

2009年意大利科技发展特色及成果

孙成永

(中国21世纪议程管理中心, 北京 100038)

摘 要: 本文对意大利2009年科技发展的基本情况进行了介绍, 分析了意大利通过科技创新应对金融危机方面的一些做法, 阐述了意大利在加强基础性工作、促进产学研相结合、支持区域发展等方面的一些特色, 列举了2009年的一些科研成果, 同时, 对科技支撑发展提出了几点建议。

关键词: 新技术; 科技发展; 产业结构; 科技创新

中图分类号: G31 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2010.03.009

2009年, 对意大利来说是非常不寻常的一年, 金融危机、拉奎拉地震、甲型流感、八国集团主席国等一系列不寻常的事件, 不仅对意大利整个社会发展产生了重大影响, 也直接影响着意大利科技的发展。虽然意大利科技体系似乎永远也走不完改革之路, 但这些突发事件的发生, 让整个社会对科技有了更多、更大的期待, 而科技的发展也并没有让人们失望, 在抵御金融危机、抗击地震、应对流感等方面起到了很大的作用。

一、意大利科技发展的一些特色

意大利科技界长期困扰于政府科研投入不足的问题。近年来, 科技研发投入占 GDP 的比重一直徘徊于1%左右(见表1)。但是, 自科研体制改革启动以来, 意大利中央部委、研究院所、大区政府、高等院校、金融机构、中小企业等, 一直在尝试新的合作模式, 谋求推动科技发展的合力。金融危机爆发后, 科技被置于聚光灯下, 创新被认为是带动意大利经济走向复苏的重要动力, 为此, 在政府的支持和鼓励下, 意大利科技产业结构继续调整, 实现了新发展。而拉奎拉大地震和甲型 H1N1 流感两个突发事件的相继爆发, 意大利政府充分调动了既有

科技资源, 吸纳科研机构参与政府部门行动, 使科技在抗震救灾和抗击新型流感的战役中发挥了重要作用, 更让人民感受了科技的力量。

(一)继续调整科技产业结构, 加强产学研用结合

2009年6月25日, 意大利教育、大学与科研部于与坎帕尼亚大区、加拉布里亚、普利亚大区和西西里大区等签订了合作议定书, 计划在“2007-2013国家研究与竞争力执行计划”框架下, 投入32.32亿欧元, 用于促进意大利南部地区高质量、可持续发展的经济发展。

根据该议定书, 前3年内资助总额将达到16亿欧元, 主要用于资助科技研发、公立-私营研究网络建设、研究中心建设和科技成果转化等。根据各大区的实际情况, 有关费用分配情况如下:

事实上, 意大利教育、大学与科研部早已开始尝试开展此类合作, 陆续与一些大区政府签订了合作协议, 例如: “与伦巴第大区生物技术研究合作议

表1 意大利 R&D 占 GDP 百分比

	2005	2006	2007	2008(估测)	2009(估测)
R&D 占 GDP 百分比	1.09%	1.1%	1.1%	1.0%	1.0%

注: 2005-2007年为意大利统计数据, 2008和2009年数据是根据媒体消息估测。

作者简介: 孙成永 (1961-), 男, 中国21世纪议程管理中心 研究员; 研究方向: 数量生态、信息学、国际科技合作。

收稿日期: 2009年12月30日

定书”(2004年3月)、“与拉齐奥大区航空工业合作议定书”(2004年5月)、“与托斯卡纳大区信息技术与安全合作议定书”(2005年12月)等,然而,该部此次行动,无论在资金投入、资助领域上还是在合作程度上都更上一层楼。

首先,教育、大学与科研部依托“2007-2013年国家研究与竞争力执行计划”,引入了欧盟“欧洲地区发展基金”和本国“国家周转基金”,加大了资金投入力度;其次,本次议定书不再局限于某个专业领域,而涵盖了新材料、生物技术、空间技术、农业、交通、健康等多个领域;再次,为保证政府投入产生实效,教育、大学与科研部首次提出建立一种多级政府共同管理、大区主导、机构联网的工作模式——该部将与经济发展部、大区政府和有关研发中心组成联合工作组,协同互动,共同参与计划执行和成果评估。

(二)充分利用既有资源应对突发危机,突显科技力量

拉奎拉地震发生后,意大利科研单位迅速投入

抗震救灾工作。例如,地震发生后,意大利空间局迅速启动了 Cosmo-skymed 系统。该系统是意空间局与国防部共同研制的军民两用对地观测系统,能够无视气象条件全天候进行高分辨率的对地观测。系统由4颗卫星组成,至今已发射了3颗卫星,首颗卫星发射于2007年。通过 Cosmo-skymed 系统,意空间局于4月8日获得了首张拉奎拉震区干涉图,并及时提供给负责抗震救灾工作的民事保护局,为救援人员了解震区地质变化情况提供了重要参考。

此外,与意民事保护局保持着长期合作关系的 ENEA 也在抗震救灾工作中发挥了重要作用。从1976年起,ENEA 已开始着手研究抗震建筑技术。最初,开展此项研究主要是出于建设核电站的安全评估,但通过与民事保护局合作,ENEA 的抗震建筑技术已实际应用于抗震减灾领域,并经历了1976年弗里尤里(Friuli)地震、1980年坎帕诺-卢卡诺(Campano-Lucano)地震、1996年雷焦艾米拉-摩登纳(ReggioEmilia-Modena)地震、1997年马尔盖-翁布里亚(Marche-Umbria)和2002年墨利塞(Molise)

表2 教育大学与科研部支持南方四区资金投入分配情况表

领域	行动	经费总额(以百万欧元为单位)				合计
		加拉布里亚	坎帕尼亚	普利亚	西西里	
促进产业系统发展的科研	支持工业研究	80	145	150	90	915
促进南部地区科研的网络	高技术及其网络	160	290	225	240	180
	公立-私营试验室网络	75	--	20	85	
研究设施与条件	研究设施建设	10	10	10	10	40
系统建设	南方与北方的互动	325	445	405	425	1600

注:数据来自意大利教育大学科研部网站 www.miur.it

表3 2003-2007年意大利研究开发费用表(单位:百万欧元)

年份	总费用				占 GDP 比例(%)	不包含大学费用的总费用	
	现价	2000年不变价 ^①	比上年增长(%)			现价	2000年不变价 ^{②③}
			现价	2000年不变价 ^④			
2003	14 769	13 460	1.2	-1.8	1.11	9769	8903
2004	15 252	13 507	3.3	0.3	1.10	10 248	9076
2005 ^⑤	15 599	13 513	2.3	0.0	1.09	10 887	9431
2006					1.10 ^⑥	11 141	9492
2007					1.10 ^⑥	11 552	9708

注:①根据国内生产总值平减指数计算;

②2007年数据根据经济财政部2007年3月公布的经济与财政规划中的预测趋势计算;

③2005年改变了大学的研究与开发经费的统计程序。

④2006和2007的研发投入占GDP比例按大学年经费2006和2007年为50亿欧元估算得来,因2003、2004两年均为50亿欧元,2005年有所下降,但2006年和2007年政府对大学的投入有所增加。

资料来源:意大利国家统计局2008年统计年鉴。

地震等多次实践检验。拉奎拉地震发生后,ENEA 迅速抽调了 20 位专家组成工作组奔赴震区,为震区选址搭建临时医院、指挥中心与临时住宅、测量震后建筑损毁程度等提供了不可或缺的技术支持。

(三)依靠科技抗击新型流感

尽管甲型 H1N1 流感与拉奎拉地震相比,同样具有突发性,但是意大利政府应对这一危机显得更加从容,这主要是因为意大利一贯重视对流感等传染性疾病的防治,并在卫生领域形成了政府与科研单位良好的合作网络。

首先,意大利早在 2002 年即发布了《意大利多阶段流感防治计划》,后鉴于禽流感疫情爆发,意大利政府响应世界卫生组织的号召,又于 2005 年发布了《国家流感预防和应对计划》,针对世界卫生组织公布的流感预警级别,分别制定具体目标和行动方案。甲型 H1N1 流感爆发后,世界卫生组织分别于 2009 年 4 月底和 6 月初将预警级别提升至 5 级和 6 级,意大利根据既有计划及时采取了相应措施,做到了有章可循,从容不迫。

其次,意大利政府于 2000 年建立了由卫生部、大区府、高校和高等卫生院共同组成的“国家流感监测网络”,在意大利 17 个大区的 27 所研究、医疗机构设立实验室,每周均对全国各地的流感疫情信息进行汇总、整理并公布。甲型 H1N1 流感爆发以来,该网络成为了政府部门及时了解疫情信息的主要渠道,也成为了政府制定应对政策的重要参考。

(四)继续加大投入,鼓励企业参与节能环保技术的研发

意大利经济发展部于 2006 年 11 月启动了“工业 2015”计划,该计划由企业网络、创新融资和工业创新等 3 部分组成,在节能、环保、可持续交通、航空、生命科学、意大利本土制造、文化发展等 7 个既定领域鼓励并支持企业开展研发活动。2009 年,计划专门针对节能环保领域的项目征集和评审工作结束,意大利政府从 86 个参评项目中选择了 30 个项目,将投入 2 亿欧元进行资助。这些项目主要涉及风能、太阳能、生物质能、低功耗电机、高效节能家电、废弃物资源化利用等领域,分别由 234 家企业和 160 家研究机构参与执行,研发总投入约 5 亿欧元。

除通过制定和实施国家计划外,2009 年意大利政府还通过与企业签订协议,支持企业参与节能环保技术研发。7 月 7 日,意大利环境部与 Enel、Eni、Edison 等 11 家企业在总理府共同签署了“环境公约”。根据该公约,意政府将在“京都基金”的框架内支持企业开展高效减排技术的研发与推广,在 2009-2012 年与这些企业共同吸引总额达 30 亿欧元的投资,使意大利二氧化碳排放量在此期间减少

表 4 2003-2007 年意大利分部门研究开发费用统计表
(单位:百万欧元)

部 门	费用	比上年增长(%)	比上年增长(%)
2003年			
公共行政机构	2582	0.7	17.5
非盈利私营机构	208	11.8	1.4
企业	6979	-1.1	47.3
小计	9769	-0.4	66.1
大学	5000	4.3	33.9
总计	14 769	1.2	100.0
2004年			
公共行政机构	2722	5.4	17.9
非盈利私营机构	233	12.0	1.5
企业	7293	4.5	47.8
小计	10 248	4.9	67.2
大学	5004	0.1	32.6
总计	15 252	3.3	100.0
2005年			
公共行政机构	2701	-0.8	17.3
非盈利私营机构	330	41.6	2.1
企业	7856	7.7	50.4
小计	10 887	6.2	69.8
大学	4712	-5.8	30.2
总计	15 599	2.3	100.0
2006年*			
公共行政机构	2835	5.0	
非盈利私营机构	331	0.3	
企业	7975	1.5	
小计	11 141	2.3	
大学			
总计			
2007年*			
公共行政机构	2814	-0.7	
非盈利私营机构	357	7.9	
企业	8381	5.1	
小计	11 552	3.7	
大学			
总计			

* 根据企业、公共行政机构、非盈利私营机构提供的预计数据估算,因没有大学的数据,不能计算总数。

资料来源:意大利国家统计局 2008 年统计年鉴。

500 万吨/年。

此外,根据该公约,意环境部还分别与各企业分别签订了长期合作协议,签约企业均在可再生能源、节能技术领域有具体的投资计划,预计投资总额可达 120 亿欧元,自 2014 年起,二氧化碳排放量将减少 850 万吨/年。

二、2009 年意大利的主要科技成果

1. 意大利建成了首部自由电子激光器样机——SPARC,该设备使自由电子束经过一个由 1800 块长约 1 厘米的“磁铁”组成的通道,在通道内,电子束受周期变化的磁场影响,受震荡产生强相干辐射,放射出波长为 500 纳米的绿色高频射线,此项成果在生物、医学、材料、能源等领域有着广泛的应用前景。

2. 佛罗伦萨自然科学史博物馆在其收藏的一块三叠纪(距今 2 亿~2.5 亿年)古老岩石中发现了天然准晶体化合物。该化合物由铝、铁、铜 3 种元素构成,其原子排列打破了普通晶体的对称性规律,

是人类自然界中发现的首例天然准晶体。此项研究成果对于晶体学和固态物理学意义重大,证明半晶体化合物可以在自然界中自然形成,并能够长期稳定存在。

3. 国家研究委员会帕多瓦电离气体研究所的反场箍缩试验联合研究机构(Consorzio RFX)利用巨变成功获得了自然形成螺旋状的高温等离子体,为通过反场箍缩获得等离子体打开了一扇全新并颇具前景的聚变之窗。

4. 国家研究委员会生物药物和分子免疫研究所的科研人员发现了两种能够有效灭杀黑素瘤细胞的朴淋衍生物,(Bu₂Sn)2TPPS 和 (Bu₃Sn)4TPPS。研究证明,这两种衍生物能在抗药性很强的黑素肿瘤细胞中长期存在并持续积累,最终导致癌细胞凋亡。这一发现有助于人们治疗黑素瘤皮肤癌这一顽症。

5. 意大利生物医药技术研究所发现了 Cornelia de Lang 综合症的分子机制,确认治病的变异基因为 SMC1A 和 SMC3,并通过分子生物学研究破解了

表 5 2003—2005 年意大利按经费类别和执行部门的研发费用分类统计表* (单位:百万欧元)

部 门	资 金 投 入			资本投入	总 计	组 成 (%)		
	人员经费	物质和服务	合 计			资金投入	资本投入	合 计
2003 年								
公共行政机构	1374	815	2189	393	2582	84.8	15.2	100.0
非盈利私营机构	79	83	162	46	208	77.8	22.2	100.0
企业	3714	2584	6299	681	6979	90.2	9.8	100.0
小计	5167	3482	8649	1120	9769	88.5	11.5	100.0
大学	3726	1043	4769	231	5000	95.4	4.6	100.0
总计	8893	4525	13 418	1351	14 769	90.9	9.1	100.0
2004 年								
公共行政机构	1430	917	2347	375	2722	86.2	13.8	100.0
非盈利私营机构	89	118	207	26	233	88.8	11.2	100.0
企业	3734	2903	6637	656	7293	91.0	9.0	100.0
小计	5253	3938	9191	1057	10 248	89.7	10.3	100.0
大学	3706	1130	4836	168	5004	96.6	3.4	100.0
总计	8959	5068	14 027	1225	15 252	92.0	8.0	100.0
2005 年								
公共行政机构	1448	935	2383	318	2701	88.2	11.8	100.0
非盈利私营机构	129	145	274	56	330	83.0	17.0	100.0
企业	3951	3170	7121	735	7856	90.6	9.4	100.0
小计	5528	4250	9778	1109	10 887	89.8	10.2	100.0
大学	3609	465	4074	638	4712	86.5	13.5	100.0
总计	9137	4715	13 852	1746	15 599	88.8	11.2	100.0

*:根据国内生产总值平减指数计算;

资料来源:意大利国家统计局 2008 年统计年鉴。

这一遗传顽症的致病机理。

6. 意科研人员在加那利群岛通过伽利略国家望远镜发现了距地球最远距离的“行星之死”,捕获到了红移达 8.1 的伽玛射线。据判断,该射线产生于距地球大爆炸仅 6 亿年的一次行星爆炸,距离地球 130 亿光年。

7. 罗马大学、罗马第二大学与圣卢西亚基金会成功开发了一种高智能住宅系统,允许人们通过大脑活动操纵各种家电。该项成果将用于帮助因神经基因病症或受外伤而瘫痪的残疾人恢复与外界的互动能力,使之更加独立地与外界沟通,提高生活质量。

8. 国家研究委员会神经科学研究所成功开发了一种被称为 SmarTest 的新的孕检专利技术,可通过检验孕妇血样发现唐氏综合症等新生儿病症。这一新技术比羊膜穿刺术等目前普遍使用的手段更加安全可靠,并可在 24-48 小时内获得检测结果。

9. 意大利两位年轻科学家利用射电望远镜在一个超大质量黑洞附近发现了一个含有水分子的一类星体,证明在距地球 110 亿光年处的宇宙中存在

水分子,这是目前已发现的距地球最远的水分子。这一发现得益于引力透镜效应和水脉泽等两个物理现象巧合般地相继出现,因而共同增强了来自宇宙边际的水分子的微弱信号,将观测时间缩短了近千倍。

10. 国家研究委员会任职科技研究所在巴西东北部从事的一项研究证明,卷尾猴能够选择最合适的工具并用以获取食物。目前,人们已证明大猩猩和个别鸟类可以选择并使用工具。此项研究通过科学实验证明了卷尾猴不仅可以选择和使用工具,还能明白工具的哪些属性决定其功用。

11. 佛罗伦萨有机化学学院与意大利高等卫生研究院合作,联手发现了部分肽类物质,并通过实验证明其能有效抑制一种被称为 SAP2 的蛋白酶生长。这一成果可应用于开发治疗白念珠菌的新药。

三、思考和建议

综观意大利 2009 年的科技发展,尽管没有耀眼的成就,但其面对经济形式下滑、金融危机影响而及时调整科技重点发展方向,加大对新能源和可

表 6 2003-2005 年意大利按研究类别和执行部门的研发费用分类统计表(单位:百万欧元)

部 门	经 费 投 入				组 成 (%)			
	基础研究	应用研究	实验开发	合 计	基础研究	应用研究	实验开发	合 计
2003 年								
公共行政机构	1139	1232	212	2582	44.1	47.7	8.2	100.0
非盈利私营机构	99	104	5	208	47.7	49.9	2.4	100.0
企业	337	3398	3245	6979	4.8	48.7	46.5	100.0
小计	1575	4733	3461	9769	16.1	48.5	35.4	100.0
大学*				5000				
总计				14 769				
2004 年								
公共行政机构	1080	1427	215	2722	39.7	52.4	7.9	100.0
非盈利私营机构	100	124	9	233	42.9	52.3	3.9	100.0
企业	432	3453	3408	7293	5.9	47.3	46.7	100.0
小计	1612	5351	3884	10 887	15.2	49.2	35.7	100.0
大学*				5004				
总计				15 252				
2005 年								
公共行政机构	1067	1454	180	2701	39.5	53.8	6.7	100.0
非盈利私营机构	143	175	12	330	43.3	53.0	3.6	100.0
企业	442	3722	3692	7856	5.6	47.4	47.0	100.0
小计	1652	5251	3884	10 887	15.2	49.2	35.7	100.0
大学*	2670	1574	468	4712	56.7	33.4	9.9	100.0
总计	4322	6926	4351	15 599	27.7	44.4	27.9	100.0

* 按当时的分类,大学的数据没有统计。

资料来源:意大利国家统计局 2008 年统计年鉴。

表 7 意大利 2003—2005 年研发人员分部门统计表

部 门	研究人员		技术人员及其它		合 部	
	数 量	全时人数	数 量	全时人数	数 量	全时人数
2003年						
公共管理机构	17 389	13 976.0	25 221	17 487.0	42 610	31 463.0
非盈利私营机构	3085	1716.0	2 269	1285.0	5354	3001.0
企业	30 500	26 866.3	50 689	41 091.5	81 189	67 957.8
小计	50 974	42 558.3	78 179	59 863.5	129 153	102 421.8
大学	56 480	27 774.0	64 256	31 632.0	120 736	59 406.0
总计	107 454	70 332.3	142 435	91 495.5	249 889	161 827.8
2004年						
公共管理机构	17 817	14 237.0	26 244	18 164.0	44 061	32 401.0
非盈利私营机构	3701	1955.0	2 685	1457.0	6386	3412.0
企业	31 676	27 594.1	50 146	39 925.2	81 822	67 519.3
小计	53 194	43 786.1	79 075	59 546.2	132 269	103 332.3
大学	57 401	28 266.0	65 865	32 468.0	123 266	60 694.0
总计	110 595	72 012.1	144 940	92 014.2	255 535	164 026.3
2005年						
公共管理机构	18 818	14 454.0	26 734	18 230.0	45 552	32 684.0
非盈利私营机构	5044	3023.0	3 547	1840.0	8591	4863.0
企业	31 485	27 938.6	55 124	42 786.3	86 609	70 724.9
小计	55 347	45 415.6	85 405	62 856.3	140 752	108 271.9
大学	70 187	37 073.3	66 431	29 902.4	136 618	66 975.7
总计	125 534	82 488.9	151 836	92 758.7	277 370	175 247.6

资料来源：意大利国家统计局 2008 年统计年鉴。

再生能源的支持力度,蓄积力量图后发展不失有可取之处。但意大利科技发展也面临着一个难以克服的问题,就是新政府上台后为减少部门设置,将负责基础教育的教育部与负责科技的大学和科研部合并成立教育大学科研部,而新任部长上台就开始对面向中小学的基础教育进行改革,引起了意大利各界的极大争论,使其几乎将全部精力都放在了应付基础教育改革上面,几乎无暇顾及科技发展的问題,直接影响了新的科技政策制定,这也是意大利新的国家科技计划始终没有出台的主要原因之一。不过从 2009 年意大利的科技发展情况看,有以下几点可借鉴和思考:

1. “厚积薄发”与“顺势而为”是意大利这个资源贫瘠,但创新能力极强国家能成为世界经济强国的法宝。

在围绕抵御经济危机和如何创造新的经济增长点的问题上,意大利坚持自己的做法,更新和提

升科技网络、创建新的核能和可再生能源机构,利用应对气候变化带动工业发展,等等都为其下一步发展奠定了坚实的基础。

2. 应该说大学与科研的紧密结合是意大利科技持续发展的重要措施之一,把大学和科技放在一起成立大学和科研部始终是意大利培养科技人才、提升科研水平的重要手段。但新政府上台把基础教育也并入大学和科研部内的做法并不明智,从目前的状况看显然对科技发展起着不太积极的作用,所以,政府部门并不是越大越好,而是应该能真正起到协调作用。

3. 充分利用国际舞台来营造发展环境也是意大利的强项之一。

2009 年 G8 会议就是例证。意大利充分利用这个机遇,组织了一系列的包括环境、能源、外交、农业、大学、科技、气候变化、议会在内的部长会议,并打破 G8+5 这个模式,自行把地中海区域重要发展

中国家埃及拉进来,同时,又采取灵活的政策,根据不同议题邀请不同的国家来参加,提高了意大利在国际上的地位,也为应对金融危机和长期面临的经济发展不景气局面打了一针强心剂。意大利能在西方国家中率先摆脱金融危机与其灵活的政策和充分利用国际舞台是不可分割的。■

参考文献:

- [1] Annuario Scienza e Societa' 2009 (2009年意大利科学和社会年鉴). Il Mulino.
- [2] 意大利统计年鉴 2008. Annuario 2008. ISTAT. 2008.
- [3] 意大利研究网站:www.ricercaitaliana.it. 2009年消息.

- [4] 意大利国家研究委员会网站:www.cnr.it. 2009年消息.
- [5] 意大利国家能源、环境和经济可持续发展委员会(ENEA)网站:www.enea.it. 2009年消息.
- [6] 意大利教育大学科研部网站:www.miur.it.
- [7] 意大利环境国土和海洋部网站:www.minambiente.it.
- [8] 意大利 24 小时太阳报 Il Sole 24 ore.
- [9] 意大利经济发展部网站:www.sviluppoeconomico.gov.it.
- [10] 意大利高等卫生院网站:www.iss.it.
- [11] 意大利民事保护局网站:www.protezionecivile.it.
- [12] 意大利国家信息局网站:www.cnipa.gov.it.
- [13] 意大利国家创新和改革部网站:www.innovazione.gov.it.
- [14] 意大利国家流感监测网站:www.influnet.it.
- [15] 意大利卫生部网站:www.ministerosalute.it.

On 2009 Scientific and Technological Development in Italy

SUN Chengyong

(The Administration Center for China's Agenda 21, Beijing 100038)

Abstract: The paper gives some basic information on the Italian scientific and technological development in 2009, analyzes some measures to cope with the financial crisis, elaborates some characteristics of enhancing the basic research, promoting the integration of Industry - Academy - Research system and supporting the regional development in Italy, and shows some scientific and technological achievements during the 2009. The paper also gives some suggestions for how S&T supporting the development.

Key words: new technology; science and technology development; industry structure; science and technology innovation

更正

本刊2010年第1期“房地产市场过热与国家宏观调控政策”一文,作者的性别应为:女,特此更正。