

物理学与高新技术产业

宋菲君[†]

(大恒科技股份有限公司 北京 100080)

2000年12月,在德国柏林举办的第三届世界物理学大会的决议^[1]中非常精辟地指出:“物理学是其他科学和绝大部分技术发展的直接的或不可缺少的基础,物理学曾经是、现在是、将来也是全球技术和经济发展的主要驱动力。”该决议并指出,21世纪是一些非常重要的研究领域,包括新能源、新材料、信息技术、交通运输、健康和环境等,这些领域中的科学成果和技术的进步将与物理学中完善的知识基础密切相关。

20世纪后半叶,一场起源于物理学进展的新技术革命,席卷了整个科技界和工业界。在这场巨大而深刻的革命中,以微电子和光电子为发展方向的一大批信息产业应运而生。

这些高新技术企业有十分鲜明和突出的个性和特征:产业的发展紧密依赖于科学技术的进步,新产品的更新换代令人目不暇接,高新技术的运用,产生了远高于传统大烟囱工业的人均效益,产品的新技术含量越高,利润的增值(技术附加值)就越大;此外,高新技术企业的分布有其鲜明的地域特征,大部分企业都分布在高等院校、科研院所的周围,依托着强有力的科技支持,形成了一个研究-开发-生产的综合基地。高等院校和高新技术企业之间的人员、技术、产品和信息的联合、交流、重组,促使产品快速更新,保持了整个开发区的技术先进性和高速发展。

纵观高新技术产业,首先产品的技术基础源于物理学,或由物理学演化、物理学与其他学科交叉而形成的应用开发成果。例如,激光的发明曾获得诺贝尔物理学奖,而大功率连续和脉冲激光器在非常小的时间和空间范围内形成特殊的高温、高压等离子体与物质的相互作用的结果,乃是激光加工(从激光打标、激光表面处理到激光切割)的根本机制。而激光与人体组织的特殊作用,则形成了激光医疗、激光美容产业。全息术则获得了另一项诺贝尔物理学奖。近年来,全息术从实验室走向市场,形成大规模的防伪、装饰和包装产业。激光加工和全息材料正发展成为中国大恒集团公司的两大支柱产业。

光电子是物理学中的近代光学和近代微电子学、半导体物理学交叉而形成的新学科,上一世纪最后十年在光电子学中获得了一系列令人瞩目的成

果,在信息处理、信息存储、信息显示中形成了一系列光电子产业。例如在近年来快速发展的大屏幕信息显示中,目前的几个主流方向:液晶投影显示(LCD)、等离子体显示(PDP)和数字式微反射镜显示(DMD)都是物理学与高分子化学、材料科学等交叉而形成的直接成果。

光电子学的另一重大成果是信息传输,例如光纤通信。目前成为最热门话题的“全光网”(all-optical network, AON),从信息源、信息发射、信息传输到信息接收四大环节,从有源器件、无源器件、传输介质到探测器件,包括激光器、调制器、耦合器、分路器、光纤光缆、光开关、光交叉互连器件、密集波分复用器件、光探测器等几乎无一例外是半导体物理、新材料、微电子学和光电子学的新成果。在国际上,特别是美国硅谷,以及在中国的“光谷”形成了一批大大小小的光通信公司。

以中关村为例,无论是联想、北大方正,还是清华紫光、同方、四通、中国大恒、时代、三环、希望等公司,它们的主要产品其技术基础大部分都与物理学有关,或者就是物理学的直接应用成果。

正如甘子钊院士指出的“物理学作为一门最基础的自然科学,它的发展动力是深深地植根于人类对真理的非功利的追求。但是,历史的发展将越来越有力地证明,正是这种非功利的追求给人类带来最大的收获。本世纪发生的主要源于物理学的进展的技术革命,就是最有说服力的例子。当代技术进步的主要推动力来自纯学科的基础研究。研究室和试验室中纯学科性的研究转变为重要的应用技术,实际生产和社会发展中遇到的问题转化为有基础学科意义的研究课题,两者关系愈来愈密切,周期愈来愈短。”^[2]

其次,物理学为高新技术企业准备了干部,造就了一批高级技术人才和管理人才。高新技术企业的产生机制和运作特点,决定了它们对人才的特殊要求,而具有物理学的基础,又经过实际工作锻炼的人才,恰恰是高新技术企业最需要的人才。

笔者在中国大恒(集团)公司负责产品出口,每

年率团参加美国、欧洲举办的激光和光电子国际展览会,发现许多国外公司的总工程师(CTO),开发部经理,甚至总裁、董事长都是物理、应用物理或相关专业的毕业生或博士。中关村的高新技术企业中,出身物理的也不在少数,他们经过了最为系统、最为严格的科学研究的训练,最具开创能力,不仅在科学研究、产品开发中具备能力,有的还在科研规划、企业管理方面具有能力。物理学可以说是一个创建模型的科学,从哥白尼的太阳系模型,玻尔、海森伯-薛定谔-狄拉克的原子模型,到近代的宇宙大爆炸模型,经过物理学训练的人才的优势之一在于善于创立模型、研究模型、运用模型。在公司中,具有物理基础的高级研究开发人员和高层管理人员不但在产品开发中建立模型,在科研规划、资金运用中也常常在建立模型,研究模型,修改模型,根据模型输出的结果和规律来决策,常常比埋头于事务之中、不大讲究规律的管理者更加高明。

在美国的硅谷和我国北京中关村,许多名牌大学和研究所(如美国的斯坦福大学、伯克利大学,中国的北京大学、清华大学)的教授、研究人员在公司兼职,其中不少来自物理系、电子工程系或相关专业,有的教授索性自己开公司,把他们团队的研究成果、专利带到公司,经过开发成为产品。在美国常常看到这样的情况:第一年研究生在学术会议上发表文章,第二年公司的广告就刊登在商业杂志上,第三年公司的产品就在市场上销售,公司赚了钱,继续支持学校、研究院的研究,形成了看得见的成果-产品流、人才流和资金流的良性循环。物理系教授不仅把成果带到高新技术企业中,还把他们的驾轻就熟的物

理思想、物理理论和物理模型带到公司中去,形成了看不见的、但更重要的思维流和观念流,对高新技术企业的发展作出了特殊的贡献。“在现代,杰出的基础科学研究人才和优秀的应用技术开发人才在科学素质上的要求变得更加一致了”^[2]。一些在物理学领域中作出贡献的高水平科学工作者,往往在高新技术企业中也是难得的“双肩挑”型高级管理人才。

在高新技术企业中,物理学的直接或间接成果、根据物理学原理所制造的测量仪器、物理学所创造的方法和模型、物理学培育的人才都发挥着重要的、不可替代的作用。在新的世纪中,物理学毫无疑问仍将是技术进步的主要源泉,也将是高新技术企业创造力和赖以生存的发展基础。

本期发表的文章正是物理学对高新技术、对高新技术产业的贡献的提炼、概括与展望。

作者简介

宋菲君,男,1966年毕业于北京大学物理系,目前担任大恒新纪元科技股份有限公司董事、副总裁兼总工程师,北京大恒三友全息包装技术有限公司董事长,中国光学学会常务理事,中国光学行业协会常务副理事长,中国物理学会理事和《物理》杂志常务编委。

参 考 文 献

- [1] 古丽亚,钱俊.物理,2001,30:519[Guliy, Qian J. Wul(Physics),2001,30:519 in Chinese]
- [2] 甘子钊.物理,1998,27:319[Gan Z.Z. Wul(Physics),1998,27,319 in Chinese]

·物理新闻·

适用于大分子的物质波干涉仪

(A Matter-wave Interferometer for Large Molecules)

多年来,科学家们对粒子,如电子、核子等的波粒二象性有着清晰的认识,通常粒子(电子、核子、甚至于整个原子)的特性可以用一系列行波在通过格栅或窄缝时的衍射图像来描述。这些波之间也可以发生干涉,其结果可用粒子探测器测得。

维也纳大学的 A. Zeilinger 教授和他的同事们早在 1999 年就开始对碳 60 分子在通过格栅时的衍射图像进行了研究,最近他们进一步设计与制作了第一台适用于大分子的物质波干涉仪,干涉仪内安有三个较宽的格栅和比较灵敏的探测装置。利用这台干涉仪,他们对处于温度为 900K 的碳 70 分子束进行了实验,此时碳 70 分子是处于激发态,对应的有 3 个转动模和 204 个振动模。在这样的条件下,就有可能一方面对原子波开展研究;另一方面,在热运动及周围环境的相互作用影响下,大分子波有可能会发生退耦合(也就是说失去了波动的特征)。但无论如何,这类干涉实验都将对量子世界与经典世界的交接区提供有价值的研究成果。

研究组还准备对更大的化合物或中等大小的蛋白质分子的波动性开展研究。

(云中客摘自 Phys. Rev. Lett., 11 March 2002)