

葛庭燧是我国著名物理学家，是国际上公认的滞弹性内耗领域创始人之一。他首次发明了金属内耗测量装置，被世界科学界命名为“葛氏摆”，并利用该装置发现了晶界内耗峰“葛氏峰”这一科学规律，奠定了滞弹性相关理论的实验基础，在国际学术界产生重大影响。他从1949年回国后，为发展、繁荣祖国的科学事业坚持不懈勤奋耕耘在科研第一线，为中国科学发展跻身世界前沿耗尽了心血。他长年在内耗、晶体缺陷和金属力学领域不断开拓创新，为培养年轻一代中国材料科学人才作出了奠基性、开创性贡献。

推动了留美学人参加新中国建设的高潮

葛庭燧1913年5月3日出生于山东蓬莱一个普通农民家庭，从小就听外国列强以洋枪洋炮侵略中国的故事。1930年，葛庭燧从北京师范大学理预科考入清华大学物理系，师从叶企孙先生。抗日战争爆发后，受进步同学和先进分子“科学救国”“富国强兵”思想的影响，他与章宏道、黄薇等组建了外围群众团体“实用科学研究会”，对民众进行科普宣传，启蒙民众，努力拯救濒临灭亡的民族和国家。卢沟桥事变后，葛庭燧以燕京大学作掩护，为抗日游击队提供科技报刊资料 and 关键物资器材。1941年，他漂洋过海去了美国，虽远离祖国，也没能阻挡他在科学研究上不断攻坚克难。他仅用两年时间完成博士论文工作，1943年获美国加利福尼亚大学博士学位，二战期间美国军队用到了他“不可见紫外光源”的相关论文研究成果。

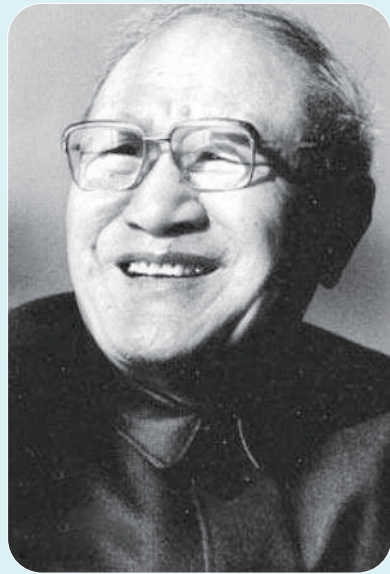
即使在外留学，葛庭燧也心系祖国。在留美同学丁儆、陈立的积极推动下，他于1949年2月牵头组织“留美中国科学工作者协会”（美中科协），加强了同世界各地科技工作者的联系，推动了留美学人参加新中国建设的高潮。葛庭燧将美国朋友的劝告“你回去将会断送你的科研事业”“在现代科技书籍里，能找到几个中国人的名字？”置于脑后，并致信钱学森：“每思我等久滞国外，对于国内伟大的生存斗争犹如隔岸观火，辄觉凄惨而自惭”，建议钱学森要“早日返国，领导国内建立航空工业”，同时大造归国舆论，鼓励留学生为新中国作贡献。1993年，钱学森在给葛庭燧80寿诞的贺信中写道，“我永远也不能忘记是你引导我回到祖国的怀抱”，言语中饱含

葛庭燧：“引导”钱学森归国的金属物理学家

□ 赵青奇



葛庭燧（1913.5.3—2000.4.29），山东蓬莱人，金属物理学家，国际滞弹性内耗研究领域创始人之一。1937年毕业于清华大学，1940年获燕京大学理学硕士学位，1943年获美国加利福尼亚大学博士学位，1943—1945年，参与美国曼哈顿计划中有关原子弹及远程雷达的研究，获美国国防研究委员会颁发的奖状和奖章。1949年回国，1951年加入九三学社，1955年被选聘为中国科学院学部委员（院士），1979年加入中国共产党。葛庭燧毕生致力于金属物理学的发展研究。他所领导的研究集体在晶界弛豫、位错阻尼和非线性滞弹性内耗研究方面取得了大量的原创性成果。他本人也因杰出的科学成就先后获得内耗与超声衰减领域的甄纳奖，桥口隆吉材料科学奖，美国矿物、金属和材料（TMS）学会的梅尔奖和何梁何利基金科技进步奖。



展，甘当“铺路石子”，倾注大量心血，引领年轻人不断向前开拓。他先后发表论文近250篇，被引1000多次；发明的“葛氏摆”被国际学界应用了半个世纪；带出了一个把研究成果不断推向世界前沿的科研团队。“我始终没有忘记我对祖国所负的责任。祖国强大了，科技发展了，中国人在世界上才有地位。”活到老，学到老，工作到老，葛庭燧重病期间依旧为科学事业接续奋战，争分夺秒著书立说，完成了60余万字的学术专著《固体内耗理论基础》，成为我国基础研究突破的标志之一。

“最知心的知识分子”

葛庭燧不仅在基础研究领域开花结果，还主动奔向经济建设的主战场，将所学知识与生产实际相结合，深入工厂企业，攻克了飞机大梁、起落架和水闸门的防腐蚀等技术难题，被誉为“最知心的知识分子”。在沈阳工作期间，职工生活困难，他就自掏腰包一万元为大家排忧解难，毫不吝惜资助购买仪器部件。在合肥科学岛听了京剧演出后，他极力支持弘扬中华优秀传统文化，慷慨捐赠一台进口收录机。他还通过希望工程救助贫困学生。他热衷科普工作，撰写科普读本印发给大家。20世纪末期，长江发生洪涝灾害，安徽遭受特大洪灾，他先后4次捐款，把中国科学院颁发的2万元奖金也捐赠给了合肥分院实验室和子弟学校，充分体现了他忧国忧民的情怀。20世纪60年代初，他用自己积蓄为家乡自力更生、发展生产购买农用机械，真情相助患病亲友。

葛庭燧爱护年轻人的时候也会严格要求，他激励青年人重视科学研究方法，训练他们亲自动手、实际操作的基本功。他告诫年轻人要适应摸爬滚打的艰苦环境，搞科研工作要团结合作，集体讨论和个人钻研相结合，要有攻关不畏难的拼搏精神和团结奋斗的优良作风。他坚信在祖国的实验室一定能 outcomes。“不能多花一个马克”，这是葛庭燧20世纪70年代末期在西德访学时经常挂在嘴边的一句话。他成果丰硕却生活简朴，千方百计节约开支，一分一厘积攒外汇，想方设法支援祖国建设。在葛庭燧先生的科学理论基础上，科学家研制的缓冲拉杆材料为“嫦娥三号”软着陆作出重要贡献，新一代高效吸能合金保障“天问一号”成功着陆于火星表面，这些研究成果是对葛庭燧先生最好的告慰。

着感激之情。葛庭燧作为新中国成立早期归国的科学家，始终遵循无我无私、热血报国的价值追求，令后辈学者十分感动。

确立了国内耗研究在国际学术界的地位

1943年，葛庭燧应麻省理工学院（MIT）理学院邀请，参与了美国国防委员会绝密项目“铀及其化合物的光谱化学分析和远程雷达两用天线开关的气体放电”研究。二战后，应甄纳教授邀请参加芝加哥大学金属研究所筹建工作。在当时设备简陋、条件困难的情况下，葛庭燧很快在仪器研制和科学研究上取得了突破性成果。葛庭燧以扭摆内耗仪、晶界内耗峰的成

果让研究所名气大增，国际上以他姓氏命名为“葛氏扭摆”和“葛氏峰”，他还提出了晶粒间界无原子群模型“葛氏晶界模型”，以解释晶界内耗峰的机制。

1989年，他以达到世界领先水平的研究成果获得内耗领域国际最高奖——甄纳奖；1999年他荣获美国矿物、金属和材料协会（TMS）设立的材料科学国际大奖——梅尔奖，确立了中国内耗研究在国际学术界的地位。杨振宁专门致信表示感慨：“六十多年你对内耗问题的贡献，对培养中国材料科学人才的努力是大家都称赞不绝的。”

针对20世纪90年代的“下海”热（经商、办企业）和“上山”冷现象，他认为“下海”是推动科技成果转化的需要，是必要的有利的，但一

定要稳定支持人才队伍“上山”，攀登科学高峰。“山”指的是基础研究和应用基础研究，这是科技研发的储备和后盾，是高新技术的源泉和先导。经济越发展，越要加强基础研究。基础研究的水平高低决定着国家的科技实力。

再次迎来了科学上的春天

20世纪50年代初期，葛庭燧在清华大学组织建立了首个金属物理研究室，教书育人，桃李芬芳。为加速东北工业生产的发展，1952年被派至沈阳参与中国科学院金属研究所的筹建工作，还针对鞍钢、抚顺实际生产中面临的难题进行研究，做到了科学研

究和技术开发的深度融合，培养了一批技术骨干。1979年，葛庭燧加入中国共产党，再次迎来了科学上的春天。1980年他奉命从东北调到合肥董铺岛（后改称科学岛）从事科教基地的建设事宜，以“摸爬滚打、勤俭建所”为口号筹建中国科学院固体物理研究所、成立内耗研究实验室。年近七旬的他，在科学的春天里，焕发出无穷的青春活力。他带领老中青三代科研人员，从实验室基础设施工作着手，矢志不渝、艰苦奋斗，使内耗研究室成为国际知名研究中心，在晶界弛豫、位错阻尼和非线性滞弹性内耗研究方面取得了大量开创性成果。

“为中国人争气，为伟大祖国争光”是葛庭燧不懈奋斗的人生信条。从年轻力壮到老骥伏枥，无论身处祖国哪里，他都在关注内耗研究的进

中国式现代化的系统论解读

□ 徐浩然 胡建涛

“推进中国式现代化是一个系统工程，需要统筹兼顾、系统谋划、整体推进，正确处理好顶层设计与实践探索、战略与策略、守正与创新、效率与公平、活力与秩序、自立自强与对外开放等一系列重大关系。”在新进中央委员会的委员、候补委员和省部级主要领导干部学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想研讨班开班式上，习近平总书记科学把握现代化建设规律，深入系统阐明实践中需要处理好的一系列重大关系，为我们大力推进中国式现代化提供了科学方法论。人类社会是一个复杂巨系统，中国式现代化在特定时空条件下的适应性进化充满了复杂性以及不确定性挑战。“中国航天之父”钱学森创立了“系统工程中国学派”，他认为系统工程是组织管理的技术，搞好系统工程意义重大，因为组织管理水平的提高是我国实现四个现代化中的一件头等大事。从中国式现代化系统工程的架构看，主要涵盖如下五个相互嵌套的关键环节，它们是正确处理好一系列重大关系的认识基础。

一是需求管理环节。系统的需求管理主要是获取运维能力，即确定系统对完成使命任务的具体能力需求。需求管理可以从主体和内容两方面来把握。主体是系统的基本单元，是最基础的子系统，它的基本需求是充分获取负熵流（一切有利于增进系统有序性的物质、能量与信息）来维持自身并实现进化。负熵流源于环境，主体为了应对环境的不确定性而聚集形成新的整体，因此复杂系统呈现多样的层级结构。推进中国式现代化要统筹兼顾不同层级主体的多元需求，其中统筹好基础层级的需求有特殊意义。社会系统的主体是广大人民群众，为人民谋幸福、为民族谋复

兴，这既是我们党领导现代化建设的出发点和落脚点，也是新发展理念的“根”和“魂”。推进中国式现代化要从人民群众普遍关注、反映强烈、反复出现的问题出发，拿出更多改革创新举措，把就业、教育、医疗、社保、住房、养老、食品安全、生态环境、社会治安等问题一个一个解决好，努力让人民群众的获得感成色更足、幸福感更可持续、安全感更有保障。

二是顶层设计环节。系统的顶层设计以需求能力的有效发挥为目标，顶层设计的路线图与时间表主要以有效实现系统运行一体化为重点，最大限度地地将各层次协同起来，从而发挥系统整体的能力。顶层设计环节要求一体化规划，规划设计是确保整体高效运作的系统谋划，通过全面深化改革让系统单元可以实现任意模块化组合，各子系统内部及子系统之间实现结构上的嵌套、功能上的协调，物质、能量与信息在其间畅行无阻，从而最大化发挥整体涌现性。顶层设计是系统宏观尺度层级的行为，系统的宏观层级能够从长时间周期上认识并干预自身的演化。

中国共产党善于用中长期规划指导经济社会发展，从1953年开始我国已经编制实施了13个五年规划（计划），其中改革开放以来编制实施8个，有力推动了经济社会发展、综合国力提升、人民生活改善，创造了世所罕见的经济快速发展奇迹和社会长期稳定奇迹。全面建设社会主义现代化国家需要以各成员主体的交互协同作保障，只有统筹谋划好才能提高改革决策的科学性。全面建设社会主义现代化国家要求相应的改革开放举措，要对经济体制、政治体制、文化体制、社会体制、生态文明体制作出统筹设计，加强对各项改革关联性的研判，努

力做到全局和局部相配套、治本和治标相结合、渐进和突破相促进。

三是综合集成环节。系统的综合集成意味着将多个主体、多个要素或多个层面有机地整合在一起，形成一个更为完整、更为复杂、更为高效的系统。综合集成为系统确立了明确的边界，系统因此内外有别，继而能够作为相对独立的单位同环境进行有选择性的交互。主体、要素之间的多重交互关系使系统的构建工作成为一项复杂工程，因此，系统既要从全局高度掂量需求能力，又要从底层执行单元与基础设施的条件下考虑系统主体及要素对使命任务的匹配程度。系统演化过程中往往出现一种中心化趋势，个别部分取得支配其他部分的地位，即形成控制中心。控制中心属于系统宏观层级，是系统内部的其他组织者，因而能够从全局角度推进综合集成、整体推进系统变革，确保系统的高效能或相对优势。中国式现代化的本质要求之一是坚持中国共产党领导，中国特色社会主义制度的最大优势是中国共产党领导。党的领导是全面的、系统的、整体的，必须全面、系统、整体加以落实。中国特色社会主义国家治理体系天然具有综合集成的制度优势，中国在推进国家治理体系和治理能力现代化过程中，着眼经济、政治、文化、社会等各领域实际工作，构建起了一整套相互衔接的根本制度、基本制度和重要制度。作为一个整体，中国特色社会主义制度体系内各个部分彼此之间不是孤立的，而是交互连通的，具有高度的协同性。

四是演化变革环节。所谓演化变革，涉及系统状态、结构、行为等随时间的变化问题，主要目的是使系统适应新的环境、具备新的能力、履行新的使命。系统的演化行

为包括系统的要素演化和结构演化两类。要素演化的具体行为包括系统使命与任务的变更、能力的演化、参与主体的加入或退出，这些演化行为间存在互动的联系，高层演化驱动底层演化，譬如系统使命任务一旦调整，就可能需要加入新的要素或进行相应的结构调整。演化变革是系统在守正中创新的过程；所谓“守正”，是指系统根据自身相一致的原则进行改变，自参照是系统演化变革的基本过程。系统在同环境交互中形成了自己独特的属性、功能、价值和形态，系统演化变革正是以此为基础来确定未来的方向。中国式现代化既有各国现代化的共同特征，更有基于自己国情的中国特色。要毫不动摇坚持中国式现代化的中国特色、本质要求、重大原则，确保中国式现代化的正确方向。中国式现代化是在中国社会独特的历史和现实基础上生成的，是对世界现代化理论和实践的重大创新。所谓“创新”，是指系统以环境为基本依据不断实现适应性变革。一方面，系统最大的环境是其他系统，其他系统的需要很大程度上决定了系统的功能、结构及演化方向；另一方面，环境为系统变革提供特定的物质、能量、信息，因此环境很大程度上决定系统在变革中实现使命的具体途径。推进中国式现代化要特别重视环境的动态指引作用，打破不合时宜的思维定式，以开放促变革。

五是评估验证环节。评估验证环节是系统连续进化且不离系统目标的重要保障。系统的评估验证包括试验验证和有效评价测度两个方面。系统验证是对工程实施过程中各个阶段的成果进行验证，主要着眼于系统的需求、设计、影响等方面。系统的有效评价测度问题是采用系统工程技术解决分析、构

建、改进与演化问题的基础。对系统的有效评估测度不仅包括综合能力评价、效能评估和贡献率分析，还应该包含系统结构与运作过程的有效性，以及系统演化的有效性，即系统相对稳定时的有效性测度和动态演化时的有效性测度。中国式现代化的本质要求是系统评估验证的主要依据，即坚持中国共产党领导，坚持中国特色社会主义，实现高质量发展，发展全过程人民民主，丰富人民精神世界，实现全体人民共同富裕，促进人与自然和谐共生，推动构建人类命运共同体，创造人类文明新形态。按此标准对推进中国式现代化进行有效评估测度，需要针对具体任务事项进行从定性到定量分析、从定量到定性分析的转化，尤其要充分考虑到系统相对稳定和动态演化之间的冲突，切忌评估验证的绝对化、固定化。评估验证的标准很大程度上引导着系统结构与功能的演化，若标准定义不当，系统不仅难以实现预期的功能或目标，还可能破坏其原有的秩序和适应力。譬如共同富裕如果被误解为整齐划一的致富，那么将挫伤人们的生产积极性，束缚社会生产力的发展，无法促成全体人民的共同富裕。事实上，共同富裕是全体人民共同富裕，是人民群众物质生活和精神生活都富裕，不是少数人的富裕，也不是整齐划一的平均主义。它的目标是在进一步“做大蛋糕”的同时，更合理地“分好蛋糕”。

