

不均一性。

2、渭河盆地构造线方向主要受北西、东西、北东向控制，该区重力、磁力异常也正好反映出这一特征，与区域构造相吻合。

3、在盆地内，东西向构造线控制面积较大，且起主导作用。西安凹陷、固市凹陷南部以及西安凹陷北部斜坡地带，主要构造线方向为东西向。其东西向断裂的断距大，活动延续时间长，具追踪断层特征。在深凹陷区，则被东西断裂受其相同压力而产生的“X”型断裂所控制，这种“X”型断裂对表层构造和油气的聚集均起一定作用。

4、由于盆地基底的不均一性，则对其上覆地层的沉积起着控制和分割作用。如果盆地内有中生代地层沉积，也将分割成东西向块状分布。

5、结合地面泉水分布情况，多数温泉均与东西向断裂有关，是否它们具有成生联系，尚值得注意。

混杂堆积与青海南山地区的二叠—三叠纪地层

西北地质科学研究所第三研究室 夏元祁

板块构造学说的问世，使人们对若干地质现象有了新的认识，作为板块运动特征之一的混杂堆积，是大陆地质工作者需要十分重视的一个对象。

1972年9月李春昱在《试谈“板块构造”》一文中，曾提到西秦岭自甘肃临潭、合作向西到青海玛沁、花石峡一带，可能存在石炭、二迭、三迭系混杂堆积。这里通过目前掌握的有限资料，谈谈混杂堆积的概念以及对其地质意义的初步认识，同时介绍一个可能属于混杂堆积的现象—青海南山地区的二迭、三迭纪地层。

板块构造学说近年来在我国进行了介绍，目前基本上还是处在传播阶段，很需要进行一些必要的探索和研究。过去在区域地质工作中有关板块构造现象资料的收集，对于我们现在的分析和综合工作，显然是不够的。不过，大量的实际资料仍然是区域地质学和大地构造学研究的宝贵财富，使我们有可能用板块构造学说来探索某些地质现象及其内在联系。应该指出的是，这种尝试，目的在于将板块构造学说与我国大陆的地质构造研究结合起来，也是一种实践。因此，尽管是一些极不成熟的想法，还是提出来共同讨论。

（一）混杂堆积的概念

混杂堆积是板块运动的产物。国外文献上用“Mélange”（法文）表示，早在1916年格林利（Greenly）研究英国威尔士安格耳西岛地质时即用“Mélange”一词描述前寒武纪蒙诺杂岩“格乌纳群”中的构造混杂产物，1968年徐锦华研究北美西部地质时引伸了这一概念，以示与英文Complex（杂岩）的区别，后来板块构造学说问世，不少人就将Mélange代表板块俯冲带上一构造混杂堆积，而Complex则常指岩浆杂岩或变质杂岩体。

1972年24届国际地质会议上 Kay 把他的 Dunage Complex 也改作 Dunage M é l a n g e。1972年1月尹赞勋在《板块构造简介》中称之为混杂岩，1972年9月李春昱在《试谈板块构造》时译成混杂沉积，其后又改为混杂堆积，他们认为混杂堆积的含意是：“在一大套混杂岩中，可以看到好几种成岩环境截然不同的、成分截然不同的、原来相距很远的沉积岩、岩浆岩和变质岩，紧密地而又极端混乱地挤压在一起。”这是“在俯冲带上，把不同环境的沉积，不同成因的岩石，挤压搅拌，破碎穿插，制造出来一种最混乱，最复杂的混杂岩体。”它只限于一种构造作用的混杂堆积，仅指板块运动的结果，是不同时代、不同性质的岩石堆积在一起的现象。此外，徐锦华还指出：M é l a n g e 一词应专指构造上的混杂，完全因沉积作用而引起的混杂体应该称为‘滑来层’ (Olistostromes)，这是由未固结的沉积物经水底滑动而产生的。

可以认为，确定混杂堆积的关键，应该是区分这种堆积的主要成因是由于内动力的构造作用，还是外动力的搬运作用。所谓内动力构造作用，即指板块之间的相对运动，如俯冲、仰冲。而外动力搬运作用，例如沉积砾岩中可以有极为复杂的不同时代、不同性质的砾石，它们是由于风化、剥蚀、流水搬运堆积在一起的，显然我们不能认为它是“混杂堆积”，再如火山碎屑岩中，也可以包含相当数量的其它陆源碎屑成分，当然也不能把它称做“混杂堆积”，另外在构造作用中，通常的断层角砾岩仅仅是一种与局部构造有关的现象，自然便于区分它。而“飞来峰”可以是逆掩断层造成的，这种情况有些复杂，不一定能叫做混杂堆积，也不一定与板块的俯冲和仰冲有直接的联系。但是青藏高原西南部的飞来岩块可以形成面积超过十平方公里的“飞来峰”，而且在喜马拉雅山南坡从克什米尔、西姆拉一带，二迭纪到白垩纪的地层混杂在一起。这可能是由于古地中海的逐渐闭合，印度板块与亚洲板块相撞。前者继续向北俯冲，后者则一面阻挡一面向南仰冲，巨大的地幔动力必然造成由北向南的迭瓦状推复构造，而同时地缝合线上就出现了所谓“当地岩块”和“外来岩块”极为零乱的堆积。由于它的分布呈一带状出现，仅上述地区就有数百公里，不是一个局部的现象，因此这样的“飞来峰”，可能就是与板块构造有关的地质现象，也是一种混杂堆积。

徐锦华1968年在“混杂堆积原理及其对解释佛兰西斯堪—诺克西维耳组反常现象的意义”一文中，主要从地层学的观点和地质填图及表示方面提出了混杂堆积的五条原则，为了说明问题，这里在引用五条原则的同时逐条进行了解释，以供参考。

1、混杂堆积区的地质填图不能以地层连续性的假设为基础。即在混杂堆积岩系地区工作，地质上沿地层走向的推断应该是十分慎重的；

2、混杂堆积的地层层序不能建立在正常叠置的推论上。这是说地层层序的新老关系，在混杂系列中上覆层序的时代可能老，而下伏层序反而可能新；

3、根据混杂堆积中所获得的最老的化石和最新的化石来确定沉积时间的界线是错误的。由于混杂堆积可以是跨系的地层混杂在一起，人们常常可以在一套地层中找到时代差距很大的不同时代的化石，在这种情况下我们就不能按照新老化石时代的界线来确定这套堆积的时代界线。举个例子来说，可以有石炭纪的岩块和二迭纪的岩块在一起混杂，我们不能把这套地层的时代笼统地划为石炭—二迭纪，地层堆积的时代可能只是二迭纪，只不过有石炭纪的岩块混杂进去了；

4、混杂堆积的岩层与其上复或下伏岩层的关系，可以是沉积接触也可以是错断接触。这是因为混杂堆积是一种构造混杂，加之后期构造作用的影响，所以其接触关系可以有不同的形式；

5、混杂堆积某一岩层的上覆地层在某一处是原地的而在另一个地方则可能是外来的。这可以从走向及倾向变化两方面来考虑，即岩层在某一段其上覆地层是连续沉积，而沿走向的另一段上覆地层则为外来老的岩块所覆盖。

现在，我们结合板块构造学说的观点，可以对混杂堆积归纳出如下几点认识：

1、必须有不同时代、不同层位岩石的杂乱堆积，这表现在岩性组合上，也可以表现在不同时代地层及化石种属的混乱上；

2、混杂堆积的某一岩层单元沿走向及倾向的变化十分剧烈，可以变为时代不同、岩石类型截然不同的沉积岩、变质岩、岩浆岩。新的地层可以为老地层所覆盖，而不能成为地层倒转或逆掩断层的依据，其接触关系可以是沉积接触，也可以是断层接触；

3、混杂堆积是板块运动的结果，是由于板块的俯冲和仰冲造成的，其分布应该是区域性的，大致平行于古板块之间的褶皱带呈带状延伸，局部的混杂现象不一定与板块构造的运动有关；

4、由于地质背景及其发展历史的复杂性，不同地区的混杂堆积在混杂成分、混杂程度等方面，可能存在着较大的差异；

5、关于混杂堆积的时代在整个造山运动时期中的位置，还有待于深入的研究。

总之，要确定一个确切无疑的混杂堆积现象，必须从区域地质多方面的情况综合起来考虑，随着陆地古板块探索工作的开展，内容将会逐渐丰富，对其概念还需要进一步的讨论。

(二) 青海南山地区的混杂堆积现象

本文述及青海南山地区的二迭—三迭纪地层，分布于天峻山—关角日吉山—橡皮山一带，总体走向北西西—南东东，向西可能延至怀头他拉，向东可能延伸到倒淌河（图1）。区域构造位置属于李四光提出的祁吕贺山字型前弧的西翼南缘；中国科学院地质研究所1959年《中国大地构造纲要》一书中划为青海南山槽向斜；地质科学研究所1962年“中国大地构造基本特征”的总结中，则认为该区仍属南祁连褶皱带的东延部分。

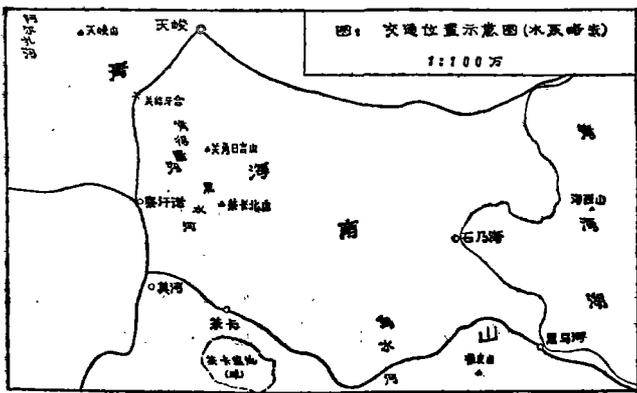
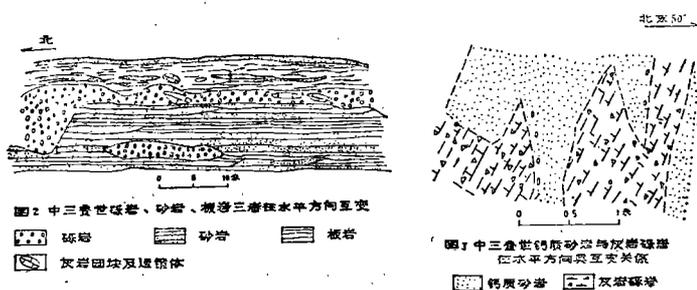


图1 交通位置示意图

文中有关实际资料主要来自青海地质局区测队1968年以前测编的1:20万天峻幅、乌兰幅以及1:100万西宁幅的地质图说明书,这里仅作扼要的介绍。

本区二迭—三迭纪地层中以含有若干层所谓“灰岩砾岩”和“灰岩角砾岩”为其特色,这是一些经过运移,砾石均为灰岩而胶结物也以钙质为主的岩石。由于其砾石与胶结物不易区分,常被人们认为是一般的灰岩或同生砾岩,而且某些砾石呈巨大的石灰岩块出现,人们往往以为这是一些同生夹层或原生透镜体。这些灰岩的砾石和团块中含有较老时代的化石,地层时代曾划为泥盆—石炭纪或石炭—二迭纪。开展区域地质测量工作以后,对地层的结构构造有了进一步的观察,采到了更多化石,时代问题随之有了新的认识,为了区别于同生的砾状灰岩或角砾状灰岩,因此进行区域地质调查的同志另起名为灰岩砾岩或灰岩角砾岩。主要混杂情况分述如下:

1、关角日吉山—橡皮山一带中三迭世地层。其中厚层块状灰岩砾岩和灰岩角砾岩,厚度从几十米到几百米不等,岩性为浅灰—灰色,砾石全为各种不同颜色、不同结晶程度、不同结构、不同成分的灰岩组成,分选性极差,细—巨砾均有,砾石磨圆度为半滚圆到棱角状,胶结物为细粒致密灰岩及含泥质灰岩,胶结类型不定。这套地层的岩相变化很大,砾石和胶结物不易区分,砾石含量也或多或少,不但可以从灰岩砾岩(或灰岩角砾岩)相变成一般灰岩,而且各种岩性都可呈相变关系,如砾岩可相变为钙质砂岩及板岩。砾石中含有丰富的二迭纪化石,有时在钙质砂质板岩中,可以见到巨大的灰岩砾石团块,好象是原生透镜体或夹层,其中也含二迭纪化石(图2、图3)。



(原图取自青海省地质局区域地质测量队七分队1:20万天峻幅报告书一分册,图名及图面花纹是原来的,本文增加了图例)

由图2所见,砾石迅速为砂岩或板岩所代替,而且砾岩和板岩中都含有时代较老的灰岩透镜体,其大小可达数米;图3中灰岩砾岩与钙质砂岩之间,有明显突变的现象。

2、橡皮山晚三迭世地层也含有厚—巨厚层状灰岩角砾岩,砾石成分同样由各色灰岩组成,胶结物为细粒致密不纯灰岩或钙质石英粗砂岩。

除灰岩角砾岩外,这套地层中还有砾石成比较复杂的中厚层—巨厚层状砾岩,砾石以各种不同的灰岩为主,含有部分石英、暗灰色硅质岩、砂岩、板岩的砾石,偶尔还可以见到花岗岩的砾石。这是一些无分选性,也无定向排列、磨圆度也很差的杂乱堆积,砾径一般3~10厘米,大者30厘米,有时巨大的灰岩团块直径可达数米至数十米。

这套地层时代过去长期争论不能解决,早年曾在橡皮山南坡发现过泥盆纪化石。此后中国科学院兰州地质室在橡皮山测得剖面,大致在其下部层位采到 *T arallepora* sp., 中部采到 *Asictica* sp., *Favosites* sp., *Syringopora* sp., *Ambly faella* sp., *Ampah ipora* sp., 上

部采到 *Amthifora* sp., *Actinostroma* sp., *Choristris* sp., *Bryjoaus* sp., 还发现过一些蜓科化石, 因此将其时代定为石炭—二迭纪, 认为下部可能包含泥盆系。1963年青海区测队在上述相同剖面位置工作, 在相当其下部可能属于泥盆纪的层位中采到 *Neoschwagerina* sp., *Misellina* sp., 中部采到 *Neoschwagerina* sp., *Schwagerina* sp., *Yabeina* sp.。上部采到 *Sumarina* sp., 从而划为石炭—二迭系, 认为泥盆系存在的可能很小。1965年以后随着 1:20万区测工作的开展, 青海区测队七分队在中三迭世地层之上的砂岩中发现了 *Neocalamites* sp., 肯定了橡皮山的地层大部分新于中三迭世, 自前定为晚三迭世的沉积。

晚三迭世地层的岩相变化也十分剧烈, 各种岩石沿走向在较短距离内就可互变。地层主要岩性为成分比较复杂的砾岩、灰岩角砾岩、板岩、不纯灰岩、长石砂岩和长石石英砂岩等组成, 一些较纯的灰岩则以透镜体或巨大的团块出现 (这些可能属于较老时代地层的岩块)。

这套地层提供我们一些值得考虑的现象; ①不同时代岩块的混杂, 至少包括石炭、二迭、三迭纪的地层, *Choristris* 为中石炭世的标准属, 而且目前也不能绝对排除泥盆系岩块存在的可能性; ②较新地层中混有较老地层的岩块, 后者可呈数十米的团块和透镜体出现。

3、茶卡北山、乌水河一线以南的二迭、三迭系, 由变质的滨海—浅海相沉积岩与火山岩组成, 岩相变化很大, 在黑水河一带, 不但中基性火山岩迅速相变为中酸性火山岩, 火山岩也可以迅速相变为火山岩与大理岩、白云岩、变砂岩和板岩互层, 而且厚约1000米的砾岩、砂砾岩, 向西延伸不到二公里就迅速尖灭, 变为很薄的砂板岩, 向东不到五公里厚度就只有20米。这些迅速剧烈的相变, 有没有属于混杂堆积的可能性, 是值得注意的。另外, 在上三迭统的灰岩砾石中也含有丰富的二迭纪的蜓科、珊瑚及菊石等化石。尤其令人感兴趣的是, 资料中三迭纪中下统未分层, 按化石成果应定为早三迭世, 但由于总厚度较大, 而且因为某些原来认为是比较标准的早三迭世化石, 在图幅中却不很标准, 在中三迭世沉积物中也可以见到, 所以就定为三迭纪中下统。看起来, 这种情况究竟是因为化石的不标准, 还是由于混杂堆积引起的地层古生物上的混乱, 自前尚难定论。

4、肯得隆沟脑—关结牙合一带的二迭系。目前仅肯定下统的存在, 但资料中提到三迭系砾岩中不仅含有大量早二迭世化石, 而且也含有晚二迭世化石, 说明上统也应该是存在的, 是否由于混杂的原因, 地层不易划分呢? 这种怀疑, 看来并不过份。另外就下统地层来说, 还有一个奇怪的地方。下统分为上下两个岩组, 上组 (P_{1b}) 含有相当华南 (阳新统) 茅口期化石, 如 *Misellina* sp., *Chusenella* sp., *Parafusulina?* sp., *Neoschwagerina* sp. 等。因为未见超覆关系, 曾考虑下岩组 (P_{1a}) 可能是栖霞期的产物, 令人遗憾的是, 其中并没有发现栖霞期化石, 有的是茅口期的标准化石 *Verbeekina crassipira* chen 不仅如此, 甚至还在 (P_{1a}) 中发现了相当于早三迭世上部 (T_1^2) 的瓣鳃类化石, 如 *Myophoria* cf. *laeigata* Ziethen, *Eumorphotis* cf. *leptopleura* (witt.), *Eumorphotis* cf. *inaeguicostata* (Beneck), 而从区域来说, 栖霞组肯定是存在的。这种情况也够地质工作者迷惑不解的了, 能否单纯用古生物群的组合来解释是值得考虑的, 这是不是一种混杂堆积的现象呢?

5、关结牙合一阿尔扎沟一带的早中三迭世地层。这套地层中也含有灰岩砾岩和灰岩角

砾岩，其砾石全为灰岩，以砂质或钙质胶结，砾石含二迭纪化石。但本身三迭纪下统与中统却“无论从岩性或化石组合均无法找出划分界线”。而三迭系与二迭系之间的接触关系，有两种意见，一是认为整合接触，另外一种意见则认为属于平行不整合，但即使是后一种意见，也认为应该存在三迭系下统。因此，这里下统与中统的不易区分，又是什么原因造成的呢？

从上面列举的资料情况，我们不难看出，青海南山地区二迭—三迭纪地层中，确实存在不少需要进一步研究的地质现象。当然，我们并不能在板块构造学说流行于世界的今天，就把一切地质疑难课题都归之于板块的运动，但是客观的事实促使我们有进一步探索和研究它的必要。

由于资料及水平的限制，这里还不能阐明本区或更大范围内区域地质发展史中有关板块的来龙去脉，甚至不能提供二迭—三迭纪时期有关板块构造运动的粗略模式，只是提出一些问题，作为共同讨论中的参改。而能否作为比较确切的混杂堆积现象，还有待进一步的工作。同时，更不能排除其他学说对此进行合理的解释。

(三) 混杂堆积的地质意义

为了从事大陆古板块构造的研究，必须在已有地质资料的基础上，初步划定古板块的大致轮廓，尽可能利用一些先进手段和边缘科学的资料数据（如地震地质、古地磁、航空重力、同位素地质、地热等），同时结合国家经济建设的需要，选择若干重点地区进行板块构造的研究，通过实践不断丰富资料，从而总结出符合我国实际情况的地质规律。混杂堆积作为板块构造的重要遗迹之一，完全可以提供一些有意义的地质资料，这也是大陆地质工作者可能与之相遇的一种现象，在秦岭山系以及我国其他地区，还有存在混杂堆积的迹象。

关于混杂堆积的地质意义，可以列举下述三点：

1、可以对板块构造的划分界线提供依据，帮助确定地质历史中曾经作为板块俯冲的地带。例如一些国外资料中，就把美国佛兰斯堪混杂堆积、土耳其陶鲁斯的混杂堆积以及伊朗扎格罗斯山有色混杂堆积，都当作两个板块的接触地带；中国科学院地质研究所常承法、郑锡澜《中国西藏南部珠穆朗玛峰地区构造特征》一文，在论述喜马拉雅山到祁连山—阿尔金山广大地区一系列东西向山系的形成机制时，从南到北划出印度、藏南、藏北、羌塘和柴达木等五个板块，并将每个构造单元北侧的复理石沉积、“蛇绿岩套”和混杂堆积作为板块构造的分界。

2、混杂堆积时代的确定，对了解地槽褶皱带及其构造史是十分重要的，通过研究构造发展的历史，可以帮助我们进一步研究岩浆岩的分布及其与成矿作用的关系。

3、能够加深对若干地质问题的认识，对某些地区地层零乱、岩块相互混杂以及化石时代矛盾的现象，可以提供这方面的地质解释，帮助我们划分地层和确定地层时代，从而促进地层古生物和构造地质的研究工作。