



板块构造及成矿分析的若干观点

近年来,关于内生矿床有规律地赋存在地槽发育的某一阶段的成矿概念(毕里宾,1955),受到了明显的修改。按照个别发育阶段的表现程度和成矿特征划分出不同类型的地槽、成矿省及活动带(斯米尔诺夫,谢苗诺夫等人,谢尔巴),突出了独立活化区和中间地块重要的成矿意义(谢格洛夫)。

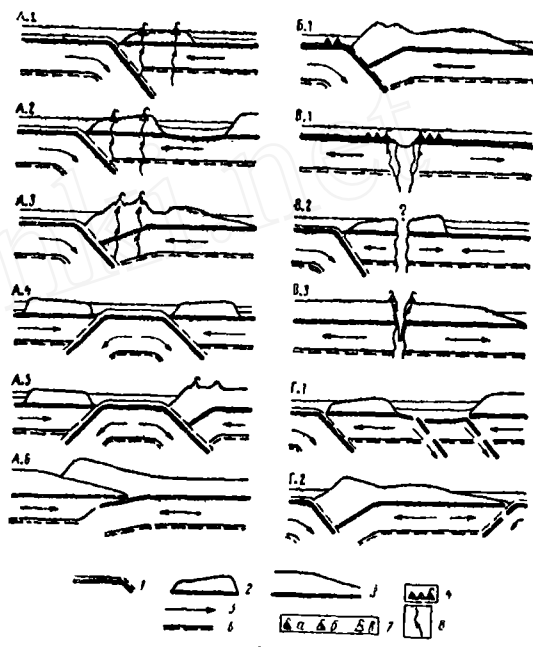
为了进一步确立成矿和成矿规律理论,在国内外一些研究人员的著述中发展起来的崭新的大地构造概念引人注目。关于扩展的大洋底和大陆生长机理的认识,得到了贡瓦纳地质-古生物再造方面与磁测、地震及其它方面资料的证实。因此可以取代统一的、但构成颇为复杂的地槽带模型而提出根据板块构造原则发育的活动带的若干类型。

关于地壳发育的机理

如果说,在构造过程中基本的是以下三种构造圈板块的水平位移:1)带有海洋地壳和超覆于其上的深海沉积层(талассо-кратоны)的板块;2)带有中间地壳(岛弧或微大陆)的板块;3)带有大陆地壳的板块(承载大陆的板块);那么,地壳的发育可以有以下几种情形。

一、一个板块向另一个板块的错动和推掩可能有六种情况(见附图)。其中A.4与A.5所表示的两个带有岛弧的板块之间,或岛弧与大陆之间的碰撞看来是很少见的。这是因为板块相互接近时海洋地壳的吞并(吸收)应该停止,板块的运动也应暂停。显然,这种情况短时期内可以发生在两个巨大的大陆板块连结部,或是由于沿大幅度变形平移断层而产生的侧部变位所造成。

对于两个承载着大陆的板块的连结情况



板块构造及设想的地壳发育机理

A—板块相接近与推下;B—板块的运动停止;B—板块的断裂与分开;Г—海洋地壳新吞并(吸收)带的形成。

A.1—两个带有海洋地壳的板块相靠近(产生岛弧);A.2—带有海洋地壳的板块与岛弧(岛弧的发育);A.3—带有海洋地壳的板块与大陆板块(大陆活性边缘岩石圈的增长);A.4—两个岛弧的靠近;A.5—岛弧与大陆的靠近(长合);A.6—两个大陆板块的靠近。B.1—大陆的活性边缘达到海洋中脊。B.1—带有海洋地壳的板块断裂,形成海洋中脊;—B.2岛弧断裂;B.3大陆峡谷带的形成与大陆个别部分的分离(漂流)。Г.1—陆缘海中形成海洋地壳融蚀带(沉积火山地层的倒转与变质);Г.2大陆情性缘形成吞并(吸收)带(陆源地层的倒转与变质,大陆边缘活化)。

1—带有沉积层的海洋地壳;2—岛弧(带有中间地壳的板块);3—大陆;4—海洋中脊;5—构造圈板块的运动方向;6—岩流圈的顶界;7—火山:a)玄武岩火山,6)安山岩火山,b)流纹岩火山;8—岩浆溶融体的运动方向

(A.6), 设想是大陆以其非活性边缘相接近, 一个板块以楔形劈入另一个板块的玄武层或更高的部位, 在沉积盖层中造成辗掩构造和平卧折曲, 也就是产生山原。

二、在下列几种情况下板块的运动停止: 1) 大陆碰撞, 同时边缘连结部的变形达到某一极限; 2) 由于海洋地壳新吞并(吸收)带的形成而发生反向运动(见下述)。B.1所表示的是板块运动停止的一个特殊情况, 即大陆的活性边缘(在其增长过程中)达到中部大洋隆起(现今北美洲的西部)。

三、构造圈板块断裂和分开时, 可产生三种大地构造方式(见附图), 其中岛弧断裂(B.2)的情况应该极少, 因为发生这种情况的或然率很低, 相当于 v/B 之比(v —岛弧宽度, B —大陆或 тaлaccoкpaтoн 宽度)。

四、海洋地壳新吞并(吸收)带的形成导致新的构造旋回, 改变造成大陆地壳的方向, 引起活动带累积地层的构造位移。新吞并(吸收)带的形成方案可参见附图中A组的情况。

在A.1这个方案中, 在岛弧的前面可能

活动带的类型及其基本的地质特征

表 1

活动带及其亚带的类型		活动带的特征		侵入岩浆
		沉积及火山作用	构造位移	
			性质	结果
1. 大洋中脊		柱斑玄武岩喷出物, 复理层, турбидиты, 边缘部分的远海沉积物, 板岩建造	似乎是块状-折曲性	产生大洋中脊与峡谷带
2. 大陆惰性边缘		在山坡和陆棚上为陆源复理层, 有时为碳酸盐质的; 在大陆边缘为近海含煤建造, 蒸发岩类	主要是块状性, 形成海渊(冰川谷)	沉积物固结
3. 大陆活性边缘	г) 山前坳陷	粗砾砾岩, 火成碎屑岩, 熔岩, 凝灰熔岩	以断裂为主的块状性, 上层中沿断口的折曲	以酸性成分为主的大陆地壳上层的生长
	в) 块状山原	流纹岩-英安岩建造, 其次为安山岩-玄武岩建造, 地上火成建造		
	б) 活性边缘坡	磨砾层, 凝灰岩, турбидиты	倒转折曲	强烈移位的片岩层, 片麻岩
	а) 海向大陆槽外坡下面(被推向岛弧下的板块下面)	远海沉积, турбидиты酸性成分凝灰岩 远海沉积, турбидиты, 中性与基性成分凝灰岩		
4. 岛弧	б) 岛弧本身	安山岩与细碧岩-角斑岩建造, 主要含石灰岩-碱性岩石的火山地层与 турбидиты, 凝灰岩成互层的远海沉积, 有时为海底-三角洲沉积透镜体	折曲-块状性	借助于喷发岩而使大陆地壳生长
5. 陆缘海(群岛与大陆之间)			块状-折曲性	借助于变位的火山-沉积地层而使大陆地壳生长
6. 大陆连结区		磨砾层	逆掩断层, 推沿复大断层, 断口折曲	无岩浆造山带, 弧形背
7. 大陆与大陆地壳板块上的峡谷带		暗色岩建造	形成峡谷, 块状性	地堑延伸带, авлакогены

产生另一个岛弧。在A.2这个方案中，在陆缘海范围内或陆缘海与大陆交界处形成下降带的过程中，可以发生海洋地壳的吞并（吸收）（Γ.1）。此时应该发生陆缘海沉积物的强烈位移（倒转），变质地层的陆连作用或向大陆翻卷。在这种情况下，变质地层活化，即在其范围内岩浆作用复活。在A.3这个方案中，海洋地壳的融蚀可能发生在大陆惰性边缘附近，同时根据沉积物极厚地层累积区的宽度大小或是在这些地层中产生岛弧，或是大陆的惰性边缘转变为活性边缘（Γ.2）。

活动带的类型及其基本的地质特征

构造圈板块的位置变动时产生活动带，从中可以划分出七种最普遍的大地构造类

型：1）大洋中脊；2）大陆惰性（稳定的）边缘；3）包括若干亚区在内的活化边缘（可动的）；a）山坡，б）块状山原，в）山前拗陷；4）岛弧；5）陆缘海；6）大陆连结区；7）大陆与带有大陆地壳的板块上的峡谷带。根据某些材料（Mitchell, Reading, 1969, 及其他一些人），对上述划分出来的活动带可以举出沉积、构造位移、火山作用与岩浆活动方面的特征（见表1）。在现代条件下活动带的实例，以及由其长度决定的规模大小（以大地圆周的度数表示）均列于表2。

从表1和表2可以看出，极厚的海底沉积物最普遍的堆积条件是大陆惰性边缘和陆缘海所特有的。在前者的范围内形成非火山的陆源地层，在后者的范围内形成火山沉积杂岩体。

要注意到一种可能性，即在深海槽外坡的海洋底部堆积的沉积物也可能进入海洋地壳吞并（吸收）带。最核心的内生过程，包括通过再生花岗岩浆的熔化而终了的进来的沉积物的倒转与强烈变质，看来是在下降带完成的。也许正是在被推下降的板块的上部产生岩基的层状体。岩基体内岩浆的结晶应该发生在比较平静的时期，也就是海洋地壳的吞并（吸收）进展缓慢的时候。在活化期间，花岗岩岩浆即沿极深的断口进入构造圈板块的上层，发生分异作用，同时为较小范围的裂隙侵入和酸性火山熔岩的喷溢打下了基础。

在实用方面最使人感兴趣的是在上述划分出来的活动带类型中可以设想出矿石建造的若干分布规律。以现实论的原则为基础，对已知的现代成矿区和由于侵蚀作用而出露地表的浅部新生代矿床分布情况进行研究时，可以粗略地看出这些规律（表3）。

板块构造概念在成矿分析方面的后果

如果我们接受上述板块构造机理的设想，则应该看到它用于成矿分析方面可能产生的重要后果。

个别类型活动带显示的规模 表2

活动带类型	在大地圆周度数上显示的规模	举 例
1.大洋中脊	540	大西洋中脊，东太平洋中脊，印度洋中脊
2.大陆惰性边缘	500	北美与南美东部边缘，非洲边缘（北部除外），印度与澳大利亚南部边缘，欧亚大陆北部边缘，
3.大陆活性边缘	60	南美西部边缘（不久前为北美科迪勒拉山脉，东亚带）
4.岛弧		阿留申群岛，千岛群岛，马利亚纳岛弧，新几内亚，赫布里底群岛，波多黎各，斯科歇海
a) 产生	120	
б) 发育	100	日本，勘察加，新西兰，中国台湾省，菲律宾，爪哇岛弧，加勒比岛弧
5.陆缘海	60	白令海，鄂霍次克海，日本海，南中国海，珊瑚海，塔斯曼海
6.大陆连结区	80	喜马拉雅山脉，地中海带
7.大陆与大陆地壳板块上的峡谷带	80	东非带，红海带，贝加尔带；格陵兰与北美的区分带，马达加斯加与非洲的区分带

矿石建造在活动带中分布的某些规律 表3

活动带及亚带	特有的矿石建造	新生代矿床举例
大陆活性边缘 a) 活性边缘坡及块状山原	斑岩铜-钼矿石建造, 含铜砂岩建造, 锡-银及锡-钨矿石建造	亚利桑那、智利、秘鲁及博列欧(加利福尼亚)的矿床; 科罗-科罗, 波托利及拉拉古阿(玻西维亚)的矿床
6) 向块状山原的过渡带, 山间拗陷	非变质的渗透地层中的铀-钒矿床、热液铀矿床及淋滤铀矿床	科罗拉多高原上的矿床
岛弧	岩浆型铬矿床及小型铜-镍矿床, 火山-热液黄铁矿建造(块状铁-黄铁矿、铜、多金属), 金矿石建造	麦辛洛克矿床及其它(菲律宾), 日本及中国台湾省的矿床, 马坦布略及奥耳-科布雷(古巴)的柱状矿层
陆缘海	喷气-沉积与热液-沉积黄铁矿石(铜、多金属)建造	“黑矿”(日本)型的非变质矿床
大陆连结区(山间造山拗陷)	非变质渗透性陆原红层中的热液多金属矿床及其它矿床	切列谦岛的多金属矿化现代温泉
大陆峡谷带	热液-沉积氧化及碳酸盐锰矿石建造, 鳞绿泥石-鲕绿泥石建造, 赤铁矿石(铁矿石)建造, 铜-多金属矿石建造	红海海槽中的盐湖水及铁、锰、多金属层(阿特兰提克 I)

一、应把构造阶段或构造期理解为两个构造板块(靠近或分开)单一方向运动的时期。在整个时期内, 沉积、构造、火山作用与侵入岩浆作用的某些过程(表1), 以及相应的内生成矿过程将只在活动带中完成。当板块运动方向改变时, 新的构造阶段或构造期开始并导致该地段地壳发育的大地构造

条件发生变化。

二、在地壳相当大的地段内, 一定的构造过程及其伴随的其它过程所显示的方向性与延续时间取决于构造圈板块运动的条件是否稳定。正因如此, 所以才易于解释为什么构造过程方向的历次变化间隔时期的长短极为不同(由部分地质时期到几个地质纪)。

三、在有安山岩与酸性火山作用和大陆地壳生长现象的基本活动带, 以及在岛弧与大陆活性边缘上发生的沉积、火山作用和岩浆活动均伴随着构造位移, 也就是说, 二者是同时进行的。构造位移则因达到下降带的大型陡倾深断裂的作用而完成。

四、对于板块构造机理的了解, 使我们或多或少能有把握地考察出两个构造阶段中地壳在构造圈板块上的发育状况, 即接续阶段与在前阶段。为了再现更早阶段(旋回)的显示条件, 必须再造岩石圈板块的相互位置并查明在相应的地质时期内它们的运动方向。

对成矿分析来说, 重要的是确定内生过程在不同类型活动带中显示的性质(表1)。当我们研究了某些类型矿床与沉积-火山建造及侵入建造的现存关系之后, 这一点是可以做到的。对于具有渗透矿质来源的内生矿床而言, 重要的是了解在前一个构造阶段完成的那些过程。因此, 结论就是: 地质-构造带的多样性及其成因状态是由部分地壳在这一构造阶段或最后两个构造阶段中的发育条件所决定的。

译自《Геология рудных месторождений》, 1972, №5, стр. 90—96

作者: А.А.科瓦廖夫

魏和行译 晋建校