

华罗庚与新中国的计算技术

——一个普通科研人员视角下的华罗庚

刘宇航

中国科学院计算技术研究所

编者按：本文基于史料，考察了华罗庚在新中国计算技术事业起步阶段所发挥的作用。文章梳理了华罗庚自1945年向国民政府提交发展算机建议书，到1952年在数学所组建新中国第一个计算机科研小组，再到1956年主持制定计算技术十二年规划并担任计算所筹备委员会主任的历程。史料表明，华罗庚在ENIAC诞生之前即已提出计算技术构想，归国后通过争取人才、规划路线、搭建机构、创办训练班和高校专业等举措，奠定了中国计算技术事业的基础。本文通过对现有文献的对比分析，指出华罗庚作为计算技术奠基人的贡献尚待更为充分的认识，并倡导构建“计算技术考据学”以推进计算机历史研究的学术化与体系化。

引言

2026年8月25日，也就是此文完稿的一个多月以后，中国科学院计算技术研究所（以下简称“计算所”）——新中国第一个以“计算技术”命名的国家级研究机构，即将迎来建所70周年。作为一名在计算所工作逾10年的普通科研人员，笔者深深地为计算所光辉的历史、为计算所在国家科技事业发展中所发挥的作用感到骄傲。

笔者回望计算所筚路蓝缕的创业史，注意到有一个名字与计算所的诞生和中国计算机事业的起步紧密相连——华罗庚。华罗庚是一个家喻户晓的名字¹，很多人的头脑中华先生对应的标签是“数学家”。较少人知道他是计算所的筹备委员会主任，细节就不清楚了。一些人认为华先生似乎只是数学家，筹委会主任或许只是挂个名。笔者通过10余年的考察，发现这些想法在某种程度上是误解。这种误解的后果，不只是低估了华先生对中国计算技术发展的真

实贡献，还易陷入历史虚无主义的窠臼。

肇基之功，筹备之恩，后人不应忘却。夏培肃先生在华先生诞辰100周年时撰文提到：“华先生为我国计算机事业的奠基付出了大量心血和精力。他不仅是一位天才数学家，也是一位极具远见的战略科学家。”^[1]高庆狮院士在2006年回顾中国计算机50年发展史时说：“中国半个世纪电子数字计算机事业的领路人是在两位共和国功勋科学家华罗庚和钱三强²关注下的一个群体，这个群体，在五十年前，是十多名从相邻领域转过来的三四十岁的中青年带头人和五六十名受过专业教育的二十多岁的青年骨干，还有数十名当时尚未出世的后起之秀。”^[3]越深入了解史料，就越能感觉这是中肯的评价。笔者不禁思考：华先生对中国计算技术的发展究竟发挥了哪些实质性作用？新中国的计算技术事业是怎样起步的？

华先生如果能写一篇纪念文章，该多好啊！斯人已去，这个愿望无法实现。笔者只好从一名普通

¹ 华罗庚在2009年建国60周年时入选“100位新中国成立以来感动中国人物”。建国后60年各行各业一共只有100位，这是一个体现对国家和社会具有较大贡献和影响力的权威名单。

² 钱三强，“两弹一星”功勋奖章获得者，于1951年担任中国科学院近代物理研究所所长，对计算机在“两弹一星”研制中的应用发挥了重要作用。他在1953年10月召开的中国科学院所长会议上支持发展计算机，他说：“电子计算机过去的计划不少，大家过去关心，望今后也关心，多提出意见。”^[2]

科研人员的视角写一篇关于华先生与新中国计算技术的考据文章。³

构建**计算技术考据学**，是笔者向学术界特别是我国学术界提出的一个倡议^[4]。较高水平的智能是建立在对较长历史的记忆和考察基础之上的。大语言模型之所以成功，原因之一就是它能有效地处理和利用人类历史上海量的语料。人类如果不重视发展历史思维，面对海量的历史信息和急剧的社会演变节奏，将来很可能变得越来越短视和健忘，从而落后于人工智能体。笔者的工作是计算机技术研发，出于兴趣和机缘，有幸接触了大量历史资料——有些是泛黄的原件，甚至孤本，弥足珍贵。在计算所建所 70 周年之际，重温华罗庚先生与新中国计算技术的这段历史，既是对先贤的致敬，也是对未来的启迪。

计算技术的战略构想

可能出乎许多人的意料，华罗庚对计算技术的关注，远早于新中国计算机事业的起步。作为一位战略科学家，他的目光从未局限于纯粹数学的象牙塔。

华罗庚与计算机的渊源，可以追溯到 20 世纪 30 年代。1935 年，控制论之父、美国数学家诺伯特·维纳（Norbert Wiener）应清华大学校长梅贻琦之邀远渡重洋来华讲学。在清华期间，维纳注意到华罗庚的数学才华，亲自写信将他推荐给剑桥大学数论专家哈代（Hardy）。1936 年夏，华罗庚以访问学者身份赴英国剑桥大学进修⁴。哈代看过维纳的推荐信和华罗庚的论文后，留下纸条表示“华可以在两年之内获得博士学位”。在剑桥的两年中，华罗

庚为了给研究节省出更多的时间，不求学位⁵，潜心研究，发表了十多篇论文，真正做出了世界一流的工作，引起了国际数学界的重视，达到了他一生中的第一个学术研究高峰。维纳的这次推荐，改变了华罗庚的人生轨迹，也间接改变了中国数学乃至中国计算技术的命运。

1944 年 3 月 7 日，华罗庚给时任国民政府教育部长陈立夫写信^[5]，阐明他对基础科学和应用科学的看法。信中说，“盖就国防观点以言，数值计算、机器计算实为现代立国不可或缺之一项学问，”“算机之运用，经常襄助国防计算重要表格，”“制造算尺算机以备统计等方面之用。”可以看到，华先生不只提到数值计算，还提到机器计算，提到“算机”，尤其提到“制造算机”，理论联系实际的拳拳爱国之心溢于言表。

1945 年，华罗庚向国民政府教育部提交了一份在中国发展计算机的建议书（见图 1）。据中国科学院自然科学史研究所郭金海考证^[6]，这份建议书是中国历史上第一份关于发展计算机的正式倡议。建议书包括具体的效用、原则的说明、他国发展概况、初步办法、经常办法、附记 6 部分，较为系统地说明了计算机在国外的发展和应用概况、在中国发展的必要性和具体办法。收到华罗庚的建议书后，国民政府教育部专门致函当时的中央研究院，请求“参考并见复”。由于当时缺乏外部社会环境和条件，建议未能实现，但华罗庚对计算技术的远见已显露无遗。

笔者看到上述史实之后，内心充满感慨：时年 35 岁的华先生不满足于只发表论文或只作纯粹数学

³ 笔者核对了 2010 年由丘成桐等主编的《传奇数学家华罗庚——纪念华罗庚诞辰 100 周年》^[15]，华罗庚的各个子女已各自撰写纪念文章，但几乎很少提到关于筹建中国科学院计算技术研究所。后文在“相关工作”部分将进行详细分析。

⁴ 1936 年图灵发表《论可计算数及其在判定性问题上的应用》一文，以此为标志，1936 年成为计算机科学的元年。值得注意的是，图灵的工作就是在剑桥大学完成。华罗庚、图灵（以及胡世华）几乎同龄。

⁵ 关于不求学位的原因，王元著的《华罗庚》^[5]给出了较为客观中肯的叙述。按照华先生回答外国人的说法，原因是“我来剑桥是为了求学问，不是为了学位。”后来有人问华先生“为什么您一年之中完成了 11 篇论文，每一篇可得一个博士，却因没交学费给校当局，而不获学位呢？”华先生笑笑，说：“钱不够哇，学费贵极了，也就算了。”也就是说，既有节省时间研究学问的因素，也有经济的因素。

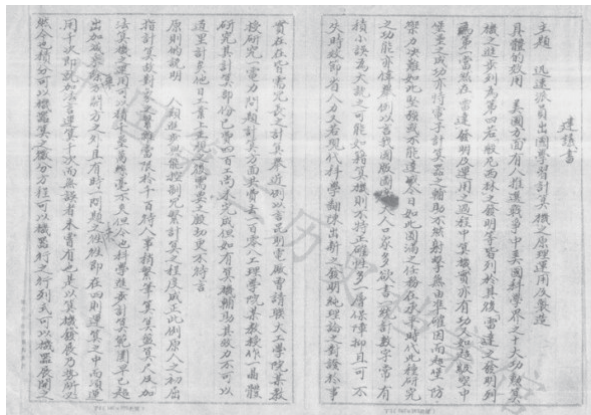


图1 1945年华罗庚向国民政府教育部提出在中国发展计算机的建议书(局部)(图片来源:中国第二历史档案馆)

研究,他有爱国心,有勇气,有朝气,有“天下兴亡,匹夫有责”的主人翁意识。他关注“国防”,有创造力和想象力,能提出具体的切实可行的办法。他提出的建议不是关于一个具体的科学问题(如希尔伯特提出的23个问题),而是一个新学科。为了让当代读者领略华先生80年前之战略远见,特将建议书全文给出^[6]。

建议书

主题 迅速派员出国学习计算机之原理、运用及制造。

具体的效用 美国方面有人推选战争中美国科学界之十大功勋,算机之进步列为第四。若“般尼西林”之发明等皆列于其后。“雷达”^[6]之发明列为第一。当然在“雷达”发明及运用之过程中,计算机实亦有功。又如超级空中堡垒之成功亦恃电子计算机之辅助,不然射击无由准确。因而超堡防御力决难如此坚强或不能达成今日如此圆满之任务。在承平时代,此种研究之功能亦伟。举例以言,我国版图广大,人口众多,欲书一统计数字,常有积小误为大讹之可能。如藉算机则不特正确性多一层保障,抑且可不失时效,节省人力。又若现代科学翻陈出新之发明,纯理论之对证,于事实存在皆需冗长之

计算。举近例以言,昆明电厂曾请联大工学院某教授研究一电力问题,计算方面共费去一百零八工。理学院某教授作一晶体研究,其计算部分已费四百工,尚未完成。但如有算机辅助,其效力不可以道里计矣。他日工业上正规之后,需要之殷切,更不待言。

原则的说明 人类进步与能控制冗繁计算之程度成正比例。原人之初,屈指计算,故对象之繁杂当限于千百。待人事稍繁,笔算、算盘、算尺及加法算机之运用,可以积千垒万,丝毫不爽。但今也,科学进步,计算范围早已超出加减乘除、乘方、开方之外,且有时一问题之来,往往即在四则运算之中,而须运用千次。即就加法言,运算千次而无误者未尝有也。是以算机发展乃势所必然。今也,积分可以机器算之。微分方程可以机器行之,行列式可以机器展开之。洋洋乎大观矣,此新兴之学科!苟我不乘时赶上,早为储备,则我国工业化之日,即我国科学家疲于计算之时,可不努力以赴哉?

他国发展概况 美国之国防科学研究领导者布须(Bush)氏即此出身。彼对此项研究之贡献极大。现在卡尼基研究所及麻省理工大学等,乃此项研究之中心。美国各大学之发展亦极普遍。凡与统计、工程之研究有关之机构,无不备有算机。

在英国则由不列颠学会(British Association)主持,有数学实验室专司其事。所造图表之完备、精确,为世界所珍视。其所发明之“国家计算器”(National Accounting Machine)尤脍炙人口,对统计方面之贡献极大。

德国方面亦异常普遍。在哥廷根大学有应用数系,有以此为终身研究之专门教授。若柏林大学等皆有调和分拆器之设置。

日本方面,海军部设有专门部门作数值计算。其所造之某一种表在不列颠协会未出版一较精密表之前,曾保持二十年世界纪录。当可想像定有不少有关军机而未发表之图表。

^[6]值得注意的是,2026年7月,我国最高科学技术奖授给两位专家,其中一位是从事雷达研制的贾德院士。这与80年前“美国方面有人推选战争中美国科学界之十大功勋”将雷达列为第一,在某种意义上是一致的。

苏联方面，据罗庚所知，其数学家已整个动员为国服役，但是否系参加此类工作则不详。

今再列举著名之器械：

1. 布须积分器 (Bush integrator)
2. 马洛克方程式求解器 (Mallock equation solver)
3. 微分影片器 (Differential cinema)
4. 调和分析器 (Harmonic analyser)
5. 贺留律思算机 (Hollerith calculation machine)
6. 统计打点器
7. 简单算机、算尺及诺莫术等

初步办法 在未说明办法以前，先请注意此门学问乃数学、物理及电机工程的混合产儿，理论与技术配合的结晶，不是仅懂数学或仅懂电工者之所能了解。刻我国尚无人专攻，亦非半载、一年之可以学得者，因有次之建议。

先派遣四人：学数学者一人、物理者一人、电工者二人，同往美英学习，组成团体，由一人领导，期收分工合作之效。学习期暂限二年，于第一年工作完成时，应报告政府是否应续派数人，抑或由此数人回国后训练新人。即可于回国时则购置各种之算机携回，而进入次之。

经常办法 应设立一研究运算之机关或附设于国防机构中。如日本即隶属于海军部，或与中央研究院数学研究所合筹，或另立新机构，均无不可。先将携回之现成机械熟练应用，且为全国国防事业、统计事业、工业及纯研究之需要冗长计算者服务。第二阶段制造（仿制）算尺及简易算机等，以供全国之用。第三阶段则精益求精，期能发明新算机、新算法等。

附记 苟更求稳妥，则于第一步之前再加一步：先派一与此门研究稍近之专家出国，调查、考察此类科学发展之概况，然后再进行第一步之工作，但时不可失，机不可再（盖一旦战争完毕，将不能见到其与战争之关系矣），深望能于六个月内完成调查、考察之工作。

新华社高级记者顾迈男在对华先生的采访中提到，“那还是1946年，他刚刚到美国的时候。有一天，他正在纽约附近普林斯顿静静的森林里漫步思

考，突然有几位美国数学家走来告诉他：世界上第一台名叫ENIAC的电子计算机诞生了；人们还告诉他：创造这种奇迹的人就在美国的宾夕法尼亚大学。”“消息迅速地从美国传遍全世界，在科学家，尤其是数学家的圈子里引起了轰动，人们议论纷纷，惊喜赞叹。大家对这种大型的电子机器这样感兴趣，并不仅仅是因为它使用了18000多个电子管，更是因为它的出现，在人们面前展现了一个崭新的、充满希望的科技领域。”“华罗庚听说自己的好朋友冯·诺依曼和哥尔德斯坦创造了这样新奇的，前所未见的、闻所未闻的机器，也跑去参观、祝贺，围着它好奇地问长问短。”“冯·诺依曼教授很敬佩自己的这位中国同行，热情地向他介绍了研制经过。”^[8]

据夏培肃说，“以冯·诺依曼(John von Neumann)为代表的一些科学家在ENIAC的研制工作尚未完成时，就已着手设计新型的电子计算机——存储程序通用电子计算机。在四十年代中期和后期，我国有不少科学家和留学生在国外工作和学习，其中一部分人对电子计算机也产生了兴趣，著名数学家华罗庚教授就是其中之一。华罗庚那时在美国，与冯·诺依曼和哥尔德斯坦(H. H. Goldstine)等相熟，他们经常在一起交谈有关学术问题。”^[9]

将上面两段资料联系起来看，就会发现，华先生在1944年就有了发展计算机的初步想法，1945年进一步系统化，这都是在ENIAC诞生之前。1946年华先生及时且实地了解了世界上第一台电子计算机



图2 华罗庚教授1946年在普林斯顿参加国际数学会议（第一排最右边是华罗庚，第二排右数第5位是冯·诺依曼，第二排正中间是维纳）（图片来源：中国科学院数学与系统科学研究院）

的研制情况。这些都反映了华先生的许多独到之处：他不是仅仅追踪模仿，而是在 ENIAC 诞生之前就提出发展计算机；他不是停留在个人想法，而是利用自己的影响力积极建言，希望上升为国家战略；他不是停留在纸面空想，而是利用自己在国际数学界的影响力和便利，亲自观察，与冯·诺依曼等人亲自交流，获得第一手资料。正是这些独到之处，使得华先生对计算技术的了解达到一个世界顶尖的高度，具备认知优势，后来在新中国一穷二白的情况下，才有可能克服方方面面的客观限制，以认知优势弥补客观劣势，完成计算技术事业的奠基。

1948年春，时年38岁的华先生应伊利诺伊大学之聘，任正教授。1950年2月，华罗庚毅然放弃美国的优厚待遇回国。归国途中，他发表了一封著名的公开信^[8]，信中提到：“为了抉择真理我们应当回去；为了国家民族，我们应当回去；为了为人民服务，我们也应当回去；就是为了个人出路，也应当早日回去，建立我们的工作基础，为我们伟大的祖国的建设和发展而奋斗！”1950年3月11日，新华社向全世界播送了这封信，这封信在留学生中引起巨大反响。华罗庚带回的，不仅有满腔报国热忱，还有大量计算机资料^[10]。

中国第一个计算机科研小组

1951年，华罗庚被任命为筹建中的中国科学院数学研究所（以下简称“数学所”）所长。1952年7月，数学所正式成立，华罗庚出任首任所长。笔者从王元撰写的《华罗庚》^[5]上看到1953—1956年数学所为数不多的人员名单，闵乃大⁷、胡世华⁸、冯康⁹、夏培肃、许孔时¹⁰、魏道政、唐稚松等这些在计算机领域耳熟能详的先驱都曾在华先生领导下的数学所工作过，这些人后来都取得了非常大的成就，比

如冯康和唐稚松都获过国家自然科学奖一等奖。

华罗庚将早年间对数学发展的深思熟虑转化为系统的科研规划，明确提出“理论与应用并重”的方针。更重要的是，他提出设立当时在国内还是空白的计算数学方向，并开始酝酿计算机研究方向。华罗庚在关于数学所工作方针的报告中强调：“计算数学是一门在中国被忽视了的科学，但它在整个科学中的地位是不可少的，它是为其他各部门需要冗长计算的科学尽服务功能的一门学问。为了帮助科学中其他部门的发展，我们必须想尽办法来培养和发展它。我们希望在三五年内能有计算数学所需要配备的各种机器，能有善于操纵并了解其结构的人才。”^[11]1952年10月，数学所召开了我国第一次计算机工作会议，华罗庚在会上首次明确提出要成立计算机工作组研制计算机。

1952年，华罗庚物色了三个人去研究计算机。这个“物色”过程不是一帆风顺、一蹴而就的。华先生的威望、耐心、真诚和眼光发挥了重要作用。顾迈男采访华先生，获知了这一过程^[8]：“1952年夏天，全国高等院校调整。在成立一些新院校的同时，一些旧院校合并，还有一部分机构撤销，清华大学电机系电讯网络研究室也在撤销之列。该研究室的主任是清华大学电机系的闵乃大教授¹¹，他是电讯网络专家，抗战胜利后从德国回来；另外两个科技人员叫王传英和夏培肃，王传英是清华大学电机系的毕业生，夏培肃是刚从英国回来的留学生。电讯网络研究室决定撤销后，夏培肃本来打算留在清华大学教书，可是有一天，闵乃大告诉他：华罗庚想物色一些人到数学研究所去研究电子计算机。闵乃大和华罗庚相识，华罗庚很希望他能参加这项工作，闵乃大在电讯网络方面的造诣相当深，当时正在着手写这方面的专著，他想去华罗庚领导的数学研究

⁷1953年1月，是数学所8名研究员之一。

⁸1953年1月，是数学所8名研究员之一。

⁹1953年1月，是数学所6名副研究员之一。

¹⁰1953年1月，是数学所12名实习研究员之一。

¹¹笔者注意到，闵乃大在学术谱系上与维纳有渊源：维纳是李郁荣在麻省理工学院的博士生导师，李郁荣是闵乃大在清华电机系的老师（李郁荣于1934年回国在清华大学电机系任教，闵乃大于1936年从清华大学电机系毕业）。

所继续研究电讯网络，但对于是否要改行去研究电子计算机还颇为犹豫。刚在英国爱丁堡大学获得博士学位的夏培肃这时还比较年轻，还没有决定以后从事哪方面的研究工作。他在英国的时候，也看到过一些电子计算机方面的资料，知道这是很有希望的学科，因此听说国家将开展这方面的研究工作时，非常高兴。所以，他马上表示愿意在华罗庚的领导下从事电子计算机的研究工作。闵乃大经过一番认真考虑后，也同意研究电子计算机了。王传英知道这件事后，也表示愿意参加。于是，3个人就这样商定了。由闵乃大给华罗庚回话并约定和他相见。”

在清华大学的寓所里，回国不久的华罗庚接见了这三位年轻科学家。夏培肃后来回忆道：“一个人在一生中，常常会有一些改变命运的重要转折点。对于我来说，就出现在1952年秋天的一个晚上，当我第一次谒见华罗庚教授，华先生说‘现在电子计算机在国外正蓬勃发展，两年前，我在美国时就注意到了这一点，这是一门很有希望的科学。我想，数学要为国家建设服务可以从这里开始。因此，我准备在数学研究所开展电子计算机的研究工作，你们要是能参加那真是太好了！’”^[8]。1953年1月，由三人组成的计算机科研小组在数学所正式成立，闵乃大任组长。这就是新中国第一个计算机科研小组。

1953年3月，闵乃大执笔写出了我国第一个《电子计算机研究的设想和规划》。4月，计算机科研小组大胆提出要制造一台电子管串行计算机，拉开了我国研制计算机的序幕。随后他们开始尝试设计逻辑电路、运算器、控制器和存储器等核心部件。同年，华罗庚参加中国科学院代表团访问苏联，在座谈会上提出成立计算数学研究所的专门研究机构。

从1953年到1956年，这个计算机科研小组几乎从零开始，通过三年多的努力，为我国早期计算机研制做了有益探索。1954年11月8日，计算机科研小组在《光明日报》上发表了第一篇介绍计算机的文章

《漫谈计算机》¹²。1955年11月14日，闵乃大在《人民日报》上发表《一个新的科学部门——自动快速电子计算机》，开始向社会大众介绍计算机这种“人类智力放大工具”。在收藏爱好者的帮助下，笔者有幸接触到了这些资料的原件，抚今追昔，深感先辈见解超前，为新中国计算机事业的展开吹响了号角。

笔者注意到，如果要梳理清楚新中国计算技术的早期历史，首先要突破一个难点：弄清数学所、近代物理所、计算所之间的关系。1953年1月3日，闵乃大、王传英和夏培肃三人到数学所上班^[9]。经过努力向各方面争取，1953年4月，从丹麦回国的吴几康到数学所报到，加入计算机科研小组。1953年10月，从武汉大学电讯系毕业的王庭梁被分配到计算机科研小组。至此小组共有5人。夏培肃回忆说：“我们计算机小组在数学研究所虽然受到所领导的重视和支持，但是在数学研究所开展电子线路试验工作的条件实在太困难了。实际上，这个问题不仅在数学研究所存在，中国科学院的其他有关单位也在不同程度上存在着同样的问题。为了使为数不多的电子方面的人员集中，经费集中到仪器设备上，中国科学院的领导于1953年冬决定将全院的电子学方面的人员暂时集中在近代物理研究所。电子计算机小组除了闵乃大继续留在数学研究所研究计算数学外，其余4人全部调到近代物理研究所。我们于1954年1月3日到近代物理研究所上班。当时，近代物理研究所所长是著名的原子核物理学家钱三强教授。近代物理研究所的科研工作按专业内容分成五个大组，电子学是第五大组，由陈芳允担任大组长。电子计算机组是第五大组中的一个小组，代号为五三组。闵乃大虽然没有去近代物理研究所，但我们还希望他兼任五三组组长，他勉强答应了。可是去我们组的次数不很多，后来就不去了，以后由我主持这个组的工作。”“1956年8月，我们计算机组从近代物理研究所调到计算技术研究所筹备委员会。”

可以发现，计算机科研小组先后在数学所（整整

¹² 据夏培肃回忆，此文由计算机小组集体讨论完成，“本来打算以吴几康的名义发表，报纸发行以后，发现名字错了，作者的姓名成了‘吴济康’”^[9]。

1年)、近代物理研究所¹³(2年7个月)工作,最后到了计算所。在此过程中,华罗庚、钱三强给予了多方面的支持^[9]。这某种程度上证实了引言中所述的高庆狮院士的论断,也呼应了前面所述的华先生在1945年建议书中提到的“请注意此门学问乃数学、物理及电机工程的混合产儿,理论与技术配合的结果,不是仅懂数学或仅懂电工者之所能了解。”

十二年科技规划与计算所的诞生

1956年春天,在周恩来总理的领导下,国家开始制定《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》(即“十二年科技规划”)。“计算技术的建立”成为国家十二年科技发展远景规划57项重要学科技术任务之一。该项任务规定“以电子计算机的设计制造与运用为主要内容”^[12]。值得注意的是,1945年华先生向国民政府教育部所提建议书的主题是“迅速派员出国学习计算机之原理、运用及制造”。两者基本一致,细微区别在于1956年的表述中加上了“电子”一词。11年前,中国取得了抗日战争的胜利,又经过解放战争,建立了新中国,之后经过“一化三改造”、抗美援朝,1956年的中国具备了较适宜科学发展的社会环境,华先生的建议和设想终于有机会成功付诸实现。

华罗庚担任计算技术和数学规划组组长。规划组共有26位各方面的专家,分别是华罗庚、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、蒋士骥^[9]。笔者注意到,计算所筹委会全部14位委员中有9位来自这26人¹⁴。

中国第一个计算机科研小组为规划组物色人选发挥了重要作用。夏培肃说,“从1956年4月到6月,吴几康和我参加了周恩来总理主持的发展我

国科学的十二年规划中的‘计算技术的建立’的规划。”“1956年4月,规划工作已经开始,吴几康和我带着近代物理研究所推荐我们参加计算技术规划的公函到规划所在地——北京西郊宾馆去报到。计算技术的规划和数学规划在同一组内,这个规划组的组长是中国科学院数学研究所所长华罗庚。我报到以后,向规划组领导推荐了三位从美国回来不久的留学生参加规划。他们是:中国科学院近代物理研究所的范新弼,北京航空学院的蒋士骥和清华大学的周寿宪。”也就是说,规划组的26个人选不是一下定下来的,也不全是自上而下定下来的。

关于规划过程,夏培肃回忆说“在讨论过程中,对于如何发展我国计算技术,意见相当分歧”^[9],华罗庚发挥了卓越的领导才能,主导解决了几个关键的原则问题。第一个问题是发展我国计算机技术主要依靠苏联还是依靠自己。华罗庚力主“立足国内、争取苏援”。第二个问题是如何在国内开展计算机研究。“有人主张同时在多个单位(特别是大学)都开展计算技术的工作,后来华罗庚组长提出‘先集中,后分散’这六个字,得到了多数人的支持,这个意见就成为拟定规划的原则。”^[9]实践证明这几个决定是非常成功的。

1956年3月,由闵乃大、胡世华、徐献瑜、张效祥、吴几康等组成的代表团,参加了在莫斯科主办的“计算技术发展道路”国际会议。这次参会可以说是到苏联“取经”,为我国制定十二年规划的计算机部分做了技术准备。数理逻辑学家胡世华是华罗庚在数学所支持研究的学者之一,他是数理逻辑与计算机科学相结合的先驱。

规划从1956年4月启动,6月完成,形成了《计算技术的建立》任务说明书。计算技术的规划经中央批准后,华罗庚被任命为中国科学院计算技术研究所筹备委员会主任。

¹³ 1953年10月8日,近代物理研究所改名为物理研究所。

¹⁴ 入选计算所筹委会但没有参与“十二年科技规划”的5位,分别是何津、王正、阎沛霖、赵访熊、张克明。据笔者观察,这5人可分为两类,何津、王正、阎沛霖、张克明是具有革命经历和管理才能的技术专家,没有留学背景,而“十二年科技规划”的参与者一般都有留学背景。赵访熊是一个例外,他有留学背景(先后获麻省理工学院工程科学学士和哈佛大学理学硕士学位),但1956年“十二年科技规划”制定期间,他作为访问学者被派往苏联进修计算数学,直至1958年才回国。

1956年6月19日，华罗庚主持召开了计算所第一次筹备委员会会议。1956年8月25日，经时任国务院副总理陈毅批准，中国科学院计算技术研究所筹备委员会正式成立。华罗庚担任主任委员，何津、王正¹⁵、阎沛霖¹⁶为副主任委员。从此，我国第一个专门从事计算技术的国家级科研机构诞生了。筹备委员会委员包括赵访熊、闵乃大、蒋士骥、吴几康、周寿宪、范新弼¹⁷、徐献瑜、夏培肃、张效祥、张克明等。

据徐祖哲所著《溯源中国计算机》^[10]一书介绍，“计算所筹委会下设三个研究室、一个办公室和一个实验工厂。一室为计算机整机研究室，主任闵乃大，下设逻辑设计组、运算控制组、外部设备组、电源组，分别由夏培肃、吴几康、孙肃、莫根生负责。二室为元件室，主任王正，下设磁存储器，由范新弼、黄玉珩负责；半导体与电子元件组，由蒋士骥负责。三室为计算数学室，由徐献瑜负责，下设应用问题组、程序设计组、计算组。”

筹备委员会按照“先集中，后分散”的组建原则，以中国科学院为主，集中了第二机械工业部十局、军委总参三部、国防五院和高等院校等各方面的科技力量，全国大协作，共同开拓我国计算技术事业。

华罗庚将主要精力投入筹备工作。他亲自审定方案并督办，确保研究所大楼于1957年如期建成。从1956年到1962年，计算所举办了四届计算机与计算数学训练班，共培养出684名具有大学本科水平的计算技术专业人才。这个训练班被誉为新中国计算机界的“黄埔军校”¹⁸。华罗庚还亲自动员冯康

等数学家转行加入计算数学领域，构建起中国计算机事业的早期人才梯队。后来成为计算所研究员的冯康调任中国科学院计算中心主任，原计算所六室主任王中田调任中国科学院计算中心副主任。一个偶然的机会，笔者最近接待了王中田老师的女儿，她深情回忆了华罗庚与冯康、王中田交流的情景。华罗庚对科研人员的领导力和亲和力可见一斑。

计算技术的教育传承

华罗庚深知，计算技术的发展离不开人才。除了在计算所举办训练班外，他还将目光投向了高等教育。

1958年，中国科学技术大学（以下简称中科大）创建。华罗庚在应用数学和计算技术系¹⁹创办了计算机专业，中国科大成为国内最早拥有计算机专业的大学之一。华罗庚亲自出任应用数学和计算技术系首任系主任，亲自授课（见图3）。全系共分五个班，其中三班和四班是计算机技术班。夏培肃担任第一任计算机专业教研室主任。华罗庚还是中国最早推动计算机模拟人类思维的科学家之一。1957年，他在访问哈尔滨工业大学时提出研制一台能下棋的计算机，以此验证和展现机器替代脑力劳动的可能性。1958年10月，哈工大师生基于华罗庚的建议，研制出中国首台“三堆棋下棋机”。这被认为是中国最早的人工智能探索。

1953年，华罗庚在数学所组织了“数论导引”与“哥德巴赫猜想”两个讨论班，指导许孔时、王元、吴方等研究解析数论。华罗庚希望许孔时研究数的几何。1956年计算所筹备处成立后，许孔时于

¹⁵ 王正担任计算所第一届（1964年5月—1979年3月）和第二届（1979年4月—1984年5月）学术委员会负责人，牵头完成（主要参与者包括吴几康、高庆狮等）的757工程千万次计算机获1985年国家科学技术进步奖一等奖。

¹⁶ 阎沛霖后担任计算所首任所长。

¹⁷ 范新弼，1921年10月生，1944年毕业于重庆中央大学，1951年毕业于美国斯坦福大学，1952年开始在美国宝来（Burroughs）公司从事用于电子计算机的电子器件的开发工作，包括十进制磁旋管、离子器计数器、静电印制中的电离离子技术等。曾任计算所筹委会委员、计算所室主任。2010年10月逝世。^[9,10]

¹⁸ 借鉴类似思路，在新的时代条件下，计算所面向全国甚至“一带一路”国家发起并实施“一生一芯”计划，让每一位计算机专业本科生有机会完整设计一款芯片，以此夯实芯片设计的人才基础。

¹⁹ 通过系的名称可以看出，1958年已将“计算技术”置于与“应用数学”并驾齐驱的地位。

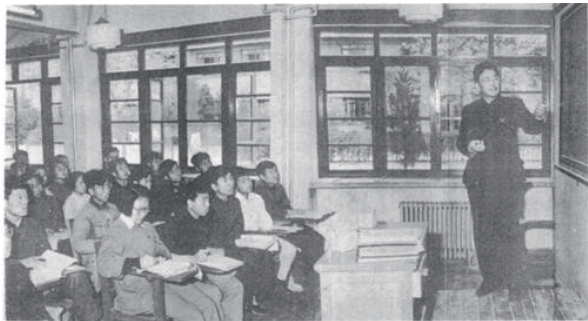


图3 华罗庚正在北京市玉泉路上课，这间教室后来改造成107机房（图片来源：中国计算机学会）

1957年赴苏联莫斯科大学深造。他后来历任计算所副所长、软件研究所首任所长。1972年访加期间，他将“software”译为“软件”，这一译名沿用至今。许孔时是中国软件事业的先驱者和开拓者，也是最早把编译系统引进国内的计算机专家。

在华罗庚的推动下，计算技术的种子不仅播撒在中国科学院的实验室里，也播撒在中国的高等学校中，为日后中国计算机事业的蓬勃发展储备了雄厚的人才力量。从数学所的一个三人小组，到计算所的四期训练班，再到中科大的计算机专业，华罗庚亲手构建了中国计算技术人才培养的完整体系。

在华罗庚奠定的基础上，中国计算技术事业迅速开花结果。1958年8月1日，我国第一台通用数字电子计算机——八一型数字电子计算机（后改称103机）研制成功，标志着我国第一台电子计算机诞生。103机运算速度虽然只有每秒30次，但它结束了中国没有电子计算机的历史。1959年国庆节前，我国第一台大型通用电子计算机104机研制成功。随后，107机（1960年5月）、119机（1964年4月）、109乙机（1965年6月）、109丙机（1967年9月）、013机（1976年11月）、757机（1983年11月）等计算机相继问世。其中，109丙机持续服务了15年，被誉为“功勋计算机”。这些第一代电子计算机有些承担了“两弹一星”研制过程中的大量关键运算，是“两弹一星”事业的幕后英雄。20世纪60年代初，在计算所这片沃土上，冯康独立于西方创造了一整套解微分方程问题的系统化计算方法，命名为“基于复原原理的差分方法”，即国际上通称的“有

限元方法”。

华罗庚注重数学的实际应用，并在此过程中培养青年。笔者听李未院士说过，他曾跟随华罗庚先生学习并协助推广统筹法和优选法。撰写本文时，笔者专门查阅了《李未院士文集》^[13]（见图4）。1970年10月，华先生正在北京着手推广“优选法”和“统筹法”，需要助手在工厂搞试验。李未时年27岁，被选中成为助手之一，这是他人生中的“第一次科研活动”。到华老那里工作的共有四位教师，主要任务是跟随华老下厂，组织与技术员和工人的座谈，并在厂里寻找合适的研究项目，在华老的指导下用优选法安排科学实验、用统筹法做工程计划。华老专门为四位教师办了一个小班，讲授优选法的理论。此外，国防工业出版社要为华老出版一本介绍优选法的书，责任编辑让李未帮助校对。华老每周还在家中举办讨论班，讲解“黄金分割”和“瞎子爬山”等方法。让李未在学术上得益最深的是华老在家里办的讨论班。这段经历让李未受益匪浅，他不仅学到了数学知识，更领悟了华老的治学方法与演讲风范。笔者数次有幸得到李未老师教诲，笔者关于数理逻辑、哥德尔不完备定理等的功底和兴趣就是在此影响下开始建立的。

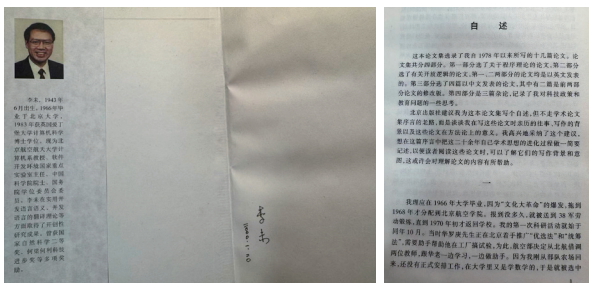


图4 李未院士自述节选（该书由李未院士亲笔签名，目前由笔者珍藏；该书开篇用2页半的篇幅介绍了李未的第一次科研活动——跟随华先生推广应用“双法”）

历史潮流浩浩荡荡。人事有代谢，往来成古今。作为个体，人的精力和寿命总是有限的，但通过学术传承，能有效克服这种有限性。笔者对过去60年图灵奖得主进行了统计^[14]，发现学术谱系发挥了重要作用。从学术谱系的角度看，维纳、熊庆来等都对华罗庚有过教诲或提携，而华先生也教诲或提携

过一大批学者。我们纪念华先生，是为了认清历史的真相，认识并尊重历史的规律，把当下以及未来的事情做好。

笔者对提携华罗庚的维纳怀有深深的敬意。维纳的《控制论：或关于在动物和机器中控制和通信的科学》是一本名著，但一直缺少高质量的中文翻译和解读，特别是“控制论”一词，似乎只是关于控制的理论，一定程度上容易引起误解。为了从源头研究清楚智能的本质，笔者立足当前，以现代观点对 70 多年前维纳的这本著作逐段逐章进行详细解读。李国杰院士百忙之中用半个月时间通读了笔者的解读，并为笔者做了序言，他提出应该将“Cybernetics”一词翻译为“智理学”。这是非常有见地的看法。以考据学的办法研究智理学，注重数学的运用（这是华先生的主张），将生物智能与人工智能统一起来，这既是笔者的一个不揣浅陋的学术设想，也是撰写本文的一个潜在背景。

逝世前夕仍在支持计算技术发展

1985 年 6 月 1 日，中国计算机学会在北京举行成立大会（见图 5）。华罗庚亲临现场（见图 6）并发表讲话。鲜为人知的是，在出席大会的间隙，他在一把折扇上记下了数论方面的思考（见图 7）。这把目前收藏在中国国家博物馆的折扇，展现的是华先生惜时如金、热爱科学、孜孜不倦的精神，令人感动和敬佩。仅仅 11 天之后，1985 年 6 月 12 日下午，华罗庚应日本数学会邀请在东京大学访问。当时在场的日本数学会理事长回忆说，“演讲结束，得到观

众热烈的掌声，先生脸上浮现出满意的笑容。紧接着，他就像垮掉一样倒了下来。”^[15] 华先生心肌梗死发作经抢救约 4 小时后不幸离世²⁰，诠释了“生命不息、奋斗不止”²¹。



图5 1985年6月1日，中国计算机学会成立合影（局部）（左一夏培肃，左三范新弼，右一张效祥）（图片来源：莫根生²²）



图6 1985年6月1日，中国计算机学会成立大会上计算所五室主任范新弼与华罗庚先生握手（图片来源：甘鸿²³）

²⁰ 在华先生离世后的 9 天后，1985 年 6 月 21 日，日本数学会理事长小松彦三郎致信中国数学会理事长吴文俊，较详细地叙述了华先生演讲的内容以及被抢救的过程。文献 [15] 的第 212~213 页收录了小松彦三郎的这封信。

²¹ 最近笔者注意到，北京生命科学研究所所长王晓东院士不太愿意自己被称为“战略科学家”，他说“战略科学家”往往给人的印象是已经基本脱离一线研究，他宁愿被称为“战壕科学家”（见 <https://www.toutiao.com/video/7662568623164440628/>）。从这个意义上说，华先生在 35 岁左右已经是“战略科学家”，直至 75 岁逝世当天仍然是一位“战壕科学家”。

²² 莫根生是 1956 年 3 月访苏代表团成员，曾担任 103 机的工程组组长^[10]。

²³ 甘鸿 1939 年出生，1954~1957 年就读于北京无线电工业学校，专业为无线电零件与组件制造，1957 年 8 月进入计算所工作，在二室主任王正领导下，由归国科学家范新弼博士指导，参与磁心存储器研制。



图7 华罗庚在去世前11天参加中国计算机学会成立大会间隙书写的扇面（图片来源：中国国家博物馆）

相关工作

国内关于华罗庚的传记有多本。笔者只考察了较为权威、严谨的一部分。据笔者观察，以下三本传记都具有较高的权威性，且各有特色。这三本传记的作者都曾见过而且熟悉华先生。

第一本传记是由丘成桐院士、杨乐院士等主编的《传奇数学家华罗庚——纪念华罗庚诞辰100周年》^[15]，包括40余篇论文，主要由华先生的朋友（如陈省身）、同事（如杨乐）、学生（如徐利治）和子女（如华俊东）撰写，每人写1篇，这本书作者众多，与华先生长期交往甚至是耳濡目染，信源丰富，这是相对其他书的优势。遗憾的是，几乎没有人提到华先生关于筹备计算所或发展计算技术的活动或贡献。全书只在最后总结华先生生平时提到一句，“1956年，参与制订《十二年科学技术发展规划》，并担任计算技术研究所筹备委员会主任，负责计算机和计算数学的发展。”

第二本传记是由王元院士著的《华罗庚》^[5]。1982年4月1日，胡耀邦总书记给华先生回信：“我希望能把你一生为科学而奋斗的动人经历，以回忆录的形式写下来，留给年轻人。”也就是说，撰写传记已经是国家领导人直接的建议。1985年华先生身体已相当虚弱，躺在床上对王元说“你说过将来要为我写个传，我替你拟了一个提纲，供你参

考，你看看行吗？”^[5]提纲写在一张数学草稿纸的空白处。可见，王元撰写传记得到了华先生的首肯和建议。王元熟悉情况，严谨细致，参考了提纲但没有拘泥于提纲，用王元自己的话说，“一切取材尽量做到反复核实，并客观地征引各方面不同观点的材料。”^[5]王元“历时十年，埋首伏案为华先生撰写了传记《华罗庚》”²⁴。该书在1995年（即华先生逝世10周年时）出版。之后，王元又做了订正和增补，2025年出了新版，中国科学院原院长白春礼为此书作序。全书分10章，共102节，与计算技术直接相关的是第48节、第61节。遗憾的是，该书没有提到华先生在20世纪40年代给国民政府的三封信所论及的关于发展计算机及计算技术的构想，关于推广“双法”部分提到的助手中没有李未。

第三本传记是由新华社高级记者顾迈男著的《华罗庚传》^[8]。顾迈男在1982—1984年间，历时18个月，采访了华罗庚以及华先生的同事、学生、姐姐、子女、儿媳等，最终完成书稿的撰写。中国科学院原院长周光召为此书作序。该书共19章，第10章详细叙述了华先生与冯·诺依曼的交往，如何物色并争取闵乃大、夏培肃、王传英三人。遗憾的是，这本书提到华先生1936年出国留学时，没有提到维纳所发挥的重要作用，也没有提到华先生40年代给国民政府的三封信所论及的关于发展计算机及计算技术的构想。

结束语

从1945年向国民政府教育部提交发展计算机的建议书，到1952年在数学所成立中国第一个计算机科研小组；从1956年主持制定计算技术十二年规划，到担任计算所筹备委员会主任；从创办计算技术训练班到创建中科大的计算机专业——华罗庚带领一批卓越的同事将中国计算技术从一片空白带入了蓬勃发展的轨道。他不仅是享誉世界的数学家，更是新中国计算技术事业的奠基人和最主要的开拓

²⁴ 引自白春礼院士给此书作的序言。

者。以华罗庚为代表的先驱当年擘画的蓝图正在逐渐变为现实。作为“中国计算机事业的摇篮”，迄今计算所取得了包括5项国家科学技术进步奖一等奖在内的一大批技术成果，培养了一大批影响全国的专业人才，也有了一批重要的包括市值数万亿的公司的产业化成果。

笔者是一名与华先生素昧平生的普通科研工作者，在深入了解和考证许多史实之后，逐渐对华先生产生景仰和感恩。华先生是“破四唯”的典范，是“既能又能”的典范：既能做出世界一流的纯粹数学成果，又能推广“双法”，取得大量应用数学成果；既能坐冷板凳自学钻研，又能建言献策和引领带动；既能从事精深的科研，又能从事广泛的科普。华先生具有深厚的爱国情怀，这是他干事业的动力基础。他较早地全面认识到纯粹数学、应用数学、计算数学、计算机技术都有用武之地，具有宽阔的学术视野和长远的战略眼光。他积极向国家建言，统筹规划，精心布局，身体力行，将爱国情怀转化为实际行动。他不满于独善其身，尽可能引领和培养更多的青年，具有广泛的社会影响力。

中国工程院院士李国杰倡导科技人才应具备战略思维，强调要能对科技发展趋势、国家重大需求进行综合研判和谋划^[16]。华罗庚先生在八十年前便以他的远见和行动，为这一倡导提供了最好的历史注脚。他率先垂范，证明了战略眼光与一线科研可以深度融合，堪称科技人才战略思维的典范。华罗庚留给中国计算技术事业的，不仅是一个研究所、一批计算机、一批人才，更是一种爱国情怀、一种战略远见、一种知识分子的担当。 ■

致谢：计算机历史资深研究者徐祖哲、中国科学院自然科学史研究所研究员郭金海、CCF 计算机历史工作委员会主任委员司宏伟、中国科学院计算技术研究所档案室主任潘朝凤等同志对本文初稿提出了宝贵意见和建议。谨以此文祝贺计算所成立70周年，纪念中国计算机事业70周年，纪念为新中国计算技术事业创立和发展作出贡献的所有人员。



刘宇航

CCF 高级会员，CCCF 编委。中国科学院计算技术研究所副研究员。主要研究方向为计算机体系结构、高性能计算、存储系统、智能并发系统。
liuyuhang@ict.ac.cn

延伸阅读

- [1] 夏培肃. 华罗庚：中国计算机事业的主要奠基人[N]. 科学时报, 2010-09-27(A2).
- [2] 中国科学院一九五三年召开所长会议的文件材料[A]. 北京：中国科学院档案馆. 档案号1953-03-008.
- [3] 高庆狮. 中国计算50年[N]. 中国数字电子计算机的创业历程及领路人. 中国计算机报. 2006.
- [4] 刘宇航，谭丽娅. 计算装置历史演变选析及对构建“计算技术考据学”的若干思考[J]. 计算, 2025, 1(3): 88-95.
- [5] 王元. 华罗庚[M]. 湖南教育出版社. 2025年2月第1版.
- [6] 郭金海. 1945年华罗庚对中国发展计算机的建议及其流变[J]. 内蒙古师范大学学报（自然科学汉文版），2019, 48(6): 479-490.
- [7] 中央研究院关于派员出国学习及各研究所图书仪器申购等事项文书[A]. 南京：中国第二历史档案馆，全宗号393, 案卷号65.
- [8] 顾迈男. 华罗庚传[M]. 广东高等教育出版社. 2025年9月第1版.
- [9] 夏培肃. 我国第一个电子计算机科研组[J]. 中国科技史料, 1985, 6(1): 13-18.
- [10] 徐祖哲. 溯源中国计算机[M]. 北京：生活·读书·新知三联书店, 2015：15-26.
- [11] 数学所成立发展方向的意见[A]. 北京：中国科学院档案馆，档案号Z370-8.
- [12] 一九五六—一九六七科学技术发展远景规划纲要（修正草案）[A]. 中共中央文献研究室. 建国以来重要文献选编：第9册. 北京：中央文献出版社, 2011: 373-459.
- [13] 李未. 李未院士文集[M]. 北京：北京出版社, 1999年12月第1版: 1-3.
- [14] 刘宇航. 过去60年图灵奖得主统计分布规律及其对我国信息技术界的启示[J]. 计算, 2026, 2(7): 63-76.
- [15] 丘成桐，杨乐，季理真，等. 传奇数学家华罗庚——纪念华罗庚诞辰100周年[M]. 高等教育出版社. 2010年9月第1版.
- [16] 李国杰. 努力培养造就更多战略科学家[N]. 人民日报, 2024-02-02(09).