

比利时科技创新的特点及亮点

任世平¹ 韩丽娟²

(1. 中国科学技术交流中心, 北京 100045)

(2. 中国科学技术部火炬高技术产业开发中心, 北京 100045)

摘 要: 2010年比利时科技发展态势平稳, 比利时政府不断完善以科技创新体系为核心的科技政策, 加大对科研投资的力度, 创造良好的科研和培训环境, 注重产学研的结合。比利时在核能、微电子、通信、环境保护、生物技术、航空航天、农业等高新技术领域不断取得科技进步, 某些技术达到世界领先水平, 取得了里程碑式的突破。

关键词: 比利时; 科技创新体系; “绿色马歇尔计划”

中图分类号: F273; G32 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2011.08.004

位于欧洲西部的比利时王国面积仅有 30 542 平方公里, 总人口近 1083 万, 国家虽小, 但科技力量很强, 历史上曾有多项发明和新技术改变了人类的生活和观念, 如发电机、烧碱、酚醛树脂、大爆炸理论等。比利时在微电子、医学、生物化学、化学、天文学、卫星通信、新材料、核能技术、电子垃圾处理、食品加工、环境技术和农业等方面具有国际先进水平, 某些技术位居世界前列。比利时曾有 9 人获得诺贝尔奖, 其中 4 人获医学奖。

2010 年比利时科技发展态势平稳, 以科技创新体系建设为核心的科技政策不断完善, 其研发投入占国内生产总值的 2.33%, 其中企业投入占 73%。科技人力资源备受重视, 资源共享, 横向联合的多元化科技活动日趋活跃。比利时为振兴经济采取的“人才回归计划”、“创新基金”、“比利时研究区”、“科技园区”、“联合研发”等一系列重要的科技计划和创新举措效果显现。比利时国家由三个大区组成, 即布鲁塞尔大区、瓦隆大区和弗拉芒大区。联邦政府负责气候变化、航空航天、核能技术等领域的协调和管理, 各大区政府分别负责其他领域的协调管理, 2010 年各大区应对金融危机和可持续发展的计划顺利实施。

一、实施“绿色马歇尔计划”

为应对经济危机和气候变化的挑战, 比利时瓦隆大区于 2009 年制订了《绿色马歇尔计划 2010-2014 年》(Plan Marshall 2.vert, PM2v)”, 该计划于 2010 年正式实施, 总投资 16 亿欧元。该计划目标为: 第一是创造更多的就业机会; 第二是开展最前沿的培训和教育; 第三是促进可持续发展。为了更好地实现上述目标, 2010 年瓦隆政府和法语共同体决定向“PM2v”追加 11.5 亿欧元的投入。“PM2v”更加强调就业和可持续发展, 要求企业、科研机构、创新和教育都要为增加就业做出贡献。根据其优势领域和现有的产业基础, 整合企业、科研机构、大学力量, 力争在相关领域达到国际先进水平。该计划包括六大领域: ①航天和航空; ②农业和农业食品; ③生命科学; ④交通和物流; ⑤机械工程; ⑥就业与环境。围绕这六大优先领域, 确定量化目标。特别是在研究与开发方面, 该计划支持企业的创立和成长, 在提高竞争力和扩大企业网络战略方面的投资为 3.88 亿欧元, 目的是继续和扩大以下六大优势产业的竞争力, 即: 生命科学、农产品加工业、机械工程、物联网运输、航空航天和绿色环保产业。政府采取

作者简介: 任世平 (1956-), 女, 硕士, 中国科学技术交流中心 高级工程师; 研究方向: 科技管理。

收稿日期: 2011年5月26日

的行动是对研究和创新给予资金支持,让合作伙伴集群(企业、大学和研究中心)通过新的项目招标继续开展研究项目;扩大培训;积极鼓励公共投资等。

科研是未来经济发展的引擎,经济的可持续发展只能建立在不断创造优势的创新能力上,提高研发经费十分必要。瓦隆政府和法语共同体对《绿色马歇尔计划》中研发方面的投入为 1.42 亿欧元。

二、实施生态税,促进经济和社会的可持续发展

2009 年 9 月比利时财政部出台了生态税(又称环境税),确定了生态税的主要目标,制定了 43 项措施,并于 2010 年开始实施。生态税的目标是:①在不增加公民整体税收负担的条件下提高生态税,其核心是实现劳动税向能源税的转移。②促进各项生态税发展,特别是能源税达到世界经合组织(OECD)成员国和邻国的平均水平。③促进生态税制度化发展。

(一)能源领域

2010 年比利时政府通过价格调控手段减少了化石燃料消费,车用柴油价上涨 10.5%;家庭天然气价上涨 2.7%;供暖柴油及电价均上涨 10%以上。比利时决定从 2010 年起增收碳排放税。

(二)建筑领域

在建筑领域,对建造低能耗房屋实施减息、减税措施。同时废除煤炭优惠税,大力发展太阳能传感器和热泵技术。

(三)低能耗交通领域

大力发展电动汽车,出台一系列电动汽车优惠政策,即:

(1)购车补贴。2009 年 11 月 23 日比利时政府发布政令,提出两项具体措施:一是对个人购买电动车、混合车和由电机驱动的面包车可减免 30%购置税(最高不超过 6500 欧元);二是二氧化碳排放每公里为零的企业公车可享受 120%税收优惠。

(2)鼓励安装电动汽车充电接头。凡个人在屋外安装电动汽车充电相关设备的用户可免除 30%投资税,企业免除 21.5%的投资税,并在两年内折旧。

(3)扶持弱势群体,减少经济和社会负面影响。政府对低收入人群购置电动汽车提供直接补贴;对

生产传统汽车的厂家予以补助,以帮助其向生产电动汽车转型。

(4)支持购买电动自行车,减缓交通拥挤。

(5)加速研发电动汽车电池,目前的电池价高且必须靠充电才能继续使用。

(6)尽快制定有利于电动汽车充电设备安装和使用的相关法规,其中包括税率、付费、发票的行政监管等。

(7)制定统一的电动汽车充电接头标准,避免规格多样化。

(8)加强技术培训,提高电动汽车设计和制造能力。

(9)支持特殊单位优先使用电动汽车,如国营或半国营企业、邮局、出租车公司、救护车、公交车等。

同时调整液化石油气的优惠税收;鼓励骑车出行;通过税收鼓励远程办公;鼓励购买清洁汽车。

(四)发展低能耗企业

提高对节能技术投资的减税水平,鼓励企业向生产节能产品上转型。比利时生态税正处在蓬勃发展时期,体现在:

(1)生态税能够刺激经济和家庭购买力;

(2)生态税是应对气候变化和其他有害物质排放的强大工具;

(3)生态税能促进绿色就业和生态工业快速发展。

三、2010 年比利时科技活动亮点

比利时国家虽小,但其核能、微电子、生物、农业和航空航天等领域在国际上具有优势地位,某些技术位居世界前列。

(一)核能领域

核能是比利时能源工业的支柱,其核能技术水平居世界领先地位。比利时全国现有两座核电站,七座核反应堆,核发电量为 6020 兆瓦,占全国总发电量的 55%。比利时是世界上第一个建立压水堆的国家,最早开发 MOX(Mixed Oxide)燃料生产技术,拥有世界上最强大的研究试验堆和黏土层核废料处理地下实验室,在核反应堆和燃料技术及燃料安全、放射性废物处理、核电站退役技术等方面具有世界先进水平。

1. 建造世界首个加速器驱动多功能高技术试验堆

加速器驱动核反应堆 (multi purpose hybrid research reactor for hightech applications, Myrrha) 是比利时牵头实施的多国联合研究计划,是欧洲研究堆项目 ERAER 的一大基石。

Myrrha 适应于目前裂变反应堆(PWR、BWR)及新一代核反应堆(PB 冷却快堆、HTGR)的燃料和材料实验,通过同位素嬗变把高放射性物质(NP、AM、CM)转化成短期辐射废弃物,并生产医学同位素和核物理基础研究用质子束,最大质子束强度为4毫安。2010年年初 Myrrha 项目获得国际专家的独立评估和肯定评价。根据该评估提出的建议,2010年3月4日比利时部长理事会正式批准 Myrrha,总投资额约为9.6亿欧元(为期12年),其中40%由政府资助,60%由联合体(CONSORTIUM)筹资私人基金;在未来6年内资助3.86亿欧元。比利时政府认为,该试验堆于2022-2023年投入运行后将对核技术、医学应用、核工业及可再生能源提供一个创新型解决方案,并在10年内创造2000个工作岗位。

2. MOX 燃料的技术合作

MOX 混合物氧化物燃料是将电厂使用过的乏燃料中含有的铀和钚经处理提取出来,可再次用于核电站的发电。MOX 燃料既可补充核燃料,又可减少钚放射污染。比利时拥有自主 MOX 生产技术,并于1986年建造了 MOX 生产线,MOX 燃料年产能力为40吨。由于其主要客户法国 COGEMA 公司和英国 BNFL 公司已自己生产 MOX 燃料,以及比利时反核绿色组织的压力,比利时政府决定于2006年底停止生产 MOX 燃料,并于2010年前拆除该生产线。为此,比利时愿意并积极争取与发展中国家合作,转让 MOX 燃料生产技术和部分设备。

(二)微电子领域

比利时校际微电子研究中心(IMEC)是目前欧洲最大的微电子和信息技术研发中心,技术实力雄厚,在芯片生产新工艺、纳米技术、微电子系统和新电子零部件、太阳能电池和塑料电子、嵌入式系统设计理论方法、系统集成等领域具有世界领先水平;集成电路设计和工艺技术超前工业生产3~10年。

1. 世界领先的22纳米节点以下的SRAM存储器制造技术

目前该中心45纳米芯片技术已经成熟,该中心正在研发32和22纳米微电子技术。IMEC 和 ASML 公司合作的膜版照明优化系统和可编程的光刻机光源系统保证了其在22纳米节点以下的SRAM存储器制造技术的世界领先地位。

2. 拥有世界上功耗最低的超小型硅芯片

2010年2月在加利福尼亚举办的国际光学学会先进光刻技术大会上,IMEC 超纪录参加的30多篇论文,显示其在先进的半导体光刻技术研究的最新突破和贡献。EUV 是16纳米节点技术的最有前途的光刻方法,IMEC 在2010年底试生产16纳米节点的工艺。低功率全光开关的光通信取得突破,在2010年1月《自然光子学》杂志发表了 IMEC 和根特大学实验室在硅芯片上实现了目前世界上功耗最低的超小型硅芯片的论文。

3. 建立 ExaScience 开放实验室

英特尔宣布在 IMEC 建立 ExaScience 开放实验室。该实验室的目标是实现低功耗和高可靠性的超级计算机架构,实现比目前的超级计算机快1000倍的突破,并能够用于预测“空间天气”对地球的安全影响等。

(三)通信领域

比利时最大的电信运营商 Belgacom 与中国合作,采用领先的 SingleRAN 解决方案和软件无线电(SDR)技术在比利时的2G/3G网络上进行升级成为大容量、高性能和面向未来的 HSPA 及网络,同时实现覆盖比利时全境的 LTE 商用网络。

Belgacom 能够实现各种制式移动网络的全面融合,同时运营 GSM、WCDMA 和 LTE 等多种网络制式的业务,最大限度地简化了网络结构,从根本上提升了网络的性能和可靠性,以满足比利时高端用户对移动通信的需求,进一步有效地推进其灵活的移动融合战略,进一步巩固 Belgacom 在比利时电信市场的领导者地位。升级后的网络将极大地推进 Belgacom 的信息化和宽带化战略,通过 SingleRAN 解决方案,Belgacom 将大幅地提升业务质量,减少能耗和二氧化碳排放,构建一个更加绿色的移动通信网络。

(四)环境保护领域

1. 开发比利时第一架高空无人驾驶飞机

比利时环境技术研究院(VITO)开发一种装载

有独特高清晰度照相机的高空无人驾驶飞机。该飞机靠太阳能动力驱动,可以在20公里的高空实现多日飞行。这是世界上研制出的第一架在此高度飞行的民用无人驾驶飞机。该机将在民用航空部门的管制下,在高密度人口区上空飞行,实现对环境信息的采集。该机于2010年10月首次试飞成功。

2. 法兰德斯智能网络的突破性进展

经过多年的研发和准备工作,由VITO和鲁汶大学合作研发的法兰德斯智能电网和智能能源网络项目取得了里程碑的突破。VITO和鲁汶大学于2010年开始进行大规模的实地测试,该项目将对现实生活中比利时用户的能源消耗实施主动控制。

3. 开建比利时第一个地热能发电厂

VITO于2010年开始在比利时开工建设第一个地热能发电厂,该地热发电厂基于双工质(ORC)中低温地热发电技术。设计装机容量为4.5兆瓦。

(五)生物技术、生物医学领域

比利时共有16所大学和研究中心及10多个科技园从事生物技术研究,生物技术企业近百家。曾于2004年诞生世界首例采用卵巢移植技术的女婴;2005年诞生两个“医药婴儿”,并成功克隆出人类成熟卵母细胞。近年来比利时在干细胞、癌症、肝炎、艾滋病、疾病基因、帕金森疾病等研究领域也取得突破性进展。

1. 第一个在欧盟被获准的能够种植和消费的转基因作物

比利时弗拉芒农业和渔业研究所(ILVO)开始对MON810抗虫玉米进行田间试验,这是在欧洲抗虫玉米市场中第一个被批准在比利时土壤上种植的转基因作物。该试验是针对弗拉芒法律制定措施的实际测试。针对于未来的其他种植转基因玉米品种,MON810只是作为一种模式。MON810是一个具有标志性的玉米品种。它是第一个在欧洲联盟被获准的能够种植和消费的转基因作物。但有些欧盟国家已明令对其禁止种植,其理由是环境和健康问题。

2. 基因疗法治疗血友病:努力纠正人体的血液凝固“软件”

比利时生物技术校际研究中心(VIB)和世界领先的法国基因组工程公司(Collectis SA)合作研究利用新的办法来治疗血友病。这包括基因治疗的

发展工具和新颖的可以使用的基因载体去探索基因治疗遗传性出血性疾病。通过Collectis公司生产的将用来插入转基因靶细胞基因组中的目标,与有意提供第八因子功能拷贝或修复基因,对血友病A型和B型起到治疗作用。这项技术使新基因传递到一个非常精确预定的安全位置,将对血友病产生良好的治疗效果。

(六)航空航天领域

欧洲空间局(ESA)的计划是比利时最重要的航天科技活动合作平台,经费投入排在成员国第四位,主要科技计划有地球观测应用计划(STEREO)和环境与安全监测计划(GMES),并与美国、俄罗斯、巴西等国开展航天合作。在国际空间站(ISS)中,比利时参与的主要研究工作为:①国际空间站计算机微系统设计,已用于俄罗斯ZVESTA仓;②哥伦比亚空间实验室地面控制设施的设计和建造,特别是微重力设施部分;③自动输送车ATV电子系统(Caloduc热控制系统、模拟器及软件、MOIS系统、EGSE电气地面支持设备、PCU能源空调、培训和服务、程序测试、AESTUS电动机阀门);④参与欧洲ERA机器臂的制造。

2010年下半年比利时为欧盟轮值主席国。10月比利时联邦科技部主持了“第二届国际空间部长级研讨会”,探讨了空间技术合作和空间活动的国际合作问题,作出了开放欧空局的国际合作平台等重大决定。

(七)农业领域

油菜、甜菜、马铃薯是比利时特有农产品。蓝白花肉牛、皮尔丹瘦肉型猪和混血马在欧洲和世界上享有盛名。

2010年比利时培育出耐寒耐盐碱且产量高的西红柿新品种。该新品种不仅能在旱地、盐碱地等土壤条件差的环境中生长,且产量比普通品种高30%,果实符合食品安全要求。新品种之所以具有这些优点,是因为研究人员仅改造了其植株根部细胞的基因,整棵植株的染色体并未改变。研究人员对植物进行了基因改造,在植物根部向茎叶发送生长素信息时,锁定了由基因产生的细胞分裂素,它能延缓植物死亡。当植物缺水或面临不利的土壤条件时,根部细胞则向茎叶发送信息物质,启动自我保护机制,减少水分消耗。反之,当植物根部细胞分裂

素充足时,它就能更积极地应对恶劣土壤条件,向茎叶发送比较“积极乐观”的信息物质,改善植株的适应性。

四、全球首座温室气体零排放极地考察站在南极落成

由比利时政府授权修建的全球温室气体零排放极地站于2009年初在南极落成,以比利时国王孙女伊丽莎白公主的名字命名。该站按照可持续发展理念,依靠风能和太阳能等可再生能源运转,站上产生的所有废物都将被循环利用,设计寿命25年,可容纳20人同时工作。该站主要针对全球气候变化展开科学研究,如气候变化对冰川的影响及影响太阳辐射量的悬浮颗粒和微生物。南极地区在全球系统中具有重要作用,南极冰川是巨大的淡水资源,如果冰川融化,可造成灾难性后果。南极极端的气候条件不允许大型植物生长,因此微生物主宰伊丽莎白公主站周围的环境,比利时南极生物多样性项目(BELDIV)的目的是探索在伊丽莎白公主站200公里半径范围内的微生物多样性,并观察未来可能破坏这种多样性的生态系统的变化。第一批科学家——比利时南极冰层架测量项目(BELISSIMA)成员于2010年11月22日到达南极站。

比利时极地秘书处是管理伊丽莎白公主站所有事务的负责机构,是由比利时皇家法令确定的、

代表比利时政府的公私合营管理机构。秘书处战略理事会由12名成员组成,其中6名来自私营机构,6名来自公共机构,这确保了伊丽莎白公主站是在公私合营的共同努力下建成,在团结合作的精神下进行管理。

五、积极参加欧盟第七框架计划

比利时科研机构积极参加欧盟第七框架计划(FP7)。比利时参与FP7的项目涉及航空航天、信息技术、生物医学、生物农业、新材料、气候变化等。在某些科研领域,比利时科研机构起主导协调作用,成为项目牵头人,如:IMEC主持FP7有关高级智能纺织品的整合应用平台的研发,大面积智能纺织品的应用包括体育及休闲服、安全和监控应用技术纺织品、医疗保健和监测目的纺织品等。IMEC建立了FP7发展芯片实验室,用于隔离和检测血液肿瘤细胞。

据欧洲委员会、欧洲研究区、FP7《中小企业参加FP7报告》(2010年秋)统计,比利时中小企业参与FP7的概况见表1~表3。

六、2011年比利时科技发展展望

大力开展科技创新和环境保护等是涉及民生切身利益的研究,而气候变化、能源、老龄化、就业、健康等国际性的问题也同样是比利时政府所面临的棘手课题。科技研发和技术创新始终是推动经济

表1 签署的协议(按主题分类)

主题	安全研究	交通研究(包括航空)	环境研究	能源研究	纳米科学、纳米技术、材料、生产工艺	信息和通信技术	食品农业、渔业和生物技术	健康研究
数量	15	105	20	22	46	63	22	23

表2 中小企业参与数量

主 题	中小企业参与数量	企业参与总数	中小企业占总数的比例/%
健康研究	23	199	12
食品农业、渔业和生物技术	22	140	16
信息和通信技术	63	418	15
纳米科学、纳米技术、材料、生产工艺	46	202	23
能源研究	22	110	20
环境研究	22	127	16
交通研究(包括航空)	105	250	42
社会经济科学和人文研究	4	75	5
空间研究	14	40	35

表 3 欧盟对比利时投入情况

主 题	欧盟向比利时中小企业投入/百万欧元	欧盟向比利时总投入/百万欧元	占投入比例/%
健康研究	7.4	72.8	10
食品农业、渔业和生物技术	3.762	37.945	10
信息和通信技术	21.5	154.7	14
纳米科学、纳米技术、材料、生产工艺	11.6	64.0	18
能源研究	6.6	39.0	17
环境研究	3.8	30.4	13
交通研究(包括航空)	24.2	56.9	42
社会经济学和人文研究	0.467	16.180	3
空间研究	3.2	12.3	26

发展和社会进步的核心动力。比利时政府紧紧抓住这个核心动力,促进经济发展和社会稳定。作为中小发达国家比利时仍将保持在某些技术领域的国际领先地位,如核能、微电子、生物医学、电子垃圾处理、环境技术、遥感技术等领域,并仍将继续在多边和双边框架内开展富有成效的国际科技合作。■

参考文献:

- [1] www.belgium.be(比利时政府门户网)
- [2] www.gouvernement.wallonie.be(瓦隆大区政府网)
- [3] www.vlaanderen.be(弗拉芒大区政府网)
- [4] www.sppdd.be(比利时联邦可持续发展计划网)
- [5] www.sckcen.be(比利时核能技术研究中心网)
- [6] www.imec.be(比利时微电子校际研究中心网)
- [7] www.vito.be(比利时环境技术网)
- [8] www.vib.be(比利时生物技术校际研究中心网)
- [9] www.recherche.be(比利时研究引擎网)
- [10] www.fiber.ofweek.com(中国光通讯网)
- [11] www.tech-food.com(中国食品科技网)
- [12] www.antarticstation.org(伊丽莎白公主南极站网)
- [13] L'Outil éco-fiscal: un levier pour une croissance durable (Bernard Clerfayt)
- [14] SME Participation in FP7 Autumn 2010 (European Commission)

Features and Highlights of S&T Innovation in Belgium

REN Shiping¹, HAN Lijuan²

(1. China Science and Technology Exchange Center, Beijing 100045)

(2. Torch High Technology Industry Development Center, The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100045)

Abstract: In 2010, Belgium government increased research investment, created a good environment for research and training, took focus on combination of production and research to keep S&T development stable. As a result, Belgium takes achievements in nuclear energy, microelectronics, telecommunications, environmental protection, biotechnology, aerospace, agriculture and other high-tech fields, and some of technologies have achieved a milestone breakthrough.

Key words: Belgium; S&T innovation; Green Marshall Plan