

昆仑山叶尔羌部分的构造发展

B. Г. 卡兹明 B. A. 法拉札夫

(苏联地质部)

1957年期间,我们与我国地质工作者合作进行了一些研究工作,在研究过程中,取得了一批资料。根据这批资料可以重新解释昆仑山的地质发展史以及这一褶皱体系与相邻的塔里木地台之间的关系。我们曾在昆仑山的北坡和东坡进行了工作。昆仑山中自叶尔羌至古木(Гумы)的这一段地区是一个褶皱,统称为叶尔羌弧。

直到目前为止,在有关昆仑山地区的文献资料中,仅有一些未经详细的实际资料证实的简略构造略图^[2,5,6,14]。本文则企图针对昆仑山西北部叶尔羌部分资料不足的这一缺陷,作一些补充。

我们所涉及的地区的形成史可分为许多时期。

古生代前的时期 这一时期包括太古代和元古代。要详细划分这一漫长时期的地质史,在目前还是不可能的。我们只能说,在太古代和元古代曾经有过主要是陆源沉积物的沉积作用。陆源沉积形成了数千米厚的地层。根据区域变质程度来看,古生代前的地层中共有二个岩系,二者之间隔有间断和不整合面。上部的岩系为太古代岩系,其变质程度相当于角闪岩。下部岩系为元古代岩系,它相当于绿色片岩。

在古生代前的时期以剧烈的褶皱作用告终。元古界与下古生界之间有显著的角度不整合接触,前震旦纪地层的褶皱错动强度大于下古生界地层,而且这些岩系的变质情况有显著的不同,这些事实说明了强烈褶皱作用的存在。伴随褶皱作用而来的是花岗岩类侵入和混合岩化作用。

元古代末期出现的褶皱构造,在这一时期没有完全经过再造。现在所能肯定的只是褶皱构造的某些特征。在这一时期,褶皱已呈弧形进行弯曲,走向由东西变为西北,但在个别地段褶皱走向与最后的构造方向略有偏移。大褶皱的形状相当简单,但它们由于小褶皱与扭曲的出现而变得十分复杂。

将叶尔羌部分与研究较好的地区对比后,可以清楚地发现,研究地区的前震旦纪地层同天山中部和北部以及哈萨克的前震旦地层有很多相似之处^[7,8,10,12]。因此,我们产生了这样一种推测:元古代

时,整个这一广大地区是一个完整的、显然又是被分割的地槽区,因此,在这一时期,塔里木稳定地区与四围的褶皱构造间还没有什么区别,到了以后的下古生代时期才有了不同。

下古生代时期 我们认为,这一时期是自震旦纪开始至泥盆纪止。根据震旦纪沉积的地层位置,把它们划归古生界是合情合理的。塔里木地台边缘部各处的震旦纪沉积与元古界之间有很大的不整合面相隔,与此相反,震旦纪与寒武纪一起构成一个整体的整合岩系。震旦纪沉积作用标志着一个新的构造发展轮回的开端,这个轮回与上一个轮回有质的区别。这种见解是研究过中国广大地区震旦纪地层的中国学者提出的^[16]。

在昆仑山西北部已研究过的地区,我们发现了三种类型的震旦纪地层。第一类是细碧角闪岩系,它分布于塞罗加兹塔格和阿特沙拉塔格山脉。第二类地层分布于自库鲁克梁加尔林至阿兹干沙尔河上流一带,它们具有三相结构。地层下部由变质的基性喷发岩构成,中部为酸性火山岩,下部则为砂质片岩沉积。第三类地层分布在科斯拉布村以西,为砂岩、片岩、砾岩岩系。

根据最普遍的见解,在第一类地层中常有属于初期发展阶段的地槽拗陷。我们在新疆的震旦纪地层中没有发现相当于细碧角闪岩的岩层,而在东哈萨克斯坦和天山北部却可以比较普遍地看到这种岩层^[8,10,12]。在上述两个地区,这种岩层标志着一个新的发展阶段的开始。第三类地层与阿克苏地区的震旦纪地层十分相似,又与库鲁克塔格的地层相近,库鲁克塔格的地层的厚度虽然很大,但所有研究者都把它视作地台型地层。第二类地层是一种中间(过渡)型地层。

由此我们认为,昆仑山北部山脉的火山岩层是在地槽型拗陷内积聚起来的。地槽型拗陷与塔里木地台型拗陷被元古代基底的边缘突出所分隔。在原来的边缘突出的地方,现在可以见到一系列的元古代地块,在这些地块中,震旦纪沉积完全缺失,即使有寒武奥陶纪

沉积,其厚度也大为减小,这一事实证明了曾经存在过边缘突出地带。在和闐地区, B. M. 西尼村^[6]所提到过的带有未受破坏的盖层的、由前寒武纪岩石组成的地块也属于这一构造类型。在研究地区的西北部,地台的边缘突出部分在震旦纪时会受狭长的拗陷的干扰而变得复杂,狭长的拗陷一般常见于第二类(即过渡类型的)地层中。狭长拗陷受深大断裂的控制,随着断裂的产生,发生了超基性岩的侵入,而超基性岩又与震旦纪火山岩系有成因上的关系。

由此可见,在古生代初期,本区的构造极其不同,南部属于新的地槽发育轮回,北部则仍然保持由于元古代褶皱作用而获得的稳定性。这一时期,地台与地槽之间以托合塔科鲁木深大断裂为界(见图1)。

在寒武纪初期,这里发生了海侵,海侵也波及地台的边缘隆起地带。在地台区和地槽区,沉积作用的情况相同,这种情况差不多一直继续到泥盆纪中期。在这段时间里,在昆仑山的这一部分地区所形成的地层与塔里木地台的地层是相同的,都是一套寒武奥陶纪的石灰岩-白云岩系以及志留泥盆纪的砂质泥质岩系。昆仑山北部的地槽性质似乎已变得不明显,同时昆仑山北部与地台间的区别也随着逐渐消失。本区当时处于一个较稳定的构造发展时期。在中亚细亚其他地区也曾有过此种在地槽区的下古生代地层中发现地台特征的实例。

泥盆纪是本区构造发展上的一个最重要的时期,它结束了本区的下古生代时期。在这一时期会有褶皱运动的出现,这是昆仑山地区不同于塔里木盆地边缘山的一个特点,而这一点没有被过去的研究者们所理解^[1,7,15]。

泥盆纪的构造作用在本区不同的构造岩相带内有不同的表现。在地台上,这一作用只表现为侵蚀面以及上泥盆纪提兹纳布系与下伏岩系之间的平行不整合接触。但是在地槽区内,泥盆纪构造作用则表现为褶皱形变和石英闪长岩和英闪岩的侵入。在这作用的同时,发生了造山作用,此后又发生剥蚀作用。这种剥蚀作用又为另一个新的沉积轮回提供了粗粒碎屑物质。因此,这里的提兹纳布系被侵蚀很深,并有角度不整合。

上古生代时期 上古生代时期包括上泥盆纪至二迭纪末的一段时期。这个时期和上一个时期相同,共有二个构造岩相带:地台带和地槽带。

在研究地区的地槽带内只有上泥盆纪和未经划分的石炭纪沉积,同时,石炭纪地层也遭到很深的侵蚀,并以角度不整合关系复于不同时代的地层之上。这一现象证明,在下石炭纪的初期这里曾发生过褶皱运动。

地槽带中的上泥盆纪地层为砂岩和砾岩。这里的石炭纪地层由可见厚度达2000米的不同岩性的海相沉积地层所组成。

较晚的地层分布于较西北的天山喀什噶尔部分,为二迭纪的砂泥质岩系和火山岩系^[1,7]。

在地台带内,这一时期的沉积属早泥盆世、石炭纪和二迭纪。属于早泥盆世地层的是提兹纳布系中以红色为主的陆源沉积,上面已经讲过,其中有侵蚀面存在。石炭纪地层主要由石灰岩组成,以下统开始,它位于提兹纳布系之上,二者间没有稍为明显的间断。其上是莫斯科海侵期的地层,该地层很平缓地紧贴下伏岩系。海侵地层逐渐过渡为上石炭统——萨克马尔组的沉积。在上、下二迭统中只有局部的间断,地层由杂色泥灰岩、粘土、砂岩、石灰岩和基性喷发岩组成。地台型地层与同时生成的地槽型地层间的区别是前者的厚度比后者小得多。

除了上述的二个主要类型——中、上古生代地层外,还有第三种类型,即过渡类型。这一类型分布在科斯拉布村以东的构造地块。在这一类的地层中,地台型岩系的厚度往往增大二、三倍,而其成分又常与地槽岩层近似。上述地块就好像是构成了自稳定带向活动带过渡的梯阶,而按其岩石的错动性质来说,这一地块仍旧是地台的一个部分。

在海西宁时期,地台与地槽间以深大断裂为界,这个深大断裂已很好地填入地质图上,它的作用很大,我们称之为塔里木盆地南部边缘构造缝。构造缝的东部与较古老的托合塔科鲁木大断裂方向一致,而后者又起着下古生代时的边界构造的作用。稍往西,塔里木南部边缘构造缝大大偏离托合塔科鲁木大断裂,而偏向塔里木的方向。因而,过去存在过的地台边缘突出带大部发生海西褶皱作用。由此引起的该区构造情况的改变最明显地表现为早在元古代就已开始形成的叶尔羌弧的弯曲度有所增大。上面讲到的沉降幅度大于地台另一部分的构造块段的事实证明地台的边缘部分曾遭受过割裂。

我们认为,塔里木南部边缘构造缝与帕米尔北部边缘大断裂构成一条完整的构造线。根据 H. M. 西尼村^[9]的意见,帕米尔边缘大断裂是阿尔卑斯构造的帕米尔的北界,这一断裂肯定自二迭纪起就已存在。塔里木南部边缘构造缝则与此不同,形成较早,且在海西宁时期就已把地台与地槽分开。这个断裂究竟在研究地区西北部的什么地方才失去自己的重要性,这是一个尚未解决的问题。上古生代时期以本区发展史上极为重要的新海西构造运动而告终。地槽带中,新海西运动异常剧烈,这可以从有关沉积的错动程度看出。与

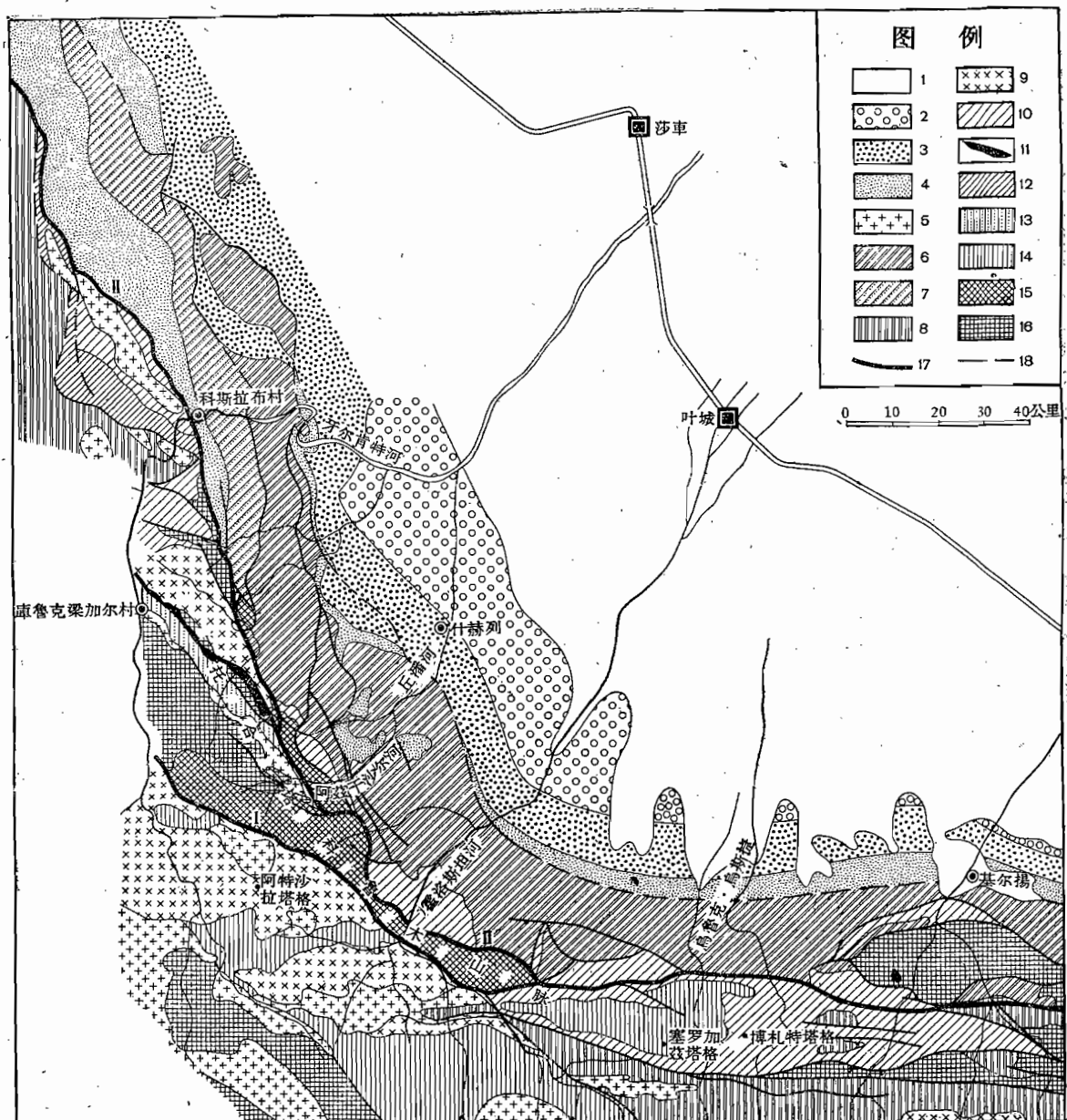


图1 昆仑山叶尔羌部分的大地构造图

1—现代沉积地区；2—最新造山运动砾岩；3—昆仑拗陷老第三纪—新第三纪磨拉石沉积；4—昆仑拗陷侏罗纪(含煤)、白垩纪(红色岩层, 石灰岩)、古新世(石膏, 石灰岩)及始新世(灰岩, 粘土)地层；5—二迭纪花岗岩及花岗岩类；6—上泥盆纪(砂岩, 粉砂岩, 砾岩)、石炭纪(灰岩)及二迭纪(泥灰岩, 砂岩, 灰岩)、地台型沉积；7—地台活动地块的上泥盆、石炭及二迭纪地层；8—上泥盆(砾岩, 砂岩)及石炭纪(含煤页岩, 砂岩, 灰岩)地槽型沉积；9—泥盆纪石英闪长岩、英闪岩；10—地台型(白云岩, 灰岩, 泥板岩, 粉砂岩)寒武-泥盆纪地层；11—震旦纪超基性岩；12—震旦纪地台型沉积(砾岩, 砂岩, 片岩)；13—过渡型震旦纪地层；14—震旦纪地槽型地层(细碧角斑建造)；15—前古生代花岗岩类；16—太古代和元古代变质岩；17—深大断裂：I—托赫塔科罗姆断层(下古生代构造中地台与地槽界线)；II—南塔里木边缘裂缝(上古生代构造中地台与地槽界线)；18—实测断裂和推测断裂。

褶皱作用的同时,有两类侵入岩侵入。第一类是与运动同时生成的侵入岩——花崗閃长岩,第二类是造山运动后的硷性花崗岩。侵入岩体常常使古老的断裂合口,結果,在地槽型拗陷的地方形成隆起的褶皱体系;并使地槽呈封閉状态。

在地台带中,新海西运动只表现为上升运动,并导致沉积間断的发生。因此,中生代地层与古生代地层間有一个侵蝕面,但没有明显的角度不整合。火山作用只在二迭紀时发生,偶而有玄武岩熔岩的溢出。

下一个构造发展时期是阿尔卑斯时期。在研究地区內,这一时期包括晚侏罗世至上新世的一段时期,本区的发展方式与以前截然不同,垂直分异运动是起决定性作用的运动。这时,昆仑山地区逐渐上升,在塔里木地台上的邻近部分形成昆仑山山前拗陷(有时称之为叶尔羌拗陷)。

山脉地区的中生、新生代地层实际上并不存在。在这段时期,山脉地区是經受剝蝕的地区,剝蝕作用为昆仑山的山前拗陷提供了沉积物。拗陷中的中生、新生代地层,从它的岩性和古生物特征来看,与费尔干类型相同,而与喀喇昆仑的地层迥然不同。上述盆地显然被昆仑山的海西褶皱所分隔。昆仑山山前拗陷可能只在賽諾期时与特提斯保持联系,这可以从叶尔羌地层中出現的向喀什方向尖灭的石灰岩得到証明。

阿尔卑斯运动在昆仑山的表現如何?我們还不能肯定地加以說明。从晚近的构造来看,阿尔卑斯运动主要表现为沿新、旧断裂发生的块状錯动,因为构造应力曾經受到因海西宁地壳运动而趋于统一的环境的影响。剝蝕作用往往抵銷昆仑山地形的构造作用,因此,上升的高度是不大的。在拗陷的有关地层中,陆源沉积物的顆粒一般很細,这証明了上述的現象。在其中出現的砾岩相当于下白堊紀、中、下老第三紀时的地形复活期。

昆仑山山前拗陷在阿尔卑斯期間是一个穩定下陷的地区,在此沉积了厚达7000米的海相和陆相沉积层。必須強調指出,中始新世以前的下陷强度、沉积速度和沉积情况与此后的时期是无法比較的。自侏罗紀以后到土耳其斯坦期以前,沉积厚度不到1100米,其中又以近海沉积和标准海相沉积为主。在此以后的时期共沉积了总厚約6000米的磨拉石建造。从各种地层的分布面积来看,可以說拗陷是在沿着它的軸逐渐扩大的。在其整个发展史中,塔里木南部边缘构造縫始終是拗陷的边缘。

上述情况表明,昆仑山山前拗陷,在相邻的地槽轉变为褶皱体系之后就已形成,因此,这个拗陷只能算是山前拗陷,而不能象直到目前为止所命名的那样,称之为

边缘(前缘)拗陷。另外必須指出,我們的看法与現有的某些見解^[2,5,7,11]不同。我們认为整个昆仑山山前拗陷全部位于地台带中,而且在它的下面也没有海西宁褶皱基底。

上述地区的最后一个构造发展时期应该称之为新构造时期。它在很大的程度上繼續了并承袭了前一时期的方向,但与前一时期又有所区别,所以应该单独对待。这一时期开始于上新世,并一直延續到現在。

在最新运动的初期,在地层中出現了以边缘不整合关系产出的厚层砾岩。这个岩系具有造山运动的特点,而且毫无疑问是相当于天山托加普系和安吉札奴系的岩层。同时,整个第三紀的地层,包括上新統至更新統在內,都因变位而陡立。可見,生成本区现代构造的主要构造运动都发生在下第四紀。中、上第四紀时,山脉的发育并没有減弱,而且,昆仑山山前拗陷的边缘部也发生隆起,下第四紀的剝蝕面上升到海拔三千米以上,相对高差达800米。錯动甚至还波及山前平原。在这里的下、中第四紀冰水沉积中見到规模很大的(幅度达250—300米)短軸背斜构造,并直接在地形上得到反映。周期性的地震証明本区的构造运动尚未終止。

新构造运动使这里形成了现代形式的昆仑山隆起,而在昆仑山的海西褶皱带中,新构造运动实际上并没有改变褶皱带的內部构造,新构造运动以阶梯块状錯动的形式呈現。H. A. 別里亞耶夫斯基^[2]在昆仑山的阿尔卑斯构造中划分出內部山脉和外部山脉二个隆起带和分隔这二个隆起带的盆地,划分盆地的标志是中生代和第三紀岩层的露头和地貌洼地。在盆地范围內,侏罗紀和第三紀薄薄的陆相沉积因受古生代褶皱基底的块状断层和拗折的影响而发生了錯动。

地台边缘部由于經受最新构造运动而发生重大的变化,中生代地层和中生新生代地层在这一时期发生的形变可以分为三个型态类型,即单斜层、与平緩向斜邻接的陡立背斜(通常为不对称背斜)和不同弯度的較小的褶皱。这些錯动构造与断裂构造有紧密的联系,而且往往是由断裂所引起的。在叶尔羌构造弧的褶升区出現有横向的断裂。总的說来,情况是相当复杂的。可能正因为这个原因,过去的研究者们都没有能够在昆仑山山前地带发现古生代地台型沉积。值得注意的是別里亞耶夫斯基^[2]当时曾很認真地研究过这个问题,因此即使是山前地带,特别是昆仑山本部石炭紀地层与二迭紀地层間的區別也没有被他所忽略,他在和闐附近还发现了中生代地层与古生代地层之間是呈平行状产出,但是,別里亞耶也夫斯基认为,古生代地层的不同是因为它們属于地槽內的不同构造岩相带的边缘

故,至于中新代地层中没有角度不整合是由于海西褶皱作用向和闐的方向逐渐减弱的缘故。

上述情况说明新构造运动对于本区构造的形成所起的巨大作用。新构造运动,使活动带向塔里木地台的邻近部分继续扩张。在天山的地台与盆地间的接合地带也有这种现象^[13]。由此可见,不考虑新构造运动的因素,就不可能正确理解塔里木地台与其周围的山脉间的相互关系。

这样,我们对昆仑山的地质史虽然还只能有一个大致的了解,但已经相当清楚了。对于昆仑山脉褶皱构造(山麓地区除外)是否属海西时期的怀疑是没有根据的。研究过这个地区的研究者对这个问题的看法是一致的。Д. И. 穆什凯托^[3]就曾根据特拉(Terra H. de)的资料写道:“昆仑西部实际上是上古生代的山脉,应该属于华力西褶皱,这里在二迭纪末期就已开始了陆相条件的发展史。根据这一主要标志就可以把它划归阿尔泰和天山大构造体系,而同时又可以把它昆仑山与特提斯造山期时发生的喜马拉雅山和喀喇昆仑加以区别”。

如果在苏联及其邻近国家构造图上^[11]没有把昆仑山与整个帕米尔划为特提斯新生代褶皱地区的话,那末对于这个问题是可以不加以特别注意的。如果编图者坚持认为阿尔卑斯运动是主要的,并认为它改变了这里的古代构造,那是没有依据的。为此,我们在这里有必要提一提黄汲清所下的明确的定义^[14]。他认为昆仑山属于华力西构造,并遭受了强烈的喜马拉雅运动;昆仑山山麓有喜马拉雅褶皱(边缘褶皱),山麓西南是经历了强烈的喜马拉雅运动的燕山褶皱。只有最右一个地区属于阿尔卑斯褶皱期,而且很可能是中生代的,而不是新生代的。这里再一次强调指出,昆仑山的阿尔卑斯运动和最新运动与天山的阿尔卑斯运动和最新运动没有原则的区别,而且不能把它们与现代的地槽褶皱作用等同看待。因此,我们赞成 Д. П. 列兹伏依^[4]的意见,苏联构造图上的最新运动应在表示形变的底岩状态(褶皱时代或地台盖层)的颜色上加上特殊花纹来表示。

我們的主要結論:

1. 在整个古生代期間,研究地区是一个地台和地槽的接合地区。

2. 塔里木地台中被最新运动错动的露头首先在昆仑山山前地带被发现,地台这个地区的发展情况与地台的北缘相类似。

3. 昆仑山地槽地区缘部发展史的几个主要关键是:震旦纪时形成最初的地槽拗陷,从寒武纪到泥盆纪时暂时保持稳定,而且状况与地台相同,上泥盆纪以前

发生褶皱作用,在海西輪迴初期,地槽向地台方面扩张,古生代末期,褶皱作用结果。

4. 地台区与地槽区由地台区和深大断裂区的边缘隆起而彼此接合。地台与地槽的分界线位置不固定:下古生代时分界线与托合塔昆仑大断裂一致,以后又与塔里木南部大断裂一致。

5. 阿尔卑斯时期昆仑山地区是一个海西运动后的地台,它緩緩地上升,正与塔里木地台缘部的下陷相反。在最新运动时期,本区急剧上升,褶皱地区和古生代前地台的缘部都发生急剧上升,地台盖层发生褶皱和断裂错动。最新构造运动时期不同于地槽时期和地台时期,在此时期,地台逐渐复活,因此,这一时期应该视为特殊的、地台期后的地球发展时期(Н. И. 尼古拉耶夫, В. В. 别洛烏索夫等)。

6. 昆仑山山前拗陷在侏罗纪时开始形成,位于地台基底上,拗陷下面是被埋没的海西褶皱。这个山前拗陷与阿尔卑斯褶皱并不邻接,因此它不能算作边缘褶皱。
(謝仲武譯)

参 考 文 献

- [1] Веляевский, Н. А., 1947: Основные черты стратиграфии Западного Кузнь-Луны. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1947.
- [2] Веляевский, Н. А., 1949: Альпийская тектоника Западного Кузнь-Луны. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1949.
- [3] Мушкетов, Д. И., 1933: Научные результаты германской экспедиции Тринклера и де Терра в Центральную Азию. Освед. бюл. н.-я. работ Средазгеоразведки, № 3, Ташкент, 1933.
- [4] Резвой, Д. П., 1958: Мезозойды Средней Азии и несколько замечаний к Тектонической карте СССР. Геол. сб. Льв. г. о., № 5—6, 1958.
- [5] Сяницын, В. М., 1955: Общая схема тектоники Высокой Азии. Бюл. МОИП, отд. геол., т. 30 (2), 1955.
- [6] Сяницын, В. М., 1956: Тектоническая природа дуги Кузнь-Луны. Докл. АН СССР, т. 106, № 5, 1956.
- [7] Сяницын, В. М., 1957: Северо-западная часть Таримского бассейна. Изд. АН СССР, 1957.
- [8] Сяницын, Н. М., 1957: Схема тектоники Тянь-Шаня. Вестник ЛГУ, № 12, сер. геол. и геогр., вып. 2, 1957.
- [9] Сяницын, Н. М., 1959: Северо-Памирский краевой разлом (о северной геологической границе Памира). Уч. зап. ЛГУ, № 268, сер. геол. наук, вып. 10, 1959.
- [10] Совещание по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана. Тезисы докладов. Изд. АН Каз. ССР, 1957.
- [11] Тектоническая карта СССР и сопредельных стран в масштабе 1:5,000,000 и Объяснительная записка к ней. Госгеолтехиздат, 1957.