

2009年澳大利亚科技发展动态研究

高 凯¹ 冯 瑄²

(1. 江苏省生产力促进中心, 南京 210042)

(2. 科学技术部, 北京 100862)

摘 要: 本文报告了2009年澳大利亚的科技政策动向、科技计划执行情况、高新技术产业发展和取得的一些成就、科技统计数据与主要科技指标以及开展国际科技合作的情况。

关键词: 澳大利亚; 碳交易市场; 清洁能源; 生物技术与生物医学; 绿色楼宇计划

中图分类号: G31; F124.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2010.06.001

2009年对于澳大利亚科技界来说是不寻常的一年。尽管受到金融危机影响,澳大利亚政府仍大幅增加了对科技的投入。科技与创新经费从上年度的69亿澳元增加到本年度的86亿澳元,增幅达22%,创历史之最。政府也在应对金融危机中充分发挥科技和创新的力量,加大对教育和科研设施的投入,努力提高公众的科学素养,加速新兴产业的发展和传统产业的结构调整,并取得了积极的成效。

“气候变化”继续成为内政与外交的热点议题,政府顶住反对党的压力,积极推动减排的新政策,并广泛寻求国际社会的响应与支持。新政策也有利于产业的技术升级和产业转型。

科技成果商业化和产业化进程大大加快,高技术产业有重大发展并取得大量成果。

加强国际科技合作成为2009年澳大利亚科技界的重点议题。

一、重大科技政策动向

(一) 出台创新政策白皮书

2009年1月22日,澳大利亚政府公布了对国家创新体系的综合评估报告,并在报告的基础上,于5月发布了国家创新政策白皮书《驱动创意:一项21世纪的创新议程》(Powering Ideas: An Innovation Agenda for the 21st Century)。这是自

2007年12月上台以来,工党政府首次向公众展示其总体科技与创新政策与施政安排。

1. 确定国家创新目标

作为指导国家未来十年创新发展的纲领性文件,白皮书确定了国家创新体系的发展方向和到2020年要实现的五大目标,即:

(1) 准确把握发展方向和优先任务,更好地利用资源促进发展,并有效评价创新实施效果;

(2) 吸引最优秀的人才开展世界一流的研究,用新知识和新创意指导、支持和服务国家的创新体系;

(3) 运用相关政策减少贸易壁垒,拓宽创新途径,帮助企业最大限度地开发新创意和技术并实现产业化,增强竞争能力;

(4) 政府与公众有效协调,积极调整和优化政策,提高服务水平,支持国家的创新体系;

(5) 应对国家和全球所面临的挑战,确保创新取得成效。

2. 提出创新的优先任务

白皮书确定了国家的7项创新优先任务,即:

(1) 集中公共研究资金重点支持高质量的研究,解决国家面临的挑战并寻求新的发展机遇;

(2) 培养具有较高素质和技能的研究队伍,保障国家的科研工作顺利开展;

作者简介:高凯(1964-),男,江苏省生产力促进中心 副研究员;研究方向:科技管理。

收稿日期:2010年2月8日

(3) 打造一个有效的创新体系,促进国家工业健康发展,推进研发成果的商业化进程;

(4) 推动新技术、新工艺和新创意更有效地传播,尤其是在中小企业中的传播,促进在经济领域的创新;

(5) 建立新的创新体系,培育创新文化,促进研究人员之间以及研究人员与产业界的合作;

(6) 推动研究人员和企业开展更多的国际科技合作;

(7) 加强公共部门和社区内的人员与创新体系内各种利益攸关者的合作,提高政策水平和服务能力。

3. 制定国家科技与创新计划与措施

根据未来十年的科研和创新需求,白皮书对国家的科技计划进行了总体安排——在持续增加科技与创新投入,不断强化已有科技计划的基础上启动新的计划。其中包括:大幅增加“大学可持续卓越研究计划”、“研究基础设施大宗拨款计划”的经费;启动“合作研究网络计划”;通过“国家研究基础设施战略路线图”和启动“超级科学计划”投入大量资金支持一批项目;拨款支持参与国际大科学项目,例如 Gemini 项目、大麦哲伦天文望远镜的建设、平方公里阵列射电天文望远镜项目 (Square Kilometer Array Telescope Project, SKA) 等。

白皮书对落实未来十年的国家目标制定了一系列措施,包括:增强研究能力建设和研究型人才培养,即:参照国际标准逐步增加研究机构数量、提高质量,开展世界一流的研究工作;采取以任务合同为基础的资助机制,努力使大学成为研究中心和知识辐射中心,以市场需求为导向开展研究工作;通过专项计划解决间接研究费用不足的问题;帮助规模较小和地区性的大学与其他机构建立合作团队,提高研究能力;提升公共研究机构处理复杂问题、参与国内和国际合作以及开展跨学科研究的能力;继续增加研发基础设施的投入,支持合作研究并使研究人员能够获取最新的技术。

国家将制定研究型人才培养战略,解决人才短缺的问题;增加研究生奖学金津贴,使具有高学历的研究型学生人数在未来十年内显著增加;建立研究型人才的培养机制,针对不同年龄段实施各项措

施,支持研究人员。

在与业界相关人员充分沟通的基础上,制定各种科技与创新指标,政府将通过各种方式开展客观的评价工作。

为加速促进企业技术进步,国家将启动和加强“澳大利亚商业化计划”、“企业联络网络计划”以及“澳大利亚清洁产业计划”和“清洁能源行动”等与产业发展和企业技术进步相关的一系列计划与行动,促进企业的创新活动。

此外,白皮书还提出了增强公共部门的创新能力;促进各部门的合作及加强国际合作推动创新;强化管理促进创新等重大安排。

白皮书的出台受到了科技界和社会各界的普遍欢迎。

(二) 制定鼓励产业创新的新措施

激励产业的投入与创新是今年政策的重点之一,有如下特点:

1. 出台新的研发税收信用政策

2009年5月,政府公布了新的 R&D 经费减税政策,从 2010年7月1日起以研发经费税收信用政策代替研发经费减税政策。新政策操作更加简化,对企业研发投入的减税力度更大,能使更多参与研发活动的企业得到让利优惠。目前,约有 7000 家企业享受 R&D 经费减税政策,而实施 R&D 经费税收信用政策后,受惠的公司将大幅度增加。未来单是小企业就将有超过 5500 家享受到高达 45% 的退税优惠。新政策将会激励企业更多的研发投入,促进国家整体科技创新水平的提升,实施后每年政府通过让利方式间接增加科技投入 14 亿澳元。

2. 实施“创新投资跟进资金计划”

为帮助有较好发展前景的新兴企业在金融危机中继续从事创新活动并渡过难关,政府在今年 3 月宣布投入 8300 万澳元实施“创新投资跟进资金计划”。政府委托 20 个有资质的风险资金经理人管理项目资金的评定。这些资金将帮助新兴企业的技术与服务进入产业化,包括涉及一些前沿科技领域的产品生产,例如:在清洁能源、生物技术、通信技术产品等方面。这也是政府帮助企业增加流动资金的一系列计划之一,它将帮助企业增加投资信心,并促进私人资本对前沿科技的投入。

3. 启动“澳大利亚商业化计划”

政府将在4年内投入1.96亿澳元实施“澳大利亚商业化计划”，帮助企业加速创新和研究成果的商业化。政府以计划扶持的手段，为企业提供专业的人员咨询、部分经费资助以及项目管理等多层次、全方位的支持，通过成果商业化过程帮助中小企业发展。通过计划，政府将向企业推荐项目经理人，在项目的概念论证阶段、商业化初期阶段提供一定数量的资金，与项目企业共担风险。这一计划的运筹过程征集了社会各界的意见，并向社会招募资金经理人和有产业化经验的人员。计划将从2010年1月起实施。

4. 成立专业技术创新中心

2009年，政府支持成立了多个专业技术创新中心，包括：

(1) 3月投入1400万澳元在昆士兰州Mackay市成立矿产技术创新中心。中心为企业提供免费的综合评估(如企业的优势和存在的问题、企业发展战略、企业成长的潜力等)；帮助企业策划新产品的研发；帮助企业寻找和引进新的科研成果，提高产品质量；帮助企业寻找合适的设备、机构和专家，协助企业将新创意转化为新产品。

(2) 4月投入2000万澳元在新南威尔士州Newcastle市成立了清洁能源创新中心，为清洁能源行业的中小企业提供全面、实用的服务。中心的技术和商业顾问将深入企业，为企业提供面对面的现场咨询和指导。

中心将与澳大利亚产业化研究所及西澳可持续能源协会密切合作，开展多领域的研发活动，促进可持续、低排放能源发展，如：太阳能、风能、波浪能、潮汐能、生物质能、地热能及工业废热发电等。中心的建立不仅能为未来低碳经济提供就业岗位，也将有利于减少温室气体的排放。

(三)继续关注气候变化问题

气候变化问题仍然是政府关注的政策重点，具体举措有：

1. 修改并推迟实施减排计划

受金融危机影响，政府在5月宣布将原定于2010年7月起开始实施的“碳污染减排计划”(CPRS)，推迟到2011年4月16日下届政府大选之

后，且在实施碳排放交易的第一年(2011年7月1日到2012年7月1日)，将每吨碳排放交易价由原定的40澳元降到10澳元。

政府同时也表示，如果国际社会在哥本哈根联合国气候变化大会上能达成全球二氧化碳排放维持在 450×10^6 的共识，澳大利亚将调整减排目标，即到2020年的温室气体排放将在2000年的水平上减少25%(原计划是5%~15%)。

11月24日，政府经过与反对党的多次磋商做出让步而公布了修订后的碳减排计划。按照新方案，政府将对煤矿、发电等重大排放行业的补贴增加超过一倍。同时，计划也将不包括农业部门。但是，反对党内部对该方案做出了强烈的反应。反对实施减排的议员通过选举新的反对党领袖，而最终抵制了碳减排计划的实施。这使得执政和在野的两派政治力量就减排问题仍然无法达成共识，也使得政府希望在哥本哈根会议上展示澳大利亚减排的决心成为泡影。

2. 公布关于碳污染的最新研究报告

联邦政府发布《追踪京都议定书并展望2020年》的最新研究报告，对国家的碳减排计划方案的实施进行了预测。

报告表明：如果减排方案不落实，到2020年碳排放将在2000年的基础上增加20%。碳污染的增加将相当于从现在到2020年，跑在路上的汽车总量翻一番。国家要实现到2020年减少5%的碳污染，需少增加1.38亿吨的二氧化碳排放。这相当于国家电力系统和交通运输系统2011~2020年所产生碳污染一半的数量；如果要取得到2020年减排25%的目标，国家将需要减少2.49亿吨的等量二氧化碳。

报告指出：由于全球经济衰退，在过去12个月内全世界的碳排放增长速度放缓，但澳大利亚的碳排放却在持续上升。研究表明，1998年9月到2009年3月，澳大利亚的碳排放年平均增长达到1.6%。

报告还显示：在后《京都议定书》阶段的2008~2012年，澳大利亚仍需要继续保持在1990年水平的基础上减排108%的目标。但由于全球经济衰退和减排计划第一年实施，这一阶段内可以在1990年基础上实施107%的减排任务。

3. 制定新措施帮助企业进入全球碳交易市场

9月30日政府出台新措施,帮助澳大利亚企业或个人进入全球碳交易市场——即日起任何个体或企业都能够通过澳大利亚的国家碳排放单位注册机制开设交易账户。这样,就将允许它们利用注册的方式进入《京都议定书》所确定碳交易的全球碳交易市场。政府认为,一旦启动碳减排计划,这一注册机制将是落实计划中的一个决定性成分。

新措施还包括,确定了澳大利亚实施清洁发展机制(CDM)和联合实施机制(JI)的国家权威机构(National Authority)。该机构将审批在《京都协议书》下的CDM和JI项目的企业参与情况。

4. 实施多项科技计划应对气候变化

政府在公布2009~2010年度政府预算时宣布投入35亿澳元,实施促进清洁能源生产和开发新技术的总额45亿澳元的“国家清洁能源计划”。

(1) “碳捕捉与封存旗舰计划”(Carbon Capture and Storage Flagships)

未来9年内,政府将投入20亿澳元,建设产业化规模的碳捕捉与封存项目,包括建设示范工厂及碳储存中心。政府资助额将占项目总投资额的1/3。

(2) “太阳能旗舰计划”(Solar Flagships)

未来6年内,政府将投入约15亿澳元,建设3~4个产业化规模的太阳能发电项目,实行并网运行。

(3) “可再生能源计划”(Renewable Australia)

政府将投入4.65亿澳元,建立独立的创新机构,推动开发、转化和使用可再生能源技术。

(4) “应对气候变化计划”(Climate Ready Program)

为支持开发和转化清洁、绿色科技成果,政府实施了竞争性的“应对气候变化计划”,包括:水的回收利用;废物回收或小规模的可再生能源技术和服务;开发更节能的绿色建材及可降低设备能源消耗的新技术。今年共资助了70个项目,金额达5500万澳元。该计划自2008年7月以来已支持了四批共102个项目,资助金额达到7630万澳元。

(5) “应对气候变化设备改造计划”(Re-tooling for Climate Change Program)

政府实施“应对气候变化设备改造计划”,鼓励中小型制造企业通过节能降耗、废水循环利用、提

高能源利用效率等,减少对环境的影响。受金融危机影响,企业自有资金较难到位,因此,政府将该计划的支持力度从原来的占总投入的1/3增加到1/2。该计划今年共支持了23个项目,使计划支持的项目总数达到49个,金额超过950万澳元。

(6) “绿色楼宇基金计划”(Green Building Fund)

为鼓励商业大楼的业主降低能源消耗,减少温室气体排放,政府实施了“绿色楼宇基金计划”。今年共资助了89个项目。目前,已资助的126个项目资金总额达到4440万澳元,每年可减少温室气体排放超过10万吨。

(四) 建立科研机构(绩效)评估框架和科研行为守则

建立科研机构绩效评估及科研诚信评价是科技管理政策中的重要内容,年内政府出台和完善了相关政策。

1. 科研机构评估框架计划

澳大利亚创新、工业与科研部和教育、就业和劳资关系部合作,出台了“科研机构评估框架计划”,对全国的公立高校开展绩效评估。该计划将建立“机构评估框架信息采集系统”,每年采集定性、定量数据以及其他方面的相关信息。政府依据该系统的信息,每年对公立高校的研究绩效进行一次全面评价,评价结果将作为下年度政府经费下拨的依据。

高校对“科研机构评估框架计划”普遍持欢迎态度,认为该计划不仅有利于政府对高校进行监督与考核,也有利于高校自身的管理。它们特别赞同侧重对高校研究绩效以及研究人员培训方面的考核。

2. 试运行新的科研评价体系

为评价公共研究机构(主要是大学)研究质量和成果的社会影响力与社会效益,前一届政府曾提出,建立澳大利亚研究质量框架体系(Research Quality Framework, RQF)。由于担心该体系管理成本过大(据预测,建立和运行RQF需投入1000万澳元),工党政府上台后废弃了RQF计划,并委托由创新、工业与科研部及澳大利亚研究理事会(ARC)牵头,吸纳国家卫生与医学研究理事会(NHMRC)等

机构的意见,建立新的研究质量评估体系——澳大利亚卓越研究评价计划(Excellence in Research for Australia, ERA)。

实施 ERA 的目的是全面评价澳大利亚高校的研究质量,包括纯理论研究、应用研究及与企业界的合作研究。在广泛调研和征求业界意见的基础上,2009 年首先在物理、化学、地球科学及人文科学与创意艺术领域推行 ERA 试点工作。

澳大利亚研究理事会继 2008 年出台《ERA 的指标原则》和《ERA 的指标表述》文件后,2009 年公布了《ERA 评价指南》以及《ERA 指标评价(基准)方法》,供相关高校按照评价指南和指标准备材料迎接评估。《ERA 评价指南》为高校提供了评估指南,《ERA 指标评价(基准)方法》明确了评价方法的来源、数据采集要点以及计算方法等。理事会将在总结试点的基础上,于 2010 年在全国高校全面推广 ERA 评估工作。

3. 建立科研行为守则

公正和有效地管理不当研究行为是确保世界一流科研水平的根本。年内,澳大利亚两个主要政府科研经费管理机构——澳大利亚研究理事会和国家卫生与医学研究理事会,与澳大利亚大学联盟合作,共同制定了“澳大利亚科研行为守则”。它为研究人员提出了研究活动的道德规范,明确了不当研究行为的定义。接受 ARC 和 NHMRC 资助的所有项目都必须遵守该守则。

(五)强调大力开展国际科技合作

加强国际科技合作成为澳大利亚科技界年内的一大特点。在 3 月科技部长 Kim Carr 的讲话中,将“提高澳大利亚大学科研的国际化水平”作为“最后的雄心”。他多次强调应对挑战的对策之一,是加强国际合作,并指出:“澳大利亚从更多参与国际网络和建立合作伙伴关系中获得一切。如果这种联系枯竭,将是巨大的损失”。

在政策调整的同时,今年国家的科技与创新年度预算中,用于国际科技合作的经费也有较大幅度的增加。

二、重大科技计划的执行情况

根据《国家创新体系的评估报告》,澳大利亚全

国各级政府支持科研与创新的 169 项计划,有效地支持了各个层面的活动。今年,政府重大科技计划继续重点支持科学研究项目,加大对科研及科研基础设施的投入,不断提高经济活力和企业竞争能力,促进科技合作;建立与建设国家科技创新体系相关的管理机制,全面推动社会与经济可持续发展。除以往澳大利亚研究理事会和国家卫生与医学研究理事会安排的项目外,国家科技计划有如下特点。

(一)增加科研基础设施投入,推进科技项目实施

1. 国家合作研究基础设施战略进展顺利

国家合作研究基础设施战略(NCRIS)于 2006 年起实施,目标是统筹研究基础设施投入,支持大学和公共研究机构建立世界一流的科研基础设施,促进各研究机构及个人共享先进的研究设备和设施。

2008~2009 年,该战略完成了最后两个资助项目的评定与资金拨付工作,即:人口健康研究网络建设和陆地生态研究网络建设。

在该战略资助下的一些重要设施年内正式启用,例如:国家影像设施、国家制造业设施、国家表型遗传学网络、海洋综合观测系统等。

国家数据服务中心是国家合作研究基础设施战略(合作平台建设)的一部分,旨在改变政府对数据管理的模式 and 政策,指导研究人员更科学地使用数据,整合研究成果和数据资源,让更多的研究人员更方便地共享研究数据。

目前,该中心已推出一个简便易行的电子平台,研究人员、研究团体、研究机构可随时上传、复制、分析、检索研究数据。一个电子研究(eResearch)服务平台已初步建成。

2. 平方公里列阵射电望远镜项目进展顺利

2009 年,平方公里列阵射电望远镜项目(SKA)开展建设工作,并追加投资 8000 万澳元在西澳建立了国家 SKA 科学中心。

在政府协调下,澳大利亚联邦科工组织(CSIRO)联合西澳州政府、高校、企业及国际合作机构,开始了 SKA“开创者号”射电望远镜建设,这也是为竞标 25 亿美元的“国际 SKA 计划”所做的充分

准备工作。

(二)启动教育投资资金

政府为应对金融危机,投资47亿澳元启动了“国家基础设施建设”一揽子计划,其中,5.8亿澳元用于“教育投资基金计划”,资助有关高校31个重大科研设施的建设,包括墨尔本大学的神经工程中心、阿德莱德大学的光子与传感技术中心等。

(三)推进“合作研究中心计划”

《国家创新体系评估报告》对“合作研究中心计划”给予了充分肯定,认为它对推动企业创新、促进技术转移有显著的作用。

2009年,创新、工业与科研部部长宣布将该计划由原来的每两年评审一次改为每年评审,且资助时间也从7年延长到10年。另外,该计划将增加对人文科学、社会科学等领域的项目支持。启动新一轮的合作研究中心计划评审。

目前,正在运行建设的有49个CRC,分布在6个主要领域:环境(11家)、农业与乡村制造业(14家)、信息与通讯技术(5家)、矿业与能源(4家)、医药科技(8家)以及制造技术(7家)。这些中心有力地支持了产学研结合和创新人才的培养。

(四)实施“创新评价框架计划”

《国家创新体系评估报告》指出,政府制定相关政策应以明确论据为基础。为此,政府实施了“创新评价框架计划”,目的是建立长期一贯的企业创新评价指标及信息采集框架。该框架计划的评估结果将作为政府制定未来政策的参考以及衡量国家创新体系建设进展情况的重要指标。

(五)启动“超级科学计划”

“超级科学计划”于2009年5月正式对外公布。到2013年,政府将通过该计划投入11亿澳元用于三大优先领域的科研基础设施建设,即:空间与天文、海洋与气候变化以及未来工业技术(生物技术、纳米技术及信息通讯技术)。具体工作包括:

投入1.6亿澳元用于空间与天文研究,包括:建设SKA所需的高级计算中心、追加对“英国-澳大利亚天文台”的投入、启动空间研究计划等。

投入3.877亿澳元用于海洋与气候变化研究,包括:建造最现代的海洋科考船;拓展和提升海洋综合观测系统;在海洋研究所建设新的热带海洋研

究设施;升级研究气候变化的高性能计算机;加大对陆地生态系统、地下水、可再生能源、水资源及能源等研究的投入。

投入5.04亿澳元用于未来工业技术研究,包括:前沿生物技术研究设施(如:加盟欧洲生物实验室)、启动国家授权技术战略、为核科学组织(ANSTO)增加科学设施、促进纳米技术研究、提升ICT服务平台等。

投入2720万澳元用于资助在超级科学计划领域的青年骨干。2010年、2011年分别资助50名。

另外还将投入1130万澳元用于资助国家科技馆的更新及通信设施建设。

三、高技术领域的发展与主要成就

(一)生物技术与生物医药

生物技术及生物医药是澳大利亚的优势产业。联邦政府2009年10月公布了生物技术领域的发展简况,包括如下方面:

1. 近年来,生物技术产业显著成熟。2009年6月底,共有69家上市生物技术公司,市值达225亿澳元,而2004年只有99亿澳元。

2. 澳大利亚最大的生物技术公司CSL在2009年2季度的市值最高达194亿澳元。

3. 市值超过1亿澳元的生物技术公司的数量是这一行业发展成熟度的关键指标。2009年2季度末共有8家市值超过1亿澳元的公司(CSL除外),总市值达20亿澳元。

4. 生物技术领域有大量从高校及公共研究机构派生出的研究型中小企业。

5. 澳大利亚生物技术研究基础较强,促进了生物技术产业的不断成熟,拥有临床试验后期阶段生物医药产品的公司数量不断增加。

6. 生物技术出口仍然是以通过向国际大制药企业或生物技术公司出售技术许可及其他知识产权为主。

(二)纳米技术

纳米技术发展迅速,在生物医药、化工、材料、计算机、快速低成本制造等领域前景广阔。纳米技术也是澳大利亚政府支持的重点领域。澳大利亚的研究机构和企业都积极参与纳米技术的研发活动。

联邦政府 2009 年 10 月公布的纳米技术领域的发展简况大体包括如下几方面:

1. 2009 年共有 75 家纳米科研机构、80 家公司参与纳米技术研究或应用纳米材料生产相关产品。

2. “国家纳米技术战略”的主要任务是建立纳米粒子的计量标准;建立适当且有效的管理办法;提高公众对纳米技术的认知;建立统一协调的国家纳米技术管理与研究体系。该战略总投资为 960 万澳元,于 2009 年 6 月结束。

3. 《国家创新体系评估报告》对纳米科技的发展进行了专门评估,将纳米技术的发展与应用作为重要内容在国家创新体系中整体考虑。

4. 2009~2010 年度政府预算将投入 3820 万澳元实施“国家授权技术战略”。

5. 纳米科技仍处于研发阶段,尚无规模较大的纳米技术公司出现。

6. 纳米技术未来的研究重点是:用纳米技术解决健康、安全和环境问题;认识和了解纳米技术对社会、伦理及经济可能带来的影响;鼓励企业利用纳米技术提高产品的国际竞争能力;鼓励企业与研究单位建立联系,促进纳米技术在工业领域的应用。

(三)信息通讯技术(ICT)

澳大利亚信息通讯业发展迅速,尤其在电子政务、电子医疗、电子安全体系、智能运输管理、智能司法管理、电子商务与金融、计算机游戏与动漫等产业领域的发展受到全球关注。2009 年 5 月,政府宣布成立信息技术产业创新理事会,以进一步促进和支持具有 980 亿澳元产值、提供超过 40 万个就业机会的信息技术产业。

创新、工业与科研部 2009 年 10 月公布了信息通讯领域的发展简况:

1. 2007~2008 年度,澳大利亚 ICT 产品与服务进口额为 269 亿澳元,出口额为 52 亿澳元。进口主要源于中国、东盟及美国。主要出口市场为美国、英国及东盟。

2. 作为衡量一个国家 ICT 基础设施建设情况以及公众、商业及政府部门使用电脑能力的指标——公众使用电脑总体指数(overall e-readiness),澳大利亚在 2007~2008 年排名世界第四位,而

2006~2007 年仅排名第九位。

3. 澳大利亚信息通讯业的市场在全球排第十二位,在亚太地区排第五位。

4. 2007~2008 年,澳大利亚企业在信息、计算机与通信领域投入的研发经费是 32 亿澳元,占企业研发总投入的 26%。

(四)主要科技成就

1. 建成世界上首个高精度离子探针设备

西澳大学建成高精度离子探针设备。该设备能检测武器级的铀和新的矿石储量以及验证地球上的早期生命。

新的微型探针通过打在检测样本上的高能量离子束,有能力检测出各种不同物质之间化学特性的差异,能用来追踪远古已灭绝动物的迁移轨迹,从而搜寻它们灭亡的原因。

2. 开发出新的矿产探测与分析设备

澳大利亚联邦科工组织开发出新的矿产探测与分析设备。该装置安装在采矿设备上可帮助确定矿藏位置、分析矿藏环境、确定矿藏品位。该装备根据作业环境的不同,能使自动采矿机械快速做出响应和调整,提供最佳矿产开采方案,实时、准确分析矿物成分和含量。

该设备综合了现有的两种最佳材料特性分析技术的优势——X 射线衍射和 X 射线荧光,能够在采矿过程中同时测量矿物含量和超低浓度元素的成分,而不需要进行耗时、耗力且容易发生错误的传统采样过程,测量精度可达到浓度(含量)在亿分之一的水平。

3. 开发出环境友好型金属镀膜技术

铬作为额外的保护涂层基质被广泛使用于如锌、铝和镁等金属的镀膜中,保护金属镀层并使产品有光泽的外观。但铬的毒性较强,因此,电镀企业非常希望能找到一种替代方法。

CSRIO 开发出一种水基型溶剂的“淬火涂层”技术可替代铬的使用。该技术在成本和性能上与铬类似但无危险废物处理的额外费用。它虽专为热浸镀锌涂层设计,但也适用于其它形式的电镀和其它金属包括铝、镁等,是有效的铬酸盐替代品。它为电镀工业提供了绿色、高效的解决方案。

4. 开发出新型防火材料

CSRIO 的材料科学与工程研究所研制出了全新的防火涂料。该耐热防火涂料称为混合无机高分子系统(HIPS),可承受摄氏 1000 度的高温,而目前商业上使用的建筑和结构防火材料(或涂料)一般可承受摄氏 150~250 度的温度。

HIPS 涂料由无机地质聚合物树脂及一部分聚合物添加剂组成。HIPS 是一种新兴的类陶瓷无机聚合物,可以在常温下生产,因此,有可能对建材产品带来革命性的变化。HIPS 不仅防火、防爆、耐酸,而且坚固、易塑型、可喷涂、可挤压,使用范围非常广泛。

5. 开发出新的矿井安全监测体系

CSRIO 的勘探与采矿研究所与科学采矿公司合作,共同生产“Nexsys?”型矿井风险实时管理系统。该系统能将矿井下多种探测系统探头所采集到的数据进行综合处理,形成井下安全情况实时报告信息,并及时提供给控制室。一旦井下有危险情况出现,该系统可帮助管理人员立即启动相应的响应措施。该系统有利于提高矿井安全,防止井下人身安全事故的发生。

6. 抗移植排异反应研究取得重要进展

器官移植患者通常要长期服用环孢菌素等抗排异药物。Garvan 医学研究所在抗移植排异反应研究方面取得重要进展,器官移植患者有望在不远的将来不再需要终身服用抗排异药物。

在实验中给老鼠注射一些混合药物,就可以改变老鼠的免疫系统,使老鼠将移植来的细胞当作自己的细胞。通过给正常、健康的老鼠连续 3 天注射混合药物,在第 4 天给老鼠移植能产生胰岛素的细胞。在做移植手术时,老鼠体内已有大量的 T 调节细胞,可以抑制老鼠体内 T 杀伤细胞的活动,因而老鼠就不产生排异反应。移植手术两周后,老鼠体内 T 调节细胞下降,老鼠的免疫系统又恢复到正常状态。科学界认为,通常移植手术后 100 天无排异反应就认为移植的器官被接受。该实验在 200~300 天之后没有一个老鼠出现排异反应。因此,这是一项突破性的重要结果。

7. 开发出海水淡化新技术

澳大利亚国立大学(ANU)生物研究学院的计算物理课题组对海水淡化技术的研究取得重大突破。他们使用硼和氮原子制造的纳米管进行海水淡

化,可以使海水淡化速度提高 5 倍。

目前,海水淡化的方法是通过加压使海水通过滤膜。这样能耗大,且在淡化过程中须将盐分不断从滤膜的一侧清除,否则需消耗更多能量。而在现有海水淡化方法相同压力下使用氮化硼纳米管,可以完全过滤掉比普通海水盐浓度高两倍的盐份,且水流动速度也可以快 4 倍,使海水淡化速度更快、更有效。该研究还表明,将来可用简单的纳米管加工具有复杂生物功能的纳米管。一旦研究成功,这些纳米管将可以被广泛应用于抗生素、超灵敏探测器或抗癌药物的研发和生产。

8. 监测纳米粒子安全取得新突破

CSIRO 材料科学与工程所虚拟纳米实验室在监测纳米粒子对环境可能带来的影响方面的研究取得突破。该实验室利用超级计算机模拟技术建立相关模型,可以使从事纳米研究的科学家们预测所制造的纳米粒子可能会对自然生态系统带来什么影响。这种开创性的计算研究解释了为什么某些形态的纳米材料能被观测到,而另一些则观测不到。同时,这种方法可以让科学家预先知道,制造某种形状的粒子需要什么物理条件,这样可以避免反反复复进行昂贵的试验。

9. 开发出燃煤新技术

昆士兰大学成功开发了一项实验室规模的新技术,有可能彻底改变人们使用煤炭的方式和对煤炭的看法。

该校化工学院朱中华教授(John Zhu)研发的“直接碳燃料电池”(DCFC)技术可以将煤炭的利用效率提高一倍,并能有效地减少温室气体的排放。除了节省成本和能源,DCFC 还将提供清洁能源。因为使用 DCFC 技术可以使燃煤发电厂产生的副产品(有害温室气体——二氧化碳)方便、安全地被捕捉和存储。

10. 发现两种新的温室气体

CSIRO 天气与气候研究中心的 Paul Fraser 博士与美国科学家合作研究发现:近年来三氟化氮(nitrogen trifluoride, NF_3)和硫酰氟(sulfuryl fluoride, SO_2F_2)这两种“威力更强大”的温室气体正以飞快的速度在大气中积累。 NF_3 以每年 11% 的速度增长, SO_2F_2 以每年 5% 的速度增长。它们比其他任何温室

气体的增长速度都快。 NF_3 温室效应的效力比 CO_2 强 17 000 倍, SO_2F_2 的效力比 CO_2 强 5000 倍。

近年来,作为其他破坏臭氧层的气体及温室气体的替代物,三氟化氮(取代 PFCs,用于生产液晶平板显示屏)、硫酰氟(取代溴甲烷,用作杀虫熏蒸剂)被广泛使用在工业生产中。

11. 机器人应用研究世界领先

据澳大利亚科学院新当选院士、2009 年度澳大利亚技术科学与工程(ATSE)Clunies Ross 奖获奖者、悉尼大学 Hugh Durrant-Whyte 教授介绍,就机器人的研发而言,澳大利亚是世界上最好的国家之一。国家的主要产业,如采矿业、农业、林业等领域的自动系统已完全能够达到自动化的需求并正在不断地提高自动化水平。

Whyte 教授所领导的研究团队已开展了一系列机器人研究成果的产业化项目,包括:集装箱自动吊装、海洋研究中的水下车辆遥控以及露天开采的自动钻孔和自行车车等。

12. 光子学与纳米技术领域取得重大突破

斯旺博科技大学微光子技术研究中心主任、著名华裔科学家顾敏教授在纳米技术领域取得突破性研究成果,依据光子学与纳米技术的结合,对材料的内部结构进行纳米级处理,利用金纳米棒纵向表面等离子共振的单一特性,实现了真实的三维记录,从而打破了人们认为技术极限的现行 DVD 三维记录技术,可将数据记录的容量提高 2000~3000 倍,即目前一张 4.9G 容量的 DVD 可存储 10 240G 的数据(10TB)。顾敏教授说,这项技术还需要一定时间完善,但他的实验室已实现了提高 100 倍的数据存储量。

利用核磁共振技术进行医学扫描需要记录大量数据,人们预测这项技术会首先应用于医学领域,对其他领域也会带来革命性的变化。

13. 抗癌疫苗研究取得突破性进展

科学家认为,目前癌症的发生有 20%是由于人体被一些病毒长期感染所造成的,如人乳头瘤病毒(papillomavirus,HPV)、乙肝病毒(hepatitis B)和艾滋病病毒(HIV)等。南澳大学免疫学家 John Hayball 博士领导的研究小组研究出一种多用途疫苗,能够通过预防病毒感染来减少癌症的发生。

John Hayball 博士等已对疫苗进行临床前实验。它不仅可以预防癌症的发生,而且还具有治疗功效。这种疫苗安全,不含病原性病毒,只需要通过皮下注射就可获得。

四、国际科技合作的情况

“国际科学合作计划”(ISL)是政府推动国际科技合作的主要计划。2008~2009 年,该计划增添了两个主要内容:投入 400 万澳元建设澳大利亚-欧洲合作基金;增加人文、艺术和社会科学的国际合作。一年来,ISL 计划共支持了 533 个国际合作项目,主要侧重在纳米技术、生物技术、生命科学、气候变化、清洁能源、战略政策研究、国际会议和人员交流等方面。

(一)进一步拓展与欧洲合作

与欧洲的科技合作主要有:派高层官员出席第十届澳大利亚-欧盟科技联委会会议,出台了与欧洲的科技合作路线图,并通过澳大利亚-欧洲合作基金资助了一些科技合作项目。出席欧洲分子生物学实验室理事会会议,并在 2009~2010 年预算中投入 800 万澳元在 Monash 大学建设欧洲分子生物学实验室联合实验室。

双边的科技合作有:通过法国-澳大利亚科技合作计划,支持了 14 个新的合作项目,投入总额为 25 万澳元。

澳大利亚与德国、意大利等国家在年内就 SKA 国际大科学项目签署了双边合作协议。同时,澳大利亚也与新西兰就跨越塔斯曼海的合作达成了一致。

(二)扩大与英、美等国家的科学项目合作

联邦创新、工业与科研部部长 Kim Carr 在 10 月中旬前后分别访问了美国和英国,就加强澳大利亚与这两个国家的科技合作关系以及就承担平方公里阵列射电天文望远镜(SKA)国际大科学项目争取支持,做了大量的工作。

澳大利亚政府新启动的一项 11 亿澳元的“超级科学计划”,包括:空间科学与天文学。澳大利亚与英国在这方面有着长期的合作。最近,澳大利亚与英国、美国等共 7 个国家已经加入了在夏威夷和智利运行两台天文望远镜的 Gemini 项目。澳大利亚

也将参与在智利建设的大麦哲伦天文望远镜。

(三)与中国合作进一步拓展

澳大利亚政府重视与中国的科技合作。一年来,通过中-澳特别基金计划执行历年来所剩余的资金,双方又支持了17个新的科技合作项目。“中澳未来无线通信合作研究中心”、“中澳神经与认知科学联合实验室”等合作研究机构相继成立;双方在太阳能技术、农业技术、激光与离子检测技术、碳基纳米材料、清洁能源技术、生物医药、环境保护技术以及应对气候变化等广泛领域的合作项目有积极的进展,合作取得了一些显著成果。尤其是2009年2月澳大利亚维多利亚州发生特大山林火灾期间,应澳方请求,中方从人道主义和两国关系的大局出发,及时提供了大量卫星图像与分析数据,为灭火救灾做出了贡献,这也是我国高技术首次为西方发达国家提供服务。

青年科学家交流计划取得积极成果。一年内双方各有8位青年科学家到对方国家进行专业交流考察并达到了预期的效果,推动了两国在清洁能源、纳米技术、生物材料、凝聚态物理、水资源管理和生物信息学等领域的深入合作。此外,在南极考察、应对气候变化的适应性研究等方面的合作也取得新的成果。

年内举行了多场中澳科技专题研讨会,如第六届中澳科技(气候变化与海岸带、三角洲可持续发展)研讨会、第三届中国干细胞研讨会、第二届澳中神经学与认知科学研讨会、第二届中澳生物医学研讨会、昆士兰-上海创新论坛等。年内两国还签署了包括江苏省与维多利亚州的科技合作谅解备忘录在内的多项科技合作协议文件。

2009年,澳大利亚联邦科学与工业研究组织与中国方面的科技合作进一步加大。具体有:与上海交通大学、淮南矿物局就过滤气体甲烷晶体透平机(VAMCAT)技术的应用进行了一期工业化试验;执行澳大利亚农业、渔业与林业部项目,与中国主要的纺织印染企业合作,就酵母染料使用进行了合作,大大降低了羊毛生产者的费用;澳方科学家就下一代天文望远镜ASKAP项目12米天线的制造到中国企业进行了工厂验收;CSIRO海洋财富旗舰计划与中国科学院烟台海岸区域研究所签署了合

作协议;与上海市科学技术委员会举行了第一届ICT高层论坛、纳米科技研讨会等。

(四)与印度科技合作经费大幅提高

澳-印战略研究基金是澳大利亚最大的双边科技合作基金,自2006年建立以来,共资助了48个科技合作项目及7个科技研讨会。年内,该基金资助了第三轮共15个新的双边科技合作项目,三年内资助总金额达420万澳元。

2009年3月,创新、工业与科研部常务副部长Mark Paterson先生率团出席澳大利亚-印度科技联委会会议以及生物技术联委会会议。

在2008年11月对澳大利亚-印度基金中期评估的基础上,2009年11月,澳大利亚政府宣布大幅增加与印度的科技合作投入,以应对两国在能源、食品、水、卫生保健与环境等领域所面临的挑战。

新投资包括:5000万澳元用于澳-印战略研究基金;100万澳元执行太阳能制冷保鲜研究项目;2000万澳元用于印度的旱作农业研究。在五年内投资5000万澳元的澳大利亚-印度战略研究基金从2009~2010年度开始实施。主要继续支持“自下而上”申报的竞争性研究计划;支持一批研究成果显著、可以商业化的新示范项目;支持澳大利亚与印度研究人员开展学术交流和互访活动。

五、科技统计数据与主要科技指标

根据澳大利亚统计局的有关报道,主要科技发展数据如下:

(一)创新与科研经费预算大幅提高

政府公布的2009~2010年创新与科研预算经费达到86亿澳元,比2008~2009年度的69亿澳元增长了22%,是自1978~1979年度实现现行预算制度以来历届政府预算中科技经费增长最高的年度。

从投入的方向看,高校占27.3%,政府研究机构占19.7%,企业占24.8%,其他28.2%。科研投入增加幅度较大的政府部门有:创新、工业与科研部,由上年度的47.64亿澳元增加到58.1亿澳元;资源、能源及旅游部,由上年度的2.72亿澳元增加到8.45亿澳元,增长两倍多。

(二)企业研发经费增加

澳大利亚国家统计局2009年9月对外公布,

2007~2008 年全国的企业研发经费达到 143.8 亿澳元,比上年增加了 15%。这是自 20 世纪 90 年代后期当时的政策造成企业 R&D 经费下滑后,第一次较大幅度回升。尽管澳大利亚企业 R&D 经费不断增加,使企业研发经费占国内生产总值比重(BERD/GDP)在 2007~2008 年度达到 1.27%,但仍低于经济合作与发展组织(OECD) 1.59% 的平均水平。

(三)企业创新不断增强

据 2009 年 6 月政府公布的数据显示,2007~2008 年度开展创新实践的企业比重增加了 8 个百分点,达 45%。

到 2008 年 6 月底,有 39%的企业至少开展了一项创新活动,这一数据比上一年增长 7%。开展产品生产及服务创新的企业最多,这类企业在 2007~2008 年增加了 4 个百分点,达 22%。其次是开展组织与管理创新的企业,增长率为 19%。■

参考文献:

- [1] Australian R&D Review. January–November 2009
- [2] Focus. January–November 2009 (Australian Academy of Technological Science and Engineering)
- [3] Newsletter. January–November 2009 (Australian Academy of Science)
- [4] Annual Report 2008 –09. Department of Innovation, Industry, Science and Research.
<http://www.innovation.gov.au/Section/AbouttheDepartment/Annual%20Report%20200809>
- [5] <http://www.innovation.gov.au>. 2009–12–01
- [6] <http://www.csiro.au>. 2009–12–01
- [7] <http://www.anu.edu.au>. 2009–12–05
- [8] 星岛日报. 2009
- [9] www.theaustralian.news.au. 2009–12–06
- [10] 澳大利亚国家统计局网站 :<http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/Latestproducts>. 2009–12–10

Study on Australian Science and Technology Development in 2009

GAO Kai¹, FENG Xuan²

- (1. Productivity Center of Jiangsu Province and Department of International Cooperation, Nanjing 210042;
2. The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: This paper reviews the science and technology policies, implementation, achievements and development of High-tech industry. The latest data of science and technology indices and international collaborations in 2009, which is illustrated just for reference.

Key words: Australia; Carbon Market; Clean Energy; Biotechnology and Biomedical; Green Building Program