·特约报告·

文章编号:1001-5078(2006)增刊-0822-05

加拿大光电子技术及产业概况

所洪涛
(中国光学光电子行业协会,北京 100015)

摘 要:介绍了加拿大目前的光电子技术、产业概况及相关的科研机构和光电子会议。

关键词:光学;光电子;光电子商业化
中图分类号:G321.5-711 **文献标识码**:A

The Overview of Canadian Photonics Industry

SUO Hong-tao
(China Optics and Opto-electronics Manufactures Association, Beijing 100015, China)

Abstract: The photonics industry institudions for scientific research and the photonics meetings of Canada are introduced in the paper.

Key words: optics; photonics; photonics commerciallization

1 引 言

应加拿大驻华使馆和加拿大高新技术协会(Canadian Advanced Technology Alliance简称 CATA)的邀请和安排,由中国光学光电子行业协会牵头组织,中国光电代表团一行,于 2006年 5月 30日~6月 9日对加拿大几个主要城市的光电子研究单位和北方光电子学术交流会和第二届光电子商业化学术交流会及展览会进行了参观访问,与加方的同行及有关人士进行了较为深入的交流,收到了较好的效果。

据介绍,加拿大光电子技术的研究和生产相对集中于 4个地区,即安大略,渥太华,魁北克和不列颠哥伦比亚。上述地区都成立了相应的协会或集群组织。加拿大目前从事光电子研发和生产的单位与机构约有 500家,其全国的人口约为 3000多万,相比于我国有 13亿人口,相关的单位约有 9000家而言,他们的发展比例还是比我们高。

目前加拿大的光电子技术主要涉及六个领域:①信息与通讯技术方面包括信息的采集、处理与转换、光纤通信技术、网络技术等;②健康与生命科学方面包括外科与医疗、医学成像光动力疗法、生物和生物技术的可视技术、测量与分析技术、微操作技术、远程医疗、DNA分析技术等;③能源、环境、照明方面包括固体光源、LED、先进的太阳电池、环境和大气监测、水的监控和净化等;④国防与安全方面包括监视、夜视、化学与生化分类探测、安全通信网络、通信加密、抗干扰等;⑤工业制造方面包括激光打标、刻画、焊接、打孔、机械视觉系统的控制等;⑥遥感与成像方面包括环境与大气监测、激光雷达遥感、光纤传感、CCD图像传感等。

2 十个研究机构

2.1 加拿大光电子创新研究所(The Canadian Institute for Photonic Innovation,简称 CIPI)

坐落于魁北克市的拉旺(Laval)大学内。有 90个研究员,有来自于 20个大学的访问学者。其主要工作是组织加拿大的大学、政府机构、工业的研究单位为增强加拿大在 21世纪的前沿光电子科技研究的地位和竞争力。主要目的之一是结合加拿大的工

作者简介:所洪涛(1956-),男,工程师,1982年北京广播电视大学电子专业毕业,多年从事科技期刊编辑和情报工作,现任中国光学光电子行业协会副秘书长,红外分会秘书长。

收稿日期:2006-07-05

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

业和研究机构与大学协作,共同研究与光电子技术相关的项目,以达到使技术从实验室向市场的转化。目前支持 15个研究项目。

该所设立了开放的面向终端用户的“创新光电子应用”(Innovation Photonic Application, IPA)项目。为同行和终端用户在短期项目中提供可用光电子技术解决问题的方案,并在工业中帮用户解决问题,告诉用户哪些是光电子技术可能有作用的方面。而且与相关的单位,如加拿大光电子工艺中心、先进激光光源公司、国家纳米技术所等做到资源共享。同时,CIP还为本科生和研究生的培训和实践提供资金帮助。目前有近 300名研究生。

新的 IPA项目不仅使目前已较成熟的光通信技术更完善,同时也应用于自然资源、制造、食品与农业、运输和医药等行业。2005年至 2009年联邦政府计划投入资金约为 1700万美元。主要的科研项目有:①生物光电子学;②信息与通讯技术(集成 BW网络、光电子微系统、量子密码);③前沿光电子技术,飞秒激光器,微纳结构等。

2.2 国家自然科学与工程研究委员会(Natural Science and Engineering Research Council of Canada简称 NSERC)坐落于渥太华市,建立于 1978年,目前有雇员 300人。是在科技方面进行战略投资的机构。今年将投资 8.65亿美元用于前沿科学研究。目标是要使加拿大成为世界一流的光电子技术研发国家。在人才投资方面 40%的基金用于培训下一代科学和工程技术人员。约有 2万名大学生、研究生和访问学者,1万名大学教授和多于 500家加拿大企业得到其不同相关项目的资助。

由于 NSERC的促进,每年用于工业的合作项目的经费约为 1.4亿美元。过去 4年,工业投资在高等教育的研发方面增加了 145%。

2.3 加拿大光电子工艺中心(Canadian Photonics Fabrication Centre简称 CPFC)坐落于渥太华市,占地约 4,148m^2。2002年 8月国家研究委员会与卡利顿(Carleton)大学合作从联邦政府和安大略省政府中得到 4300万美元预算,建立了该中心(据介绍,当时正处于加拿大市场滑坡时期,现在这些钱已不够买同等水平的设备了)。从目前看其设备和仪器的档次和质量都是较好的。2005年全面正式运转后,其主要从事的专业为产业级的 Ⅲ-Ⅴ族半导体(GaAs和 InP)及硅基的材料光电子技术研究。其核心部位的 418m^2的净化间已通过 ISO14644-1认证。

其业务主要是促进从创新到产业化的过渡。其工作模式为:设计概念—桥梁作用—产品。在专业的服务上,他们的设备也可对外开放合作使用。可承接研究和制造的定单,亦可出租设备。目前主要的业务范围是光通讯、数码通讯、医疗、生物应用、信息储存、国防、能源、民品等。该中心的纳米模版刻蚀技术是他们的新成果,比较先进。据该中心的许丹霞博士介绍,比原来的用深紫外光刻电路图快得多,就像扣图章一样便捷。

2.4 微结构科学研究所(Institute forMicro Structure Science简称 MSS)。位于渥太华市,隶属于加拿大研究委员会(National Research Council Canada)。该所致力于光电子和量子器件的研发,以确保最新的发明创造能被加拿大所利用。其主要经费靠拨款和自筹,约为 4300万美元/5年,其中自筹 1400万美元。现有员工 150人,其中 82人有博士学位,访问学者 40人,每年发表文章约 180篇,可转让的技术 100项,已转出 6项。该所的主要强项在于人工及多层材料(无机和有机)、半导体材料、光子干涉薄膜、纳米技术、光量子器件、集成光电器件等。该所与光电子相关的主要研究课题组分为(各组人员有交叉):

A.外延组:有 13人,(其中 3人为华人),主要的专题为在 GaAs生长 1.53μm GaInNAsSb激光二极管、GaInNAs垂直腔表面发射激光器、GaAs/AlGaAs LED等;

B.光电器件组,有研究人员 15人,主要研究项目为:载流子注入光开关和调制,硅基隧道二极管发光器件、新 Ⅲ-Ⅴ族材料的电子器件等;

C.有机材料与器件组:有 17人(其中访问学者 5人)。主要的研究项目为:人工神经网络、飞秒激光器绝缘调制的选择、在玻璃上化学蚀刻制备微流体通道和纳米结构、光纤纳米探头和生物应用、碳纳米管等;

D.量子物理组:由 16人组成(其中访问学者 4人)其主要研究项目为:材料的光学特性、纳米材料的掺杂、半导体纳米结构的磁致发光、InAs/InP量子点发光的光子特性等;

E.薄膜组,由 10人组成,主要研究项目为先进干涉滤波器沉积技术、光学镀膜制造和精细刻蚀等;

F.量子器件组:由 13人组成,主要研究题目为太赫级量子级联激光器,自估 InAs量子点太赫发生

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

与探测;QWIP-LED像素热像器件等。

2.5 加拿大国防部研发局(Defense R&D Canada简称DRDC)。是加拿大国防部的一个局。坐落于魁北克市,成立于1945年,现有雇员400人。负责军方的科技需求,基本的任务是保证加拿大军力相关的科技水平和运转能力。该局设立七个研究中心,遍布全加拿大,办公室位于魁北克,渥太华也设有联合办公室。年预算为3亿美元。是魁北克目前最大的实验室和研发中心。他们还与工业、科学研究机构、其他政府部门、相关的国防机构开展合作。目前的主要研究领域为:遥感与空间监视;空中、地面与水下的光电子系统应用;主动成像;EO/IR和激光对抗;自防卫作战系统的模型与仿真列装武器之测试与评价;高速空气动力学;新系统的创新与发展,决策辅助工具;战略知识的储备等。

2.6 生物光电子应用实验室。(Laboratory Applied for Biophotonics,简称LAB)设立于多伦多最大的生物医疗机构——马格丽特公主医院内的癌症研究所。该实验室还与大学健康网(University Health Network)开展合作。目前有研究项目13个。得到的直接经费约为57万美元,与其相关的费用约150万美元;合作的学术机构8个。LAB致力于新技术的商业化,在生物光电子急救和纳米技术领域与工业和公共生物医学研究机构开展合作。

LAB的科学家已发明一种以最小副作用的光动力(Photo Dynamic Therapy, PDT)疗法治疗前列腺癌的技术。所用的一种新药叫做TOOKAD,此药只到达血管,然后能快速排除体外,以便减少长期的副作用。用光动力疗法既可对药物也可对肿瘤进行选择。该机构进行生物光电子项目PDT研究已有十余年。安大略省一直在支持其发展和商业化,推进PDT的临床应用。从现场幻灯片演示的情况看,他们对小白鼠后腿部位的癌肿瘤的临床观察、检测、治疗还是比较成功的。

从2006年起,LAB将对80例患者进行治疗。这在给患者带来希望的同时,还给安大省略的经济带来了100万美元的投入。

2.7 安大略卓越中心(Ontario Center of Excellence)设立于渥太华市。该中心设有光电子分部。主要致力于安大略及加拿大全国的光电子技术新发展。通过与大学和研究单位开展合作,每年的预算约为7500万美元,共有相关的合作者,包括公司83家研究机构66所、医院相关组织17个、大学194所、其它组织365个。在1998-2005的7年经济计划中,共取得专利321项、发表科技论文27975篇,申请专利、许可545项、孵化公司70个,也从事本专业本科生和研究生及技术专家的培训。

2.8 国家研究委员会(National Research Council, NRC)坐落于渥太华市,是全国性的加拿大联邦政府的研究机构。业务是为国家和科技基本建设服务。现有雇员4116名,访问学者1446位。实验室和相关的设备遍布全国。2004～2005年的研究经费为7.24亿美元。

目前主要的研究项目为:光电子与纳米光电子、超短光脉冲、光学频率标准、光学制造、基于光电子技术的医学和诊断、有机发光二极管(OLED)和激光器、生物探测监控、工业材料的大气科学研究等。光电子技术的研究在该委员会的工作中占有相当重要的地位。笔者通过加方人员的介绍感觉其职能既类似于我国的科技部又类似于科学院。

2.9 多伦多大学光学研究所(Institute for Optical Sciences,简称IOS)。该所的目标是建立一个世界一流的光学科学与技术研究所。其基础与应用的研究项目范围包括:a)人工结构材料;b)量子信息中心和量子控制;c)物质波;d)复合系统与非线性处理;e)生物光学;f)器件与可行的技术等方面。其核心的技术为:a)激光器制造,频率转换,脉冲整形;b)激光微机械,纳秒到飞秒,紫外,可视,IR;c)光纤技术,光纤布拉格光栅,光纤传感器,PDT的普及;d)光谱,微拉曼光谱,FT-IR;e)光学诊断,表面型貌,显微光学控制;f)光学模型,光机设计;g)样机开发。

该所还邀请世界领先的研究人员、知名科学家到多伦多大学作访问研究。专门开讲座或开课。以提高学校和研究所的科研水平和声誉。比如2005年～2006年的访问学者中就有1997年诺贝尔物理学奖得主William Philips教授。

2.10 加拿大通信研究中心(Communication Centre Canada,简称CRC)。成立于1944年,现有员工420人,位于渥太华市,是加拿大政府领导的在先进通信技术方面的研发实验室。其工作是为信息与通信技术的创新成果与国内外的实验室和私营企业合作架设桥梁。通过加强合作关系,建立技术储备支持中小技术企业来实现新技术成果的产业化。其主要强项是卫星通信、光学网络、地面无限技术、宽带网络技术、多媒体广播技术等。

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3 学术交流会与展览会

3.1 安大略卓越中心的交流会

2006年5月31日由中国光电代表团参加的由安大略省经济发展部和贸易部、安大略卓越中心、加拿大高新技术协会、加拿大光协联合组织的在多伦多市召开的小型圆桌会议,双方共有各相关单位的20余人与会。加方为此次会议做了较充分的准备。由安大略省卓越中心的 Gerald Lynch博士对全加拿大的光电子技术及产业情况以及政府对光电子技术研究支持项目以及加拿大在国际上合作的项目做了介绍。使中方代表团成员对加拿大光电子的概况有了较全面的了解。然后在加方安排下,中国光电代表团参观了安大略癌症研究所(Ontario Cancer Institute, OCI)和多伦多大学的光学研究所。OCI主要的光电研究是光动力疗法治疗前列腺癌和对癌症的光电子技术检测。在参观时,张凯(音)博士就该所的科研项目、成果及该所的有关设备等进行了较详细的介绍,使代表团成员有了直观和深刻的印象。

多伦多大学是加拿大较著名的大学,光学研究所是其很重要的一部分。据笔者观察,该所的规模、设施及研究人员的水平、能力都比较先进。大致类似于国内大学的研究所。

3.2 第二届国际光电子商业化会议

于2006年6月2日在渥太华市召开,包括中国光电代表团在内的近200人出席了会议。此会议由加拿大光电子工艺中心承办,由国家研究委员会、微结构研究所、安大略省、卡利顿大学和渥太华全球市场公司及 SPIE、IEEE等协办。

会议的目的是集合世界上高水平的企业家和政府高级官员提出他们对光电子技术发展及商业化的意见和看法,对快速变化的市场的预测和解决方案。其主要报告题目如下:

(1)光电工业发展协会主席米歇尔·莱比(Michael Lebby):北美光电子创新和商业化预测;

(2)欧洲光电子工业集群秘书长·汤姆·皮尔松(Tom Pearsall):欧洲光电子技术的量子飞跃;

(3)达尔萨半导体公司主席·拉夫·布鲁克斯(RalfBrooks):成像与 MEMS技术在 DALSA的实现;

(4)安大略省研究与创新部副部长阿拉斯太尔·格拉斯博士(AlastairGlass):光电子的创新;

(5) JDSU公司 CTO斯坦·普米斯(Stan Lumish):新技术使光网络充满活力;

(6) IBM高级经理马克·陶苯布莱特(Marc Tacbenblatt):光学在信息处理工业中的机会与挑战;

(7)雷声公司工程与技术部(退休)葛理高利·谢尔顿(Gregory Shelton):防务与安全中的光电子;

(8)菲利浦固体照明公司总经理高薇·尧 GoviRao:下一代固体照明,照明与显示系统的机遇;

(9)美国西门子医学公司主任,克里斯汀·P舒尔茨(Christian P. Schultz):光电子技术的医学应用;

(10) Celtic House公司合伙人安德鲁威特曼(Andrew Waitman):风险投资的环境。

台湾工业研究院的刘榕生教授应邀在会上作了"亚洲光电子创新与商业化的预测",受到了听众的欢迎。

3.3 北方光电子技术交流会(Photonics North Technology Program)

于2006年6月5～8日在魁北克市会议中心举行。这个会议始办于15年前,每两年一届,从2002年开始改为一年一届。会议规模和参会人数逐年增加,影响也日益扩大。目前已成为北美地区最具影响力的光电子会议。本次会议已是第八届,有来自美、英、法、德、日、比、中、韩、南非、乌克兰、新加坡、墨西哥、瑞典、俄罗斯、中国台湾等十多个国家和地区约300人出席了会议。堪称是北美地区的一次国际光电子盛会。

会议收入论文200多篇。从录用的论文来看,水平还是比较高的,基本上反映了最新的科研成果和当前热点研究领域。另外一个特点就是实际应用方面较受重视,这方面的报告占相当多的比例。这从侧面反映了西方科技知识的产业化转换和商业化转换非常受重视,市场较成熟的情况。

大会报告分为10个主题。即:

a)生物光电子和医学应用; b)光纤激光器和放大:发展与应用; c)波导器件; d)光学的工业应用:材料处理与特性; e)微波光电子; f)纳米光电子及其原子水平控制; g)新光子材料/光储存; h)光电子器件; i)超短脉冲光子,激光器,电源和应用; j)其他。

会议还就上述专题邀请了一些著名专家作了报告,择其要者为:

(1)美国哈佛大学的,Daniel Cote:"视频多模非线性共焦显微镜的活体动物成像";

(2)英国南安普顿大学的 Yoonchan Jeong博士的:"稀土掺杂光纤的高功率谐振腔的功率放大";

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(3)德国汉堡技术大学的 Ernst Brinkmeyer的“波导光栅特性及其器件技术”;

(4)德国空客公司的 Joerg Shumacher的“Airbus 380机身铝板的激光焊接”;

(5)加拿大阿尔伯特大学的 Abdulhkem Elezzabi博士的“太赫级的波能穿透金属吗?”

(6)加拿大阿尔伯特大学的张子扬(音)的“半导体量子点的饱和吸收”;

(7)法国 d'Angers大学的 Ileana RAll博士的“线性与非线性 Rotxanes光学特性的选择”(一种有机材料可用于光学存储,据称其存储量可达 100Gbit/in^2,笔者注);

(8)加拿大 JDSU公司的 BarrieP. Keyworth博士的“敏捷的光网络技术”;

(9)加拿大 NRS的 Stephane Payeur的“先进激光光源中的 200TW-10Hz系统”。

3.4 北方光电子展览会(Photonics North Exhibition)

2006年 6月 6～7号与前述学术会议在同地举行。此展览会也已举办过多届,本届规模比上一届也有增加。据笔者统计,一共有来自各国的 68个展商参加了此次展会。与国内的知名展会和美国的 Photonics East, Photonic West相比规模小些。但鉴于北美地区的光电子产业的发展现状还是相适应的。

本届展会上大部分以小型便携式仪器设备样品、软件、资料为主。且以加拿大和美国的企业为多,这无疑与展会的举办地点有很大的关系。但普遍的印象是技术水平较高,质量较好。

此次展会也同时设有几个专题报告会场。法国光电子协会主任 Serge UnGAR先生应邀做了“法国光电子产业及投资发展的概况”的报告。中国光学光电子行业协会的副秘书长所洪涛应邀作了“中国光电子产业概况”的报告。

中国光电代表团的成员对展会进行了认真的参观,与诸多展商进行了较细致深入的交流,部分成员对加拿大的相关技术和产品很感兴趣,有的成员已经着手购买了加方的产品。在今后有可能开展进一步的深入合作。

4 结 语

此次访问,笔者感觉到加拿大的光电子技术和产业都比较发达。在某些方面还较先进。特别是在新技术的应用和市场化,商业化方面得到了从政府到研发单位和用户的一致的十分的重视。有专门的机构和人员做这方面的工作,甚至多次组织召开本领域的商业化的国际会议。新技术的产业化有一整套相应的机制和政策及与之相适应的外部市场环境。这些都是值得我们借鉴的。

这次中国光电代表团每到一个地方和单位,都受到了热情的接待,加方的实验室、设备、仪器等基本上无保留的对中方开放。且主动提出愿意回答我们提出的任何问题。这表明了加方愿与中方合作与交流的愿望。其大背景就是加方十分希望扩大中国的市场,与中国进行交流与合作。值得一提的是,在所有的会议和研究机构里都有华人,有的还担任较重要的职务。应当说,这对双方的交流与合作是有利的。

“光学/激光/红外技术学术交流会”在筹备中

中国光学光电子行业协会将于 2006年 12月 5-7日召开全国“光学/激光/红外技术学术交流会”。本刊已于 2006年 5期刊登了“征文通知”。第一次审稿会已于 8月下旬召开,目前还有作者陆续投稿。据了解中国光协已将投稿截止时间延长至 9月 25日。经审稿通过的论文将在《激光与红外》杂志 2006年 12期刊出。为满足交流会需要,《激光与红外》杂志 12期将提前出版。要求稿件按《激光与红外》杂志用稿要求的格式。

此次交流会将是“中国国际光电周(DE China)”的一个组成部分,与中国国际光电产业博览会暨第十一届中国国际激光、光电子及光电显示产品展览会同期举行。

(本刊通讯员)

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net