

电信技术——数字技术集中表现的“前沿”

——巴西的经验

TELECOMMUNICATIONS——A “LEADING EDGE” IN THE ACCUMULATION OF DIGITAL TECHNOLOGY ——EVIDENCE FROM THE CASE OF BRAZIL

迈克·霍布德

本文为韩素音女士推荐,原文载联邦德国弗里德里克—埃伯特—斯蒂夫滕
研究所1986年3月的季度报告(特刊)。作者为迈克·霍布德(Mike Hobday)。

引 言

在有关微电子学和发展中国家的文献中,很少注意信息技术(IT)产业本身。这是个严重的疏忽,因为正是这些产业——电信技术(TCs)、信息学(Informatics)和远程信息传输和处理学(Telematics)——由于微电子技术的推广经历了最深刻的技术和产业变革。所有的主要电信产品制造商都已经从机电技术转向电子、数字技术,而且几乎所有的计算机及信息学方面的产品都是数字式的。随着自动数据处理及数字电信技术在高级经济机构中的广泛采用,信息技术在许多经济及社会活动中是富有生命力的,从生产活动,到政府管理、交通运输、商业及通讯都是这样。在这些领域中,发展中国家当前正面临技术迅速变化的挑战。有效的政策措施不仅为了防止这种技术差距的进一步扩大,而且能抓住这些新技术提供的有利条件。对数字技术在工业应用领域中的推广作出反应可能还有个“喘息时间”,但在大多数信息技术领域是没有这种时间的。

在整个信息技术产业内,电信业在两方面起着决定性作用。一、数字式电信网络代表着信息技术活动的现实的基础设施;二、电信技术是当前国家信息能力开发的前沿。在几个经济合作与发展组织(OECD)国家中,主要的电信产品制造商都

得到了本国政府的积极支持,政府这样做的目的是为了在激烈的信息技术市场竞争中取得国际地位。

大多数发展中国家在扩充通讯网时都计划装设数字电信设备。尽管经济衰退,但第三世界对这种设备的需求仍以每年大约10%的速度增长(A.D.Little 1980)。这就引起一个问题,即对电信设备的大量需求(每年投资大约100亿美元)能否作为在更广泛的信息技术领域取得立足点的一个前沿,而对发展中国家制订政策又有什么实际意义。为考察这个问题,本文第一部分试图说明电信业对推广信息技术的重要性。这部分论证了发展中国家应优先考虑国内生产数字电信设备的理由。第二部分简要地讨论发展中国家电信业的前景,并建议:首先,目前有可能把陈旧、低效的通讯基础设施进行“跳跃式”的技术改造;其次,与机电技术相反,数字技术的可分解性可能已为某些发展中国家进入该领域提供了重要机会。

发展中国家面临的机会,根据国内市场规模的大小、技术基础设施水平及当地电信业务的能力等肯定会有很大的不同。与大多数发展中国家不同,巴西在国内电信发展方面已经取得了丰富的经验。因此,第三部分参考了巴西在电信发展方面的经验,以找出在掌握信息技术中以电信技术作为突破口,并能充分考虑现有潜力的值得学

习的有益经验。巴西的情况可分为三个层次：1.完成现代化电信基础设施的配置工作，以满足信息技术的广泛需求。2.从电信业的研究与开发过程中得到的“副产品”使微电子的其他领域受益。3.在电信领域和其他信息技术领域间建立起产业联系。本文还努力使大家了解政府在开发前沿产品中可能起的作用或潜在的作用。

1. 数字技术、电信技术及第三世界

1.1 关于当前研究工作

微电子学在发达国家已经推广到许多产业和社会活动的其他领域中。生产过程及研究与开发工作日益依赖于各种革新创造，如数控机床、计算机辅助设计(CAD)及自动化过程控制。软件技术在许多工业生产和发展领域日益活跃。数字、微电子技术已经提供了大量新产品及服务业务，许多经济及社会活动也已经在相当程度上依赖于这种技术。正如Barron和Curnow阐述的(1979)，数字半导体技术历史上第一次为信息处理提供了方便的和相关的技术。大量的数字化信息现在可以高速、低成本，并以最少的能耗进行接收、贮存、处理和传输。

转过来看看发展中国家，许多研究项目被困在工业部门很窄的范围内。生产过程也是这样，很大程度上倾向于采用以微电子技术为基础的发明创新(如计算机辅助设计)来建设制造业(Leppan回顾,1983)。在这方面，主要关心的是朝微技术方面的转变，尤其是自动化及半自动化技术的采用，将会损害那些近期靠廉价劳动力取得经济增长的发展中国家的利益。有人还说，由于技术上可行并且有利可图，对许多跨国公司来说，把生产设备从发展中国家重新调回发达国家，这种廉价劳动力的优越性就会受到侵害，并且可能会发生“向北移动”，(即向发达国家移动)(Rada 1982,Kaplinoky 1982)。进一步的担心是，由于微电子技术的发展高度集中在工业发达国家，特别是在主要的跨国公司内，可能会使发展中国家经济上处于新的技术依赖的不利地位。这些因素加上微技术的高度复杂性，有人已经发出警告说，随着大多数发展中国家越来越落到技术前沿的后面，发展中国家与发达国家间技术差距将会进一步扩大(Kaplinoky 1982a)。

近来情况表明，数字技术的推广速度(尤其是采用全自动技术，如计算机辅助设计/计算机辅助制造和机器人)低于原先期望的速度，而且不平衡。对生产过程和生产部门大量经验的研究，证明了发展过程的这种间断性和不平衡性²。经济衰退、市场需求与资金的约束也降低了技术推广可

能取得的速度，成为技术变化的阻力。制度和社会的阻碍，缺少技术人员，也限制了自动化技术进入制造业。正如Freeman所说(1980)，新发明创造的迅速推广并不是简单的技术问题，其中还包含有许多其他重要的经济、社会和政治因素。事实上，生产设备大量地调回发达国家，并没有如期望的那样进行(Leppan 1983)，这对发展中国家会是个很好的“喘息时间”来制订工业政策并作出战略响应，以防止技术差距的扩大(Bessant 1983, Perez 1985)。

1.2 信息技术、电信及发展中国家

如上所述，正是在信息技术产业本身，电信技术、信息学和远程信息传输和处理学，数字技术得到了最广泛、迅速的推广。事实上，目前所有的计算机产品和数据处理设备都是以数字为基础的，所有的主要电信产品制造商都已转向全部电子、数字系统。出乎意料的是，从发展中国家的观点来看，恰恰是在这些产业领域进行的研究最少。与微技术在工业中的应用相反，发展中国家没有喘息时机来恰当地估计发展趋势并作出相应的反应。几年来，大多数发展中国家一直面临着配备使用数字计算机设备的决策问题，不少国家在扩充其基础网络时都采用了数字电信设备。以往对微电子领域及发展中国家情况的研究，很大程度上忽略了采用这些技术所包含的经济及社会涵意。因而使许多问题都处于不确定状态，如发展中国家采用这些技术是否能取得好处；他们发展当地技术基础设施和工业是否能满足国内对这些产品及其服务的需求的增长。

估计一下世界范围的信息技术及整个电信业的规模与发展会令人惊奇。以Arthur D. Little公司(1980)为例，尽管近几年经济衰退，世界电信业仍以年均8%的增长率增长(发展中国家大约为10%)。欧洲经济共同体(EEC)各国、日本、美国的全部电信业务活动(1/3为设备销售，2/3为服务收入)大约占国内总产值(GDP)的3%^{3a}，这个数字使电信业跨入世界最大产业的行列之中。到1990年，电信业务可望达到国内总产值的4.4%，仅次于汽车工业。假如这种迅猛增长能得以保持，到2000年电信业将超过所有主要产业部门，大约提供国内总产值的7%。此外，与此密切相关的远程信息传输和处理领域，其中包括数据处理和通讯，到90年代初期也可望达到相似的份额。

数字技术已经引起了电信业结构上的革命，并且改换了产品的特性和制造这些产品的工艺过程。一度曾变化缓慢，市场被牢固控制在少数机电技术制造商手中的电信业，现在也成了充满激烈竞争、迅速变化的产业。某些领域中，新的崛起

者向主要供应商的传统统治发起了挑战。在这场挑战中,日本厂商表现得尤为突出,特别是在发展中国家市场中。开发数字交换机方面进行的巨大合资(估计各种不同系统中的投资在5~10亿美元),到目前为止,在某些方面已经成了第三世界自由市场的基础。但由于竞争激烈,对某些系统的投资很有可能得不到利润³。

合资双方存在的直接矛盾在于:是使投资马上取得最大利润还是从当地生产及技术发展的实际增长中取得好处。正如我们已经注意到的,发展中国家对电信业的全面需求,正以每年10%的速度发展。其中经济较强大的巴西、中国、印度、墨西哥和阿根廷坚持一定程度上的技术转让与技术合作,以逐步增大自己的技能和资源,并以此作为签订合同的条件。这几个以及其他一些较大的发展中国家正主动地对研究与发展设施进行投资,以保持当地所具有的能力,并使先进国家设计的系统适合当地情况。然而,要想进入这个市场无疑有许多重大的技术与经济障碍,特别是当前对交换技术和是否能打入当地市场都不清楚。

1.3 电信业的战略地位和发展中国家投资的必要性

电信业在信息技术产业及数字技术方面国家能力的积累中都具有战略地位。假如没有高效、现代化的电信网,许多信息学及远距离信息传送和处理方面的业务当然也就无法考虑。正象Barron和Curnow所说(1979),没有足够的电信设备是向“信息社会”过渡的主要障碍。集成数字网络能够有效地利用公共电信设备来提供范围广泛的信息服 务,这种网络的进一步扩大取决于数字交换机及传输设备的配备情况。此外,电信设备供应产业也日益受到经济合作与发展组织各国政府的重视,把它作为扩大开发信息技术能力的前沿。随着信息技术范围的不断集中,电信制造商开始进入信息技术产品的其他领域,并同传统上与电信业分开的产业,如计算机和办公室设备制造业,展开竞争。政府通过投资技术及销售上的支持,有时还通过阻止外国公司竞争当地市场的办法来扶持国内产业的发展⁴。

对发展中国家也是一样,电信业潜在地代表了获得信息技术能力的途径。然而从更根本的观点来看,有效的电信业实际上是经济发展的必要条件。Wellenius这样写道(1977,294~295):“经济发展的涵意就是要求中心城市的发展以及作为典型城市所具有的政治机构、商业和政府部门、面向公众服务等形式的扩大。就其发展扩大的程度而言,既有理论上的争论,又有实践经验的证据,而这些证据证实了电信业是经济发展的必

要条件的说法。”他的这一论述,在大量有关通讯及经济发展方面的文献中得到了证实(Hobday回顾,1982)。如果发展中国家目前对电信投资的需求能对数字信息技术的积累及推广起到中心作用,那么从可能性角度讲,这也可以为发展中国家提供一种用以防止技术差距扩大的方法。

2. 发展中国家数字电信业的前景

2.1 基础设施的“跳跃式”发展

尽管数字电信发展主要集中在工业发达国家,不少重大机会仍处在基础设施建设和发展地方产业的阶段。大多数发展中国家目前正着手安装和扩充基本电信网络,这就有可能避开或“跳过”已经过时的技术⁵。从任何经济及技术角度来看,数字式电子系统无疑地优越于机电式电信系统。事实上,被人们广为接受的数字式电信技术的优越性,已经使大多数发展中国家打算在扩充其基础网络时在一些地方采用数字设备。

数字式系统总的说来较机电式系统费用低、效率高、灵活性好⁶。在热带和气候恶劣的严寒地带,数字设备要求的维护较少,而机电技术设备则要求对外界环境有较高等度的隔离(或适应热带气候)。这样,发展中国家实际上较发达国家具有更优越的条件,因为发达国家在技术发展中曾对先前的技术作过巨大投资。要想把过去建成的基础设施换成数字式信息技术设备,这些发达国家面临着严重的经济和资金积蓄问题。以英国的情况为例,目前使用最广泛的仍是1889年发明的步进式(Strowger)交换机。这种设备虽然技术上可以通过机电式系统传输数字信息,但它对传输信息的质量、灵活性及整个网络的容量有着严重的限制,操作费用也较高。因而取得跳跃式发展的机会也就落在发展中国家身上,而不是发达国家。

这里,对电信业还有一个值得一提的普遍特点,与信息技术的其他方面不同,电信产品的购买主要集中在政府所有或政府控制的管理部门,这就把唯一购买权除最小的市场外全部集中在发展中国家政府手中。电信业的这个特点已经使几个最大的发展中国家有能力与跨国公司协商进行技术转让,并在发展当地电信业及消化吸收引进设备中进行技术合作。为与发展中国家达成协议而进行的激烈国际竞争,已降低了设备和技术的价格,这样,几个最大的发展中国家在与跨国公司的交往中就处在有利地位。对跨国公司来说,把发展中国家圈在某个特定的系统内是个战略决策。然而唯一购买权使得巴西、印度、墨西哥和中国等国有能力坚持在当地制造和在一定程度上发展当

地技术⁷。这种能够有效地进行讨价还价的情况,在购买权分散在产业、政府和大量市场部门的其他信息技术领域,一般不会出现。

2.2 数字技术的可分解性——是打入产品制造行列的希望吗?

发展中国家除了具有直接进入信息基础设施建设这种潜在优越条件外,他们还面临在当地生产具有相当大内部市场的数字设备这种新机会。由模拟、机电式向全数字式技术的转变,已形成一种趋势:发展较小规模的系统或在发展较大型系统时在较大程度上利用“技术可分解性”。这样,尽管打入大规模交换机市场有许多经济和技术障碍,由发展中国家的企业有选择地进入市场的前景可能会有所改善。这里,简要地考察一下由机电技术向数字技术的转变是怎样改变电信产品的特性和它们的生产过程的,会有助于解释技术可分解性的含义。

电信中的数字技术同其他方面的数字技术一样,在设计中也是可分解的或模块化的。这意味着电信网是由许多互相有关但分别研制的单元组成,这些单元联在一起就构成这个系统或系统的一部分。换句话说,数字、微电子技术是与各种独立模块横向组合起来,成为可进一步扩充的系统的构件。类似地,在制造过程中,微电子元件则是产品的构件,随着微处理器技术的不断进步,微电子元件将逐步成为最终产品本身。向技术可分解性方向发展的趋势产生了以下影响:1)较小规模系统数量及其应用的增加(例如,专用自动支线交换机(PABX)、智能终端和移动式无线电话)。2)摆脱集中式设计结构,采用分布的模块式设计,这样一来,一个大型中心交换机就可用一串标准模块组成——这种方法就允许包括硬件及软件在内的逐步扩充⁸。

这就与机电技术形成鲜明的对比,机电技术的特点无论在技术及市场结构方面都是纵向高度集中的。机电式交换机的生产是高度复杂和紧密整体化的工作。许多专用电信输入部件如联结器、螺旋联结器、继电器,要么是自产的,要么是从电信部件供应公司买进的。在组装、测试、安装、维护的各个阶段都要求具有全面的技术能力。生产全过程要求高度复杂的机电接口和良好的工程技术。实际上,机电式电信产品的纵向整体化及电信专门技术的集中,削弱了其他部门进入该领域的能力,这样就维持了少数制造商对市场控制的缓慢变化,这是多年来产业界的特点。

采用微电子技术的制造过程则要简单得多,装配操作需要工程上的努力也少得多。大多数输入部件(基本是微电子部件)是从电信部门以外的

半导体制造商处买进的。1978年总的输入材料的费用(其中大部分买进的是半导体部件),大约是交换机产业总的直接费用的70%,而1965年,在机电技术情况下这个数字只有20%(OECD 1983, 57)。在电信业和信息技术的其他领域,集成电路日趋标准化,而且从半导体供应商的货架上就可以买到,非常方便。这些集成元件插在印刷电路板上就构成各种系统单元部件。由于几乎所有功能现在都已经固化(即没有可移动部分),因而机电部件间的接口是最少的。这样,采用数字技术就大大减少了组装所遇到的困难。

电信领域中打入市场最大的问题是掌握设计与开发阶段所涉及的软件。大规模交换机的软件必须具备互相联接、存贮和传输成千上万消息的能力,同时还要具备控制硬件操作、记录用户的通信量、开列账单等能力。这种软件的极其复杂性对主要制造商是个最大的挑战,并且用了上述巨大开发投资中的主要部分。传统的跨国交换机制造商至今仍能统治国际交换机市场,部分原因就是由于软件的这种复杂性和研究与发展的起步高。

然而,随着电信应用的扩大,数字系统的可分解性及电信与计算机技术的结合,就出现了范围很广的新产品和服务。正是在这些领域,而不是在交换机技术领域,存在着发展中国家打入市场的机会,为了提供一些非公共交换机市场规模的概念,表1列出了1985年国际电信市场各类产品的估计销售情况。

表1 1985年世界主要电信生产线销售份额(估计)

	世界销售额(亿美元)*	%
交换机	184	31.7
传输设备	174	30.0
终端	80	13.8
专用系统	64	11.0
移动式无线电	49	8.5
其他	29	5.0
总计	580	100.0

资料来源: OECD1983, 20 (修正本)

* 以1980年不变价格计算

预计1985年总的产品销售额为580亿美元,其中31.7%(即180亿美元)为公共交换机。尽管我们的讨论集中在交换机部分,非交换机部分的销售仍占市场销售总数的68%。传输设备的销售大体上与交换机市场相当,终端及其他外围产品的销售增长也很快。目前的趋势是朝专用并与

其他信息技术业务相结合的方向发展,智能终端、专用自动支线交换机、调制解调器及其他外围应用目前呈现出一种动态的、迅速发展着的产品市场¹⁰。这些领域中,打入市场的经济及技术障碍要少得多,软件设计也简单得多。

如果能给予充分的设计技巧的信息,也可以使发展中国家的企业进入电信设备的开发和生产。实际上,向数字技术的转移会有助于克服精密工程及机电接口所遇到的技巧瓶颈问题,对于较大的发展中国家来说,大学可以提供这些以信息为基础的技术。

交换机系统的重要性还在于,有较大国内市场的发展中国家也应在该领域取得技术能力。为有效地消化吸收国外技术及安装和运用一种电信网络,就要求有一定水平的技术资料。建立当地技术基础的一种可行途径是,先掌握一种适合农村使用的小型交换机系统的设计与开发。数字系统的技术可分解性意味着有可能连续地发展和改进一种系统,并逐步朝大型系统发展。这实际上是巴西人的战略。他们已经生产出了1 000门的小型交换机,打算不久推出4 000门的系统。

当然这不是说去与跨国公司的技术现状相竞争,而是有选择地对研究与发展进行投资以补充国外引进的技术与设备的长期战略¹¹。这种战略性投资对开发当地数字电信技术的立足点有好处,并能使国外技术适合当地电话通讯条件。同时,当地对技术的进一步掌握,可以帮助他们在同跨国公司供应商进行更高水平的技术转让中进行讨价还价,也有助于掌握引进的技术。简言之,这对有相当大国内市场的发展中国家来说,有可能控制交换机系统中的技术差距。

3. 巴西的电信与信息技术

正如前面所强调的,发展中国家面临的机会和问题,根据国内市场规模及现有经济与技术基础设施的情况不同而有很大差异。巴西在发展中国家中是发展相当好的,它具有每年大约8亿美元的巨大国内电信市场,这个数字是整个拉美市场的40%¹²。早在1976年他们就决定采用数字技术。巴西通信部(Minicom)负责筹资和组织当地技术开发,也支持地方工业发展。有关巴西在该领域取得全面发展的详情,请见其他材料(Hobday 1985)。这里我们主要关心的是要建立起这样一种概念,即电信产业部门已经成为信息技术集中的焦点。因此在这一节里我们将考察巴西在建立能满足更广泛的信息技术所要求的电信网络方面所取得的进展,并将看到在研究开发和工业之间正在建立起来的各种联系。

3.1 信息技术基础设施

在基础设施建设阶段,巴西采取了朝建立信息技术网方向发展的几个重要步骤。在过去的10年里,电信部对扩大基础电信网作了巨额投资,并已经开始系统地配置各种为信息学及远距离信息传输和处理领域服务的设施。

表2 巴西电话拥有量及密度(节选1972~1984年)

年 份	数量(单位千台)	百人拥有数
1972	2380	2.42
1974	2917	2.70
1976	4036	3.50
1978	5552	4.90
1980	7535	6.30
1981	8085	6.80
1982	9309	7.80
1983	10135	8.10
1984	10992	8.50

表2表示自1972年以来电话网的迅速增长。从1972年仅有电话240万门增加到1984年的大约1 100万门;百人电话拥有量从2.42门增加到8.50门。1975~1980年间的年均增长率大约为17.3%,1980~1984年间大约为10%。

近来安装的交换机都采用了数字技术,主要由两家跨国公司——埃尔克森(Ericsson)和日本电器(NEC)提供。政府的政策是尽可能地利用公共电信网为数据通讯及其他信息工程服务。用户电报业务范围现在也遍及到了大部分主要地区。已安装的用户电报终端数量由60年代初期的1 000台,增加到1982年的43 000台,现在已发展到超过56 000台。所有的用户电报交换机也都采用了最近的数字、时分交换(TDS)技术。

电信传输网一直都在进行扩充和提高性能,以支持电信业务的全面增长。1985年发射了巴西的第一颗卫星——巴西卫星一号(BrasilSat 1),它同1985年晚期发射的巴西卫星二号一起,提供数字电话、数据通信、用户电报及电视传输的工具。

为了解电信发展所引起的信息技术活动广泛扩大的范围,表3列出了电信部引进的信息学及远程信息传输和处理领域的某些系统。除Transdata系统外,所有设备都使用国家电话和用户电报网来进行交换和传输。Rempac提供了一个通过国家电信网进行报文交换的通信系统,并将以此来替代Transdata。几乎所有的巴西大公司和研究部门都有通往数据库和数据通信设备的通道,大约有80台主要计算机通过全国用户电

报网相互联接。应当注意的是,上表所列并不是全部,电信管理部门最近又提供了一些其他远距离信息传输和处理方面的服务,有的是处于实验性应用阶段,这些包括电子邮递系统、海洋信息服务、国际银行通信网(Interbank)、财政数据业务(Findata)和辅助正文视屏项目,该项目可通过用户电话进入到中央计算机中。目前,Embratel和其他电信业务公司除广播和电话外,共经营19项信息技术业务。

尽管某些业务仍处于初期阶段,性能改进的

电信网已经为信息学及远程信息传输和处理业务的迅速发展提供了基础。当然还应记住,虽然近年来技术上有不少成就,但巴西基础电信覆盖的区域还很有限,它反映了地区内部及地区之间收入的严重不平衡。

3.2 研究与开发

对上述各系统提出规格要求并掌握其中的技术,都由在1972年建立起来的电信研究与开发中心(CPqD)负责。由该中心主持、各类研究所和公司参加的研究项目,涉及数字交换机和传输技术

表 3 巴西的信息学及远程信息传输和处理业务(选出一部分)

业务名称及引进日期	说 明	采 用 技 术	范 围
Tranduta 1980	企业个人及机关用数据通信网	数字时分系统多路复用	国家电信网以外的, 4000个终端点
Renpac 1984	新的公用数据通信网	使用现有的电信及用户电报交换中心的报文包交换技术	可以复盖现有电信设备的所有区域
Sicram 1978	国内及国际信息的计算机化电报系统	通过电报网的数字TDS技术	国家电报网提供服务的所有城镇
Interduta 1982	提供国外数据库通路的国际数据网络	数字交换(TDS)	经过Renpac或电报网,可以到300个以上数据库
公共用户电报网 Public Telex Network	国内电报网, 可用来进行数据通信	数字交换(TDS)	全国范围内大约有60台电报交换机和56,000台终端, 覆盖了所有主要城镇, 1980年以后发展很快
Airdata 1981	国际航空组织的SITA通信线路	数字交换(TDS)	通往各主要国际航空交通信息部门

的范围很大。在时间分隔交换机技术的先进领域,Tropico计划已生产出一种1 000线的小型交换机。对软件进行修改后它的容量即可增加到4 000线。在不远的将来,继这种小系统产品之后将开发出一种10 000线系统¹³。

新的报文分组交换网Renpac中应用的技术是被Rexpax数据通信计划控制的。当地的发展已取得成功,保证Renpac网设备投资中的50%以上可以由当地企业提供,巴西打算将来必需的设备全部(100%)由当地制造。

其他数据技术发展项目包括脉码调制(C)传输、移动式无线电话、纤维光学、卫星通信和半导体元件及材料。到目前为止,其中有些项目已经可以在当地开发及制造设备。光纤通信计划已成功地产出一套试验性采用激光技术的集成光纤系统,最近安装在里约热内卢。这使巴西成为第三世界中第一个开发和安装这种系统的国家。当地企业已签订了合同,供应必需的部件及材料,保证该系统的扩充。

卫星通信计划也为1985年发射的巴西卫星生

产出了低成本的数字式接收站。该中心还生产出巴西第一个适于大量生产的集成电路,更多的四组片电路也在设计开发之中。其他一些数字及相关技术计划也正趋于成熟。

CPqD是巴西在数字技术领域的第一个主要中心。他们在配置电子产品、采用计算机辅助设计、软件、编程、微电子元件开发及许多其他相关数字技术与专门技术知识方面都已取得了丰富的经验。对于从事设备制造的当地企业,他们还提供工程方面的训练。CPqD雇佣了大约800名工程师,此外,它的研究和开发活动已经和大学里的许多院系及其他研究单位协调起来。事实上,能够在现有简陋的数字电子基础设施上建立起研究与发展中心,就标志着在技术进步和高技术管理方面取得了重大成就。

然而,就信息技术更广泛领域的前沿而言,该中心的专门技术还很少或还没有取得系统的应用。研究与发展活动几乎被完全限制在维持电信活动或由电信管理部门提出的其他业务中,这主要是由于电信管理部门和信息学管理部门之间僵

硬的机构划分。

就潜在的可能性讲,由该中心开发的、广阔范围的管理和技术技巧可以应用到信息学及远程信息传输和处理方面的有关领域中。这不仅可以应用到硬件开发领域,也可以应用到建立研究与开发设施与管理电信技术中所遇到的一般问题,比方说在半导体生产、软件及计算机辅助设计,以及配置电子基本产品中取得的经验,就可能有助于最近建立起来的新的信息学研究与发展中心(CTI)。

然而,负责通信的部门与负责信息及微电子发展的部门(SEI)间的严格划分已经阻碍了全面的信息技术规划,并导致互相冲突的战略、重叠的负责机构和混乱的政策。一般而言,两个组织间的合作是很有限的,信息技术与电信政策取得协调一致的希望也不大,除非能在短期内解决这个问题¹⁴。

3.3 工业部门

由电信部门的企业来确定信息技术产品的范围还需要更多的研究。然而有迹象表明,国内和跨国公司都正在进入以数字技术为基础的各种外围产品的生产。电信网的扩充及地方工业的发展政策,引起了巴西小规模企业(现在是中规模)的大量增加(超过200家)。电信部门的购买权可以作为一种手段来确保跨国公司子公司在国内投放更多的技术设备。而电信部门得到的技术专门知识,又帮助他们同跨国公司进行更高水平的技术转让交易。事实上,很明显,许多公司正在用在本地开发技术的办法来争得政府合同¹⁵。

跨国公司的子公司都已进入专用电信设备生产领域(专用自动支线交换机、键控系统、移动式无线电话等)。在用户电报交换机、各种电传打字机、智能终端及其他办公室设备方面,跨国公司间也有竞争。许多产品要么是当地开发出来的,要么是母公司的技术经过改进适应了当地电信市场的需要。最大的公司,埃尔克森,也成立了信息学分部,负责开发和销售产品。这种在信息技术相关领域中进行多种经营的做法在世界电信企业中是普遍现象(Roobeek 1984)。

一些规模较大的国内企业也使其产品多样化,进入智能终端和其他外围设备(如调制解调器、磁盘驱动器、打印机)的生产。在过去十年左右的时间内,大量电信及电子企业进入了市场,能供应:1)电信业务公司需要的成品设备(目前是整個设备订单的20%以下);2)提供范围广泛的电子设备及为较大的电信公司和个人用户服务。技术的逐步提高,使当地企业有能力开发和生产小型交换机、数据多路转接器、厚薄膜集成电路、激光

通信设备、优质硅以及其他数字和相关技术。市场的机会产生在技术密集领域,如智能终端、计算机外围设备和办公室设备。巴西企业同跨国公司一样,对此已经不是慢慢地作出反应了。

结 束 语

巴西的情况表明,对具有较大国内市场的发展中国家而言,电信部门是有可能发挥集结和推广数字信息技术的主导作用。在基础设施建设阶段,现代化电信网目前可以提供信息学和远程信息传输和处理领域的广泛服务。为支持电信业的这种增长,政府的研究与发展中心有必要投身到某些数字及相关技术的领域,包括半导体设计与生产、高级软件开发、数据传输技术。在工业生产阶段,对电信产品及元件的大量需求会引起当地企业数量的大量增长。显然,这些新企业以及跨国公司在巴西的子公司正进入技术密集的信息技术产品的生产,特别是终端设备和其他外围产品。

大多数已经取得的进展都是为增强技术能力和发展地方工业而制订的周密政策措施所产生的结果。当然,由于负责电信与负责信息学及微电子发展部门间的机构划分,也存在着明显的政策混乱与缺乏方向。不可能预言在电信与信息技术的全面协调中会取得何种成就,但可以相信,在发展电信中取得的丰富技术经验可以更广泛地应用。特别是在电信业中取得的研究与开发的经验,在产品开发,工程训练和高技术管理等阶段都会有所应用。随着信息技术和电信技术中技术的不断密集,组织机构的分散可能是巴西及其他发展中国家开发电信前沿产品的主要障碍。

(朱世南译,陈宗鹭校)

参 考 文 献

1. 本文中的信息技术产业不包括微电子技术工业中的应用,如数控机床和机器人。

2. 例如Bessant (1983), Hoffman 和Rush (1982), Edquist 和Jacobsson (1984), Jacobsson 和Ljung (1983)及Rempp (1981)。

2a 注意,Arthur D. Little的数字不涉及包括国内总产值中电信产品的实际份额,而是电信产品与国内总产值有关的营业额。直接划入国内总产值的是加到产品以及从其他部门取得元件、产品及服务的价值,因而小于总销售额。

3. OECD(1982)。有关国际市场结构及电信业技术发展趋势的详细分析见OECD(1983)。

4. 市场保护通常的作法是只允许当地制造商为国内网络提供设备。Bessant(1983)给出了英

国政府实行不同形式支持的例子。

5. 有关发展中国家技术上取得跳跃发展的前景的全面论述见Soete (1984)。

6. Muller (1982)提供了数字系统优越性的全面说明。

7. 墨西哥的情况见Tigre(1983)。巴西情况见Hobday(1985a)。

8. 最主要的电信产品制造商采用“分布式”交换机,一部分原因是软件开发更容易对付,另一部分原因是一般操作的优越性。“分布式交换机”允许交换机的控制或智力功能广泛地“分布”在整个系统中,使不同的微处理机具有相同的功能。一旦系统的某一部分失常或受到破坏,可以由另一处理机来替代。

9. 正是微电子技术的普及才使电信工业得以戏剧性地变革,并在传统的各个部门中产生了新部门。

10. 国际商业周报(1983)给出了专用自动支

线交换机市场及其他电信市场发展趋势动态增长的数字。

11. Oshima(1984)描述了日本把大量技术进口与当地研究与发展投资结合起来以掌握技术的成功战略。

12. 除非另有说明,这部分中的数据是在巴西国家科学研究委员会(CNPq)的主持下,从对巴西在该领域的研究中收集的。

13. 软件及硬件的逐步发展是第2部分中讨论的数字技术可分解性的一个实例。

14. 发展中国家的电信部门通常与其他制订信息学及微电子政策的机关分别行事,因此这个问题在那些地方是个普遍现象。Hobday(1985 b)描述了其他拉美国家中的类似情况。Brundenius 和Goeransson 也在本书中突出强调了该领域中协调政策的必要性。

15. 详细讨论见Hobday(1985 a)。

简讯

一次高水平的国际学术讨论会

第四届回旋管及自由电子激光国际讨论会于1987年6月1日至5日在成都电讯工程学院举行。中、美、苏、日、法、英、联邦德国以及香港地区的113位科学家出席了会议。在会议主席刘盛纲教授与副主席T.V.George博士的主持下,会上宣读了70多篇论文。各国代表对回旋管及自由电子激光研究的最新发展进行了广泛而深入的讨论。这是第一次在中国召开的这种类型的国际学术讨论会。

世界上各主要工业国在这个领域内最有权威的学者都参加了会议,其中有:美国的V. L. Granatstein 教授,G.Bekefi 教授,N.C. Luhmann 教授,A.T.Lin 教授,R.H.Pantell 教授,I.Alexeff 教授以及英国的P.A.Lindsay 教授,联邦德国的K.Schinemann 教授,日本的S. Ono教授,法国的G.Fallion博士。还需要强调指

出,在回旋管研究上居世界领先地位的苏联派出了以科学院院士V.A.Flyagin为首的代表团参加了会议。参加会议的中国代表,有7位是中国科学院学部委员,国内各单位都派出了该领域的科研骨干参加会议。与此同时,还有一批年青的研究生参加了会议的学术交流。

与会学者通过论文宣读以及会上会下的广泛讨论对回旋管与自由电子激光近年来所发现的新机理,新现象,最新实验与理论研究成果,发展动向等等方面作了广泛的交流。这是一次在学术上取得重大成功与丰硕成果的国际会议。通过会议,促进了中外学者的学术交流,扩大了我国在这个领域的学术影响,也提高了在回旋管与自由电子激光方面我国的学术地位。

(成电高能电子学研究所供稿)