

论地质构造体系与矿产分布的辩证关系

边 知 非

人类栖息生存的地球,是个巨大的宝库,储藏着极其丰富的矿产资源,为人类生产和生活提供了取之不尽的物质来源,保证了人类的生息繁衍。

地球表层是由各种岩石组成的一层薄壳,被人们称做地壳。在大陆的表面,山峦起伏连绵;平原星罗棋布;江河奔腾流行。五颜六色的石头,层层叠叠,砌成巍峨山岭。它们有的平平整整;有的歪歪扭扭,甚至反复弯曲,形成褶皱;还有的被折断,成为一道道裂缝,叫做断裂。这些褶皱、断裂等,统称为地质构造,而高山和平原,则是地质构造的反映。

人们在长期阶级斗争、生产实践和科学实验中认识到,矿产资源的赋存和分布是极其纷繁复杂的:有的是一层层地埋在地下;有的是一条条地镶在岩石裂缝里;还有的形如圆桶插入地里。它们有的很厚,面积很大;有的却很薄,面积很小;有的延续较远、较深,象是长长的带子;有的则延伸较短、较浅,象是一个个扁豆荚。所有这些矿产的形成、赋存和分布都受成矿物质和地质构造所制约。而地质构造则是在地壳内部矛盾斗争的推动下,有规律的发生和发展的。中国地质学家李四光运用力学观点研究地质构造,创立了地质力学的理论和方法。在马克思主义哲学指导下,地质工作者应用这个理论和方法调查研究地质构造,推断其发生、发展的历史及其活动特点,揭示矿产资源的分布规律,从而指导找矿、探矿,发挥了重要的作用。

一、地质构造是有机联系的整体

毛主席教导我们:“一切客观事物本来是互相联系的和具有内部规律的。”一个褶皱,一条断裂以及一块块凹地和一座座高山,似乎是孤立存在的。但是从褶皱起伏、断裂延伸和凹地排列、高山展布的总体来看,就会发现它们都是有条理、有联系的。同一地区、同一时期、并在同一地壳运动方式作用下形成的地质构造,组成了一个地质构造的“大家庭”,形成有规律、有联系的整体,这就是地质构造体系。地质构造体系的存在,雄辩地证实了恩格斯早就指出的:“我们所面对着的整个自然界形成一个体系,即各种物体相互联系的总体”。那种认为地质构造是彼此互不联系的单个形象的认识,是不符合辩证唯物论的。

但是,怎样认识地质构造的相互联系呢?仅以山字型构造体系为例。起初,中国地质学家李四光发现了一个奇异现象:在欧亚大陆的辽阔平原上,乌拉尔山突起,形如长蛇。南北蜿蜒。同它南面的阿尔泰、高加索和喀尔巴阡等组成的巨大弧形褶皱山系,都是在两亿多年前的地壳运动中强烈褶皱隆起而成。它们的分布恰似一个“山”字形。在我国淮阳山系也发现有一个向南突出的弧形,其北面的平原上,四十里长山南北展布,也恰好是个“山”字形。新中国诞生后,在毛主席的无产阶级革命路线指引下,地质调查研究工作空前发展,不但探明了大量矿产资源,也积累了丰富经验,获得了大量资料,先后发现了不少“山”字型构造。到目前为止,在我

国境内已知较大的“山”字型构造,有祁(连)吕(梁)-贺兰、广西、云南、粤北等二十多个。

多年的实践告诉我们,凡是反复出现的现象,必然带有一定的规律性。“认识的真正任务在于经过感觉而到达于思维,到达于逐步了解客观事物的内部矛盾,了解它的规律性,了解这一过程 and 那一过程间的内部联系,即到达于论理的认识。”地质学家李四光运用地质力学的方法和理论,综合分析了已知“山”字型构造,发现每个“山”字型构造的组成部分大体是同时期形成的,它们有着共同的形态特征:1. 有强烈挤压的弧形褶皱山系为前弧,弧顶一般是向南凸出,也有个别向西的;2. 前弧内侧常有挤压褶皱山脉,构成脊柱,直对前弧,但一般不到前弧即行消失;3. 脊柱与前弧间,都有比较平缓的凹地,顺前弧内侧,围绕脊柱展布,形似马蹄(图1)。一个个“山”字型构造,在时间上和空间上的规律性,反映了一定的地壳运动方式,也就是说“山”字型构造是地壳水平运动时,受力不平衡而形成的。这种基于实践的推断,在模拟试验中也得到验证。于是感性认识跃进了理性认识,透过偶然性认识了必然性,“山”字型地质构造体系的概念便建立起来了。

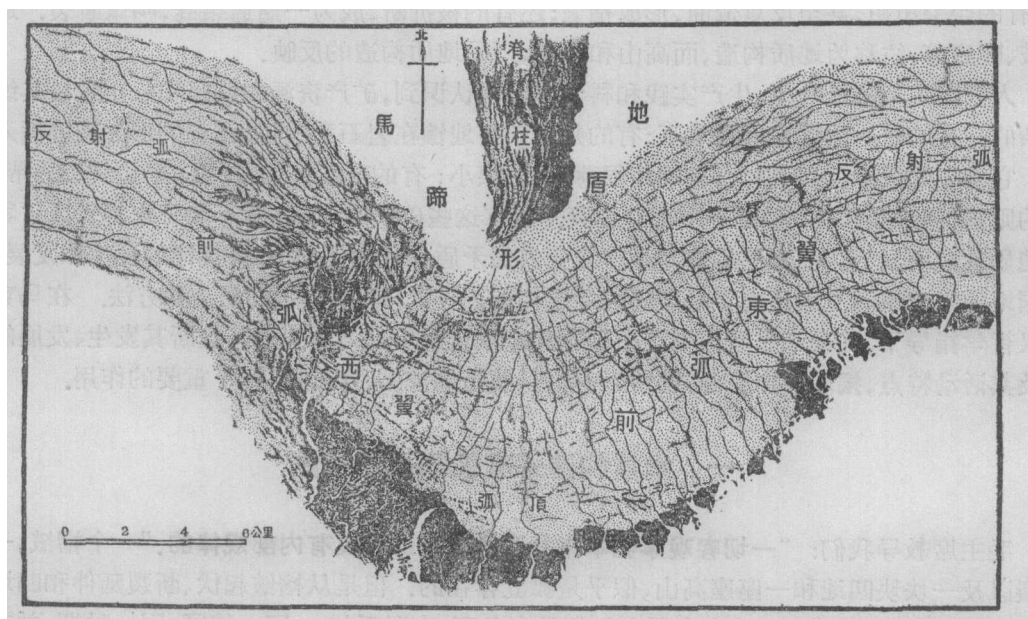


图 1

与此同时,经过大量调查,还逐步认识了其他类型的构造体系。例如我国北部的阴山-天山山脉,中部的秦岭-昆仑山脉,南部的南岭山系,是三个巨型复杂的纬向构造体系。其中褶皱连绵,断裂纵横,松花江、黄河、长江和珠江流行其间。在我国西南则有以大雪山为主体的强烈褶皱山脉,南北展布,是我国一个规模较大的经向构造体系。这些纬向和经向构造体系,往往有规律地出现在一定纬度和一定经度上,且具有全球性,是地壳上两个最为突出的地质构造形象。此外,还有许多扭动构造体系或旋扭构造体系。我国东部的新华夏系就是中国大陆向南推挤、太平洋基底相对向北扭动的结果,由一系列东北-西南方向的隆起山脉和相辅而行的沉降平原组成。沿海有长白山、胶辽山地、武夷山;内陆有大兴安岭、太行山、雪峰山,形成并排的两列山脉,其间则夹有松辽、华北、长江中下游等几个平原,由北而南,有规律的相间错列,好象大雁飞行的队列。于是,纷繁复杂的地质构造现象,就再也不是各自孤立、杂乱无章的了;而是

彼此联系,构成了一个个体系,呈现出一幅绚丽壮观的地表图景。

“马克思主义的哲学认为十分重要的问题,不在于懂得了客观世界的规律性,因而能够解释世界,而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”正确地分析和认识地质构造体系,目的是为了揭示矿产资源的赋存、分布规律,指导找矿、探矿。实践证明,不同类型、不同规模的地质构造体系,常因其形成早晚、活动强弱和影响的深浅不同,控制着不同规模、不同性质的矿产资源:一级构造控制着成矿带;二级构造控制着矿田;三级构造控制着矿床;四级构造控制着矿体。

二、地质构造是随地壳运动不断发展的

恩格斯曾指出:“整个自然界,从最小的东西到最大的东西,从沙粒到太阳,从原生生物到人,都处于永恒的产生和消灭中,处于不断的流动中,处于无休止的运动和变化中。”地质构造就是地壳运动的产物。**“人的认识物质,就是认识物质的运动形式,因为除了运动的物质以外,世界上什么也没有。”**从最小的构造形迹到巨型构造体系,从岩石的小裂缝到巨大断裂,都是在地壳运动作用下形成的,有的要几十万年,几百万年,甚至几千万年。地壳运动时,迫使岩石变形、破裂,有的褶皱隆起为高山,有的下降为凹地,断裂纵横交错。在漫长的年代里,沧海桑田,反复变迁。老的构造形迹,有的被加强,有的被剥蚀,有的被改造。老的地质构造体系遭到破坏,新的构造体系形成,致使它们彼此干扰、重叠、穿插,造成地质构造互相复合。例如我国的三个巨型纬向构造体系,很早就形成了,其后又经过多次地壳运动,被后来形成的各种扭动构造重叠其上,穿插其间。拿南岭纬向构造体系来说,构造体系复合其上,致使它时隐时现。这些不断发展变化着的地质构造,控制着矿产资源的赋存和分布。一场场地壳运动,一次次破坏着岩石的结构和形态;或者加强了原来褶皱、扩大原有断裂;或者形成新褶皱和新断裂。**“地球上的一切运动,大多数是运动的一个形式到另一个形式”**,地壳运动也必然**“由机械运动到热、电、化学运动”**。使地球内部储藏的大量成矿物质,在地壳运动的推动下,冲破岩石的束缚,在发生复杂的物理和化学作用的同时,沿着密集成带的断裂,运移到有利部位,重新组合、富集,形成矿床。而地壳运动中形成的凹地,不但可以大量繁衍适于成矿的有机物质,也是接受沉积矿产的有利场所。因此,查明地质构造,跟踪追击,就有可能找到各种矿产资源。例如我国三个纬向构造体系是复杂隆起带,它们与我国东部新华夏构造体系的几个褶皱地带相复合的地区,由于长期挤压、扭动,断裂纵横、密集成带,赋存有多金属矿产,因长期被剥蚀,多数埋藏较浅,有的甚至出露于地表,利于开采。其中两大地质构造体系中间的沉降带,则造成了长期沉积环境,是生成石油的良好场地。又经过形成新华夏系的扭动作用,促使石油运移,富集于扭动构造的有利部位,保存了规模较大的油田。即使是一个构造体系,其不同部位常分布有不同种类的矿产。例如山字型构造的前弧和脊柱,因受强烈挤压,往往分布有金属矿,而平缓的马蹄形盆地,则常埋藏各种沉积矿产。**“事物都是一分为二的”**。地质构造既为矿产资源提供了运移和聚集的条件,又对矿藏起着分割和破坏作用。石油、天然气可循断裂逃逸;煤田也常因隆起被剥蚀,破坏其完整性。认识了这些规律,对指导找矿、探矿,是有重要作用的。

三、在反复实践中认识地质构造同矿产分布的本质联系

毛主席指出:“我们看事情必须要看它的实质,而把它的现象只看作入门的向导,一进了门就要抓住它的实质,这才是可靠的科学的分析方法。”群众的反复实践,不但证实了地质构

造体系及其复合关系的认识是符合客观实际的；也证实了地质构造体系确实控制着矿产资源的赋存和分布。人们的认识向前推进了。但是弄清楚地质构造究竟怎样控制矿产的赋存和分布，还需要通过实践，揭示它们的内在的、本质的联系。南岭纬向构造与新华夏构造交插部位的赣南，蕴藏有丰富的钨矿资源。但是由于过去曾被表面现象所迷惑，认为地表有脉、地下才有矿；地表无脉，地下便无矿；地表脉粗，地下矿大；地表脉细，地下矿小，致使“世界钨乡”曾一度勘探无基地。但是，奋战在赣南的广大地质战士，观察了大量地质构造现象，对比了几千条矿脉的变化，发现钨矿体有多种形态：如一种形似豆荚，一个矿体尖灭后，沿矿脉向前不远，就会出现第二个矿体。再尖灭，再向前，还有第三个、第四个。另一种矿体厚度稳定，两壁平直，呈雁行排列，尖灭后，在原矿体一端凿穿岩壁，不远就可找到新矿体。还有一种形似锯齿，顺着固定的方向反复曲折延伸。为什么同是一个地区的钨矿，会有这些不同的形态呢？

钨矿体是富含钨元素的岩浆、热液，随着地壳构造运动沿裂隙流窜到一定空间聚积、凝结而成的。因此要认识钨矿的分布规律，必须首先调查研究形成各种构造裂隙的规律以及形成它们的力的作用方式。

我们知道，由于地心的吸引力，使岩石具有指向地心的重力。而地球自转又使岩石具有离心力。自转速度加快时，离心力加大，两极收缩，赤道地区膨胀，地球略微变扁。并产生了沿经线方向的水平挤压。同时，由于海陆壳的差异，在自转过程中，不同类型地块不能亦步亦趋前进，和地幔粘着不牢固的部分往往赶不上地球自转速度的步伐，致使产生纬向的挤压或拉伸。在这些力的作用下岩石变形，形成新的地质构造。纬向构造体系是南北方向挤压作用的反映；已发现的山字型构造，前弧多指向赤道，则是两极向赤道不平衡挤压的结果。经向构造则是岩石长期受东西方向挤压或拉伸而形成的。这些现象说明，地壳运动产生的岩石中的力，在不断地同岩石的强度斗争。由此推动地质构造不断发展变化。

毛主席说过：“**矛盾是简单的运动形式（例如机械性的运动）的基础，更是复杂的运动形式的基础。**”在地壳中的地应力不断集聚，促使岩石变形，从而得以释放；而岩石具一定强度，有一定抵抗变形的能力，于是地应力和岩石间的形变和反形变激烈斗争着。量变积累到一定程度，就转化为质的飞跃。而且在量变过程中，也有显著变化和不显著变化之分。当地应力没有达到岩石的强度时，岩石保持相对稳定。但地应力经过长期积聚，超过岩石的强度后，岩石就被迫按地应力要求的方式变形，在通常情况下，开始褶皱呈显著的量变，一旦地应力超过了岩石的塑性，岩石便被折断，量变转化为质变。地应力在其运动过程中，一般分解为剪应力和主应力。剪应力迫使岩石发生扭性破裂，主应力或使岩石出现拉张性断裂，或使岩石出现挤压性构造，因而在同一地质构造体系内，由于作用力的活动方式不同，常有不同方向、不同性质的褶皱和断裂。

这种认识对不对呢？需要反复通过实践来检验。但是，“**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。**”这就需要借助于模拟实验。一块平铺的泥饼，从南北两端推挤，就出现东西向的一条条褶皱或裂纹，从东西两端推挤，就出现南北方向的褶皱或裂纹。这就说明形成纬向构造或经向构造的作用力的方式相似，只是方向不同。如果由北向南推挤，若用力不平衡，就会发生扭动，泥饼上便出现雁行排列的褶皱或裂纹；这恰好说明新华夏系构造的形成方式，是中国大陆相对太平洋基底向南推挤发生扭动的结果（图2）。当被推挤的泥饼两端受阻，中间部分继续滑动，泥饼面上便出现有向前凸出的弧形，弧内有一条条顺挤压方向的褶皱、裂纹，构成完整的“山”字型（图3）。模拟实验说明了力的作

用方式不同,褶皱和断裂的形成也就各异。这和目前已认识的地质构造类型是吻合的。

断裂有疏有密,有宽有窄,有长有短;矿体也有大有小,有厚有薄,形态不一。充填在压性断裂中的往往形成豆荚状矿体;充填在扭性断裂中的,矿体常呈雁行排列;而那种反复曲折伸展的矿体,则是充填在张性断裂中形成的。由此可见,断裂的形态、排列和力学性质,控制着矿体的赋存和分布。赣南地区,由于地壳的挤压和扭动,一方面形成有纬向和新华夏系等构造体系的复合断裂;另一方面,驱使富含钨矿的岩浆和热液运移、聚集,沿断裂带形成矿带、矿床和

矿体。东西向一级构造带控制了与钨矿有关的花岗岩带和矿带,与新华夏系构造带交接复合区控制了矿田,等等。这就揭示了赣南钨矿同当地地质构造之间内在的、本质的联系。认识了地质构造和矿产资源赋存、分布的内在的、本质的联系,从而大大提高了找矿、探矿的预见性,夺得了找矿、探矿的自由。不但探明了一个又一个隐伏的钨矿床,还找到了隐伏或半隐伏的煤、岩盐、铜及其他许多重要矿产。

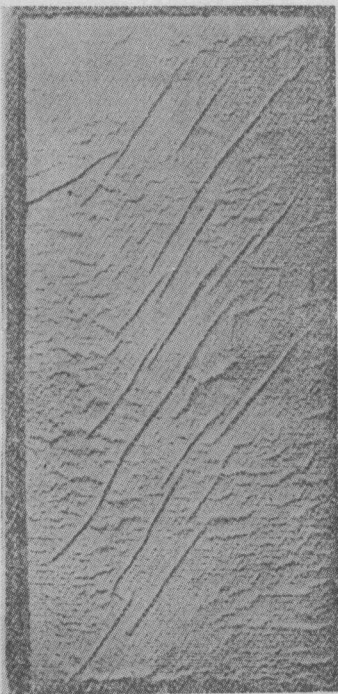


图 2

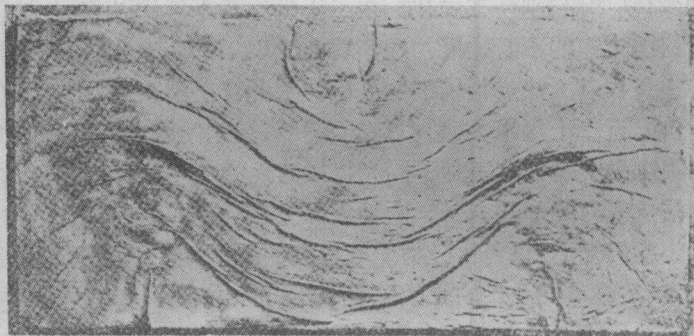


图 3

地壳构造运动的方式决定着地质构造的基本形态特征,而地质构造是彼此联系和不断发展变化的,形成不同类型的地质构造体系,控制着矿产资源的赋存和分布,这是一条客观规律。认识它,运用它,就可以多找矿,找好矿。更好地为我国社会主义工农业建设服务,为国防建设服务。