

科技自立自强之路

1 “垦荒”:举全院之力

在新中国成立初期,国内的计算机学科还是一片“荒地”。1946年,我国著名数学家华罗庚在美国访学期间得知,世界第一台通用电子计算机“埃尼阿克”(ENIAC)在美国宾夕法尼亚大学宣告问世。当时,他心中就埋下了一个梦想:中国绝不能失去研究计算机的大好机会,要在中国研制出计算机,实现国家的“计算自由”。

1950年,华罗庚回到中国,1951年担任中国科学院原数学研究所(以下简称数学所)所长。开展电子计算机的研制工作一直是念念不忘的事。为此,1952年,华罗庚从清华大学物色了闵乃大、夏培肃、王传英3位才华横溢的青年学者,组建了一支年轻的“开垦队”,开启了艰苦的计算机研究之旅。从设计基本电路到写出规划报告,每一步都是跨越未知的探索。

就这样,科学巨匠的真知灼见,让中国人的计算机之梦开始在中国科学院生根、发芽。

困难远超过想象。尽管数学所对计算机小组的工作给予了很大支持,但随着技术路线的确定,困难也随之出现。当时的数学所,不仅缺乏技术积累,就

连器材管理部门和人员也没有,要开展电子线路试验,实在太困难了。

这项工作由此进入瓶颈期。计算机小组发现,研制一台计算机不仅需要数学、电子学和物理学等多个学科知识,还需要将这些理论知识形成技术,让工程师去实现。而他们所在的数学所缺乏懂电子学的人才和开展电路试验的基础。

幸而,中国科学院的建制化优势能够实现这一目标提供良好的支撑条件和组织保障。1953年冬天,为了把院内稀缺的电子学人才、经费和仪器设备集中在一起,中国科学院决定举全院之力,将院属各单位电子学方面的人员暂时统一安排到中国科学院物理研究所(以下简称物理所)开展工作。队伍大幅壮大的计算机小组,搬进了“中关村第一楼”——原子能楼里工作。

在全院科研力量的加持下,计算机小组的电子学试验取得了重要进展,示波管存储器和基本逻辑电路试验都取得了成功。

如今,许多学者认为,这项工作作为“103机”的研制打下了坚实的技术基础。

代码0和1,是现代信息世界的源头。1958年8月1日,对于我国“二进制”时代来说,就是那个从“0”到“1”的起点。

那一天,位于北京中关村的中国科学院计算技术研究所(以下简称计算所)的一间机房里,我国研制的第一台通用数字电子计算机“103机”以每秒30次的运算速度,成功完成了一小段程序的运行。科研人员对每个部件进行详细检查后,确认这台机器“活”了。

“有了!”在现场观看的时任中国科学院党组书记、副院长张劲夫按捺不住内心的喜悦,风趣地给“103机”取了这个小名。

“103机”调试成功,标志着我国第一台现代电子计算机诞生。中国从此“有了”计算机。

3 目标:瞄准M-3

踌躇满志地踏上追逐计算机梦想之路,意气风发的中国科学家心中萌生一个问题:当时,距离世界上第一台电子计算机研制成功已经过去10年,是尽快迎头赶上,还是一切从头开始?

面对现实,脚踏实地。大家一致的意见是,先学习掌握苏联已有的技术,在此基础上根据我国的具体条件,开展自己的研究工作。于是,计算所筹备委员会提出“先仿制后创新,仿制为了创新的思路,目的是尽快掌握整机技术。”

1956年9月,我国派出高级专家考察团去苏联,全面深入考察计算机的研究开发、生产制造、教学、应用以及相关技术。

两个多月时间里,考察团分别对莫斯科、列宁格勒两地计算机的科研、生产和教育进行了观摩和学习,重点学习了M-20计算机。何绍宗回忆道:“通过这次考察与学习,我们受益匪浅。”

但中国科学家回国以后了解到,M-20计算机调试不太顺利。计算所筹备委员会认为,仿制已经成熟的其他计算机更加稳妥。于是,M-3小型计算机走进他们的视野。

1957年4月,何绍宗作为时任中国科学院院长郭沫若的代表,拜访了苏联

科学院,获得了相关的图纸资料。

当年11月底,正在通信兵部从事科研工作的张梓昌接到调令,让他参与M-3计算机仿制任务,要求他第二天就去计算所报到。

计算所在租用的西苑旅社客房里宣布M-3工程组成立,莫根生担任组长,张梓昌担任副组长,研制工作很快铺开。

一开始,客房里不能做实验,大家只好集中精力学习资料。直到1958年1月下旬,计算所在中关村的科研楼落成,科研人员才有机会真正干起来。

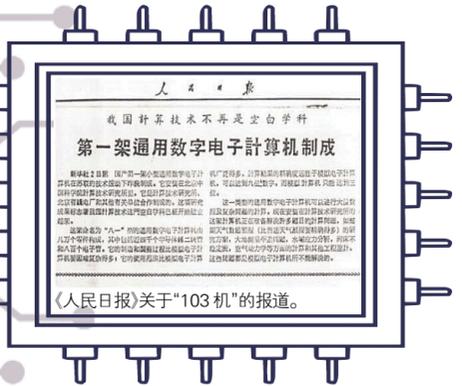
在张梓昌的记忆里,这是一段难忘的热闹时光。“大家情绪高涨,迅速建立了实验室,一面消化资料,一面进行必要的实验。”他在一篇文章中写道。同时,来自全国各地、各单位的科研人员陆续会集到计算所,“来去匆匆川流不息”。

为了更加有序地开展研制工作,工程组内部分设了电源小组、运算器小组、控制器小组、磁鼓小组以及输入输出小组。5个小组各司其职,又环环相扣。

“从各单位来的人员无论年龄大小、资历深浅和协作时间长短,都在一起摸爬滚打,组内气氛是人与人真诚相处,没有隔阂。”张梓昌表示。

中国从此有了计算机

■本报记者 甘晓 实习生 李贺



《人民日报》关于“103机”的报道。

4 仿制:依然是从“0”开始

M-3机是第一代电子数字计算机,大约使用了800个电子管、2000个氧化铜二极管、10000个阻容元件,分装成400个插件插入3个机柜。其中,主机是特宽型的,全机约有10000个接触点和50000个焊接点。用磁鼓做的内存容量为1024字,字长32位,运算速度为每秒30次;后改用磁芯作为内存,运算速度提升至每秒2500次。

要想仿制出这样一个复杂的电子“大脑”,光靠图纸和资料远远不够。中国科学家依照苏联的图纸亲身实践后,种种技术问题浮出水面,研制工作仍然需要从“0”开始。

例如,对张梓昌而言,整机逻辑就是个新问题。“虽然以前也曾读过一些计算机的文献,但总觉得语焉不详。”他表示。

又如,经过测试,工作人员发现以氧化铜二极管为主要逻辑元件,会使计算机的参数不稳定,多片叠成带来明显的安全隐患,并且响应速度太慢,与其他电路不匹配,应改用晶体管。对此,科研人员经过分析研究,对苏联的图纸进行了改良。

到了生产环节,由于苏联M-3机资料中没有关于生产工艺的文件,需要攻克克难就更多了。试制生产工作由738厂(北京有线电厂)承担协作,遇到的一个大难题是磁鼓鼓体表面磁性介质工艺。

鼓体的光洁度必须达到最高的12级,才能保证装配后的鼓体安全运行,任何“百分之一”的小瑕疵都意味着“百分之百”的失败。面对严苛的标准,厂里的老工程师、技术员几经讨论,凭借老工人丰富的经验和手感等过硬的功夫,最终实现了“百分之百”的成功。

为实现电镀镍合金磁介质光滑均匀,时任表面处理实验室主任蒋宇桥日夜攻读外文资料,归纳出一个确保均匀光滑的滚镀法电镀工艺,达到了技术要求。

时不我待!为了让我国第一台计算机尽早“出世”,计算所召开了“打擂台”大会,各个室组之间争相挑战,时间表一次又一次提前,原定于1958年6月底完成“103机”试制的计划往前调整了一个月。

然而,到5月下旬时,当第一台“103机”进入机柜内插件底板连线焊接阶段后,技术人员意识到,如果按照最初设定

的接线工艺,无法按时完成5月底交付的目标。

难关难过关关过。当时作为技术员跟班生产的夏纪寅和时任738厂计算机技术科电路室主任钱基广“急中生智”,请熟练工人采取交换机总装车间的扎线型工艺,终于在5月31日凌晨2点全部完工,并经过通铃检查证明连线焊接全部正确。这一创新不仅解决了当时的研制问题,更为后续的生产积累了宝贵经验。

同年7月底,“103机”完成调机,比原计划提前了5个月。最后,科研团队于八一建军节当天试算成功,代表科技界完成了献礼,并将“103机”命名为“八一型”计算机。

“我国计算机不再是空白学科。”“103机”宣告调试成功后,《人民日报》在报道中写道。

此后,科研人员为了完善提高“103机”的性能,又自主研发出比初始样机容量扩大1倍的磁芯存储器样机,命名为CX-1型磁芯存储器。这一零部件的创新让“103机”的运算速度从每秒30次提高到每秒上千次,配型后命名为DJS-1型电子计算机。

根据历史资料记载,从1958年起,“103机”迭代更新了DJS-1机、DJS-3机两代电子计算机,先后生产了40多台,供全国用户单位使用。直到1966年2月晶体管计算机上马,我国第一代电子管计算机的生产才画上了句号。

“实践证明,‘103机’仿制过程中,不但培养锻炼了一大批科技人员,而且将试验研究基地、生产制造基地以及配套部门全部带动起来了。”阎沛霖总结道。

以今天的计算机技术来看,“103机”的结构简单,性能很低。然而,站在历史的角度看,“103机”实现了从无到有的突破,从试制到生产,是一段梦想和奋斗交织的路程,也是一个关键而重要的起点。虽然亲历者现在大多已经离我们而去,但他们艰苦奋斗的光辉岁月将永载史册。

“103机”的诞生深深激发了科研人员的创新热情和奋斗精神。从20世纪60年代起,中国科学院的科研人员连续攻克了电子管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路的种种难关,不断研制出性能更强、速度更快、存储容量更大的计算机,让中国在计算强国的道路上越走越远。

2 集结:会聚全国英才

1956年,周恩来总理亲自主持制定了《1956—1967年科学技术发展远景规划》,也被称为“十二年科技规划”,将“计算机技术的建立”列为57项重大科技任务之一。而计算技术、半导体、自动化技术、无线电电子学作为“四项紧急措施”,是重中之重。

国家层面的组织行动为中国入追逐计算机梦想注入了强劲动力。中国科学院有组织、成系统地开展攻关的优势则为“科学技术为国家建设服务”找到了具体的实现形式。

1956年,计算所筹备委员会成立,由华罗庚担任筹备委员会主任,阎沛霖担任副主任,后被任命为第一任所长。

据当时的筹备委员会办公室主任何绍宗回忆,1956年6月19日,华罗庚主持召开了计算所筹备委员会第一次会议。这次会议落实“先集中,后分散”的原则,宣布将中国科学院此前在物理所和数学所布局的工作小组共20多人划归计算所。

此后,筹备委员会陆续从中国科学院其他研究所、总参三部、二机部和一些高校抽调了一批专业人才,计算所研究员张伟就是其中之一。他和夫人于桂芝1954年大学毕业后,

在苏联建设成就展览馆为计算机专家做过两年翻译工作。

张伟回忆,1956年8月中旬的一天,他突然接到调令,要他尽快到中国科学院报到。一开始,他并不清楚到中国科学院要做什么工作,直到8月20日报到当天他才得知,中国科学院刚刚开始筹建中国第一个计算技术研究所,他被分配到计算所工作了。

“那时,中国没有一位计算机技术专业出身的科技人员,都是从无线电、通信等和计算机相近的专业转过来的。”张伟表示。

计算所的成立集结了包括张伟在内的全国有志之士,他们就此在这条大有可为的科学赛道上会聚。到1956年底,314位工作人员就位,其中研究技术人员185人,占一半以上。计算所组建了3个研究室,分别为“计算机整机研究室”“元件室”“计算数学室”。

直到2001年,计算所成立45周年之际,已经90岁的阎沛霖仍深深怀念那段时光。“有很多事至今记忆犹新。”他在《计算所初创时期的几点回忆》一文中写道:“大家来到计算所,工作不分彼此,拧成一股劲,同心协力,为开创我国计算机事业同舟共济,艰苦奋斗。”



“103机”的部分研制人员。



工作人员在操作“103机”。

计算所供图