

《中国科技史料》第 24 卷 第 3 期(2003 年): 189—215

China Historical Materials of Science and Technology Vol. 24 No. 3(2003)

20 世纪 50 年代中国计算技术的 规划措施与苏联援助

张久春

(中国科学院 科技政策与管理科学研究所, 北京 100080)

张柏春

(中国科学院 自然科学史研究所, 北京 100010)

摘要: 1956 年, 根据国务院的要求, 国家科学规划委员会组织全国的科学家, 在苏联专家的帮助下, 制订了《1956—1967 年科学技术发展远景规划纲要(草案)》, “计算技术的建立”为其中之一。同年, 计算技术的发展又被列入《四大紧急措施》。文章从制订规划、赴苏考察、学习和商订协议、培养研究人才以及仿制苏联计算机等诸方面, 综述苏联在中国计算技术规划措施中的角色和作用, 初步展示了计算技术向中国转移的过程。

关键词: 计算技术; 规划; 措施; 苏联

中图分类号: TP3-092

文献标识码: A

文章编号: 1000-0798(2003)03-0189-27

1956 年, 科学规划委员会组织全国的科学家, 在苏联专家的帮助下, 制订了《1956—1967 年科学技术发展远景规划纲要(草案)》, 其中包括计算技术。同年, 科学规划委员会又提出《四大紧急措施》, 将计算技术列为其中之一。据此, 中国科学院在 1956 年成立了计算技术研究所筹备委员会。根据“先集中后分散”的原则, 筹委员会以科学院为主, 集中了第二机械工业部、解放军总参三部、高等教育部等几方面干练的科技力量, 共同筹建中国科学院计算技术研究所(简称“计算所”)。1958 年和 1959 年, 中国科学院先后仿制成功苏联的 M-3 和 CM-II 计算机。

中国计算技术事业从筹划到仿制成苏式计算机, 始终得到了苏联的大力援助。根据中国科学院及其计算技术研究所的档案文献和当事人的回忆资料, 本文从制订规划和措施、赴苏科学考察、学习和商订协议、人才培养和计算机仿制诸方面, 综述苏联在中国计算技术的规划和措施中的角色和作用, 初步展示计算技术向中国转移的过程。

收稿日期: 2003-06-17; 修回日期: 2003-07-05

作者简介: 张久春(1969—), 吉林白城人, 硕士, 中国科学院科技政策与管理科学研究所实习研究员, 主要研究中国近现代科技史和中国科学院院史; 张柏春(1960—), 吉林白城人, 博士, 中国科学院自然科学史研究所研究员, 主要研究技术史、力学史。

基金项目: 中国科学院知识创新工程项目(编号: KJCX2-W6)、国家自然科学基金项目(70150002-G01)、中国科学院和俄罗斯科学院合作项目。

1 早期研究与决策

1.1 中国科学院的早期研究

1949 年以前, 中国在计算技术领域基本上是一片空白^①。中国科学院成立之后, 在中国科学院数学研究所所长华罗庚的领导下, 1953 年 1 月正式成立了中国的第一个电子计算机科研小组^[1], 开始了计算技术的早期研究。1953 年底, 小组转到中国科学院近代物理研究所继续从事计算技术的研究。1956 年在制订计算技术的规划之前, 他们的研究取得了一定的进展, 如在 1956 年 4 月吴几康成功试验出示波管存储器。

在这个阶段值得注意的是, 中国已经开始接触苏联的计算技术。1954 年上半年, 为了更好地研究电子管脉冲电路, 小组开始参与翻译苏联 A. A. 萨宁编著的《研究辐射的电子学方法》一书。该书于 1958 年由科学出版社出版。此外, 1954 年 10 月, 苏联经济及文化成就展览会在北京西郊苏联展览馆(今北京展览馆)开幕。展览会展出了分析计算机、解线性常微分方程组的电子积分机、解偏微分方程的计算机等 3 种苏联制造的计算机。在钱三强指示下, 小组成员花了很多时间去了解、熟悉和分析这 3 台计算机, 写出了 3 份技术报告。电子计算机小组的这些早期研究为全面学习苏联的计算技术作了准备。

1.2 中国政府的决策

中国发展计算技术的决策大致经历了初步构想到政府决策的过程。首先是中国科学院的科学家提出了发展计算技术的设想^②。1953 年 7 月, 中国科学院访苏代表团召开专科座谈会。华罗庚在数学组座谈会上提出, 要重点发展微分方程、力学、复函数、数理统计、计算数学, 并将它们分配给各大学去发展, 这样可以协助有计划地培养干部^③。这个问题引起了科学院和有关研究所领导的注意。10 月 15 日, 科学院召开会议, 讨论数学所科研计划。华罗庚提出, 要结合苏联的经验, 按照中国国情, 成立 8 个小组, 其中第八组研究计算数学。他认为计算数学是迫切需要而又是最薄弱的环节。钱三强认为, 电子计算机过去的计划不小, 需要很多器材和人力, 现计划应先从最简单的开始, 结合各部门的需要逐步发展。吴有训副院长在最后总结时说: 要结合计算机的研究, 发展计算数学, 培养计算数学人才; 电子计算机实验部分在物理所电子学组进行, 搞成后仍归数学所^④。

基于这种设想, 计算数学的研究被列入了科学院 1954 年的研究计划中, 研究单位是数学所, 合作单位为物理所。该课题提出, 1955 年准备工作条件, 可能时做电子计算机的

① 早在 20 世纪 30 年代, 清华大学在美国麻省理工学院数学系教授、美国科学院院士 N. 维纳的帮助下, 曾经制订出研究和发计算机的计划, 并进行过模拟计算机的研究。维纳当时为清华大学的客座教授, 指导了华罗庚和徐贤修合作完成《关于傅立叶变换》一文(参见: 魏宏森:《N. 维纳在清华大学与中国最早计算机研究》,《中国科技史料》, 2001 年 3 期, 225—233 页)。

② 2003 年 6 月 11 日, 笔者电话采访了张效祥院士, 张效祥提到最早想搞计算机研究的是中国科学院的科学家, 后来政府才想到搞计算机, 至于中国政府受哪些科学家的影响, 他就不清楚了。

③ 关于专科座谈会的情况, 见: 中国科学院计划局:“中国科学院领导召开座谈会的记录”, 顺序号 14, 1953 年 7 月, 中国科学院档案, 53-3-26。

④ 数学物理组讨论会, 1953 年 10 月, 见: 中国科学院计划局:“中国科学院一九五三年召开所长会议的文件资料(数理组分组记录)”, 顺序号 2, 中国科学院档案, 53-3-8。

数学设计工作^①。当时的《中国科学院1953—1957年科学事业发展规划(修订本)》(1954年11月24日)对计算技术并没有提出更进一步的规划^②。

1955年10月4日,物理学数学化学部召开第4次常务委员会议,邓稼先在会上报告了第二个五年计划期间该学部的工作发展的初步意见,其中有关计算技术方面的内容为^③:(1)在数学方面首先发展微分方程、概率论与数理统计、计算数学这三门,……建立数学研究室,进一步发展计算数学的研究工作。(2)原提出建立计算技术研究所,现改名为计算数学研究室。

发展计算技术不仅受到了中国科学院科学家的重视,也得到了中央政府的很大关注和支持,并最终形成了政府的决策。

1956年1月14—20日,中共中央召开了知识分子会议。周恩来在会上谈到当今世界科学技术发展潮流时强调,计算机是新的技术革命^④。据夏培肃和张效祥的回忆,至迟在1956年3月,中央政府已经开始重视电子计算机的发展,决定把它纳入即将制订的科学发展长期规划^⑤,并已邀请苏联科学院精密机械与计算技术研究所(简称“苏联科学院计算所”)所长列别捷夫(C. A. 列别捷夫)院士到中国参加计算技术的规划^⑥。

2 苏联专家的建议

在中国科学家进行早期计算技术的研究的同时,苏联科学家也提出过有关的建议。1955年8月,苏联科学代表团访华。代表团的成员科斯钦柯院士建议,中国需要进行电子模拟计算机的研究工作^⑦。

在中国政府做出发展计算技术的决策并邀请苏联科学家列别捷夫院士参加计算技术规划的制订之后,苏联专家对中国如何发展计算技术提出了十分重要的建议。

12月15日,苏联科学院主席团学术秘书长A. B. 托普契也夫院士致函中国科学院院长郭沫若,邀请中科院派代表团参加1956年3月12—17日在莫斯科举行的“苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径”会议。会上将讨论:有关快速万能电子计算机的问题,如何利用它解决数学逻辑的问题,以及有关专门计算机和模拟装置的问题^⑧。

中国科学院接受了这一邀请,并组织了一个代表团。1956年3月8日,代表团成员闵乃大、胡世华、吴几康、张效祥离开北京,乘苏航伊尔-14航班飞赴莫斯科参加会议。3

① 一九五四年研究课题表(基础科学类力学及计算数学方面),1954年2月,见:中国科学院计划局:“中国科学院一九五四年各项科学工作计划汇总表(计划未经审查仅供参考)”,中国科学院档案,54-3-20。

② 中国科学院,中国科学院1953—1957年科学事业发展规划(修订本),见:中国科学院计划局:“中国科学院一九五三—一九五七年科学事业发展规划(草案)”,顺序号4,1954年11月24日,中国科学院档案,53-3-23。

③ 中国科学院物理学数学化学部:“第二个五年计划时期中国科学院物理学数学化学部关于研究工作发展的初步意见”,顺序号3,1955年10月4日,中国科学院档案,55-15-3,2—3页。

④ 张效祥:我国计算机事业的摇篮——中国科学院计算所,《中国科学院计算技术研究所45周年》,中国科学院计算技术研究所,2001年,37—41页。

⑤ 中国科学院秘书处:苏联科学院代表团成员建议和发展的科门,见:中国科学院办公厅联络处:“苏联科学院访华代表团的建议和要求”,1955年8月10日,中国科学院档案,55-2-72。

⑥ 闵乃大:参加“苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径”会议的报告,见:中国科学院联络局:“中科院参加苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径会和人文学会的文件”,顺序号1,中国科学院档案,56-4-24。

月12日晚,北京大学的徐献瑜和林建祥到达莫斯科,加入以闵乃大为团长、胡世华为副团长的代表团^①。本次国际会议安排了6个总结报告和3个分组报告,其中总结报告重点介绍了近代计算机技术的主要方面。3月28日,代表团回国。

由于中国政府已经决定要制订计算技术的发展规划,所以,代表团还肩负着为计算技术的规划做准备的重任,要多了解苏联在计算技术的研究、制造和干部培养等方面的情况,多学习他们的经验。代表团成员参观了苏联科学院计算所、计算中心、动力研究所、自动控制和远距离操纵研究所以及莫斯科大学数学系计算中心,看到了苏联当时最先进的电子计算机 CM,考察了莫斯科大学计算机专业的课程计划,和列别捷夫院士、苏联科学院计算技术中心主任朵罗德尼钦(А. о доКАКО)院士、莫斯科大学数学教研組主任索伯列夫等进行了座谈,听取了他们提出的建议。

在最后一次座谈会上,列别捷夫院士提出了以下重要建议^②:

1. 建立计算技术研究的机构:

要尽快建立起像苏联现在的精密机械和计算技术研究所和锥形工厂,建立时研究工作人员约100人,工厂中的工作人员约50人,开始时计算中心可和制造机器的研究机构在一起,三年后可分开,同时视国内的需要不同,可建成若干。

2. 干部培养:

(1)在莫斯科大学数学力学系的研究生,立即开始学会计算机的技术,将来好掌握自己的工作。

(2)立即抽出数学工作者和无线电和电子学工程师,(其中学机械的要一两人)各两组,每组人数是10到25人,程度最低是大学生,最要紧的是头脑好。

(3)派两组中学毕业生,每组是25到30人,一组到莫斯科大学学计算数学,另一组到莫斯科动力学院学计算机制造。苏联的数学计划可以更动,使中国学生在三年到四年内即可学完,派来的学生要俄文好。

(4)在中国国内立即要有40到100人改行,请苏联专家来中国短期讲学。例如一个月也可以,以后自己可以开这些课,虽然目前国内没有机器,但在理论上也可以有成就。

(5)中国大学或学院立即建立计算数学和计算机制造专业,有些课程中国不能开,可请苏联的专家来中国。

(6)参考书和教科书,苏联有的使用苏联的,英美的也可以用,如果中国有些资料没有,苏联可以协助。

(7)在五年到十年以后计算数学专业每年要有200到300毕业生,计算[机]制造专业每年要有500到600个毕业生,当然这还要看中国自己发展的情况而定。

3. 工业发展和电子计算机有关方面应注意的事件:

中国应注意无线电工业和快速电子数字计算机的零件的发展,例如下列九项应

① 闵乃大:参加“苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径”会议的报告,见:中国科学院联络局:“中科院参加苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径会和人文学会的文件”,顺序号1,中国科学院档案,56-4-24。

② 闵乃大:参加“苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径”会议的报告,见:中国科学院联络局:“中科院参加苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径会和人文学会的文件”,顺序号1,中国科学院档案,56-4-24。

特别注意: (1) 无线电零件; (2) 电子管; (3) 铁磁材料; (4) 半导体; (5) 光电材料和照相材料; (6) 印刷线路; (7) 磁带和磁转子; (8) 装配材料; (9) 电缆。

4. ……列别捷夫总结[地]的说: 工作要有创造精神和自力更生。他总结三步工作方案:

(1) 苏联可以将新做成尚未命名的机器经过一定的手续, 使中国得到, 中国可在有机器的具体条件下, 培养使用和制造的干部;

(2) 中国使用苏联的材料来自己装配成自己的新机器。

(3) 中国用自己的材料来做自己的机器。

通过这次访问活动, 代表团取得了重要收获^①:

1. 清楚[地]的了解到苏联电子计算机方面发展的概况, 从而指出我国在这方面所应走的途径, 并且增加了我们对于在这方面发展的自信心, 因为我国科学院电子计算机小组在 1953 年所做的计划和苏联在这方面的发展过程[是]很相类似的。

2. 详细[地]的了解了苏联在这方面的组织机构, 数学工作者和工程师如何的相互配合合作, 建立一个新的独立部门, 清晰[地]的指出了我国在这一门中的机构组织, 应当如何设施, 才能得出最高的效力。

3. 经过这次实地参观, 增加了对电子计算机的感性认识, 对电子计算机的重要性和发展前途的远景, 比以前认识更踏实而且更扩大了。

4. 经过和苏联科学家的座谈和交往更深切[地]的认识了电子计算机研究范围内的理论问题和实际问题间的关系如何, 也更明确了电子计算机应着重向那一方面发展。

5. 我们看到, 并且也实地体会到社会主义国家在建设和研究方面的精神, 在他们埋头工作过程中, 如何的紧紧掌握着国际上最先进的水平, 不断地以自己努力和创造精神, 贯彻在工作之中和一切的工作都是为了建设社会主义社会而服务的精神, 都是值得我们来学习的好榜样。

代表团参加这次计算技术的会议, 为中国制订和实施计算技术发展的远景规划作了非常必要的思想准备^②。

3 计算技术的远景规划

3.1 计算技术规划的制订

1956 年 1 月 31 日, 国务院委托国家计委负责, 会同有关部门制订“十二年科学技术发展远景规划”, 周恩来总理亲自领导这项工作^[3]。3 月 15 日, 国务院科学规划委员会在北京成立, 陈毅为主任, 李富春、郭沫若、薄一波、李四光任副主任, 张劲夫担任秘书长^[4]。据杜润生回忆^[5], 在制订《1956—1967 年科学技术发展远景规划纲要》之初, 规划组首先

① 闵乃大: 参加“苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径”会议的报告, 见: 中国科学院联络局: “中科院参加苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径会和人文学会的文件”, 顺序号 1, 中国科学院档案, 56-4-24。

② 张效祥: 我国计算机事业的摇篮——中国科学院计算所, 《中国科学院计算技术研究所 45 周年》, 中国科学院计算技术研究所, 2001 年, 37—41 页。

请中国科学院苏联顾问拉扎连柯(Л. С. Разаев)列出了若干项任务。最后,科学规划委员会总共列出 57 项重大的科学技术任务,其中第 41 项为计算技术。

根据列出的 57 项科学技术任务,国务院科学规划委员会下设一些学科规划组。计算技术和数学规划在一个组,由数学家、计算机专家和电子工业部门专家组成,共 26 人,他们是:华罗庚、严养田、温启祥、闵乃大、吴新谋、苏步青、陈建功、徐献瑜、胡世华、张钰哲、孙克定、黄纬禄、关肇直、江泽涵、王湘浩、段学复、郑曾同、李国平、曾远荣、张效祥、刘锡刚、夏培肃、吴几康、周寿宪、范新弼、蒋士。华罗庚任组长。其中,闵乃大、胡世华、吴几康、张效祥、徐献瑜等人是参加 3 月苏联计算机会议的成员^①,范新弼、蒋士和周寿宪是夏培肃向小组推荐的留学生,刚从美国回来不久,在美国从事过计算机方面的研究。规划工作开始不久,时任苏联科学院情报所所长兼计算所副所长的潘诺夫(П. М. Панов)博士来华担任“计算技术的建立”规划顾问。

整个规划是在边学习边研究的情况下制订的^②。在规划制订期间,举行了一系列报告会。参加“苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径”会议的中国代表团成员报告了会议的情况。报告会还介绍了国际上计算技术的发展情况,说明了科学院计算机科研小组的工作情况,展示了刘锡刚等人研制的磁鼓存储器。科学院力学研究所所长钱学森从他承担的工作(喷气和火箭技术规划)角度谈了发展电子计算机的必要性^③。

潘诺夫来到北京后,向中国专家和军委做了计算机方面的报告^④,介绍了苏联研制计算机的情况、经验及教训,带来了有关 CM 计算机的 6 册资料和 1 册程序设计资料^⑤,并表示苏方将尽一切可能帮助中方制造计算机^⑥。他还努力了解中国计算技术和电子工业的情况,对规划提出了不少有益的建议,如应该安排哪些工作项目,购买苏联电子计算机和派人去苏联学习等。此外,他向华罗庚建议,规划制订出来以后,应立即派一个代表团去苏联进行短期参观学习,代表团成员回国后担任计算技术训练班的教师^⑦。

然而,关于如何起步、怎样发展的问题,规划组内意见分歧比较大。有人主张把主要的技术力量先送到苏联去培养,以后和苏联的计算机一起回来。苏联专家潘诺夫也有类似的意见。由于不能取得共识,规划组对此没有做出最后的决定。

关于怎样开展国内的工作,有人主张由多个单位(主要是大学)同时做计算技术方面的工作。后来,大家采纳了华罗庚提出的“先集中攻坚,后分散展开”的原则,即:先把不同部门的计算技术人员和以后要研究计算技术的单位的有关人员都集中到即将建立的计算技术研究所,在较多的骨干力量成长起来以后,再逐渐把力量铺开,建立新据点^⑧。

3.2 计算技术规划的主要内容

1956 年 6 月,《1956—1967 年科学技术发展远景规划纲要(草案)》的第 41 项“计算技术

① 夏培肃和吴几康是在 1956 年 4—6 月参加“计算技术的建立”的规划工作^①。

② 张效祥:记我国计算机事业初创时期二三事,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986 年 8 月,28—35 页。

③ 苏联专家:小会报告表,见:“在军委作的关于电子计算机的报告”,中国科学院档案,56-3-12。

④ 夏培肃等将这些资料翻译成了中文^②,并作为训练班的教材(张克明:开数学会议时张克明向数学家的讲话,1956 年,顺序 2,计算所档案,56-1-2)。

⑤ 范新弼:回忆计算所发展初期的几件事,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986 年 8 月,45—52 页。

的建立”制订完毕。它为创建中国计算技术事业提供了一个指导纲领,主要内容如下^①。

首先,规划从国民经济建设、国防、学术研究等几个方面谈了计算机的重要意义和预期结果。

其次,规划介绍了西方各国和苏联的计算机状况以及苏联的高校内的相关专业。指出中国在电子数字计算机方面毫无基础,在相关的其他方面也很薄弱,而且缺乏全面、长远和统一的规划。

在解决任务的科学途径方面,规划认为,必须从数字电子计算机的设计制造开始。在这个过程中,中国要着重掌握苏联在这方面已获得的成就,从而解决工作进行中有关的问题,如程序设计、自动化翻译等。

在解决任务的大体进度方面,规划强调,从 1957 年起,应着重于快速通用数字计算机的设计与制造,并在此基础上掌握制造各种电子计算机的基本技术。

组织措施对实施规划是非常重要的,规划对此做了详细的规定,主要包括:在先集中后分散的原则下,建立计算技术研究所筹备处,准备 1957 年在苏联的帮助下正式建立研究所;未来准备研究和制造计算机的单位与机构要和中国科学院计算所进行合作,到一定的时候逐步抽回自己的人员;在大学建立计算机专业和计算数学专业;从 1956 年开始,开设以一年为期的训练班,使参加训练班的人掌握电子计算机的制造与使用的基本知识,这种训练班将设立 3—4 年,直到留苏和国内高校培养出有关专业的毕业生时停办;计算所从筹备处时期附设工厂;1959 年在中国科学院建立计算中心,之后再建立 2—3 个计算中心;订购有关计算技术的图书期刊。

在争取国际帮助的设备方面,规划重点要求,中方向苏联购买苏联计算技术研究所现在制作中的电子计算机及其全套标准部件,由中国专家在苏联专家的帮助下在苏联或者中国安装电子计算机,并在中国组织生产这些标准部件,争取在 1957 年利用中国的材料自制这些部件;中国向苏联或其他人民民主国家购买自己不能供给的附设工厂的设备和机器。

在争取苏联帮助中国培养干部方面,规划指出:

1. 为了培养电子计算机的人材,派往苏联科学院精密机械和技术研究所一组无线电、电子学或通信方面的工程师,人数为 10—25 人,时间是一年。

2. 为了培养程序设计和计算数学人材,派往苏联科学院计算中心一组大学毕业的工作者,人数为 10—25 人,期限为一年。

3. 为了提高那些在 1956 年秋天即将在中国高等学校刚开设的电子计算机专业开课的教师们的业务水平,在 1956 年夏天派他们去苏联学习 1—2 个月。

4. 派往苏联学习:(1) 去莫洛托夫动力学院的一组,约 25—30 中学毕业生,学习电子计算机制造;(2) 去莫斯科大学的一组,约 25—30 中学毕业生,学习计算数学。请求苏联高等教育部为他们做出特殊紧凑的学习计划,使在四年内培养出相当于五年半培养的合格专家。

5. 请求苏联政府派遣教师来中国,在即将开办的计算机和计算数学专业开设中

^① 科学规划委员会:计算技术的建立,见:“国家科学规划委员会一九五六年关于最重要科学技术任务第 41 项的说明书、规划”,1956 年 6 月,计算所档案,56-1-3。

国方面缺乏专家而不能开设的课程。同时这些苏联教师们也在对中国工程师和数学家实行再培养的训练班上任教。并在计算技术研究所担任若干工作。

6. 给所在苏联学习数学和力学的中国大学生和研究生加学程序设计和计算数学的任务, 给学无线电和电子学的中国大学生和研究生加学设计与制造电子计算机的任务。

对比列别捷夫的建议和“计算技术的建立”可以看出, “计算技术的建立”的内容基本上是根据参加“苏联数学机械与数学仪器制造发展的途径”会议的成员带回的列别捷夫等提的方案制订的, 后经过潘诺夫博士到中国科学规划委员会共同做了最后的确定^①。此外, 规划的组织措施吸收了华罗庚提出的“先集中攻坚, 后分散展开”原则。

4 发展计算技术的紧急措施

4.1 《四大紧急措施》中的计算技术

在科学规划委员会向周恩来汇报十二年远景规划时, 周恩来说, 印出来的本子这么厚一摞, 国务院怎么抓, 你们要把最紧急的事情搞一个报告^[7]。张劲夫秘书长立即请科学家们起草紧急措施的文本。为了发展“两弹一星”^②, 科学家们起草了《发展计算技术、半导体技术、无线电电子学、自动学和远距离操纵技术的紧急措施方案》(简称《四大紧急措施》)^[7]。在选定《四大紧急措施》的具体内容时, 电子计算机是个有争议的项目, 一度被认为发展情景不明朗。远景规划综合组组长钱学森举出很多实例来说明发展快速电子计算机的重要性, 这对确定计算技术为紧急措施之一起了举足轻重的作用^③。

1956年5月20日, 《四大紧急措施》由科学规划委员会正式提交国务院审议, 经周恩来亲自过问, 很快被批准^④。7月5日, 科学规划委员会正式印出《四大紧急措施》文本^⑤。在《四大紧急措施》里, “计算技术”部分包括: 急需建立计算技术研究所的措施; 当年暑期必须分配的大学毕业生; 迫切需要解决的国际合作项目; 立即举办的训练班等几个方面的内容。其中比较突出的措施是^⑥: 即日成立筹备处; 规划结束后派一个懂技术的代表团赴苏, 向苏联科学院及其他有关部门接洽协助中国建立计算技术的各项具体问题; 安装苏联最新通用电子计算机的地点在苏联; 明确提出在1956年秋后, 苏联派计算机制造方面专家2人和程序设计方面专家1人来华。

对比“计算技术的建立”规划和“计算技术的紧急措施”可以看出, 后者体现了这样的意图, 就是尽快落实前者的组织措施和国际合作的任务, 以便在中国尽早建立起计算技术。

① 中国科学院计算技术考察团工作总结, 见: 中国科学院联络局: “中科院出席苏联磁现象物理会议和组团考察计算技术”, 顺序号 2, 1956 年 12 月, 中国科学院档案, 56-4 17。

② 李国杰: 永立潮流, 破浪前进, 《中国科学院计算技术研究所 45 周年》, 中国科学院计算技术研究所, 内部刊行, 2001 年, 22-29 页。

③ 中国科学院计算技术考察团工作总结, 见: 中国科学院联络局: “中科院出席苏联磁现象物理会议和组团考察计算技术”, 顺序号 2, 1956 年 12 月, 中国科学院档案, 56-4 17。

④ “发展计算技术、半导体技术、无线电电子学、自动学和远距离操纵技术的紧急措施方案”, 顺序号 2, 计算所档案, 56-4 1。

4.2 计算所筹备委员会的成立

根据国务院总理周恩来的指示,中国科学院迅速集中科技力量,委托华罗庚负责筹建计算技术研究机构。

1956年6月19日,华罗庚主持了计算技术研究所筹备委员会的筹备会议,科学院副秘书长杜润生、数理化学部副主任恽子强出席了会议。这次会议从组织上落实远景规划确定的“先集中后分散”的原则,由中国科学院、总参三部、二机部(后来分出四机部)、高等院校的计算技术专家组成委员会,对外称中国科学院计算技术研究所筹备委员会^①(以下简称“计算所筹委会”)。7月28日,第20次科学院院务常务会议通过筹委会名单(表1),任命华罗庚为主任委员。8月18日,科学院党组呈文请示国务院,8月25日,陈毅批准成立计算所筹委会。

表1 中国科学院计算技术研究所筹备委员会成员及原来所在单位

职 务	姓 名	原 来 的 工 作 单 位
主任委员	华罗庚	兼,中国科学院数学所所长
副主任委员	何 津	兼,军委总参三部科学技术研究室主任
	王 正	兼,二机部第十研究所副所长
委 员	阎沛霖	建设委员会重工业局局长,拟调科学院工作
	赵访熊	兼,清华大学教授,只参加过一次会议
	闵乃大	兼,科学院数学所研究员,调计算所工作
	蒋士	兼,北京航空学院副教授,后调计算所工作
	吴几康	中国科学院物理所副研究员,调计算所工作
	周寿宪	兼,清华大学副教授
	范新弼	中国科学院物理所副研究员,调计算所工作
	徐献瑜	兼,北京大学教授
	夏培肃	中国科学院物理所副研究员,调计算所工作
	张效祥	兼,军委总参三部
	张克明	中国科学院顾问办公室主任,调计算所工作

筹备委员会下设3个研究室、1个办公室和1个实验工厂,构成了筹备处。三个研究室如下^②:

第一研究室为计算机整机研究室,主任闵乃大,下设:(1)逻辑设计组,夏培肃负责;(2)运算控制组,吴几康负责;(3)外部设备组,孙肃负责;(4)电源组,莫根生负责;(5)M-3机组,1958年后还设立了104机组。

第二研究室为元件室,主任王正,下设:(1)磁存储器组,由范新弼、黄玉珩负责;(2)半导体与电子元件组,蒋士 负责;(3)结构设计组,1958年下半年专门研制109机。

① 何绍宗:对我国计算技术发展的回忆与思考,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986年8月,21—27页。

② 何绍宗:对我国计算技术发展的回忆与思考,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986年8月,21—27页。

第三研究室为计算数学室,由徐献瑜负责,下设:(1)应用问题组;(2)程序设计组;(3)计算组。

行政办公室下设人事、秘书、总务、器材、图书等五个科和一个翻译组。另有一个训练班是临时的,直属筹委会领导^①。1957年,图书资料科改名为图书馆,另外还单独成立了资料组。1958年11月,资料科成立。这些机构协助苏联专家讲学和指导工作,承担了各种翻译和资料工作,翻译出版了几十种苏联赠送的专题资料,并编纂了俄汉计算技术词汇^②。1958年12月,筹备处创办了中国第一个计算机学术刊物《电子计算机动态》。

5 1956年科学院考察团访苏

计算所筹委会成立之后,根据“计算技术的建立”规划的精神和“计算技术的紧急措施”,中国于1956年组织计算技术考察团访问苏联,向苏方学习建立和发展计算技术的经验。

5.1 考察的筹划

1956年7月19日,计算所筹委会第二次会议讨论了赴苏考察团的任务:向苏联科学院及其他有关部门考察学习如何建立计算技术研究所及开办计算技术训练班的各项具体问题,以及考察学习电子计算机的各项具体科学技术问题^③。据此,中国科学院和有关部门提出了计算技术考察团成员的选择标准:年龄一般在35岁左右,有较高理论水平和一定实际经验,50年代初期回国的科学工作者^④。

1956年8月1日,科学规划委员会致函高教部,拟请清华大学周寿宪、北京大学徐献瑜、北京航空学院蒋士参加考察团,以便回来后在大学筹设计算技术专业。8月22日,总参三部给科学院干部局发函,通知选10名干部以科学院的名义派往苏联科学院学习电子计算机技术^⑤。最后中方确定出考察团的15人名单:团长闵乃大,副团长王正,成员有吴几康、范新弼、蒋士、夏培肃、徐献瑜、周寿宪、莫根生、孙肃、严有光,秘书何绍宗,翻译张伟、穆立立、李象生。

考察团于9月10日前完成了一系列的准备工作,其中主要是提出了《中国科学院计算技术考察团赴苏工作计划(草案)》、《中国科学院计算技术研究所设计任务书(初稿)》和《中国科学院计算技术考察团赴苏工作拟定工作内容》。计算所呈请科学院领导批准的《考察团赴苏工作计划》明确指出了此次考察目的、要求和具体任务^⑥。

① “计算技术研究所筹建工作总结(1956年7月至1957年12月)”,顺序号1,计算所档案,57-1-2。

② 张伟:大力开发信息资源,积极为科研工作服务,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986年8月,164—170页。

③ 中国科学院计算技术研究所筹委会办公室整理:“中国科学院计算技术研究所筹委会第二次会议纪要”,1957年7月21日,顺序号2,计算所档案,56-1-2。

④ 张效祥:我国计算机事业的摇篮——中国科学院计算所,《中国科学院计算技术研究所45周年》,中国科学院计算技术研究所,2001年,37—41页。

⑤ 中国人民解放军总参三部致函中国科学院干部局:函告赴苏学习电子计算机的留学生名单,1956年8月22日,见:中国科学院干部局:“中科院关于贯彻全国科学规划会议紧急措施派遣赴苏实习人员的报告、名单等”,顺序号31,中国科学院档案,57-10-30。

⑥ 中国科学院计算技术考察团工作总结,中国科学院联络局,中科院出席苏联磁现象物理会议和组团考察计算技术,顺序号2,1956年12月,中国科学院档案,56-4-17。

(一)目的和要求:

.....拟于今年八月份派出高级研究人员约十名赴苏考察,向苏联科学院及其他部门考察学习如何建立计算技术研究所,从事计算技术的科学研究以便解决工业和其他特殊应用,生产制造、干部培养等各项具体问题,作为我国迅速发展计算技术和其应用的借鉴。通过考察要求回国后:

1. 对建立计算技术研究所提供方向和经验,加速开展科学研究工作。

2. 在增强感性知识的基础上,运用苏联先进经验,结合我国具体情况改进计算技术的科学研究和培养干部工作。

3. 在苏联专家协助下进行电子计算机的安装和使用,并进行产品设计及试制。

(二)具体任务:

1. 了解学习苏联计算研究所建所经验,包括过去、现在、未来的发展情况、人员组织、干部培养、建筑情况、图书仪器设备、以及各种制度,并与苏方共同研究和初步确定本所计划任务书等。

2. 了解有关电子计算机的科学研究产品设计的工作情况。

此外,具体任务还包括:参观;商谈两国技术合作事项;机械制造方面和数学方面的任务;学习如何开办计算技术训练班,以及在高等学校设立计算技术专业的任务;学习行政领导经验;等等。

这份计划还表明,在苏联专家的帮助下,安装、试制电子计算机的地点又暂定为中国国内。

5.2 参观和学习

自9月11日起,代表团分批赴苏^①。苏联方面的主要接待单位是苏联科学院计算所。9月12日,考察团与所长列别捷夫院士及其助手谢尔巴柯夫高级工程师商定了考察团的工作安排和活动日程^②。闵乃大率团在莫斯科和列宁格勒考察了计算技术的科研、生产与教育,每一名主要技术人员负责考察计算机的一个部分,以便将来领导各个方面的研究工作。

考察团参观了21个苏联机构,其中10个归科学院,8个属于无线电工业部门,1个隶属于仪器与自动化工业部,3个是教育机构^③。它们是苏联科学院计算所、半导体研究所、电子学研究所、计算中心、自动控制 and 遥控研究所、数学研究所、物理研究所、科学技术情报研究所,以及莫斯科大学、莫斯科物理技术学院、莫斯科动力学院、莫斯科包曼工学院、列宁格勒大学、列宁格勒工学院、仪器部专业设计局()、莫斯科CAM计算机工厂、宾扎计算机工厂、无线电器件厂、电子管厂、示波管厂等。其中主要考察单位是苏联科学院计算所、计算中心和莫斯科CAM计算机工厂,重点学习对象是M-20计算机。考察团在这些机构参观了一些已投入运行的计算机和正在研制的计算机,包括CM、CTPE A、

① 中国科学院计算技术考察团工作总结,中国科学院联络局,中科院出席苏联磁现象物理会议和组团考察计算技术,顺序号2,1956年12月,中国科学院档案56-4-17。

② 张伟:我国第一个计算技术赴苏考察团,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986年8月,79—82页。

③ 中国科学院计算技术考察团工作总结,中国科学院联络局:“中科院出席苏联磁现象物理会议和组团考察计算技术”顺序号2,1956年12月,中国科学院档案56-4-17。

M-2、M-3、M-20、YPA、模拟计算机及穿孔卡片计算机等,并多次到CAM工厂深入了解M-20机的生产准备、加工制造、测试检验等情况。

在考察过程中,苏联科学院计算所、计算中心和莫斯科大学的专家为中国考察团作了22次学术报告。报告内容包括数学、计算机、运算器、存储器、元件、控制、半导体的应用,主要目的是帮助考察团成员了解各方面的原理,为分组学习和工作打下基础。

接着,考察团成员以学习CM-II及M-20大型通用计算机为主,分组深入到研究所和计算中心的相应研究室和部门,进行专题学习并参加部分实验工作。例如,闵乃大、夏培肃、吴几康和周寿宪到通用机研究室,学习M-20机的总体设计和运算控制器。王正和蒋士到半导体和电子元件研究室,学习逻辑电路。范新弼、莫根生到磁元件研究室,学习磁心试制工艺及测试方法、M-20机的磁心存储器。孙肃到结构工艺室及实验工厂,学习外部设备和结构设计。何绍宗到业务组及行政管理部门,学习业务、行政和党务管理。莫根生到电源研究室,学习电源的研究和供电系统。张伟到自动翻译组和科技情报组,学习机器翻译和情报文献管理。徐献瑜和严有光主要是在计算中心学习计算方法、程序设计。李象生和穆立立既做翻译工作又负责考察团的生活和财务。金兰担任了部分翻译工作。

5.3 座谈与苏联专家的建议

在参观学习的同时,闵乃大带领部分考察团成员,同精密机械与计算技术研究所的所长列别捷夫、副所长潘诺夫和姆亨,以及各研究室的负责人进行了多次座谈,就该研究所的方向任务、重点研究课题、研究室建设、组织机构、业务管理等问题,以及中国第一个计算技术研究所的建设、计算机研制、研究室和实验工厂的设备、人员培训等问题进行了专题讨论。此外,双方还商谈了聘请苏联专家、人员进修、订购苏制机器、开办计算技术训练班,以及高等学校的计算专业设置等问题。

列别捷夫亲自组织,请研究所的各个研究室负责人一一介绍他们的研究工作,并对中方研究所的建设提出了十分具体的书面建议。最后他们把一份长达90多页的建议书、一些技术报告和新研究的样品送给考察团。建议书包括研究室的建制、方向任务、各类人员的数量和比例、实验室的面积、主要仪器设备的型号和数量等方面的方案、思路和措施。

5.4 考察的收获

考察团圆满地结束了在苏联的工作和学习,于12月回国。12月18日,考察团成员在第三十七次院务常务会议上做了报告^[4]。当年的“考察团工作总结”和当事人后来的回顾说明了此次考察的收获和意义^①。

(1)通过对苏联科学院计算所的解剖分析和专题讨论,懂得了要尽快建成一个研究所应该重点做些什么工作和如何做;在研究题目、行政组织机构、人员配备和研究工作等方面取得了许多宝贵经验。

① 中国科学院计算技术考察团工作总结,见:中国科学院联络局:“中科院出席苏联磁现象物理会议和组团考察计算技术”,顺序号2,1956年12月,中国科学院档案56-4-17。范新弼:回忆计算所发展初期的几件事,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986年8月,45—52页。张伟:我国第一个计算技术赴苏联考察团,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986年8月,79—82页。

(2) 在苏联的帮助下, 肯定了中国电子计算机事业发展的方向。在中方初稿基础上, 苏联科学院计算所各方面的专家共同修订完成了《计划任务书》, 它包括组织形式、干部分配、房屋面积、仪器设备等十分具体的内容。

(3) 完成了中国计算技术研究所和苏联科学院计算所、计算中心的若干合作方案, 例如, 明确了苏方派遣专家指导中方研制计算机, 中方实习生到苏联重点学习计算机的研制, 双方交换研究报告等。

(4) 学习和了解了许多快速计算机的新理论和技术、新元件、新材料、机械和工艺上的问题, 初步具体掌握了运用机器来计算, 了解了什么是逻辑设计以及数学工作者应该在计算机方面做哪些具体工作。对整机系统的设计、制造、调整以及维护有了完整的概念和系统的知识, 学到了设计技能和组织经验。

(5) 对苏联计算技术的科研、工业、教学和应用的情况、发展重点和方向有了全面系统的了解, 进一步认识到电子计算机在当时世界上发展的前途和应用的范围, 以及许多互相关联的问题。

(6) 获得了苏联科学院计算所的很大支持和热情帮助。他们提供的资料和物品有: 全部图纸设计资料和工艺资料, 包括元器件与部件的试制和加工、计算机原理、安装调试等方面的资料; 少量试制元器件的关键原材料, 如试制磁心的超化学纯硝酸锰和磁鼓涂料等; 元器件和插件等样品, 包括 M-20 机磁心板和电流重合实验磁心板。

(7) 通过与苏联的合作, 在工作中加深了感性认识, 感到可以在国内展开工作并制造出达到甚至可能超过世界水平的快速电子计算机。

5.5 考察团的建议

这次考察活动实现了预期的目标, 推进了中国计算技术的创建工作。考察团根据这次考察的收获, 提出了以下的建议^①:

1. 建所计划问题:

.....计算技术大楼希望在 1957 年秋季中建成, 以利工作之开展。

2. 计算技术研究工作的方针:

利用现有有利的条件, 即中苏合作的条件和苏联的图纸以及专家的协助下, 尽量吸取苏联的先进经验, 在 CM 和 M-20 的基础上, 集中力量从速争取正式开始工作的三年中, 约 1959 年能制造出第一架和 M-20 相似的或能有所改进的通用电子计算机。目的是通过实践, 培养出成套的电子计算机的专业干部, 同时又为国家供应出一架自制的电子计算机给其他部门应用。

.....

3. 国外订货及协作问题:

关于向苏联订购通用电子计算机及仪器零件等, 拟趁苏贸易代表团之便, 建议派专员随往, 按紧急秘密订货手续办理, 以免其他进行工作者, 不能掌握实情, 或不能力争, 以至落空, 因而影响工作。

国内协作的器材如电子管, 无线电零件等, 应早日请第二机械工业部及其他有关

^① 中国科学院计算技术考察团工作总结, 见: 中国科学院联络局: “中科院出席苏联磁现象物理会议和组团考察计算技术”, 顺序号 2, 1956 年 12 月, 中国科学院档案, 56-4-17。

部门列入生产计划, 确保供应。其他必须协作之研究题目, 拟请院部转交其他兄弟研究所。

4. 与苏联技术合作问题:

关于有关技术资料, 拟请早日通过技术合作途径向苏方申请。

关于 M-20 机器的技术资料, 请赴苏贸易代表团, 订购仪器时, 强调提出, 从速交给中国。

苏方建议 1957 年中, 可派五位计算技术方面的专家来华(为时约半年), 进行短期帮助……

5. 建所工作中急待解决的问题^①:

(1) 方向问题: 搞大型快速机器还是小型快速机器, 曾有争论。

(2) 合作问题: 即与二机部和总参三部具体合作的协议书, 应早日确定, 与高教部的协作应进一步商谈。

(3) 干部问题: 肯定与高教部合聘的研究人员, 所内至今尚无一位专职的数学家和中级研究人员。

(4) 设备问题: 从速向苏联购买计算机, 购买实验室的仪器, 抽调实验工厂的设备。

(5) 基建问题: 希望优先动工。

在这个建议中, 代表团提出了要在苏联专家的帮助下于 1959 年制成相当于 CM 计算机的目标。后来的工作表明, 中国最终实现了这个目标。

6 与苏联签订院级和国家级援助协定

为了听取苏联科学家对中国十二年科学技术远景规划的意见, 以及和苏联政府商讨在中国第二个五年计划期内两国在科学技术方面的全面合作并且准备签订合作协定, 1957 年 10 月, 中国政府决定派遣一个科学技术代表团访苏。11 月 1 日, 郭沫若率领中国科学代表团赴苏^[10]。中方计算技术方面的成员有闵乃大、钱文极、罗沛森等, 他们与苏方代表列别捷夫院士、道落得尼钦院士和勃鲁克院士等进行了会谈, 当时中国派遣赴苏进修的张效祥也参加这些会谈。

6.1 两国科学院协定中的计算技术援助

中苏双方经过多次会谈, 1957 年 12 月 11 日, 郭沫若代表中方与苏方签订了为期 5 年的《中国科学院和苏维埃社会主义共和国联盟科学院科学技术合作协定》(1958—1962

^① 对于(2)和(3)条建议, 1957 年 1 月 25—30 日, 科学院主持召开了有二机部、军委总参三部、高教部以及其他有关单位参加的计算技术计划协调会议, 讨论同意中国科学院与军委总参三部、第二机械工业部合作发展计算技术的协议书(参见: 陈仁庆: 计算技术研究所大事记(1956—2000), 《中国科学院计算技术研究所 45 周年》, 中国科学院计算技术研究所, 2001 年, 193—217 页)。按照协议书, 在国防部门、工业部门选调有关技术专家, 先集中到中国科学院, 组建研究机构, 共同为发展中国的计算机事业打基础。经过一段实践, 做出初步成果之后, 抽调来的人再回原单位开辟工作。科学院计算技术研究所作为全国计算技术学术领导机构, 对总参三部、二机部的计算技术研究工作及建所工作给予指导和帮助, 后者则给科学院以加工、设备和电器元件方面的支持。这样, 就解决了创建计算技术的组织协作问题。

年)。根据这个协定,中苏两国科学院还签订了双方 1958 年的科学协议,其中包括中国科学院计算技术研究所与苏联科学院计算所和计算中心的合作^①,其主要内容有^②:“1. 苏联科学院接受中国科学院计算技术研究所派来的研究人员 4—6 人,参加创制新的大型通用快速数字计算机的研究和实验——设计工作,是否在苏联建立中国计算技术研究所数字电子计算机实验室,留待以后考虑。2. 派遣相应专业的专家 4 人按适当的期限到中国帮助(开展)计算技术的科学研究工作。3. 接纳相应专业的研究生和科学进修人员共 4 人。4. 在中国科学院计算技术研究所的工作中遇到困难时根据中国科学院的请求,苏联派遣专家来帮助解决。”

6.2 两国政府科技协定中的计算技术援助

除了中苏两国科学院之间签订了协定外,1958 年 1 月 18 日,中苏两国还签订了《中苏共同进行和苏联帮助中国进行重大科学技术研究的协定》,将“计算技术科学研究与工业基础的建立”列为其中的一项。代表团的无线电组负责具体商谈计算技术部分,达成如下协定内容^③:

一、研究目的和主要内容:

为加速中国社会主义建设,随着国民经济各部门中对计算技术要求的增长,应于最短期间,在中国建立科学研究与工业生产的基础,开展下列各项研究工作:

1. 通用快速数字计算机之研究与制造。
2. 专用数字计算机之研究与制造。
3. 程序设计。
4. 近似计算方法之研究。
5. 模拟计算机之研究。
6. 专用模拟计算机之研究、制造与运用。
7. 计算分析机之研究与制造。

二、中国的主要情况和条件:

1956 年秋,在中国成立了中国科学院计算技术研究所筹备委员会与第二机械工业部合作展开科学研究与干部培养的工作。计算数学的研究与北京大学合作,数字计算机则与清华大学合作,1957 年 2 月中国科学院计算技术研究所所在苏联的帮助下建立了实验室,并展开科学研究和试验工作,试验室现有研究人员 107 人,其中数学工作者 42 人。

三、要完成的工作和负责单位:

中国科学院计算技术研究所要完成的工作是:

- ① 出发时,中国科技代表团带去了一份中苏双方 1958—1962 年的具体合作项目表,这是中国科学院和苏联之间的合作项目,第一项就是计算技术。从内容来看,它主要还是按照“计算技术的建立”规划和“计算技术的紧急措施”中的内容拟订的,包括购买最新大型数字电子计算机、购买图纸资料、聘请专家、培养干部、双方交换成果和资料等几方面非常具体的内容。这个合作项目表是否最终确认还有待于进一步的研究。
- ② 中国科学院:“中国科学院与苏联科学院 1958 年科学合作项目(计算技术研究的科学基础的建立)”,1958 年 2 月,顺序号 4,计算所档案,60-5-14。
- ③ “1958—1962 年中苏两国共同进行和苏联帮助中国进行的重大科学技术研究项目”,顺序号 5,计算所档案,59-5-10。

1. 为发展中国的计算技术,派遣4—6名研究人员到苏联参加创制新的大型通用快速数字计算机的研究和实验——设计工作。将来视中国的需要和苏联的可能再考虑增减研究人员的问题。中国研究人员在苏联工作的时间暂定为三年。是否在苏联建立中国计算技术研究所数字电子计算机实验室及为该室工作派往苏联20—30名工程师和研究人员的問題,留待以后考虑。

2. 中国科学院计算技术研究所将按一定计划在国内进行研究工作,并将和工业部门合作进行:

(1) 试验快速通用数字计算机(CM)

(2) 试制 M-3 型快速数字计算机。

3. 派遣研究生、实习生及进修人员去苏联学习。

4. 同意在双方的科学研究及设计制造单位之间建立直接联系,以便进行共同的研究工作,经常交换科学情报、科学总结及相互邀请参加学术会议。

5. 在第二个五年计划中开始研究和组织生产模拟计算机。1958年开始。

6. 开始研究和组织生产计算分析机。1958年开始。

苏联科学院精密机械与计算技术研究所要完成的工作为:

1. 为大力协助中国实现计算技术的发展计划,……

2. 交给下列全套科学技术资料:(1958—1960年)

(1) CM 计算机的科学技术资料;

(2) M-20 通用快速数字计算机的科学技术资料;

(3) 用半导体及磁性元件制成的,每秒能运算4—5千次的通用数字计算机的研究资料。

技术资料、科学总结及其他资料的转交按照规定程序办理。

3. 交给中国以必要的技术文件和资料。

4. 供给中国(在完成研究工作并成批生产之后):

(1) CM 数字计算机一架,并附有全套设备;

(2) CM 的全部散件一套;

(3) M-20 快速计算机一架;

(4) 设备、仪器及材料。

设备、仪器及资料之供应应根据规定程序通过贸易机构进行。所附技术资料、器材及设备之订单,仅指1958年者,此后尚须根据实际需要逐年另行商定。

5. 派专家出差去中国协助计算技术科学研究与设计制造工作。

6. 培养中国研究生、实习生及进修人员。

7. 同意在双方的科学研究与设计制造单位之间建立直接联系以便进行共同之科学研究工作及经常交换科学总结,科学情报,相互邀请参加学术会议,并协助获得少量稀缺材料与设备。在中国科学院计算技术研究所工作中遇有困难时,苏方同意派遣专家去中国作短期之协助或接待为此而派来的中国专家。

中国派遣来苏专家之计划系指1958年者,此后尚须根据实际需要另行逐年商定。苏联派遣中国专家之计划系指1958年者,此后尚须根据实际需要另行逐年商定。

6.3 几个重大技术问题

在有关计算机技术的会谈中,中苏双方着重讨论了中国在数字计算机方面的研究工作应如何重新安排的问题。原计划是在苏联帮助下制造 M-20 机。当时苏联在 M-20 机调整中发现个别问题尚待解决,同时他们已经开始了 CM 机的研制改进工作,并且新的 CM 机全部技术资料于 1958 年第一季度可以出来^①,因此,原计划需要改变。苏方提出两个方案^②。第一个方案强调:“在苏联专门成立一个中国的数字机研究室,由中国派 15—20 人来,在苏联专家的指导下进行研究和设计一架中型的数字计算机。”第二个方案则提出:由中国在国内自己设计计算机,苏联可派部分专家短期来中国指导,所缺的材料和仪器可以向苏联订购,但苏方对设计什么机器未提出具体建议。苏方同时也指出第二个方案需要的时间要较第一方案所需的时间长。当时中方小组多数成员认为应采用第二个方案,因为“这对国内数字计算机力量的成长与争取在最短时间内完成一架较为适合各方面需要的中型数字计算机来说都是最有利的,虽然要多花些外汇,但从全面来考虑还是值得的。”^③

1957 年 12 月中旬,闵乃大回国请示选择制造机器的方案。由于需要刺激国内各方面发展电子计算机工业和大量培养技术人才,且当时抽调不出高中级技术人员去苏联,中国科学院决定准备生产每秒运算在一万次左右的 CM 机器。因此,中方当时无法采取第一方案。12 月底,闵乃大返回苏联。中方继续与苏联交涉,最后决定向苏方购买 CM-II 机器,并在中国进行仿制 CM-II 的工作^④。CM-II 是 CM 的改进型,但技术指标和系统结构都与 CM 完全相同,只对组装结构、部分器件、内存储器(由阴极射线管改为磁心)及部分外部设备等做了若干改进。

此外,中方还与苏联专家在发展数字机与模拟机上应采取的方针以及开展模拟机方面的合作问题达成了一致的意见。

这样,“计算技术的建立”规划和“计算技术的紧急措施”中提出的各项需要苏联援助的内容基本都在协定中得到了确认。在中苏关系破裂之前,两国逐步执行了以上协议的各项内容,取得了实效。

7 培养人才

培养人才是建立和发展中国计算技术的重要步骤之一。1956—1962 年,根据规划和中苏协定,通过派遣人员去苏联学习和国内办培训班的形式,中国科学院先后培养了 800 余名计算技术人才^⑤。

7.1 赴苏联进修

1957 年 2 月,中国科学院汇集从全国范围内选拔的专业人员 20 人组成以张效祥为

① “计算技术研究所筹建工作总结(1956 年 7 月至 1957 年 12 月)”,顺序号 1,计算所档案 57-1-2。

② 钱文极:“有关计算技术方面几个重大问题的报告”,1957 年 11 月,顺序号 1,计算所档案 57-5-3。

③ 钱文极:“有关计算技术方面几个重大问题的报告”,1957 年 11 月,顺序号 1,计算所档案 57-5-3。

④ 闵乃大:“赴苏中国代表团顾问组无线电电子小组中的一部分报告”,顺序号 2,计算所档案 57-5-3。

⑤ 夏培肃:计算所建所初期科技人员的培养情况,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986 年 8 月,56—70 页。

领队的赴苏进修队,以计算所筹备处人员的名义,将他们派往苏联科学院计算所和计算中心学习计算机^①(表2)。他们大多数是25—30岁的大学毕业生,且有若干年的科研工作经历,分别来自5个协作单位。

表2 中国科学院1957年派出计算技术进修人员情况

进修内容	人数	辅导人	进修机构
运算器、控制器	4	米里尼柯夫、列别捷夫	精密机械与计算技术研究所
内存存储器	3	费道洛夫、绥乔娃	精密机械与计算技术研究所
外存储器	2	巴甫里柯夫	精密机械与计算技术研究所
机械结构	1	华西列	精密机械与计算技术研究所
电源	1	谢尔巴柯夫	精密机械与计算技术研究所
晶体管数字电路	1	标特洛维奇	精密机械与计算技术研究所
机器自动化翻译	2	兹文诺夫	精密机械与计算技术研究所
计算方法	2	斯姆格列夫斯基	苏联科学院计算中心
程序设计	3	斯姆格列夫斯基	苏联科学院计算中心
语言和编译程序	1	斯姆格列夫斯基	苏联科学院计算中心

进修人员的学习和试验基本围绕苏联正在试制的 M-20 计算机进行,辅导人均均为各研究室的负责人或主要工程师。1958年初,根据中苏协定,一部分人改学 CM- II 型计算机,也就是 104 机的蓝本。经过一年半的学习,他们基本掌握了当时苏联水平的基础技术,成为仿制 104 机和开拓计算机应用的骨干力量^②。除 1 人于 1959 年回国外,进修队其他成员于 1958 年陆续回国^③。

7.2 赴苏联读学位

国务院科学规划委员会原想在 1956 年派遣 60 至 100 名高中毕业生去苏联学习计算机,但苏方只同意接收 30 名^④。这样,1956 年下半年中方选出 30 名已经在高教部留苏预备部学习过一年的高中毕业生,将其中 15 名派到莫洛托夫动力学院,把另外 15 名派到列宁格勒工学院。10 月 22 日,这 30 人赴苏学习计算机专业,绝大部分于 1962 年毕业后回国工作^⑤。

1956—1959 年,计算所筹委会从全国范围内选拔了 10 人去苏联攻读研究生^⑥5 人

① 张效祥:我国第一台大型计算机在这里诞生,《中国科学院计算技术研究所 45 周年》,内部刊印,2001 年,52—54 页。

② 张效祥:记我国计算机事业初创时期二三事,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986 年 8 月,28—35 页。

③ 夏培肃:计算所建所初期科技人员的培养情况,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986 年 8 月,56—70 页。

④ 中国科学院:中国科学院致国务院第二办公室函,关于选送 30 名高中毕业生出国学习电子计算机问题,1956 年 10 月 8 日,见:科学干部培养局留学生处:“一九五六年派赴苏联的实习生、研究生、大学生的有关文件”,顺序号 28,中国科学院档案,56-10-12。

⑤ 夏培肃:计算所建所初期科技人员的培养情况,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986 年 8 月,56—70 页。

去苏联科学院计算所(1956 年清华大学的助教李三立、王选民, 南京工学院讲师汪明德; 1957 年徐培南^①; 1958 年唐裕亮), 5 人去苏联科学院计算中心(1956 年: 石钟慈、曾肯成, 1957 年许孔时、刘慎权、王汝权)。这些研究生绝大多数在 1960—1962 年之间陆续回国。由于各种原因, 获得副博士学位(相当于英、美等国的哲学博士)的只有李三立、王选民、刘慎权、王汝权。

7.3 国内举办训练班

1956 年, 中国科学院正在抓紧筹划建立计算技术, 对人才的需要十分迫切。是年 3 月, 近代物理所的计算机科研小组在数学研究所举办了一个计算机原理讲习班, 由夏培肃主讲, 参加者有 20 多人。除了计算机科研小组和数学所的计算数学组之外, 北京大学、清华大学等高校也派人参加了讲习班。讲课的主要内容是电子计算机的基本原理和一些相关算法^[1]。这个讲习班每星期讲一个上午, 共讲了三个多月, 起到了普及计算机知识, 初步培训计算机队伍的作用。

1956 年科学院赴苏考察团向苏联科学院及其他有关单位学习了开办计算技术训练班的方法^②。根据规划, 从 1956 年下半年至 1962 年, 筹委会(1959 年 5 月正式成立计算所)共举办了 4 届为期一年到两年的训练班, 培养出具有大学本科毕业水平的计算技术专业人员 684 人^③。

第一届训练班从 1956 年秋开始, 1957 年夏结束, 包括计算机和计算数学两个班。讲课使用的教材是潘诺夫带来的近千页讲义的中文译文^④。计算机训练班由筹备处与清华大学合办。学员分为 3 个部分, 第一部分是清华大学电机系和上海交通大学电机系的学生, 第二部分是 1956 年分配到筹备处的工科大学应届毕业生, 第三部分是有关单位送来代培和进修的人员以及新调入筹委会的相关科技人员。夏培肃、黄玉珩负责教学工作。计算数学训练班由筹备处和北京大学合办, 于 1957 年夏结束。学员也分 3 部分, 第一部分是来自北京大学等校数学系的 30 名三年级学生, 第二、三部分的来源和计算机训练班的相同。此外, 1957 年 9 月, 苏联科学院计算中心的专家斯姆格列夫斯基(И. С. Смирнов)来华讲授机器数学, 听课的是第一届训练班的大部分学员(特别是计算数学训练班的)和其他单位的有关人员。

第二届训练班只有计算机班, 从 1957 年秋开始到 1958 年夏结束。学员共 42 人, 分两部分: 第一部分 30 人来自清华大学和哈尔滨工业大学的电机系四年级大学生; 第二部分 12 人来自西安交通大学、哈尔滨工业大学送来进修的大学毕业生和新分配到筹备处的大学毕业生。

第三届训练班始于 1958 年秋, 止于 1959 年夏, 是这 4 期中规模最大的一次。学员来

① 中国科学院干部局: 1957 年赴苏研究生登记表(一), 1957 年 11 月 14 日发, “中科院 1957 年派遣研究生、实习生赴苏学习名单和计划”, 中国科学院档案, 57-10-13。

② 中国科学院计算技术筹备委员会: 关于计算技术研究所去苏联考察团问题的报告, 1956 年 8 月 15 日, 中国科学院干部局: “中科院关于贯彻全国科学规划会议紧急措施派遣赴苏实习人员的报告、名单等”, 顺序号 31, 中国科学院档案, 57-10-30。

③ 夏培肃: 计算所建所初期科技人员的培养情况, 《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》, 1986 年 8 月, 56—70 页。

④ 张克明: “开数学会议时张克明向数学家的讲话”, 1956 年, 顺序 2, 计算所档案, 56-1-2。

自全国各地,共 400 多人,大部分是高等学校的三年级学生,一小部分是来自高校的二年级学生,还有各单位派来的具有一定水平的工作人员。训练班分为计算机和计算数学两个部分。计算机班成立了专门的计算机教研组,夏培肃任组长。由于计算机研制工作已经全面展开,训练班的课程反映了研究室进行的一些工作。大部分学员围绕着 107 计算机的元器件作毕业设计,小部分学员到一些研究室作毕业设计。计算数学班由计算技术研究所筹委会第三研究室负责教学,开设计算方法和程序设计两门课程。实习时,学员学习用计算机解决实际问题。

1960 年前,筹备处成功举办了三届训练班,训练班的工作间接地或直接地得到了苏联的帮助。在这 3 期训练班中,一部分教师是访苏代表团的成员,一部分教师是去苏联进修和学习归国人员。讲课的内容以苏联计算技术为主。程序设计和程序自动化方面的课程由苏联专家亲自讲授。科学院分院、高等院校派人来的进修人员还参加了 104、109、119 机的研制工作,掌握了技术和知识^①。训练班取得了实效,在较短的时间里为计算技术的研究、教育和产品试制培养了一批急需人才。

此外,从 1960 年秋至 1962 年夏,科学院计算技术研究所与中国科技大学还联合举办了第四届训练班,学员约 150 人,三分之二以上是同济大学等七所高等院校抽调的已读了两年的大学生,其余为有关单位的进修人员、计算技术研究所的部分非计算机专业的大学毕业生和一些有实际工作经验而未达到大学毕业水平的技术人员。

1957—1959 年之间,清华大学、哈尔滨军事工程学院、北京大学和中国科技大学等一批高等院校先后开设了电子计算机专业。

8 仿制苏联计算机

研制计算机产品是建立和发展计算技术的另一个重要步骤。在 1956 年和 1957 年这两年里,通过各种方式,筹备处获得了苏联 M-3 计算机资料, M-20 计算机和 CM 计算机部分研究资料。1957 年,筹备处结合中国的具体情况,进行了试制计算机的各项准备工作、部分实验以及程序设计和近似方法的学习。这些准备工作、实验和学习为以后的研究工作及机器制造和使用奠定了基础。

根据 1957 年底至 1958 年初中国科技代表团访苏达成的协定,科学院开始在国内仿制苏式 M-3 和 CM-II 计算机,并于 1958 年和 1959 年先后仿制成功,这标志着中国计算技术的建立工作跨入了一个重要阶段。

8.1 仿 M-3 计算机试制 103 机

1957 年 11 月底, M-3 机第一批新图纸到达北京,计算技术研究所筹委会立即组织力量进行消化,成立了以莫根生、张梓昌为首的 M-3 计算机研制组^②。莫根生曾翻译了一本介绍 M-3 计算机的书籍。同月,筹委会与北京 738 厂签订了关于试制 M-3 计算机和

① 夏培肃:计算所建所初期科技人员的培养情况,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986 年 8 月,56—70 页。

② 张梓昌:八一(103)型数字电子计算机研制情况,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986 年 8 月,36—44 页。

CM- II 计算机的合同。1957年12月,其余图纸陆续运到北京,这时筹备处正式宣布成立M-3机工程组。1958年1月下旬,计算所新建大楼正式交付使用。工程组很快建立了实验室,一面消化资料,一面进行必要的实验。北京738厂从1958年3月开始试制M-3机,1958年8月1日仿制成功中国第一台小型数字电子计算机^①。该机起初被命名为“八一”,1959年少量生产时易名为103机。

八一型电子计算机基本上是按照苏联提供的M-3小型数字电子计算机的图纸资料制成的。由于中国的器材设备等情况与苏联不同,以及苏联图纸中存在少量设计缺陷,中方研制人员做了局部的研究、试验和修改^②。M-3机内存只用一个立式磁鼓,改进后增加了一个磁心存储器。输入设备原来是用发报机,后改为光电输入机。输出设备原是电传打字机,后改为快速打印机。这样,运算速度就由每秒30次增加到1800次,输入速度从每分钟52个数增加到1250个数,输出速度从每分钟24个数增加到650个数^③。

在仿制103机时,中方开始研制磁心和磁心存储器,在苏联专家的帮助下,研制成功了磁心(1958年)和磁心存储器(1959年8月),这对提高计算机的运算速度是非常重要的。

8.2 仿 CM- II 计算机试制 104 机

1957年底,根据中国科学代表团与苏联科学院商谈的结果,中方决定赴苏的20名进修队成员中部分转向学习CM- II计算机,并延长学习时间半年,以便形成仿制CM- II机的骨干队伍。到1958年6月底学习全部结束。

1958年5月,中国科学院收到了CM- II计算机的全套技术资料。8月,去苏联学习CM- II计算机的人员大部分回国,立即投入仿制工作。在苏联专家的帮助下,1959年10月1日仿照CM- II机,制成了中国第一台大型通用数字电子计算机(代号104)。与CM- II相比,104机只做了一点次要的修改^④。

8.3 103 机和 104 机的应用

M-3计算机和CM- II计算机的仿制使中国人初步掌握了计算机的设计和生产技术,锻炼出了计算机的科研、设计、制造、技术保证和管理等方面的成套技术队伍,积累了经验。两种机型的制成结束了中国计算技术的联合协作式的筹建阶段,标志着计算技术12年远景规划的提前完成。

最初研制出的103机和104机都交给军事部门使用。1961年12月和1962年初,两种机型先后通过国家鉴定,成为工业产品^[11],为中国六七十年代的经济建设、国防(包括制造第一颗原子弹)、科研和教育等事业都做出了重要的贡献。

8.4 “大跃进”对仿制工作的影响

在仿制苏式电子计算机期间,由于1958年的“大跃进”,中方提出了一些不切合实际的“跃进”目标,使研究和仿制工作受到了一定程度的负面影响。1958年计算所在总结工

① 张梓昌:八一(103)型数字电子计算机研制情况,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986年8月,36—44页。

② 张梓昌:八一(103)型数字电子计算机研制情况,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986年8月,36—44页。

③ “重大科技成就八一型数字电子计算机”,计算所档案,中国科学院科技政策与管理科学研究所存。

④ 张效祥:“104机试制中的一些体会”,顺序号4,中国科学院档案,59-15-2。

作时指出^①

在 103 机的制造过程中,由于产品没有经过严格的检查,即发现质量不好,但为了赶任务,就不愿意返工,采取了凑合过去的态度,当时苏联专家有过建议,一定要保证质量,经过严格检验,结果因为要“打破常[规]归,大跃进”没有贯彻专家建议,……采取头疼医头、脚疼医脚的办法,结果影响了全机的正常工作。这主要是对计算机的质量的重要意义认识不够,没有很好的听取专家的意见。在 104 机的制造过程中虽然对机器的质量引起了重视,也采取了措施,但质量问题并没有根本解决。

103 机制成之后,马上进行了修改。当时有两种意见,一种是修改后再进行运算,另一种是马上进行试运算。在苏联专家拉巴笃的坚持下,主张修改后运算的人说服了主张马上试运算的人,坚持进行了可靠性、稳定性的调整^②。此外,据张效祥院士回忆,104 机的质量没有问题,一直稳定地使用了多年^③。

9 苏联专家在仿制计算机中的作用

在仿制苏式计算机的过程中,除了中方的努力外,苏联专家也发挥了重要的作用。从 1957 年底至 1959 年底,谢尔巴柯夫、维宗、巴甫里柯夫、米尔尼柯夫、费道洛夫、斯姆格列夫斯基和拉巴笃 7 位苏联专家先后来华帮助中国科学院仿制 M-3 计算机和 CM- II 计算机(表 3)

表 3 1957 年 9 月—1959 年 12 月来华苏联计算机专家及其主要工作¹⁾

姓名(在华时间)	原定要解决的问题和工作内容	实际解决的问题和效果
谢尔巴柯夫(1957.09—1958.02)	帮助筹建所(组织机构、试验室设备、开展工作);指导所内电源工作设计、开展及研究;学术报告	在建所方面给予了很大帮助,对开展工作提出重要意见;设计所内电源系统;部分设计 CM 电源机架;做了十余次学术报告
维宗(1957.12—1958.06)	指导试制计算机用的磁心;帮助建立制造磁心和测试磁心的设备;指导磁心存储器的研究工作;作有关磁心制造工艺与测试方面的学术报告	帮助试制成功磁心,并使计算所人员掌握了制造工艺;基本上帮助建立了磁心制造和测试的设备与制度;作了许多有关磁心的制造工艺、测试方法、磁心存储器的报告
斯姆格列夫斯基 (1957.09—1958.03)	讲授程序设计的工作,并帮助建立计算数学研究室	对如何建立计算数学及研究计划和发展方向提出宝贵的意见;指导程序设计组编出了 M-3 标准程序和标准程序;讲授了计算机的程序设计基础;帮助中方基本解决了建设中提出的第一批实际问题
米尔尼柯夫(1958.05—1958.11)	帮助建所工作;帮助试制和调整 CM- II 电子计算机	基本调好了 CM- II 的运算控制器;帮助解决了整机的若干问题;帮助调整 M-3 计算机;帮助设计并试验了动态元件

① “1958 年计算所业务工作情况(底稿)”,计算所档案,58-1-1。

② 范新弼:回忆计算所发展初期的几件事,《中国科学院计算技术研究所三十年(1956—1986)》,1986 年 8 月,45—52 页。

③ 2003 年 6 月 10 日张效祥院士在笔者的电话采访中这样评价的。

续表 3

姓名(在华时间)	原定要解决的问题和工作内容	实际解决的问题和效果
拉巴笃(1958.09—1959.02)	指导调整 M-3 型计算机	系统介绍了调机的经验与方法,并帮助计算所工作人员具体掌握了调机的程序与方法,建立了调机的制度,帮助把机器基本上调整完毕(磁鼓存储器方面,由于当时缺乏合格的磁鼓、磁头,未调整好)
费道洛夫(1959.01—1959.04)	安装和调整 104 机磁心存储器;作有关计算机的磁心存储器的学术报告	安装及初步调整好磁心存储器;作了几次学术报告会,讲了磁、磁心存储器、磁心测试问题;帮助试制了磁心自动测试机
巴甫里可夫(1958.12—1959.04)	指导调整 CM-II 的外部设备	指导调整 CM-II 机的外部设备的控制电路和磁鼓、磁带的读写电路等,帮助解决了一些关键问题,如计数器受干扰的问题,磁鼓的写入问题,读出的可靠问题等;对磁带机的传动结构也提出了重要的改进意见,又赠送了一些关键的器材,如延迟线、磁胶等。经过专家的指导和帮助,外部设备可基本稳定地使用

1) 计算所科技处:“计算机一九五九年苏联专家登记表”,计算所档案,1959-5-12。

1959 年中国科学院对苏联专家十年工作做总结时,对苏联专家在发展计算技术方面所起的作用做了如下评价^①:

计算技术科学研究,我国原是空白点。苏联的援助对我计算技术科学的发展起着巨大作用。先后请了 7 位苏联专家。苏联专家对我们如何开展计算技术研究提出了指导性的全面意见并系统地传授了程序设计的理论与方法,给计算技术打开了第一道大门。我们研制 M-3 计算机及第一架大型计算机 104 机时,专家帮助我们解决了磁心制造及磁心存储器调整,运算控制调整,外部的设备的研究及调整,以及机器总调等重要关键问题,在这样短的时间内,试制这样复杂的机器,如果没有苏联专家的帮助,那是不可设想的。

事实上,早期来华的专家所起的作用比较大,如谢尔巴柯夫,因中方还有困难需要他解决,不得不延迟回国^②。后期在制造 104 机时,去苏联进修和学习的人已经回国,他们已经掌握了计算机的知识、制造以及调试的技能^③,因此苏联专家的作用就小了。

10 研究机构的建立与技术的发展与扩散

1959 年 5 月 17 日,经中国科学院院务常务会议通过,计算技术研究所正式成立。此后,中国科学院在上海、沈阳、武汉、西安、成都、兰州、合肥、南京、天津、太原等地的分院先

① 中国科学院,中国科学院苏联专家工作十年总结,1961 年 10 月 17 日,中国科学院联络局,中科院一九六〇年外事工作总结、大事记、统计表及苏联专家工作十年总结等文件,顺序号 4,中国科学院档案 61-4-37。

② 计算所筹备处:关于延聘苏联专家谢尔巴柯夫在华时间问题报告,1957 年 12 月 19 日,见:中国科学院联络局:有关苏联专家谢尔巴柯夫、斯姆格列夫斯基、维宗来华工作卷^④,顺序号 1,中国科学院档案,58-4-69。

③ 在 2003 年 6 月 11 日的电话访谈中,张效祥院士讲了这点。

后建立起近 20 个计算所、计算站、计算机研究室^[11]。1959 年下半年, 根据“先集中后分散”的原则, 集中在计算所筹备处的总参三部、二机部、国防部五院的人员陆续回到了原单位, 建立起了各具特点的计算机研究所。高等院校派到筹备处的进修人员也先后返回学校, 建立起计算机专业。

不仅一些计算技术的科研机构 and 高等学校的计算机专业建立起来了, 计算机的研制工作也取得了新进展。在 60 年代前期, 这些研究机构大都按照中科院仿制苏联计算机的模式开展工作。

在仿制 M-3 计算机和 CM- II 计算机的基础上, 以中国科学院计算技术研究所为主, 中国完全依靠自己的力量, 研制电子管和晶体管计算机[5], 在仿制成功 CM- II 机之后的六、七年内, 先后研制成功了 107 电子管计算机(1960 年 4 月)、119 大型通用电子管计算机(1964 年 4 月)、109 乙晶体管大型通用数字计算机(1965 年)和 109 丙晶体管大型通用数字计算机(1967 年)等重要的计算机, 它们为两弹研制、经济建设做出了重要的贡献。这些机型的开发标志着中国已经消化和掌握了苏联提供的技术, 产品研制能力有很大提高。

此外, 50 年代末以后, 华北计算技术研究所、华东计算所、清华大学、哈尔滨电子工程学院等单位在研制晶体管计算机方面也有进展(表 4)。

表 4 60 年代中期研制成功的晶体管计算机¹⁾

机 型	研制单位	试制时间	鉴定时间	累计生产数量(台)	机器规模	备 注
441B	哈尔滨电子工程学院和天津计算机厂	1963	1965	8	小型	
121	北京有限电厂和华北计算所	1964	1965	130	中型	转南丰机械厂生产
112	清华大学和北京计算机三厂	1964	1965	16	小型	
X-2	华东计算所和上海计算机厂	1963	1965	15	中型	
108 乙	华北计算所和北京有线电厂	1964	1967	156	中型	哈尔滨无线电三厂和湖南无线电厂也先后接产

1) 资料来源于参考文献[11]第 161 页。

11 结语

中国科学院数学家华罗庚在 1951 年就想到要发展计算数学和计算技术, 第二年开始在数学研究所组织人员开展这方面的工作。不过, 当时他们对计算技术这一学科的了解十分有限, 更谈不上什么实际经验。至迟于 1956 年春, 中共中央已经考虑到发展计算技术。是年, 国家科学规划委员会制订《十二年科学技术远景规划》时, 决定将“计算技术的建立”列入规划。同年国家批准的《四大紧急措施》把建立计算技术确定为突出任务之一, 加速了计算技术的建立。最终, 中国成功地建立起计算技术。前面的叙述表明, 除了中国政府和专家的努力外, 苏联在中国发展计算技术的规划的制订和实施的过程中扮演了重要角色, 发挥了中方不能替代的作用。

第一, 苏联科学院邀请中国科学院代表团参加了 1956 年 3 月召开的“苏联数学机械和数学仪器制造发展的途径”国际会议, 使中方人员有机会了解苏联和世界计算技术发展概况, 参观苏联的计算技术科研和教育机构, 听取苏联专家提出的建立计算技术研究所和培养人才的思路和措施, 包括苏方援助的方式, 为制订和实施规划做了重要的思想准备。

第二, 1956 年制订 12 年计算技术远景规划时, 中方得到了苏联顾问的帮助, 充分吸收了 1956 年 3 月以来苏联专家特别是列别捷夫提出的建议, 也采纳了华罗庚提出的“先集中后分散”原则。中国科学院计算技术研究所筹备委员会的成立是落实远景规划和《四大紧急措施》的一个重要起点。实践证明, 在当时技术力量弱、设备和资金匮乏的情况下, 采取集中力量筹建计算技术研究所的做法是正确的。

第三, 1956 年 9 月中国科学院向苏联科学院派出计算技术考察团, 商洽苏方协助中国建立计算技术的各项具体措施。考察团参观了苏联计算机的研究、设计、试制、生产、高等教育等机构, 学习了各方面的理论知识和技能, 全面了解了苏联办研究所的经验, 进一步明确了在中国建立计算技术研究所的技术路线、工作内容和措施。苏方援建中方研究所的措施与工作内容都被列入 1958 年初两国签订的科技合作协定。

第四, 1957 年底, 中国科技代表团访苏时, 与苏方商讨了帮助中国研制第一台大型电子计算机的问题。中国最初考虑过订购苏联的计算机和零件, 自己组装和设计计算机, 但一直没有确定在中国还是在苏联仿制第一台大型电子计算机。1958 年初, 中国科技代表团访苏回来后, 最终决定首先采用苏联图纸, 在苏联专家的帮助下, 在中国国内仿制 CM- II 计算机。

第五, 1956 年起, 苏联科学院计算所、计算中心以及莫洛托夫动力学院、列宁格勒工学院等机构接受了中方的研究生、大学生、进修生和实习生。同时, 对苏联计算技术有了了解的中方人员在国内筹备处开办训练班, 分批培养人才, 苏联专家也来华开课。

第六, 在苏联科学院的帮助下, 中国科学院计算技术研究所筹备处于 1957 年落实具体的研究计划并开始仿制苏联的计算机, 1958 年仿 M-3 计算机制成 103 小型数字电子计算机, 1959 年仿 CM- II 计算机制成 104 大型通用数字电子计算机, 并在磁心研制方面取得新的进步。苏联方面提供了全套的技术图纸资料, 关键电子元器件和其他仪器设备等, 派来专家指导试制和研究所的建设。通过仿制, 中方掌握了设计制造技术, 培养锻炼了一批人才。

第七, 中国科学院计算技术研究所起到了“孵化器”的作用。不少参加筹建研究所的人员在 1959 年下半年陆续回到原来的国防、工业、教育等部门, 创建新的计算技术研究和教育机构, 进一步扩散了苏联技术。

第八, 在消化苏联技术的基础上, 中国科学院计算技术研究所在有关单位的协作下, 在 1960—1965 年之间研制成功了 107 机、119 机、109 乙机、109 丙机等型号的计算机^①, 并使中国计算机步入了晶体管阶段。这说明中国已经初步具备了自行设计制造计算机的能力。计算技术研究所等机构研制的计算机被用于科研、工程技术设计、气象预报、交通运输等部门, 并在核武器和导弹的研制过程中发挥了重要作用。

总之, 苏联援助中国建立了新兴的计算技术, 实现了一次成功的技术转移。这次转移

^① 与 119、109 丙机相比, 107 机的影响较小。

是在特定的历史条件下完成的,与国家之间通常的技术转移有明显的区别。比如,它是在双方政府合作的大框架下进行的,中苏研究、教育等机构之间的义务与利益完全服从并纳入了两个国家层次上的合作关系,即被更大的条约、协定和战略同盟关系决定了。因为两国的利益规则已经在国家层次上解决了,所以两国政府或科学院签订了一般意义上的有偿协议之后,下属科研、教育等机构之间就不再有技术专利、经济利益分配等方面的约定,甚至在技术援助的范围方面也没有严格的限制,苏方执行合作协议时有一定的灵活性。中苏的“友谊关系”为苏联援华营造了良好的氛围。钱三强在谈引进苏联技术时感慨地说:“那时作为科学技术,(苏联)对我们的帮助的确称得上是无私的。现在的美国、日本等与我们交换,情况就不同了。”^[12]

致谢:笔者在查阅资料时得到了中国科学院档案处夏玉棉、潘亚男、宋琦以及中国科学院计算技术研究所科研处档案室岳楠、张永慧等老师的帮助,在修改文稿时得到了中国科学院科技政策与管理科学研究所樊洪业研究员的指导,在此表示衷心的感谢。

参考文献:

- [1] 夏培肃.我国第一个电子计算机科研小组[J].中国科技史料,1985,6(1):12-18.
- [2] 林自新,刘翔声,吴明瑜,等.12年科学技术发展远景规划座谈会[J].院史资料与研究,1996,(4):1-25.
- [3] 潘钊.中国科学院早期对国防尖端技术发展的贡献[J].院史资料与研究,1999,(6):1-83.
- [4] 中国科学院办公厅.一九五六年大事记[J].中国科学院年报,1956:373-387.
- [5] 刘振坤.杜润生访谈录[J].院史资料与研究,1999,(3):1-33.
- [6] 王寿云,等.钱学森[A].钱令希.中国科学技术专家传略·工程技术编·力学卷(1)[M].北京:中国科学技术出版社,1993.122-165.
- [7] 李真真.吴明瑜访谈录[J].院史资料与研究,1996,(2):1-44.
- [8] 何祚庥.钱学森教授与发展科学技术的十二年规划[J].院史资料与研究,1992,(3):23-31.
- [9] 樊洪业.中国科学院编年史(1949-1999)[M].上海:上海科技教育出版社,1999.70.
- [10] 中国科学院办公厅.一九五七年大事记[J].中国科学院年报,1957:453-460.
- [11] 刘寅,张挺,张学东,等.当代中国的电子工业·电子计算机工业[M].北京:中国社会科学出版社,1986.56-180.
- [12] 钱三强.钱三强主任的讲话[J].院史资料与研究,1991,(1):11-20.

China's Plan and Measures for Computing Technology and Soviet Assistance in the 1950s

ZHANG Jiū chun,

(Institute of S & T Policy and Management Science, CAS, Beijing 100080, China)

ZHANG Bāi chun

(Institute for the History of Science, CAS, Beijing 100010, China)

Abstract: Following its establishment on Nov. 1, 1949, the Chinese Academy of Sciences (CAS) began to play an important role in China's undertakings of science and technology. According to the demand of Chinese government for long-term plan of developing science and technology, the government programming committee called together many Chinese scientists and mapped out 1956—1967 Development Plan of Science and Technology in 1956 with the help of Soviet scientists. The plan includes computing technology.

In order to set up some important technologies including computing technology in the development plan as quickly as possible, the government programming committee put forward four emergency measures by the demand of the premier, Zhou Enlai. Thereby CAS constituted a preparatory committee for the Institute of Computing Technology in 1956 according to the principle of centralizing first and then decentralizing, which was put forward by Hua Luogeng. Most of the scientists of the preparatory committee came from CAS, the others from the Second Ministry of Machine-Building Industry, the Third Department of PLA Headquarters of the General Staff and the Ministry of Higher Education. In 1958—1959, CAS successfully copied M-3 and -II computers.

From mapping out to copying Soviet computer, China had all along received great assistance from the Soviet Union. According to the files of CAS and its Institute of Computing Technology and the recollections of scientists, this article sums up the Soviet Union's role in developing computing technology in China and shows the transfer of computing technology from the Soviet Union to China by introducing several aspects: mapping out, investigating and studying computing technology in the Soviet Union, discussing and signing agreement, training persons with ability and computer-copying.

Key words: computing technology, programme, measures, Soviet Union

责任编辑: 范戈阳 艾素珍