

苏联地质工作见闻及观感

朱 训

经国务院批准,由十二个部门的七十八位同志组成的中国地质代表团,出席了于一九八四年八月四日至十四日在莫斯科召开的第二十七届国际地质大会。会议期间,我们参加了大会的各项学术活动和各国际地质组织的工作会议,参观了苏联地质展览馆和苏联科学院及地质部的十几个研究所,参加了遍及全苏的三十二条地质路线考察,广泛接触了从中央到地方的许多地质学家,并浏览了苏联地质界一些高级人士在这期间发表的报告和文章。所见所闻,使我们对苏联地质工作的现状和一些特点有了比较广泛地了解,其中一些方面可供我们借鉴。

苏联地质工作概况和特点

1. 地质工作的先行作用和重要地位

苏联一直把提供长期的矿产资源保证看作是国民经济有计划按比例持续发展的重要条件之一,因此地质工作的先行作用和重要地位都比较突出。

第二次世界大战前,苏联就加强了乌拉尔等地区的地质工作,这对支援反法西斯战争取得胜利起了重要作用。战后,经济逐步恢复,地质工作的重点由欧洲部分逐步转向亚洲部分,向西伯利亚、哈萨克斯坦作战略转移。六、七十年代在西西伯利亚发现并成功地勘探了特大型油气田,一九六四年第一次采出了近二十万吨石油,到一九七八年已累计采出石油约十亿吨。近三年平均每年增产石油二千万吨,增产天然气三百五十至四百亿方。一九八三年西西伯利亚石油产量超过三亿五千万吨,占全国石油产量的60%,天然气占全国产量的51%,这个势头可保持到本世纪末。这为开发和繁荣西西伯利亚地区的经济,增强全苏经济实力发挥了重要作用。七十年代后期,又进一步加强了哈萨克斯坦、东西伯利亚、贝阿大铁路两侧,远东及北冰洋大陆架等边远艰难地区的地质工作。经初步勘查,西伯利亚能源资源和矿产资源十分丰富,有世界上罕见的特大规模的油气田和铜矿,储量丰富的金矿、铁矿、铝土矿、镍矿、石棉矿和钾盐,沿贝阿大铁路两侧还有近十亿吨的煤田。由于地质工作较好地发挥了战略先行作用,为苏联整个工业布局的战略东移超前准备了矿产资源条件。

长期以来,地质工作在国民经济中的重要地位十分突出。全苏拥有一支庞大的地质队伍;地质勘探投资近三年增加了约20%,一九八四年达六十多亿卢布;完成的工作量比较大,近几年一比五万区调年均完成二、三十万平方公里;一九八四年计划完成钻探工作量二千六百九十万米,其中井深六千米以上的深孔工作量三百九十万米;机掘坑探计划工作量三十万米。由于地质工作不断发展,十月革命以来,以地质成果为基础新建的工矿城市约有二百五十座。由于矿产资源的勘探与开发,哈萨克斯坦由最不发达的加盟共和国之一,跃居各加盟

.....
损单位。要狠抓产品质量,积极搞好质量升级创优工作和技术开发工作。

一九八四年,地质工作取得了较大的成绩,但在我们工作中还存在一些问题。在一九八五年里,我们要认真贯彻执行十二届三中全会关于经济体制改革的决定,实事求是,密切结合地质工作的实际,加快地质工作体制改革的步伐。我们相信,只要按照中央文件的精神,创造性地工作,一定能够使我们的各项工作开创出一个新的局面。

共和国的前列。目前，矿物原料在生活用品中占17%，在整个物质生产过程里利用的自然资源中占70%，在重工业原料中占90%，在整个能源资源中占95%。绝大多数矿产可以自给，部分可以出口换汇。据美国《油气杂志》报导，苏联一九八三年仅油气一项换汇达四百三十一亿美元，占当年出口总额的50%以上。可见，地质工作在整个国民经济和人民生活中占有很重要的位置。

2. 地质工作的组织及分工

苏联的地质工作体系由苏联地质部、各矿业采掘部门的地质队伍，苏联科学院的地学部分及各院校中的地质力量构成。

目前，全苏拥有八十万人的地质队伍（技术人员占30%以上），其中地质部有六十多万人，各采掘工业部门约二十万人。地质部和各采掘工业部门的地质工作有明确的分工。地质部负责基础地质和矿产普查勘探工作；采掘工业部门负责开发勘探和矿山地质工作。油气地质工作也是如此，地质部提交拥有B级、C级储量和远景地质储量的有工业意义的油气田和储油构造，由油气工业部门再作详细开发勘探工作，继而进行开采。关于苏联地质部的职责，据一篇官方文章介绍，主要有七项：①负责领导全国地质矿产的调查研究工作；②制定全苏发展地质勘探工作的统一技术政策，利用最新科技成就和先进经验，保证地质勘探工作取得最大的经济效益；③保证全苏矿产调查研究有计划地进行，会同有关部门提出全苏地质勘探工作和矿物原料基地发展方向；④按照一定程序和要求向其他工业部门提供可供设计与建设的新的矿产地和地下水源地；⑤对宝石、水晶和压电石英等矿产进行边探边采；⑥对地下水开采和污染进行监督；⑦对矿山开采过程中资源保护进行监督。

科研工作也有分工。苏联科学院和大专院校的研究机构侧重于地质基础理论研究，也从地质勘查部门承包一些应用方面的研究任务。地质部系统的研究机构侧重于应用研究，也有一些基础方面的研究课题。据有关文章报道，地质部属研究所的研究内容主要有七个方面：①进一步完善地质测量的科学基础；②综合研究地球深部结构；③完善地球产生和发展演化的地质理论；④进一步研究成矿规律和预测理论；⑤研制矿物原料加工分析的先进方法；⑥解决地质勘探工作和矿物原料的主要经济问题；⑦研究地质工作的科学管理和选取地质工作的最优工艺过程。

各部门虽有分工，但也有协作。若要完成某些重大地质任务，则由国家计委或某一部门牵头，各个部门协同合作。比如，曾在秋明油田进行的地质工作会战和正在黑海地区进行的油气地质工作会战，就是两个例子。在秋明油田会战期间，由于交通运输十分困难，国家曾出动许多架直升飞机支援会战。在需要协作完成国家的一些重点科研任务时，经过协商，由某一部门牵头，负责配合的各部门将人员、资料按要求往牵头单位集中。

苏联地质部系统组织结构分为五级。第一级为全苏地质部。第二级为俄罗斯、乌克兰、乌兹别克、哈萨克斯坦等四个加盟共和国地质部，白俄罗斯等十一个加盟共和国地质局（部级待遇），以及苏联地质部直属的全苏十大地质生产联合公司，包括油气地球物理公司、固体矿产地球物理公司、航空地质公司、水文地质工程地质公司、南方海洋地质公司、北方海洋地质公司、石英宝石公司、技术装备公司、国外地质勘探公司和全苏地质资料库。第三级为加盟共和国之下的地质生产联合公司，全苏有八十多个。第四级为近六百个各种类型的地质大队。第五级为队或分队。

苏联全国矿产储量委员会是独立于地质部及其他各工业部门的，直属于部长会议的机构。

3. 新的找矿时期和地质工作的对策、方针

苏联地质界杨申院士在一些文章中谈到,找矿已进入一个新的时期。出露在地表、易找的矿床和交通条件较好的地区的矿床已大量被发现,寻找露头矿和易找矿的时代已经过去,而寻找埋藏深的隐伏矿和到交通困难的地区去找矿的时代已经开始。这个时期的特点,一是找矿难度加大,二是找矿费用增高。例如,苏联用于增长油气储量的探井一九六五年的平均井深二千一百九十五米,一九八三年增长到二千七百八十八米,年均加深三十三米。每米钻探和地震剖面的成本,年均增加3%左右。而每平方公里油气储量小于一百万吨的小油田则占52%。国际地质界许多人士也持类似的观点。美国石油专家哈尔布蒂在大会报告中也强调油气勘查已进入一个新的时期,今后主要向深部、向边远困难地区、向海洋进军。以上观点与我们近几年对这个问题的分析基本一致。面临新的找矿时期,国际地质界强调这样三点:一是要充分运用基础学科、毗邻学科和工程技术的最新成就来丰富和发展地质学;二是要综合运用地质、地球物理、地球化学的先进理论和技术方法手段进行矿产勘查;三是强调进行大区域的以至全球性的地质对比,深入研究区域成矿规律,研究隐伏矿预测理论及评价准则,更有效地指导矿产勘查。

关于地质工作的方针问题,苏地质部领导人的文章中强调,要加速全苏国土地质调查研究,增长探明储量,首先是能源资源储量,采取措施发现新的油田,扩大老油气田的远景;其次是加强黑色及有色金属的富矿、易选矿,以及煤、油页岩、核动力原料、建筑材料、化肥和地下水的普查勘探工作。

油气地质在整个矿产勘查中居于首位。对油气资源的远景,本届大会讨论热烈,悲观和乐观两种意见截然相反,但一致认为:油气资源是有限的,按年均增长3%的速度开采,已探明储量仅可供开采七十二年,因此,要提高油气采收率,并采取有效措施加强资源保护。油气资源虽有一定远景,但不如煤等资源丰富,因此,从长远看,要降低油气、特别是石油在整个能源构成中的比重。目前,苏联已明确提出,要降低石油在能源构成中的比重,要求地质部加强煤、天然气、核动力原料、地热、水力资源等能源地质工作。这是值得注意的一个动向。

苏联地质部目前在矿产资源勘查方面总的目标是:保证本世纪内经济发展对矿产资源的需要,为二十一世纪准备国民经济建设和社会发展所需要的矿物原料基地。

4. 地质研究程度和各类地质工作的发展

苏联国土地质研究程度比较高,基础地质、矿产地质和环境地质工作发展比较协调。

基础地质工作深入开展。目前全苏有七百个分队进行区域地质测量工作,二千二百多万平方公里国土的一比二十万区测到一九八三年底已全部完成。一比五万和一比二万五千区测已完成国土面积的30%,其中重要经济区、工矿区已完成70%至80%。所有经济发达区和经济发展区的一比二十万区域水文地质测量和区域工程地质测量也已经全部完成。区域化探扫面已基本完成一轮。还有三千二百多个地球物理勘探队(一千三百个电法队、八百个地震队、八百个重力队、二百个测井队、一百一十个航空物探队),配合深部地质和地球动力学的研究,开展大量区域地球物理工作。区域深孔钻探按一定的剖面网有计划地在各主要大地构造单元进行。目前在科拉半岛施工的深孔已向一万三千米进军,按传统地壳结构理论应钻遇的玄武岩层并未见到,而仍是花岗质类岩石,岩石并非压实得很紧,而发育有很多裂隙,有矿化度较高的含盐热流体循环其中,还见到很好的有色金属的硫化矿体等等,从而打破了地

壳结构方面的许多传统观念。

矿产普查工作取得成果。近三年经全国储委批准，向国家提交可供建设的矿产地三百八十多处。一九八四年又有四十多处大、中型矿床交付建设使用。在油气、煤、钾盐、金刚石、黄金、有色金属等方面均有一些重大发现。

地下水资源勘察作了大量工作。每个五年计划中探明的地下水储量总增长量为400—500m³/秒。目前地下水在饮用水总量中占70%，60%以上的城市主要用地下水。

环境地质工作受到重视。全苏已建立了一个地下水动态监测系统和观测网，有几万个钻孔长年进行观测。编制了对各项工程建设有重要意义的全苏国土工程地质条件至2000年的变化趋势预测图。

5. 地质教育具有一定规模

据介绍，苏联有五十多所大学和学院设有地质系，其中二十七所学院有石油地质系；有四十多所地质中专；还有夜大、函授等。每年向地质行业输送各类技术人员约二万人。

大学地质系学制为五年，中专为三至四年。除莫斯科大学等少数大学外，都按全国统一的教学大纲进行教学，有近五十门课程，一般每周三十至三十六学时。为了充分利用教学设施，学生上课为两班制。一、二年级的教学实习有固定的基地，三、四年级则到地质勘查单位进行生产实习。教学实习基地一般有食堂、宿舍、工作间、博物馆、实验室、钻探场地、运动场、俱乐部、学术报告厅和卫生所等。

关于大学生自学与听课时间的比例及课程设置是专一点好还是基础宽厚点好，苏联教育界也有不同看法。接触到的一些教授和专家，一般主张提高学生的自学能力，主张学生的基础宽厚一点为好。

学校的教授在各教研室中有一定限额，一般二至三名，个别教研室四至五名。教授也要上课，每学年约一百二十个学时，连同答疑、指导教学设计等，约五百个学时。教师也承担科研任务，如莫斯科大学地质系一九八二年承担科研项目二百四十项，八三年二百一十七项，其中向生产单位承包的有经济收入的项目，分别为一百一十三项和一百零一项。

苏联近几年出版了“苏联地质”、“苏联水文地质”和“苏联地层”等一系列多卷本地地质专著；“一比二百五十万苏联地质图”第四版已经问世。每年平均出版地质图书一千四百万册。全苏有一百四十多个科技情报机构，二十三个计算中心和三百七十多个图书馆为地质工作服务。在莫斯科全苏国民经济成就展览馆中专门有一个地质馆，展出地质工作成就，矿产资源勘查成果和先进单位事迹。定期充实与更换内容，常年向国内外观众开放。苏联每年生产二十部地质科技片。近几年参加地质夏令营的中学生有三十万人左右。

6. 地质科技研究稳定发展

苏联地质科技研究队伍，包括苏联科学院的各个地质研究所，各大学地质系的研究力量，地质部属四十个研究所。研究所的费用一般有50%来自国家下达任务所拨的事业费，另外一半则通过同社会各生产单位订立有偿经济合同而获得。研究所一般四、五百人，也有一千多人的；其中研究人员一般占70%，高级人员占40%左右。如苏联地质部四十个研究所共有一万六千多人，其中博士四百五十余个、副博士六千个。苏联科学院的中高级研究人员比例还要大，如地质所三百多科技人员中，其中博士六十人，副博士一百四十人，合计约占65%。

长期以来，苏联以一定的力量持之以恒地进行地质基础理论研究，同时又注意加强应用技术研究，两方面都有较好的成果。如宇宙地质学、比较行星学和深部地质的研究，区域成

矿规律、隐伏矿床预测理论及评价准则的研究；化探技术、深钻技术、遥感技术和选矿技术等，在世界上都居于领先地位。在六、七千米深的油气探井中的测井取心技术，一万二千多米深的深井钻进和取心技术都已圆满解决。评价三千多个化探异常，其中有矿异常和非矿异常的钻探验证的准确率分别达 86% 和 100%。无尾矿选矿流程和小口径金刚石钻进的运用范围不断扩大。岩心钻探台效达六百米左右。

此外，地质技术装备主要立足于自制，也有少量引进日本、法国和德国等国家的。技术水平和配套程度的总体情况比我国好。油气地震力量强，探矿设备特别是深钻比较先进。有的方面与我国相近，如测试仪器，六、七十年代产品还占相当数量。有些方面比我国差，如数字地震仪在油气普查中所占的比重不如我国高。

值得一提的，苏联非常重视对全球地质和世界矿产资源形势的研究。苏联科学院岩石圈研究所等研究机构有相当一批力量在研究全球地质。第二十七届国际地质大会也反映出当今地质学和地质工作发展的一个值得注意的重要的动向，即十分强调对地球进行整体研究，一是对大陆地质和矿产资源的研究要在更大范围内进行，开展洲际对比、全球对比；二是在研究大陆地质的同时，加强对海洋地质、极地地质、深部地质的研究；三是要把岩石圈与生物圈、水圈、大气圈结合起来研究；四是运用宇宙地质学，比较行星学的研究成果来对比研究地球的成生演化历史和全球地质构造。

几点观感

参加第二十七届国际地质大会和对苏联地质工作的粗略了解，对比我国地质工作的现状，可以说，我国地质事业的发展速度是比较快的，矿产资源勘查能力和水平是比较高的，地质科学的某些方面也是先进的，但是在一些方面也确实存在着明显的差距，有的还比较落后。然而，我们已经在地质工作现代化的道路上迈出了可喜的第一步，但要加快现代化的步伐，缩小与世界先进水平的差距，当前还应着力解决好这样几个主要问题。

1. 要大力发展地质教育

目前，我国地质队伍臃肿，结构不合理，队伍素质不高，技术力量不足，高级人才太少，骨干力量青黄不接。形成这种状况的主要原因之一是地质教育薄弱。为了适应全面改革后国民经济当前和长远发展对地质工作日益增长的需求，迎接正在世界范围兴起的新技术革命的挑战，并使地质工作能有后劲，必须尽最大可能增加地质教育投资，同时挖掘现有院校的潜力，积极引进人才、知识，使地质教育从规模到速度都有一个较大的发展，以适应地质事业发展的需要。

发展地质教育要按照面向现代化、面向世界、面向未来这样一个战略要求切实抓好。要动员各方面的积极性，开展多种形式、多层次的教育。在校生的培养要注意调整好研究生、大学本科、专科和中专生之间的合理比例，同时要注意统筹安排地质技术人员，经济管理人员和政工人员的培养。在教学改革中，既要注意拓宽学生的基础知识面，又要培养学生的自学能力和实际工作能力。对大量在职技术干部，包括职工，都要采取积极措施搞好继续教育，进行新技术、新理论、新方法的学习，不断更新知识。无论是学校教育和继续教育都要大胆实行改革，大胆引进人才、引进知识，采用现代化的教学手段，加速地质教育的发展，快出人才，多出人才，出好人才。

2. 要按照面向全社会和超前期服务的原则，进一步理顺各类地质工作的比例关系，使之能大体协调地发展。

理顺各类地质工作的比例关系不在于概念上的讨论，也不在于文章如何写，而应该在地勘投资上划定一个适当的比例，以调节各方面的协调发展。事实上，我们已经有了三十多年的经验，对现实情况也很清楚，划出一个大体合适的比例完全可能，即使开始不一定很准，但“七五”必须起步，经过实践，“八五”可再作调整。从当前实际情况看，要特别注意解决好这样几个关系。

第一、基础地质工作、广义环境地质工作(含水文、工程地质工作)、矿产地质工作之间的关系，前两者很薄弱，需要加强。

第二、能源地质与非能源矿产地质工作应保持一定的比例发展。能源是个薄弱环节，油气地质工作当然要加强，但我们是综合地质部门，要面向全社会，为各个行业服务，油气地质工作的事业费数额毕竟要受到一定限制，因此宜将油气与非油气地质工作的投资比例划在一定水平上。今后扩大油气地质工作规模一靠国家增加拨款，二靠早期开发的收入来解决。应该放宽政策，在一个时期内，早期开发的收入可以自主地用于扩大工作规模，更新改造装备，改善职工福利。

第三、基础理论研究和应用技术研究之间要保持合适的比例。用于基础理论研究和应用技术研究的投资“七五”期间也要划定一个比例，使基础研究能保持一定规模、稳定地发展，应用技术研究切实得到加强。实践几年，若不合适，到“八五”再作调整。不再摇摆不定，反复折腾。

3. 固定资产投资要处理好“积累”和“消费”的关系

必须正确处理购置设备和地质队基地建设的关系。必须有的设备仪器当然应该继续购置，但现在的问题是，不少重要设备仪器利用率并不高，有的仪器因无处安装而长年搁置，甚至报废也不乏其例。积极推进设备仪器使用管理方面的改革后，局面将会大不一样。因此，我们可以下决心适当控制设备仪器购置的投资，并将有限的资金集中用于地质队实验室的几大件的更新配套，其次是各专业、各大区测试中心的建设和省局实验室的基本设备。要加速更新改造，但不必追求高大精尖。目的是用最少的投资，通过少量的购置，保证现有的技术装备最大限度地发挥作用。

当前，地质队的基地问题已严重地影响到队伍的稳定，部党组对此非常关注。必须下定决心，采取措施解决这个问题。一要在固定资产投资使用方向上适当加大地质队基地建设的比例；二要把地质队基地向中等以上城市，至少是县城靠拢。这要作为一个战略目标，坚持两条腿走路的方针，依靠国家基建投资和局、队自筹资金，争取在今后若干年内有计划地、分期分批地加以实现。古人都有安居乐业一说，不安居岂能乐业。苏联地质队基地均设在中等以上城市，后勤生活服务社会化，职工无后顾之忧，地质队伍比较稳定。

4. 地质及矿产资源研究要有一个全球战略

苏联、美国等一些经济发达国家非常重视全球地质、矿产资源的研究，投入相当的力量进行这方面的工作。小平同志讲，教育要面向现代化，面向世界，面向未来。这个思想对地质工作同样适用。

地球是一个整体，不了解全球地质构造的特点，不了解全球矿产形成与分布规律，就不可能对我国这个局部的地质构造有正确的认识，很难有效地指导我国的地质研究和矿产勘查工作。同样，如果不了解世界各国矿产资源的情况，不了解矿产资源供需变化及其发展，不了解新技术革命对矿产资源供需所带来的影响，就很难正确地制定我国的矿产资源战略及对

外交往方面的某些方针、政策。有鉴于此，目前要根据需要与可能相结合的原则，组织各方面的地质专家研究制定一个研究全球地质、矿产的战略规划，然后按规划要求组织协调全国各个部门的地质研究力量，开展全球地质、矿产的研究工作。同时，要积极地参加国际地质活动，从中获得更多的信息和知识，为我所用。

5. 迅速提高大型设备仪器的制造能力和水平。

我国的地质设备仪器制造已有相当的规模，但制造大型精密仪器的能力与水平不高。我们要坚定地贯彻对外实行开放的政策，除继续引进一些用量少而又高大精尖的设备仪器外，主要应引进技术、人才、资金来改造现有的工厂，提高自制大型精密设备仪器的能力和水平。这既符合“七五”计划要以现有企业改、扩建为主的方针，又符合自力更生的方针。

6. 解决地质行业的管理体制问题。

我国地质行业的现行管理体制的主要弊端之一是部门所有，政企不分，地质勘查单位附属于各行政管理部门，很少自主权，缺乏活力。地质工作过程中的两端，区域基础地质工作和矿山地质工作非常薄弱。而中间环节，即普查勘探，由于各部门之间缺乏明确合理的分工，协作配合不够，出现封锁资料、争抢矿点、不必要的重复工作，造成很大浪费。广大地质职工都迫切希望改变这种状况，我们应该按十二届三中全会的《决定》要求，积极推进地质行业管理体制的改革。

中国海上找油史中的“第一”

一、第一次海上油、气苗调查

一九五七年，石油工业部石油科学研究院马继详，在海南岛西南的莺歌海水道口外进行油、气苗调查，从海底取得油砂和天然气样品。经化验分析，证实了海底油、气苗的存在，并编有《莺歌海海上油、气苗调查初步报告》。这是中国第一次涉及海上的油、气调查。

二、第一次海上地球物理调查

一九五九年，地质部物探局航空测量大队909队为寻找石油远景区，对整个渤海及部分沿岸地区进行了比例尺为1:100万的航空磁测，编有《渤海及周围地区航空磁测结果报告》。这是我国第一次在海区开展以石油为目的的地球物理调查。

三、第一个海上找油钻孔

一九六〇年，广东省石油管理局海南大队在海南岛西南莺歌海水道口岸外，海上油苗出露处，钻莺冲1孔、莺冲2孔，发现了油砂并在井筒中捞得原油150公斤。莺冲1孔，是我国海上找油的第一个钻孔，也是中国在海上见油的第一个钻孔。

四、第一口海上获工业油流的钻井

一九六六年十二月，石油工业部海洋指挥部用一号钻井平台（桩基式），在渤海海域钻第一口井—海1井。一九六七年六月十四日喷油，日产原油119吨。这是我国海上第一口获工业油流的井。

五、第一个海上油田

渤海海区的海四油田，是我国建成的第一个海上油田，于一九七五年正式投产。从此开始了我国海上产油的历史。

（待续）戈文（地矿部海洋地质研究所）