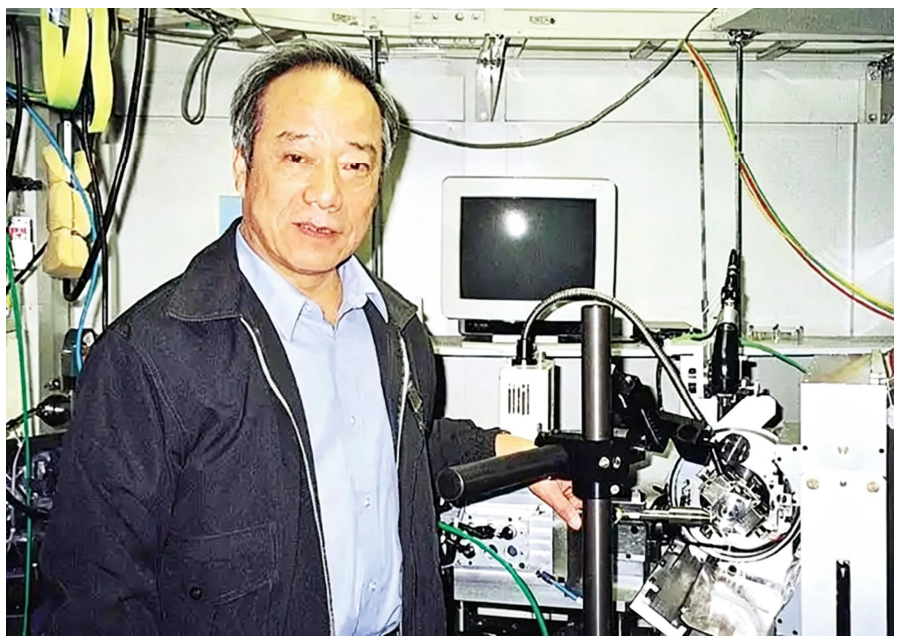
科学导报
2026年5月28日 星期四
责编：赵彩娥
投稿：kxdbnews@163.com

弘扬科学家精神
hongyang kexuejia jingshen

梁栋材：以晶体般坚韧破解生命结构密码

梁栋材用一生诠释“科研报国”：从手摇计算机到1.2埃胰岛素结构，他为中国结构生物学安上“发动机”。“科学没有国界，但科学家有祖国”——这位“科学诗人”在微观世界刻下的不仅是原子坐标，更是一代中国科学家的精神坐标。梁栋材94载的人生历程，如同一幅严谨而绚丽的科学画卷，每一笔都浸透着对祖国的赤诚、对真理的追求和对后学的提携。他以晶体般的坚韧与纯粹，破解了生命的结构密码；他以战略科学家的眼光与担当，奠定了中国结构生物学屹立世界之林的基石。他将毕生精力献给了祖国的科学研究事业，为我国结构生物学的开创与发展作出了杰出贡献。



1999年11月，梁栋材在日本筑波高能物理研究所同步辐射光设施BL-6B上进行实验。 资料图

挥别数学转攻结构晶体

1932年，梁栋材出生于广东广州。1951年，他考入中山大学数学系，然而命运的转折发生在1955年。国家选派留学生赴苏联学习前沿科技，梁栋材被选中前往莫斯科大学学习X射线晶体学——一门用X射线“看清”原子在晶体中排列的学科。

这个转变对他来说是巨大的挑战。晶体学需要扎实的物理和化学基础，而梁栋材的数学背景反而成为他独特的优势。在苏联，他师从著名晶体学家什波尔斯基，迅速掌握了晶体结构分析的核心技术。

1960年，梁栋材学成归国，进入中国科学院物理研究所。当时中国在晶体学领域几乎是一片空白，没有现成的计算程序，没有成熟的实验方法。梁栋材与合作单位一起，建立了中国第一个用于晶体结构分析的计算程序库，这成为中国结构生物学研究的“第一块基石”。

测定猪胰岛素晶体结构

梁栋材的名字与中国结构生物学，尤其是蛋白质晶体学的初创与辉煌紧密相连。

20世纪五六十年代，国际生命科学前沿正在发生一场通过X-射线单晶衍射方法解析蛋白质结构的革命，科学家开始尝试测定各种重要蛋白质的立体结构，以窥见生命活动执行者发挥功能的分子基础。

刚刚从海外学成归国、投身科研不久的梁栋材，敏锐地抓住了这一历史机遇。面对国内在这一尖端领域的空白，他与几位志同道合的科学家毅然牵头，组建了“北京胰岛素晶体结构研究组”，向当时的世界级难题发起挑战。

测定胰岛素结构，如同在原子尺度上为这个微小蛋白质分子绘制一幅精确的三维地图，技术复杂，工作繁重。其中最关键最困难的环节之一，是寻找合适的“重原子衍生物”来解决“相位问题”。梁栋材与研究团队一起，在简陋的条件下日夜奋战、反复尝试，最终成功制备获得了关键样品，为整个研究奠定了基石。历经数年艰苦卓绝的努力，中国科学家团队首次成功测定了2.5埃分辨率的猪胰岛素晶体结构。

这一结果令世界晶体学界刮目相看，使我国正式跨入了蛋白质晶体学研究的国际行列。这项成果后来荣获全国科学大会奖与国家自然科学奖二等奖，梁栋材也作为北京胰岛素晶体结构研究组的代表和先进个人出席了全国科学大会并受到表彰。然而，对他而言，荣誉只是起点，他思考的是如何让中国在这一领域从“跟随”走向“并跑”乃至“引领”。

之后，他又亲自带领课题组，向更高的科学高峰攀登。他们将胰岛素结构的精度推向了当时国际顶尖的1.2埃超高分辨率，让诺贝尔奖获得者霍奇金教授都赞叹不已。在访问中国后，霍奇金于1975年发表评论文章，向国际同行介绍中国的胰岛素工作，她称赞说：“在中国北京看到的密度图，是当时通过同晶置换法获得实验相角并解析的最精确胰岛素电子密度图。”

谋划中国结构生物学蓝图

梁栋材的贡献远不止于实验室内的重大发现，他更是一位具有战略眼光的科研组织者和学科奠基人。

梁栋材是学科建设的“建筑师”。担任中国科学院生物物理研究所所长期间，正值中国科技体制改革的关键时期，他勇于担当，为研究所在新形势下的定位与发展谋划蓝图。他深知一流科研需要一流平台的支撑，积极推动并见证了研究所北郊园区的落成，从根本上改善了科研条件。

更重要的是，梁栋材与邹承鲁、杨福愉等科学家共同倡议、筹划并创建了生物大分子国家重点实验室。这个实验室的成立，汇聚了生物大分子研究领域的优秀人才，确立了前沿方向，成为我国在该领域开展高水平、系统性研究的国家级核心堡垒，至今仍发挥着不可替代的作用。

梁栋材还是学术生态的“培育者”，长期担任中国生物物理学会理事长，积极搭建国内外学术交流桥梁，让中国科学家的声音传得更远。他悉心培养青年人才，带出一大批活跃在结构生物学与分子生物物理学领域的优秀科学家。他撰写的《X-射线晶体学基础》专著被奉为经典教材，滋养了一代又一代学子。

梁栋材的一生，是一部将个人才智融入国家需求的爱国奋斗史。从羊城苦读的少年，到负笈海外的学子；从破解胰岛素结构，到擘画学科蓝图，他走的每一步都踏实而坚定。

在今日中国科技事业蓬勃发展的壮阔图景中，梁栋材等老一辈科学家的精神与功绩，将继续如明灯般照耀后来者前行，激励科研工作者在探索未知、建设科技强国的征程上，不断攀登新高峰。

陆成宽

科技英才
keji yingcai

冯月兵：从装配工到『品控神探』

张翀

在东风奕派汽车科技公司武汉工厂，质量问题解析员冯月兵有一个特别的称号——“品控神探”。同事们都说，他有一双能“看穿”汽车故障的“火眼金睛”，更有一套“望闻问切”的独门心法。他的成长故事，诠释了“把简单事做到极致”的工匠精神。

从拧螺丝起步：肯下“笨功夫”

2012年，冯月兵进入东风乘用车总装车间，负责安装中央控制面板框。别人按部就班，他却发现一批面板框孔位偏差导致螺钉难拧，于是蹲在工位上逐个测量，手绘对比图，并主动提出修改标准作业书。工段长叶天义感慨：“干了这么多年，能这样做的装配工，我就遇到他一个。”

正是这份主动琢磨的劲头，让他被调入品管室，开始与质量问题打交道。第一次参加技能竞赛，他连车都不会开，排名第九。回来后他蒙着被子哭了一场，第二天就把比赛用车的电路图复印出来，用红笔标出所有没排查到的细节。从那以后，宿舍楼道里总能看到他捧着汽车书籍的身影，教材翻得脱页，笔记本堆了厚厚一摞。

“快的前提是准”：“笨办法”解难题

真正让冯月兵“出名”的，是一次发动机启动异响。一批新车启动时发出“哒”的一声，售后久查未果。冯月兵蹲在车旁反复听，判断是起动机齿轮与飞轮齿圈啮合异常。顺着线索，他发现供应商因托盘插错送错了500多个齿轮。此时车已入库，无法区分哪些装了错件。他硬是一台一台听声音，用了整整两天，把故障车全部筛了出来。拆检证明，他听出来的车一台都没错。

还有一次，某款车型无法挂挡，团队查了两天无果。冯月兵对着电路图查到凌晨两三时，最终发现是研发内部代码与零件号不匹配。徒弟刘言贺问他是怎么想到的，他说：“把所有可能性列一个清单，一个一个排除，剩下那个，不管多不可能，就是答案。”

从“一个人牛”到“一群人牛”

2020年疫情期间，车间日均滞留车40余台。冯月兵反复推敲，总结出一套“四步解析法”——信息收集、预分析、锁定、验证。这套方法成了品管室的标准作业流程，大大提升了效率。

作为导师，冯月兵带徒弟同样“较真”。备战湖北省赛，他每天提前到岗设置故障，要求徒弟每天背500道题，连续20天不休息。最难的新能源车高压互锁故障，他把自己关在培训室研究一上午，画出原理图，标注每个插头位置和故障现象，硬是把难题讲得清清楚楚。那一年，他的徒弟们捧回了二等奖，冯月兵比自己拿奖还高兴。

从一名普通装配工到全国劳模、东风工匠，冯月兵用14年时间证明：机会留给肯下“笨功夫”的人。如今，他依然钻在举升机下，专注地排查每一个异响、每一组数据。在他身后，一批批技术骨干正接续成长，用匠心为东风车“铸魂”。

践行“四力” 立足基层
——寻访最美科技工作者

陈智慧：井下“发明家” 一线“解铃人”

科学导报记者 马骏 通讯员 韩若楠 杨慧泉

在吕梁山脉深处的山西焦煤集团霍州煤电庞庞塔矿，提起机运工区区长陈智慧，工友们总会用“人如其名”四个字来形容他。参加工作19年来，这位“80后”工程技术专家始终扎根煤矿机电运输一线，以巧思破困局、用妙手解难题，完成了一项项填补矿井技术空白的创新成果，为矿山高质量发展注入了源源不断的创新活水。

自制卡轨平板车破解掉道难题

庞庞塔矿井下地质条件复杂，系统巷道及工作面倾角大、坡度陡，辅助运输长期是制约产能释放的“卡脖子”环节。齿轨车作为车头牵引平板车运输物料，最大运行坡度达25度，原有的平板车在行驶中容易掉道，既耽误生产，又埋下安全隐患。

怎么办？市面上的卡轨平板车，国产设备每台30万元，进口的更是高达66万元，全矿需求超140台，采购费用高昂，且无法适配矿井现有普轨。面对难题，陈智慧没有退缩：“不用买，咱自己造！”

陈智慧带领团队一头扎进技术攻关，反复测量、计算、试验，利用矿井现有钢材等材料，自主加工出可自如收放的卡轨轮，每台平板车改造费用仅需8000元。这款自制卡轨平板车投用一年多来，未发生一起掉道事故。

陈智慧专注检修调试设备 图片由受访者提供

“这个装置就像给平板车装上了‘保险爪’，在普轨上运输时轮子收起来，进入齿轨道后轮子放下，牢牢卡住轨道。”陈智慧形象地比喻道。

不仅如此，他紧盯行业前沿，大力推进智能化升级，主导完成齿轨车无人驾驶系统改造，实现了轨道上山齿轨车的远程操控，让辅助运输真正插上了“安全智慧”的翅膀。他还带头设计加工单轨吊乘人车厢，让矿工告别了6000多米的井下步行路程，用时缩短40分钟。

小革新撬动大效益

皮带是井下煤炭运输的“大动脉”，更换皮带历来是一项费时费力的繁杂工程。近两年，随着原煤运输系统使用年限增长，庞庞塔矿迎来大规模皮带更换高峰。以往更换皮带，要么花费几十万元租赁履带式换带机，成本高且入井难；要么动用三部回柱绞车，环节多、风险高，每班需20人左右，工期长达一周。

如何做到既安全高效又花费少？陈智慧带领技术人员在材料库里找灵感，在井下现场搞研究。一台电机、一个齿轮减速器、几个皮带滚筒……经过反复设计、组装、调试，一台送带机和一台卷带机诞生了。

“新皮带从送带机送出，旧皮带被卷带机同步卷起回收，整个过程一气呵成。”这套花费仅5万余元的小革新，让换带效率提升一倍，用工减少一半，作业人员劳动强度大幅降低。自去年4月投用以来，该矿已顺利完成4部强力皮带机的换带工作，累计换带长度15500米，节省费用300万元。

“以前换带要人工反复倒绳、拉车、叠带，累得腰酸背痛。现在只需两人启停开关就能完成主要流程，轻省了不少！”机运工区维运技术员马强深有感触地说。

近年来，陈智慧扎根一线推出多项技改创新：将副巷末端超前支架的尾梁改造为支撑掩护结构，解决大倾角工作面煤矸涌入难题；淘汰拉缆绞车，利用电缆自重实现采煤自动下放；借鉴国旗升降装置原理，自制烟雾保护装置固定架，让职工无需爬高即可完成保护试验……一项项“小革新”撬动了安全与效率的“大效益”。

让创新活水持续奔涌

在庞庞塔矿的车间里、巷道中，总能看到陈智慧手把手指导年轻技术员调试设备、解决难题的身影。

“技术进步，关键在人才。”面对煤矿机电技术人员断层和结构老龄化问题，陈智慧深知，唯有下大力气精心培育，才能让创新活水源源不断。在他的推动下，机运工区每月定期举办“原理+实操”培训，覆盖高压开关、移动变压器、顺槽皮带变频器等井下主要电气设备的常见故障处理方法。他还协调厂家技术人员到矿指导，通过理论授课、实操演练、案例分析等方式，全方位提升机电技术人员实操能力。2025年，此类电工培训累计开展30期。

对于新分配的大学生，陈智慧更是倾注大量心血，从万用表、摇表的使用方法，到停送电流程、接线工艺标准，手把手传授经验。目前，已有8名大学生能够独立上岗作业。“陈区长讲课从不照本宣科，总是结合现场实际，把复杂原理讲得通俗易懂，传授了很多破解故障的独门技巧，让我们少走弯路。”北区机电队职工侯忠凯说。

为了将成熟的技术标准固化下来，陈智慧还推行标准可视化管理，牵头编制滚筒注油等23项作业指导书，将关键操作流程绘制成示意图，制作成牌板悬挂在作业现场，让职工一看就懂、一学就会，有效减少不当操作引发的安全事故，真正实现“让标准成为习惯、让习惯符合标准”。

一个个巧思、一项项创新，生动诠释了陈智慧的拳拳匠心，也见证了一名煤矿技术工作者扎根一线、攻坚克难的智慧与担当。