

忆我国金属物理学学科的先驱——周如松先生

徐 约 黄

(武汉大学物理科学与技术学院 武汉 430072)

周如松先生(1912 年 4 月 24 日—2005 年 1 月 22 日)离开我们两年了,她是我国著名的女物理学家和杰出的教育家.她一生致力于金属物理科学研究与教学,孜孜不倦探索科学真理,素以勤奋、严谨、严于律己宽以待人、诲人不倦和淡泊名利而著称.她高尚的道德风范和严谨的治学精神影响了几代科学工作者.周如松先生的精神永远留在我们心中,将永远鼓舞晚辈们为祖国的现代化作出自己的贡献.

1 留学期间,取得开创性科研成果

1936 年 24 岁的周如松只身远渡重洋赴英国伦敦大学留学,师从首先发现金属晶体表面范性形变滑移带的 Andrade 教授.和周如松一道工作的还有早她而去该实验室的钱临照先生.当时学术界对面心立方金属的滑移要素已有明确的实验结果,即滑移面总是最密排面 $\{111\}$,滑移方向总是最密排方向 110 .但体心立方金属晶体的滑移要素的实验结果却随物质不同有差异.他们二人在导师的指导下对多种体心立方金属在不同温度下形变时的滑移面与滑移方向进行了系统研究^[1].他们自制了钠、钾、钼及 α 铁等体心立方纯金属单晶体,在自制的真空拉伸仪上做拉伸实验,同时用 X 射线劳埃照相与极射赤面投影分析,测定滑移面与滑移方向.对熔点较低的钠与钾,除室温外还测量了 -82°C 及 -185°C 时的低温形变;对熔点较高的钼,除室温外还测到了 1000°C 时的高温形变,此后周如松又将拉伸温度提高到了 1500°C 及 2000°C ^[2].从一系列实验结果中他们首先总结出,温度是影响滑移要素的重要因素.在所有测量温度下,体心立方金属的滑移方向总是最密排方向 111 ,但滑移面则与温度有关.以 T 及 T_m 分别表示用绝对温度表征的形变温度及该金属熔点,当 T/T_m 较小,在 0.08 至 0.24 之间时,滑移面为 $\{112\}$,钠、钼、钨都如此;当 T/T_m 处在 0.26 至 0.50 之间时,滑移面变为 $\{110\}$,钼、钠、 β 黄铜属



周如松教授,女,
1912 年 4 月 24 日生,
湖南长沙人.其父是著名法学家周鲠生先生.
1934 年毕业于武汉大学物理系,1936 年留学英国伦敦大学物理系,
1939 年获博士学位.

1940 年回国.先后在四川华西大学,四川北碚复旦大学数理系任教授,1945 年回武汉大学物理系任教授.1954 年创建武大金属物理专门化,多次出任该教研室主任.长期担任武汉大学学术委员会委员.1978 年起任湖北金属学会常务理事兼金属学及金属物理专业分会主任,湖北省物理学会第五届常务理事.湖北省第五届政协委员.周如松教授 2005 年 1 月 22 日因病于武汉逝世,享年 93 岁.

此;当 T/T_m 达 0.80 时,滑移面变为 $\{123\}$,钠、钾属此. α 铁则比较特殊,以上三种滑移面可以同时出现.

周如松的论文还总结出,拉伸过程中相邻滑移面的间距随形变温度的升高而显著增大.当应变逐渐增加时,新滑移线增加的数量随着形变温度的升高而减少,而每一滑移线的滑移量则随形变温度的升高而增加.因此,形变温度越高,滑移线越稀,滑移线间距变宽,滑移量则变大.数厘米长的钼单晶丝在 2000°C 拉伸时,只出现一、二条滑移线,直至切变断开.

周如松的工作中还测定了开始滑移时的临界切应力.他们根据经形变后劳厄斑点呈现星芒状,得出拉伸过程中小晶块的碎化与转动.对于相同的应变,拉伸温度越低,这种碎化与转动越显著.他们认为这是造成形变硬化的主要原因.

以上开创性成果揭示了金属晶体特别是体心立方金属范性形变的最基本规律,成为研究范性形变的重要基础之一,因此这些论文在相关领域的文献上经常被引用^[3].

2 回国执教,创建武汉大学金属物理专业

1939 年周如松获博士学位,当时的中国正遭受

日本帝国主义的践踏,1940年她毫不犹豫回到灾难深重的祖国,投身教育事业。先后在成都华西大学、北碚复旦大学及武汉大学物理系任教。

解放后,百废待兴,1954年周先生首次开出四大力学中的《统计物理》。同年,高教部决定在武汉大学物理系设立金属物理专门化,周先生被指定为筹建人。她带领一个当时已在X射线结构分析上有专长的中年教师,两个大学刚毕业不久的青年教师及一个实验员,从无到有开展一系列筹建工作。当时新中国成立不久,又经历了抗美援朝战争,财力十分有限。她们在筹建实验室时精打细算,选择订购了最急需的仪器及最适合的型号,能自制的则自制。她还手把手地教实验员及青年教师吹玻璃技术,使实验室较快较省地建立起来。1955年秋,迎来了首批念完三年物理课程的金属物理专门化学生。她与中年教师一道制定了教学大纲,首次编出了《金属X射线》讲义,及全相、热处理、X射线单晶劳埃相及多晶相分析等实验大纲。为了联系生产实际,开展生产实习这一教学环节,1955年初周先生亲自带领青年教师赴大冶钢厂考查,她下炼钢车间及中心试验室了解实习条件,与中心试验室主任讨论制定实习计划,建立长期联系。从当时起至20世纪七八十年代,武汉大学金属物理的学生都进行了生产实习,教师更是全部都到大冶钢厂实践了数月甚至一、二年。其间还共同编出了一大本《合金钢物理检验》手册^[4]。1956年夏,武汉大学金属物理专门化毕业了第一届学生。随后在周先生领导下,专门化的课程与实验的内容都更加丰富,课程逐渐变成X射线结构分析、金属学、金属物理、及范性与强度等。专业实验室逐渐扩展成有衍射仪的X射线结构分析实验室,金相与热处理实验室,物理性能实验室,电镜实验室,内耗与超声衰减实验室,及声发射实验室等。进入90年代后,实验室有了更大的发展。

鉴于周先生在金属物理专业教学上的丰富经验,80年代初,高等教育出版社委托周如松先生主编《金属物理》教材,周先生将这一任务分给了好几个教师,并将自己编写的讲义交给了这些教师。全书分为上、中、下三册。其中的中册中体心立方晶体中的位错部分,是以周先生在75岁高龄时编译的原稿为基础写出的。周先生以她对位错理论的深厚功底,带上她对体心立方金属的特殊感情,用通顺的文笔,将这一段十分繁锁的内容,深入浅出地编译了出来。该书于1992年出版^[5]。1997年获国家优秀教材二等奖。

她很重视师资力量的培养,专业成立之初,她就派两个青年教师之一到北京钢铁学院进修。60年代初先后派青年教师至中科院金属研究所及南京大学金属物理教研室进修。“文革”结束后,选派基础好的青年教师赴德国马普实验室及比利时鲁文大学攻读博士学位。这些教师回校后都成为教研室的骨干力量。

从建立金属物理专门化,直到“文革”开始,金属教研室在周先生领导下以不足10个教师的师资力量培养了约八百名专业学生。“文革”复课后又年年都招收了本科学生,1978年开始招收硕士研究生,1988年开始招收博士研究生,这些学生毕业后分布在全国各相关的岗位上,为国家建设发挥着光和热。其中不乏学术带头人和栋梁之才。

3 排除万难,倡导科学研究

20世纪50年代中期,当她负责筹建的金属物理专门化的各教学环节开始运转之后,周如松先生立即着手从内耗方面开展科学研究。1957年“反右运动”结束后,她带领年轻教师和研究生筹建了内耗实验室,设计制造了真空扭摆内耗仪,开展了含碳、氮的 α 铁的冷加工内耗峰的研究,详细研究了含碳量极低的 α 铁的冷加工内耗峰的振幅效应,系统测量和比较了低碳低氮的 α 铁的冷加工峰的行为特点,接着又结合武钢铁矿石含铜问题,用内耗法研究了铜对 α 铁的冷加工峰的影响。

“文革”结束,她已年过花甲。1978年她重新招收研究生,1979年她亲自动手与青年教师及研究生一道重建内耗室,先恢复原有的真空低频扭摆内耗仪的性能,又制成中频石英振子内耗仪,开展了 α 铁-氢的冷加工峰位错内耗的研究。1983年,她以“体心立方金属的位错内耗”课题获准第一批国家自然科学基金的资助。在基金及学校的支持下,购置了真空倒摆内耗仪和超声内耗仪和超声衰减仪,并组织物理系其他教师与研究生一道,于1983年试制成功当时国内第二台磁降落仪。利用该仪器系统测量了稀释铁-氮合金在200—480K宽温区的磁后效现象,获得了包括四个弛豫过程的完整的磁弛豫谱,并由计算机模拟确定了弛豫参数。

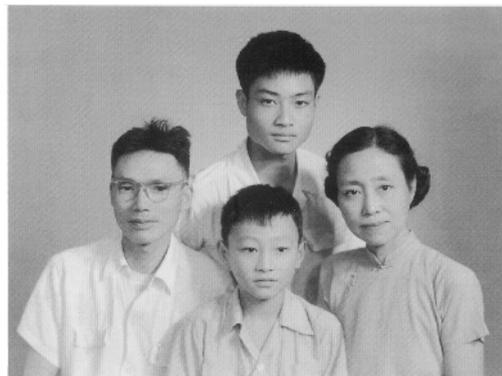
在周先生的直接指导下,内耗研究内容扩展到对金属玻璃结构弛豫和形状记忆合金相变的研究。1985年周先生以73岁高龄,带着三篇学术论文,只身赴美参加了第八届国际内耗与超声衰减学术会议。

周先生一贯鼓励年轻教师自选课题开展科研。对年轻人的新思路新想法,她总是热情鼓励、积极支持。

2003年“三·八”国际妇女节《物理》杂志发表专文为五位健在的最年长的著名女物理学家祝贺节日(2003年第3期145页),周如松先生名列其中。



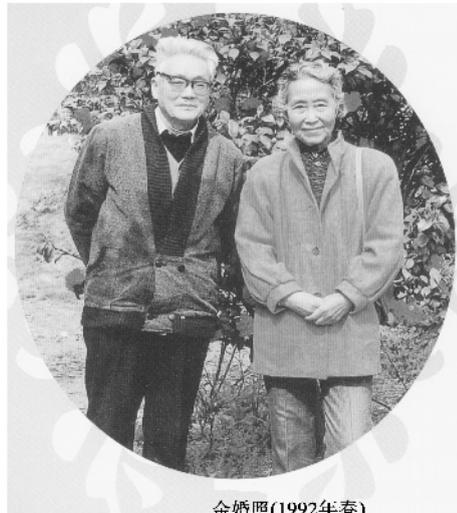
周如松教授与丈夫陈华癸院士(1942年)



陈华癸院士(左)和夫人周如松教授(右)及两个儿子



周如松教授1983年参加湖北省物理学会第五届会员代表大会上投票



金婚照(1992年春)

4 为国育才,甘当人梯

周如松先生十分爱惜重视人才,特别关心金属物理专业师资力量的建设,一心培育年轻人。为了让年轻人尽快成长,她创造条件让年轻人超过自己,甘当人梯。60年代初期,专业的金属学、金属物理、及范性与强度等课程,都是她开第一遍后就交给青年教师,而她自己则夜以继日编写教材,给年轻人以有力的支持。

60年代初周先生曾指导了研究生,“文革”结束后,她又招收了研究生。她对研究生的指导十分认真,十分细致,倾注心血。除了在科研思路导航外,她还亲自下实验室指导,要求实验结果必须十分准确可靠。另外她还帮助学生提高英文水平,为参加外国专家专题讲座的学生编译新到的相关文献,从精神上及实际资料上鼓励帮助学生听好深奥的讲座,并为以后编写出研究生教材“位错弹性理论”奠定了基础。教研室也曾接收过外校送来的进修生,她总是耐心指导,力争他们有较大的收获。

湖北省的冶金工业与机械工业都很发达,社会上存在提高金属物理方面知识的需要。时任湖北省金属学会常务理事及金属物理专业分会主任委员的周先生,组织金属物理相关教师先后举办了晶体学、金属物理、位错基础、及断裂与失效分析等短训班,学员遍及湖北省及周边六省的很多工厂,周先生亲自主持讨论教学大纲,审议实施计划,出席短训班开

幕,检查教学效果,使参加短训班的学员能获得真正的提高。

武汉大学物理系的教师都知道周先生英文造诣很高,纷纷向她请教,她常牺牲休息时间为青年教师修改英文翻译习作,帮助好几个将出国访问的教师提高英文水平,帮多个教师审阅修改向国外杂志投稿的文章。就连平时她在资料室翻阅文献时都总有教师拿来英文上的疑难点向她请教,她总是不厌其烦、和蔼可亲地耐心作答。她是可亲可敬的良师,是诲人不倦的榜样。帮助和扶持年轻人是她一贯的为师之道。

5 淡薄名利,心胸豁达,品德高尚

周先生对祖国充满热爱之情。她的思想感情与祖国的荣辱兴衰息息相关。1978年她作为学术界代表,应邀参加了全国科学技术大会。开会回来,年近古稀的她非常振奋,逢人便说:“科学与教育有希望了”。她决心在有生之年奉献自己全部光和热。就在这一年的秋天,她随湖北省金属学会常务理事参观了正在施工的葛洲坝工程,当时长江见底,机械穿梭,

