

# 2011年比利时科技发展与创新成果

任世平<sup>1</sup>, 韩丽娟<sup>2</sup>

(1. 中国科学技术交流中心, 北京 100045; 2. 科学技术部火炬高技术产业开发中心, 北京 100045)

**摘要:** 2011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各大区科技政策不断完善。比利时生物技术专利申请数占欧盟国家申请总数的11%; 企业技术创新率达48.2%, 其以此为引导的经济指数排名在全球位居第11位; 企业签署创新合作协议的数量居欧洲发达国家首位。比利时在研究与创新上硕果累累, 如首次实现了加速器和反应堆成功连接, 创造了加速器驱动系统(ADS)世界第一个示范模型; 成功开发了在200毫米硅片上的氮化镓/氮化铝镓层芯片; 等等。比利时各级政府高度重视科技创新和科技成果产业化, 其研发成果向外国市场推广的需求强烈, 因此, 中国和比利时科技合作存在着广泛的有利机遇和空间。

**关键词:** 比利时; 绿色马歇尔计划; 节能环保; 绿色能源

**中图分类号:** G325.32-1 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2012.07.003

2011年, 比利时几乎完全处于无中央政府状态, 日常事务由看守政府管理。尽管如此, 2011年上半年, 比利时经济复苏向好, 前三季度GDP同比增长2.3%; 截至9月底, 失业率为6.7%, 比2010年底下降0.9%。2011年, 比利时GDP全球排名第21位, 欧盟排名第8位, 国家竞争力全球第15位; 占世界人口比例0.2%的比利时奇迹般地创造了全球3.4%的出口贸易和3%的进口贸易, 人均出口额位居世界第一。

2011年, 虽然看守政府未出台科技新政策, 但比利时科技发展态势比较平稳, 各大区以科技创新体系建设为核心的科技政策不断完善。受全球经济的影响, 2010年比利时对研发的投入占GDP的百分比略有下降, 为2.00%, 其中企业投入占66%。

在科技创新方面, 比利时的生物技术专利申请是欧洲最多的国家之一, 占欧盟国家申请总数的11%; 企业技术创新率达48.2%, 在全球排名较高, 以创新为引导的经济指数排名位居第11位; 企业签署创新合作协议的数量居欧洲发达国家首位; 外国企业在比利时分支机构的R&D投入很高, 占比利时企业研发投入的59.4%, 显示出其参与全球化研发与创新价值链的程度较高。

## 一、比利时各大区科技政策不断完善

尽管联邦政府难产, 但比利时各大区的政府职能和作用未受影响, 尤其是弗兰德大区、瓦隆大区和布鲁塞尔大区应对金融危机和可持续发展的计划顺利实施, 相应的科研政策不断完善。

### (一) 弗兰德大区科技创新政策

微电子、生物医学、生物制药、环境技术、核能技术、循环经济技术是弗兰德大区的优势领域。大区政府将科技创新作为发展经济的最重要手段, 将发展重点转向以高新技术为代表的新型工业领域; 重视企业与大学、实验室的紧密合作, 实现产学研的紧密结合。弗兰德大区在欧盟制定的各项研发与创新指标中几乎全部名列前茅。大区政府努力实现欧盟制定的R&D投入占GDP 3%的目标, 其中2%来自私人投资, 1%来自公共财政。2011年, 弗兰德大区对R&D的公共投入为0.73%。大区政府已决定在未来2~3年间拨款2亿欧元以支持6所大学、22所专科学校和4个重要战略研究机构。这4个战略研究机构为: 宽带技术应用研究所(IBBT)、微电子研究中心(IMEC)、生物技术研究中心(VIB)

第一作者简介: 任世平(1956-), 女, 高级工程师, 主要研究方向为科技管理。

收稿日期: 2011年11月20日

和环境研究中心(VITO),其中,IMEC和VIB均为世界一流科研机构。

#### 1. 优先发展领域

弗兰德斯大区面积不大,资源有限。政府立足现实,明确自身发展目标,制定区域发展战略。根据欧盟2020战略目标,大区制定了符合地区特点的6大优先发展领域:

- (1) 发展创新型工业;
- (2) 促进可持续发展的交通和物流;
- (3) 节能减排,发展绿色能源和循环经济;
- (4) 发展清洁技术,促进绿色环保,建设绿色平台,开发绿色能源,减少水和自然资源的消耗;
- (5) 注重老年人健康,提高医疗护理和健康水平;
- (6) 提高社会创新,采用新的社会模式,创造更高价值,解决用技术无法解决的社会问题。

#### 2. 注重应对社会挑战问题

弗区的科技发展战略主要是围绕如何应对社会挑战问题进行长远部署,如针对老龄化问题,研究部署对老龄疾病的医疗和保健,老龄人的高级护理人员培训班和老龄营养食品开发等项目,同时把循环经济、水资源的开发与保护、新能源与环保技术、生物多样化等领域作为应对社会挑战的重要领域。他们认为,应对社会挑战,不仅仅只依靠先进的技术实现突破,同样也需要通过社会创新来解决技术解决不了的问题。

#### (二) 瓦隆大区继续实施“绿色马歇尔计划”

位于比利时南部的瓦隆大区5省,曾是比利时传统工业的发源地,创造了比利时工业的辉煌。然而,随着工业化的不断发展,传统工业逐步萧条。面对激烈的竞争与新经济的挑战,为提升传统产业,实现经济转型,从2006年起,瓦隆大区政府制定并组织实施了“马歇尔经济振兴计划2006—2009(PM1)”。

马歇尔计划的目标是发挥现有的资源和优势,集中企业、科研院所、大专院校的力量,选择当时瓦隆的5个优势领域,如航天航空、农业和农业食品、生命科学、交通物流及机械工程作为重点支持的目标,支持集群发展,振兴瓦隆地区的经济。瓦隆大区政府制定了相应的优惠政策,如减少税收、鼓励研究创新,以及创造就业、培养合格劳动力,为实施马歇尔计划提供了有利的支撑和保证。

马歇尔计划从2005年8月启动,实施3年,取得了显著成效。社会投资和政府资金到位及时,2005—2007年,在瓦隆的5大产业集群中,136个项目被政府批准,并得到了23.55亿欧元的财政支持。工业界和科技界广泛动员和参与,社会各界积极支持,所实施的数百个创新项目取得了可喜成果,如生命科学领域治疗癌症、神经疾病、炎症的药物;航空航天领域混合型飞机、智能飞机的应用和服务;农业和食品农业领域健康食品项目的开发、新的食品生产工艺及新型存储方式;交通和物流领域交通安全、可靠性技术及环境优化技术;等等。

2009年,独立专家组对马歇尔计划进行评估,给予充分肯定。在此基础之上,2010年又出台了“绿色马歇尔计划2010—2014(PM2)”。该计划与马歇尔计划(PM1)的目标是一致的,只是更加注重环保和就业。PM2在PM1的基础上增加了环境与就业,以应对环境、能源及就业等热点难题的挑战。

马歇尔计划(PM2)2010年启动,资金预算为30亿欧元,用于支持6大产业集群的发展。6大产业集群是实施马歇尔计划的重要抓手和经济振兴的目标。瓦隆大区成立了跨行业和跨部门的专门小组,负责组织实施产业集群计划,并对确定的产业集群设立专门的服务机构,根据集群的不同性质和需要开展专业化的服务,指导产业集群的发展。

瓦隆大区振兴区域经济,改造和提升传统产业的做法,实践证明是非常成功的。他们把振兴区域有基础、有优势的产业作为产业发展目标,有计划、有组织、有措施地进行组织和整合资源的经验值得学习与借鉴。

#### (三) 布鲁塞尔大区推进计划和科技政策

布鲁塞尔大区是比利时首都布鲁塞尔的所在地,是比利时政治、经济、文化中心。2011年是布鲁塞尔大区实施推进计划(Impulse Programmes, 1998—2011)的最后一年。该计划是财政投入力度最大的计划之一,其优先创新领域为信息通讯技术、健康和环境;目标旨在提高布鲁塞尔大区的技术潜力,鼓励高水平的研究团队建立合作关系,以促进新生企业的创建,加强研究机构与企业之间的合作,积极吸引外来资本。

根据《欧盟2020战略》中智能发展和可持续发展目标,首都大区政府确定了符合区域发展方向

的5个目标:

1. 对R&D的投入达到占GDP的3%;
2. 温室气体排放减少20%,可再生能源占总耗能的比例达到20%,能效提高20%;
3. 20~64岁人口就业率达到69%~75%;
4. 辍学率降低到10%以下,增加大学毕业生的比例至占30~34岁人口的40%;
5. 生活在国家贫困线以下的欧洲人数减少25%。

这一举措是应对社会挑战、气候变化、健康和老龄化、资源与环境诸问题的具体措施。布鲁塞尔大区府同时还加强与欧盟成员国和地区合作计划的融合,并重新调整研发与创新政策,高度重视建立和完善有利于技术创新的政策和环境,以满足区域创新体系中不断发展的需求。

## 二、2011年比利时科技发展动态

比利时国家虽小,但科技力量很强,是西方发达国家之一。比利时曾有10人获得诺贝尔奖;拥有世界上最先进的微电子研究中心(IMEC)和生命科学中心(VIB);由比利时烧碱发明人E.Solvay创建的国际化学协会,已有百年历史。比利时在核能、微电子、生物、环保、节能减排、化学等领域,一直位居世界前沿。2011年,比利时在研究与创新上也是硕果累累。

### (一) 核能领域

总投资约9.6亿欧元、为期12年的加速器驱动核反应堆(Myrrha)项目是比利时牵头实施的多国联合研究计划。在实施Myrrha计划中,“吉尼维尔(GUINEVERE)”是项目实施的第一步。GUINEVERE是加速器驱动核反应堆(Myrrha)的冷装置,在建Myrrha之前,先建GUINEVERE以验证理论及实验方法。2011年,比利时核能研究中心(SCK·CEN)、法国国家研究中心、法国原子能中心、欧盟委员会及其他10个欧洲研究中心,共同在比利时首次实现了加速器和反应堆成功连接,创造了加速器驱动系统(ADS)世界第一个示范模型。

### (二) 微电子领域

比利时微电子研究中心(IMEC)在微电子研究领域具有国际领先水平,拥有世界一流的研究团队及研究设备,与世界600多家知名企业和200所大学、研究机构成为合作伙伴。2011年预算约为3亿欧

元,科技成果层出不穷。

#### 1. 世界领先的15纳米节点以下的SRAM存储器制造技术

微电子研究中心(IMEC)的集成电路设计和工艺技术超前工业生产3~10年,32~28纳米芯片技术已经成熟,22纳米工艺技术也已达量产前沿的水平。目前,IMEC正在研发15纳米以下的半导体工艺技术。

#### 2. 200毫米硅片上的氮化镓/氮化铝镓层芯片成为重要里程碑

IMEC和其他合作伙伴成功开发了在200毫米硅片上的氮化镓/氮化铝镓层芯片,这是微电子技术发展的一个重要里程碑,为在200毫米晶圆高生产率厂生产功率器件提供了路径。氮化镓技术是提高电源管理效率的关键技术,在实施可再生能源、清洁能源技术以及减少对环境的影响上潜力巨大。

#### 3. 创新发明超低功耗心电图芯片和蓝牙低功耗传输的身体贴片

由IMEC和IMEC荷兰研发的具有超低功耗心电图(ECG)芯片和蓝牙低功耗(BLE)传输的身体贴片,其独特的组合融合了低功耗的电子产品和标准化通讯,为人类健康保健和医疗应用开启了新的篇章。

#### 4. 领先微型“点鼻子”技术,是世界首个低功耗、高灵敏的感应器

世界上第一个灵敏度在ppb量级的小尺寸、低功耗氧化氮气体感应器由IMEC和Holst中心制作成功。该设计能适应工业化大规模生产的需求。这类新型传感器有望进入并引领便携式个人空气质量监控市场应用,如应用在哮喘并对其进行监控,为实现个人空间的空气质量监控扫除了障碍。

#### 5. 世界首个可工作的塑料CPU诞生,硅半导体时代面临新的变革

IMEC的研究人员与荷兰应用科学研究院(TNO Research Organization)和显示器公司Polymer Vision的研究人员一起,使用4000个塑料或有机晶体管来制造微处理器。这种处理器面积仅为2厘米<sup>2</sup>,置于软塑料薄片上。与使用硅相比,这种材料可以降低成本,并提高柔软性。硅是计算机的基石,但半导体器件的非柔性意味着它的使用范围是受限的。



世界上首个塑料 CPU 和存储芯片的诞生,预示着未来计算机的影响将无处不在。

6. 脑部疾病诊断和治疗及加深对人脑活动的认识进入新时代

人脑计划是欧洲研发计划里重量级项目之一。该项目的具体实施载体——法兰德斯神经电子学研究实验室(NERF)于2011年5月16日在IMEC正式举办挂牌仪式,开启了更好地诊断和治疗脑部疾病、加深对人脑活动的认识和建立新的算法和匹配硬件来模拟和协助大脑工作的新时代。合作伙伴为IMEC、VIB和鲁汶大学,实验室的科研人员均为世界顶级的基础研究人员,实验室配备了最先进的试验仪器和设备。

未来研发目标旨在3个突破:一是理解神经电路如何处理知觉信息,即理解知觉世界如何反映在人脑系统中,又怎样引导产生人的各种行为;二是理解基本的大脑学习及记忆机制,即大脑学习与记忆的失序是由正常的或病理性的老化、大脑创伤、大脑发展失衡、滥用药品或其他创伤经历造成的;三是理解视觉信息处理,即通过对置于不同视觉模式状态下老鼠神经活动的研究来揭示视觉信息处理的基本原理。

7. 新的高宽带光输入/输出(I/O)的工业联盟计划

2011年1月,IMEC宣布推出一个新的高宽带光输入/输出(I/O)的工业联盟计划,其主要目标是探索使用光学解决方案,实现高宽带的输入/输出CMOS芯片之间的新方案。4月,世界领先的半导体制造商之一Globalfoundries公司与IMEC签署了22纳米以下的CMOS技术和氮化镓上硅技术,成为IMEC的长期战略伙伴和IMEC核心CMOS伙伴。IMEC 22纳米以下的核心CMOS方案的目的是发展未来高容量的逻辑和存储器集成电路的制造。

8. IMEC 与世界最先进的半导体设备厂商(ASML)续签五年合作协议

IMEC 与世界领先的半导体厂商荷兰 ASML 公司签署了为期五年(2011—2015)的新合作协议。该协议使 IMEC 与 ASML 一起继续在下一代芯片技术的最前沿开展研发。最先进的设备对先进半导体产业技术的研发至关重要。IMEC 与 ASML 公司的继续合作,确保了全球半导体厂商,能利用最先进的技术和工具,并在一个稳定和成熟的环境中,进行研发

创新。

### (三) 生物技术领域

#### 1. 生物医学

比利时人均医药开发数量居欧洲首位。制药工业对比利时经济至关重要,超过40%涉及研发的私人投资把目标投向制药领域。位居世界第一位的比利时生命科学研究院(VIB)由72个研究小组和来自60多个国家的1200多名科学家组成,研究小组分布于4所大学:根特大学、鲁汶大学、安特卫普和布鲁塞尔自由大学。VIB不仅注重生命科学的基础研究,更注重医药、农业和工业应用的科学研究成果的转化。

#### (1) 缺血性疾病的最新治疗方法

缺血性疾病,严重损害人体器官。通过对心脏病发作或中风病人研究,VIB鲁汶大学的研究人员发明了一种新的机制,以提高血流缺血性疾病的恢复。研究表明,白血细胞的蛋白质PHD2可促进血管的成熟,可使血液灌流通畅。这将成为一个新的缺血性疾病的治疗方法,以防止因缺血造成的器官损坏。

这项研究结果发表在《自然》杂志上。

#### (2) 防止老年痴呆症疾病的可行性策略

典型的老年痴呆症(Alzheimer's 阿尔茨海默氏症)患者的大脑通常会出现异常积累神经细胞之间的粘短蛋白( $\beta$ 淀粉样蛋白)斑块,而打乱大脑的正常运作。VIB发现老年痴呆症涉及两个主要蛋白质: $\beta$ 淀粉样蛋白前体蛋白(APP)和 $\beta$ 分泌酶(BACE1),它们以不同的路径循环并最终汇集到脑细胞,从而引发疾病。这项研究预示了防止老年痴呆症疾病的可行性策略:可通过阻断大脑细胞,防止这些斑块的形成。

这项研究结果发表在《国家科学院的论文集》上。

#### (3) 新一代治疗类风湿关节炎的药物

世界人口约1%会受到风湿性关节炎的困扰,而引起疾病的原因尚不清楚。VIB Ghent 大学近期研究表明,有缺陷的基因可以促进类风湿关节炎的发病。通过对小鼠模型的研究表明,在细胞特异性的缺陷表达A20基因(TNFAIP3)可以导致小鼠体内的类风湿关节炎,预示了A20可能作为一代新的治疗类风湿关节炎的药物。

这项研究结果发表在《自然遗传学》杂志上。

(4) 首次揭示尿路感染复杂的生物学结构的相互作用

世界上三分之一的妇女在她的一生中至少患有一次膀胱炎。膀胱炎是由固定在膀胱壁上的螺纹状结构(菌毛)的大肠埃希氏细菌引起的。VIB的研究首次揭示了复杂的生物学结构的相互作用,从而导致这些菌毛的形成。这为开发治疗尿路感染的新抗生素奠定了基础。

这项研究结果发表在《自然》杂志上。

(5) 发现抗癌蛋白质

比利时列日大学癌症转移研究实验室团队发现一种潜在的、抗癌转移蛋白质,该蛋白质对肿瘤周围血管的发展起抑制作用。被称为 SIBLINGs 的蛋白质家族并非最新发现,15年前曾首次披露该家族蛋白质中的两种,即骨涎蛋白(Sialoproteine osseuse)和骨蛋白(Osteopontine),它们是由癌细胞导致而生的,在骨质转移形成中可能起作用。但今天,该家族蛋白质中的另一种却被发现有极大的益处,即DMP1,尤其是在牙齿矿化中的作用已得到认可。重症癌症研究团队曾在《血》专业刊物上发表其成果,阐述DMP1能够阻止癌细胞的新血管形成。血管的新生在肿瘤扩大和转移过程中是不可避免的。研究人员发现DMP1能阻止适应VEGFD的细胞组织,由癌细胞中发送分子增长的信号,从而激活新的营养血管。目前DMP1阻止不同阶段的新毛细血管,使内皮细胞处于休眠状态。

## 2. 生物作物

比利时的拜耳作物科学研究中心(BAYER)是全球生物作物科学领域规模最大、科研设施最先进的植物生物技术及种子产品的研发中心。由该中心开发的技术使转基因植物成为可能。他们发现的判定植物中的基因和蛋白的功能导致了一场基因研究到植物功能的革命,是当今转基因作物市场发展的基础。

(1) 玉米和大豆性状改良的重大里程碑

2011年,BAYER在玉米和大豆性状改良的技术获得里程碑式的成果,成功地鉴定出用于控制玉米根虫和大豆囊线虫的新蛋白。这两种破坏性的害虫,每年对玉米和大豆的侵害导致数10亿美元的损失。该技术的重大突破,将为人类的温饱做出重大贡献。

(2) 将转基因序列插入到棉花的特定期望位点是世界首创技术

BAYER的科学家,应用一种由Precision生产的DNE工程核酸酶,将转基因片段插入到棉花品种中的特定的已存在的转基因位点的附近,该方法节省了开发新的植物特征的时间并且简化了目前的产品研发方法。这是应用工程核酸酶将转基因片段位点特异性地插入到棉花中的世界首创。这项技术,使BAYER能精准和有效地将有益的性状转化到主要作物中的能力大幅提高。

(3) 在小麦基因组中鉴定出超过20万个“SNP”

SNPs是在基因组中单个碱基的单核苷酸替代而引起的变异,是改良性状的有利的分子标记。鉴定小麦基因组中的SNPs,是进行优良育种后筛选期望性状的关键步骤。小麦基因组很复杂而且很庞大(大约是人的基因组大小的5倍),给育种者筛选有用性状带来了巨大的挑战。鉴定出相当数量的SNP标记,可以提高对小麦基因组的整体认识,从而促进小麦期望性状的改良。

(4) 自动监测系统能快速鉴定新的植物性状

Phenopsis作为自动监测模式植物拟南芥的表型平台,被用于在作物研发程序中评价候选基因的表现。LemnaTec Scanalyzer 3-D植物表型平台是一个完全自动的温室设施,能同时监测600株植物的表现型。该系统有3个不同的成像设置,可在可见光、近红外光(测量水分含量)和荧光(观察荧光化合物,如叶绿素、类黄酮、绿色荧光蛋白或其他报告基因)下,自动分析3D画面。

## (四) 节能环保领域

1. 世界最先进和唯一的新清洁技术电池回收处理厂启用

以“用材料创造更美好的生活”是比利时优美科材料集团的理念和使命。2011年9月7日,优美科材料集团采用世界最先进和唯一的新清洁技术回收处理废旧充电电池厂竣工启用。该处理厂是一个能够处理废弃锂离子电池的企业,对大量的废弃电池可以进行无害管理和高效回收,年处理能力为7000吨,相当于15万辆氢电汽车的电池或2.5亿部手机的电池;处理过程高效节能,主要是利用电池含有的化学能转化为热能,几乎不需要外部能源,并保证没有任何有害的二恶英或其他挥发性有机化合

物释放到环境中,完全符合严格的环保法规。该技术对环境保护具有十分重要的战略意义。

## 2. 世界首列太阳能火车

利用环保的太阳能取代传统能源为交通工具提供动力一直是世界各国科技人员的研究课题。2011年6月6日,比利时第一列太阳能火车成功地从安特卫普驶向荷兰港口城市阿姆斯特丹,成为世界首列太阳能火车。建在铁路轨道上的“太阳能光合隧道”,为电站,为列车的运营、铁路的照明和车站的取暖,提供所需的全部能源。实地供电,不仅减少能耗,还降低运输成本。

## 3. 世界领先水平的垃圾发电创造出名副其实的“绿色能源”

比利时是世界上为数不多的高速公路彻夜通行的国家之一。丰富的电力,不仅来自核电,而且还来自生活垃圾发电。比利时西格斯环保技术集团的垃圾燃烧和废气处理技术是世界领先水平,创造出名副其实的“绿色能源”。西格斯是第一家享誉世界环保界的比利时环保企业,西格斯的技术已成功地应用到中国和世界各地。其在深圳建造的两座垃圾发电厂,是中国最大的“垃圾换能源”项目。

## 4. 为应对能源研究挑战,成立比利时能源研究联盟

2011年8月,由弗兰德斯环境研究中心(VITO)牵头和其他多家从事能源领域的大学和机构联合正式组建了比利时能源研究联盟(BERA),以应对能源发展需求和新技术发展的挑战。

## 5. 组建弗兰德斯能源中心

智能电网和智能化生活对弗兰德斯大区至2020年成为“绿色城市地区”至关重要。VITO和鲁汶大学联合共同组建新的研究中心,主要研究在智能能源网络 and 智能电网方面的技术,为弗兰德斯大区到2020年前成为绿色城市区提供保障,并对欧洲在2050年前实现碳中和的目标做出贡献。

## (五) 化学领域

2011年是国际化学年,由烧碱发明者、比利时人E.Solvay创建的国际化学协会成立一百周年,也是居里夫人荣获诺贝尔化学奖一百周年纪念日。鉴于比利时对化学领域的突出贡献,联合国大会将2011年12月1日“国际化学年”闭幕式放在布鲁塞尔举办。诺贝尔化学奖得主、科学家、欧盟官员、产业代表等业界人士在内的1000名受邀者出席了闭幕式,

并参与了相关活动,中国化学学会也派高级代表团出席了该闭幕式。

比利时在化学领域的成就显著,全球化工行业15强中有11家在比利时设有生产基地;安特卫普港工业区为世界第二化工产业集群;比利时人均化工产品销售量位居世界之首,该行业的出口占全国出口总额的30%。

国际性专业巨头苏威集团是比利时乃至世界化工产业的领军企业。2011年,该集团的研发经费预算为1.45亿欧元。苏威集团为以太阳能作为能源的“阳光动力号”飞机的新材料开发、生产及在极限环境中的力学性能提供了技术支撑,是主要赞助商和最主要的技术合作伙伴。飞机的6000个零件使用了苏威集团制造的聚合物产品,在优化飞机结构、构建能源链和减轻飞机重量方面发挥了重要作用。“阳光动力号”飞机已成功实现26小时不间断飞行,预计在2013—2014年的环球旅行中,中国将成为主要着陆站点之一。

## (六) 农业和畜牧业

比利时农业和畜牧业发达,特别是蓝白花肉牛、皮尔坦瘦肉型猪等享誉全球。比利时全国50%的土地用于农业生产,畜牧业占58%,粮食作物占25%。比利时农业高度集约化,机械化程度高,广泛使用新技术,农作物单产一般高于欧盟平均水平,农业劳动生产率和农产品自给率很高。

瓦隆大区是农副产品产业及食品生产领域最具活力的地区。食品加工是比利时的第二大产业,50%的生产用于出口,且产品覆盖范围广泛,产业链长、关联度紧密。瓦隆大区高度重视畜牧业的新品种培育技术,成立人工受精中心等研究机构,专门用于支持农副产品和畜牧业产业化发展。使具有优良品质的畜种在不断创新中得到持续发展,形成了极具竞争力的农畜牧业产品。2011年,中国和比利时签署了推动建立农业科技创新园区的协议。

## (七) 建筑领域

比利时贝卡尔特公司是世界金属精细加工龙头企业,是具有百年历史的大型跨国公司。“德拉米克斯”钢纤维项目是贝卡尔特公司的著名产品,该项目采用独特的钢丝拉拔技术,将混凝土的弯曲抗拉强度提高了32%,确保更好地控制混凝土裂缝和增强耐久性。全球每年有700万米<sup>3</sup>的工程混凝土使用贝



卡尔特的特殊钢纤维进行加固,主要是桥梁、隧道、矿山等大型特殊工程。

2011年,“德拉米克斯”钢纤维项目的女研究员、贝卡尔特公司建筑产品研发部主任安·兰布雷赫茨(ANN Lambrechts)被授予2011年度欧洲发明家奖。兰布雷赫茨对“德拉米克斯”钢纤维技术的开发和应用做出了重要的贡献。

欧洲发明家大奖由欧盟委员会和欧洲专利局于2006年联合设立,以鼓励欧洲发明家的创造和科研人员的创新,鼓励他们通过知识与智慧,促进经济增长和改善人们的生活。

### 三、结束语

比利时是世界较早完成工业化的国家之一,工业基础牢固,国民素质高,科技十分发达,在核能、微电子、生物、农业、环境技术等领域居世界前列。比利时各级政府高度重视科技创新和科技成果产业化,由于国家小,研发成果多使其对外国市场转化。

与发达大国相比,比利时对外科技合作政策相对宽松,是我国与其开展科技合作的有利条件。■

#### 参考文献:

- [1] Ziarko Ward, Reid Alasdair, Bruno Nellg, et al. Belgian Report on Science, Technology and Innovation 2010[R]. Brussels: Belgian Science Policy Office, 2010-06.
- [2] Belgian Science Policy Office. Key Data on Science, Technology and Innovation Belgium 2010[R]. Brussels: Belgian Science Policy Office, 2010-06.
- [3] 比利时政府门户网. <http://www.belgium.be>.
- [4] 比利时联邦科技部网. <http://www.belspo.be>.
- [5] 弗拉芒大区政府网. <http://www.vlaanderen.be>.
- [6] 瓦隆大区政府网. <http://www.gouvernement.wallonie.be>.
- [7] 布鲁塞尔大区政府网. <http://www.sppdd.be>.
- [8] 比利时核能技术研究中心网. <http://www.sckcen.be>.
- [9] 比利时微电子校际研究中心网. <http://www.imec.be>.
- [10] 比利时生物技术校际研究中心网. <http://www.vib.be>.

## Development and innovation achievements of science and technology of Belgium in 2011

REN Shiping<sup>1</sup>, HAN Lijuan<sup>2</sup>

(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 2011, Belgium kept the momentum of science and technology (S&T) advancement, with improvement of regional S&T innovation system. The country's patent applications in biotechnology accounted for 11% of the EU total. The technical innovation rate reached 48.2% in Belgium, bringing it to the 11th place in the world economic index. Among all the developed countries in Europe, Belgium signed the largest number of enterprise innovation agreements. It created the first model of the Accelerator Driven System (ADS) in the world based on the connection of an accelerator with a reactor. It also developed a device with GaN/AlGaIn layers on 200-mm silicon wafers. The Belgian government attaches great importance to S&T innovation, translation and transfer of research findings to overseas markets. Thus, there is great potential for China and Belgium to conduct cooperation in areas of science and technology.

**Key words:** Belgium; green Marshall Plan; energy saving and environmental protection; green energy