

地槽概念的演变和我们对地槽的新认识*

李 春 昱

(西北地质科学研究所)

—

我们现在编制地层表,首先要作一个地层区划图。而地层区划图的编制主要是根据地层沉积环境,也就是地槽、地台的分布等古地理现象进行的。但是我们对地槽、地台概念的认识,还是有分歧的。地壳上的地层沉积有些地方比较厚,另一些地方则比较薄,而且较厚的地层往往成条带状分布,这是客观存在的事实,为地质工作者所都承认。这个沉积厚地层的长条带地区,地质工作者称之为地槽。问题是地槽是怎样形成?地槽的活动性质如何?以及地槽产生在什么地方?则是长期以来地质工作所探讨的对象。李四光先生曾说过:“人们对地槽的认识,在地质构造现象中,确实提出一个比较重要的问题,但是也引起了一些疑问,首先是地槽的概念不是那么明确……,更重要的问题是在地球上为什么发生了那些地槽。”

二

早在十九世纪三十年代已有人注意到在一个地壳洼陷地带,地层沉积要比其周围厚的多,但没有形成什么概念。1859年霍尔(J·Hall)发现厚地层沉积带往往和地层褶皱所形成的山脉是一致的。他认为这个沉积带是在地壳上的一个大向斜。1873年达纳(J·D·Dana)对此进一步有所发展,并给它起一个名字叫作 Geosyncline,就是现在我们所译的地槽。也有人把它译为地向斜。和它相对应的还有一个地背斜。他认为这二者是由于地壳表面收缩所形成。在地槽内的沉积厚度可以比地槽以外同期地层厚度多几倍以至几十倍。地槽沉积带经过褶皱就成了山脉。舒克特(Ch·Schuchert 1910,1923)认为地槽发生于大陆的边部。地槽和大洋之间还有一个边界陆地相分隔。另外还有介于两个大陆之间的海槽,例如特提斯古海。他称之为中间地槽(Mesogeosyncline)或地中海。豪格(E·Haug 1900)认为中间地槽是真正的地槽。1935年施蒂尔(H·Stille)将两个大陆之间的地槽、或大陆与海洋克拉通之间的地槽叫作 Orthogeosynklinale,我们译作正地槽。大陆上的海盆拗陷叫作 Parageosynklinale,我们译作准地槽。1941年施蒂尔进一步划分地槽,以碎屑岩及碳酸盐沉积为主,而缺少火山岩

* 本文是1977年5月9日在西北地层表验收会议上发言的一部分。

物质的地槽为 Miogeosynklinale。从英语读音，我们译作冒地槽，如果按原来的德语读音，就应译作米呕地槽。地壳活动性较强，有侵入岩体，火山岩物质沉积占重要成份的地槽为 Eugeosynklinale。按英语读音，我们译作优地槽，如果按德语读音，就应该译为噢依地槽。但是冒地槽和优地槽这两个术语既已被广泛使用，就没有改变的必要，反正只是一个代号罢了。这个概念在国际上也被广泛地采用着。我国《祁连山地质志》上说这两个术语是凯依提出来的。这是搞错了。因为施蒂尔的书印出后，正值第二次世界大战时期，印出后未及正式发行，就被炸毁，所以看到这本书的人较少，而凯依 (M. Kay 1951) 却在他的书中引用了，所以有人认为这两个术语是凯依创立的。凯依在 1951 年提出大陆边缘地槽 (Paraliageosyncline)。他指的是位于现代大陆边缘的地槽。1966 年迪茨 (R. S. Dietz) 和霍尔登 (J. C. Holden) 按大陆边缘地槽的性质索性把地槽改为地倾斜。冒地槽改为“冒地倾斜” (Miogeocline)，优地槽改为“优地倾斜” (Eugeocline)。1969 年米切尔 (A. H. Mitchell) 和里丁 (H. G. Reading) 从地槽沉积和板块构造移动的关系又提出①大西洋型地槽，沉积地带位于移动板块的尾部，②安第斯型地槽，沉积带位于移动板块的前缘，直接和大陆板块相接触，③岛弧型地槽，沉积带也位于移动板块的前缘，但未直接和大陆板块相接触，而位于岛弧的外侧。日本海型地槽，介于岛弧与大陆之间，属于③的一个亚型。

在苏联最初也是继承了霍尔和达纳的认识。到了本世纪三十年代阿尔罕格斯基 (А. Д. Архангелский) 提出地槽的概念，他认为在那里垂直的振荡运动较强，形成相对的隆起和拗陷，这是地球上构成山峦起伏的原因。他当时也考虑到将现代大陆边缘的海面下沉积带列入地槽区。沙特斯基 (Н. С. Щатский) 对这个概念有所发展，他认为地槽区的地向斜和地背斜是导致褶皱山系的复合体。他称之为构造系。别洛乌索夫 (В. В. Белоусов 1938—1942) 认为在地槽的轴部，拗陷到一定程度便回返上升成一个中央隆起。它将原来拗陷分为两个次生拗陷区，其中一个位于地台边缘，成为前缘拗陷，另一个位于与其它隆起之间，则形成山间拗陷。裴伟 (А. В. Певе 1945) 强调了深大断裂与地槽的关系。深大断裂深达地幔。沙特斯基 (1946) 认为地槽区与地台区的下部地幔结构有所不同。1970—1972 年别洛乌索夫提出由于地幔上部软流层的移动上升，导致地槽的回返。总之这些概念多倾向于地槽或地槽区是大陆内部的拗陷。垂直运动占主导因素。由于近几年板块构造学说的提出，苏联的地质工作者已正在研究对地槽、地台概念的新认识*。

由于长期以来许多地质工作者认为地槽是不断地拗陷或断陷，在那里沉积了很厚的地层。到了一定时期终止拗陷或断陷，经过地壳活动，使原来拗陷地带上升成山脉，所以给它一个名称，叫作“地槽回返”。或者说地槽是介于两侧隆起间的一个中间拗陷，后来由于地壳活动，原拗陷部分褶皱成山，和两侧隆起连接起来，拗陷地带闭合了。所以有人另外给它一个名称，叫作地槽封闭。

三

以上这些概念都是从美洲和欧洲的地质现象所形成的。我们对地槽的认识当然也受

这些概念的影响。我们的知识都是在前人工作的基础上逐渐发展起来的。我们既不能割断历史，轻易地把前人工作成果一笔抹杀；也不应该停留在前人认识的境地，止步不前。而是要在前人认识的基础上有所前进。最近中国地质科学研究所编制了一幅五百万分之一亚洲地质图。不止从面积上看，亚洲是各洲中最大的一个洲，而且地质是最复杂的。各种形式的地槽、地台都有，花样繁多。仔细研读亚洲地质图，使我们在对地槽的认识上，有很大的启发。

首先在中国东南沿海，地质科学研究所大地构造组的同志们划出一个华南地槽褶皱系。它是下古生代冒地槽带，位于中国大陆的边缘。西北侧是隆起的古陆，东南侧是东海。那里在现代和过去都不存在有隆起的古陆。这个地槽既不是位于大陆的内部，也不是位于两个大陆之间。地槽沉积在志留纪之后经褶皱而变成陆地，合并于扬子准地台。这个地壳变动只能说是受地壳水平移动而褶皱，说不上是什么地槽回返或封闭。

向东看一看我们的台湾。那里也是一个地槽沉积带，是在晚白垩世以前褶皱基底上的第三纪地槽。西部靠近大陆的一侧属于冒地槽，东部近太平洋的一侧是优地槽。这个地槽的西部是中国大陆，东部是太平洋。它不是位于大陆的内部，也不是位于两个陆块之间，而只能说是位于中国大陆的边缘。在第三纪末期这个地槽褶皱成山，也不能说它是封闭或回返。

再向东看一看日本，古生代的最老地层为志留系和泥盆系，出露都不多，然二者厚度可达三、四千米。石炭系和二迭系不但出露广，厚度也大，还含有丰富的海相化石，喷发岩大量出现，具有典型的地槽型沉积，而且属于优地槽。从它的古地理位置上说，是在亚洲大陆的边缘。东边是太平洋，那里从来不是古陆。所以日本地槽不是在大陆内部，也不是介于两个大陆之间。同样地日本地槽沉积的褶皱不能说是地槽回返或封闭。

向北到勘察加，向南经菲律宾到印度尼西亚的岛屿，情况也都相似，不再逐一详述。

转过来看一看亚洲的西北部。那里有一个乌拉尔山脉，呈南北向延伸。那是一个古生代地槽褶皱系。靠西部邻近俄罗斯地台是冒地槽带，东部在古生代地层中，火山岩物质发育，并出露很多蛇绿岩，是典型的优地槽沉积。在乌拉尔山脉以东直至叶尼塞河流域，铺盖着平缓的三迭纪以至新生代地层。苏联地质工作者称之为西西伯利亚台坪。如果把这些台坪的盖层都揭掉，则下面也全是古生代的褶皱系。这样说，这个古生代地槽不限于乌拉尔山脉，而是从乌拉尔向东直到叶尼塞河流域，向北通北冰洋，包括太梅尔半岛的一个大地槽区。从这一个地区看似乎可以说这个地槽是介于欧洲地块和西伯利亚地块之间的一个正地槽了。但情况并不那样简单。从乌拉尔地槽向南延伸，它和东西向的中亚地槽是连通的。中亚地槽可以说是世界上一个最大的地槽，向东通到鄂霍次克海，以连于太平洋，向西经里海，黑海到达法国西海岸，以连于大西洋。在中国北部我们叫作天山—内蒙—兴安地槽褶皱系。它和乌拉尔都属于古生代地槽褶皱系。这个地槽和世界上其它地槽的形态不同。它不是一简单的长条带状，而是呈一个倒写的“丁”字形，或拉丁字母的“T”字形。“丁”字形地槽的北部是介于欧洲地块与西伯利亚地块之间，已如前述。东部则是介于西伯利亚地块与华北—塔里木地块之间。而西部则只有北侧的欧洲地块，缺少

• 苏联部分材料见本刊本期译文“苏联科学院地槽学说的某些基本原理”

了南侧的地块。最南方虽有非洲及阿拉伯地块，但它和这个古生代地槽间，还有一个特提海分隔着。到了古生代末期这个复杂的大地槽系结束了它的历史。如果说北部乌拉尔地槽和东部的天山—兴安地槽是封闭了，似乎还可以说得过。但是里海以西地区，就不能说是地槽封闭，因为古生代末期褶皱之后，在褶皱带的南边，还存在着特提斯古海。

中国的祁连山是一个加里东地槽褶皱系。看起来很奇怪，它好像是古生代的内陆小海盆，向两头延伸都通不到大海，西端受阿尔金山的截切，东头最多只到大别山北麓。但是如果把它联系着昆仑山和秦岭（我们称之为秦祁昆地槽）以及巴颜喀拉山一起看，还是比较容易理解的。这是华北—塔里木地块以南的一个地槽区。古生代时期它的西部和中亚地槽相连，东头通到东海。在古生代早期和中期，地槽区板块向北移动，沿着华北—塔里木地块的边缘，向下俯冲，使早古生代沉积发生褶皱，生成了祁连山脉，合并于华北地块。而地槽南部仍是海浸状态。到古生代后期，地槽部分继续向北移动，使昆仑山、柴达木盆地南北的山脉又都褶皱起来，进一步扩大华北地块。而在巴颜喀拉山地区仍保留地槽状态，在那里沉积了厚达一万米以上的三迭纪地层。直到三迭纪后期巴颜喀拉山又褶皱起来，合并于华北地块，而地槽又进一步向南推移，从这个地槽演变的历史可以看出来，地槽的发展是以下的一个进程。在大陆边缘地层沉积，由于地壳移动发生褶皱，这一部分合并于大陆，而地槽则向海洋的一边迁移。在新的地槽部位地层再沉积、再褶皱，地槽再迁移，而不是地槽封闭。只有在对面遇到另一个陆块及其边缘的地槽时，两个板块相遇，则其间的地槽才结束了它的历史。

特提斯地槽褶皱带是比较有趣的。从土耳其经伊朗、阿富汗南部、巴基斯坦直到我国雅鲁藏布江流域，是一个从中生代末期到新生代的地槽褶皱带。看起来很像是介于两个大陆之间的正地槽，就像本世纪初期豪格所指出的阿尔卑斯地槽是介于欧洲和非洲两个地块之间的那样。但据近来一些古地磁和古气候的研究，都说明阿拉伯半岛和印度半岛，在中生代末期以前都不是在现在的位置，而是远在现代位置的南面。直到白垩纪时期阿拉伯半岛还在赤道带上，而印度半岛则远在赤道之南 10° — 20° 之间，靠近非洲的哈丰角。所以有人认为特提斯不是一个单一的地槽，而将靠近欧亚地块边缘部分划作北特提斯地槽，将靠阿拉伯地块和印度地块北部边缘部分划作南特提斯地槽。从中生代晚期到新生代由于阿拉伯和印度板块逐渐向北移动，两边的地槽逐渐汇合，并使地层褶皱起来，最后结束了这个地槽的历史。

那么，是不是所有的地槽都是位于大陆的边缘，而大陆块内部就没有拗陷生成的地槽呢？这是值得研究的。西伯利亚的维尔霍扬褶皱带是一个地槽褶皱系，那里的古生代、中生代地层都很发育，在中生代末期褶皱成山。苏联地质工作者称之为启莫里褶皱带。有人（C.F. Burrett 1974）把西伯利亚分成两个大块，西部是西西伯利亚地台，即安纳巴尔地盾及其周围地台，东部是科累马地块，中间是维尔霍扬地槽。这样，就是把维尔霍扬地槽放在两个陆块之间，相当于施蒂尔的正地槽。但我们在维尔霍扬褶皱带内没有见到蛇绿岩，没有出露洋壳，断裂不大发育，岩浆活动也很微弱，它不像是位于洋壳基底上地槽。它很可能是西伯利亚地块中间介于两个隆起区的一个拗陷。这样，它可以说成是大陆块内部的准地槽。

最后，我们在大陆块内部也见到一些拗陷或断陷盆地，在那里沉积了相当厚的新生

代以至中生代地层，陆相或夹海相，这可能相当于陈国达同志所说的地洼，而不属于地槽的范畴了。

不久前看到赛弗特 (C.K.Seyfert) 和斯尔金 (L.A.Sirkin) 合写的一本书，书名是《地球历史与板块构造》(1973) 他们认为现代的地槽都是环绕着大陆边缘，推测古代地槽也是同样地环绕着古代地块边缘。如果把现代的地块恢复到原来未移动前的位置，可以看出许多褶皱的山脉是原来互相联通的地槽。他们把各个时代的地块位置及其周围的地槽都作了塑造。从这些塑造里可以勾画出来古代地槽都是环绕在地块的外围。他们的描述和我们研读亚洲地质图所得认识却是基本上一致的。

四

综合以上我们从亚洲地质图上所看到的地质情况，结合赛弗特和斯尔金对各个历史时期的古地理塑造，我们可把对地槽的认识归纳为以下几条。

(一) 地槽主要是位于大陆块的边缘。陆块上的隆起部分没有盖层，叫作地盾。陆块上的海浸部分，基底比较稳定，盖层沉积不厚，叫作地台。地台与地槽之间的海浸可能是互相联通。现在有些由地槽所形成的山脉，虽然位于大陆内部，但当地层沉积时，两侧的地块曾是互相分离，地槽则是位于当时地块的边缘。

(二) 靠近大陆的地槽，基底主要是陆壳，比较稳定，没有什么火山活动，沉积物以陆源物质为主，它叫作冒地槽。离大陆较远的地槽，基底已跨上洋壳，活动性较强，有火山喷发，断裂也较发育，沉积物除部分陆源物质外，有较多的火山岩，包括喷发物质以及熔岩，褶皱带里常出现蛇绿岩套，它叫作优地槽。

(三) 虽然地壳的垂直升降运动，即所谓振荡运动对地层沉积起着一定的作用。但地层沉积主要是从大陆向海洋方向逐渐推进的。在同一地区老、新地层不一定同样发育。靠近陆地地区往往老地层比较发育，新地层较少沉积。当然新地层的超覆现象也是有的。而在距陆地较远地区，则新地层比较发育，老地层不一定齐全。

(四) 在地槽区内也常有古代岛屿和中间地块的存在，例如中天山、中祁连和中亚地槽东段的布列英中间地块等。印支半岛上的东南地块，可以作为一个单独的地块，也可以作为地槽区中的中间地块。在中间地块上面可以有地台型沉积。在中间地块的外围也可以构成局部的冒地槽。

(五) 地槽的褶皱常常是从靠近陆地部分开始。由于板块移动，地槽向陆地下面俯冲（也有向陆地上逆冲的，比较少见），地层发生褶皱，合并于大陆，而靠海洋的一侧仍保持地槽状态。其后又有新的沉积，新的俯冲，新的褶皱，再度扩大陆地面积。地槽部位也再度向海洋方向迁移。除非从对方遇到另一个地块彼此遇合，才使它们的边缘地槽结束了它们的历史。所以地槽沉积发生褶皱不能说是地槽封闭或是地槽回返。

(六) 大陆内部的拗陷带也可以沉积相当厚的海相或陆相地层。这就是前面所说的准地槽。西伯利亚的维尔霍扬地槽大概属于这一类。这类地槽实际上是不多的。而且它只是冒地槽而不会是优地槽。

现在我们不能说对地槽概念已经很了解了，只不过提出一些新的认识，向同志们请教。欢迎同志们提出宝贵意见，以便改正。