

宋叔和——与白银厂的一世情缘

◎文/曹菲



宋叔和（1915年7月14日—2008年2月5日），岩石学家、矿床地质学家。河北省迁安县人。1938年毕业于清华大学地质地理气象学系。1980年当选为中国科学院学部委员（院士），第二届至第七届全国政协委员，中国科学院矿产资源研究所名誉所长。

坚持创新，在火成岩岩石学和火山岩型块状硫化物矿床领域先后提出过许多重要的理论学说，是甘肃白银厂特大型铜多金属矿床的发现者；组织领导了陕西金堆城钼矿床和甘肃镜铁山铁矿床的勘探和评价工作；主编了我国第一部矿床学巨著《中国矿床》和《中国矿产资源图（1:500万）》及说书稿；长期任中国地质学会矿床地质专业委员会主任和《矿床地质》主编；是中国找矿勘探地质学、矿山地质学、矿床地质学的领军人物，海相火山岩型块状硫化物矿床领域的开拓者和创始人之一。

曾获1996年国家科学技术进步奖二等奖、1995年第七届全国优秀科技图书一等奖和1990年地质矿产部科学技术进步奖二等奖等多项重大奖项，为我国地质科学事业的发展作出了卓越的贡献。

儒雅清瘦的宋叔和身量不高，但直到耄耋之年依然精神矍铄。提起当年的往事，他兴趣盎然，滔滔不绝。他爱好广泛，读小说、打网球、游泳、踢小足球……当然，让年轻时的活跃分子宋叔和最念念不忘的回忆，还是白银厂——那个曾经让凤凰折翼的地方。也许，当2008年的初春，那个他告别这一生的时刻，在他头脑中闪回的依然是白银厂那如火如荼的日子。

使命

河北开滦，这个位于河北唐山境内的城镇，以煤矿著称于世。早在光绪三年（1877年），清直隶总督李鸿章就委派得力干将在此创建矿务局。在近代工业史上，开滦煤矿占有重要地位。

1928年，唐山第四中学一批初中生来到开滦煤矿参观。其中，有个孩子叫宋叔和。这次出来，让小少年大开眼界。

听说开滦煤矿是当时中国最大的煤矿，他觉得很自豪；再一听，煤矿竟是英国人在这里开办的，他又觉得很伤自尊。

谁会想到，这次参观为他此后的人生埋下了伏笔。宋叔和盼望将来有一天，中国人自己能够找矿挖矿。他的人生轨迹证明，他的梦想终于化为现实——他一生的使命，就是为祖国寻找深埋地下的矿藏。

1915年7月14日，宋叔和出生于河北省迁安县。父亲宋锡龄曾留学日本早稻田大学学习现代教育，回国后从事教育与教育管理工作。宋叔和幼年由祖父启蒙，识字读书。后来接受正规的小学、中学教育。1932年，他考入北平通州著名的潞河中学读高中。两年后，他以优异的成绩考入清华大学地学系，朝着立下的人生志愿迈进了一大步。

当时的清华大学很重视学生素质的培养，第一年地学系只开一门普通地质学，宋叔和就利用课余时间上外系的课，比如中国通史、数学、文学、化学等。他读了许多有关矿业的中外书籍。此外他还读小说、打网球、



1940年，西南联合大学地质学系气象学部分师生合影（前排左起：苏良群、张耀庭、黄显礼、宋叔和，后排右：连师高）



1960年5月，中国地质学会矿床地质专业委员会（筹备）会在杭州召开第二届全国矿床学术会议，会议期间宋叔和（前排左2）与部分老地质学家合影

游泳、踢小足球。那时的宋叔和求知若渴，在知识的海洋里尽情徜徉，找到了人生最大的乐趣。大二二年级他写了《中国的玉石》一文，发表于《清华大学学报》，并转载于《北京晨报》。

1937年，宋叔和与他的老师冯景兰正在河北省小五台山进行野外地质调查，准备写毕业论文。“七·七”事变的消息传来，他不得不放下论文与学校一同迁往长沙，又辗转到了昆明。清华大学与一同南下的北京大学、南开大学合并为西南联合大学。从长沙到昆明宋叔和与同学们徒步行走了两个月。对他来说这是一个学习的好机会，沿途看到了很多地质现象。

1938年宋叔和大学毕业，由于成绩优异留校做了助教。

大学刚毕业的宋叔和充满热情，跃跃欲试，想尽快施展自己的才华与抱负。从1938年到1942年的4年时间里，宋叔和除任助教外，还随他的老师冯景兰、张席褔教授先后调查了云南西部和贵州西部的地质情况与矿产资源。美丽的云南大理、怒江的金沙江畔，都留下了他的足迹。在掌握了第一手资料后，他撰写了《云南保山仁和中志留统笔石》一文。文中详细描述了这一地区早志留世笔石的结壳特征，鉴定出属于林氏弓笔石带的曲折笔石等。中志留统的划分和对比是以笔石为依据的，而林氏弓笔石带则是中志留统的典型标志。宋叔和通过对上述笔石的详细研究，首次以确凿的论据论证了我国云南西部中志留统的存在，为该区志留系地层划分奠定了坚实的基础。随后他同古生物学家张席褔教授共同研究海相三叠纪珊瑚类化石，由张席褔教授执笔撰写了《贵州海相三叠纪地层之新产地》一文。

俗话说“艺不压身”。宋叔和在这4年中学到的地层古生物研究方法，为他后来的发展奠定了基础。

先驱

1942年宋叔和调到位于重庆的中央地质调查所，先后任技士、技正。当年他就与关士聪等一行人到新疆进行综合性矿产普查。他们用马驮着行李、食品、水、工具和标本，行进在新疆广袤的荒野。沙漠里有蛇，怕蛇的宋叔和常常比别人更多地看到蛇，于是无论多热他都把裤脚塞到高筒皮靴里，再用绳子系紧。在杳无人烟的戈壁上行走有许多规矩，比如无论多热你都要在马屁股后面绑件皮袄，因为说不定什么时候就会遇见风暴；比如吃西瓜，你要把瓜皮倒扣在沙漠里，因为在沙漠里迷路的情况时有发生，到那时这块西瓜皮就有可能救活人命。一年时间，宋叔和一行在人迹罕至的荒漠中体味着夕阳染红大漠驼铃的浪漫和死亡威胁的恐怖。他绘制了当时尚少有其他地质人员去过的天山库鲁克塔格等地的路线地质图。他们研究了新疆八道湾煤田的成煤环境、构造特征、煤层特点。最早划分出早、中、晚罗布塔格煤和三叠纪焦煤。虽然当时设备简陋，但宋叔和有扎实的功底，他仅用罗盘估算的煤层厚度，竟与后来进一步勘探的数字很接近。

1943年和1944年，宋叔和发表了《八道湾煤田初步调查简报》、《对新疆八道湾煤田开采之意见》、《论化八道湾煤田》等3篇报告。这为20世纪50年代新疆乌鲁木齐（原始）煤的勘探、开发和利用提供了重要资料。

1945年，宋叔和应甘肃省资源厅制盐公司邀请，调查白银厂古矿遗迹。白银厂矿区位于兰州东北100千米外，包括祈福山、火岭山和柳厂沟等几个矿区。白银厂的开采史可追溯到明朝洪武年间，所产金银汇集于兰州交换。但由于清乾隆三年（1738年）的一场地震，白银厂从此深埋了。到1947年宋叔和来此考察时，矿区内布满了前人开采、冶炼的遗迹。矿区内千疮百孔，炉渣成堆，少

有人烟。宋叔和乘马车来到这片荒凉之地后爬山、钻洞、找露头、看剖面，仔细调查。他首次提出，地表所见的黑、红、白等五彩斑斓的氧化铁带不是铁矿而是铁帽，在铁帽下有大型黄铁矿矿藏。根据有限的古矿点和矿洞资料，初步估计白银厂的黄铁矿储量在100万吨以上。通过与世界著名的西班牙里奥廷托黄铁矿型铝铅锌矿的比较，他提出白银厂矿床是黄铁矿型含多金属的矿床。1948

年宋叔和到昆明时，他给学生提出了“腿勤、眼勤、脑勤”的要求。其实这也是他多年地质实践经验的总结。说到腿勤，宋叔和每每讲起他当年从长沙到昆明、从昆明到大理、从昆明到贵阳、从黄河上到下游，上西藏、下台湾几乎走遍祖国大江南北的经历，总是津津乐道。他说那时候年轻，求知欲强，看地质现象看得很仔细，野外观察记录做得很细。当年他们出野外没有汽车，大多骑马，



20世纪90年代，宋叔和（左二）与专家在祁福山建造地质矿产调查

年，1949年他先后发表《甘肃草兰杂岩之初步研究》、《甘肃草兰白银厂南山系中之变质火山岩》等论文，这些论著着重研究了变质岩，特别是变质火山岩，提出白银厂位于变质火山岩中，为以后找到大型铜矿奠定了基础。

地质研究的对象是地球，地球之于宇宙是沧海一粟，然而它之于人又博大与苍老到无法比拟。搞地质研究的人，要有纵横千万里、上下百亿年的胸怀，更要有细致入微、甄别真伪的眼力，细到能在几百倍数的显微镜下看清牙形石边缘的锯齿。当宋叔和成为博

尽管宋叔和是个好骑手，但为了看清地质现象，他常常下马步行。搞地质的人从野外回来，带回来的宝贝就是“石头”。宋叔和的所谓腿勤，一是在膝盖底下看薄片，二是看书。有了室外的腿勤和室内的眼勤，还要有把两者结合起来的脑勤——勤于思考并上升到理论高度。也许“三勤”便是宋叔和成为一名著名地质学家的秘诀。

1949年中华人民共和国成立以后，宋叔和任位于南京的中央地质调查所工程师，全力投入矿产的普查勘探工作。1950年他率队普查了辽宁青敏子、岫岩两个铅锌矿。普查



20世纪80年代初期，宋叔和（左）与甘肅白銀厂矿产品总工程师在矿业展览馆纪念碑前合影

分队在他的领导下，取得了有意义的研究成果，阐明这两个铅锌矿都赋存于辽河群的一定层位内，并对辽河群做了详细的划分，为进一步在该区寻找同类层矿床指明了方向。

铜是制造电器、仪表、机械、汽车等不可缺少的原材料，有广泛的用途。1949年，新中国刚刚成立，百废待兴，国家的建设和国防事业急需铜。宋叔和想到自己多年所学和野外实地调查的成果就要用于国家建设，心中非常激动。能以自己的所学为国家建设出力，这是一个知识分子最快乐的事。何况宋叔和从少年时期就立志“实业救国”，把地质事业的兴衰与国家兴亡紧紧联系在一起。因此，当得知国家急需铜的时候，他便主动请战，去西北找铜。他建议把白银厂作为找铜靶区进行详细的地质勘探。他的建议立即被中国地质工作计划指导委员会采纳，并任命他组建直属地质大队——641地质队，到白银厂寻找铜矿。

探 秘

1951年5月，宋叔和二进白银厂。条件的艰苦、困难是不言而喻的。地质队没有任何可供参考的地质勘探资料，技术力量也十分薄弱，除宋叔和外，只有五六个刚毕业的大学毕业生，一间破旧的老君庙是他们的住处，几块芦席围起来就是厨房。因为风大，吃的是掺和着细沙的馒头、米饭，喝的是苦涩难咽、喝后腹泻的含硫酸盐的地下水。

在这样的条件下，宋叔和他们每天穿着黑黄色的塞外风沙硬山头、钻老河，用锄头、手锤和黑火药打平巷。到1952年，他们发现了许多线索：东厂沟的绿水、小铁山的铁帽，还有一种叫彩铅矿的指示性矿物，后来又发现了一种含铜20%的“墨灰色粉末”，这种粉末被确认为辉铜矿，具有找大富矿的意义。它有力地支持了宋叔和的论断：白银厂不是铁矿，金、银、硫也属其次，铜才是主要的。

消息传到北京，一场大规模的地质勘探开始了。一群群的姑娘、小伙子来了，一座座钻塔竖起来了。白银厂在沉寂了几百年后又喧闹了起来。

大自然有时像个爱开玩笑的藏宝人，它在把宝藏藏起来的时候，留下一点蛛丝马迹，但当寻宝人追踪而至时，线索又戛然而止。遇到这样的情况，有些人退却了，因此，找宝的人很多，而找到宝的人却凤毛麟角。然而对那些不怕挫折、百折不挠的人，大自然总会一位宽宏仁厚的长者，会给你丰厚的馈赠。

在白银厂找铜的时候，宋叔和他们就遇到了这样的事。1953年6月，正当矿区上下一片繁忙、兴旺，全国上下一致看好白银厂“铜矿”的时候，打钻取出厚达几十米的黄铁矿岩心，经化验铜含量竟是零。队伍中出现了动摇与怀疑情绪。在这关键时刻，宋叔沉着冷静、仔细而研究，率领大家坚持下去，终于在深处找到了富铜矿。到1955年，经过4年的风风雨雨、困难挫折，白银厂的面纱终于被揭开。一个大型黄铁矿型铜矿“床”暴露在世人面前。当为矿山建设和开采设计提供了所需的全套地质资料之后，宋叔和乘胜追击。他带领和指导641地质队、祁连山地质队，对白银厂矿区及其外部的区域地质背景、构造条件、岩浆活动进行了进一步的调查，证实了白银厂矿床不仅含铜和硫，还含有丰富的铜、钨、钼、银，是一处富铜的铜、钨、钼、银、锡、金、钨多金属矿床。

理论指导实践，实践又丰富了理论。并在实践—认识—再实践的过程中不断发展、深化、凝练、升华。有了白银厂铜矿的实践经验，宋叔和及时总结提出“祁连山—带黄铁矿型铜矿”的特征与成矿规律”，把实践上升到理论高度，为以后的找矿提供了理论依据。

当一座宏伟的建筑工程工的时候，也是建筑工人撤出的时候，他们无暇停下来欣赏自己的杰作，前面还有新的工程等着他们。在某种意义上，地质队员和建筑工人一样。



2002年，宋叔和在办公室

1956年12月31日15点整，在中国的西北地区，东经 $104^{\circ} 11' \sim 104^{\circ} 19'$ 、北纬 $36^{\circ} 36' \sim 36^{\circ} 40'$ 的交叉点处，响起一声震天撼地的爆炸声，一团巨大的蘑菇云腾空而起，周边30千米范围内的天空、山峦顿时笼罩在一片尘埃迷雾中……西方一些国家报道，中国西部爆炸了一颗原子弹。其实，那是白银厂的矿山大爆破。因为当时确定的矿床的开采方法为露天开采，要采用大爆破的方法进行剥离。矿区的凤凰山、火冶金等7座山峰的山头，在起爆的瞬间以排山倒海之势崩塌，高度平均降低了50米。这次爆破拉开了白银有色金属公司矿床投产的序幕。随着一座大型矿山的投产，一座工业新城建立起来。而宋叔和又奔向更加遥远、荒凉的旷野。

收获

1956年，宋叔和任西北地质局副主任工程师，1959年任甘肃地质局总工程师。1960年被聘为中国科学院兰州分院兼职研究员。宋叔和站在了一个新的高度。他负责布置、

安排、指导秦岭、祁连山、东天山矿产普查勘探工作。

1956年，宋叔和与王恒升等一起，根据秦岭地质分队送来的含钨石英脉样本，到秦岭金堆城地区研究含钨石英脉的产状。他注意到金堆城露头有一定规模的硫化铁矿浸染的围岩。参照白银厂稀硫酸浸染硫化物评价的经验，应做浸染硫化物中钨的评价。于是他亲自与分队同志一起确定采样位置、刻槽规模以及采样的数量和重量，经对样品化验，钨含量达到工业要求。西北地质局决定组队进一步详查，最后勘探证实为一大型细脉浸染型铜矿床，具有很高的经济价值。

任何事物都有其自身的规律，而科学研究就是要寻找事物的规律。白银厂的铜、秦岭的钨……一些规律性的东西渐渐浮出水面。宋叔和就是要抓住这些规律，像一个好猎手紧紧追踪着狐狸的脚印。在宋叔和任甘肃地质局总工程师期间，甘肃地质局组织地质队伍在祁连山西部追索白银厂类型的多金属矿床。宋叔和根据地队找到的小型铁铜矿床，与田奇禹一起通过野外观察、研究确

定该矿床属沉积变质型铁矿床。根据这种类型铁矿床的成矿特点，他立即重新组建地质队深入普查，结合群众报矿线索，终于找到了主矿体，并命名方镇铁山式铁矿床。

白银厂、秦岭金堆城、镇铁山3大矿床找到后，宋叔和及时地总结了在变质火山岩中找矿的经验，先后发表了《祁连山一带黄铁矿富矿的特征与成矿规律》和《关于北祁连山相带—角闪岩建造的有关问题》两文，论述了区域地质环境对矿床的控制作用和优地槽岩浆演化与成矿关系，指出海相火山活动常常形成从次火山岩到喷出—沉积岩的完整岩石序列，而且喷出—沉积后阶段才是最适合形成大铁矿床的环境。根据岩浆活动次序，宋叔和提出了在优地槽褶皱带内基性—超基性岩中普查铁、镍的正确战略决策，对后来评价祁连山系格、镍矿床起到了一定的指导作用。

1956年4月，地质部召开了第一次先进生产者代表会议。副部长何长工在报告中特别指出：“谈到先进生产者的事迹，不能不先注意到地质技术人员的重大作用。例如：……宋叔和等，他们对普查勘探的指导和研究，对勘探队伍的建立和培养，对勘探技术水平的提高，都有着显著贡献。”

荣誉

毛泽东主席在1953年7月听取地质部工作汇报时指出：“普查是战役，勘探是战术，区域调查是战略。”新中国成立初期，地质力量太小，建设又急需地质资源，因而国家只能确保重点勘探。但不做好区域调查，就难以从战略的高度指导全国的找矿工作。后来，地质部加强了区域调查和区测工作，并开始加强地质科研工作，建立了相应的科研机构。

1976年，宋叔和调到中国地质科学院，



白银大旭山国家矿山公园博物馆内杨承霖和1中1 魏桦

筹建矿床地质研究所（前身为矿物原料研究所）。对于这个变动，宋叔和很高兴。他历来倡导加强地质基础工作和资源充分利用，充分认识普查勘探地质、矿山地质、矿床地质三者之间的有机联系和分工协作的重要作用和必要性，他认为只有这样才能把全国找矿工作提高到一个新的高度，取得更大的经济效益。矿床地质研究所成立后，可以从全国范围内考虑问题，这使宋叔和的视野更加开阔。另外，这次调来北京，他可以回家团聚了。他1951年结婚，已经过了25年牛郎织女各一方的生活。夫人原是北京大学法律系的才女，为了他的事业独自承担家务，抚养女儿，宋叔和常常为此感到歉疚。虽然回到北京他也难顾家务，但毕竟可以免去一家三口的两地相思。

来到矿床地质所以后，宋叔和主抓科技管理工作，同时不放松理论研究。他的《中国岩浆岩主要类型及其成矿特征》、《黄铁

矿型铜和多金属矿床——世界范围内一些主要矿带和矿床类型的对比及研究趋势》、《中国主要金属矿床类型的时空分布》等著作相继出版。他还创办了《中国地质科学院矿床地质研究所》《矿床地质》等期刊，推动学术研究和学术交流。他组织矿床学者和专家，编著了《中国矿床》，并主编出版《中国矿产资源图（1:500万）》，及时反映我国金属非金属能源矿床的特征和时空分布规律以及矿床学的理论进展。《中国矿床》在1995年获第七届全国优秀科技图书奖一等奖。1996年获国家科技进步奖二等奖。

2008年2月5日，宋叔和仙逝。斯人已去，但功德永存。

白银人民甚至整个甘肃人民没有忘记他。至今，在白银大旭山国家矿山公园的博物馆里有宋叔和的蜡像，在白银市金鑫公园的地质工作纪念碑上雕刻着他的名字。