

华罗庚：创造自主的数学研究

□ 胡明艳 白英慧

浩瀚星空中，有一颗国际编号为364875号的小行星——“华罗庚星”。这颗以我国著名数学家华罗庚命名的小行星闪耀苍穹，彰显着华罗庚为科学事业作出的不朽贡献，更昭示着华罗庚高贵的精神品质万古长青！

为学：努力不计年，自强永不息

1910年11月12日，华罗庚生于江苏省金坛县。“罗庚”一名取自“进德避邪，同庚百岁”的寓意。在金坛初中，数学老师王维克等人激发了华罗庚的数学天赋。可惜，华罗庚的求学之路并不顺利。他因家境贫寒被迫退学，终身只有初中学历。15岁辍学回到家乡后，华罗庚一边帮助父亲照料杂货店，一边自学数学。他仅靠一本《大代数》、一本《解析几何》以及一本50页的《微积分》，每天自学10个小时以上。5年后，他学完了高中三年和大学低年级的全部课程，为以后研究数论打下了坚实的基础。然而，华罗庚专注于刻苦自学，受到的却是包括父亲在内的周围人的不解甚至阻挠。19岁时，华罗庚不幸染上伤寒，左腿关节变形弯曲，落下终身残疾。面对诸多困难与阻力，华罗庚不但没有气馁，反而坚定了与命运斗争的决心。他说：“我要用健全的头脑，代替不健全的双腿！”

1930年，身为金坛中学庶务员的华罗庚，在上海《科学》杂志上发表了《苏家驹之代数的五次方程式解法不能成立之理由》，轰动当时的中国数学界，受到了清华大学数学系主任熊庆来的青睐。1931年，华罗庚进入清华园，从此正式踏上潜心治学的道路。他在清华用一年半时间便攻下了数学系全部课程，还自学了英文、德文和法文，并在各国数学杂志上发表了十几篇关于数论方面的论文，引起了国外数学家的关注。1936年夏，华罗庚赴英国剑桥大学学习。在剑桥期间，他为学问而不为学历，热忱投身学术研究，先后就华林问题、他利问题、奇数的哥德巴赫问题等发表了18篇高水平论文，提出了“华氏定理”，受到国际数学界一致称赞。

此后的华罗庚，就像他自己说的那样：“努力不计年，自强永不息。学习数学是一辈子的事。”他在数学领域不断进取，开拓了我国解析数论、典型群、矩阵几何学、自守函数论、多复变函数论和应用数学等许多方面的研究，一生留下了150篇论文、10部专著，其中8部为国外翻译出版并列入20世纪数学的经典著作之列。芝加哥科学技术博

归国科学家



物馆因此将华罗庚列为88个当代数学伟人之一，美国著名数学家贝特曼也称他为“中国的爱因斯坦，足以成为全世界所有著名科学院的院士”。

爱国：我们应当回去

华罗庚一生中曾两度放弃国外安逸生活回国，一次是从英国剑桥返回到西南联大与同胞们共患难；一次是放弃美国伊利诺伊大学终身教授身份回新中国参加建设。

1937年“七七事变”后，华罗庚心系祖国，放弃了继续在国外攀登数学高峰的机会，提前整理行装。翌年，他回到祖国，在西南联合大学担任教授。战火纷飞的年代，华罗庚一家人不仅每天都面临被日军轰炸的生命危险，还要面对物资奇缺、物价飞涨的生活困顿，过得十分艰难。尽管如此，华罗庚研究数学的热情依旧高涨，先后写出20多篇论文，并完成了自己的第一部数学著作《堆垒素数论》。至今，这本书的主要结果仍居世

界领先地位。

1946年秋，华罗庚应普林斯顿大学邀请去美国讲学，并于1948年被美国伊利诺依大学聘为终身教授。彼时的华罗庚已是蜚声中外的著名数学家，每天坐着小车去上课，学术进展顺利，生活安逸舒适。然而，华罗庚并没有在美国久居之意，时刻牵挂着祖国，得知新中国成立，一心报国的华罗庚毅然舍弃美国的优渥生活，带着妻儿踏上了归途。在归国途中，逗留香港的华罗庚发表了《致中国全体留美学生的公开信》。信中，华罗庚饱含深情地写道：“朋友们！‘梁园虽好，非久居之乡’，归来来兮！”“为了抉择真理，我们应当回去；为了国家和民族，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，建立我们工作的基础，为我们伟大祖国的建设和发展而奋斗！”这封信通过无线电波传遍世界，感动了万千海外华夏学子，为新中国唤回大批留学人才。

回国后，华罗庚先后担任清华大学数学系主任、中国科学院数学所所

长、中国科学院计算技术研究所筹备委员会主任等，不仅个人学术研究硕果累累，更为中国数学事业提出了“创造自主的数学研究”的战略构想，绘制了包括纯粹数学各分支、应用数学的各个方面以及计算数学和计算技术的发展在内的“三部曲”蓝图，极大促进了我国数学及相关学科的发展，也为我国计算机科学发展作出了重要的开创性贡献。

1980年，美国《科学》杂志发表了《华罗庚形成的中国数学》一文。文中，著名数学家阿特勒·赛尔贝格认真思考之后说：“要是华罗庚像他的许多同胞那样，在第二次世界大战之后，仍然留在美国的话，毫无疑问，他本来会对数学作出更多的贡献。另一方面，我认为他回国对中国数学是十分重要的，很难想像，如果他不曾回国，中国的数学会怎么样”。

育人：人梯精神很重要

毛泽东曾嘱托华罗庚：你也是苦

出身，希望你为我们培养出些好学生们！面对这份来自新中国领袖的殷切嘱托，华罗庚谨记心中，努力践行。他认为“人梯精神很重要”，甘愿让年轻人踏着自己的肩膀攀登世界科学的高峰。

为了培养中国年轻科学家，华罗庚言传身教，创办数学讨论班，几乎每个周末和晚上都不会休息，用自己的勤学不怠感染学生。他不仅传授专业知识，还教学生如何做学问，提出了“下棋找高手，弄斧到班门”“读书由薄到厚，再由厚到薄”等独特学习方法。面对挑战自己权威的厦门图书馆管理员陈景润，华罗庚不但生气，反而十分欣赏他的才华和勇气，将其邀请到北京参加数学讨论会、作报告。在华罗庚的关心下，陈景润被调到中国科学院数学所工作，最终在攻克哥德巴赫猜想方面取得了世界领先的业绩。1958年，华罗庚积极参与筹建了中国科学技术大学，主持创办了“应用数学与计算技术系”并兼任系主任，邀请关肇直和吴文俊等当时中国最杰出

的数学家任教，创造性地提出了把所有数学基础课整合到一起的“一条龙”教学方法。在华罗庚的悉心培育下，一大批年轻数学家如雨后春笋般涌现出来，其中很多人日后都成为我国数学界的骨干力量，有些还是国际知名数学家。

除了精心发现和培养人才，华罗庚还仿照苏联模式，倡导在中国举办中学生数学竞赛活动，为中国数学事业储蓄后备力量。他身体力行地组织和参与历次中学生数学竞赛活动，不仅亲自出试题、监考、改试卷，还多次到外地宣传推动中学生数学竞赛，亲自给学生作报告，撰写《从杨辉三角谈起》《从祖冲之的圆周率谈起》《从孙子的“神奇妙算”开始》《数学归纳法》等通俗读物，培养中学生对数学的兴趣。此外，华罗庚也通过在报刊上写文章的方式向广大青年分享自己学习数学的经验和体会，鼓励他们通过自学而进步，为中国的教育事业作出了突出贡献。

为民：一心为人民，慷慨掷此身

华罗庚数学成就斐然，被外国同行称为“中国的爱因斯坦”，但他更中意人民群众叫他“人民数学家”。他一生都坚守对祖国的热爱，心怀永远跟党走坚定信念。在多次递交入党申请书之后，1979年，华罗庚被吸收加入中国共产党。接到党组织通知的华罗庚激动得一夜未睡，立志要把余生奉献给祖国，奉献给人民，奉献给党，奉献给壮丽的共产主义事业！

华罗庚自上世纪60年代，不顾年迈体弱，连续近20年深入全国27个省、市、自治区，奔赴工厂、矿山和工地，与工人、农民同吃同住，撰写通俗读物，讲解优选法与统筹法（简称“双法”），帮助解决了大量实际生产中的难题，创造了可观的经济效益。即便途中得了心肌梗塞，年近古稀的华罗庚仍秉持“生产若能长一寸，何惜老病对黄昏”的理念，坚持把科学知识和科学方法送到工农群众中去。

华罗庚离开我们已经37年了，在江苏省金坛县的华罗庚纪念馆门前，有一幅苏步青题写的楹联：“一代畴人高山齐仰止，千秋事业祖国在腾飞”。这是对华罗庚毕生奋斗的生动写照。在中华民族伟大复兴之路上，愿更多的中国科技工作者都如华罗庚一般，怀一腔爱国热忱，下一番科学伟业，做一位人民科学家！

如何确保国防科技领域

□ 刘仓理

刘仓理，实验物理专家。长期从事冲击波物理、爆轰物理、激光与物质相互作用研究。在装备研发和武器物理研究方面取得多项重要成果，为新时期我国武器装备创新发展作出了突出贡献。获得国家及军队科技奖数十项，获国防科技工业杰出人才奖、全国创新争先奖、求是杰出青年奖等，入选“新世纪百千万人才工程”。2021年当选为中国科学院院士。



在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上，习近平总书记强调，要健全社会主义市场经济条件下新型举国体制。国防科技领域“科技链”和“人才链”事关国家安全命脉，事关民族生存发展。如何发挥新型举国体制优势，确保国防科技领域“科技链”“人才链”安全？我的理解要做到三个方面——选准攻关目标、凝聚优秀人才、营造良好生态。

选准攻关目标

举国体制的首要特征，是其目标

体现国家意志、国家战略，集中力量办的是事关国家民族的“大事”。这决定了举国体制在一定时期内只针对有限目标。健全国防科技领域的新型举国体制，构建从战略需求出发的科技攻关目标决策体系尤为重要。

“两弹一星”等工程的目标决策，都是基于西方国家先走了一步，目标的“可达性”已经解决。过去很长一段时间内，我们都在“跟跑”和“追赶”。别人建什么，我们也要有；别人研究什么，我们也要跟上……这是符合国情的战略选择，也是国家科技发展必补的功课。但跟跑日久，形成一种对国外科技发展方向、技术途径的依赖性。这种依赖性对整个科技创新发展是非常不利的，对国防科技领域尤甚。要实现科技自立自强，必须破除科技思想的依赖性。原因有三：一是源自外部压力，以前能抄的作业现在抄不到了，或者抄到的可能是假的、错的；二是源自我们所处的位置，在某些方面我们成了“国际班”上最好的学生，我们不懂的问题大家都回答不了；三是源自当今世界在科技革命和军事革命发展洪流中所处的历史方位，在往无人区探索的进程中，大家的起点趋于一致了。因此，国家大力支持和鼓励从0到1的原创性研究。仅这样还不够，我们还要向钱学森、邓稼先等老一辈科学家学习，

要进一步从观念、思想、视角、方法等方面形成我们自己的体系。只有先做到科技思想的自立自强，才能实现科技的自立自强。

同时，科技思想上的前瞻性、引领性要能够转化为确定的、可行的目标，才能适用科技攻关举国体制。要打破“跟跑”依赖，就要构建起国防关键领域重大战略需求—科学技术问题—成果工程应用的循环体系。过去这个“循环”，有的以单线条的形式分散在各个部门、单位乃至团队，难以形成创新合力；有的出现了断点，许多成果没有走向装备应用；还有大量工作游离于循环之外，阻碍了创新效率、效能的提升。现在我们需要充分运用基于信息、数字化的方法，从顶层的场景概念设计，到需求研判，再到体系设计，对面临的科学技术问题，举国体制的基础条件、风险等级等进行全面、科学的论证与评价，对任务组织形式、成果应用预期、应用路径进行闭环设计，实现基于数据的、科学的新型举国体制目标决策。

凝聚优秀人才

举国体制的另一个重要特征是凝聚优秀人才。习近平总书记指出，综合国力竞争说到底还是人才竞争。健全

国防科技领域的新型举国体制，要回答好两个问题：一是国防领域科技攻关需要什么样的人？二是如何凝聚起这样的人才？

爱国奉献，是新中国举国体制赖以团结和汇聚一批科技精英、仁人志士的精神内核；到了今天，仍然是国防科技领域新型举国体制选人用人需要坚持的重要标准。有人会说，现代社会早就价值多元化了，还光讲“爱国奉献”有用吗？——不但有用，还必须讲，尤其是在国防科技领域的科技攻关、重大工程中更要讲！精神内核是指引和支持一个人奋斗和追求的原始动力，是凝聚一支队伍最有力的核心力量。国防科技领域新型举国体制的核心人才队伍，一定要识别、遴选、团结那些对祖国充满热爱、对党和人民的事业充满激情、以民族自立自强为己任的战略科学家、科技领军人才和青年人才。政治过硬是科技队伍“特别能吃苦、特别能攻关、特别能创新、特别能协作”的信念支撑，是任务过硬、工程过硬的前提条件！

有爱国奉献的精神感召，还需有聚才育才的机制举措。当年23位“两弹一星”功勋奖章获得者中，有21位是从海外留学归国，在参加“两弹一星”攻关任务前有14位来自中国科学院、5位来自高校。这样的聚才力度要

在今天重现，非创新用人模式不可。可以在国防科技领域战略需求牵引下，探索建立有利于汇聚多学科、多任务（科学、技术、工程、数学）人才的灵活用人机制。以国家使命、崇高事业“聚人才”；以精准引进急需紧缺人才、大力发展科教协同、畅通人才流动、多种用人模式并存等措施“蓄人才”；以学科背景多样、任务属性多样、人才层次梯度合理的多元融合模式“配人才”；在交叉科学问题挑战、“急难险重”攻关任务中“育人才”；以强化知识产权保护、客观分类评价人才贡献、严厉打击弄虚作假等改革攻坚举措“励人才”；以科研结构扁平、交流方向交叉、学术交流常态、协作成果显性的交流协作氛围“融人才”。多措并举，聚天下英才而用之，把“识才爱才敬才育才”落实落脚到人才保障、服务工作中，打造融通、繁荣的国防科技领域创新“人才链”。

营造良好生态

目标既定、人才就位，还需要与时代特征相适宜的生态环境，才能催生新型举国体制的奇迹。用数学的思维看，新中国举国体制的图景是全国各地向一个中心汇聚的“射线”状组织模式，这种模式随着时代的变迁已经不可复制，需要创新思路 and 模式。我们能够想象：独链易断，网不易断；平面的网络易破，而立体的网络更为坚固。要健全可持续发展的新型举国体制，使我们的国防科技领域“科技链”更加牢固、更加健壮，就要把它织成一张密密实实的网，使其融入到国家乃至全球的“科技链”“产业链”当中去，这就是生态营造。

习近平总书记关于“构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”的重要思想，已经为我们指明了方向。首先要做的，是打破国防科技领域科技创新与市场之间的壁垒，使国防科技领域“科技链”深度融入社会主义市场经济，与

市场经济“创新链”“产业链”紧密交织。新型举国体制的“新”，在于它是“在社会主义市场经济条件下”发挥作用。对于国防科技关键领域而言，当前市场经济的作用发挥还远远不够。要健全新型举国体制，国防科技关键领域科研生产单位首先要革自己的命。要下决心打破“特殊性”思想，打破“计划体制”惯性依赖，打破固有的利益链条，把科研生产中基础的、共性的，特别是“卡脖子”的原材料、元器件、软件等需求“放出去”，把新技术、新产品、新工艺从市场、从企业“引进来”，形成科技攻关和技术产品供给的良性竞争机制，促使相关领域创新更加活跃、保障更加经济；要克服暂时的困难，坚持不懈把国产化技术和产品“用起来”，在反馈迭代、螺旋上升中实现自主可控，使国防科技领域科技创新真正扎根于国家最先进的科技和工业基础之上。

同时，要持续畅通国内国际双循环。国防科技领域的发展和革新高度依赖科技创新，不能被任何形式的威胁阻遏。要以“坚持胸怀天下”的胸襟和眼光，持之以恒坚持开放协同创新，面向全球推进科技合作，融入全球创新网络。

举国体制是我们创造“两弹一星”辉煌的成功法宝，健全新型举国体制，是确保国防科技领域发展与安全的战略选择，也是必由之路。只要我们团结一致、顽强拼搏，发挥新型举国体制优势，把握时代脉搏，凝聚智慧力量，就一定能够不断迸发出超乎寻常的中国速度、中国力量。

