

通过国际合作途径开发高技术产品

宋 菲 君

(中国大恒公司)

一、高技术产品的国际化特征

高技术产品通常具有水平先进、技术复杂的特点。它的开发过程表现为科学和技术的互相渗透。开发前期工作往往包含了科研的内容,而许多技术和工艺问题的解决又常常是科研工作的继续。高技术产品的开发过程又经常是多学科的互相交叉。例如,一个光电子产品的开发,要涉及材料、微电子、激光、精密机械以及数学、物理、化学、自动控制等多个学科。高技术产品一旦开发成功,它的技术附加值和利润率都相当高。

除此以外,高技术产品的显著特征是“国际化”,这里有两重含义。

第一,具有高性能/价格比、在市场上畅销的高技术产品,往往是国际上各个专业厂商生产的先进的产品和零部件的综合。当今世界,科学技术不但发展很快,而且学科分支越来越细,产品门类越来越多。任何一个厂商、公司都不可能包罗万象,一般只在某个专业或某些领域内具有优势或特长。近代高技术产品从它诞生之日起,就面临着激烈的竞争,其结果,必然是优胜劣汰,新陈代谢。能在市场竞争中站稳脚跟的产品,必然是优势的组合,既具有先进的原理、合理的总体设计,又在国际市场上优选了性能/价格比最高的零部件。一个成功的厂商不但需要熟悉本产品所属学科的发展动向与前沿,不但应当具有总体设计的能力,还必须熟悉国际市场行情,善于选购最适用的零部件,与本公司自己开发的关键零部件共同组织成为完整的产品。这是开发生产高技术产品的厂商所应具备的必要条件。

第二,高技术产品的市场也越来越具有国际化的趋势,大部分高技术产品是在国际市场上销售的,不少高技术产品的主要市场是发达国家。

中国科学院所属各研究所、公司近年来取得了许多具有国际国内先进水平的科研成果,开发出一批具有特色的高技术产品,应当说已建立了很好的技术基础,具备了开发高技术产品的内部条件。但是,我国开放的时间毕竟还不长,我们对于国际市场还不够熟悉。为了开发出符合国际市场规模的产品,参加国际竞争,我们还需要与内部条件相配合的外部环境。

中国大恒公司根据中国科学院有关“通过国际合作的途径,发展高技术产品,参加国际市场竞争”的指示精神,做了一些初步尝试。本文通过我们与美国 QSP 公司合作开发“激光多普勒测速、相位多普勒微粒测径系统”产品的例子,谈一些我们的体会。

二、“全盘国产化”开发高技术产品的路未必走得通

流体流速和微粒尺寸分布的研究及测量具有重要的应用价值,例如发动机尾喷管高速气流的测量,风洞、水洞中流动分布的研究,飞机大攻角飞行的漩涡破裂过程分析,船舶和动力机械旋转流场的测定,河流水库中泥沙沉降的测量等。热工学、气象学、化学、医药学、生态学等领域都需要测量微粒的尺寸及其分布。

激光多普勒效应测速系统(LDA)和近年发展起来的相位多普勒效应同时测量微粒速度和尺寸系统(PDA)是两种重要的测量设备。国际上有几家生产 LDA 产品的厂商, PDA 产品已投放市场。二十多年来, 国家化大量外汇, 包括世界银行贷款, 进口 LDA 系统, 而且大部分是国外公司前期产品。这些产品的设计思想早已陈旧过时, 光学系统采用的是常规技术, 元件多、光路长、效率低, 调整困难, 工作不稳定。数据处理的两个主要模型——频率跟踪法和计数法要求待测信号为比较规整、在时域中持续时间足够长的正弦信号, 或仅仅利用信号通过阈值的一些点的信息, 而丢弃了多普勒信号的大部分信息, 引起测量结果的不可靠性。在系统硬件设置上, 这些老产品设有一个独立的信号处理器, 结构复杂, 成本很高。在微机广泛应用后, 某些公司由于传统技术过于成熟, 产品更新速度很慢, 微机只用作信号的后续处理(Post Processing), 整个处理过程仍然是非实时的。

复杂、陈旧的技术的必然结果, 是调整、使用困难和价格昂贵。据了解, 我国进口的相当一部分 LDA 系统使用效率很低, 没有发挥应有的作用。国内曾有几家工厂和大学、研究所研制、生产过 LDA 系统, 由于设计思想没有创新, 技术工艺条件差距大, 特别是信号处理技术远远落后于国际水平, 因此可以说国内基本上没有形成 LDA 产业。我们过去也曾化了相当大的功夫研制过几种 LDA 系统, 在光学设计上颇有特色, 但信号处理水平很低。一些外国专家参观我们的系统后, 一针见血地指出: “你们的光学很强, 但信号处理与西方不能相比, 影响了产品的整体水平”。这些评价引起了我们深深的思考。我们回顾了开发高技术产品的比较成功与不太成功的经历, 对照了各国开发高技术产品的经验, 特别是研究了美国硅谷地区的一些高技术公司高速度、高效率地开发新产品的运作模式, 决心放弃全部依靠自己的力量、“全盘国产化”的老模式, 决定走出一条通过国际合作途径开发高技术产品的道路。

三、国际合作机制使高技术产品开发实现了高起点、高效率、高水平

近年来, 激光多普勒测速、相位多普勒微粒测径系统产品正在经历着深刻的变化。

首先, 微机的应用引起了信号处理技术的革命, 出现了一个新的模式——以微机为基础的信号处理(Microcomputer-based Signal Processing), 美国 Aerometrics, QSP 等公司都采用这个处理模式。其特点是在 486 微机内加高速 A/D 板(100MHz)、高速 DSP 板数字信号处理器(处理速度高达每秒 25M~100M 浮点数指令)。同时充分利用微机的可编程、显示、绘图、计算功能。由于主处理器和协处理器并行协同处理, 所以处理过程大大加速, 接近于实时。从计算方法上, 则采用频谱分析法, 不但具有很高的抗干扰能力, 还充分利用了多普勒波包所荷载的信息。

这种新的处理模式, 不仅从根本上改进了信号处理的性能, 还简化了系统的硬件配置, 降低了成本。光电子工业的发展, 又为 LDA/PDA 系统提供了先进的器件。光纤/雪崩二极管(APD)放大器组件代替了光电倍增管, 半导体激光器也有可能在近年内代替气体激光器。

1991 年, QSP 公司的专家和副总裁先后参观大恒公司, 对我们的光学系统兴趣很大。他们对我说: “光学上谁也搞不过你, 不过在信号处理上你们要做到 QSP 的水平也不容易, 我们双方都有长处, 与其竞争, 还不如联合”。他们希望和我们合作, 分阶段开发具有国际先进水平的 LDA 和 PDA 两个系统。我们认为, QSP 公司在 LDA/PDA 的信号处理方面在国际上处于领先地位, 他们熟悉国际市场, 具有长期从事激光测速和微粒测径方面的经验, 双方优

势正好互补。我们当即签订了合作开发的协议。要求在 92 年前六个月的时间内完成两个产品的开发,下半年投入国际市场。

QSP 公司的专家向我们详细介绍了国际上 LDA/PDA 的发展动向,双方共同进行了系统设计,按双方的优势和特长进行了分工:大恒公司负责光学系统的设计研制,QSP 公司除提供信号处理系统外,还负责提供 Ar^+ 激光器、光纤/APD 器件,并随时提供国际市场信息。

这一合作进展顺利,于 1992 年 6 月完成研制工作并顺利通过联机调试。中国大恒公司、北京大学和美国 QSP 公司共同开了“‘92 流速及微粒尺寸分布测试新技术讨论会”,与会专家对两个产品的评价很高,一些专家感慨地说:“国际合作带来了三高:高起点、高效率、高水平。要是还按过去的老路子,搞攻关,几十万元上百万元投下去,搞好几年,还是形成不了产品”。1992 年 12 月,召开了“激光多普勒测速、相位多普勒微粒测径系统”院级鉴定会,一致认为该项目达到了国际先进水平。QSP 公司对我方产品的性能、表面质量和研制速度非常满意,双方当即签订了“进一步开发 LDA/PDA 系列产品及互为独家代理”的协议,进一步开发高级 Ar^+ 激光二维 LDA/PDA 系统、APD 组件及其它高技术产品,双方商定经过一个阶段的准备后,成立合资公司。QSP 公司副总裁高兴地说,这下子中国大恒和美国 QSP 都有了完整的 LDA/PDA 系统。显然,这正是国际合作、优势组合的成果。QSP 公司发来对我方产品的使用评价报告,指出“系统的稳定性、信号的信噪比和其它主要性能指标均适用于大多数的 LDA、PDA 运行环境”。认为这些产品易于调试,整体性能极佳,系统的设计及光学系统的设计均具有创造性。其中一台已售给南加州大学,用户对该流速仪的性能表示满意,评价结果证实仪器性能和外观已达到了国际市场同类产品的要求。

1992 年 10 月,我们首次提出了“ Ar^+ 二维 LDA/PDA 系统的核心组件——旋光色散效应 Ar^+ 激光蓝、绿光空间分束”的设计方案,顺利完成了实验,并已申报了中国专利,QSP 公司建议两公司共同申报美国专利。QSP 公司立即提出订购我们新研制二维 LDA/PDA 的光学系统。双方已制定新的方案,继续合作开发具有当前国际领先水平的“二维 LDA/PDA 联合系统”。

四、初步成功后的思索

在 1991 年以前,我们从事 LDA 系统产品的研究与开发,前后经历了大约十年。尽管我们的光学系统具有特色,但由于信号处理器不过关,光学系统的优势也发挥不出来,产品一直在较低的水平上徘徊,上不了档次,连国内市场都打不开,更谈不上参加国际市场竞争。1992 年,我们通过同美国 QSP 公司的合作,综合了双方的优势,仅花了半年的时间,就完成了 LDA 和 PDA 两个系统的开发,产品达到国际先进水平,1992 年下半年已出口六台套。

我们合作开发的产品中,光学部分是我们负责研制的,在设计上具有特点。上海硅酸盐所、物理所、安徽光机所等提供了先进的器件或承担了部分研制工作,可以说是中科院技术优势的综合;信号处理系统由美国 QSP 公司研制,而 APD 器件、氩离子激光器等则分别选购自跨国 EG & G 公司、美国 ILT 公司等,因此又可以说是国际市场优势的综合。我们认为,在国际市场上具有竞争力的产品,必然是国内国际技术优势的综合作体现。

几年来,中国大恒公司先后与美国、英国、日本、德国合作,不仅开发出一批具有市场竞争力的产品,还使我们开阔了视野,了解了国际市场信息。我们相信,在发挥自身技术优势的基础上通过国际合作的途径,一定能在高的起点上,高效率地开发出高水平的产品,参与国际市场竞争。