## 甘坐十年冷板凳 敢啃技术硬骨头

# 晶体世界里的浪漫“追光者”

■全媒体记者王艳

**○劳动观**

**记者:**请问您对劳模精神如何理解?

**马秀良:**每一个在工作岗位上尽职尽责、兢兢业业的劳动者都是劳动模范,我只是千千万万劳动者中的普通一员。

**记者:**您的劳动座右铭是什么?

**马秀良:**恬淡自适,静心独运。做着自己感兴趣的事,同时得以谋生,是很幸福的人生。

近日,得知记者要采访,广东省劳动模范、松山湖材料实验室大湾区显微科学与技术研究中心(以下简称“大湾区电镜中心”)负责人马秀良叹道:“这日程安排……实验数据还没整理完呢。”他的困难,主要源于密集的科研工作安排和高强度的学术职责。

在科研生涯中,马秀良始终强调基础研究需要长期坚守,认为科技创新虽不需全民参与,但必须保持精英团队的持续投入。秉持着这样的理念,在实际工作中,他总是优先保障实验室工作。马秀良身上展现出的“甘坐十年冷板凳”的科研精神,体现在科研探索与人才培养两个重要维度。过去30余年,他致力于晶体学与材料电子显微学研究和人才培养,相继在《Science》《Nature》等具有重要影响力的国际学术期刊上发表论文390余篇,培养硕士、博士研究生70余名。

■沉浸在实验中的马秀良。 全媒体记者王艳/摄

## 将个人学术追求与国家科技需求深度融合

1991年至1994年,马秀良在大连工学院(现大连理工大学)读博。那时,他师从著名冶金学家、晶体学家、中国电子显微事业的奠基人之一——郭可信先生,在中国科学院北京电子显微镜实验室和大连理工大学从事十次对称准晶及复杂合金相的冶金学和晶体学研究。

中国的半导体和微电子研究起步于二十世纪五六十年代,当时,高分辨率电镜设备匮乏、技术受制于人。1956年,郭可信响应祖国“向科学进军”号召回国,到金属所组建起固体原子像团队。“老师的爱国情怀、人格魅力及学术底蕴一直影响着我。”在郭可信先生的带领下,马秀良认识到,做学问就是要推动国家和社会的发展。

博士毕业后,马秀良先后在德国、日本及中国香港等地,从事固体材料结构与缺陷的高分辨电子显微学研究。“选择材料科学的研究方向,是因为材料科学的发展反映着一个国家的科学技术和工业水平,关系到国民经济和国防现代化进程。”马秀良说,材料科学与技术的发展,其成熟度取决于科学家对材料基础科学问题的认识程度。材料科学的核心问题是结构与性能的关系问题。科学家对材料(微观)结构的认识程度决定了理解和控制材料性能的能力,而透射电子显微镜有能力直接观测原子在材料中的排列方式及缺陷行为,在理解材料的结构与缺陷方面不可或缺,对我国的制造工业意义重大。

此后,马秀良将个人学术追求与国家科技需求深度融合,在准周期晶体和复杂合金相的发现与解析、新型铁电拓扑结构的实验发现、金属腐蚀基础科学问题的再认识与新理解等方面取得了系统的原创性研究成果。

## 享受“坐冷板凳、啃硬骨头”的研究过程

“我科研生涯的初期正值郭可信先生带领团队在准晶体研究中走在国际前沿的黄金时期。”和前辈相比,马秀良是幸运的。在郭可信先生指导下,他相继发现了一系列新的复杂合金相,这些新物相因其完美的对称性体现了晶体科学中的艺术之美。晶体科学作为连接物质世界与美学认知的独特桥梁,其艺术性表达往往能点燃科研工作者最原始的好奇心与探索欲。马秀良的科研历程生动诠释了这种科学审美如何转化为持续的研究驱动力。

马秀良像艺术家欣赏画作般观察原子排列,发现并确定了20余种晶胞参数以斐波那契数列渐进膨胀的大单胞新合金相,提出了准周期相是斐波那契数列晶体中的极限成员(单胞无穷大)这一重要观点,为准周期晶体的结构解析提供了新方法。这些斐波那契数列晶体的发现,为二十世纪八十至九十年代我国的准晶实验研究走在国际前列作出了贡献,也以其新物相中的数学规律诠释了艺术之美。相关论文被认为是自1981—1998年间在中国大陆完成的最具影响力的47篇学术论文之一,于2000年获美国ISI经典引文奖。应高等教育出版社的邀请并受中国科学出版基金的资助,他历时8年时间,将30多年有关电子衍射晶体学方面的系统性研究成果总结成70余万字的学术专著。

如今,马秀良早已将实验室的枯燥工作转化为持续的精神享受。他带领团队提出基于铁电极化的亚埃尺度结构调控新思路,构筑出一系列新型铁电拓扑结构,并通过发展定量电子显微学新方法解析出铁电拓扑结构的原子构型图谱。新型铁电拓扑结构的实验发现为铁电存储领域长期面临的重大基础性难题提供了解决方案。

“不锈钢点蚀”是国际材料科学领域的经典问题之一。从2006年开始,他和团队就致力于该项目的研究。花费5年的时间,他们终于找到了奥氏体不锈钢点蚀发生的具体位置,将不锈钢点蚀形核机理的认识从之前的微米尺度提高到纳米乃至原子尺度。

“这些都是令我自豪的和有成就感的工作。基础研究是一个‘放长线钓大鱼’的过程,需要‘坐冷板凳’,科学发现的乐趣主要体现在过程中。”马秀良说。

## 深入探索湾区科教创新发展新范式

2022年,马秀良作了一个重要决定:南下广东,到东莞松山湖材料实验室组建大湾区电镜中心,使其成为能够代表国家水平的物质显微结构研究基地和显微技术人才培养基地,开展满足国家重大战略需求的相关科技攻关。

大湾区电镜中心在推动大湾区科创发展方面发挥了重要作用。目前,每年有近百家单位或研究单元利用在大湾区电镜中心采集的数据完成科技项目。该中心为地方产业和科技攻关提供技术支撑,也为高等院校和科研院所的科研人员完成各类科研项目提供基础支撑,其中包括香港理工大学、香港城市大学、香港中文大学等多所高校。

此外,马秀良提议、协调和组织成立粤港澳大湾区显微科学与技术联盟理事会,深入探索“一国两制”下科教创新发展的新范式。该联盟以电子显微技术为切入点,联合大湾区电子显微领域中的优势单位,培养电子显微学领域的人才队伍,建立电镜技术智库,促进电镜技术发展,支撑相关领域科技创新,打造粤港澳交叉开放的新窗口。

马秀良认为,青年人才的培养不仅是技术传承,更是科学审美与探索精神的代际延续。他平时很少对团队成员做非常具体的要求,而是尽可能给大家营造一种宽松的学术氛围。“我以符合国际惯例的学术理念,把大家推上一个‘快车道’,在这个‘快车道’上有那么几个‘领头羊’,大家谁也不甘落后、谁也不甘掉队。大家不以发表论文的数量多少论英雄,而以解决重大基础性科学问题为驱动。”正是这样的良性循环,团队始终处在一种螺旋式上升的发展趋势中。

“基础研究不是一蹴而就的,需要长期的学术积累,不可以急功近利。”在马秀良看来,科学研究的原动力是对探索未知的热情,首先要有浓厚的兴趣。“科学家是一个国家的战略高地,同时,我认为科学家是一个非常浪漫的职业:做着国家和自己都感兴趣的事情。”马秀良说道。