

# 依靠科技进步 开创地质找矿新局面

姚培慧 周传新

党的十二大提出了到本世纪末工农业总产值翻两番的宏伟目标,号召全国人民为全面开创社会主义建设新局面而奋斗。这对我们是一个极大的鼓舞。为保证四化建设,满足国民经济发展对矿产资源的需要,地质勘探部门和地质科研单位,肩负着光荣而艰巨的任务。

随着对矿产资源需求的日益增长,在找矿难度越来越大,地质工作不断深化的情况下,地质勘探部门如何依靠科技进步,更有成效地指导地质找矿?科研部门如何更好地为地质找矿服务?这是当前的一个极其重要的科技政策问题。长期以来,对于这个问题,意见分歧,认识也未完全取得一致。下面谈谈我们的一些看法,抛砖引玉,供大家参考。希望通过讨论求得正确的答案,使这些问题获得妥善的解决。

## 科研方向问题

胡耀邦同志在十二大报告中指出,今后必须加强应用科学研究,重视基础科学研究,并组织各方面的力量对关键性的科研项目进行“攻关”。赵紫阳同志在全国科学技术奖励大会上提出了科技工作必须面向经济建设的指导思想,并且明确指出,科研工作的领域很广,课题很多,第一位的是研究经济建设中有重大经济效益的关键性科学技术课题,科技工作者应当在各个方面作出贡献,最重要的是在推动生产技术进步,提高经济效益方面作出贡献。中央领导同志高瞻远瞩,为我们指明了科研工作的方向,也完全符合地质科学研究的实际。在冶金地质科学研究工作中,如何更好地理解 and 贯彻这些指示精神,牢固地树立面向经济建设的指导思想呢?

首先,地质科研工作要面向找矿勘探。大家知道,冶金地质工作的根本任务就是要为生产更多的钢铁、有色金属、黄金提供足够的矿产资源和有关的地质资料。因此,地质科研工作应该紧密围绕这个根本目的进行研究,为地质工作指出找矿方向及成矿远景区,解决实际工作中存在的关键性的理论课题和技术方法课题。当前在全国三百六十多个重点钢铁、有色、黄金矿山企业中,就有七十多个矿山不同程度地存在着资源危急,面临枯竭的状况,急需在老矿山的本区及其外围开展找矿工作,寻找新的资源接续基地,延长矿山寿命;还有一些钢铁、有色冶炼企业,由于矿物原料不足,长期处于吃不饱的状况,也需要地质工作提供新的资源建设基地。

但是,在一些老矿区和工作程度较高的地区开展找矿工作,是一项很复杂的难度较高的技术工作,要完成找矿任务,仅仅依靠地质勘探部门的积极努力是不够的,它既需要科学的地质理论指导,又需要多种技术方法的综合应用,才有可能达到预期的效果。因此依靠科研单位的大力协同,就显得更加必要。在地质勘探部门提供的大量第一性资料的基础上,调查成矿条件,总结成矿规律,指出成矿远景区,解决野外第一线技术难题,正是科技工作者大显身手的领域。那种认为地质找矿只是野外地质勘探队的事,与己无关,或者提出科研工作者是“没有枪的兵”,不愿或不能参加解决生产中的关键技术理论问题的观点,显然是站不住脚的。面向找矿勘探工作,绝不是把科研工作和找矿勘探工作完全等同起来。冶金地质部门现有上千台钻机,还有各种比较先进的技术装备,科研单位也有一批可以承担攻关项目的测试设备,应该说我们不仅有“枪”,而且有“炮”。现在的问题不是“枪炮”少了,而是没有足够的用武之地。只要科研工作能提出新的成矿远景区,地质勘探部门是会积极进行施工验证

的。地质科研人员应当成为指导找矿，进行科技攻关的指挥员、战斗员，而不应把自己看作为一个普通的“小兵”。否则就会低估自己的重任，变成大材小用了。

其次，要加强应用地质理论和应用技术的研究。地质学是一门实践性、探索性很强，并由多种学科组成的科学。它通过多种手段和多种学科的研究，从而达到认识地球的形成、演化的过程，总结矿产富集规律，预测成矿远景区，进而达到指导地质找矿的目的。恩格斯在《反杜林论》一书中讲到：“地质学按其性质来说主要是研究那些不但我们没有经历过而且任何人都没有经历过的过程”。因此，不下苦功夫、不花大气力是很难得到科学的结论的。

地质工作是由基础地质工作和科学研究两大部分组成的。基础地质工作主要包括各种比例尺地质测量、地球物理探矿、地球化学探矿、化学分析、岩矿测试，以及通过山地工程所取得的各种数据和资料等。过去曾有人认为这是一个生产过程，实践证明这种看法是很不全面的。现在大多数同志都认识到地质工作的过程，包括基础地质工作在内，自始至终都贯穿着调查研究和综合研究，也同样具有地质科学研究的性质，而且主要是应用理论和应用方法的研究。既然如此，为什么还要设立专门的地质科研机构进行地质科学研究呢？从广义来讲，地质科学研究也包括两个方面，一个是基础学科研究，一个是应用学科研究，两者之间既有区别又有联系。一般来讲，地层学、古生物学、构造地质学（包括大地构造和矿田、矿床构造等）、岩石学（包括岩浆岩、变质岩）、矿物学等都属于基础学科，而矿床学、地球物理学、地球化学、数学地质、同位素年代学、遥感技术、水文地质学、工程地质学等，则属于应用学科的范畴。但是，当运用地层学的原理研究地层的含矿性，开展沉积矿床、沉积变质矿床和层控矿床的找矿勘探时，地层学又具有应用学科的性质；当运用构造地质学的原理研究控制成矿区、成矿带，或者研究矿田、矿床构造的控矿性时，构造地质学就具有应用学科的性质。同样，当运用岩石学的原理研究岩浆岩的含矿性时，岩石学也具有应用学科的性质。成矿作用是一个极为复杂的过程，主要表现在成矿物质的多来源，成矿时期的多阶段，成矿作用的多成因。要想弄清成矿的规律性，就需要结合矿床的具体情况，运用有关地质理论和方法，才能客观地、比较全面反映矿床的形成和发展演化，才能找到矿床、矿体赋存的空间部位。因此，无论是基础学科还是应用学科，都需要紧密围绕找矿勘探工作中的实际问题，特别是难度较大的关键性课题，开展地质科学研究。应用科学本来应该是为实际应用服务的，但是当其研究工作脱离实际需要时，也同样会变为脱离实际的空谈。

加强应用研究，并不等于不要搞基础研究了，问题在于基础研究的目的性是否明确。为了深化应用研究而涉及到的基础理论问题，无疑是要进行研究的，但是，要考虑到我们是工业生产部门的科学研究，不能搞那些脱离生产实际、脱离找矿工作需要的所谓科学研究，去盲目追求什么“尖端”。这样的科研成果，不但对找矿勘探工作没有帮助，而且还浪费了人力、财力和物力。总之，我们应该加强应用科学研究，重视基础科学研究，把有限的科研力量用在解决找矿勘探工作的关键性技术课题上。

第三，要明确主攻方向。建国初期到六十年代，我们主要依靠老矿山、古采坑、民窿和群众报矿等，开展评价勘探工作，探明了大量的矿产资源。但是，进入七十年代以来，出露地表的矿体越来越少，而寻找未出露地表的矿床、矿体的难度越来越大，特别是在工作程度较高的生产矿区及其外围，“找矿难”或者找不到矿的问题就更加突出。如果没有更为扎实的基础工作，没有对矿产形成规律更加深入的理论研究，没有各个学科、各种找矿方法的密切配合，没有对已有资料进行充分的交流和综合分析，要更多地发现新的矿床是不可能的。

近几年来，无论在老区或者在一些新区，所发现的大多都是一些隐伏矿床或盲矿体，其成矿条件是相当错综复杂的。如果我们还习惯于用过去找露头矿的简单办法，显然是很难找到的。这就需要在提高成矿理论水平和找矿技术水平的基础上，加强具体地区和有关矿种的成矿条件和成矿规律的研究，搞好成矿区划和选区，才能适应找矿工作的需要，提高找矿勘探的效果。所有的科研项目都应

该围绕着地质找矿这个中心,集中力量进行攻关,这应当是今后地质科研的方向。

### 科研选题问题

科研的方向明确了,还要具体落实到选题和行动上来。目前,有些课题,一是空,不结合实际;二是大,长期搞不出结果,甚至有个别同志不顾实际需要,坚持从个人兴趣出发自由选题。这虽然是少数,但却是一个值得注意的问题。

什么是当前迫切需要研究解决的科研课题呢?前面我们已经提到,地质科研总的攻关课题应该是隐伏矿床和盲矿体的找矿勘探的研究,以及矿床新类型等其他课题的研究。为了实现更加有效的找矿,必须重视具体课题的选题工作。

成矿区划和成矿预测,总的来讲是一项高度综合研究工作,它既需要在基础地质工作的基础上,地质科学范畴内诸学科之间的综合,又需要其他学科和新技术、新方法成果的综合。

随着层状矿床和层控矿床理论的发展,越来越多的事实证明,不同时代、不同岩性的地层,往往与一定矿床有着密切的成因联系。例如,我国湘黔一带的汞矿多产于寒武系地层中;西秦岭地区的铅锌均产于泥盆系的西沱水群或沱水群中;华南地区的铅锌矿常产于中泥盆统或石炭系碳酸盐岩地层中。根据有关文献统计,广东省泥盆系地层的分布面积仅占全省面积的6.3%,其中与矿床关系密切的碳酸盐岩地层仅占1.26%,而赋存在上述地层中的铅、锌、铜、锡、汞、铋、钼等七种矿产储量却占全省储量的60.19~100%。为了查明层状矿床和层控矿床,就应该深入研究不同地区、不同时代地层的含矿性,找出由分散到富集的规律,由“矿源层”到“含矿层”的成矿范围。

当前,岩浆多元论已逐步代替了岩浆一元论。根据不同硅酸度而划分的各种岩石类型都各有其专属元素。这些元素在一定地质作用条件下或通过液态分异—分馏作用,或作为矿源岩受后生金属活化转移作用而富集成矿。根据对花岗岩的岩石学、岩石化学、微量元素、稀土元素以及同位素组成等特征,有可能划分出“壳源型”(或上地幔型)及壳幔混合型(或下地幔型)的花岗岩。前者以在地壳中丰度较大的钨、锡、铌、钽、锂、铍、铀等为主;后者以上地幔中较富的铁、铜、钼等为主,不同时代,不同成因的花岗岩类联系着不同的矿产。这种规律性十分明显。因此,在科研工作中应对岩浆岩的分布、种类、规模、成因、形成时代及其与成矿作用的关系,进行深入的调查研究,区分哪些岩体含矿,哪些岩体不含矿,这对找矿工作是十分必要的。

地质构造是控制矿床形成和分布的重要因素。有利的构造部位往往是汇集矿液,形成矿床、矿体的重要条件。实践证明,岩浆矿床经常和深断裂有关;热液矿床经常和背斜构造有关;沉积变质矿床经常和向斜构造有关。这些复杂的变形构造经常是相互交织在一起,特别是变质岩分布地区,由于多次形变构造的叠加,就显得更为错综复杂。逆冲断层形成的推变体往往掩盖着下部矿床。控矿构造是多种多样的,应该结合具体地区,深入进行研究。

近几年来,在研究地层、岩浆岩、构造等成矿条件的基础上,进一步开展了成矿系列和成矿模式的研究,解释了矿床研究中的一些难题,同时也收到了一定找矿效果。传统矿床学的研究,经常把某种矿床的形成看成是孤立的地质体。而成矿系列的研究则把同一成矿作用下,在不同部位形成的不同类型矿床进行分析、对比,从中找出彼此之间的内在联系,也就是规律性。例如,宁芜地区的铁矿床过去被认为是简单的热液矿床或夕卡岩矿床,通过大量的基础地质工作和科学研究工作,提出了多类型综合配套的所谓“玢岩铁矿”成矿系列;长江中下游,特别是赣北和鄂东地区,最近几年又提出了多位一体(夕卡岩型、角砾岩型、斑岩型、脉状型和层控型铜矿)的成矿系列。所谓成矿模式,就是根据成矿系列的理论,用简明的图表等形式对矿床地质特征、矿床成因和分布规律进行高度综合概括和抽象。例如,有关单位对南岭地区脉状钨矿总结出了“五层楼”的成矿模式(即自上而下的浅脉带、

细脉带、大脉带、单脉带、尖灭带);对广西大厂锡矿也总结出了大脉型、细脉带型、网脉浸染型、似层型和夕卡岩型的成矿系列和成矿模式,对指导找矿起了很好的作用。应该指出,成矿模式是概括成矿作用的一种手段,它只反映人们现阶段的认识水平,有些模式图又带有地区性的特点,在运用这些模式时切忌生搬硬套。因此,要对不同地区、不同矿种开展成矿系列和成矿模式的研究,这对扩大找矿途径,开展隐伏矿床、盲矿体找矿和丰富矿床学理论,将起重要的作用。

研究区域地球化学场和构造地球化学类型,对寻找隐伏矿床和盲矿体具有明显的指导意义。这种方法主要是根据地壳中成矿元素的丰度和变化,查明元素的富集条件和变化规律,圈定成矿远景区。近几年来,在运用大面积的区带地球化学找矿,采用多种化探方法,多种元素提供信息和超微量分析等方面,都取得了很大的进展,对寻找有色金属矿产,提高找矿效果是十分显著的。

近几年来,在地质找矿领域内新技术、新方法的发展很快,如航天遥感技术、同位素地质、数学地质、包裹体研究、成岩成矿模拟试验,以及物探、化探和测试等新技术、新方法等,都有迅速发展。这对研究成矿规律,加快找矿勘探速度,提高地质工作效果,无疑是一个重要的途径,应在认真学习推广的基础上加以研究提高。

地质经济学是一门新的学科,其任务是通过地质工作的技术分析,对技术措施和技术政策方面的研究,以谋求最优的经济效果。它的主要研究范围包括对矿产资源的供求预测,资源战略和资源优势,勘探项目的可行性研究,勘探方法的选优(勘探网度、勘探深度等),地质工作全过程的质量控制,地质部门的经济责任制,科研生产联合体的经济效益等。在勘探项目的选择和进行技术经济评价时,必须注意地质、技术和经济三个方面进行综合评价。此项研究工作正在着手展开,今后应予特别重视。

此外,如水文地质、环境地质等,也应结合实际需要和存在的技术难题进行研究。

### 科研方法问题

地质科研方法直接关系到科研任务能否完成,能否拿出理想的成果。因此,在明确科研方向、选好课题的前提下,还要重视科研工作的方法问题。

首先,要强调科研人员深入第一线,到野外这个大实验室去。地质科学是研究地球的形成和发展的,是探索矿产资源的形成规律的,不深入到高山峻岭之中,不进行详细的调查研究,是不可能得到第一性的地质资料的。大庆油田的发现和各种冶金矿产资源的找到和探明,都是地质科技人员深入现场,进行艰苦的野外工作和科研工作的结果。科研人员到野外去,并不是要求他们直接进行地质填图、布置钻孔以及各种原始资料的编录等,而是广泛搜集有关地质、物探、化探和各种数据资料。在此基础上进一步进行野外观察,取得更多的第一手资料,对采集的岩石、矿物标本带回实验室进行必要的测试,经过反复实践、反复认识,才能得出科学的结论。

野外调查研究和室内测试工作是不可忽视的两个重要方面。但是,当前要特别强调野外工作,那种只到野外采集标本,走马看花式地了解一些一般情况,回到室内常年搞实验的作法,是不可能拿出令人满意的成果的。必须把宏观和微观紧密结合起来,使科研工作向纵深方向发展。我们也要注意克服那种不作深入细致的研究工作,而是把野外地质队的资料搜集起来稍加整理就写报告,写论文的作法。

其次,要建立必要的评议制度。为了保证科研工作面向地质找矿工作,应该邀请有关科研部门、生产部门的专家,对研究所及其所属研究室、实验室的科研方向、选题和成果进行评议和考核。对于那些不胜任科研工作,长期不能提出科研成果的人员要进行调整,改做其他工作。这种评议考核办法将会增强科研人员的责任感,促进科技工作的进步。

第三,要搞好科研的协调工作。冶金地质系统现有三个直属研究所,还有公司下属的研究所(室),大多数勘探队也建立了综合研究组(室)。这些研究单位应该分工协作,建立各有侧重、有各特色的三

级科研网。一般来讲,直属研究所应研究重点成矿区、成矿带和难度较大的攻关项目,以及带有全局性的综合课题等,公司研究所应结合本地区的找矿勘探实际,研究重点课题;地质勘探队的综合研究,应着重研究矿区及其外围的有关课题。防止在科研力量不足的情况下,造成重复浪费。

第四，要培养冶金地质系统各行各业的科技专家。冶金地质部门现有上万名科技人员，其中很多人都经过长期的实际工作锻炼，具有本专业的广泛知识和专长。只要我们有计划地加以培养，一批优秀的科技专家是能够很快成长起来的。

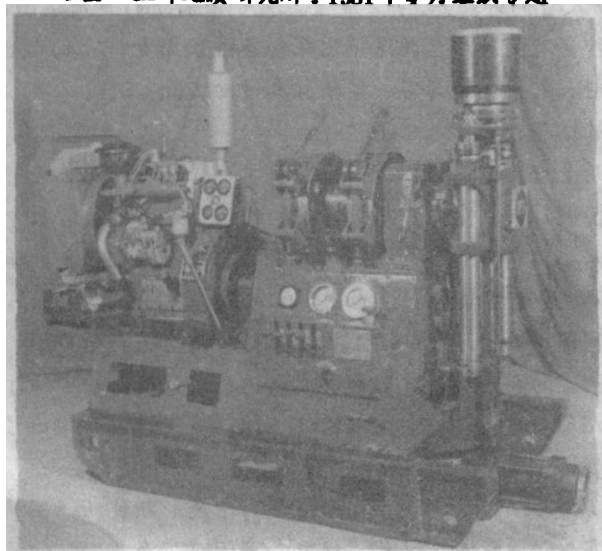
培养科技专家主要依靠在实践中学习提高，通过找矿勘探和提交科技成果，发现人才，委以重任，做到既出成果又出人才。同时，还可以选拔一批年富力强的中青年科技人员当研究生或出国进修，促其更快地成长。总之，我们要培养出一批各有专长的专家，如地层、构造、岩浆岩、矿床、勘探方法、物探、遥感技术、同位素、数学地质以及各个矿种的专家。他们熟悉国内外的情况，能够胜任重大课题的攻关等艰巨任务。只要有这样一批具有真知灼见的专家，我们整个科技队伍的面貌将会发生深刻的变化。依靠科技进步搞好地质找矿才能大有希望，才能为实现四化做出更大的贡献。

在结束本文之前，我们还要特别强调一下科研工作条件问题。科研方向、选题和研究方法固然十分重要，但是不具备一定的条件，科研工作也是很艰难顺利进行的。为此，科研单位从领导到全体职工都要树立以科研为中心，尊重知识分子，进一步落实知识分子政策，各职能部门都要尽心尽力做好服务工作，保证科研人员必要的工作条件；地质勘探队等生产部门，应该克服偏见，密切与科研人员合作，为他们提供一切必须的资料，创造良好的工作条件，大力支持他们的工作。只有生产和科研部门共同协作，携手工作，互相尊重，地质科研工作才能取得更大的发展和进步，才能真正实现依靠科技进步，开创地质找矿新局面。

### YL-3 型钻机研制成功并通过鉴定

【本刊讯】为满足地质普查找矿和工程地质勘探工作的需要，配合人造金刚石钻探和绳索取芯钻进技术的推广应用，实现钻探设备的更新换代，冶金部重点科研项目YL—3型300米立轴式液压钻机已研制成功，并顺利地通过了技术鉴定。

冶金工业部地质研究所于1981年4月组织专题



组接受了该项科研任务，在一年内即完成了钻机的设计和两台样机的试制。1982年7月，由广西冶金地质215队在广西大厂进行生产性试验，到10月10日为止，在不同地区、不同机台完成了三个钻孔的试验，总进尺1286.69米，平均台月效率902米，最深钻孔503.74米。试验过程中使用了硬质合金钻进、钢粒钻进、人造金刚石钻进和 $\varnothing 60$ 绳索取芯钻进等钻进方法（第四个生产孔仍在钻进中）。取得了较好的经济技术效果，各部件经受了超负荷考验，并获得完整的试验数据。试验表明，钻机的各项性能达到了设计的目的和要求。