

瑞典科技领域的重大政策动向与计划

段黎萍

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 2009年, 瑞典继续保持在医药、工程与制造业、信息与通讯技术、森林工业、能源等主要领域的研究创新优势, 在2008-2009年全球竞争力排名为第四, 对研发的总投入达到GDP的3.74%。

2009年是瑞典政府在战略研究领域实施“2009-2012年研究与创新预算法案”的第一年, 政府开始实施对重大项目的资助。2008年年底全球金融危机的爆发, 对瑞典企业部门影响很大, 瑞典政府和企业部门共同努力寻求提高创新能力和全球竞争力的方法, 并且积极开拓国际合作的新渠道。

关键词: 科技政策; 创新战略; 科研计划; 高技术领域; 国际合作

中图分类号: F20 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2010.03.008

2009年瑞典继续保持在研究创新领域的优势, 主要领域为: 医药、工程与制造业、信息与通讯技术、森林工业、能源等, 在2008-2009年全球竞争力排名为第四。瑞典对研发的总投入达到GDP的3.74%。

2009年是瑞典政府在战略研究领域实施“2009-2012年研究与创新预算法案”的第一年, 政府开始实施对重大项目的资助。2008年年底, 全球金融危机的爆发, 对瑞典企业部门影响很大, 瑞典政府和企业部门共同努力, 寻求提高创新能力和全球竞争力的方法, 并且积极开拓国际合作的新渠道。

一、科学与技术领域的重大政策动向及重大科技计划

(一) 加强政府在战略研究领域的主导作用

为了增强瑞典今后在一些重要战略领域的创新能力, 继续保持瑞典传统的优势领域, 瑞典政府于2008年决定加强对国家战略研究的资助力度和管理方式, 并发布了“2009-2012年研究与创新预算

法案”^[1], 该法案是对研究和创新领域的纲领性文件。在其制定期间, 各高等教育机构、创新署、各研究基金会、科学团体和工业界等机构提交了其各自领域内的研究、知识和创新战略。

“2009-2012年战略研究计划”是国家层面的研究计划, 强调政府主导, 因此, 其管理、目标、运行等与其它研究项目都有所不同:

一是由政府直接负责审批, 而不是分配给各个研究委员会负责;

二是更强调战略目标的实施, 希望能够通过制定明确的战略研究领域, 采用“自上而下”的形式使科学研究有更加明确的目标;

三是增加政府直接资助的竞争性, 方式是将各大学研发经费的直接拨款总额的10%改为竞争性拨款。

“2009-2012年战略研究计划”制定了24个国家战略领域的研究计划(以下简称“2009-2012年战略研究计划”), 已有20个领域公开, 每个领域都有一个负责机构, 大多数领域还有一个咨询机构。

负责机构和咨询机构是瑞典四大研究理事会

作者简介: 段黎萍 (1972-), 女, 工学博士, 中国科学技术信息研究所 副研究员; 研究方向: 科技政策与国际科技合作。

收稿日期: 2009年12月30日

和能源署等五家国家机构,它们共同负责此项战略研发的项目征集、评审,并将结果提交给政府,而后政府将组织教研部、环境部、工能部等相关部门对这些项目进行评估,决定支持哪些项目,以及各相关申请者之间的分配比例。

(二)加强创新能力建设

2008 年底出现全球性经济衰退,瑞典创新署(VINNOVA)非常关心各国政府采取了哪些行动去刺激研究和创新,它选择了对美国、日本、中国、芬兰、荷兰和德国进行研究,于 2009 年 5 月出版了题为“用研究和创新抗击危机?——为从危机中复苏对研究和创新进行额外的政府投入”的研究报告^[9]。该报告认为,增加政府对研发的投入并不能保证经济复苏,20 世纪 90 年代初全球金融危机时,芬兰、韩国、日本政府都增加了在研发领域的公共财政支持,芬兰和韩国保证了经济的可持续复苏,并提高了这两个国家的创新能力,但是,日本却未见到成效。报告认为,为了实现应对危机的目标,完善创新机制和条件、将私营创新型企业中的人才临时借用到公共机构以减免企业负担、在“低碳社会”和“健康人生”等可持续发展目标进行创新投入,是政府需要采取的措施。

(三)加强重点领域的研发投入

1. 能源领域

30 多年前为了应对第一次石油危机,瑞典就把与能源相关的研究都纳入在“国家能源研究计划”这一揽子计划下。目前的能源计划主要包括:通用能源、建筑能源、交通能源、能源效率、燃料能源和电能等 6 个领域的研究。在 2009 年瑞典政府预算中,能源研究经费达到 11.46 亿克朗,在第 21 项中列支,由瑞典能源署负责管理。2009 年预算与 2008 年的 7.97 亿克朗相比,增加了近 40%,可见能源研究越来越受到重视。

能源研究的项目都是采用政府资助与企业配套资金共同资助的形式。企业在能源研发中提供的经费基本与政府持平,但是在不同领域,政府与企业提供的研究经费的比例不太相同。在国家能源研究计划和国际合作领域中政府资金比例较高,达到 70%以上,在耗能工业的能源效率领域,企业的研发资金占到 70%,其它 4 个领域,双方资金基本各占一半。

瑞典政府支持 CO₂ 的捕获和封存技术的研发,2009 年将为瑞典研究理事会(VR)和瑞典能源署投入了更多的专项经费,并支持在北欧及整个欧洲进行的研发合作。

2. 卫生与健康领域

瑞典卫生与社会事务部(以下简称卫生部)资助的健康、医疗和社会服务的研发经费是通过劳动生活和社会问题研究理事会(FAS)进行资助的,总额为 3.92 亿克朗。此外,还有 FAS 的管理费用约为 2400 万克朗,合计 4.17 亿克朗。瑞典对临床研究的资助并不由瑞典卫生部负责,而是由教研部负责,经费在教育与研究预算中单独列出,总计为 20.87 亿克朗。

卫生部下属的瑞典疾病控制中心、瑞典公共健康研究所、辅助技术研究所分别在传染性疾病控制的基础领域和应用领域、公共健康领域和毒品危害领域,以及残疾人的辅助器械领域开展一定的研究工作。这 3 家机构的经费合计为 3.22 亿克朗,其中部分经费也用在研发领域。

2009 年 5 月,瑞典研究理事会和芬兰科学院联合做出了一份对瑞典芬兰两国的临床研究水平进行评估的报告。评估报告认为,瑞典临床研究总体达到国际先进水平,一些学科是世界领先水平。但是,近年来论文发表量和影响因子没有增加,医学研究岗位对年轻人没有吸引力,研究与临床的结合变得更加困难,技术转移的操作模式没有完全建立起来。评估委员会建议在今后几年中,临床研究的结构应该进行基本改革以吸引有天分的青年研究人员尽早开始研究工作并独立申请项目。临床工作应作为临床研究的基本组成部分,得到加强和测评。

3. 信息与通讯技术领域

瑞典作为互联网领先的国家,从发展信息技术获益良多。瑞典政府希望在 2015 年仍然能够在全球保持互联网领先国家的地位,因此,瑞典需要了解其在该领域的优势和劣势。

瑞典工程院实施了一项互联网展望项目,并于 2009 年 6 月出版了《瑞典的信息环境:2015 年的互联网领先国家》报告^[10]。该报告明确了“互联网领先国家”的概念,比如:基础设施、使用、知识和领先能力等。然后,基于瑞典的现状和最新的研究,将设置

优先领域,并确保相关机构和个人采取必要的行动。在该项目中,来自学术界的研究员和来自用户与操作系统的专家共同研究,并确定了保持互联网领先的六条路径:

- 为私营和公共部门在 e-服务和开发高速 Mobile 2.0 系统中提供更多机会;

- 建立会议、交易和交通系统的平台和基础设施;

- 发展学校和工厂的互联网环境;
- 促进互联网领域的研究和创新;
- 健全与互联网相关的条例和法律;
- 建立一个全国协调机构,促进开展全球合作等。

4. 环境与气候变化领域

瑞典政府重视环境与气候变化问题,2009年3月瑞典政府出台了“气候及能源联合法案”,分别为“气候及能源联合法案之气候法案”和“气候及能源联合法案之能源法案”^[7]。在该法案中瑞典政府提出气候和能源在2020年的总目标:

- 减少40%温室气体排放;
- 最少实现50%的可再生能源;
- 能源使用效率提高20%;
- 运输领域最少实现10%的可再生能源。

其中,40%的温室气体减排是基于1990年的非贸易排放量。对此进行的研究和项目也较多。

在瑞典“2009-2012年战略研究计划”中的气候模型项目,是由环境农业和空间规划研究理事会(FORMAS)负责,瑞典研究理事会协调,预计4年中总计投入6000万克朗。气候模型就是要描述温室气体的流动,以及气候对生物圈、低温大气层、水层的影响,在此过程中还要加强国际合作,特别是欧盟内部和北欧地区的合作。

瑞典气候、影响和适应项目(MISTRA-SWECIA)2008年开始实施,第一阶段将到2010年,资助金额为4000万克朗,主要是由MISTRA负责。研究主要是开发全球和地区的气候模型,作为预测未来气候、影响和经济的基础。项目完成后,希望能够提供给国家、地方和地区的决策者使用,用来预测气候变化的风险和机遇,也希望能够供给研究人员和普通公众使用。

瑞典气候政策研究计划(SWECLIPP)由瑞典能

源署、瑞典环保署、瑞典战略环境研究基金会(MISTRA)和瑞典气候和水文研究所(SMHI)等四家机构共同支持该项目,每年投入约5000万克朗,目标是资助瑞典气候战略方面的研究。SWECLIPP主要包括5个项目,分别由不同部门和机构承担。

二、重大科技发展动态、高技术领域特别是优势领域的发展现状和趋势

(一)信息通讯技术领域

瑞典重视将信息通讯技术,特别是移动、无线和宽带技术,向其它产业延伸,从而创造出新的应用技术和产品,扩大市场占有率。医疗、健康、能源技术、城市发展等都是ICT延伸的目标领域。

目前,瑞典国家超级计算机中心正牵头在能源领域建立了一个卓越网络平台。首先是建立用于大型模拟计算的计算机集群。拥有高水平的计算能力是与国际同行竞争的必要条件。瑞典皇家理工学院、林雪萍大学和乌普萨拉大学的科学家将利用这种新型超级计算机设计出新材料,可以用于能源的生产、储存和节能、以及保存核反应堆的放射性废料等用途。新材料包括:特种钢、纳米磁体,太阳能电池等。其中,有些是要在高压和其它极端条件的才能生产出来的。

瑞典皇家理工学院、英国广播公司和欧洲广播联盟得到欧盟的资助,在BitTorrent技术的基础上开发一种用于互联网影视文件共享的技术,基本概念是与海盗湾(Pirate Bay)相同。

BitTorrent是一种点对点(Peer-to-Peer,P2P)的文件共享协议,用于大流量的数据传递技术。该项目的目标是提高互联网传输的质量,电影、体育比赛和音乐等文件共享,是目前共享领域的重要技术发展方向,欧盟支持对该技术进行研发。

在生物信息学领域,斯德哥尔摩生物信息学中心正在重建全球网络为蛋白质研究提供捷径。来自9个物种的8种不同类型的大型基因、蛋白质和功能基因数据库已经整合在这个正在重建的全球最大的网络体系里,并面向公众开放。研究者可以通过网络使用该项目开发的“FunCoup数据库”。该中心已经用该数据进行了老年痴呆症、帕金森症和癌症的预测,他们还希望有更多的科学家利用发掘该数据库的功能,并将各自研究结果加入到其中,增

加该数据库的内容。

(二) 生命科学与健康领域的进展

2009 年瑞典的医学领域在人体表皮色素细胞的形成、老年病症、改造与糖尿病相关的 DNA、肾病患者在心肌梗塞后的治疗、剖腹产婴儿的基因变化等领域取得了研究进展。

瑞典卡罗林斯卡医学院最新研究证明：人体表皮色素细胞可以由完全不同的细胞合成。这是以前人们不曾认识到的现象，也意味着发现了一种新的干细胞，并证明绝大部分黑色素细胞实际上是在胚胎时期从存在于表皮神经纤维里的一种免疫细胞发展来的，这种细胞称为“施万神经鞘细胞”，在成年人体内也可以发现。此外，科学家还证实了成年人神经细胞的损伤可以激发黑色素细胞发育，在受损神经周围形成大量色素沉积。这个结果使人们重新认识施万神经鞘细胞，它以前只被看作是神经系统支撑细胞的免疫部分。

瑞典农业大学、卡罗林斯卡医学院、英国杜伦大学、芬兰坦佩雷大学、西班牙马拉加大学参与的国际研究小组证明：在进化过程实际上决定动物细胞死亡的基因程序与决定植物死亡的基因程序相关，而且是同一种方式起作用。对植物、动物和人类而言，细胞能够在受控条件下发展和死亡很重要。如果这个过程受到破坏，当过少细胞死亡，会导致各种疾病，如癌症等；而当有过多细胞死亡，则会导致神经紊乱，如帕金森症。该发现将为寻求这些疾病的起因提供帮助。

卡罗林斯卡医学院最新研究进展表明，II 型糖尿病人的调节细胞能量消耗的基因与健康人的这种基因相比，有不同的结构和表达形式。研究人员发现在取自早期糖尿病人的肌肉细胞中的 PGC- α 基因在 DNA 甲基化过程中被修改，降低了表达能力。这个研究还证明当健康人的细胞暴露在与糖尿病相关的因素时，例如，细胞激素和自由脂肪酸含量升高时，DNA 甲基化过程发生很快，但不会改变 DNA 序列。研究者相信，这些外在的修改可能在疾病发展中起到重要作用。

心肌梗塞可以通过用气球扩张术搭支架或搭桥手术来进行治疗，这种治疗可否用在有肾病的心脏病患者身上，一直无法定论。来自卡罗林斯卡医院和丹德瑞肾病医院的医生和教授对基于 23 000

例气球扩张术治疗心肌梗塞案例的研究证明：气球扩张术对肾脏有毛病的心肌梗塞患者跟肾脏健康的心肌梗塞患者一样有效，因此，此类患者应该积极参与治疗。

卡罗林斯卡医学院的研究人员发现，剖腹产婴儿白细胞中的 DNA 池(DNA Pool)有变化，可能是与剖腹产过程中压力变化有关。这个发现发表在 2009 年 6 月《儿科学报》上，这可能为剖腹产婴儿今后发生某种疾病的风险较高提供部分解释。这是出生过程对免疫系统的外部干预的第一个证据，剖腹产婴儿比顺产婴儿可能对免疫系统疾病如糖尿病、哮喘、白血病等更为敏感。

(三) 气候变化及能源

瑞典皇家理工学院(KTH)研究发现，动物和植物化石不是形成原油和天然气的必要条件，这就意味着发现这些能源会比较简单，而且可能分布在全球各地。原油储量并不像专家和研究者担心的那样在枯竭。该小组模拟了地壳内部地层中压力和热量的变化过程，并在此过程中产生了烃类物质，即石油和天然气的基本元素。这个结果显示：发现石油的成功率可由原来的 20% 提到 70%，可以直接降低石油公司和消费者的成本。该小组还将继续研究，以使用来指导新的探测方法和探测地点。

历史上气候变化的知识对我们现在了解气候变化的机理和原因，以及人类活动对其影响很有帮助。北欧地区受来自北冰洋、北大西洋和波罗的海等不同地域的气流影响，在不同气流主导时，温度和降雨量会变化很大，因此，北欧对大气循环的变化很敏感。来自不同区域的雨水中的氧同位素含量也受影响，并会在硅藻等生物体中记录下来。瑞典的科学家正在开展对沉积在湖底的古代硅藻遗存进行受气候长期和短期变化影响的研究，以期待了解在过去 1 万年间瑞典气候变化的情况。

(四) 新材料及其它领域

电致色变薄膜是利用一种弱电流的强弱来控制光线透射的材料，此前都是以玻璃为基底制成，工艺复杂、成本高、用途少。瑞典 ChromoGenics 公司发明了一种新型的电致色变的塑料薄膜，用一种薄氧化层来控制光线的进入。这种新技术降低了成本并大大地提高了使用性能，意味着可以用滚动方式生产，在切割之后，可以应用到从滑雪眼镜到大型

展示窗等广泛领域。

土豆是瑞典重要农产品,瑞典一直很重视对土豆病虫害的研究。瑞典皇家理工学院的一个国际研究小组,利用土豆霉菌的基因信息图谱来研究土豆霉菌是如何快速发展出对付杀菌剂的本领,并从相似物种上寻求可以抗病的基因。科学家希望把这些成果应用于开发防治土豆霉菌的方法上,特别是从生物防治方面寻求环境友好型的解决方案。

四、国际合作情况

瑞典重视国际合作,合作重点是促进欧洲、北欧及全球的技术协作,积极促进欧洲研究区域(ERA)的瑞典进程和 ERA-NET 项目;促进北欧研究组织框架内的科研协作;支持欧洲研究理事会的工作,并推动瑞典研究人员参加以上基金申请的申报;希望把瑞典打造成一个交流基础研究观点的国际会议地点。

瑞典在参加欧盟框架计划方面,取得了很好的成绩,在第5框架计划下,瑞典从中申请到的经费比瑞典缴纳的经费高。瑞典从第6框架计划得到的经费约占瑞典 R&D 总投入的 1.4%。

据 VINNOVA 在 2008 年底出版的报告估算,按人均算,瑞典在第6框架计划下得到的资助居欧盟之首位。除瑞典各知名大学外,瑞典知名企业,如:沃尔沃、爱立信、萨博、Vattenfall、ABB 和阿斯利康制药公司等都是框架计划项目的主要承担者^[6]。英国、德国、法国、意大利和荷兰是瑞典在框架计划下最重要的合作伙伴。

瑞典参与了欧盟启动的在微观和纳米领域的专家与实验室设备共享的“Euminafab”项目,该项目中的共享设备总值约为 19 亿欧元。该项目由欧盟资助工业界和学术界共同研发,领域从医用导尿管上的微型泵,手提电脑上的电池到钟表上的齿轮。“Euminafab”项目为不同欧盟国家研究同类项目的专家的合作提供平台,预计能提高 30% 的研发效率。目前,有西班牙、意大利、德国、英国和荷兰等国的大学和公司加入“Euminafab”项目,瑞典皇家理工学院在其中承担重要研究工作。这些机构的研究人员的新想法在通过管理部门评估后,就可以免费使用“Euminafab”资源,研究成果也必须公开发表。

欧盟开展了一项名为“SESAR”的项目,目的是

建立一个技术平台,可将空中交通的管理效率提高 3 倍,安全系数提高 10 倍,将环境对空中交通的影响减少 10%。瑞典皇家理工学院教授入选该项目的由 12 名专家组成的科学委员会。该项目由欧盟、Eurocontrol 和欧洲整个航空界参与,总投资将达到 21 亿欧元,项目期限为 2009-2013 年。

在欧洲之外,瑞典将美国、中国和日本作为科技合作重点国家,特别是在生物能源、气候变化和环境等领域,中国、印度、巴西等国将是瑞典新的合作伙伴。

五、结束语

生命科学与健康、信息与通讯技术、可持续能源领域和汽车工业是瑞典对外合作的重点。其中前三项已是中瑞政府科技合作的重点领域,而汽车工业的研发尚未进入中瑞科技合作的重点领域。瑞典汽车工业的大公司都是欧盟框架计划重要参与者,但是,在 2008 年的全球金融危机中受到重创,这也为中国汽车产业与其合作创造机会,其中,研发合作可以占有一席之地。

目前,中国一些地方已经将建立医药产业和研究基地做为地方今后发展的目标,并且希望通过国际合作引进资金和技术。同时,瑞典一些地方政府也在积极寻求合作伙伴,因此,中国的地方政府与企业和瑞典的医药研究和产业的合作机会很多。■

参考文献:

- [1] Global Competitiveness Report 2008-2009. Michael E. Porter, Harvard University, Klaus Schwab, World Economic Forum.
- [2] A forecast of R&D in Sweden 2008: R&D expenditure increases, http://www.scb.se/Pages/PressRelease____278458.aspx.
- [3] Budgetpropositionen för 2009, Prop?2008/091, Ministry of finance of Sweden, Sept 22, 2008.
- [4] Regeringens proposition 2008/09:50. Ett lyft För forskning Och Innovation. Ministry of Education and Research of Sweden. Oct 28, 2008. (2009-2012 年瑞典政府法案 2008/09:50. 研究与创新的生长).
- [5] FIGHT THE CRISIS WITH RESEARCH AND INNOVATION? Additional public investment in research and innovation for sustainable recovery from the crisis.

- VINNOVA Analysis Va 2009:14. regeringen.se/sb/d/2023/a/123466, 30 March 2009. (prop. 2008/09:162, prop.2008/09:163).
- [6] AMBIENT SWEDEN, Internet Foresight – How Sweden will become a leading Internet nation in 2015. The Royal Academy of Engineering Sciences (IVA), 2008. [8] Impacts of the Framework programme in sweden. VINNOVA Analysis Va 2008:11. VINNOVA Case No: 2008-00048.
- [7] An integrated climate and energy policy. <http://www.>

The Annual Report of Swedish Science and Technology development in 2009

DUAN Liping

(Institute of Scientific and Technical Information of China (ISTIC), Beijing 100038)

Abstract: In 2009, Sweden keeps on the strong R&D capacity in the fields of medicine, engineering and manufacture, ICT, forest industry and energy, etc , and Sweden is the top 4 country in the Global Competiveness Report, with R&D investment to 3.74% of GDP. 2009 is the first year that Swedish government began to implement the “A boost to research and innovation” in the strategic areas. Meanwhile the Swedish main industries were injured by the global financial Crisis broken in the end of 2008, and government and industries worked together to find the methods to improve the innovation and global competitiveness capacity and extend the international cooperation channels.

Key words: science and technology policies; innovation strategy; plan of science research; high technology area; international cooperation