

科技人文

锤勘山河寻油气,灯照初心踏征程 ——王铁冠院士的学术人生

周广刚,张万松,徐家骏,吴冲*

摘要 中国科学院院士王铁冠在艰苦环境下,通过惊人意志和不懈努力,精通科技英语。他长期坚守油气地质科研一线工作,践行了能源报国的爱国誓言,彰显了严谨求实的科学家精神。他深耕分子有机地球化学与石油地质学领域 60 余载,在地质勘查中,发现国内最古老的古油藏,填补中国古代油气勘探的空白。他坚持不懈,证实发现新生物标志物 13 α (正烷基)-三环萜烷。他践行能源报国精神,89 岁依然在祖国西部科研第一线坚持工作,助力“双碳”目标实现,为西部高校的学科建设和人才培养注入动力。

关键词 王铁冠;新生物标志物;CCUS;科学家精神

踏遍山河志向不变,灯火照初心走在路上——在中国油气勘探和地球科学研究的大路上,王铁冠院士几十年来坚守能源报国的誓言,用一生彰显科学家精神^[1]。1965 年从北京石油学院毕业以后,他一直在分子有机地球化学和石油地质学领域钻研,在艰难的科研道路上没有停下脚步(图 1)。为跨越语言障碍,他用 10 年时间努力学习,不惜花费半年积蓄买录音机,冷夜点灯在野外帐篷练习英

语;寻找地质里的秘密,顶着风雪走到燕山,趴在冻冰的岩石上探寻古代油藏的痕迹;定下科学新标准,用 3 年找到少见的样本,在 1000 张图里认真找答案,发现 6.73 亿年的古油藏,命名为 13 α (正烷基)-三环萜烷新生物标志物;为实现“双碳”目标,不顾高龄带领团队投入 CO₂ 捕集、利用与封存(carbon capture, utilization, and storage, CCUS)研究——他一直凭着钻头一样的韧劲克服困难。这里追寻王铁冠的学术经历,感悟他认真求实的科研态度和真心奉献的家国情怀,致敬他为新时代科技工作者树立的精神榜样^[2]。

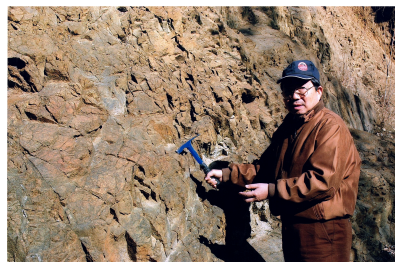


图 1 王铁冠 2007 年在华北燕山地区考察中—新元古界地层剖面

1 十年磨剑,破语言壁垒铸科研利器

1978 年冬天,一个寒冷的夜晚,荆州江汉石油学院的家属楼里,一盏 15 W 的灯泡亮到后半夜。王铁冠趴在木桌上,指尖划过外文文献上密密麻麻的批注,眉头

中国石油大学(北京)理学院,油气光学探测技术北京市重点实验室,北京 102249

收稿日期:2026-01-22;修回日期:2026-03-11

基金项目:中国科协老科学家学术成长资料采集工程(CJGC2021-K-2-XH10);教育部产学合作协同育人项目(00J25014);中国石油集团工程技术研究院有限公司项目(H20230159)

作者简介:周广刚,副教授,研究方向为能源物理与人工智能传感器,电子信箱:bjpeuzgg@163.com;吴冲(通信作者),教授,研究方向为核测井与高能物理,电子信箱:wuc@cup.edu.cn

引用格式:周广刚,张万松,徐家骏,等.锤勘山河寻油气,灯照初心踏征程——王铁冠院士的学术人生[J].科技导报,2026,44(5):120-124;
doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2026.01.00081

拧成了结——那些被翻译成“追买烷”“未知烃”的专业术语,让本该清晰的地质数据变得像一团乱麻。“嚼别人嚼过的馍没味道!”他把译稿推到一边,收音机里传来的英语教学节目刚好开始,是中央人民广播电台陈琳教授的课程,时针刚指向清晨5点。

窗外还飘着冷雾,他裹着老棉袄坐在床头,耳朵紧紧贴住收音机。短波信号总爱“跑台”,一阵电流杂音过后,“mass spectrometry(质谱)”的发音就断了线^[3]。他赶紧抓过笔记本,凭着模糊的记忆写下音标,等天亮了再去图书馆查词典核对。那时候他每月工资56元,看着百货商店里标价600元的夏普录音机,他咬了咬牙——这几乎是1年的积蓄,却能把飘忽的电波变成随时能听的教材。妻子心疼地说“家里还没买电视”,他却笑着把录音机抱回来:“这是‘科研武器’,比电视金贵^[4]。”此后10年,这台录音机成了他最亲密的伙伴。野外队的帐篷里,他用它回放英语课文;实验室的角落里,他靠它听国外学术讲座。磁带转得泛了白,他就拆开清理磁粉;电池耗得快,他就省着用,只在关键段落反复听。直到1986年赴美访学,他拿出珍藏的物理笔记——那是北京石油学院学习时期唐启宏教授讲授《普通物理》时记的,扉页都磨破了,里面详细记录着质谱学的基础原理,这让他快速理解了《气相色谱-质谱简介》(Introduction to GCMS)的核心内容,让美国导师惊叹“你像早就学过”。

这份10年磨成的“外语硬功”,为他日后的科研突破和国际

交流奠定了坚实基础。1980年,王铁冠通过了首届全国英语水平考试(EPT),由教育部选派出国留学,先在美国特拉华大学地质系做研究学者,后受聘于俄勒冈州立大学海洋学院任客座副研究员^[5](图2)。

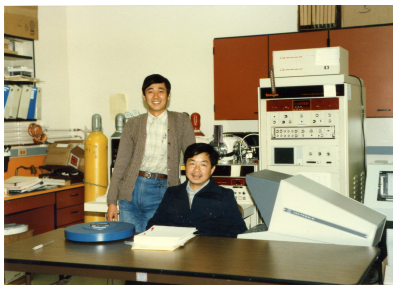


图2 1985年王铁冠(右)在美国俄勒冈州立大学海洋科学中心实验室

2 踏雪寻珍,探燕山深处古藏密码

1978年11月,王铁冠带着地质锤、罗盘,跟着石油部的任务队钻进山深处。当时天寒地冻,崖壁上的岩石冻得像铁块,呼出的白气瞬间凝成霜,他趴在冰冷的岩石面上,戴着磨破了指尖的手套,用放大镜一寸寸排查每一粒砂粒。突然,几粒黑亮的碎屑映入眼帘——是沥青!他心头一紧,小心翼翼地用地质刀刮下样品,裹进3层锡纸袋里,揣在怀里保温,像捧着稀世珍宝^[6-7]。

回到实验室,同位素检测仪器的指针稳定后,分析报告显示的年龄数据让整个团队沸腾:6.73亿年!这是中国发现的最老的古油藏,填补了中国古代油气勘探的空白^[8-9]。可更让王铁冠兴奋的是,沥青样品的色谱-质谱图谱上,出现了一组从未见过的峰形——这

意味着一种未知的生物标志物藏在这亿万年的岩石中。他盯着图谱看了整整一夜,铅笔在纸上画满了推测的分子结构,“这东西一定能揭开古生物演化的秘密^[10]”,他在笔记本上写下这句话,字迹力透纸背。

3 图谱较真,立化学新标显执着初心

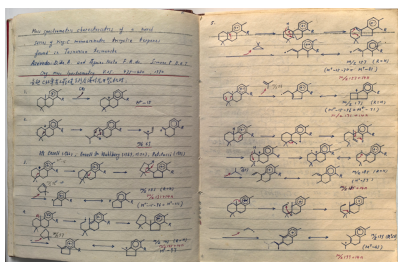
“没有标样,说破天也不算数。”王铁冠翻遍了国内外文献,跑遍了北京、南京的科研院所,都没找到匹配的数据。直到1982年,他通过中国科学院的朋友辗转联系上阿根廷有机地球化学所的专家,对方被他连续3年的书信追问打动,用铝箔小心翼翼地包了一点点标样寄来——那是从天然产物中提取的三环萜烷化合物,全球仅少数实验室拥有。他把标样锁在实验室的铁柜里,每次取用时都要戴双层手套,生怕指纹或水汽影响检测精度。

接下来的3年,王铁冠实验室的灯光成了江汉石油学院最晚熄灭的光。他每天要处理大量的色谱-质谱图谱,指尖在图纸上比对着峰形的高低、宽窄,连吃饭时都在琢磨“C18与C20的保留时间差”^[11]。有次妻子送饭到实验室,看到他的手背上沾着绘图墨水,指节因为反复翻图纸磨出了厚厚的茧子,桌上的图谱按“月份”摞成了半人高的小山^[12]。1990年深秋,当他把自己分离出的化合物与阿根廷标样一同注入仪器、屏幕上2条曲线完美重合时,他忍不住拍了下桌子,声音哽咽——“就是

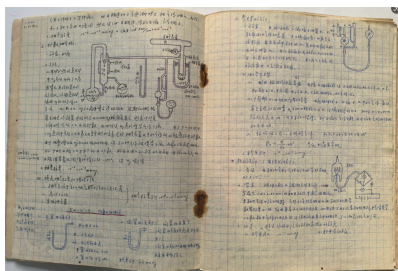
它! 13α (正烷基)-三环萜烷^[13]!” 1990年,《中国科学》刊登了他的研究成果^[14]。不久后,美国科学信息研究所(Institute for Scientific Information, ISI)的来信寄到了学校,信里说要将这个新化合物录入全球数据库,供国际同行检索。王铁冠拿着信,走到窗边望向远方——那是燕山的方向,也是他10年前听着收音机、啃着冷馒头的方向。“搞科研哪有捷径?不过是认准了方向,就不回头罢了。”他把信夹进那本磨破的物理笔记里(图3),又转身走进了实验室,灯光依旧亮到后半夜,映照着他科研的赤诚初心。



(a) 王铁冠笔记



(b) 生物标志物分子结构研究手稿



(c) 普通物理笔记

图3 王铁冠笔记及手稿

4 皓首西行,守报国初心践使命担当

60多年科研工作里,王铁冠一直守在油气科研和教育第一线,主持完成国家自然科学基金项目、重点科技攻关项目等省部级以上课题45项,撰写专著13部,翻译图书6部,发表论文261篇^[15],获得了国家自然科学奖二等奖、国家科技进步奖三等奖等不少重要奖项,得到李四光地质科学奖、孙越崎能源科学技术奖、铁人科技成就奖等行业最高荣誉,成为中国分子有机地球化学和石油地质学领域的带头人,就算功成名就,他依然保持认真严谨的科研态度,一直关心国家能源事业发展。他常说:“技术发展让油气储量估计跟以前不一样,但化石燃料生成要千万年,人类开采使用速度却很快,长远看最后会被新能源替代,得提前做准备,给国家能源安全和绿色转型出份力^[16]。”

2025年上半年,88岁的他带着科研团队建立中国石油大学(北京)克拉玛依校区院士工作站,在CCUS领域为实现“双碳”目标发挥领航作用,做CCUS的系统攻关和整体设计,推进CCUS工程

示范和商业使用^[17-18]。

年纪大了,他仍旧每天早早来到实验室,和团队成员一起讨论研究方案、分析实验数据(图4),遇到技术难题查找最新的学术文献,甚至半夜打电话和国内外专家交流讨论。他带着团队在CCUS领域取得不少重要成果,相关研究在行业顶级期刊发表90多篇论文,拿到40多件发明专利,获得11项省部级科技成果一等奖,为新疆CCUS产业发展、全国CCUS应用示范建设做出很大贡献。

王铁冠科研攻关之外,始终关心西部教育事业^[19]。2023年12月,他和中国石油大学(北京)克拉玛依校区石油学院、工学院相关负责人及专任教师深入交流,鼓励老师们好好认识建设实验平台的重要性,提升科技创新能力和教学能力。2024年5月,他被聘为校区超深层油气资源评价及利用研究中心名誉主任。同年6月,校区相关专业建设指导委员会成立大会上,他强调专业发展和学生培养要按“工程教育专业认证”标准来,把人才培养当核心,为校区“四个基地”建设贡献力量。毕业典礼上,他亲自到现场给毕业生送祝福,鼓励同学们“将小我融



图4 王铁冠在克拉玛依开展CCUS学术讨论

入大我,到祖国最需要的地方建功立业”。他用实际行动给中国西部高校的学科建设和人才培养注入动力^[20]。

2024年10月重阳节前夕,中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平给“银龄行动”老年志愿者代表回信,对他们予以亲切勉励,向全国的老年人致以诚挚问候。中国石油大学(北京)克拉玛依校区银龄教师王铁冠是写信署名的代表之一。收到回信后,校区师生深感光荣、倍感振奋,大家纷纷表示将在新疆克拉玛依人才培养一线向王铁冠学习,践行能源报国精神,争做能源强国建设者。

如今,89岁的王铁冠仍在祖国西部科研第一线坚持工作,每天在实验室和办公室之间来回行走穿梭,脚步里珍藏着对科研的热爱,行动里坚守着共产党员的初心和使命。他常说:“石油人应当像钻头一样有韧性”“哪里都行,科研在哪都一样干”“人有我有那还不行,要做到人无我有才站得住脚!”这3句话是他60多年科研生涯的真实样子,成了激励一代代科研人往前冲的精神力量。荆州的寒夜里、燕山的风雪中、海外的求学路上、西部的戈壁滩上,王铁冠一辈子的坚持和付出,说明了什么是科学家精神,什么是报国初心。他为我国超深层油气科技攻关做出重要贡献,像一盏明灯,照亮中国油气科研和教育事业的路,为后人立起一座不朽的精神丰碑^[21-22]。

参考文献(References)

- [1] 王铁冠.《分子有机地球化学》讲义[M].北京:中国石油大学,1985.
- [2] 王铁冠院士:“油海”踏浪六十载,铸就石油科研丰碑[EB/OL].(2025-04-11)[2026-01-21].<https://news.ya.ngtzeu.edu.cn/info/1024/35994.htm>.
- [3] 赵国宪,王铁冠.有机地球化学发展与油气勘探的不解之缘:访王铁冠院士[J].海相油气地质,2008,13(4):1-7.
- [4] 中国石油大学.王铁冠院士学术成长资料集[Z].北京:中国石油大学档案馆,2021.
- [5] 金顺爱.有机地球化学领域里的王铁冠教授[J].南方油气地质,1995(1):30.
- [6] 周文斌.攀登地球科学高峰[N].光明日报,2002-09-08(7).
- [7] 高岩,郭静,富颺,等.对话王铁冠院士:技术发展缓解石油枯竭焦虑,但并非用之不竭[EB/OL].(2022-09-09)[2025-02-21].https://content-static.cctvnews.cctv.com/snow-book/index.html?item_id=15840744361788637499.
- [8] Wang T G, Li M W, Simonet B R T, et al. Novel biomarkers in Precambrian sediments: 13a-n-alkyl-tricyclic terpane[J]. Organic Geochemistry, 1991, 17(4): 493-498.
- [9] 王铁冠,钟宁宁,侯读杰,等.低熟油气成因机理与分布规律[J].石油学报,1995,16(3):1-9.
- [10] 李四光.地质力学概论[M].北京:科学出版社,1973.
- [11] Seifert W K, Moldowan J M. Paleo-reconstruction by biological markers[J]. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 1981, 45(6): 783-794.
- [12] 中国石油大学(北京).王铁冠教授当选为中国科学院院士[J].石油教育,2006(1):84.
- [13] Peters K E, Walters C C, Moldowan J M. The biomarker guide: Volume 1-2[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- [14] 王铁冠.燕山东段上元古界含沥青砂岩中一个新三环萜烷系列生物标志物[J].中国科学B辑,1990(10):71-79.
- [15] 中国石油大学(北京)克拉玛依校区.“金色重阳,致敬银龄”学习习近平总书记给“银龄行动”老年志愿者代表回信精神座谈会[EB/OL].(2024-10-14)[2026-02-13].https://difang.gmw.cn/xj/2024-10/14/content_37613981.htm.
- [16] 丁怡婷,蒋云龙.戈壁滩上采油气(走进产业地标·跨越时空产业向上)[EB/OL].(2024-10-16)[2026-01-17].<http://xj.people.com.cn/BIG5/n2/2024/1017/c186332-41011089.html>.
- [17] 张万松.命名“中国化合物”,他为油气勘探立起新坐标[EB/OL].(2025-12-04)[2026-01-21].https://www.mmcs.org.cn/xwz/kxjrl/art/2025/art_123b0298abc94fc4bfed47c6ac65dddf.html.
- [18] 管梦颖.新疆克拉玛依市引进王铁冠院士团队推动新疆绿色低碳发展[EB/OL].(2024-02-04)[2026-01-21].<https://www.xinjiang.gov.cn/xinjiang/dzdt/202402/c2b8a995ea1b491aa454d601a29cc9ef.shtml>.
- [19] 毛卫华,龙坤澜,刘宇翔.扎根边疆育英才,十年奋进谱华章:中国石油大学(北京)克拉玛依校区办学十周年综述[EB/OL].(2025-10-28)[2026-01-21].<https://xj.chinadaily.com.cn/a/202510/28/WS69008c47a310c4deea5eeb24.html>.
- [20] 李思.向西挺进3000公里在沙漠戈壁办起一所大学[EB/OL].(2025-11-17)[2026-01-21].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1848990201692712612&wfr=spider&for=pc>.
- [21] 中国石油大学(北京)克拉玛依校区石油学院.院士领衔,创新发展!石油学院举行5个研究中心成立揭牌仪式[EB/OL].(2024-05-17)[2026-01-21].<https://www.cupk.edu.cn/syxy/c/2024-05-17/521740.shtml>.
- [22] 赵西娅.教育援疆 青蓝相继育胡杨[N].新疆日报,2025-07-05(A03).

Forge across mountains and rivers in searching of oil and gas, illuminate original aspirations as embarking on a new journey—The academic life of academician Wang Tieguan

ZHOU Guanggang, ZHANG Wansong, XU Jiajun, WU Chong*

Beijing Key Laboratory of Optical Detection Technology for Oil and Gas, College of Science, China University of Petroleum, Beijing 102249, China

Abstract This paper presents Academician Wang Tieguan of the Chinese Academy of Sciences. Amid difficult early conditions, he mastered scientific and technical English through extraordinary will and unremitting efforts. Academician Wang Tieguan has long been dedicated to the frontline of scientific research in petroleum geology, honoring his patriotic commitment to serving the nation through energy development, and embodying the rigorous and pragmatic spirit of a scientist. He has been deeply engaged in the fields of molecular organic geochemistry and petroleum geology for more than 60 years. In geological exploration, he discovered the oldest known ancient oil reservoir in China, filling a gap in the study of ancient petroleum exploration in the country. Despite the primitive research conditions at that time, guided by the spirit of "once the direction is set, never turn back", he successfully identified and validated a new biomarker, 13 α -n-alkyl-tricyclic terpane. At the age of 89, academician Wang Tieguan still works on the frontlines of scientific research in western China. He has gone to Karamay to conduct research on CCUS, contributing to the achievement of the "dual carbon" goals, and providing strong impetus for discipline construction and talent training at universities in western China.

Keywords WANG Tieguan; novel biomarkers; CCUS; the spirit of scientists ●



(责任编辑 王志敏)