

以高校为支撑发展我国的软件产业

To Develop China's Software Industry Supported by Colleges and Universities

刘积仁

(东北大学计算机软件国家工程研究中心,主任、博士 沈阳 110006)

目前,人类社会由工业时代进入了信息时代,信息已经和物质、能量并列为人类社会的三大资源,信息高速公路和 Internet 互联网络使世界变成一个地球村,信息社会基础结构正在形成。随着全球社会信息化和经济信息化的发展,人们已经逐步认识到,信息技术是促进我国高新技术产业发展的关键技术,是国民经济发展的倍增器。

软件是计算机的粮食,是现代信息产业的核心和灵魂,是信息产业的命脉。美国、日本等西方发达国家都将软件产业列为其国民经济的支柱产业,美国的软件产业已成为仅次于汽车、电子的第三大产业。印度、巴西等发展中国家也把软件产业列为发展重点,并取得了显著的成绩。近年来世界软件产业的发展速度惊人,即使在全球经济不景气的情况下,软件销售额仍以每年 10~20% 的速度增长,1996 年已逾 1 000 亿美元。软件产业已成为名副其实的当今社会发展最快的新兴产业,其直接经济效益与日俱增。

在我国软件企业的发展过程中,如何将急需人才和技术的软件企业与高等院校有机地结合起来始终是一个重要的问题。一方面,软件企业是最典型的智力密集型、知识密集型和劳动密集型企业,是以研究与开发为最基本的基础而发展的企业;另一方面,我国的高等院校不仅培养出一批又一批的优秀专业软件人才,而且还不断研究和开发

出先进的技术和科研成果。创造一个环境使软件企业与高等院校在科研成果的共享、人才的培养、促进科研成果转化等方面的合作是我国发展软件产业的有效途径。我国应主要以高校为支撑发展我国的软件产业。

一、我国软件产业发展的优势

1. 丰富的软件人才资源

我国的软件产业正处在形成时期,经过近 10 年的努力,已经形成了一支软件研究开发水平较高的队伍,也不乏具有开拓精神的企业管理人才和熟悉市场经济的软件经营人才,构成了我国软件产业的中流砥柱。目前,我国从事软件开发、研制、销售和服务的专业人员为 15 万人左右,加上有关部门和行业从事计算机应用的技术人员,总数可达 50 万以上,其中 70% 是年轻的技术人员。

高等院校在我国软件人才培养上做出了重要贡献。据统计,我国有计算机专业的博士点 21 个、硕士点 113 个,有 220 个以上的本科、100 个以上大专和 100 个以上中专计算机专业的培训点。在高校,非计算机专业中的计算机普及教育已经开创了可喜的局面。全国高校中,几乎所有的理、工、农、林、医、财经、政法、师范类院校都普遍开设了计算机课程。计算机技术同数学和外语等一样,成为当

须树立典型逐步推广。特别要依据水情不同、地质条件不同、当地可利用的废渣来源不同,研究不同的堤坝结构,确定选材、配合比以及制定相应的标准规范。若能有 5~10 个适合各种条件的典型堤坝,逐步推广,将获益不浅。我国有广泛分布的小水泥厂,可在堤坝附近生产混合材高掺量的水泥,定向供应;同时应研究专门生产这种水泥的最佳工艺流程、设备和制定相应的标准规范。

参考文献

[1]李大庆,日本是怎样面对洪灾的? 科技日报,1998 年

[2]资源综合利用文件与经验选编,国家经贸委资源节约综合利用司,中国资源综合利用协会编,1997 年, P112

[3]Ravina, Dan, Mehta P. K., Compressive strength of low cement/high fly ash concrete, Cement and Concrete Research, Vol. 18, No. 4(1988)571—583.

[4]Chatterji, S., A critical review of the factors affecting in migration through cement based materials, I Cemento, 3(1995)139.

(责任编辑 蔡德诚)

代大学生知识体系中不可缺少的重要组成部分。通过高等教育、自学考试和国家每年组织的不同层次的软件开发人员参加的“计算机软件开发水平测试”，极大地扩大了软件人才队伍，为我国发展软件产业提供了很好的人才资源。

中国人在海外从事软件开发的人才和承担国外软件开发项目的公司在不断增长。中国人适合搞软件开发的问题在实践中得到了肯定的答案。因为这种答案不仅仅来源于中国人自己的自信，而且来源于美国人、日本人或者欧洲一些发达国家对我们的评价，来源于中国的学者在国外许多大公司和研究机构对当地的贡献。而我们在其它技术领域里，能够得到这样肯定回答的，应该说还不太多。我国的软件企业已经注意到，优秀的软件人才资源是我们发展的一个最基本的有利条件。

2. 巨大的软件产品市场

随着我国国民经济信息化和社会信息化的推进，计算机软件已渗透到国民经济和国家安全的各个领域及社会生活的各个角落。经济的高速发展对软件的需求越来越大，越来越迫切。我国的金桥工程、金卡工程和金关工程等一系列“金”字号工程，以及各部委的专业系统网络工程、国营大中型企业的技术改造等工程的实施为我国软件产业的发展提供了一个庞大的市场。我国软件产业的年增长速度连续 10 年都保持在 30% 以上，1996 年我国软件销售额达到 92 亿元人民币。图 1 反映了 1990~1996 年我国软件销售额的具体增长情况。

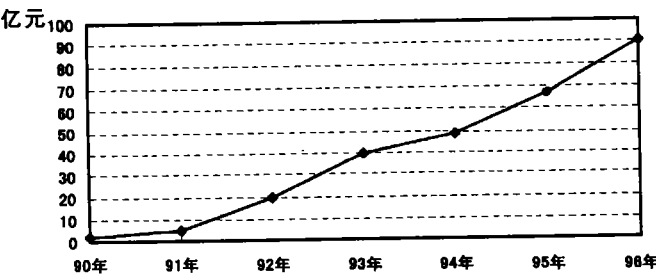


图 1 1990~1996 年我国软件销售额增长示意图

这种持续高速增长的市场需求为我国软件产业的发展提供了极好的机遇和外部条件。从我国的计算机应用水平来看，与美国、日本相比，至少也有 5~10 年的差距。这么大的一个差距和空间为我们带来了一个十分巨大的软件市场，也是我国软件企业能够发展乃至腾飞的一个最基本的条件。

3. 逐步改善的软件产业发展环境

近年来，国家对软件企业的发展十分重视，并制定了一系列推动软件产业发展的政策和法规。国家有关部门已经开始了软件产业基地的建设，如国家科委 1997 年 5 月命名了“东大软件园”、“齐鲁软

件园”、“西部软件园”及“创智软件园”作为国家火炬计划发展软件产业的 4 个基地。电子部也正在建设北方软件基地、浦东软件园和南方软件园。这些都为软件产业的发展创造了良好的环境和空间。为了适应国内外市场激烈竞争的需要，一些软件企业已开始向规模化、集团化和国际化的方向发展。近几年来，部分软件企业按照软件产业的特点，结合自身优势和特色，开始形成了专业化分工，如从事软件产品开发和生产的软件企业有北大方正、东大阿尔派、中软总公司及用友公司等，从事软件产品销售的企业有连邦软件连锁店等，还有一大批从事系统集成的软件企业。

在软件知识产权的保护方面，自 1990 年以来，我国先后颁布实施了《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》。经国务院批准成立了专门依法受理、审查软件权利人提请的著作权登记的受理机构——中国软件登记中心。据统计，截止到 1996 年底，中国软件登记中心受理了包括中国、美国、日本、以色列、韩国、澳大利亚和香港地区以及我国台湾省的各类软件登记申请 2328 件，批准的软件登记 1528 件，软件登记申请数量每年以 25% 以上的速度递增，具体情况分别如表 1 和图 2 所示：

表 1 1992~1996 年软件登记数量统计表

年份	受理数量(件)	批准数量(件)	软件单价汇总(万元)
1992	178	100	123
1993	342	254	992
1994	436	343	9 707
1995	546	384	3 081
1996	826	447	3 843
合计	2 328	1 528	18 410

二、我国软件产业发展所面临的挑战

近年来，在我国已涌现出了一批具有一定规模的软件企业和许多小规模软件公司。北大方正集团、东北大学软件集团、中软总公司及用友等都是**在竞争中成长起来的较大型软件企业**。此类企业在国内虽然数量较少，但已具有较强的开发自主版权软件产品的能力，并形成了一定的规模，占领了国内一部分的应用软件市场。与国际同行相比较，我国软件企业存在着很大的差距，特别是从我国现代化进程提出的战略目标和下世纪中国在信息社会中应具有的地位来看，软件产业更是远远不能满足这些要求。**阻碍和制约我国软件产业发展的原因很**

多,涉及到政府、社会和企业等多个方面,其核心问题是尚未形成适应软件产业发展的观念、体制和机制,尚未制定、完善适应软件产业发展的国家政策和社会环境,致使可能占领的市场擦肩而过,应该占领的市场落入他手,需要占领的市场力不从心。

面对巨大的软件产品市场的挑战,我们必须认真思考软件产业发展过程中的一些问题,如何建立吸引、培养和使用人才的机制和环境?如何增强传统软件企业的技术水平和产品的竞争力?如何吸引风险投资,扩大软件产业的资金?如何发挥高校和科研院有所的技术优势,提高市场意识和应用意识,促进软件产业发展?

1. 软件人才竞争的挑战

随着全球信息化建设的迅速推进,软件人才供不应求的现象日益严重。因此,软件人才的竞争是软件市场竞争、企业产品竞争和技术竞争的核心。人们常讲企业经营之道和企业发展之路,但更重要的是人才经营之道和人才发展之路。目前,我们面临着两个方面的挑战:一方面,软件企业缺少具备技术、管理和经营多方面知识的复合型管理人才,软件产品开发缺少高层次的软件系统需求分析与总体方案设计人才;另一方面,随着我国改革开放的逐步深入,以及世界经济中心向亚洲的转移,国外大型软件公司大量涌入,进行人才战略攻势,使得正在成长的中国软件人才队伍受到了强烈冲击。软件人才流失现象比较严重,一些国内软件企业由于人才的流失而倒闭。

面对激烈的软件人才竞争的挑战,我国的软件企业应以发展成为国内外知名的大型软件企业为目标来感召大批的软件人才,并加大 R&D 的投入,创造良好的工作环境。

2. 软件企业发展资金的挑战

软件产业是高投入、高风险和高产出的产业,无论是产品的研究开发,还是市场开拓、生产和销售都需要大量的资金投入。在强调技术的同时,我们将技术看作是一种资本,叫做“知识资本”。任何一种“知识资本”如果没有强大的资金投入的话,很难把它转化成一种产品,也很难推动这个产业的发展。我国应迅速建立发展软件产业的风险投资机制,并通过投资宣传渠道、投资咨询机构向资金市场大力宣传软件产业,积极引导社会资金流向软件产业。风险投资应优先支持面向国民经济信息化建设的应用软件、与中文信息处理有关的通用支撑软件和系统软件,尤其要支持创新含量高、未来效益高的软件产品和软件技术。风险投资应与股票市场相结合,即对国家重点支持的并符合上市条件的软件产品项目及软件集团,给予专门的上市指标和额度,优先安排其股票上市;对一些具有创新活力的小企业,应设立专门的风险投资基金和投资咨询机

构,引导资金流向这些企业。另一方面,必须加大国家对软件产业的投入力度。

3. 软件企业发展管理的挑战

软件企业是以研究与开发为基础而发展的企业,是以人为本的企业。因此,如何管理好一个软件企业是其发展中的十分关键的问题。软件企业与学校或研究院不同:学校强调学术的民主,可以百花齐放、百家争鸣;而作为一个软件企业,在生产过程中的严格管理和像部队一样的命令方式,造成了软件开发人员的文化与企业文化在某种程度上的冲突。我们必须从软件企业发展的实际需求出发,培养出一批既懂技术、又懂管理和经营的复合型人才,带领软件企业发展。

三、东北大学软件集团依靠大学发展软件产业的实践和战略目标

东北大学软件集团是计算机软件国家工程研究中心——东北大学软件中心投资组建的高科技企业集团。东北大学软件中心投资东软集团,目的是架设软件研究与软件产业的桥梁。东北大学软件集团的目标是发展成为以软件产业为核心的民族软件产业。东北大学软件集团是一家控股公司,它所控股的企业中,东大阿尔派已成为市值 40 多亿人民币的,以大型应用软件及以软件为核心的系统集成和数字化医疗设备开发、生产为主的大型上市公司;东东公司是是与日本东芝公司合资的主要以 OCR 技术应用和智能接口软件开发的企业;北国数据通信公司是是与辽宁省邮电管理局合资的从事高速信息网络服务的企业。

几年来,东北大学软件集团在开展基础研究的同时,积极将研究成果进行技术转移,根据市场需求,开发成软件产品进行推广和应用。目前,已开发出了 40 多种大型应用软件,而且产品的竞争力日益增强,市场占有率逐渐上升。其中,工程图纸自动处理系统产值突破亿元,成为机械、冶金、化工、建筑等十几个行业广泛普及使用的软件;电力、电信、办公自动化等产品的市场前景也十分广阔。目前,东北大学软件集团以计算机软件国家工程研究中心为技术依托,正在建设我国最大的软件园和我国第一个大学科学园,即东北大学软件园和东北大学科学园。

东北大学软件园和科学园是东北大学软件中心和软件集团为建设有中国自主知识产权的软件基地目标而实施的一项宏伟战略工程。东大软件园占地 800 余亩,是我国占地最大、动工最早的软件园。软件园分为基础研究、产品开发、技术培训和生活服务 4 个功能区,绿化面积达 60% 以上,其一期工程已于 1995 年 5 月 26 日开工,1997 年 9 月 23 日正

式开园,东北大学软件中心和软件集团的部分企业已进驻园区。中心和东软集团将投资5亿元分期实施软件园工程的建设,预计到2000年,软件园工程全部竣工。

东北大学软件集团坚持以“可持续性发展”作为自己的长期发展战略。加强基础研究的力度、提高软件技术水平是东软集团发展软件产业,实现可持续性发展的重要保证。总的来讲,就是确立与自身发展的规模和技术实力相适应的产品方向,不断提高富有市场竞争力的产品的开发能力。具体表现在以下几个方面:

1. 技术推动与市场拉动并举的发展战略

软件技术是一项应用技术,国家每年投入大量资金进行软件技术的研究和开发,最终目的是生产可供应用的产品,服务于国民经济建设。作为企业的基础目标是向社会提供可用的有竞争能力的产品和服务。因此,东软确立了以市场为导向的技术战略。东软集团在技术立项之前,都要进行充分的可行性论证,论证该技术能否转化为市场可应用的产品、能否在未来几年内还拥有市场。这些论证使得东软集团在技术方向上保持持续性和长远性,为东软集团的产品占领市场并保持较高的市场占有率奠定基础。对于还没有被市场广泛接受的新技术,东软是通过产品来展现其新技术,而不是从展现技术开始而推动产业化的进程。

2. 技术资本的持续性注入

一个高科技企业必须以技术来维持长期的发

展。东软每年将营业额的5%投入到基础研究中去,重点开展未来的软件技术研究,为东软集团的发展提供源源不断的新技术和科研成果;今年将提高到10%。同时,东软集团每年还将软件中心承担的国家项目所产生的研究成果进行技术转移,这不仅使研究工作更直接面向了应用,而且验证了研究成果的可用性。这些技术资本的持续性注入为东软集团技术的发展提供了强有力的动力和支持。

3. 以人为本,加速高技术人才的培养

技术的竞争其实就是人才的竞争,软件企业没有了人才也就没了灵魂。只有培养一支具有高水平的技术开发队伍,才能不断吸收技术、创新技术。东软集团注重人才队伍的稳定,追求个人与公司的同步发展,吸引海内外优秀人才的加盟,加速高层次人才的培养,为技术的持续性发展注入源源不断的新鲜血液。

在产品方向上,东北大学软件集体始终以软件产品为主线,同时向以软件为核心的系统集成和数字化医疗设备两个领域并行发展,主要的产品有:大型应用软件产品;以软件为核心的系统集成产品;以软件为核心的数字化医疗设备,如全身CT扫描机。

东北大学软件集团自创建之日起,就以振兴我国的软件产业为己任,确立了“架设软件研究与软件产业之间的桥梁,建立中国自主知识产权软件开发与应用基地”的奋斗目标。集团正在努力向规模化和国际化的软件企业迈进。(责任编辑 王宏章)

(上接第43页)

职能,行政主管可以收费、罚款,但只能开票列明项目、标准、数额、处罚原因,不能直接收取费用,更不能由本单位直接管理此类费用,而应由个体户和私营企业将费用缴到财政部门,财政部门对不合理收费、超标准收费、重复收费等在缴费时直接予以剔减或返还缴费人,行政部门使用该笔费用可向财政部门申请,由财政部门根据规定拨付;二是设立收费局(所)。由于收费种类多、工作规模大,在很长一段时间内不可能取消收费或将“费”变“税”,尽管目前全国各级政府机构存在合并、精减的趋向,但设立收费局(所)还是必要的,因为事情总要有有人做,没有这样一个机构则做不好。可以考虑在机构精减和裁员过程中从财政、审计部门筛选部分人员组建收费局(所),下挂在财政部门。在此方面辽宁省鞍山市已有成功先例,各地可考察研究、定夺。

第四,加强对收费工作的监督管理,严肃处理违法、违规行为。此方面有许多工作可做。一是将收费项目和收费标准按行业书面传达到每个个体户

和私营企业,供他们对照检查收费部门和收费人员的行为是否规范,可否拒绝纳费。二是在国家、省、市三级监察部门设立违法、违规收费举报中心,鼓励个体私营经济领域从业人员检举、揭发行政管理部和行政管理工作人员的违法、违规收费行为。三是违法违规收费举报中心还应主动进入个体私营经济领域检查走访或是定期不定期地向个体户和私营企业进行书面无记名调查,摸清情况,查处案例。四是对查实的违法违规收费案件责任人或责任单位严肃处理。对那些素质低下、执法随意的公务员必须调离岗位或开除公职,防止其报复举报人。若工作人员因“吃、拿、卡、要”或乱收费、乱罚款被举报,要给予所在单位的一把手以通报、警告、记过等处分;若乱收费、乱罚款属单位行为,行政一把手必须被撤职。五是要充分发挥新闻媒体、人大政协的舆论监督作用。六是要让《收费监督卡》等已经推行的措施真正起作用。(责任编辑 王宏章)