。

## 2017 最具潜力 20 大新材料

材料工业是国民经济的基础产业，尤其新兴材料，将会给工业带来革命性的变革。新材料是材料工业发展的先导，是重要的战略性新兴产业。21 世纪的今天，科技革命迅猛发展，新材料产业升级、材料更新换代步伐加快。

- 2016 年 12 月，国务院印发《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》
- 2016 年 12 月，工信部、发展改革委、科技部、财政部联合印发《新材料产业发展指南》
- 2017 年 2 月，国家制造强国建设领导小组编制发布《中国制造 2025》“1+X”规划体系
- 2017 年 9 月，工信部发布《重点新材料首批次应用示范指导目录（2017 年版）》
- ……

在此背景下，新材料在线，综合国内外知名研究机构和公司研究进展、科技媒体评论以及行业热点研究初选出 20 大新材料，在此基础上重磅发布“2017 年最具潜力的十大新材料”评选活动，以期望助力我国新材料产业的发展和新材料的推广应用。以下为 20 大新材料的详细信息（排名不分先后）。

### 1、量子金属

突破性：由俄罗斯远东联邦大学、俄罗斯科学院远东分院的科学家与日本东京大学的同行组成的国际研究团队合成了世界上首例量子金属。二维系统在转变为绝缘体或超导体的同时，仍可保持正常的金属态。这种不寻常的状态就被称为量子金属或玻色金属。研究表明，这种新材料具有以多晶硅为衬底的双层铊原子

结构，当温度低于零下 272°C 时，变为超导材料。通过观察这种非正常的物质状态，科学家有望对二维电子系统（二维金属）温度接近绝对零度时的行为（是否仍然是金属态以及是否会传导电流）一探究竟。

发展趋势：超低温导电性、正常金属存在于两个维度状态的可能性研究。

研究机构：俄罗斯远东联邦大学、日本东京大学。

## 2、超固体

突破性：超固体(Super solid)同时具备固体与流体特征，是一种空间有序(比如固体或晶体)的材料，但同时还具有超流动性。当量子流体，比如 He-4 冷却到某特征温度以下时，He-4 将经历超流转变，进入一个零黏性的态。这个转变被认为与发生玻色-爱因斯坦凝聚有关。

发展趋势：在超固态，空位将成为相干的实体，可以在剩下的固体内不受阻碍地移动，就像超流一样。而玻色爱因斯坦凝聚体是一种出现在超冷温度下的奇异物态，在如此低的温度下原子的量子特性变得极其明显，展现出明显的波动性。

主要研究机构（公司）：宾夕法尼亚州立大学、瑞士苏黎世联邦理工学院（ETH）、美国麻省理工学院（MIT）等。

## 3、超高温陶瓷

突破性：超高温陶瓷通常是指能在 2000°C 以上有氧气气氛灯苛刻环境条件下仍然照常使用的最耐热的高级陶瓷，主要是 IV B、VB 族过渡金属的硼化物、碳化物及其复合材料。目前，超高温陶瓷在温度达到 1600°C 时仍具有较好的抗氧化性。

发展趋势：航空航天领域、军工武器领域。超高温陶瓷材料主要用于高超音速导弹、航天飞机等飞行器的热防护系统如翼前缘、端头罩以及发动机的热端，是难熔金属的最佳替代者，是超高温领域最有前途的材料。

主要研究机构（公司）：美国 Sandia National Labs、英国伦敦帝国理工学院、航天 703 所、中材山东工陶院、中科院金属所、中科院上硅所、哈工大、西工大等。

## 4、过渡金属硫化物

突破性：过渡金属硫化物（TMDC）低成本、具有简单二维结构，是可比肩石墨烯的超级创新材料。过渡金属硫化物通常由钼或钨形成，例如硒或者碲与硫

元素构成。它们具有相当简单的二维结构。由于其相对成本较低，并且更易于制成非常薄而稳定的图层，同时具有半导体特性，因此过渡金属硫化物（TMDC）也成为光电子学领域的理想材料。

**发展趋势：**数字电子领域。如果电子和真空洞被从一个外部环路注入过渡金属硫化物，当它们相遇时就会再次组合然后释放光子。这种光电相互转化的能力使得过渡金属硫化物有望被用于利用光传输信息、用作微小的低功率光源，甚至激光。

**主要研究机构（公司）：**中国科学技术大学、北京航空航天大学、中国石油大学、中国石油天然气集团公司催化重点实验室等。

## 5、微格金属

**突破性：**超轻，99.99%部分都是空气，表观密度为 0.9g/cm<sup>3</sup>，是一种合成的多孔极轻 3D 开放式蜂窝聚合物结构金属材料，具有声学、振动和冲击能量抑制，非常坚硬，压缩 50%张力之后能够完全恢复，具有超级高能量吸收能力。

**发展趋势：**电池电极、催化剂载体，未来航空飞行器制造，微格金属材料可以确保美国宇航局降低深太空探索航天器 40%质量，这对于未来旅行至火星和其它星球至关重要。

**主要研究机构（公司）：**Boeing。

## 6、锡烯

**突破性：**单层锡原子构成的厚度小于 0.4 纳米的二维晶体——锡烯，可在常温下达到 100%导电率的超级材料，其导电性只存在于材料的边缘或表面，而不是内部。当拓扑绝缘体只有一层原子厚的时候，它的边缘导电性就会达到完美的 100%。远胜近年来热议的石墨烯，可实现室温下无能量损耗的电子输运。

**发展趋势：**更高集成度的电子学器件应用方面具有重要的意义。

**主要研究机构（公司）：**美国能源部 SLAC 国家加速实验室、斯坦福大学，德国维尔茨堡大学，上海交通大学，清华大学。

## 7、新型透明导电材料

**突破性：**美国宾州州立大学研究人员选择了一种电子间相互作用大于其动能的材料，由于电子强关联作用，电子能“感觉”到彼此，从而使其性质类似于“液体”，



而不是没有相互作用的“气体”。这种电子“液体”仍然非常导电，但是可见光波段的反射却大大降低，从而提高了透明度。

发展趋势：在光学透明性、导电性和易于制造上有望替代传统的透明导电材料——铟锡氧化物 ITO，将被广泛应用于智能手机触摸屏、平板显示器等显示领域。

主要研究机构（公司）：美国宾州州立大学、无锡力合光电传感技术有限公司等。

## 8、第三代半导体

突破性：碳化硅、氮化镓、氧化锌、氮化铝等宽禁带半导体材料。具有宽的禁带宽度，高的击穿电场，高的热导率，高的发光效率，高的电子饱和速率及高的抗辐射能力。更适用于制作高温高频、抗辐射及大功率器件。

发展趋势：更高集成度的电子器件，光电子器件、电力电子器件，蓝光 LED，OLED，照明、新能源汽车、导弹、卫星等。

主要研究机构（公司）：罗姆、三菱电机、松下电器，Cree、Bandgap、DowDorning、II-VI、Intrinsic，日本的 Nippon、Sixon，芬兰的 Okmetic，德国的 SiCrystal, TDI、Kyma、ATMI、Cree，日亚(Nichia)、Matsushita、索尼(Sony)、东芝(Toshiba)。

## 9、4D 打印材料

突破性：4D 打印是一种能够自动变形的材料，直接将设计内置到物料当中，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。即无需打印机器就能让材料快速成型的革命性新技术。大小形状可以随时间变化。

4D 打印最关键的是记忆合金。

发展趋势：家具制造以及最终的宇宙航天和建筑领域。

主要研究机构（公司）：斯特塔西有限公司，麻省理工学院。

## 10、金属氢

突破性：金属氢是液态或固态氢在上百万大气压的高压下变成的导体。导电性类似于金属，故称金属氢。金属氢是一种高密度、高储能材料，之前的预测中表明，金属氢是一种室温超导体。金属氢内储藏着巨大的能量，比普通 TNT 炸药大 30—40 倍。

发展趋势：能量密度最高的化学燃料料（如：火箭燃料），航天级新概念武器，发电储能材料，可能为常温超导体，新火药，潜在的聚变应用价值。

主要研究机构（公司）：哈佛大学，爱丁堡大学。

## 11、高熵合金

突破性：高熵合金由多种含量相近的主元混合而成，由于主元数增多，混合熵增加，混产生独特的高熵效应，并抑制金属间化合物和其他有序相的生成。元素间不同的尺寸和结合力，导致了合金具有晶格畸变和缓慢扩散效应，保证了合金强硬；凝固过程中保留的大量缺陷和能量，使得铸态的合金即保留了很大的残余能量，有利于孪晶等的发生，变现出一系列优异的和特殊的力学行为；多种主元，保证了合金的钝化层复杂，耐腐蚀性能优越，等等。高熵合金在机械性能、耐腐蚀、耐磨损、磁学性能、抗辐照、低温性能等方面都很优异。

发展趋势：工业制造，航空航天，电子电器等领域。

主要研究机构（公司）：北卡罗莱纳州立大学，卡塔尔大学，浙江大学，北京科技大学。

## 12、硼墨烯

突破性：硼墨烯是一种不同寻常的材料，因为它在纳米尺度表现出很多金属特性，而三维硼或者散状硼都只是非金属半导体。因为硼墨烯同时具有金属性和原子厚度，从电子产品到光伏发电都具有广泛的应用可能性。导电属性具有方向性，较高的拉伸强度。

发展趋势：航空航天，纳米级电子设备，微型机械设备等领域。

主要研究机构（公司）：美国能源部阿贡国家实验室、西北大学和纽约州立大学石溪分校，美国布朗大学，清华大学。

## 13、锂空气电池

突破性：锂-氧电池或锂空气电池能量密度是锂离子电池的 10 倍，被业界誉为“终极电池”。理论上这样的能量密度可使电动车续航能力接近传统汽油汽车，电动汽车只充一次电就能从伦敦驶到爱丁堡，而且锂空气电池的成本和重量只有现在市面上销售的电动汽车所使用的锂离子电池的 1/5。

发展趋势：航空航天，电子电器，动力汽车等领域。

主要研究机构（公司）：日本产业技术综合研究所，日本学术振兴会(JSPS)，剑桥大学，美国 IBM。

#### **14、特种纤维**

突破性：特种纤维分别具有不同的特殊性能，如耐强腐蚀、低磨损、耐高温、耐辐射、抗燃、耐高电压、高强度高模量、高弹性、反渗透、高效过滤、吸附、离子交换、导光、导电以及多种医学功能。例如，Teflon TFE®，Nomex®，Kermel®，Kevlar®，Torayca®。

发展趋势：航空航天，交通，装备，体育休闲，通信，机械，化工，国防军工等领域。

主要研究机构（公司）：杜邦，东丽，帝人，东洋纺，东华大学，天津工业大学，北京化学研究所。

#### **15、柔性电极材料**

突破性：目前万物智能的发展方向来说，穿戴式设备将会越来越普及，开发一种导电性和拉伸性极佳的高分子材料，可用于可拉伸塑料电极。这种柔性电极也可作为可穿戴电子器件。也就是说，如果成功，以后，我们带有「智能」的衣服或者体内的供电设备就不会再被僵硬的电路掣肘了。

发展趋势：触摸屏、显示器、薄膜太阳能电池。

主要研究机构（公司）：斯坦福大学，东华大学，华南先进光电子研究院先进材料研究所，大连化物所。

#### **16、量子隐形材料**

突破性：“量子隐形”材料制作成衣服，透过反射穿衣者身边的光波，可以使得穿着这种衣服的人达到“隐形”的效果。通过折射周围光线来实现“完全隐形”。“量子隐形”材料完全可以在不借助其他技术的情况下实现隐形，甚至可逃过红外望远镜和热力学设备的追踪。

发展趋势：触摸屏、显示器、薄膜太阳能电池。

主要研究机构（公司）：Hyperstealth Biotechnology，中国科技大学，清华大学。

## 17、全息膜

**突破性：**可提供空中动态显示，清晰显像的同时，能让观众透过投影膜看见背后景物，又能与互动软件组合，产生三位立体互动影像，是观者产生身临其境，玩转空间的感觉，具有高清晰、耐强光、超轻薄、抗老化等无可比拟的众多优势。

**发展趋势：**由分子级别的纳米光学组件：全像彩色滤光板结晶体（HCFC）为核心材料，融合纳米技术，材料光、光学、高分子等多学科成果生产而成。轻薄内部蕴含先进的精密光学结构，以达致高清晰、高亮度的完美显像。成像效果卓越画面晶莹剔透，材料简约纤薄传播设计深蕴。用于电子器件、光学薄膜。

**主要研究机构（公司）：**Excelite, Multiway, Mindiamart, ACF Technology, 上海奥德思智能科技有限公司。

## 18、冷沸材料

**突破性：**随着温度的下降而依次呈现固态、液态和气态。聚集态的冷沸材料愈热强度愈高，冷沸金属材料最高耐受温度可达 10200 °C，在常温及高温时均可保持电超导和磁超导特性；冷沸非金属材料可耐 7400 °C 的高温，是优秀的耐磨和阻磁材料。

**发展趋势：**冷沸材料的优异性能可以用于研制一系列前所未有的航空航天发动机和飞行器、超级机械和电子设备，引发新一轮的工业科技革命。

**主要研究机构（公司）：**北京航空航天大学。

## 19、时间晶体

**突破性：**不同一般晶体由规则原子结构在空间中重复排列，时间晶体的原子结构是在特定条件下沿着时间轴呈现周期性变化，它在基态时也会维持振荡的状态。

**发展趋势：**“时间晶体”是一种全新的物质形态，将为物理学研究打开一个全新世界，回答与物质本性有关的各种基本问题。将在量子计算机，超高灵敏度传感器等领域具有重要应用。甚至未来科学家可以通过时间晶体开发出复杂的时空晶体，通过复杂的周期运动回路代表不同比特和比特间的运算，将人脑意识上传到时空晶体，把人的记忆保存在其中。

**主要研究机构（公司）：**哈佛大学，马里兰大学，麻省理工大学，Cornell University，加利福尼亚大学伯克利分校。

## 20、光子晶体

突破性：光子晶体是由周期性排列的不同折射率的介质制造的规则光学结构。具有速度快、静止质量为零、彼此间不存在相互作用、具有电子所不具备的频率和偏振等特征；建立了光子的能带理论，打开了控制光的传播及光与物质相互作用的新领域—凝聚态物理和光学的新交叉领域；创造了一种人工设计的新材料---光子半导体；为发展新型光子器件奠定了物理基础。

发展趋势：反光镜、放大器、弯曲光路、超棱镜、激光器、非线性开关、光子纤维和发光二极管等基于光子晶体的全新光子学器件相继被提出。在新的纳米技术、光计算机、激光器、光子器件、芯片、光通讯、生物等前沿和较差领域具有广泛的应用前景。

主要研究机构（公司）：Alnair Labs, Yenista, CILAS, Newport, 上海瞬渺光电技术有限公司，北京