

编者按:自 2020 年第 4 期起我刊“科学人生”栏目分期连载我国杰出的地质学大师谢家荣先生及其子、我国勘查地球化学奠基人谢学锦先生的科学史迹。谢氏父子是我国地球科学界著名而难得的父子院士,为我国地质科学和资源勘查开发事业贡献了毕生精力,并留下了丰厚的科学遗产。尽管他们的人生经历中都曾遭遇曲折坎坷,但他们报国之心不改,矢志献身祖国地质事业,并各自创造了地质科学和勘查事业上的辉煌,为后人留下了一座座丰碑,值得我们永远纪念。本文系我刊特约稿,由著名地质学史专家、中国科学院大学潘云唐教授成文。由于文章较长,分为 2 期刊出。

中国勘查地球化学事业的开创者与奠基人 ——谢学锦院士(二)

□ 潘云唐

中国科学院大学 地球与行星科学学院,北京 100049

给地球表面画上格子

1987 年,第 12 届国际地球化学勘查学术讨论会在法国奥尔良举行,谢学锦参加了此次会议。会上他与芬兰、挪威的两位化探学家一起提出了一个更大的计划——“国际地球化学填图计划”:将全球大陆划分为 5000 多个 160 千米×160 千米的方格,以每个方格一个即总共 5000 多个组合样品覆盖全球大陆,分析其中 71 种元素的含量,编制全球地球化学图。

这项建议让许多科学家脑洞大开,最终得到了国际地质对比计划执行局的认同,并于 1988 年被批准立项,列入“全球地球化学填图计划”,谢学锦是该项目的指导委员会委员,并担任分析方法委员会主席。

为推进这一计划,宣传全球地球化学方法标准化,他奔波于捷克、英国、巴西、加拿大、俄罗斯等地,参加相关国际会议,与各国科学家一道研究,制定出一整套全球地球化学填图的要求和规范……

项目启动时,有 100 多个国家愿意参加,这使谢学锦欣喜万分,有了这个前提,再大的困难也能克服。

项目最棘手的问题有两个:一是采集什么样的样品才有代表性;二是怎样才能使各国分析数据可以进行全球对



比。欧洲的分析水平在世界上算是领先,但在谢学锦眼中只是刚及格,更不用说的国家了。

对于第一个问题,谢学锦在国内先做了一番试验。1992~1995 年间,他领导实施了“环境地球化学监控网络与全国动态地球化学填图”。结果发现,依据在全国采集的 259 个泛滥平原沉积物样品作出的全国地球化学图,竟然与 20 年间采集的 500 多万个样品制作出的全国地球化学图惊人地相似。这第一个问题自然就解决了,照样采集泛滥沉积物平原样品就行。

第二个问题也有办法——把所有分析样品都送到中国来做。谢学锦深入了解祖国的地球化学水平处于世界领先行列。不过,在执行起来不一定那

么顺利,在不能立刻统一行动之前,我们“碎步前进”,一个国家一个国家来协商、说服、合作。这样“碎步前行”最终各自发挥了优点,取得了进步,当然这是百年大计,我们不求急于求成。

2007 年 6 月,第 23 届国际应用地球化学学术讨论会在西班牙的奥维多举行,谢学锦参加了大会,并被授予国际应用地球化学家协会金奖。此奖只有在全球化学领域取得杰出成就的科学家才有资格获得。自 1990 年该奖项设立以来到这次谢学锦领奖只颁发了 3 次,获奖者一共才 4 人。谢学锦在会上发表了演说,深受大家的欢迎。

为国争得了荣耀,谢学锦心中无限自豪。中国化探工作者为发展从区域到全球的地球化学填图奋斗了整整 30 年,终于得到了世界地球化学界的肯定。此时此刻,他不禁想起了早逝的父亲。父亲从小精心培养他,并是他前进道路上一路的指路明灯,使他成长为顶尖级的科学家,才有了今天的成就。但故人已去,父亲已看不到他的成就,这成为了他心中最大的遗憾!唯有化悲痛为力量,竭力攀登,用更大的成绩来抚慰父亲的在天之灵。

独辟蹊径 勘查新型金矿

在相当长的一段时期里,金矿一直

是国家重点投入的找矿种类。可是很多人还是基于传统的思路和方法,始终把化探作为一种辅助手段,在这一新手段上的投入很少。究其原因,主要是自然界中单个金颗粒的不均匀分布造成的样品代表性和分析的重视性问题,即颗粒金效应问题,始终很难解决。虽然可以用采大样的方法解决这个问题,但这种方法既昂贵又不方便。谢学锦在区域化探全国扫面计划中采用了与国外不同的新思路与新技术,解决了这一国际上长期没有解决的难题。他根据自然界中的金以颗粒金形式和各种超微细分散金形式存在的事实,制定了一整套避开颗粒金而着眼于超微细分散金的化探找金方法。他提出将金的检出限降至 0.2 ppm,因为许多金矿都是用 2~4 ppm 的异常下限来圈定区域异常的。而在区域异常内则以 8 ppm 的含金量作为异常检查区。这样的低下限异常在重复测量时有非常好的重现性,因为它们反映的是低含量的超微细金而不是颗粒金。这就使金的地质找矿工作发生了革命性的变化,地球化学方法因此成了中国金矿勘查的主要方法,并取得了重大成果:发现了数百个新的金矿床,仅新疆、甘肃、贵州、四川、云南五省区就获金矿储量达千吨以上。对于谢学锦在这方面的贡献,著名地球化学家、美国地质调查所的美籍华裔赵峻田(T·T·Chao)教授在给谢的信中是这样评价的:“金的存在与提取,在个人的认知中,此一工作是阁下最大的理论与实用上的成就。过去所谓的专家走错了方向,至今仍在迷途中。”

重中之重:全球地球化学填图

谢学锦曾在答谢一些同行的生日祝贺时说:“我已 84 岁,但我觉得我还有时间与精力和大家一起共同为发展与完善地球化学填图的思路与方法而努力,以此来推动年轻的应用地球化学的发展与壮大,并为研究‘地球系统科学’提供现在所缺的、但又必不可少的重要支柱”。

这位被国际应用地球化学协会主席称为“名副其实的中国勘查地球化学之父、国际地球化学填图领路人”的耄耋老人,即使年事渐长,沉痾难愈,却不忘初心,用毕生的奋斗来践行自己的诺言——为地球化学学科的发展和应用

的深化而奋斗。

上世纪 80 年代后,虽然年事已高,但谢学锦依然活跃在国际学术舞台上。1980 年,谢学锦在德国汉诺威举行的第 8 届国际地球化学勘查学术会议上作了“地球化学勘查在中国”的报告,1988 年 5 月在美国巴尔的摩举行的纪念戈尔德施密特(V. M. Goldschmidt)诞辰 100 周年地球化学大会上作了“国际地球化学填图中的一些战略与战术问题”的报告,1989 年在美国华盛顿举行的第 28 届国际地质大会上作了“中国区域化探扫面十年”的报告,都受到各国地球化学家的高度重视和好评。1995 年,国际地球化学填图首席科学家 A. G. 达恩利(Darnley)这样转述了芬兰前地质调查所所长考兰纳(Kauranne)1988 年的评价:“地球化学填图是地质学中对当今人类社会最紧迫和最重要的任务。……必须指出中国自 1979 年以来在系统的地球化学填图方面所取得的显著进展,在这个时期,中国所取得的进展比世界上其他任何地方的都大,……应当指出,在这方面中国的地球化学家一直走在最前面。”

对于中国的地球化学勘查工作,谢学锦多次亲临指导。2003 年,他指导湖南地矿局的专家童霆,在湘江、资水、沅江 3 条河口采集泛滥平原沉积物样品,用中国实例验证了挪威地质学家“在世界主要大河的入海口采集约 200 余件组合样以及其主要支流口上采集约 2500 件组合样,进行新的全球地球化学填图”的建议,并提出利用泛滥平原沉积物作为全球首选介质的中国环境地球化学监控网络计划,解决了制约全球地球化学填图的关键问题。他的想法是:在亚马孙河、密西西比河等世界 26 条大河口采集样品,跟全流域的详细资料比较,从而推测上游,显然,这样的庞大计划还是必须通过国际合作来实现。

2009 年 9 月,谢学锦起草了建立全球尺度地球化学国际研究中心的建议书,同年 10 月在河北廊坊召开的国际地球化学填图会议上,得到了与会科学家的支持。随后,他所在的中国地质调查局中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所,会同国际地球科学计划中国委员会,向联合国教科文组织地球科学计划项目处递交了正式申请。

中国的申请,得到了国际地球科学

计划执行局和国际地科联的一致支持。全球地球化学填图基准项目负责人、美国地质调查局史密斯博士对此大加赞赏:“中国对各种尺度地球化学填图都有深刻理解,对全球地球化学填图具有领导性作用。要建立永久性机构来承担这种责任,只有中国可以。”

2013 年 11 月,联合国教科文组织第 37 届大会以表决方式通过相关决议。2016 年 5 月 12 日,联合国教科文组织全球尺度地球化学国际研究中心在中国正式建立,谢学锦院士“为地球绘制一张地球化学‘基因图’”的宏大愿望,终于站在了系统实施的全新起点上!

谢学锦的另一个工作重点是“中国 76 种元素的地球化学填图”,这是在此之前全国化探扫面 39 种元素分析基础上进行的。诚然,如果人们能对地壳中所有元素的精确含量和分布进行探测,将对人类了解地球演化、生命起源,以及解决人类所面临的资源与环境问题都具有重要意义。如今,得益于“深部探测技术与实验研究”国家专项的支持,我国已建立了 76 种自然元素分布的地球化学基准网和穿透性地球化学技术体系,为今后进一步精确探测地壳所有元素做好了标准和技术的准备。

谢学锦认为,生态文明是人类文明的基础,地球化学则是环境科学的基础,只有解决好环境问题,才能真正拯救人类的未来。他一再建议,要通过地球化学的手段监控环境,要好好思考如何利用化探成果为人民群众解决生存和发展中的环境问题。

谢学锦崇尚爱因斯坦的名言:“想象力比知识更重要。”他自认为还是个有想象力的人,他常开玩笑地称自己 60 岁以后是个“生产思想的人”。他也时常启发身边的年轻人,工作中思路最重要,而思路需要想象力,没有想象力的人不会有创新。

正是非凡的想象力,成就了谢学锦非凡的人生!

高风亮节 人人称颂

谢学锦对工作极端地认真负责,兢兢业业,他以父亲为榜样,总是把科学研究与发展国民经济的实践紧密地结合在一起。1998 年 4 月 13 日,他在人民大会堂东门外被汽车撞伤,造成骨盆

和双腿粉碎性骨折,失血 3000 多毫升,生命一度垂危。但 75 岁的他与死神顽强抗争,在大量输血和手术后,终于转危为安。身体稍有好转,他就开始躺在病床上打电话、看资料了。刚能坐起时,便让人做了一张在病床上使用的特制小桌,开始工作,还要求外出参加学术会议。同病房的澳大利亚人见了深受感动,称他是一个“工作狂”。他 1998 年 6 月 26 日给国土资源部当时的领导人的信就是在那张病床上的小桌上写成的。在那封信中,谢学锦写道:“我认为原地质矿产部过去多年的基础性研究大多是纯理论研究。这些纯理论研究对矿产勘查未能起多少关键作用,能在国际科学前沿占一席之地的亦不多。”他提出了“新的研究与大规模调查相结合”的“大科学”计划,“使取得的科研成果在中国国民经济与社会发展中发挥更大作用”的建议,部领导对此高度重视,并作了重要批示。该建议被批转下发到部属各单位,在新一轮国土

资源大调查中发挥出了重要的指导作用。

谢学锦把毕生的精力奉献给了勘查地球化学事业,使中国化探水平处于公认的国际领先地位,但他却无暇顾及请奖的事,而是全身心投入到日理万机的工作中去。在身处逆境之时,他做工作,别人发表文章;而身处顺境之时,他总是实事求是,从不在自己没有做工作的文章中署名。由山东科学技术出版社出版的他和他的学生王学求合著的《金的勘查地球化学理论与方法·战略与战术》,是他 20 余年间从研究地球化学填图的理论与方法到技术指导区域化探全国扫面计划再到“找寻难识别及隐伏的大矿、富矿的新战略、新方法、新技术基础研究”取得成就的重要总结。撰写书稿时,恰逢他遭遇车祸,大量编写工作落在了王学求身上。谢学锦在病床上对全部书稿进行了通审、补充和修改。待到书稿交付出版社时,他致函出版社:“书稿已完成,但贵出版社因我

在著者署名上将王学求的名字置于我名字之前而不愿出版此书,闻之不胜遗憾”,研究工作中“我的一些同事与学生都做出了贡献,最为突出的是王学求博士。”“我认为此书的写作王学求做出了最大的贡献,应实事求是地将王学求的署名置于我的名字之前。另外,我已 75 岁,勘查地球化学未来的发展要依靠年轻有为、新崛起的科学家,他们取得的重大成就使我们看到了未来的希望,必须对他们的贡献给予恰如其分的尊重与评价,决不能将之抹杀或掩盖……因此我坚持将王学求的署名置于我之前,出版社如能接受我的意见将对扶持年轻的杰出科学家、加速我国科学事业的发展做出很好的榜样与重大的贡献。”

山东科技出版社的门丽雅同志在《光明日报》上发文“经营圣殿”中说:“院士让年轻作者署名在自己之前,这是何等的高风亮节和人格魅力?!”

(全文完)

·学会之声·

中国矿物岩石地球化学学会新会员发展公告

(2020 年 4 号)

经理事长授权,秘书长审核了自 2020 年 9 月 1 日至 12 月 31 日期间的入会申请,同意接收以下 17 名同志为本次会议新会员,自公布之日起本次会议承认其会籍,并为其提供服务。

中国矿物岩石地球化学学会
2020 年 12 月 31 日

序号	姓名	工作单位	会员登记号
1	刘博	东北大学	S130011542S
2	李佐臣	长安大学	S130011544S
3	王朝文	中国地质大学(武汉)	S130011546S
4	沈晓明	应急管理部国家自然灾害防治研究院	S130011547S
5	王新松	中国科学院地球化学研究所	S130011548S
6	谢桃园	重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队	S130011549S
7	陈江耀	广东工业大学	S130011550S
8	鲁美	中国科学院广州地球化学研究所	S130011551S
9	朱雁平	中国科学院广州地球化学研究所	S130011552S
10	陈晓娟	中国科学院广州地球化学研究所	S130011553S
11	刘晶	中国科学院广州地球化学研究所	S130011554S
12	陈超荣	中国科学院广州地球化学研究所	S130011555S
13	顾秋蓓	中国科学院广州地球化学研究所	S130011556S
14	涂志红	桂林理工大学	S130011557S
15	尹继元	中国地质科学院地质研究所	S130011559S
16	李瑞保	长安大学	S130011560S
17	马鹏飞	同济大学	S130011561S