

赵文津——用热血勇攀地球科学高峰

◎文 / 周飞飞



赵文津（1931年2月1日～），地球物理学家。北京市人。1952年毕业于清华大学物理系。2001年当选为中国工程院院士。中国地质科学院研究员。现任中美国际合作项目“喜马拉雅和青藏高原深剖面 and 综合研究”中方首席科学家。曾任中国地质科学院常务副院长，第二、三、四届北京市政府经济顾问。

主要从事安徽、四川等地矿产勘查、发展物探新技术，以及青藏高原深部地球物理探测。出版专著5部，发表论文80多篇。

1998年获得中国地球物理学会顾功叙地球物理科技发展奖，2000年获国家自然科学奖二等奖，2003年获何梁何利基金科学与技术进步奖，2005年获李四光地质科学奖荣誉奖。

中国工程院院士赵文津住在北京阜成门附近的一栋旧式住宅楼中。这里是原地矿部的宿舍，许多地质界重要人物都曾经住在这里。

“工作是我生活的一部分，即使以后身体不允许跑野外，我也会通过其他方式继续我的地质之路。”年过8旬的老院士，已为我国地质事业兢兢业业奋斗了60余载。回顾漫长的人生，地质是他唯一的主题。

22岁的物探队队长

1949年，怀揣“当科学家研究原子弹”的理想，18岁的赵文津以优异成绩考入清华大学物理系。

1952年，21岁的赵文津与同学们提前毕业——新中国的第一个五年计划开始了，各方面渴求人才。矿产资源领域处于“等米下锅”的状况，要找矿就迫切需要发展地质队伍，急需物探人才，但当时中国根本就没有物探专业，

唯有从学物理专业的学生里面调用。

国家的需要，就是年轻人的方向。“地质找矿工作需要我们”，赵文津坐不住了，他和几位班干部一起，表达了“到祖国最需要的地方去，到最艰苦的地质行业去”的愿望。

那一年，全国各个大学物理系应届毕业生进入地质行业的有90多个，50多个被分到石油部门从事找石油的工作，40多个进入地质部找金属矿产。赵文津便这样进入了地质部地球物理探矿队伍。

地质部对这些“半路出家”的地质新兵集中培训，一个多月里，赵文津“恶补”了地质学、矿床学、地球物理等20多门专业知识。此后，又在安徽铜陵铜官山野外实习两个月。让赵文津感到意外的是，实习完毕，在第二年组队时他被任命为安徽321队队长。这是新中国最早组建的16个物探队（组）之一。

就这样，一个22岁的毛头小伙子，带着近百人的队伍，



1998年5月，赵文津（前左）出席INDEPTH-3签字、换文仪式

在皖南狮子山等地开始用物探方法找矿。当时找矿非常困难，技术、仪器设备、治安、生活设施等各方面的条件都很差，但这些年轻人满怀热情。他们边学习边摸索边实践，只用了一年就有所斩获，找到了一个颇具规模的铜矿——池州铜山铜矿。尽管铜矿规模仅为中型，但在新中国成立之初地质工作薄弱的起步时期，已是很大的成功。

“普通的地质队用观察研究地层、岩石、构造、地貌等基本成矿地质条件、发现找矿标志、追索矿体的传统方法，在皖南覆盖地区没能发挥作用，我们用物探方法可以圈出物探异常来找矿，这本身就体现了物探方法在找隐伏矿中的重要作用。”晚年的赵文津回顾初出茅庐的经历，仍很兴奋。

1954年，安徽321队被地质部物探处评为模范队，赵文津戴上了大红花，获得了地质生涯中的第一个奖项——“模范物探队队长”称号。

初战告捷的赵文津，找矿热情一发不可收。当我国找矿工作的重点转向西南地区，计划组建专业队伍时，已被调入地质部物探局的赵文津，强烈要求再下第一线，转战西南去找矿。

1956年3月初，25岁的赵文津来到重庆参加筹建地质部西南物探大队，并出任技术负责人、副主任工程师，从技术上组织和指导十多个分队上千人，在四川、云南、贵州3省的崇山峻岭中沿着红军长征路进行物探找矿。

虽然新中国成立已经多年，但这些地区还不太平，土匪、恶势力不时骚扰，虎、豹等野兽时常出没，麻风病村寨一个接一个，环境十分恶劣，时刻都有生命危险。他们还赶上了四川凉山地区奴隶主闹叛乱。“那时候找矿就像打仗。当地的一个地质队配备有机枪排，我们的物探小分队也配备了一支有12支卡宾枪的警卫班。”在四川省喜德县的登相营工区找富铁矿时，负责保护他们的警卫班长刘英遭叛匪伏击身亡。“那时他刚刚结婚”，赵文津犹记当时战斗的情况，始终没有忘记这些为革命、为地质事业牺牲的军人和战友。

找矿就是火与血的洗礼！当时物探队员们大都是20岁左右的小青年，但没有一个人

临阵脱逃。他们硬是挺了过来，找到一个又一个矿产地。他们在攀枝花矿区外围红格、白马、太和发现了多个大型钒钛铁矿，在多个地区发现了许多小型富铁矿体，发现了大量的铜铅锌地球化学异常，还开展了地质、物探磁法和金属量测量化探方法相结合的综合普查方法试验，在四川找矿史上留下了光彩的一笔。

“1980年地质部评选30年找矿功勋单位时，西南物探大队与发现大庆油田的第二物探大队共同被评为‘功勋物探大队’。”尽管西南物探大队1958年就已解散，但在赵文津心中，它是永存的。

多年思索汇成“万言书”

西南物探大队解散后，赵文津去了云南物探大队，后来又到了地质部地球物理探矿研究所，回到了阔别数年的家乡——北京。

地球物理勘探在中国是一门新兴的科学技术，地球物理探矿研究所的任务便是发展物探化探的新技术新方法，提高找矿效果。当时的所长是著名地球物理学家顾功叙，他成为赵文津极为敬重和钦佩的入门老师之一。“在这里，要跟随老师共同把中国年轻的物探技术向前推进。”他对未来充满了期待，把这一次调动看成是成长道路上的第二个机遇。

顾功叙同时兼任地质部物探局副局长和总工程师，还是中国科学院地球物理所的领导，工作很忙。因而，赵文津调入研究所任技术负责人、主任工程师后，主要任务就是协助顾功叙所长处理全所日常的科研业务和管理工作。

赵文津本来就是爱钻研的人，他生性洒脱，不拘泥于条条框框，敢于做各种试验，而顾功叙的指点和放手更给了他大展拳脚的机会。物探所的主要科技人员大多是学物理

出身，30岁上下，充满活力。一时间，在党委和他们的带领下，物探所洋溢着浓浓的研究气氛，研究人员以找深部有色金属矿为中心进行着各种新方法新技术的开发研究和综合利用。

一时间，相关成果层出不穷：以找浸染状金属硫化物矿床为对象的激发极化法、以找深部良导电性的硫化金属矿床为对象的电磁法、航空电磁法、航空磁测技术、金属地震技术、井中物探、化探原生晕法、化探分



1999年，赵文津（右2）在拉萨与美国、德国科学家研究工作



2001年2月19日，赵文津（前）在国家科技奖励大会上

析技术、微波技术和核子技术应用，等等。20世纪60年代，物探所还建立了地质部第一个计算机实验室。

这些年，赵文津结合自身找矿实践，先后提出了以下科学思路：紧密结合地质、地球物理与地球化学、在综合找矿中评价新方法的作用，以科学试验引导矿产勘查。1964年和1965年，他在长江中下游进行深部找矿试验，试图创造出综合方法找深部矿的新样板。可惜的是，接踵而来的“文化大革命”搅乱了一切。

1966年赵文津被迫停止科研，到农村和工厂劳动，接受再教育，而“主要罪状”竟是3年前他向地质部递上的“万言书”。

1963年5月，在中央广州会议的精神鼓舞下，地质部物探所刮起一阵热气腾腾的科研风。赵文津感到物探工作大发展的时候到了，他把平时的点滴思索汇聚、深化，并综合全所意见，满怀热情地向地质部领导提交了一份名为《发展物探新技术、新方法以提高地质找矿效果》的“万言书”，围绕物探所提出的“三新方针”——发展新技术、新方法及新原理，论述了要依靠科技的发展来提高找矿效果，剖析了当时金属矿物探方法和科研工作中存在的问题，向部领导进言，希望能抓住这一根本性、战略性的措施，千万别动摇。他写道：“物探的应用和发展是当前各国地质队伍现代化水平的主要标志之一。”，“我部物探工作近年来的发展与地质工作发展的需要不相适应，急需发展物探力量，加强物探科学研究。”，“目前，我国物探大约落后于美国、苏联、加拿大、瑞典等国10~15年，如果不统一认识，迅速采取措施，必将更为落后于迅速提高着的世界水平、普查找矿和矿山生产的需要。形势是紧迫的，需请中央和部领导认真考虑。”

“万言书”得到了地质部物探局党组



2004年8月，赵文津在五大连池考察玄武岩地质

的高度评价。就在赵文津满怀喜悦准备再展宏图时，“文化大革命”的疾风暴雨突如其来。他瞬间身负几大罪状，而“万言书”成为他的“反革命修正主义纲领”。

“黑云压城城欲摧”，在“文革”中赵文津身心备受摧残。幸好，历史的乌云终会飘散，幸好，暴风雨中的“海燕”没有折断翅膀。

见证中国地质科学与国际的 “第一次握手”

1978年，改革开放微风徐起，冰冻许久的中国地质事业迅速回暖。

这一年，时任国家地质总局科学技术司副司长的赵文津陪同局长孙大光去欧洲考察，见证了一段对中国地质科学发展和国际合作具有重要意义的历史。这次欧洲之行，是带着一项国家任务的：与法国有关单位就

合作开展喜马拉雅和青藏高原的多学科研究项目进行谈判。

喜马拉雅山脉的形成与青藏高原的出现是地球上一个十分突出的典型地壳构造变形事件，它们是印度次大陆和欧亚大陆相碰撞所产生的，且因规模最大、变形强度最突出、生成时间最新、构造相对简单，因此为当代岩石圈、大陆动力学研究的热点。然而，新中国成立以来，因多种复杂因素，西藏始终没有向外国开放。

1978年，法国通过外交部向中国提出联合开展喜马拉雅地壳和上地幔研究的建议。此时，中法两国关系较好，中国政府为了进一步加强两国关系，在外交部的斡旋下，国家地质总局积极响应，于是，便有了这次欧洲考察——孙大光局长亲自带队赴法国进行合作谈判，并签署了合作备忘录。随后，时任国务院副总理方毅再次代表中国政府专程赴法，与法国政府正式签署了合作协议。

这是新中国首次对外国开放喜马拉雅和青藏高原地区。中国乃至世界的喜马拉雅地质研究由此兴起。

“国家的这个决定具有重大的战略意义和深远影响。这一合作项目仅中方就投入了780万元，从1980~1982年，除构造地质、地层、岩石学、同位素地质、新构造、地流密度测定等研究内容外，还重点完成了三条广角地震剖面 and 一条大地电磁测深剖面。应当说，这是第一轮现代意义上的喜马拉雅和青藏高原研究，随后提出的喜马拉雅和青藏高原多个构造模式都是以这一次调查研究的实际发现为基础的。更重要的是，它是我国大规模引进深部调查新技术、岩石圈研究方法以及现代大陆动力学学术思想所迈出的第一步，大大推动了中国大陆动力学基础研究和国际接轨。”谈及于此，赵文津振奋之余也有些许遗憾，“能够上青藏高原进行专题研究是我的梦想。但当时我是科学技术司

副司长，代国家科委具体管理此项目，无法直接参与其中，只能从科技管理的角度对它予以更多的关注和支持。”

“切开”喜马拉雅山的人

让赵文津没有想到的是，在中法合作喜马拉雅项目完成多年后，自己也获得了上青藏高原攀登喜马拉雅地学研究高峰的机会：1991年，他被地矿部任命为国际合作项目“喜马拉雅和青藏高原深剖面 and 综合研究（INDEPTH）”的中方首席科学家。

那次中法合作就像催化剂，迅速掀起了国际喜马拉雅和青藏高原研究的热潮。但在国际地学界，激烈的科学竞争一直存在，看到法国顺利拿到了进藏进行地学研究的“通行证”，不甘落后的美国坐不住了，1979年也组织了一个代表团到西藏考察。中法合作告一段落后不久，美国积极寻找与中方合作的机会，但直到20世纪90年代，才与地矿部达成协议，合作进行“喜马拉雅和青藏高

原深剖面 and 综合研究”项目。地矿部将这副重担交给了刚刚卸下中国地科院常务副院长重任的赵文津。

赵文津的心中充满了喜悦与期待。面积达200多万平方千米的青藏高原，未解之谜太多了！如果能利用高新技术和多学科的研究手法，特别是深反射地震技术和超长周期大地电磁方法，对青藏高原的形成和演化机理获得一个更为深入全面的了解，为后人继续研究本区基础地质、大地震发生的规律以及矿产分布规律等打下基础，那将是对地球科学发展的重要贡献。而这，也是中国科学家的责任。

从1992年开始，INDEPTH项目分5个阶段在青藏高原上艰难地推进着，同时也在国际地学界发挥着巨大的吸引力和影响力。当项目进展到第二阶段时，德国和加拿大的专家陆续参加进来，到后来竟汇集了10多个国家的专家。

在20余年的时间里，多国科学家从藏南亚东开始，穿过喜马拉雅山脉、雅鲁藏布江、

拉萨地块、藏北羌塘盆地、唐古拉山、可可西里地块、昆仑山脉、柴达木盆地、祁连山，到达阿拉善地块，合作开展深反射、广角反射、宽频地震、大地电磁、重力测量及地表构造填图、地壳结构与深部过程综合研究。

持之以恒的科学探索换来了令世界瞩目的大批探测研究成果。1998年，这一项目被评为“中国基础科学研究十大进展”之一；2000年，其第一、二阶段成果被评为国家自然科学基金二等奖。项目组在国际核心期刊发表学术论文数百篇，其中在著名的《科学》和《自然》杂志上就发表了15篇，而赵文津也因贡献卓著荣获2003年度何梁何利基金科学技术进步奖。

赵文津对国际同行给予的赞誉尤为珍惜。他至今还记得2007年美国自然科学基金会地球科学部大陆动力学主任约翰逊在项目第四阶段合作签字仪式上的评价：

“INDEPTH计划前3阶段所取得的巨大科学成就从根本上改变人们对于青藏高原形成以及碰撞造山的认识，许多教科书中都能够



2005年8月，赵文津（前左）在昆仑山地应力观测钻机前讨论问题



2005年8月，赵文津（前排右2）在昆仑山断裂带现场指导大地电磁探测工作



INDEPTH 研究被评为 1998 年国家基础研究取得重大进展项目，赵文津（右 1）在中国地质科学院举行的记者招待会上

看到这个项目的研究成果，其科学成就具有全球震撼意义。”鉴于赵文津在这项研究中的重大作用，美国《科学》杂志主编之一特地访问了他，将他称作“移动大山的人”。

地质科学界的直言者

在许多人眼中，赵文津是位很有个性的老头。

在 INDEPTH 这样的国际大项目中，国家多、人员复杂，矛盾自然不少，有文化上的差异、有理念上的冲突，但赵文津就是能很快摆平。诀窍就是一一据理力争。恰恰是这样不卑不亢、不屈不挠的强硬性格，让他赢得了外国专家的尊敬，成为这一项目贯穿始终的核心人物。直到现在，只要他看见不合理的事情，就会直言不讳地指出。

翻开赵文津所著的《地质科技管理要论》一书便会发现，他文如其人，以事实说话，

言辞犀利：“大批矿体露头 and 矿化现象已做了多次评价，没有重大发现，但换了一批人重新工作，却有了新认识，找矿获得了突破，这里有无规律可言？”“地学科研机构林立、重复，达 120 所之多，大家买的设备差不多，你能做的，我也能做，你不能做的，我也不能做，为什么不能集中资金买一些新的高技术设备，做些外国正在做的研究工作呢？”……一个个追问仿佛一记记重拳，让人不自觉地跟着他的思维忧虑、气愤、恍然、希冀。

看到中国普遍轻视基础地质，他奋笔疾书：“研究地层、岩相、古地理、岩石、矿物、构造、演化过程等基础地质及理论问题，是认识中国国土区域地质构造背景、了解矿床生成的区域地质环境和指导找矿的需要。因为任何找矿活动都离不开对这些问题的确定，光靠经验打‘野猫钻’是不行的。”针对社会上“分科论道”的现象，他大声呼

吁，大科学时代需要大导演，要发挥学科带头人的作用，要着力培养学科带头人；对于汶川地震，他花了半年多的时间调查了各方情况后，撰文直指中国地震预报研究中的漏洞和不足；关于“改善人才评价机制”问题，他强调“加强人才专业化、去行政化才是人才成长必由之路”；看到中国的深部探测工作发展很快，他在高兴之余也指出——“最大的短板是软实力较弱，特别是研究思考不开阔，研究目标不集中，学科思维单一”，“许多数据不能共享，严重束缚了国人创新发展，与当前已进入大地球科学的形势很不适应”……

近几年，赵文津在研究青藏高原之外还潜心研究李四光的科学思想，倡导大力发展和应用地质力学，呼吁中国的地质科学工作者要汲取历史上独立的精神和创新的思想，自觉运用辩证思维，真正实现科技引领，科技支撑；带领国土资源部探月科学专家组，加强行星地质学研究工作，用《月球数字地质图编制与月球演化模型综合研究》、《月球地质遥测信息综合分析研究》和《月球重点地区地质结构研究及探月新技术开发》等一系列科研成果，支持国家探月、行星科学研究规划和探月深空探测计划的进行。

对科学技术问题，赵文津主张直言不讳的讨论和争鸣。他总是认为，在科学上出现质疑、争议、矛盾都不是坏事，有差异才有进步，中国的学术界一定要允许和鼓励争鸣，少一些控制，多一些探索。“百花齐放，百家争鸣”是发展艺术的方针，也是发展科学的方针。

赵文津说“作为一个地质科学工作者，光有热情是不够的，还要在学术上有建树，学术上有所成也不够，还必须要有说真话的勇气。只有说真话，办实事，我们的地质事业才能真正获得大发展。”