

新加坡公共研发投入体系变革及其启示

魏世杰, 朱焯坤

(中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘要: 为适应经济社会发展和应对未来挑战, 新加坡不断加大公共研发投入规模, 同时调整公共研发投入体系。近年来, 新加坡更加注重部门与统筹投入兼顾, 全方位支持创新活动和关注研发与经济社会关系, 并通过新设或改造公共部门实施这些变革。这些做法促进了新加坡通过公共研发投入实现国家目标, 对我国当前财政科技投入从分配到协调的转变具有重要借鉴意义。我们应该: 适应国家经济发展, 不断调整投入重点; 既要强调自由研究, 也要进行科学评估; 建立多环节协调机制, 营造良好的创新环境。

关键词: 新加坡; 公共研发投入; 国立研究基金会

中图分类号: G323.39; F813.393 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2013.12.012

近年来, 我国财政科技投入增长迅速, 其职能正处于由分配到协调的过渡期^[1], 但是, 原有基金设立分散、缺乏顶层设计、难以统领全局、效率低下等弊端^[2]并未消除。发达国家财政科技投入在支撑科技创新发展的实践中普遍建立了顶层设计、统筹管理的模式和体系, 通过打破不同管理部门之间的固有壁垒, 避免条块分割可能导致的创新链上下游不衔接、项目重复投入、管理部门权责不清等结构性失效问题, 促进财政科技投入的效率最大化^[3]。发达国家调整公共研发投入的经验, 对于提高我国财政科技投入效率、引导社会研发投入、营造创新环境具有借鉴意义。

近年来, 新加坡迅速从模仿向创新转移, 创新能力迅速成长和发展^[4]。过去20年, 新加坡的研发投入对全要素生产率具有显著影响, 二者已经实现了长期均衡关系^[5]。这些, 不仅得益于新加坡迅速增加的研发投入, 也与其在统筹公共研发支出 (Public Expenditure on R&D, PUBERD)^①方面采

取的一系列变革密不可分。为统筹经费使用, 提高财政资金使用效率, 新加坡政府不断完善公共研发投入体系, 新设、改造多个公共部门, 最终形成部门主导、统筹协调的模式。

1 公共研发投入

1.1 总体规模

新加坡研发支出总体上保持了稳定增长, 公共部门和私人部门之间的分配也相对稳定。新加坡每年对全国研发支出进行调查, 其中, 公共研发支出包括: 科技研究局下属公共研究机构、高等教育、医院和其他公共资助研究组织。历史数据表明, 大多数年份, 新加坡私人部门研发支出占60%以上, 公共研发支出则保持在30%以上。2011年, 新加坡公共研发支出为28亿新元, 较2010年增长11%。新加坡研发强度也在经历国际金融危机中的迅速下滑后开始回升, 其1990—2011年新加坡研发支出情况见图1所示。

第一作者简介: 魏世杰 (1976—), 男, 博士, 副研究员, 主要研究方向为科技财税政策、科技金融政策等。

基金项目: 国家软科学研究计划 (2012GXSSD122)

收稿日期: 2013-09-18

① 新加坡科技研究局年度全国研发调查将研发支出分为私人研发支出 (Business Expenditure on R&D, BERD) 和公共研发支出 (Public Expenditure on R&D, PUBERD), 新加坡财政预算中并未单列财政科技支出部分, 因此本文除注明外均为分析新加坡的公共研发支出。

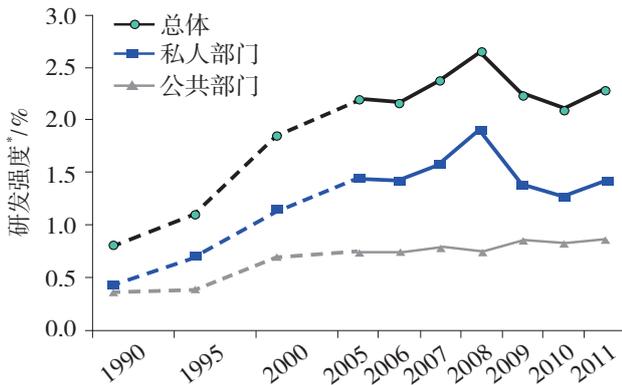


图1 新加坡研发支出情况

注*: 研发强度为研发支出/GDP。

数据来源:《National Survey of Research and Development in Singapore 2011》。

1.2 国家科技发展计划

1991年起,新加坡连续推出五年国家科技发展计划(见表1)。这些计划具有鲜明时代特征,为新加坡从劳动密集型经济逐步向知识密集型经济转变提供了动力,其特点主要是:

表1 新加坡科技发展计划(1991—2011)

计划	主题	预算/亿新元	主要内容
国家技术计划(NTP)	机遇之窗	20	建设技术基础设施;支持私人部门研发投入;发展研发人力资源。
国家科学技术计划(NTSP)	保障未来	40	发展长期技术能力,参与中长期技术发展。
科学技术计划2005(S&T 2005)		60	增强目标领域的研发能力;培养区域内人才、吸引国际人才;促进产业发展。
科学技术计划2010(S&T 2010)	保持创新驱动增长	135.5	具有经济价值的特定领域;平衡研究人员基于兴趣的研究和任务导向的研究;鼓励私人部门增加研发投入;强化研发投入和商业部门之间的联系。
科学技术创业计划(STEP 2015)	亚洲创新资本	161	加强基础研究、促进知识资本积累;引进科技人才;提高竞争性经费比例;鼓励跨领域、跨行业合作研究,以及研究机构、大学、医药、企业的合作。

资料来源:《National Survey of Research and Development in Singapore 2011》。

2 公共研发投入体系

经过不断改革,新加坡形成了当前的公共研发投入体系,其投入主体包括:政府职能部门、法定机构和政府特设机构等。

2.1 公共研发投入体系特征

2.1.1 投入主体多元化

新加坡经历了3个阶段,实现了公共研发投入主体的多元化。

(1) 第一阶段——高等教育部承担主要公共

(1) 预算增长迅速

1991年,新加坡第一个科技发展计划预算为20亿新元;2011年,第五个科技发展计划预算达到161亿新元,增长了7倍。

(2) 注重人才培养

新加坡5个科技发展计划中均将人才作为重要内容,既有直接培养和引进人才,又包含为人才提供更好研究环境。如:第三个和第五个科技发展计划,均提出人才的培养和引进;第四个科技发展计划,强调平衡研究人员基于兴趣和任务导向的研究。

(3) 重视科技与经济结合

新加坡政府注重科技与经济结合,特别是科技与产业融合。如:第三个科技发展计划,提出要促进产业发展;第四个科技发展计划,强化研发投入和商业部门联系;第五个科技发展计划,鼓励跨领域、跨行业合作研究,以及研究机构、大学、医药、企业之间的合作。

研发工作。新加坡建国初期,公共研发支出集中在大学和理工学院。高等教育部融合教育与研究职能,是最大的公共研发投入的主体。这一特征伴随新加坡从劳动密集型经济逐步过渡到资本密集型经济。

(2) 第二阶段——贸工部设立公共研究机构。

1991年,第一个科技发展计划实施,新加坡高等教育部、贸工部和其他政府部门公共研发投入占比相当。在贸工部成立一批聚焦经济、产业密切相关的公共研究机构后,贸工部成为公共研发投入的第一主体。这一变化与新加坡经济从资本密集型

向技术密集型转变的时期相互吻合（见图2所示）。产业发展不断对应用技术供给提出需求，因此，

公共研发投入也开始向与应用技术相关的贸工部倾斜。

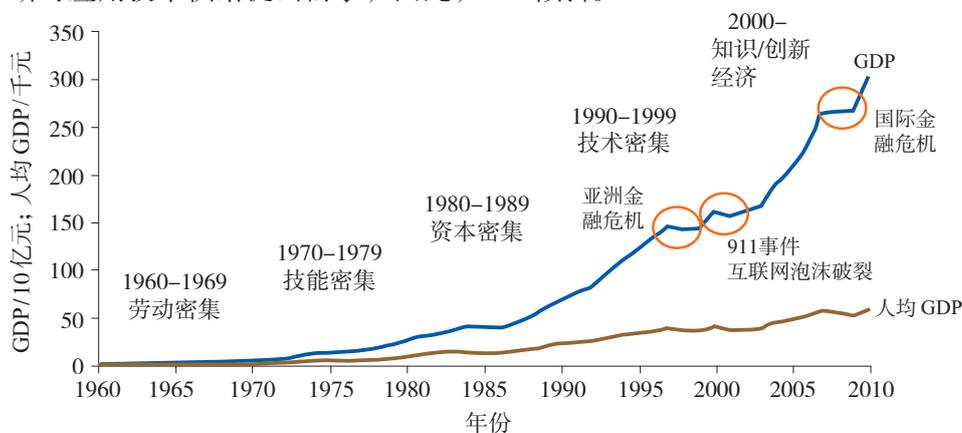


图2 1960—2010年新加坡经济发展趋势特征

资料来源：Singapore as a vibrant S&T hub, with R&D contributing significantly to a knowledge, National Research Foundation.

（3）第三阶段——建立统筹全国研发资源机制。2006年，新加坡公共研发投入体系更加多元化，在高等教育部门、公共研究机构和其他政府部门的基础上，新设了关注统筹和长远科技发展的国立研究基金会，以满足新加坡进入知识经济阶段后对公共研发的新需求。

新加坡已形成多元主体的公共研发投入体系，以第四个科技发展计划为例，该计划5年内总投入为135.5亿新元，其中，贸工部获得其中的75亿新元，教育部获得10.5亿新元，国立研究基金会获得50亿新元。

2.1.2 法定机构发挥重要作用

新加坡政府行政机构在业务领域很少直接与社会接触，法定机构（Statutory Board）作为一种半官方机构代行政府职能，在某种程度上类似于我国的一些事业单位，但新加坡的法定机构由专门的立法机关设立，采取社会化组织模式和企业化运营模式。

新加坡现有67个法定机构，其中，与公共研发投入密切相关的主要是：教育部的新加坡学术研究基金（Academic Research Fund, AcRF）、卫生部的新加坡医学研究理事会（Singapore Medical Council, SMC）、贸工部的新加坡科学技术研究局（Agency for Science, Technology and Research, A*STAR）和新加坡经济发展局（Economic Development Board, EDB）等。

2.1.3 逐步加大长期投入

新加坡公共研发投入与其产业发展密切相关，

但对长期投入关注不足及部门间缺乏协调等问题一直存在。2006年，新加坡成立了隶属于总理公署的国立研究基金会，旨在加强新加坡的研发能力，鼓励企业创新成长，更重要的是，该基金会在全国框架下协调不同部门、机构的研究活动，通过为长期研发项目投资，实现新加坡科技发展的连续战略方向。

2.2 公共研发投入主体比较

目前，新加坡的公共研发投入体系包括政府部门、法定机构，以及政府特别机构等不同主体。

2.2.1 政府部门

政府部门是执行公共研发投入的传统主体，其中教育部是典型代表。近年来，新加坡教育部门公共研发投入比重有所下降，主要是因为贸工部公共研究机构迅速崛起，成为新加坡最重要的公共研发活动群体；同时，新加坡几所大学不再是法定机构，而是逐渐企业化，政府对高等学校的公共研发投入逐渐降低。然而，由于新加坡绝大部分基础研究活动都在大学开展，这部分研发支出依然主要来自教育部。

虽然教育部执行的公共研发投入占比有所下降，但教育部门在新加坡的公共研发体系中地位并未弱化，而是更加具体化，基础研究、前沿研究成为大学公共研发活动的核心。为实现这一目标，新加坡教育部改革原学术研究基金投入方式，推行两类不同的分配方式。一类按研究生毕业人数比例在大学中分配；一类由大学研究人员竞争获得。此

外，教育部与国立研究基金会联合资助大学建立卓越研究中心，每个中心每年将获得 200 万~300 万新元资助，连续资助 6 年。

为推动新加坡大学科研水平达到世界一流，并确保政府资金高效使用，教育部在资助大学研发过程中，注重绩效驱动，确保资金的价值转换，同时要求资源集中在特定领域^[6]。此外，教育部每 5 年指定科研质量评估小组评估各大学整体科研质量；卓越研究中心拨发新的资助前，也要进行独立进度评估工作。

2.2.2 法定机构

新加坡贸工部以推动新加坡经济可持续和包容性增长为目标，是新加坡最重要的公共研发投入部门。与教育部通过设立基金支持高等教育研究活动

不同，贸工部对公共研发投入基本都是通过其法定机构执行的。

新加坡科技研究局是新加坡最重要的公共研发部门，不但发布五年科技发展计划，而且拥有新加坡实力最强的公共研究机构，是新加坡目前公共研发支出的主要载体。科技研究局包括：13 个生物医学类研究所（中心），8 个科学与工程类研究所（中心）。

科技研究局设有 15 种竞争性研究经费，其中：6 种经费仅资助自身研究人员；8 种经费与机构联合，资助其下属研究所以及大学、医院和专门研究中心等的研究人员（见表 2 所示）；1 种为双边联合研究经费，其合作国家有澳大利亚、中国、波兰和英国。

表 2 新加坡科技研究局公共研发资金

项目	合作机构	研究内容
生物医学研究理事会一般经费	卫生部医学研究理事会	研究者主导的、与人体健康相关的生物医学、转化和/或临床医学研究（但不资助技术主导的小型生物或临床应用研究）。
	国防科技局	鼓励、促进和资助合作研究开发同时影响军用和民用领域的新应用和新技术；公共卫生领域的新兴传染病、潜在生物恐怖威胁、设备/治疗方面的转化生物医学研究、自适应生物工程研究和风险分析、伤害预测和管理。
生物医学研究理事会联盟经费	新加坡生物成像协会	生物成像研究。
	新加坡免疫学网	免疫学研究。
	新加坡干细胞协会	干细胞研究。
	新加坡临床科学研究所	临床科学研究。
公共研究基金	科学与工程研究委员会	上游研究和/或提出新概念。
专题战略研究计划	科学与工程研究委员会	对中长期经济有巨大贡献；有利于一个或多个产业集群的技术或技术平台；与新加坡稳定、经济和社会进步相关的特定问题解决研究。
生物医学工程计划		促进临床医生与工程师合作开发解决临床问题的医疗设备和解决方案。特别支持提高病人护理和医疗保健系统成本效益的设备、程序、诊断和临床系统的合作开发。
CIMIT 联合资金	波士顿医学与创新科技整合中心（CIMIT）	推动新加坡与波士顿在医疗技术创新与活动方面的合作。
EMBO 联合资金	欧洲分子生物学组织（EMBO）	提供 EMBO 奖学金等。
TCRP 奖金	杜克大学与国立新加坡大学	转化临床研究合作。

资料来源：根据科技研究局网站资料整理。

2.2.3 国立研究基金会

国立研究基金会是新加坡总理公署下设部门，不同于其他政府部门，也不属于法定机构。该基金会的主要目标包含 2 个方面：在全国范畴下协调不

同机构的研发活动，以达到连贯的战略方向；制定政策和计划，推动新加坡实现五大研发战略导向，即强化研发（R&D）投入、确认研发投入之策略领域、确认该策略领域为基础及应用研究并重、鼓

励及支持私部门研发以及强化公私部门研发之间的联合。国立研究基金会采用的是与一般公共机构不同的组织模式：首席执行官和首席运营官领导运营，并向常务秘书长负责；董事会监督日常活动，并直接向总理报告。此外，国立研究基金会根据研发活动目标不同，按两种不同渠道进行投入。

2.3 国立研究基金会公共研发投入模式

国立研究基金会的公共研发投入模式与部门和法定机构不同，其投入主要采取2种渠道进行。

2.3.1 支持重点产业部门优势领域的研发活动

第一种渠道是由基金会确定若干关系到新加坡比较优势及整体经济增长的重点产业部门，并支持这些部门优势领域的研发活动，主要包括战略研究计划（Strategic Research Programmes）和国家创新挑战计划（National Innovation Challenge）。

（1）战略研究计划

战略研究计划主要是针对新加坡当前具有竞争优势或潜在优势的研究领域进行支持。这些领域通常正在经历发展拐点，可能出现突破性进展，其成果将会给新加坡带来新的增长点。该计划启动最初5年，国立研究基金会分配给战略研究计划15.5亿新元，对生物医学、环境与水技术（包括清洁能源）和互动数字媒体等3个领域进行支持。

战略研究计划设立监督委员会和执行委员会，成员来自公共部门机构、产业界和学术界，目前已经形成了对战略研究计划跨学科、全面的监督和协调程序。

（2）国家创新挑战计划

国家创新挑战计划是试图通过持续的跨学科创新研究，寻找解决国家重大战略挑战的途径，同时改善新加坡的生存环境、创造新的商业机遇。首先列入国家创新挑战计划的是“可持续发展中的能源问题”——“能源NIC”，预计约20年实现提高能源使用效率、减少碳排放、开发新能源的目标。

“能源NIC”启动之初，国立研究基金会为其安排3亿新元资金，用于充分挖掘新加坡研发基础，实现既定目标；2011年，又追加1.95亿新元用于促进5年内能源部门研发活动。为推动“能源NIC”顺利开展，新加坡整合跨政府、学术和产业的资源成立了能源创新挑战理事会，直接参与研发目标的制定，促进“能源NIC”研发目标的实现。

2.3.2 旨在提高新加坡整体研究实力

第二种渠道是旨在提高新加坡整体研究实力，培养全社会创新及创业精神，包括：卓越研究与技术企业学园计划（Campus for Research Excellence And Technological Enterprise）、竞争性研究计划（Competitive Research Programme Funding Scheme）、国立研究基金会奖学金（Singapore NRF Fellowship）、卓越研究中心（Research Centres of Excellence）以及国家研究创新创业框架（National Framework for Innovation and Enterprise）。这些计划主要是为吸引和培养科研人才，通过更宽泛的基础创造可持续发展的研究环境，提高整体研究实力，涵盖了与研发有关的各个阶段，手段也更丰富，以实现新加坡对公共研发的全面支持。

（1）卓越研究与技术企业学园计划

卓越研究与技术企业学园计划旨在引进国际顶尖大学，联合本国科研人员，通过学科交叉合作，研究和探讨与新加坡乃至世界各国密切相关的重大科学问题。目前，国立研究基金会已与10所大学签署合作协议，其中，包括麻省理工学院、加州大学伯克利分校等世界一流大学，也包括我国的北京大学和上海交通大学。

（2）竞争性研究计划

该计划为竞争性经费，主要支持涉及范围广、影响力大的各科技领域研究项目，预计将在2011—2015年期间，投入1000万新元。项目的科学价值以及对经济和社会的潜在影响，是评估时的重要依据。

（3）国立研究基金会奖学金

国立研究基金会设立该奖学金的主要目的是吸引全世界范围内的优秀研究人员到新加坡开展独立的科学研究。奖学金获得者将在5年内获得一笔研究资助，最高金额可达300万新元。此外，奖学金获得者享有完全研究自主权，可自由选择学术机构工作并可终身任职。

（4）卓越研究中心

国立研究基金会与教育部共同资助新加坡各高校设立专业技术研究中心——卓越研究中心。这些研究中心由国际顶尖科学家组成的学术委员会选拔产生，并将获得长期资助。目前成立的5家卓越中心，技术领域涉及量子技术、癌症研究、地球观

测、医用生物力学、环境生命科学工程等。卓越中心负责人均由该领域世界顶尖研究人员担任，有望在 10 年内进入该领域研究机构前五名。

(5) 国家研究创新创业框架

国家研究创新创业框架计划是帮助初创企业并促进其科技成果转化的项目，其目的是：鼓励新加坡的大学及理工学院开展学术创业活动并将其研发成果商业化，强化研究部门与产业之间的联系，催化产生高技术初创企业，鼓励全社会创新创业精神。该框架计划对知识产生及成果转化的各个阶段均安排了相应的资金和项目。2008—2012 年，该框架下各类计划项目共分配 3.6 亿新元，覆盖了知识产生、知识扩散和知识利用 3 个阶段。

3 对我国的启示

新加坡公共研发投入的不断调整与其经济发展目标高度一致，并取得了较好成效。对我国当前财政科技投入从分配不协调的转变具有重要借鉴意义。

3.1 适应国家经济发展，不断调整投入重点

新加坡早期公共研发投入主要集中在高等教育部门，其公共研发投入主要是支持大学和理工学院的研究工作；随着经济崛起，经济对技术依赖度提高，新加坡成立了科技研究局，将公共研发投入聚焦于产业发展；进入 21 世纪，已经成为发达国家的新加坡设立国立研究基金会，并将公共研发投入聚焦于创新环境营造和创新能力培育。通过不断调整公共研发投入的重点，新加坡实现了创新与经济的高度融合，对创新活动的支持也在推动新加坡产业发展、新技术领域拓展以及掌握重要技术领域话语权等方面起到了至关重要的作用，如，生物技术、水处理等技术已经处于世界领先水平。

我国处于经济转型期，实施创新驱动发展战略要求创新活动与经济发展保持更加紧密联系。目前制约我国产业发展的核心问题依然是共性关键技术不足，核心技术依赖进口的现状在大多数行业都较为严重。因此，国家在财政科技投入中，应更加注重行业共性关键技术的投入，促进创新活动更好服务于经济发展。

3.2 强调自由研究与科学评估

新加坡鼓励人才自由探索，为人才提供宽松的

研究环境，但对于机构获得的公共研发投入进行严格评估和考核。以国立研究基金会奖学金为例，该奖学金获得者享有完全研究自主权，可自由选择学术机构从事科研活动，充分体现对人才的尊重与包容。相反，对于机构获得公共研发投入，新加坡非常重视资金的使用效率，如，各大学要接受教育部每 5 年一次的整体科研质量评估；而卓越研究中心的设立，不仅需要由国际顶尖科学家组成的学术委员会选拔，而且拨发新资助前要进行独立评估。

我国应进一步加大科研人员自由探索的空间，减少行政管理对科研人员科研活动的干扰和干预，同时，对于国家向机构提供的资助，特别是定期资助应进行严格事前和事后评估。

3.3 多环节相互协调，营造创新环境

新加坡在特定领域取得较为突出成就后，政府开始注重创新环境的营造，试图通过营造创新环境，确保那些最新的创意能够及时发现并得到资助。国立研究基金会改变了以往教育部和贸工部（科技研究局）偏重主体和活动导向的投入方式，更加注重对创新有根本影响的环境建设投入，如通过国立研究基金会奖学金吸引全世界范围内优秀研究人员到新加坡开展独立科学研究、国家研究创新创业框架中通过概念证明补助、技术孵化计划、早期风险基金、破坏性创新孵化器以及全球创业企业家计划等营造新加坡创业环境。

目前，我国也不断加大对创新环境的投入，但人才引进、知识产权、创业风险投资、孵化器等多项工作分属不同部门，还很难形成新加坡国立研究基金会那样的合力，影响了政策的有效性。因此，我国应将与创新环境建设相关的各项职能赋予一个独立的部门，或者建立一种协调机制，确保各项政策高度统一，提高政策协调性，稳步推进我国创新环境建设。■

参考文献：

- [1] 郭戎, 薛薇. 国内外科技计划支持方式创新: 从“分配”走向“协调”[J]. 中国软科学, 2012(11): 68-76.
- [2] 奉公, 何洁, 周莹莹, 等. 国家公共财政新型科学技术投入体系初探[J]. 科学学研究, 2006, 24(4): 191-196.
- [3] 王雪莹. 国际财政科技投入的新特征和新趋势[J]. 科技

- 进步与对策, 2012, 29(23): 6-9.
- [4] 王黎莹, 胡黎玮. 东亚后发国家创新能力比较及对中国的启示[J]. 科技管理研究, 2009(7): 73-75.
- [5] Ho Yuen Ping, Wong Poh Kam, Toh Mun Heng. The Impact of R&D on the Singapore Economy: An Empirical Evaluation[J]. The Singapore Economic Review, 2009(54): 1-20.
- [6] 白延雷. 新加坡大学自治改革情况[J]. 世界教育信息, 2006(12): 22-24.
- [7] Singapore, Agency for Science, Technology and Research National Survey of in Singapore 2011[R]. Singapore: A*STAR, 2012.
- [8] Singapore, National Research Foundation. Singapore as a Vibrant S&T Hub, with R&D Contributing Significantly to a Knowledge[R]. Singapore: National Research Foundation, 2012.

Reform of Singapore's Public R&D Input

WEI Shi-jie, ZHU Ye-kun

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

Abstract: Singapore keeps on increasing the amount of public R&D input and reforming its input system to adapt to the social and economic development. In recent years Singapore focuses on the balance of department input and overall input, comprehensively supports the innovation, and pays attention to the relationship between public R&D and economy. To achieve these targets, Singapore has made some reforms including setting up new public sectors or converting their functions. The experience of Singapore is of significance for China's transformation of financial input of S&T from allocation to coordination.

Key words: Singapore; public R&D input; National Research Foundation of Singapore

(上接第67页)

Policies and Practice of Italy's Dealing with Population Ageing

GAI Hong-bo¹, YIN Jun²

(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038;

2. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: This paper gives an analysis of the global trend of population ageing. On the basis of it, it mainly conducts research on the practices and active policies taken by Italian government in dealing with its population ageing issue, such as, pension system reforms, increasing the retirement age, active employment policies and providing public financing to lifelong learning activities especially to ageing labor force. China is now facing severe challenges of ageing society, and the Italian experience and lessons can offer useful reference for our decision-makers.

Key words: Italy; population ageing; pension reform; vocational training