

李薰是我国著名物理冶金学家，是世界公认的钢中氢研究领域的创始人。他归国创建中国科学院金属研究所（以下简称“金属所”），是中国冶金科技事业的开拓者和奠基人。“指兔子、打兔子、捡兔子”——李薰用形象的比喻把科研工作分为三类：“指兔子”是确定科研方向，“打兔子”是直接参与科研工作，“捡兔子”是做辅助工作，大家团结合作才能取得成果。而他就是一位善于为祖国科技事业“指兔子”的科学家。

海外成名,开创钢中氢研究领域

1913年11月20日，李薰出生于湖南省邵阳县仁风乡一个颇有名气的书香门第，自小受到良好的中华优秀传统文化教育。1932年，李薰被保送进入湖南大学矿冶工程系读本科，连续4年获湖南省教育厅奖学金和湖南大学免学费奖。由于成绩出众，同学们都叫他“爆脑壳”，意思是“绝顶聪明的头脑”。1937年，李薰考取公费留学名额，于8月启程赴英国谢菲尔德大学冶金学院深造。此时正值七七事变爆发一月有余，李薰人生旅途上的重要一步与中华民族命运的历史转折交织在一起，他更加感受到自己肩负的国家和民族使命之重。

谢菲尔德这座城市素有“英国钢都”之称，谢菲尔德大学冶金学院在当时的科技界享有盛誉。据李薰回忆，在读博期间，他“从来没有在晚上12点以前睡过觉，也从来没有在早晨5点以后起过床”。凭借优异的学业成绩和出色的研究工作，李薰获得了谢菲尔德大学颁发给研究生的最高荣誉“白朗敦奖”，并用不到3年的时间获得了哲学博士学位。

受二战影响，李薰博士毕业后无法马上回国，于是留校继续从事科研工作并指导研究生。1938年，一架英国皇家空军战机在演习中坠落，机毁人亡。这次事故的原因是飞机引擎主轴内部出现了头发丝般粗细的裂纹，称为“发裂”。经过研究，李薰提出钢中氢可能是造成发裂的原因，并通过实验揭示了钢中氢脆的科学奥秘及去氢规律。这一成就轰动西方科技界，李薰成为该领域公认的创始人。同时，这一成就也解决了英国军工部门所需优质合金钢生产制造中的技术难题，帮助英国在二战中取得了决定性胜利。

1951年3月，凭借钢中氢等突出研究成果，谢菲尔德大学授予李薰冶金学博士学位。这种高级科学博士学位通常颁发给公认在相关领域作出杰出贡献的学者。自谢菲尔德大学设立冶金学博士学位以来，在1923—1951年间，李薰是获得该学位的第二人，也是第一位亚洲人。好友王大珩在给李薰的祝贺信中写道：“这真是不容易得来的荣誉，它将为冶金界树立起一面旗帜。”

英国优越的生活工作条件并没有磨灭李薰心中根深蒂固的爱国情感。他有时会哼唱起《苏武牧羊》这首歌，想起灾难深重的祖国，竟流出了

李薰：善于“指兔子”的物理冶金学家

□ 武晨箫



归国科学家

李薰（1913.11.20—1983.3.20），出生于湖南省邵阳县，著名物理冶金学家，我国冶金科技事业的开拓者和奠基人。1936年毕业于湖南大学矿冶工程系。1937年赴英国谢菲尔德大学冶金学院深造，先后于1940年、1951年获得哲学博士学位和冶金学博士学位，任该院研究部负责人。1951年冲破重重阻挠回国，领导创建中国科学院金属研究所，历任中国科学院金属研究所所长、中国科学院沈阳分院院长等职，于1955年选聘为中国科学院学部委员（院士）。1981年，调至北京担任中国科学院副院长兼技术科学部主任。他长期从事严格保密的国防尖端科学研究，在航空航天金属材料研究方面作出了卓越贡献。

眼泪。英国同行多次劝李薰在英国安家落籍，但他明确回答：“我永远是中国人。”在李薰心中，念念不忘的是以自己之长报效祖国。

1950年8月和11月，李薰先后收到时任中国科学院计划局局长钱三强、中国科学院院长郭沫若的来信，邀请他回国为新中国筹建中国科学院冶金研究所。他欣然应允，毅然放弃了经过多年奋斗取得的学术地位和优厚待遇，向谢菲尔德大学提出辞职。但由于英国当局阻挠，直到1951年6月，李薰才取道香港踏上归国之路。

白手起家,擘画创建中国科学院金属研究所

中国科学院金属研究所是新中国成立后第一个以现代科学理论为基础建立的专业金属研究所，也是中国科学院系统内第一个“从无到有”建立起来的研究所。李薰多次在关键时刻“指兔子”，为金属所的发展指明方向。同事们常说，“李所长最突出的特点就是看得远”。

筹建过程中，李薰对所名和选址提出了建议，均被采纳。一方面，由于当时上海已有以“冶金”为名的中国科学院冶金陶瓷研究所，且金属研究比冶金研究的覆盖范围更广，李薰建议将原定的“冶金研究所”改为“金属研究所”。另一方面，金属所的选址有北京和沈阳两个方案。李薰赴沈阳实地考察后，决定选址沈阳，理由是沈阳地处多个钢厂的中心地带，

便于直接了解冶金企业生产的实际情况，更有利于为我国钢铁产业的发展作出贡献。1951年深冬，李薰带领同事和学生来到沈阳南湖，望着脚下这片被白雪覆盖着的茫茫郊野，他充满信心地说：“我们的事业就从这里开始。”沈阳的建所工作开始后，李薰这位刚从英国归来的“洋教授”，又是南方人，跟大家一起吃简易食堂、住集体宿舍，从未提出过半点特殊要求。有人问他“过得惯吗？”他答道：“我们在办自己的事，生活再苦心也甜。”

1953年金属所正式成立，李薰被任命为首任所长。李薰认为，人民拿出这么多钱来建立这个研究所，应当给国家建设解决实际问题。他常说：“不要当‘波斯猫’，供人玩赏不捉耗子。我们要给国家‘捉耗子’。”李薰敏锐地判定，提升冶金技术水平是当务之急。建所初期，金属所工作重点是改进钢铁质量，支援各大钢厂建设。

1958年，为适应国家战略需求，李薰决定将金属所的主要研究方向调整为国防尖端新型材料研发，组织开展了高温合金、难熔金属、表面涂层、原子能材料等方面的研究。他为我国第一颗原子弹、第一颗重返地面人造卫星、第一架超音速喷气飞机、第一艘核潜艇，提供关键材料，开拓尖端技术，作出了不可磨灭的贡献。参与高温合金研究工作的胡壮麒院士说：“李薰就好比在抓对了方向。方向要指对，这一点非常重要，这就是‘指兔子’……没有李薰，就没有高温合金。”在核燃料元件研发中，李薰带

领团队从事轴冶金工作，日夜不停地苦干了10年，但由于保密原因，公开发表的只有一篇两页纸的论文。一代青年才俊，众多无名英雄，支撑起中国的脊梁。在回忆“两弹一星”的研制工作时，原中国科学院党组书记张劲夫将李薰誉为“沈阳金属研究所最强的科学家”。

在李薰创建和领导金属所的30年中，金属所的研究成果多次赶超国际先进水平、填补国内空白，3次获得国家科技进步奖特等奖（覆盖奖），1项国家技术发明奖一等奖和1项国家科技进步奖一等奖。1981年，英国金属学会代表团在我国参观考察后称：“在中国冶金方面的研究工作，各地参差不齐，而其高点可能是在沈阳的中国科学院金属研究所。”

言传身教,培养可下“五洋捉鳖”的科技人才

李薰强调科研工作的前沿性和原创性，他经常勉励青年科研人员，“搞科研工作不要满足于‘瓮中捉鳖’，要去‘五洋捉鳖’”。他认为，人是科学技术活动中最活跃的因素，“一个研究所起的作用不取决于人的多少，而取决于人员的技术水平”。为此，他特别重视中青年科技人才的培养。

金属所筹建时期，分配到所的大学生普遍缺乏金属专业理论和生产实践知识。李薰制定了边建所、边工作、边培养、边学习的方针。在中国

科学院院部大楼的地下室，李薰和所内外专家亲自执鞭任教，为青年人补习专业课程，办起了“走廊大学”。

同时，李薰向各大钢厂派遣炼钢小分队，与炼钢工人一起发现和解决钢铁冶炼中出现的各种技术问题，这一做法一直持续到1958年金属所将主要研究力量转向新型材料研发。李薰也经常到钢厂了解生产一线情况。1952年，李薰参观鞍钢，向工作人员讲述钢材的高质量取决于每道工序的高质量。在鞍钢炼铁厂工作的周传典曾接待过李薰，他回忆道：“当时我是一名技术员，李薰同志已是中外闻名的学者，他平易近人，与我交谈，教诲良多。”这种深入生产一线的科研活动，解决了许多钢铁生产中的难题，提升了产品质量，也为金属所训练了一大批富有实践经验的科技人才。

20世纪60年代，金属所利用暑假时间先后举办了金属学论、位错理论等学习班，所有学员必须参加考试并公布成绩。张榜那天，人们惊讶地发现李薰的名字也在榜上，且名列前茅。原来，有的学员以工作繁忙为由，向李薰提出不公布成绩。对此，李薰并没有提出批评，而是以身作则、率先垂范，与大家一起参加考试并公布成绩。这一做法极大地激励了学员。在李薰的带动下，金属所的图书馆总是座无虚席，西大楼常常彻夜灯火通明。一位刚入所的大学生感叹道：“一进所就感到有压力，不拼命学不行啊！”

金属学与金属物理是一门实验科学。李薰强调：“实验技术对于我们搞

应用科学的人来说尤其重要。”在英国时，李薰自己设计制造了一套真空定氢仪，成为英国最早的定氢仪原型。张沛霖院士在谢菲尔德大学跟随李薰学习，他回忆道：“自己努力学会掌握实验技术，是李薰在英国实验室养成的习惯。我是在李薰这种刻苦钻研精神的感召下，学会了焊接技术的。一般在实验室里，凡是李薰会的，我们大家都跟着学，李薰对我们潜移默化的影响是很大的。”在金属所，李薰非常重视提高青年科研人员的实验技术，除了必须的金相、热处理操作外，他还要求大家掌握车、钳、铣、刨、吹玻璃等基本技能。

李薰的言传身教为金属所培养了一批优秀的青年科技人才，在20世纪六七十年代的多项攻关任务中起到了重要作用。他提倡严谨、严肃、严格的“三严”精神，在金属所内形成了一个“学术自由、勇于创新的和谐社会”。

鞠躬尽瘁,规划国家科技发展蓝图

李薰学识渊博、视野宽广，极具战略眼光。他不仅引领着金属所的发展方向，也常常为祖国科技事业“指兔子”。

1956年，新中国组织制定第一个全国科技规划，李薰担任冶金学科方向的召集人，并参加综合组工作。实际上，1955年，李薰就对冶金学科的长远规划进行了深入思考。他认为，长远规划必须结合我国国情、提出与国家生产建设有关的重大问题，特别是“今后应该考虑的一些专业性或综合性的问题”。李薰提出，应当重点研究与发展适合我国资源特点的合金钢系统、开展钛基（及锆基）合金等新材料研究。这些意见建议最终都被纳入《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》之中，对我国冶金领域的科研布局和长远发展产生了深刻影响。此后，李薰参加各种规划的制定，为冶金学科、航空材料的发展贡献自己的才能和智慧。

1981年，李薰被推选为中国科学院副院长兼技术科学部主任。他锐意改革、励精图治，大力推进科学技术的发展，强调不能完全依靠引进国外的技术和设备，而是要“真正独立自主地发展我国的经济和科学技术”。他倡议组织部委委员对中国科学院各研究所进行评议，为后续推进体制改革起到了促进作用。他敏锐发现科技工作中的创新思想和人才，积极开拓新的学科领域，例如，支持海洋机器人研究，关心我国计算机和大规模集成电路发展等。

1983年3月20日，李薰为探索科学研究面向经济建设的新途径，在前往攀枝花钢厂考察行经昆明时，不幸骤然长逝，时年七十岁，他为祖国科技事业战斗到生命的最后一息。直到今天，同事和学生常常会想起那个夏夜绿荫下蹲在路旁与工人对弈，工余在单身宿舍与青年科技人员谈心的老所长，他代表着一种信仰、一种精神、一种作风，激励着一代又一代科研人员。

强化基础研究的五个关键

□ 顾超 赵颖

习近平总书记在中政治局第三次集体学习时强调“加强基础研究，是实现高水平科技自立自强的迫切要求，是建设世界科技强国的必由之路”，明确了基础研究是现阶段科技工作的首要任务之一。当下，“百年未有之大变局”是全球共同面临的“时代场域”，应对大变局的底气主要来源于科技创新，我们必须要有“下好先手棋、打好主动仗”。随着新一轮科技革命的发生发展，科学研究呈现出大科学、强交叉、巨系统等新特征，给基础研究带来了新挑战的同时，也为我国在基础研究领域的赶超提供了一个难得的战略机遇期。我国应抓住重要契机，强化基础研究前瞻性、战略性、系统性布局，进而依靠基础研究这个“总机关”撬动全局性、颠覆性、前瞻性创新。

强化顶层设计,完善规划体系

世界科学发展史表明，良好的顶层设计可以有效统筹科学事业，进而提高科学研究的效率。党的十八大以来，在国家创新体系中，基础研究的地位越来越重要，顶层设计和系统布局更加合理，投入持续增加，问题导向、目标导向与自由探索相结合的基础研究格局正在形成。一是要继续坚持“四个面向”，在凝练基础研究关键科学问题时，既目标明确地引导科研人员关注重要应用研究中抽象出来的理论问题，也允许科研人员自由探索

遵循科学发展规律提出的前沿问题，坚持“两条腿走路”，坚持“有所为而有所不为”。二是保持战略定力，前瞻性布局基础研究，从“打篮球”变为“下围棋”，在致力于解决“卡脖子”关键技术国产化的同时，鼓励高校、研究所、企业等联合攻关，把源头和底层的東西“搞清楚”，制定面向未来的研究规划。三是打造前沿研究所所需的“大国重器”，加快前瞻引领型、战略导向型、应用支撑型重大科技基础设施的建设，重点布局国家实验室、国家科研机构等高水平研究平台，以大科学装置集聚创新资源，形成布局合理、支撑有效的科研平台体系。

推进有组织科研,汇聚创新动能

加强有组织科研是充分发挥新型举国体制的重要部署，也是强化国家战略力量的必然要求，应按各战略科技力量特点分类建设，明确任务分工，加强开放协作。一是国家实验室和国家科研机构以国家战略需求为导向，着力解决影响制约国家发展全局和长远利益的重大科技问题。发挥建制化优势，聚焦国家战略需求和科学前沿重大问题，集合多学科优势科技力量，有组织地开展大规模前沿交叉融合研究，承担战略导向的基础研究任务和技术科学研究，“办实事，抓重大、抓尖端、抓基本”。二是高水平研究型大学要成为基础研究的主力军和重大科技突破的生力军。强化化学

科前沿探索同国家战略目标、战略任务的对接。依托基础学科研究中心和前沿科学中心，有组织地加强基础学科拔尖人才培养，吸引最优秀的老师和学生投身好奇心驱动的基础研究。三是科技领军企业要成为打通从科技强到企业强、产业强、经济强的通道。以科技领军企业牵头，整合集聚创新资源，形成跨领域、大协作、高强度的行业应用基础研究基地。开展基于行业数据积累的应用基础研究，加强有市场前景的科学仪器设备、材料和软件的研制，提升我国产业基础能力和产业链现代化水平。

优化学科布局,突出交叉创新

当今世界科技前沿的重大突破、重大原创性科研成果往往都具有学科交叉的性质，传统学科“围栏”逐渐消解，学科交叉融合带来诸多新的增长点。一是要融合学科优势。在现有学科布局的基础上，探讨学科间交叉协作的科研合作方式，支持基础研究领域的自由探索，打破学科界限，建立以支持突破关键核心技术为目标的有组织攻关，强化跨学科交叉，建设一支适应不同科研组织模式需要的高水平科研队伍和服务支撑队伍。二是要超前布局未来学科。引导科研人员强化对科技发展趋势的研判、持续探索未来技术的实践路径，蹚“深水区”、闯“无人区”，建设好一批未来技术学院，形成具有示范性的体制机制。

加强人才培养,打造战略科学家梯队

“加强基础研究，归根结底要靠高水平人才”。培养基础研究领域的战略科学家，就是要培养一批能够把握科学发展方向、打好关键核心技术攻坚战之“国之大者”。一是要建立基础研究的长期规划，在学生培养上继续回答好“钱学森之问”，坚持长远眼光，超前培养未来科学事业需要的人才；在科研人员管理上，在基础研究重点方向、关键领域战略科技人才的培育与遴选上应开辟新通道、创造新机制。二是推动基础研究人才培养的系统性工程建设，深刻洞悉基础研究没有“速成法”，周期长、风险高、成果慢等特点不会短期发生变革，只有建设包容、灵活、有弹性的科研环境，才能在贯通的、长久的、全周期的人才培养过程中体现出人才集聚的规模效应。三是要在“带队伍”的实践中培养战略思维。战略思维不是天生的，而是在领导科研团队攻坚克难的过程中锤炼出来的。“两弹一星”研制中的很多科学家在刚开始进入这个领域时比较年轻，甚至对自己面对的难题还不甚了解。他们正是在带领团队迎难而上、边学边干的过程中，从一个狭窄领域的专家蜕变成成长为具有综合视野和协同能力的战略科学家。打造一批与学科发展、前沿交叉、重大战略任务相适应的基础研

究创新团队，赋予战略科学家更大的创新自主权。

改善评价体系,营造良好环境

科技评价和学术评价系统的完善，是导向的确立和价值观的塑造，对于选拔和培养战略科技人才、推动重大原始创新产出至关重要。习近平总书记任在科学家座谈会上强调，要依靠改革激发科技创新活力，通过深化科技体制改革把巨大创新潜能有效释放出来。一是要以破“四唯”为目标，优化科研评价制度。加快推进建立以“四个面向”为导向的科研评价和激励体系，营造有利于突出原始创新价值、能力、贡献的学术生态，同时为各类人才提供多元化职业发展通道。探索建立符合团队特点、针对团队贡献的评价体系，引导和强化科研团队建设同原始创新突破和国家战略紧密对接，鼓励科研人员主动参与原创性、引领性科技攻关并积极促进协同创新。二是要以“减负”为抓手，强化科研人员保障激励。持续推进“放管服”改革，进一步减轻科研人员负担，赋予创新领军人才和团队负责人更大技术路线决定权和经费使用权。三是要积极培育科技伦理意识，贯彻落实科技伦理规范。将科技伦理治理贯穿科技活动全过程，完善科技伦理相关标准，制定不同学科、不同领域的科技伦理规范和指南，营造风清气正的科研环境。