

# 从钱临照院士的五次选择看中国科学家精神\*

胡升华<sup>†</sup>

(中国科学技术大学科技史与科技考古系 合肥 230026)

2023-07-13收到

<sup>†</sup> email: shhu1961@sina.com

DOI: 10.7693/wl20230908

钱临照先生(1906—1999, 图1)1955年当选中国科学院首批学部委员(院士), 是我国著名物理学家。他在晶体学、电子显微学, 以及自然科学史等研究领域作出了开创性的贡献, 为这些学科在中国的发展奠定了基础。文章通过钱临照先生人生旅途中五次重要的选择, 讲述他的价值观和思想情操, 也尝试对科学家精神作一直观的呈现。

21世纪以来, 科学技术成为国际竞争的关键要素, 科学研究与国家利益紧密结合已经成为各国科技发展战略的重要基础: “掌握和运用科学技术, 特别是高技术的能力, 已是衡量一个国家综合国力强弱的标志。”科学的社会影响的扩大和社会功能的增加, 使科学进步的结果已经变成了政治问题。有鉴于此, 世界各国都纷纷制定国家科技发展规划, 并且赋予其强烈的战略意图, 国际社会事实上已经进入了一个“国家科学”时代。“国家科学”的特征在科技战略、重大科研选题

方向、资源配置、科技活动组织方式和科技奖励导向等方面都有深刻的体现。

在过去相当长的时期, 我国科技评价体系存在着不符合国家战略需求的问题, 对此, 有关部委出台了一系列文件和规定, 纠正科研价值观的偏差, 破“四维”、清学风。2018年开始, 我国一些战略科学家为塑造中国“科学家精神”开展了集中讨论; 2019年6月, 中共中央办公厅、国务院办公厅下发了《关于进一步弘扬科学家精神 加强作风和学风建设的意见》, 带动了全国性的“科学家精神”的理论探讨、案例挖掘和宣传教育活动。

科学家精神从来不是教条, 而是植根于一大批老一辈科学家骨髓中、流淌在他们血脉里的家国情怀、科学精神和文化基因。本文通过钱临照先生人生旅途中五次重要的选择, 讲述他的价值观和思想情操, 也尝试对科学家精神作一直观的呈现。

## 1 师从钱穆, 厚植国学根基

1983年, 钱穆先生《八十忆双亲、师友杂忆合刊》在台湾出版, 钱临照先生(下称钱先生)托人从美国买回一本, 像小学生一样包上书皮, 竟连日披阅, 如饥似渴。依

我在钱先生身边学习工作14年所见, 他晚年对一本书的喜爱, 舍钱穆此书, 再无出其右。他留下的眉批旁批, 表现出与钱穆情感和精神的深度契合。钱先生尝言, 一生受三位老师重要影响, 钱穆其一, 余为严济慈、刘天华。

1906年8月28日(农历7月9日), 钱临照降生于无锡鸿声里一个开明的读书人家, 他的父亲钱伯圭生于1883年, 南洋公学肄业, 与胡敦复同学。钱伯圭曾受聘任教于与鸿声里接壤的荡口镇果育学校(后更名鸿模学校), 钱穆时在果育就读, 受教于钱伯圭, 他晚年盛赞“伯圭师”对东西文化的独到见解, 并将自己毕生思考中西文化的优劣这一根本问题归之于“伯圭师”的启迪。

1913年钱穆曾在鸿模学校任教一年, 1914—1918年, 转任教梅村无锡县立第四高等小学, 1918年秋又回到鸿模。钱临照1915—1918年在鸿模就学, 1918年小学毕业, 本来已经与钱穆老师错过, 但父亲帮他做了一次重要选择, 在鸿模延学一年, 随钱穆修习国学。在钱伯圭看来, 虽然西学盛行于世, 但国学根基仍需筑牢。钱先生与钱穆分宿一间校舍的里外屋, 寝食相随整一年。后来钱穆撰文提到, 这一年是



图1 钱临照院士在中国科学技术大学家中(合肥)

\* 原载于《中华读书报》2021年5月5日“国际文化”专栏, 刊发时略作修改。

自己“读书最专最勤的一年”。钱先生尝回忆，夜半醒来仍见钱穆挑灯苦读。钱先生自拟小传中特别提及曾随钱穆读《曾文正公家书家训》和王阳明理学等。《家书》和其他国学典籍传达的修齐治平的家国情怀、钱穆进德修业的言传身教，以及《家训》的为人处世训诫等，使钱先生受到深刻影响，终养成热爱祖国、乐于奉献的情操，凡事独立思考、内刚外柔、不随波逐流的个性，和以处众、宽以接下、恕以待人的君子之风，以及对中国传统文化的精神认同。

拜师钱穆也使钱先生的文史功底愈加厚实。抗日战争期间，他发表的墨经研究成果不仅成为中国物理学史研究的典范，其文章学和考据学方面的实力也深得西南联大一帮国学教师的赞许。

瑞典汉学家马悦然(Goran Malmqvist)认为，钱穆是20世纪史学家中最具中国情怀的一位：“他对中国的光辉的过去怀有极大的敬意，同时也对中国的光辉的未来抱有极大的信心。在钱穆看来，只有做到以下两件事才能保证中国的未来，即中国人不但具有民族认同的胸襟，并且具有为之奋斗的意愿。”

“民族认同，为之奋斗”也为钱先生一生所践行。

## 2 追逐理想还是追逐高薪

1931年“九·一八”爆发，东北大学停办，钱先生时任东北大学物理系助教，遽然流离失所，生活困顿。儿子的降生更让他感到压力倍增，不得已他来北平投奔严济慈先生。严济慈1927年曾应恩师胡刚复之约，在上海大同大学短期兼课，与钱先生有师生之谊。此时严

先生已是二度留学法国归来，荣任新成立的国立北平研究院物理研究所所长。由于严济慈手下已有四位研究助理，编制已满，钱先生难以启齿求助。在严先生家借住盈月，未见进展，为生计所迫，钱先生打算南下上海就任英工部局一家电话局的技工职位，该职位月薪颇高，有160大洋。当他即将动身，向严济慈先生辞行时，严先生挽留了他：“以你的才学，应该从事科研工作，但我这里助理员职位已满，如果你不介意，我可以破额录用你，但薪水也只好‘破额’，发半薪，每月40元，你是否愿意？”一边是高薪为洋人效力，一边是低收入为祖国的科技献身。钱先生毫不犹豫地选择了后者。钱先生晚年在一篇纪念严先生的文章中讲述了为什么作此选择：“能够继续留在严先生这里参与当时国内最前沿的物理学研究，这正是我求之而不能的！我几乎没加思考就从黄包车上取下了行李，今天看来，这次选择是很有意义的，从此，我走上了科学研究的道路！”

此后几年，严先生带领钱先生和北平研究院几位年轻人做出了中国本土最早的一批物理学研究成果(图2)。严济慈倡导的心无旁骛、一心一意做研究的精神也为钱先生毕生践行。

严先生被钱先生视为对自己一生有重要影响的三位老师之首。

## 3 民族尊严和科学真理重于博士学位

1934年钱临照被录取为第二届中英庚款留学生，同期被录取的还有李国鼎和朱应铤(图3)。1934年秋，钱临照拿着严济慈的介绍信进入英国伦敦大学学院(University College London)的福斯特物理实验室，



图2 1931年北平研究院物理研究所同仁。前排左起：盛耕雨，严济慈，李书华，饶毓泰，朱广才，吴学茵；后排左起：钱临照，鲁若愚，陆学善，钟盛标



图3 1935年在英国。左起：朱应铤，李国鼎，钱临照，王竹溪，汪渊，张文裕

从葡萄牙裔英国物理学家安德雷德(E. N. da C. Andrade, 1887—1971)进行实验物理研究。安德雷德是英国皇家学会会士。

初次与安德雷德交谈，钱临照即申述愿多接触各种工作，以增进知识。晚年钱临照谈及此节解释说：当时中国研究基础很差，接触各种研究课题，回国后才有可能根据需要进行继续开展工作，而不至于因设备条件不具备而中断科研。也即，研究工作的出发点要适合国情和国家需要，而不能只顾个人一时的成绩。中国早期物理专业留学生回国后能继续开展研究工作的人不太多见，仪器设备限制实为一个重要原因。

1937年春，安德雷德明示钱先

生,可将水晶扭电、流体力学和体心立方晶体的范性形变三项工作总结起来,作为博士论文,申请答辩。让安德雷德吃惊的是,钱先生婉词拒绝了他的安排,放弃博士答辩。其中缘由钱先生在自传中有这样的陈述:“和我同在这一实验室的有位印度学生,他比我早来,工作很好,三年期满,他自动提出申请答辩,不知何故被教授拒绝了。印度同学受此打击,以至伏在实验桌上哭泣。我认为这是欺侮殖民地人(当时英国人对殖民地人在有意无意中)有此意识),那时我即意识到我国也处于半殖民地地位。此事触动了我的自尊心,我暗下决心,不拿殖民者的学位。”

据我揣测,钱先生拒绝博士学位还有另外原因,他对安德雷德教授还有三点不甚满意的地方:其一,对其研究作风不太欣赏,对于关键实验,安德雷德不能做到亲力亲为,而假手他人,影响到物理洞察力。其二,对其学术上的保守态度不满意。20世纪30年代,英国物理学家泰勒和其他德国科学家同时提出晶体缺陷的位错理论,很好地解释了晶体强度远远低于理论值的难题。钱先生的物理直觉让他作出了正确判断,第一时间接受了位错



图4 钱临照与中国科学技术大学师生进行学术研讨(20世纪60年代初)

理论。安德雷德虽然与泰勒私交很好,但并不接受位错理论,很无奈,钱先生在留学期间不论是个人还是与安德雷德合作发表的金属范性形变研究论文,都没有进行位错机制的讨论。其三,钱先生服从自己内心对学术真理的坚持!我曾在一次访谈中询问钱先生:“您认为自己哪项研究工作最好?”他回答:“留学期间做的体心立方晶体滑移的研究,但结果没有发表。”为什么没发表?我推测他极有可能用刚刚兴起的位错理论对滑移机制进行了探讨,果若如此,这项工作就有可能成为位错理论的一篇经典文献。显然安德雷德不会让不同观点的论文从自己的实验室流出。

为了维护民族尊严,坚持科学真理,钱先生放弃了博士学位。安德雷德对钱先生的选择感到十分困惑,专门打电话向钱先生的推荐人严济慈先生求解,严先生得知实情后选择沉默。

#### 4 成就个人还是报效祖国

1937年4月,钱先生抵达德国柏林,计划跟随著名物理学家施密特(Erich Schmid, 1896—1983)继续研究晶体范性。施密特是奥地利物理学家,曾任柏林威廉皇帝学院金属研究所所长,1963年任奥地利科学院院长。1977年奥地利科学院设施密特奖,两年一次,表彰40岁以下青年物理学家,2003年潘建伟院士曾获此奖。潘建伟现任中国科学技术大学常务副校长,而钱先生也曾任该校副校长,算是巧合。

设想,如果钱先生能按计划随施密特开展研究,当有更重要的学术贡献,也能为自己奠定更重要的学术地位。但日本侵华战争爆发

改变了他人的人生轨迹。“七七事变”发生后,钱先生接到严先生电召,毅然中断研究计划,立即起身回国,投身抗战工作,与祖国共存亡。在面临祖国需要和个人成就之间的选择时,他不假思索地选择了报效祖国。

“七七事变”后,北平研究院物理所的工作重心发生了很大的转变,用李约瑟的话说是“完全转向了战时工作”。1937年底,钱先生受命奔赴北平,将北平研究院物理研究所的仪器设备运至昆明。要在日军的眼皮底下把五六十箱笨重的仪器运出北平城,是一件极其困难也十分危险的工作。他曾应约在《科技日报》发表《国破山河在 昆明草木春》一文讲述这段传奇故事。当时情况相当严峻,日军就在北平研究院附近的北大红楼地下室里拷打抗日志士,那里不时传出凄厉喊叫。钱先生能在此困难形势下,将仪器设备安全抢运出北平,送抵昆明,表现出了非凡的胆量和过人的智慧。以这些仪器设备为基础,抗战期间北平研究院物理所在军用无线电收发报机稳频器的制造、各类光学仪器及配件的制造以及矿产资源勘探等方面作出了重要贡献。

钱先生在英国留学期间,“想到国难临头,一个物理学工作者应在应用技术方面也能学习一些东西”,于是选择学习应用光学技术。1935年和1936年的暑假,他不愿纵情山水,而主动选择去著名的伦敦亚当·希格(Adam Hilger)光学工厂实习,学到了磨制光学镜头的高超技艺,并学会了用格林—泰曼(Green—Twyman)干涉仪修补光学部件中缺陷的重要技术。抗战期间,北平研究院物理研究所在昆明黑龙潭建立

了光学工厂，制造显微镜和工程测量光学仪器，钱先生在亚当·希格光学工厂学到的技术发挥出重要作用，工厂培养的技工在新中国成立后也成为一些光学仪器厂的技术骨干。忆及此节，钱先生曾写道：“假使我们的这一点工作对抗战后方作出了什么贡献，这是不足称道的。今天把它记在这里，只说(明)中国科技工作者在国家危亡时刻是殚精竭力的。”

## 5 安度余生还是艰苦创业

中国科学技术大学(以下简称科大)成立于1958年，1960年，钱先生所在的中国科学院物理研究所金属物理实验室被并入沈阳金属所，他则奉命调入科大任教(图4)。科大校址原在北京，1970年因贯彻中央有关“高校战备疏散”指导方针，迁址合肥。此时钱先生已经64岁，他若选择留在北京，亦在情理之中，但他作出了与科大共进退的选择。他后半辈子是在科大度过的，与科大师生一起进行二次创业。他常对人说：“科大是我家，合肥是我家。”

科大的建立借鉴了苏联的经验，意在利用科学院的雄厚人力物力，创办新型的社会主义大学，以培养新兴、边缘、交叉学科的尖端科技人才。科大起点很高，系主任分别由赵忠尧、施汝为、钱学森、贝时璋、赵九章、华罗庚、郭永怀等科学家担任，一大批中国科学院学部委员(院士)登台授课。

如果说科大在北京时，由于有许多大牌科学家参与科大建设，钱先生的作用尚不突出，那么到了合肥后，钱先生作为知名学者和学部委员，真正成了科大的一面大旗。他在为科大谋求各方支持、组织骨

干教师队伍、规划学科发展诸方面发挥了他人难以替代的作用。1978年后，钱先生带领师生在短期内创建了固体微结构研究室、电子显微镜实验室和高压实验室等；他全力支持筹建科大天体物理中心，力主创建结构成分分析中心实验室；他利用自己的影响力，联络多名院士为科大加速器实验室、选键化学实验室争取支持。现在这些实验室已发展为在国内有一定影响的研究机构。他在注重提高科大自身教师素质的同时，还十分留意发掘全国各地的人才，不失时机地动员他们来科大工作。

科大出国人员比例一直很高，对于师生们出国深造，他是积极鼓励的，他为此而写的推荐信难以计数。对于改革开放初期一度出现的人才外流现象，他非常焦心，但他不愿意责怪滞留国外的学者，而是尽己所能，为他们回国服务创造条件。他认为：“中国的知识分子，一向以质朴、廉洁、勤奋、爱国而著称。只要解决了他们的后顾之忧，为他们提供了施展才华的气氛和条件，他们所释放出的活力将是无穷的。”为此他提出应该从四个方面做好引导工作：“一是要推行各种行之有效、容易接受的思想政治工作，老师、朋友、家庭都来做思想工作；二是要真正捍卫科学无禁区、百家争鸣、百花齐放等方针，活跃学术气氛；三是要努力造成一个尊重知识、尊重人才，知识人才大有用武之地的社会风气，真正提高知识分子的政治地位和社会地位，改善他们的生活条件，解除他们的后顾之忧；四是要保证科教人员的工作环境和条件，使他们能专心致志地从事科学探索和发明创造工作。”钱先生去世后，科大不少中青年骨



图5 钱临照先生的“月是故乡明”印章

干教师不约而同撰文，讲述了他们在国外时，曾很意外地收到钱先生亲笔信，介绍国内、校内情况，关怀他们在国外的工作和生活，对他们寄予殷切期待，鼓励他们学成归来，报效祖国。钱先生信笺上“月是故乡明”的印章，给出国人员留下深刻印象。

科大前党委书记余翔林教授对钱先生作了恰如其分的评价：钱先生给科大带来了长远的影响，作出了不可磨灭的贡献，“科大人哪里有困难，哪里就有他的支持和关心；科大人哪里有成功，哪里就有他会心的微笑；他的全部身心已与科大的命运及国家科学、教育事业的命运融为一体”。

## 6 苟利国家生死以，岂因祸福避趋之

“家国情怀”是钱先生那一代中国知识分子的文化基因和文化血脉。所谓“家国情怀”，简言之是指个体对家庭、族群和国家的情感认同、文化归属、道义与责任担当。除了中国历代仁人志士对家国情怀所作的大量行为注解外，我们还有久久传承的名句格言，诸如“修齐治平”“天下兴亡匹夫有责”“苟利国家生死以，岂因祸福避趋之”

“穷则独善其身，达则兼济天下”“先天下之忧而忧，后天下之乐而乐”等等。

钱先生书房里一直悬挂着林则徐的著名诗句：苟利国家生死以，岂因祸福避趋之。这是他一辈子的思想纲领和行为准则。

2019年6月，根据国家科技战

略发展需要，在吸纳学者专家讨论意见的基础上，《关于进一步弘扬科学家精神 加强作风和学风建设的意见》把科学家精神归纳为下列六个方面：

胸怀祖国、服务人民的爱国精神；  
勇攀高峰、敢为人先的创新精神；  
追求真理、严谨治学的求实精神；

淡泊名利、潜心研究的奉献精神；  
集智攻关、团结协作的协同精神；  
甘为人梯、奖掖后学的育人精神。

其中，“胸怀祖国、服务人民的爱国精神”是第一位的，是“中国科学家精神”的核心。这也是老一辈科学家传给我们的最重要的精神财富。

## 悟理小言

### 高温超导体之谜：安德森有志难伸

超导体为什么重要？可分为科学上和应用上的两重原因。

科学上，超导性质——一种同调性的电子对集体运动行为——是量子力学特性在看得见、摸得到的宏观尺度真实物质中的具体展现，是大自然的最深刻幽微的奥秘与精妙现象之一。应用上，超导运行速度极快，传输时无能量耗散，是创造无边无际应用的潜在理想材料。

但是，迄今超导体的应用极为有限，原因在于：(1)“传统超导体”的临界温度极低，必须使用液氮冷却，而液氮的价格相当于上好威士忌的价格；(2)“高温超导体”只需使用液氮冷却，液氮的价格有如啤酒的价格，可以承受，不幸的是，高温超导体(钇钡铜氧)是陶瓷材料，难以延展加工；(3)“室温超导体”无需冷却，又或可能只需自来水冷却，仿佛空气般廉价，然而，“虽然狼来了”号角屡响，室温超导体仍是“油壁香车不再逢，峡云无迹任西东”。

高温超导体发现至今已将近40年，理论解释仍付诸阙如，至多是“犹抱琵琶半遮面”，有时带来了希望，随后又面临绝望。事实上，即使是理论凝聚态物理学祭酒之尊的安德森(Philip W. Anderson, 1977年诺贝尔物理学奖得主)，他曾带领普林斯顿大学一批精英研究生和博士后研究员，历经十多年呕心沥血，也无能揭露大自然的奥秘；终究无数心血付诸东流，解释不了高温超导体的起因。而更令人唏嘘的则是，那些年踌躇满志，“欲上青天揽明月”，逸兴遄飞、紧随安德森亟欲一捧高温超导体理论梦

幻圣杯的博士生，最终无一人(得以)进入学术界。

“是邪？非邪？立而望之，偏何姗姗其来迟。”  
室温超导体在哪里？理论解释(科学原因)在哪里？

附记：

(1)1980年代末期至1990年代初期，多种高温超导体的迸发式发现，席卷了全球的跨领域研究热潮，无意间成为政府应多支持中小型科学研究项目呼声的有利推手，或许时机上的不利巧合，也是促成“超导超大型加速器(Superconducting Super Collider, SSC)”在1993年被美国国会叫停的原因之一。

(2)安德森的诺贝尔奖工作(安德森局域化理论)完成于1958年，1977年获奖，1986年底他开始投入高温超导体理论研究，但最终无果。这段历史的教训是：发展前沿科学不应一味寄望于年迈诺贝尔奖得主(或外籍退休教授)，他们的辉煌创意与成就，是几十年前的事了。新课题的提出与解决，有赖于新一代的科学家。

(3)安德森的高温超导理论模型称为“共振价键(resonating valence bond, RVB)”理论，它竟曾被反对者谑称为“really vague bullshit”理论。高温超导体在临界温度以上的导电行为与一般金属迥异，不能用费米液体准粒子理论描述，安德森因此称之为“奇异金属”。有些物理学家认为，了解奇异金属的物理特性，将有助于解开高温超导体和“重费米子超导体”的起因。

(台湾阳明交通大学 林志忠 供稿)