

经验介绍

罗马尼亚把电子计算技术当作国家事务来抓

过 介 堃

中国科学院代表团,于1977年底访问了兄弟的罗马尼亚社会主义共和国,签订了年度科学合作计划,参观了不少科研单位。深深感到罗马尼亚的科学研究事业,在齐奥塞斯库同志的亲自关怀下,十分活跃,发展迅速。特别是作为现代化标志的电子计算技术更是如此。他们在十年左右的时间内,从无到有,自力更生,做到了计算技术的普及,其发展的经验是值得我们学习的。

罗马尼亚的党政领导非常重视电子计算技术的发展,并认为利用电子计算技术可以更科学地管理好国民经济。为此,齐奥塞斯库总统作出用计算技术来装备各部门的指示,接着党中央作出决定要对整个经济提供电子计算机装备,并决定对全国计算机的计划分配、研制、生产、使用和培训等各方面由国家统一管理和协调。在这方面的抓总单位就是1973年成立的“中央管理和信息研究所”(以下简称中央信息所)。

中央信息所直属“国家经济-社会组织委员会”领导(该委员会由党中央直接领导,既是党的机构又是国家机构),另一方面,它和其他十个中央研究所一样也属国家科委领导。中央信息所直接领导20个“地方计算中心”,并在业务上领导各部门,各企业的70个计算中心和机械工业部下面的有关工厂及计算所(包括计算技术研究所、计算机工厂、外部设备厂、计算机安装与维修厂,接杆件厂、半导体元件厂等)。从附录一的组织系统图上可以清楚地看出:中央信息所在组织上把全国的计算技术都统抓起来了。下面介绍在业务上“如何抓”的问题。

一、计 划 分 配

中央信息所首先抓全国计算机的计划和分配问题。它负责提出罗马尼亚电子计算技术的年度计划及五年计划,并根据国家预算与计算机生产单位签订合同。中央信息所掌握了国家对计算机的所有投资并负责把计算机分配到各单位(计算中心)。

罗马尼亚在全国计算机的配置方面是有通盘考虑的。首先根据国民经济发展的需要抓好全国各计算中心的布局。在没有条件成立计算中心的地方可以先成立“计算办事处”和邻近的计算中心挂勾,开展业务。等具备了一定条件,中央信息所就分配给它计算机,正式成立计算中心。所谓条件具备,指的是该计算办事处已有一定数量的计算技术人员、有一定的程序设计能力,保证计算机一到就能每天有效地工作八小时,六个月以后每天连续工作十六小时,一年后就要二十四小时连续运转。否则,不予分配,分配了也要撤除。

除分配外,各部门若有资金要进口外国的计算机,也必须取得中央信息所的同意,以保证装备计算机的统一技术政策。

由于克服了在装备计算机方面的无政府状态,使全国90个计算中心有个合理的布局,且能积极慎重地向前发展(预计到1980年还要增设20个计算中心)。

二、检查和监督

中央信息所在业务上抓全国计算技术的一个重要方面是：受国家委托检查和监督全国计算机的使用情况。具体地说，就是要检查计算机的有效使用率（指的是在计算机总的工作时间中除去故障和维修时间以后和它的总工作时间之比的百分数）及完成任务的情况，并设法解决。

加强维修是提高计算机有效使用率的一个重要措施。为此，在布加勒斯特设有专门的“计算机安装与维修工厂”。该厂在全国各地设有 64 个维修站，负责维修全国的计算机（目前国内有 95% 的计算机是由该厂维修的）。普遍建立了“小修自理，中修到站，大修归厂”的三级维修制度。此外，该厂还负责收集全国计算机各部分运行情况的数据，以便总结提高。

经过统一维修以后，计算机的有效使用率普遍有所提高。目前罗马尼亚国家规定的计算机有效使用率为 85%，而我们参观过的克鲁日大学计算中心和蒂米索拉工学院计算中心内计算机的有效使用率均在 90% 以上，一般它们二家的计算机每月出三、四次故障，且大多数是外部设备（如卡片读出机、打印机等）中机械部分的毛病（由此看来其主机还是很稳定的），每次出现计算中心自己不能排除的故障后，维修站随叫随到，只化一、二小时就可以修复。

三、研制、生产

最近几年中，罗马尼亚在研制生产方面主要是抓技术引进和系列化。

1971 年罗马尼亚从法国引进 IRIS 50 计算机的专利，进行第三代计算机的研制，仿制成了型号为 FELIX C256 的中型计算机，其速度为每秒 17 万次，主存容量为 256 千字节，基本软件也是法国专利。此后对该机稍加改进，如把磁带的存储密度翻了一番（由每英寸 800 位改进为 1,600 位），把磁盘容量由 7 兆字节扩大为 25 兆字节等。值得指出的是，在软件方面，罗把引进的法国专利，经消化后加以改进，研制成了一个名叫 FLAG 的新软件，又卖给了法国（FLAG 是个快速的 FORTRAN 编译程序，在某种情况下可使编译时间减少到原来的六分之一，因此大受法国的欢迎）。

在上述引进专利并加以改进的基础上，于 1974 年开始发展罗马尼亚自己的系列机（FELIX C 型）。首先是从 FELIX C256 机向下发展，研制 FELIX C32 机，其速度为每秒 16 万次，主存容量减为 32 千字节，基本指令减为 44 条，中断数减为 32 个。C32 机除作系列机外还可作生产过程控制用，也可在计算机网中用作为接口机，比较灵活。这个任务只化了一年左右的时间就完成了。

在此基础上，于 1975 年向上发展 FELIX C 系列，开始研制 FELIX C512 机，其速度约为每秒 30 万次、容量扩充为 512 千字节，基本指令增至 117 条，中断数增至 96 个，并在系统设计方面采用了先行控制、按模存取等先进技术。C512 机是系列机中的高档产品，而罗马尼亚只花了一年多时间就研制出样机。1977 年中央信息所就把该研制成果推广，让计算机工厂进行小批量生产了。

罗马尼亚有了系列机的高档产品 FELIX C512 机以后，那些低档产品 C32 机仍起着积极作用，有的可以几台联合起来在一台大计算机的指挥之下进行生产过程控制，有的可用作为计算机网的接口机、集中器等。

把计算机系列化是大力发展电子计算技术的一个重要手段。在系列化以后，在系列内部

各计算机上的程序可以互相通用,避免了某一计算机上的程序在另一计算机上不能用的缺点,从而节省了大量的重复劳动。另外 FELIX C 系列中的硬件是标准的,有的甚至是模块化的,这样既便于生产又便于统一维修。

罗马尼亚从引进法国的中型机开始到研制和生产它自己的 FELIX C 中型计算机系列,一共花了六年时间,其发展速度是高的。这种经验也是值得我们学习的。

在计算机的生产方面,罗马尼亚有三家计算机部件厂(二家外部设备厂、一家存储器工厂)和一家整机厂(罗马尼亚计算机工厂)。计算机工厂建成于 1972 年初,现有工作人员 2,200 名,其中有 400 名工程师,目前计算机出厂前的调试工作全由工程师担任,且实行计件工资,以确保产品质量。工厂的厂房面积有 26,000 平方米,其中 16,000 平方米进行大面积空调。该厂工艺比较先进(在底板接线方面已经半自动化了)、对产品质量要求严格(产品出厂前要用标准程序考验一百小时)、组织生产线比较灵活(很快就可把独立 100 机的生产线改为生产 FELIX C256 机)、生产能力也较强(最高每年可生产 FELIX C512 型计算机四、五十台)。该厂的主要产品大都是计算技术研究所的研制成果。目前产品除中型计算机系列(FELIX C32、C256 及 C512 机)外,还有独立 100 型小型计算机、会计机、台式机、袖珍计算器等。这些产品除少量出口外,都归中央信息所分配。

中央信息所在电子计算技术方面提出的科研项目是多种多样的,目前主要是围绕以下几方面进行:

1. 大型高速计算机系列(FELIX C8000)的研制,是一个按照美国 IBM 370/158 计算机来设计的大型计算机系列。其速度为百万次级,容量为兆字节级。
2. 研制相当于美国 8080 的微处理机及进行用微处理机构成第四代计算机的研究。
3. 计算机网络方面要研究智能终端、数据传输、网络软件等,准备逐步联成一个全国性的计算机网。

总之,中央信息所在研制生产方面的作用是:一方面从实际需要出发提出科研方向及项目,另一方面根据研制成果决定罗马尼亚要生产的计算机,提出技术任务书由计算机工厂生产。

四、应 用 方 面

罗马尼亚目前已有 90 个计算中心,每个中心除自己使用计算机外,还要和周围 20—40 个单位订立合同,为其服务,这样全国约有三千个单位昼夜不停地在使用计算机,可见其应用是相当广泛的。罗马尼亚的计算机既用于科学计算,又用于信息处理,也向生产过程自动控制方面发展。但总的来说是偏重于信息处理,特别是普遍用于经济管理工作。目前罗马尼亚的经济管理工作,大至制订国民经济计划、财政决算等,小到某个企业的生产管理,大都用计算机进行。

中央管理和信息研究所也还是一个研究单位,既研究信息系统,也研究管理系统,并把二者的研究成果结合起来为各部门、各企业的经济管理设计最佳的信息管理系统。例如为某工厂建立一个管理方面的信息处理系统。就要在生产计划、生产准备、生产调度、劳动工资、物资管理以及经济核算等六个方面进行设计。首先,在这六个方面利用最佳控制理论和线性规划或非线性规划的方法建立数学模型,对每一方面都编制一套子程序,然后根据工厂的具体情况所得出的数据设计该厂特定的信息处理系统(若条件不具备,这六方面不一定全都包括进去,

但必须把前三方面设计进去)。

由于计算机广泛参加了国家及企业的经济管理工作，在经济上的收益也是显著的。例如有些工厂用了计算机管理后，在不增加人员、设备的情况下生产增长分别为 3%、5%，有的甚至达到 20%。

罗马尼亚在广泛地使用了计算机以后，在各方面都编制了大量的应用程序，为避免在应用程序方面的重复劳动，把这些程序标准化就势在必行了。于是中央信息所就把这些应用程序进行归总，加以择优、改进、测定后批准为可供推广的“国家标准程序”存放在“国家程序库”(National programs library)内。用户在某一方面要使用计算机，可直接在“国家程序库”内选用相应的标准程序，而不必自行编制，这对推广计算机的应用也起了加速作用。

上述“国家程序库”是由中央信息所直接掌管的，并在不断地发展和丰富之中。目前库内共有标准程序 246 个，其中用于科学方面的有 66 个，技术和工艺方面 71 个，而组织和管理方面却有 109 个。实际上，国家程序库在某种程度上也反映了罗马尼亚的电子计算技术在那些方面得到了应用。

五、培 干 方 面

中央信息所对培养电子计算技术方面的人才非常重视，它负责编制全国培训计划。目前在高等教育方面通过四种途径进行培养：

1. 大学：数学系设有信息专业，专门培养程序设计员、程序分析员、专题研究人员等。
2. 工学院：主要培养制造计算机方面的专家、系统工程师等。
3. 经济学院：经济控制论专业培养的经济管理人才对计算技术也要十分了解。
4. 中央信息所设有专门的进修课程，对各种类型及各种水平的人员进行培养。

在中等专业教育方面，设有六个信息技校，直属中央信息所领导，同时受教育部的监督和检查。

此外，还规定理工科学生必须学习计算技术的基础知识，甚至在普通中学的最后二年也要学习计算机常用的 FORTRAN 或 COBOL 语言。由此可见，对计算技术方面教育的普及程度。

经大力培干后，目前罗马尼亚全国在计算中心工作的计算技术方面的人员就有三万名，加上各大学及研究所的科研人员以及计算机工厂中的专业人员等已经形成一支浩浩荡荡的技术队伍，这将在罗马尼亚社会主义建设事业中发挥积极的作用。

罗马尼亚的电子计算技术的研究是从 1966 年才开始的（若以成立计算所为标志，则从 1967 年开始）。在十年左右的时间内，建立了三个计算技术研究所，建成了一整套与生产计算机有关的元件厂、部件厂和整机厂。培养了大批计算技术方面的专业人员。建立了罗马尼亚自己的 FELIX C 中型计算机系列，用以装备全国各部门并为今后研制大型高速的 FELIX C8000 系列机，和建成全国性的计算机网打下了坚实的基础。在国内成立了 90 个计算中心，为全国三千多个单位服务，把计算技术广泛地应用于经济管理、信息处理、科学计算、工业自动化等方面，做到了电子计算技术的普及，推动了罗马尼亚的社会主义建设事业迅速走上现代化的道路。

总之，罗马尼亚在计算技术方面，取得的成绩是显著的，其发展的经验是值得我们学习的，其中最重要的一条是把电子计算机的研制、生产、分配、使用和培干等由国家统一管理和协调，也就是说要把电子计算技术当作国家事务来抓。

附录一 组织系统图

