

扬子板块西北缘阳平关—白水街 混杂堆积的初步认识

刘 仰 文

(地质矿产部西安地质矿产研究所)

近年来我们对扬子板块西北缘包括碧口群在内的板块构造有关问题,进行了一些调查研究工作,取得了一定的资料和看法。对陕西安阳平关到四川青川白水街一带沿大断裂零星断续出露的白云岩,初步提出属于与板块构造缝合带有关的混杂堆积。它的北部,东段为南秦岭褶皱带,西段为松潘—甘孜褶皱区与其相接。这种混杂堆积很可能是扬子板块与其北部板块拼接和碰撞的岩石记录或重要标志。

长期以来,对处于勉、略、宁三角地带的碧口群时代问题,争论分歧比较大。归结起来,一种意见划归前震旦纪,另一种意见划归早古生代。主要根据,就是碧口群南北均出露有一套碳酸盐岩。北部的碳酸盐这里暂且不谈,而碧口群南部沿大断裂出露的白云岩,其时代大部分人认为可和震旦纪灯影组相对比,因此以它为标准。东部它位于碧口群之上,把碧口群时代划为元古代;西部它在碧口群之下,把碧口群时代定为寒武—奥陶纪。为什么出现这种情况呢?一个重要的原因,就是对这套白云岩经过构造的推复、叠置、翻转等因素的影响考虑不够有关。因此这一现象的提出,无疑对解决碧口群的时代,探讨该区构造发展有一定的意义。

一、混杂堆积的概念

我们这里所指的混杂堆积,按国外一些研究者的看法,它是变形岩石的杂乱堆积体。包括外来岩块、原地岩块和基质三部分。一般经历破碎作用和混合作用,使原来脆性的岩石在垂直压力作用下发生剪切节理,形成石香肠和菱形块及扁豆体的分离或旋转的岩块。较软的岩石变形、流入岩块之间,从而形成破碎岩层,这就是破坏作用阶段的产物。在板块移动拼合的过程中,由于逆掩推覆,使它们在构造的消减带或碰撞带停积下来,这和推土机一样,使各种成分的岩石混杂在一起(包括俯冲侧的物质,如深海沉积、浊流沉积和洋壳碎片以及仰冲侧滑落的岩块),形成不同性质、不同时代、不同大小的岩石,各自以断裂或剪切面相接触的混杂堆积现象。大体上可以按它们的成分,分为两种类型。含有蛇绿岩类等洋壳成分的混杂,称蛇绿混杂堆积;不含蛇绿岩等的混杂以岩块和泥砾为主,则称为泥砾混杂堆积。它们均发生在地壳表层,主要与强烈的构造运动有密切关系。

本文所论述的混杂堆积,即为后一种类型。

二、混杂堆积的特点

(一) 白水街混杂堆积的特点

主要以白云岩的岩块与泥质岩的混杂相伴产出。自猫儿岩村至田坝里一线,断续分布,长约3公里。地貌上为断层崖,呈孤峰矗立,或呈岩块在断面上出露。田坝里以北的白云岩南侧是大断裂通过处,构成负地形。北侧白云岩和火山岩接触界线清楚,火山岩受挤压而片理化,并见有白云岩之小透镜体,长0.1—数10厘米。露头上见到的白云岩为两个以上的岩块,呈不连续状,其产状各自为倾向 330° ,倾角 60° ;倾向 20° ,倾角 68° ;倾向 90° ,倾角 70° 等。说明这些岩块,都经过了构造移位。各岩块之间被片岩等碎屑所充填。

在白家沟附近,白云岩北侧和火山岩为断层接触。火山岩产状为倾向 322° ,倾角 60° ;白云岩产状为倾向 345° ,倾角 73° 。

上述两地白云岩相距1公里左右,向东过白龙江在文庙东公路旁,南侧为志留系千枚岩,北侧为碧口群火山岩,两者直接接触。田坝里向西尚有白云岩岩块出露。

通过镜下鉴定,该白云岩为碎裂状硅质白云岩,呈粒状变晶结构,碎裂构造。成分以白云石为主,含量达70%左右。石英呈他形粒状,散布于白云石中,含量达25%。证明白云岩受构造作用的挤压,已发生碎裂和位移。

(二) 阳平关混杂堆积的特点

该混杂堆积也是以白云岩岩块与泥质岩石相伴为特征。在阳平关镇以北嘉陵江东岸出露较为清楚。它的北侧和碧口群火山岩以断层接触,见有断层角砾和破碎带,构成低凹地形。南侧和志留系千枚岩亦为断层接触,断层面附近有宽约5厘米的绿泥石带、宽10厘米的炭质片岩带和宽约5米的砾岩带,其砾石有石英、长石、碳酸盐和千枚岩,特别是有经过扭曲滚动的圆柱状被石英、长石脉所充填的火山岩砾石。大岩块两侧的千枚岩被挤压弯曲,片理发育,并有小岩块顺挤压面分布。平面形态为不规则状、非透镜体形态,无变小尖灭现象,和周围的千枚岩产状不协调,亦有一些小岩块分布。

通过镜下鉴定,白云岩为糜棱状、细粒变晶结构或呈细粒状定向排列,局部有重结晶现象。以白云石为主,石英、长石碎屑为3%左右,定向排列清楚。岩石节理裂隙发育,白云石细脉呈网脉状分布。

上述特征显示了该白云岩岩块,是受构造作用的推挤发生位移的产物。

另外我们还收集研究了沿大断裂带分布的其它几处碳酸盐资料,如东部大安马柳湾、勉县新铺风子岭等地野外剖面素描图(系陕西区测队王全庆素描)和西部四川青川乔庄北(甘肃局资料)的白云岩素描图,它们的产状和形态与前述两地有其相似之处,可能也属于这一性质。这说明在该断裂带或缝合带,混杂堆积呈带出现,不是孤立的现象。

需要指出的是,上述混杂堆积中未见到深海沉积和洋壳碎片等,不属于蛇绿混杂堆积范围,主要为地壳表层物质的挤压、推覆作用的产物。

三、阳平关—白水街大断裂及其与混杂堆积的关系

该断裂长约250公里,宽由数十米至几百米不等。它切割北部的碧口群碎屑岩和火山岩以及南部的志留系变质碎屑岩,在地形上是一开阔的低凹地带。总体产状,向北西倾斜,倾角达70°左右。有人认为是北升南降的冲断层。李春昱认为可能是一个向东南俯冲的俯冲带。

断裂带有侏罗—白垩系的砂砾岩沉积,说明活动时间较长。

据物探资料,该断裂为北部地壳增厚区和南部地壳变薄区的分界线,在莫霍面上厚度变化大。而重力资料反映为正、负异常的分界。故该断裂属于超地壳断裂,它切穿整个岩石圈,构成两个岩石圈板块的分界线。

沿断裂带分布的白云岩类,有人曾和南边扬子地台上的灯影组对比,有些地方(如青川乔庄)采得藻类化石(似草管藻 *Siphonia herbacea* Cao et Zhao, 1974),但据陈孟莪^[2]等研究认为可能是文石晶簇的一种假象。有的同志认为作为一种岩石结构和灯影组有其相似之处。故此,有可能是扬子板块向北推移而残存的岩块,楔入于断裂缝合带泥砾岩中,但毕竟它是经过构造作用而发生位移的产物,绝非原始沉积状态。如果我们这样认识这一现象,则对解决碧口群时代这一老大难问题,可能有一定的帮助。

李春昱曾经提出阳平关以东的黑木林有砾岩露头,砾石成分比较复杂,砾径大小悬殊是否混杂堆积的问题。1981年曾预示我们注意阳平关—勉县断裂带有无蛇绿岩、蓝闪石及混杂堆积等出露,并注意断层发生的时代。根据上述情况,沿断裂带出露的白云岩、灰岩岩块,可能就是这一特征的产物,属于混杂堆积比较合理。

至于蓝闪石与蛇绿岩也相继有所发现和报道,我们也初步做了工作,得到证实。这些问题将另文讨论。

四、关于碧口群的沉积特点及其时代问题

为了研究混杂堆积问题,这里对碧口群的沉积特点及时代等作概略的介绍。

碧口群是一套碎屑岩夹火山碎屑岩及火山熔岩为主的巨厚沉积。火山岩以变质细碧岩(安山玢岩、玄武玢岩)、角斑岩(英安岩)及相应的凝灰岩、凝灰质碎屑岩为主。此外尚有与火山岩有关的石英岩,属细碧角斑岩系。1:20万区调文县、碧口、平武幅将其划分为三个岩段,广元幅划为四个岩段,略阳幅分为二个组、二个火山岩组合。除文县、碧口幅分层可以连接外,其余各幅分层连接各不相同。碧口、文县幅从北往南依次为由老到新排列,组成一半圈闭的复背斜构造。有的同志认为从摩天岭—阳坝组成一复式倒转背斜轴心;有人认为沿碧口以南坪台山一带组成一向斜;有人认为碧口附近为一倒转背斜,口头坝附近为倒转向斜;亦有人认为康县(咀台)为一背斜核部,三河组组成北翼,碧口群为南翼(时代为泥盆纪);总之对碧口群的构造形态研究至今还是众说纷云,因此地层层序的建立还有问题。

区内所作同位素年龄资料,多为岩体的数据,略阳一带的蛇纹岩为276—564百万年,变质岩的年龄为 127 ± 14 、 592 ± 32 百万年,略阳铜厂矿区斜长绿帘岩测得同位素年龄126百万

年,可能为变质年龄。其中岩体时代因为它是早期形成的洋壳,所以时代较老些,围岩时代可能是同期或后期的,则时代晚于岩体,可能为早古生代。由于经过加里东、海西、印支等运动的影响而变质,形成变质年龄的多期性。

另外从甘肃地矿局研究所采的微化石资料看,既有中晚元古代的分子,又有寒武—奥陶纪的分子。

碧口群的西部发育比较复杂,志留、泥盆系和它交错接触。平武幅将其时代定为前震旦纪,并有震旦系分布,但中间缺失寒武、奥陶系。碧口群东部,周围为震旦系、志留系的地台及地槽沉积,南北皆以大断裂相隔。

综合以上资料,我们初步认为将碧口群时代暂时放在早古生代寒武—奥陶纪比较合适。它和东部安康一带的洞河群在岩性、沉积特点和含矿性上(如金等)有其相似之处,故将它们看作当时处于同一海槽的沉积物看待。是否如此,有待今后进一步解决。

五、构造发展及混杂堆积的形成

本区碧口群的构造归属问题,目前存在几种意见,一种意见认为是属于岛弧区,和扬子地台北缘岛弧连在一起。赵友年认为古生代阶段地台边缘离散解体,摩天岭地区为地块向北漂移的结果。碧口群为弧前复理石建造,岛弧沉积一喷出岩组合。

另一种意见认为碧口群为地槽沉积,我们认为可能为加里东期地槽,它早期和安康地区是相通的同期海域。断裂东南为扬子地台区,因此构成由西北向东南的俯冲形式。

还有一种意见将它列入松潘—甘孜褶皱区的一部分。

通过我们的调查,尚有以下一些线索,值得考虑:

(一)沿该断裂之北约10公里,即毛香坝—坪头山—玉泉坝一带,碧口群组成一向斜构造。(暂时按1/20万地质图地层的层序划分)。在范坝杨湾里—宁强黑木林—峡口驿一线有基性、超基性岩带和闪长岩、斜长花岗岩及火山岩集中发育的地带,为不够完整的蛇绿岩套岩石组合,构成大洋地壳俯冲而形成的蛇绿混杂岩。断裂北侧的白水街北碧口群基性火山岩中有蓝闪石类矿物。向西到文县肖家坝、唐家山等地,出现蓝闪石、透闪石、黑硬绿泥石等高压变质矿物,构成高压低温变质带。

(二)向北距大断裂20—50公里范围内,由西向东沿摩天岭—鹰咀山—阳坝—茶店一线,出露印支期花岗岩(γ_6^1),同位素年龄值,阳坝岩体为223百万年;平武高树老河沟岩体为177—202百万年,大致为晚三叠至中侏罗世时期产物。

(三)大断裂之南的志留系茂县群黄坪组(Shn)是浅变质的边缘海沉积(扬子地台边缘),有化石依据,时代可以确定。它和碧口群直接接触。也就是说,它们经过褶皱逐渐缝合在一起。

据已有资料,中国地台形成后,到震旦纪末期的兴凯运动(约570百万年),地台解体,秦岭等地槽系形成。然后又经历了几次俯冲增生,并形成混杂堆积,逐渐褶皱成山。

根据上述这些现象,我们对它们的发展演化过程有如下的认识。

(一)加里东运动时期:奥陶纪末期海洋发生收缩,北部碧口群向南部陆板块下俯冲,

青海省金矿主要成因类型及其远景

田耀亭

(青海地矿局第四地质队)

青海省是我国主要产金省区之一,各类金矿产地密集,尤以砂金开采历史悠久,具有较好的成矿远景。结合现有资料,对我省主要金矿成因类型提出一些初步认识。

一、金矿成矿地质条件概述

(一) 构造条件

青海金矿主要受二级大地构造单元——地槽褶皱带的控制。

青海省处于青藏高原的北部,为加里东—燕山地槽发育区。构造线呈北西西或近东西向,以博卡雷克塔格山—积石山深断裂为界,可划分两个性质不同的地槽发育区(图1)。

深断裂带以北为秦祁昆地槽区:以元古代中—深变质岩系组成基底层。金矿集中分布于以下褶皱带:

1. 祁连加里东优地槽褶皱带:本褶皱带在东段拉脊山地区,以中寒武统至上奥陶统海相中基性火山岩及复理石建造组成主体,并有大量超基性—基性及中—中酸性侵入岩。控制着与火山岩有关的金矿,即火山沉积、叠生、变质热液金矿及砂金矿的产出;

2. 祁漫塔格—鄂拉山华力西优地槽褶皱带:以古生界海相碎屑岩和中、基性火山岩组成主体,并有大量花岗岩类侵入,主要控制接触交代型金矿的产出;

3. 西秦岭印支冒地槽褶皱带:以三叠系海相碎屑岩为主体,在中部有大量花岗岩类侵入。控制与硅铝质岩浆热液有关的石英脉型金矿的产出。

以上三个二级单元分别构成二级成矿亚带。

使南部一部分白云岩(暂看作震旦系)掉入碧口群在俯冲带堆积下来,并使碧口群发生褶皱变质作用。前述之蛇绿岩带,可能是这次俯冲作用所刮下来的洋壳碎片,被构造侵位的。并形成高压变质的蓝闪石、黑硬绿泥石片岩带及混杂堆积带,代表了当时海沟位置的所在。

(二) 志留纪末期至晚古生代,扬子板块边缘继续接受沉积,形成茂县群黄坪组地层及晚古生代沉积。海西运动时扬子板块向北推挤,产生由南向北的俯冲,碧口群部分地产生相对仰冲翻转,并使前述混杂堆积带进一步受到推挤糜棱岩化。这次俯冲下插消失部分,直到印支期,形成摩天岭—阳坝一线的花岗岩类侵入体。

(三) 白垩纪后,在龙门山北部又发生俯冲,造成倒转、叠瓦断裂褶皱,并使扬子板块和南秦岭拼合到一起,使缝合带又一次受到影响。

(参考文献略)