

国家软科学研究计划资助项目

世界前沿技术 发展报告 2008

科学技术部办公厅 编写
国务院
发展研究中心 国际技术经济研究所

THE WORLD
ADVANCED TECHNOLOGY
DEVELOPMENT REPORT



科学出版社
www.sciencep.com

国家软科学研究计划资助项目

世界前沿技术发展报告

2008

科学技术部办公厅

国务院

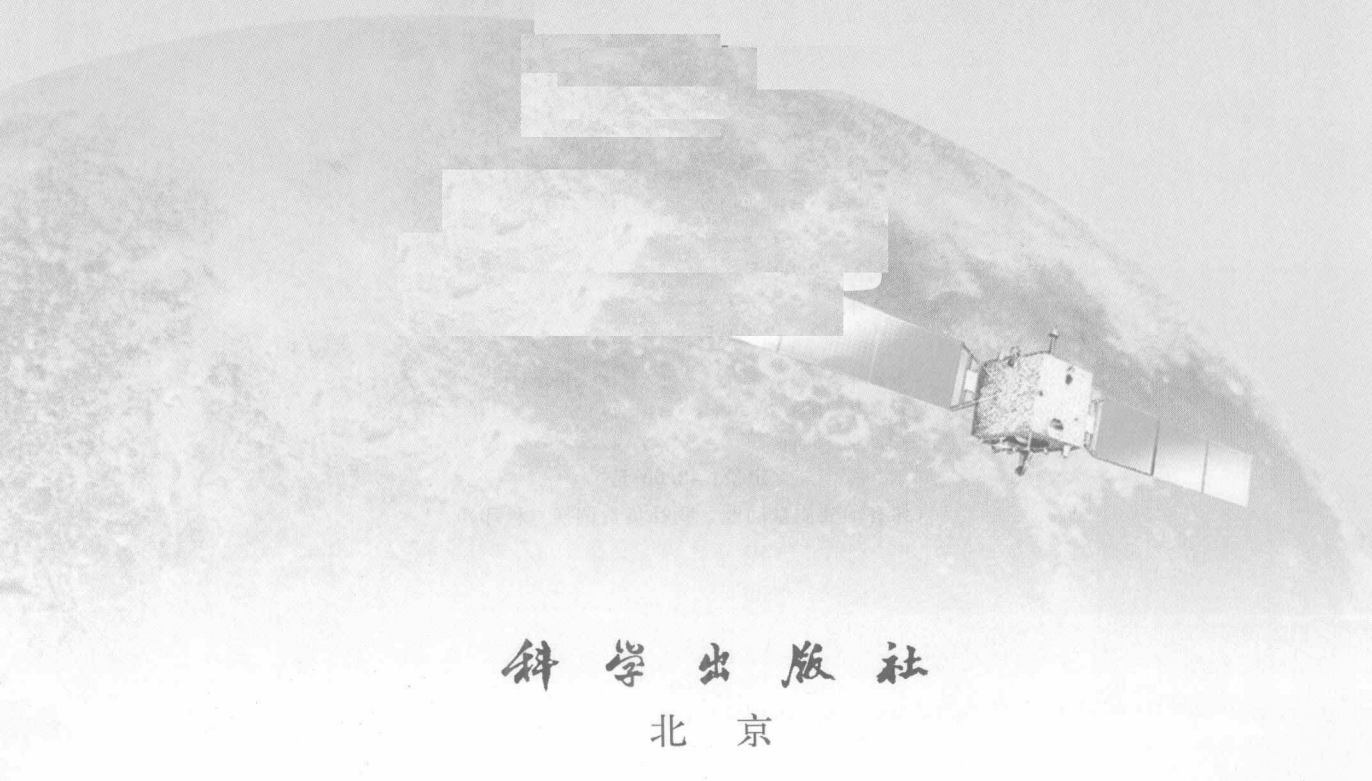
发展研究中心

国际技术经济研究所

编写

科学出版社

北京



内 容 简 介

本书详细介绍了2008年世界前沿技术的重大进展和发展动向,并对影响前沿技术发展的重大问题进行了分析。本书九个分报告分别介绍了生物、信息、新材料、能源、航天、航空、海洋和先进制造等技术领域的最新发展动态,包括重大技术进展及相关产业的发展、主要国家的战略举措以及若干重要技术的中外差距比较。

本书可供从事科技决策和管理的领导、工作人员,以及从事前沿技术研究的学者和专家阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

世界前沿技术发展报告·2008/科学技术部办公厅,国务院发展研究中心国际技术经济研究所编写. —北京:科学出版社,2009

ISBN 978-7-03-024283-9

I. 世… II. ①科… ②国… III. 科学技术-发展-研究报告-世界-2008 IV. N11

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第040651号

责任编辑:王伟娟 李俊峰 / 责任校对:赵桂芬

责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社
龙 门 书 局 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年4月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009年4月第 一 次印刷 印张:19 1/2

印数:1—3 000 字数:435 000

定价:48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

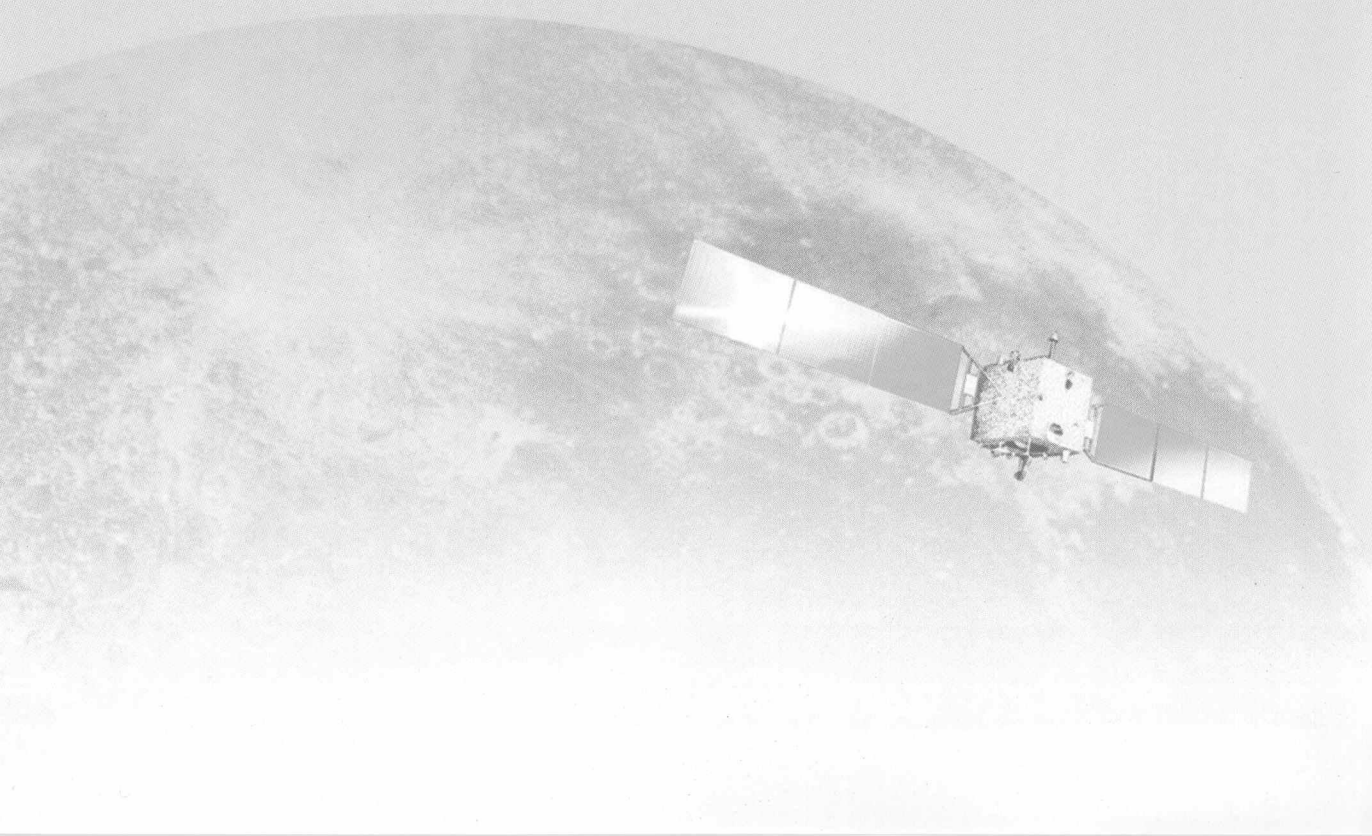
目 录

世界前沿技术发展报告综述	1
一、全球金融危机对前沿技术领域及其产业的影响	3
二、以科技创新应对金融危机是世界各国必然的战略选择	7
三、前沿科技领域新趋势及重要进展	11
世界生物技术发展报告	19
一、世界生物技术及其产业发展总体态势	21
二、基因组学	26
三、干细胞	32
四、医药生物技术	37
五、动植物转基因技术	42
六、若干重要技术中外差距比较	47
世界信息技术发展报告	55
一、世界信息技术及其产业发展总体态势	57
二、无线通信技术	63
三、芯片技术	67
四、高性能计算机	72
五、网络技术	75
六、消费电子技术	79
七、信息安全技术	84
八、若干重要技术中外差距比较	88
世界新材料技术发展报告	97
一、世界新材料技术及其产业发展总体态势	99
二、纳米技术与纳米材料	104
三、新型结构材料技术	110
四、新型功能材料技术	119
五、电子信息材料技术	125
六、若干重要技术中外差距比较	132
世界能源技术发展报告	137
一、世界能源技术及其产业发展总体态势	139
二、化石能源	144
三、核能	148
四、可再生能源	152
五、氢能	157

六、节能与环保	161
七、若干重要技术中外差距比较	163
世界航天技术发展报告	167
一、世界航天技术及其产业发展总体态势	169
二、卫星技术	178
三、载人航天	182
四、运载火箭与推进技术	188
五、太空探索技术	193
世界航空技术发展报告	199
一、世界航空技术及其产业发展总体态势	201
二、军用飞机技术	204
三、民用飞机技术	207
四、直升机技术	209
五、航空动力技术	211
六、机载系统与武器技术	214
七、若干重要技术中外差距对比	218
世界海洋技术发展报告	221
一、世界海洋技术及其产业发展总体态势	223
二、海洋调查与观测技术	229
三、海洋资源勘查和开发利用技术	232
四、船舶与海洋工程技术	238
五、若干重要技术中外差距比较	241
世界先进制造技术发展报告	245
一、世界先进制造技术及其产业发展总体态势	247
二、先进冶炼和成形技术	251
三、极端制造技术	255
四、数字制造与自动化技术	258
五、重大成套装备制造技术	261
六、若干重要技术中外差距比较	266
世界公共安全技术发展报告	273
一、世界公共安全技术发展总体态势	275
二、社会安全与反恐防恐	282
三、防灾减灾技术	286
四、核生化威胁的防范	291
五、危险品防范	294
六、食品安全	298
致谢	301

世界前沿技术发展报告 2008

世界前沿技术发展报告综述



美国次贷危机引发的全球性金融危机在 2008 年中后期愈演愈烈，拖累全球经济严重下滑。危机影响的蔓延与深化，又使全球经济陷入严重的衰退。国际货币基金组织 2008 年 11 月预测，2008 年全年，世界经济增长将从 2007 年的 5% 下降至 3.75%，而 2009 年的增长仅略高于 2%。伴随着经济增长放缓、研发投入减少、需求严重下降、失业急剧增加的形势，世界科技发展既面临严峻挑战，又蕴含着巨大的契机。依靠科技创新应对危机，将成为各国摆脱困境，促进经济增长的重要途径。

一、全球金融危机对前沿技术领域及其产业的影响

（一）金融风暴冲击前沿技术领域

此次金融风暴的影响范围之广、程度之深远远超出了人们的预料，前沿技术及其产业必然也难以独善其身。从 2008 年 9 月起，金融危机对前沿技术创新的影响逐步显现出来。

1. 全球研发投入增幅减缓

2008 年，全球研发（R&D）投入总体仍呈上升态势。由巴特尔纪念研究所等单位合编的《2008 全球 R&D 报告》中预计，全球研发投入 2008 年将达到约 1.21 万亿美元，比 2007 年增加 7.6%。美国，作为危机起源国和受影响最大的国家，2008 年 R&D 投入将达到 3680 亿美元，比 2007 年增长 5.8%（扣除通货膨胀等因素，实际增长 3.7%）。从其他主要国家公布的 2008 年政府研发预算总额来看，总体都比 2007 年有所增加。美国政府 2008 年研发预算达到 1427 亿美元，比 2007 年增加 55 亿美元，增幅为 4.01%。日本政府 2008 年研发预算总额为 35 708 亿日元（约合 276.8 亿美元），比 2007 年增长 1.7%。德国联邦政府 2008 年研发预算总额高达 91.87 亿欧元（约合 133.2 亿美元）。韩国政府研发预算总额在 2008 年将首次超过 10.8 万亿韩元（约合 115 亿美元），约比 2007 年增长 11.1%。

2008 年，全球产业研发投入总体的增长率已在减缓。根据欧盟 2008 年产业研发投入计分榜基于全球 2000 家企业的调查，全球产业界研发投入增长率在降低，从 2007 年的增长 10% 下降到 2008 年增长 9%。美国高盛公司 2008 年 10 月发表的研究报告指出，美国企业 2008 年的科技支出同比增长 4%，低于此前预计的 6%。著名的市场研究公司弗雷斯特（Forrester Research）发表的报告指出，全球大公司几乎一半以上收缩了 2009 年的科技支出，以应对经济下滑。正是由于产业研发投入增幅减少，导致全球研发投入增幅减缓，从而影响科技创新进程，并直接波及高技术领域。

2. 创新融资与市场环境恶化

金融危机重创了科技创新与产业的资本市场，也重创了风险投资机构的信心，导致融资环境与市场环境不断恶化。美国风险投资协会 2008 年 11 月发布的调查结果显示，美国 2008 年第三季度的风险投资仅为 71 亿美元，同比减少 9%，并预计，第四季度和

2009 年情况将更加糟糕。全球生物技术产业风险投资减少,将延缓新药的开发。特别是现金流短缺的小型生物技术企业受到影响最大,一些已濒临破产,不得不出售股权或新药的未来收益权。同样,投资者对纳米科技创新的兴趣也在降低,全球再生能源与低碳技术项目资本投资下跌 25%,创近年新低。金融危机还拖累了高科技企业并购步伐。2007 年思科和英特尔共收购了 15 家公司,但 2008 年仅收购 8 家,主要源于股市低迷导致企业缺乏收购资金,金融市场动荡增大了企业上市难度。

金融危机使前沿技术产业的市场需求放缓。以信息技术产业为例,市场需求放缓导致信息技术(IT)领域采购减少,营收锐减。研究机构 eMarketer 把 2008 年美国市场的互联网支出预期调低至 260 亿美元,同比下降 37%。个人计算机与消费电子产品需求下降波及半导体产业收益的增长减缓,2008 年 10 月全球半导体产业的销售收入减少 2.4%。

许多高科技企业纷纷裁员,以渡危机。2008 年 9 月,全球最大的个人计算机(PC)供应商——惠普公司宣布,计划在整合收购 EDS 公司的过程中全球裁员 2.46 万人,约占惠普公司员工总数的 8%。11 月,美国太阳微系统公司(Sun)宣布,将在全球范围内裁员 5000~6000 人,约占员工总数的 15%~18%。著名欧洲企业诺基亚、西门子也纷纷宣布了裁员计划。美国咨询公司 Challenger, Gray & Christmas 发表的研究数据显示,截至 2008 年 10 月 31 日,IT 产业 2008 年已裁员 14 万人,较 2007 年增加 31%。估计 10 月后每月裁员 2.2 万人,总数将达到 18 万人。

3. 高科技企业表现出抗跌性

金融危机无疑给前沿科技创新与产业发展带来较大影响,但与其他领域相比,前沿科技及其产业发展受金融危机的影响相对较小,具有较强的抵抗风险能力。而从长远看,金融危机又将为高科技企业和高科技产业发展提供重要的机遇。

美国风险投资协会的调查指出,虽然美国风险投资在下降,但投资水平仍显示美国的高科技风险投资并未因金融危机而受到实质性的影响。英国新能源金融公司 2008 年 11 月的调查报告认为,再生能源与低碳技术领域虽然投资下降,但产业基本面良好,预计 2009 年可以回暖。英特尔总裁兼首席执行官保罗·欧德宁确信计算机已经从根本上提升了生产力,这是为什么在过去几次经济下滑中,科技产业比其他产业受到的影响更小的原因。因而尽管全球金融危机正在肆虐,但英特尔在中国以及世界各地的投资计划都将按计划进行。微软高管在 11 月也宣称,全球科技与通信行业的发展受到的影响有限,科技与通信行业还存在很大发展空间,微软 2009 年不会削减研发开支,并计划增加高技能人才。此外,中国广东是受金融危机影响较大的省份之一,其出口大幅下降,大量企业受到影响,但一批高科技公司表示,到目前为止,国际金融危机对其影响不大。

对于高科技企业而言,这场突如其来的金融风暴既是“危”,也是“机”,而把握“机”的关键在于转型。欧盟认为,全球金融危机对欧盟促进创新的影响虽然现在还难以完全判断,但可以肯定全球正在进入一种更加关注社会和环境的新模式,这必然要推动对创新的更高需求,形成新的创新模式。

（二）美国力保领先地位

2008 年的金融危机对美国的经济造成强大冲击。次贷危机的寒潮已从虚拟经济蔓延到了实体经济，突出表现在消费和投资减少，房地产市场进一步恶化，失业率上升。根据美国权威研究机构全国经济研究局的数据，美国经济自 2007 年 12 月就开始陷入衰退。这是美国自 1982 年以来持续时间最长的经济衰退。美国联邦储备局 2008 年 11 月预测，2008 年美国的国内生产总值可能出现零增长或者只是增长 0.3%，2009 年的增长率可能为负数或是 1.1%。据巴特尔纪念研究所 12 月发表的研究报告，美国政府和企业由于经济衰退而紧缩支出，2009 年研究开发经费实际支出（扣除通货膨胀）估计会减少 1.6%，其中企业减少 1.3%，政府减少 2.9%。经济衰退必然影响到美国对科技创新的投资和对科技创新人才的吸引，但是美国科技创新的基础并未发生根本性的动摇。2008 年 OECD 公布的科技基本数据显示，美国仍是全球 R&D 投入最多的国家，其 R&D 投入占全球 R&D 投入的 30% 以上，R&D 支出的 40%；美国仍占全球专利与新技术的 38%，科技论文的 35%，论文引用的 49%，2009 年也将继续位居榜首；并拥有世界顶级 20 所大学中的 3/4 和 70% 的世界诺贝尔奖得主。同时，美国仍是世界上最富创新活力的国家。在大多数高技术部门，美国的企业仍占主导地位。美国的研发和高等教育投入，仍比欧盟高很多。因而欧盟、日本虽在不断加强对科技创新的支持，但其增速未必超过美国。中国、韩国、印度 R&D 投入虽然增长较快，但其在全球所占的比例仍很小。

然而，虽然美国科技优势明显，但依然面临巨大挑战。统计显示，美国 R&D 占全球的相对比例和增长速度呈下降趋势，尤其是美国企业 R&D 的投入呈减少趋势。美国 R&D 投入占 GDP 的比例已长期徘徊在 2.6% 左右，但欧洲部分国家和日本早已突破 3%，并继续保持上升；而中国、印度等新兴经济体国家的 R&D 投入，继续保持较高的增长速度。由巴特尔纪念研究所等进行的一项研究指出，美国在全球 R&D 的统治地位，正在受到弱化，未来将与欧盟、中国、印度等形成新的均衡。美国在全球 R&D 的统治地位，可能还能保持 10 年，10 年后，全球 R&D 的格局将不再是美国一家独大，而会呈现北美、欧洲、亚洲三足鼎立的局面。

面对日趋严重的金融危机和各国赶超步伐的加快，美国维护科技创新领先地位的决心和信心不会动摇。美国历史上的多次危机都是依靠美国科技创新领先地位的优势而顺利化解和恢复的，此次也必然继续把科技创新看做抵御危机、重振经济的重要手段，加强对科技创新的支持。在 2008 年美国创新会议上，美国许多学界和企业界人士认为，由于其他国家在不断加强对科技创新的投资，美国已处于丧失科技创新世界领先地位的危险之中。因此，美国要进一步增加对科技创新的投入，推动企业发展所需要的技术、人才激励措施的出台以及优先落实 2007 年通过的《提升美国竞争力法》（美国对研发的投入增加 1 倍），进一步增强美国科技创新的竞争力，以确保美国科技创新在世界的领先地位。特别是，美国新当选总统奥巴马在其竞选宣言中强调将推动胚胎干细胞研究、可再生能源技术开发，加强研发和教育投入，以保持美国的科技领先地位。目前，奥巴马已组成了自己的科技顾问团队，对美国未来科技创新的战略与政策正在进行进一步的

研究和部署。但面临经济衰退和一系列亟待解决的问题，奥巴马将是 1970 年以来面临困难最大的美国总统，他能否兑现其在竞选时的承诺，加大对科技创新的投资，使美国的科技创新竞争力更上一层楼，仍值得进一步关注。

（三）新兴经济体面临新机遇

在全球科技创新格局的变化中，以中国、印度等为代表的新兴经济体的迅速崛起，受到美国、欧盟等的高度关注。2008 年的金融危机也对新兴经济体国家的经济造成了较大影响。美、日、欧的市场萎缩影响到新兴经济体的高技术产品出口，使新兴经济体国家的高技术企业和产业发展受损。此外，新兴经济体发展高科技所需的风险投资、跨国公司在新兴经济体国家的海外研发投入、国际研发合作等也受到不同程度的影响。

但金融危机也给新兴经济体创造了更多的机遇。得益于相对稳健的经济基本面、审慎的宏观经济政策和近年构建的金融缓冲机制，新兴经济体成为一些大型跨国公司的“避风港”，并且有望从中获得更大的发展机会。

首先，为化解危机，发达国家必然进一步瞄准新兴经济体市场，有条件地放松技术管制，开展合作，从而使新兴经济体获得发展所需的技术和设备。长期以来，美、欧、日等发达国家和地区对新兴经济体，特别是对中国的高技术出口方面施加了多种严格限制，给新兴经济体国家的发展设置重重障碍。在经济萧条阶段，由于国内需求大幅度减少，发达国家政府和企业出口技术和高级技术装备方面将趋向开放，限制会有所放宽，要价降低。新兴经济体可借机考虑加大技术和设备进口的力度，把发达国家的经济危机转化为加快技术进步的契机。根据一项调查显示，受金融风暴影响，出于成本方面的考虑，有 31% 的受访美国企业已将部分业务外包，同时 32% 的企业表示，已计划未来 3 年内将部分业务外包。许多大跨国公司不仅没有撤出亚洲市场，反而直接加大在中国、印度的投资，并且与之开展更深入的战略合作。

其次，金融危机使国际并购趋势出现逆转。由于美、欧、日等国的一些企业面临困境，为生存将不得不出售股权、技术甚至整个企业，这为新兴经济体的企业通过并购发达国家的企业获得市场、经验和人才提供了重要机遇。据 Dealogic 数据显示，2008 年上半年，亚洲并购交易总额出现增长，与全球并购趋势相反。受中国与印度的并购交易推动，亚洲并购交易总额增加 4%，达 3873 亿美元，而美国和欧洲的并购交易总额则分别下降 30% 和 39%。尽管金融危机形势严峻，但印度企业并购势头强劲，成为经济领域的亮点。2008 年 11 月，印度企业并购金额达到 34 亿美元，比 10 月的 21.3 亿美元明显上升，比 2007 年同期的 8.5 亿美元则更是增长了 300%。2008 年前 11 个月印度企业并购总数仍达到 433 个，并购总金额达 320 亿美元。

再次，金融风暴加剧“海归”回流速度，人才回归数量迅猛增加。人才流失曾经是困扰一些新兴经济体国家的重要问题。金融危机则有可能使长期存在的人才主要向发达国家流动的趋势出现重要逆转。20 世纪 70 年代，2000 多名韩国汽车研发人才从美国返回国内，一举改变了韩国汽车工业的发展进程。面对美、欧、日等国正在出现的裁员潮，新兴经济体必须整合全球人才资源，才能快速提高本国科技创新能力。

最后，此次危机还使主要新兴经济体有望获得更多国际话语权和决策权。由于危机

中心在发达国家，为了渡过难关，其不得不放下架子，与新兴经济体在金融对策和经济政策上进行协调，寻求新兴经济体的支持，客观上为新兴经济体在全球经济政治舞台上扩展空间提供了条件。在 G20 峰会和 APEC 会议上已出现了越来越多的新兴经济体和发展中国家的身影就是这种趋势的表现。

二、以科技创新应对金融危机是世界各国必然的战略选择

从历次经济危机看，世界经济周期由低谷走向繁荣的过程，也是新技术及其产业兴起与发展的过程。在当前严峻的世界经济形势下，以科技创新提升国家竞争力、摆脱经济危机，已成为政府和产业界的战略选择。

（一）科技创新成为摆脱金融危机的战略选择

面对金融危机导致的严重的全球经济衰退，世界主要国家政府都给予了高度重视。继美国推出强大的救市计划外，欧盟、日本、俄罗斯、中国等也都随即跟进。然而，以宽松的货币政策和积极的财政政策为主导的救市行动，只能是应一时急需，不能从根本上解决问题。真正摆脱此次危机还要靠知识和创新以及科技成果在更大范围内的扩散和应用。知识密集型产业和创新经济将是拉动新一轮世界经济繁荣的核心推动力。

美国新当选总统奥巴马提出了大力支持科学研究的一揽子计划。首先着力提升科技创新在国家战略中的地位，成立总统科学顾问委员会来强化科学在决策议程中的作用，设立首个国家首席技术官以增进跨部门的技术合作，加大对基础研究的投入，在未来 10 年将研究经费增加一倍，并将政府对企业的研发税收优惠政策“固定化”，取消对干细胞研究的禁令，支持利用新技术改良农作物，并重点资助清洁能源和可再生能源的技术开发与产业发展。此外，奥巴马希望在应对全球变暖问题上比布什政府有更积极的作为，使美国成为全球致力于解决气候问题的领袖。

欧盟把推动科技创新看做是提升欧洲竞争力的关键。2008 年 10 月，欧盟议会一致通过欧盟委员会的提议，把 2009 年定为“欧洲创造与创新年”。12 月，首届欧洲创新大会召开，旨在全欧洲发起一场创新运动，作为欧洲在全球化环境下应对经济危机的主要对策。创新大会还发动欧盟各国共同融资成立一个独立的欧洲创新基金，以支持欧盟范围内进行创新实践的中小型企业 and 科研院所。欧盟许多国家还出台相应政策将运用采购预算鼓励创新与产业发展，推动先导计划以确保产业界获得创新专业人才。

2008 年 5 月，俄罗斯政府批准 2011 年前创新经济发展方案，拟将未来几年创新经济在俄罗斯工业中的比重从 5.8% 增加到 6.7%。俄罗斯联邦知识产权、专利与商标局认为，俄罗斯工业中实际应用的发明应该再多出一倍以上，以便使国家经济转向创新经济模式。俄罗斯还将加快制订促进地区经济社会发展的航天科技应用计划，让航天科技成果惠及普通消费者。

2008 年 9 月，澳大利亚创新与科研部发表国家创新系统评估报告，提出从企业创新、建立高质量人力资源、国家卓越研究补助、寻求国际伙伴合作与市场诱因机制规划

等着手，强化国家创新潜能，并发布“研究基础建设策略图谱”，提出未来十年研究建设蓝图，强调产官学三方合作资助研究、改善信息通信设备、拟订发展进程，以提升国家创新能力。

2008 年全球经济形势对中国经济发展的影响同样十分深刻。为了进一步扩大内需、促进经济平稳较快增长，中国政府出台了一系列组合政策。2008 年 11 月，中国政府公布了 4 万亿元一揽子刺激经济的投资计划。其中在第六项中明确投资方向应集中在加快自主创新和结构调整，支持高技术产业化建设和产业技术进步，支持服务业发展。科技部大力推动了一系列重大自主创新成果的大规模产业化应用，以推动形成新的经济增长点，比如面向城市公共的交通节能与新能源汽车、面向市政工程的半导体照明以及低成本计算机推广支持中西部地区中小学教育、缩小“数字鸿沟”等。

（二）金融危机下的产业变革

全球金融危机将导致世界经济由虚拟经济向实体经济回归。尽管受危机的影响，全球产业界的研发投资有不同程度的下滑，但是通过开发核心技术产品、提升创新能力来应对金融危机成为产业界共同的理念和策略。企业应当利用当前时机，推进产业结构调整和技术升级，加强关键技术研发，加速科技成果转化，加快产品创新，不断提升创新能力，创造新的市场需求，形成新的经济增长点。

1. 研发核心技术，重振产业经济

此次金融危机使美国硅谷的高技术产业受到了沉重打击。为应对这轮打击，高技术企业努力研发新产品以提升市场竞争力。英特尔公司计划于 2010 年为个人计算机推出更先进的计算机芯片；太阳微系统公司将重组软件业务，开发新的计算机系统，并通过部门合并开辟其他业务；苹果公司继先前推出第四代 iPod nano 后，2008 年 10 月又推出以廉价和环保为特色的新款笔记本计算机。

韩国造船业调整发展战略，争相研发新概念船型，加大高技术含量和高附加值船舶的研发力度，力争在危机中继续保持领先优势。韩国船界制定了三大目标：2012 年进入国际豪华游船市场；全面提升船机与船舶配套关键部件的技术和质量水平；在货运商船领域设计开发出多功能复合型新概念船。韩国在 2009 年接获的订单将在全球接单量下降 25% 的基础上下降 19%，但韩国主要造船企业仍通过承揽高附加值轮船大幅提升制造单价，取得了良好业绩。三星重工同期共承揽了 6 艘钻探船、14 艘油轮等共 35 艘船的订单，承揽规模达 93 亿美元，与 2007 年同期相比，承揽数量减少了大约 40%，但金额仅下降 17%。从轮船单价看，2007 年上半年最高达到 1.931 亿美元，但 2008 年升至 2.6571 亿美元，原因是重点承揽了高附加值船舶。

2. 产业界掀起新一轮全球并购浪潮

当前金融危机推动了全球市场并购和重组的步伐，重组、并购是产业界应对危机的重要手段之一。危机使资金雄厚的美国、日本、印度大企业利用其拥有的雄厚资金以低价收购国外企业成为可能，从而快速获得海外市场、管理经验以及高端人才。2008 年

1~10月,日本企业对国外企业进行的合并、收购及出资总额累计约6.67万亿日元,约为2007年同期的约3.7倍,创历史最高纪录。2008年10月,美国硅谷电子海湾公司斥资3.9亿美元,成功收购了丹麦的两家网络广告公司,并宣布将斥资8.2亿美元收购一家在线支付网站。印度塔塔咨询公司2008年9月斥资5.05亿美元,收购了美国花旗集团在印度的部分股权。印度信诚公司还斥资8000万美元收购了德国化工企业。

3. 风险投资正在寻找新的产业增长点

金融危机导致国际风险投资的投资趋势有所放缓,并开始寻找新的投资机会。据2008中国投资年会有关统计数据显示,包括亚洲在内的新兴市场和医疗健康、清洁能源技术领域成为国际投资热点。此外,海底资源的开发也成为关注的焦点。日本三菱商社、住友商社在内的30家日本民营企业计划共同对海底热液矿床开展调查,为日本近海海底金属资源商业化开采做准备,并在年内制定出包括所需技术和投资额度在内的具体方案。这30家民营企业包括大型综合性商社、新日铁集团、采矿及精炼厂商和海洋开发公司等,预计今后还会有金融机构等共计70多家企业参与此项调查。

4. 全球人才资源重新整合

金融危机以来,全球人才流动呈现出新的趋势和特点:一是受市场需求萎缩的影响,各个行业尤其是金融、IT行业大规模裁员,使得大量的高科技人才处于待业的流动状态,从而为全球人才分布和格局调整带来了重大机会;二是由于金融危机的影响,大量留学海外的高素质人才和项目回流,涉及电子信息、生物医药和新能源、新材料等重要领域,这些人才将成为经济振兴的重要力量。

一些主要国家认识到人才在经济振兴中的核心作用,出台了防止人才流失、有益于人才引进的重要举措。美国总统奥巴马提出要进行全面的移民政策改革,实行更宽松的绿卡政策和H-1B签证(特殊专业人员临时工作签证)计划。日本政府2008年12月召开“高级人才招纳推进会”,着手讨论建立促进拥有专业技术的外国人在日本就业的相关制度,通过增加外籍劳动者,带动日本经济增长。

(三) 突破金融危机的前沿科技新热点

当前全球金融危机不断深化,世界主要国家都在努力寻找振兴本国经济的新增长点,各国在财力有限的状况下,加大对关乎本国核心竞争力的重大领域的投入。

(1) 能源科技及其相关的环境问题成为科技创新的突破口。能源、资源、粮食、环境问题是今后人类长期面临的严峻课题。奥巴马政府将重点资助清洁能源和可再生能源技术的开发,10年之内实现石油从依赖进口到自给自足的转变;将应对气候变暖视为创造工作机会和实现科技创新的契机;截至2012年使可再生能源占到电力供应的10%,2025年占到25%;今后10年内投资1500亿美元开发清洁能源,创造500万个就业岗位;到2025年减少80%的温室气体排放。日本是资源小国,若能在能源环境技术的基础上实现创新,不仅能使日本走出自身面临的资源、能源困境,还能在不景气的国际市场上成功地推销产品和技术,极大地提高日本的国际地位。为此,近期日本政府

确定,日本经济产业省预定 2010 年完成的天然气水合物开采计划中固态的气化等技术难题是最紧迫的技术创新课题。2008 年 10 月,欧盟委员会、欧盟工业界和科研机构宣布,将在今后 6 年内投资约 10 亿欧元用于燃料电池和氢能源的研究和发展。欧盟力争在 2020 年前建立一个燃料电池和氢能源的庞大市场。

(2) 信息技术仍然是拉动经济持续增长的重要引擎。在奥巴马公布的经济刺激计划中,一项主要内容是扩建高速宽带网络。在宽带普及率和速度方面,美国落后于许多欧洲国家和亚洲国家,为此奥巴马建议利用“普遍服务基金”扩建宽带网络,并且通过投资 IT,采用计算机化的病历和其他技术实现医疗系统的现代化,改进医疗服务,这将带动众多高科技产业的发展。2008 年 7 月,韩国经济部发表“新 IT 战略”,宣布在 2012 年年底投入 3.5 万亿韩元发展信息技术产业。该战略将扩大信息技术的应用范围,促进韩国的整体产业与信息技术结合发展,为信息技术的应用提供更加广阔的空间。在工业出口大幅下滑的困境下,韩国提出要研究和开发新型出口产业,比如运用具有比较优势的 IT 技术和制造业融合,进一步提升“韩国制造”形象。2008 年 10 月,法国政府公布了名为“2012 数字法国”的计划,希望通过发展数字技术来推动国民经济增长,应对当前国际金融危机。印度在国内外市场对印度产品需求下降的形势下,大力促进信息产业与高科技的发展。印度计划使 2008 年信息技术服务业产值达到 1 万亿卢比,比 2007 年增长 24%。印度还瞄准国际前沿领域,在国内建设医疗科技园,生产医疗尖端科技产品,加快高科技产业发展。2008 年 12 月,巴西科技部提出名为“2009 年经济补助计划”的科技投资计划。该计划总额为 4.5 亿雷亚尔,目标是在信息技术、生物技术、医疗卫生、国防和公共安全等六大战略领域加强产品和服务的开发。除了鼓励更多的微型和小型企业获得补助外,该计划还特别强调充分运用国家创新法规定的让各州协助企业投资科研和开发、提高竞争力的机制。

(3) 纳米科技有望成为引领下一轮增长的新兴领域。2008 年美国提出“支持具有巨大影响的基础研究来刺激技术创新、经济竞争力和新的就业机会,通过更好地观察、数据和模型分析以及基础科学和社会科学的研究,来加强美国理解和应对全球环境问题和自然灾害的能力”的投资原则,在继续支持“美国竞争力计划”、国土安全、能源安全(先进能源计划)、先进网络与高端计算、国家纳米技术计划、环境等战略领域的基础上,特别增强了对理解复杂生物系统领域的支持。在“国家纳米计划”(NNI)方面,研究经费投入总额 14.45 亿美元,比 2007 年增加了 3.78%。2008 年 1 月,欧盟为进一步推进“第七框架计划”的实施,巩固欧洲在纳米科技和材料领域的领先地位,资助相关领域的研究、开发、示范和项目协调,实现欧洲工业从资源密集型向知识密集型工业转变,迎接全球范围内的新工业革命、市场竞争、环境等因素带来的挑战,确立了十大主题中第四主题——纳米科学、纳米技术、材料和新制造技术、工业应用的技术集成主题领域的年度工作计划。2008 年 7 月,法国旨在振兴经济的“竞争力极点计划”新材料领域,在立足于共同项目开发基础上,优先考虑航空、造船、舰船、游艇及船动力和汽车等 5 个相关行业的横向联系,促使其他领域特别是汽车和铁路行业的中小型工业企业能够开发出新的高质量产品,以利于法国经济的发展与振兴。为了确保以 50 多项国际上最先进的纳米技术来创建一个全新的产业,到 2020 年使韩国跻身于世界前三

大纳米技术国家之列，并占据 20% 的全球纳米技术市场份额的宏伟目标，2008 年 1 月，韩国政府宣布《国家纳米技术路线图（2007—2020）》，以便推进纳米技术领域的研究和开发。路线图提出了关于各项技术开发的技术路线图，以及相关技术融合产生的未来新产业领域。

三、前沿科技领域新趋势及重要进展

2008 年，前沿科技领域依然按照既定的步伐发展，取得了较大的进展。

（一）生物技术

生物技术依然是 2008 年各国的研发热点，基因组、干细胞、转基因技术研究领域取得了重大突破，生物产业的发展进入了一个新的高潮，取得了“接近整体赢利”的历史最好业绩。

1. 热点领域及发展趋势

2008 年 1 月启动的“千人基因组计划”是国际科学界开展的又一项人类基因组联合测序工程，它将是基因组科学研究向临床医学迈进的重要转折点。随着基因组测序技术不断取得新的突破，疾病相关基因研究的进程也加快了。干细胞研究不仅在胚胎干细胞和成体干细胞的基本性质研究上稳步推进，而且在诱导成体细胞变成诱导性全能态干细胞研究中创造出了多种简便、安全、高效的方法，利用干细胞治疗疾病的应用进一步扩展。生物药物研发热点集中在单抗药物和疫苗上，主要针对癌症和传染性疾病。利用转基因技术开发动植物新品种、新药物和防治传染病非常活跃，全球转基因作物种植面积继续扩大。

2. 重要进展

2008 年 1 月 22 日，“千人基因组计划”在伦敦、华盛顿和深圳三地同时启动，中、英、美三国科学家将对全球各地至少 1000 个人类个体的基因组进行测序，绘制一张与生物医学相关的人类遗传多态性的崭新图谱。新图谱是一张几乎覆盖全人类的基因组遗传变异图谱，包括所有在人群中出现频率不低于 1% 的变异以及那些出现频率还不到 0.5% 的位于基因之内的变异都将被识别到。该计划可以使人类在基因组内发现疾病的可能性增加 5 倍，在整个基因领域发现疾病的可能性增加至少 10 倍。

2008 年，哈佛干细胞研究所的研究组利用重组基因技术，培育出带有 10 种疾病特征的 20 个 iPS 干细胞系。这批干细胞系是从患有不同疾病的 10 名患者身上取出的细胞，通过基因重组形成“诱导全能态细胞”。这项成果首次让科学家能直接研究有特种疾病缺陷的细胞，有望为人们提供认识并最终治愈疾病的工具。

2008 年 6 月，英国、意大利和西班牙的医学专家小组，通过移植用自身干细胞培植而成的气管，成功地治好了一名气管受损的西班牙女子。这是世界上第一例成功移植用患者自身干细胞再造器官的病例，它能够作为一种安全、为接受者定制的再造器官移植

铺平道路,从而治愈更多患者。

(二) 纳米技术与纳米材料

据不完全统计,2008 年全球纳米科技研发投入将突破 150 亿美元。巨大的科技投入,极大地推动了纳米科技成为 21 世纪快速发展的主流科技之一。但受全球性金融危机的影响,美国、欧盟等制造业对新材料需求紧缩,全球新材料产业发展态势由强劲趋于放缓。

1. 热点领域及发展趋势

材料结构功能复合化、功能材料智能化、材料与器件集成化、制备的低成本化、使用过程绿色化与长寿命以及基于用户需求定制等已成为新材料发展的主导方向。伴随纳米材料、纳米装置、纳米区域探测等研究的逐步拓展,纳米技术产品已由“主动式纳米结构”发展到“纳米系统的组成系统”阶段。铁基高温超导材料的发现,打破了传统的超导材料理念,为后续超导材料研究开拓了巨大的发展空间。

2. 重要进展

2008 年 2 月,美国西北大学科研人员,通过将合成 DNA 的双链附着上金 (Au) 纳米粒子,利用 DNA 分子链将 Au 纳米粒子自组装进面心立方晶体或体心立方晶体中,Au 纳米粒子取代了原晶体结构中的原子,成功地获得由 Au 纳米粒子构成极具差异 3 维晶体结构的 Au 纳米粒子晶体。此种晶体结构适用于光子和磁应用、生物医学传感以及信息或能量存储,晶体物质构建技术有望广泛应用于医学、光学、电子或催化领域。

2008 年 4 月,我国国家纳米科学中心与中国科学院物理研究所、燕山大学合作,在高含氮量的碳氮微纳米结构制备方面获得重要进展。他们利用分步裂解三聚氰胺方法,获得了热稳定性高于 700℃的碳氮材料(碳氮含量比 2/3)。以此材料为基础,采用热蒸发 CVD 方法实现了碳氮微纳米线的大批量制备。通过调节反应室内碳氮气相分压,可在较大范围内(100 纳米~10 微米)调节碳氮纤维/纳米线直径,该项研究成果为碳氮低维材料大规模合成及应用奠定了基础。

2008 年 4 月,美国弗吉尼亚大学科研人员,利用纳米重力计质量检测技术,成功研发出新型纳米储氢材料——Ti 过渡金属乙烯复合物。由于被隔离的过渡金属可与氢分子产生比物理吸附强但比化学吸附弱的键合,使 Ti 过渡金属乙烯复合物吸氢气质量比达 12%,此数据已大大高于美国能源部预定在 2010 年 5.4%的储氢能力目标。

2008 年 3 月 14 日,继东京工业大学发现新型铁基超导材料 $\text{La}(\text{O}_{1-x}\text{Fx})\text{FeAs}$ 后,中国科学院物理研究所超导国家重点实验室闻海虎研究组,在镧氧铁砷 (LaOFeAs) 材料中用二价金属 Sr 替换三价 La,成功将空穴载流子引入系统,首次合成 Sr 掺杂镧氧铁砷超导体(临界转变温度 25K, -248.15℃),为铁基高温超导机理研究以及可能应用开辟了新领域。