

賀兰-棹子山活化地台

丁培民

(西北煤田地质勘探局)

(一)问题的提出

在地质部 205 队的地质报告中认为贺兰-棹子山为一两面靠地台一面靠地槽的过渡带(边缘凹地),即西靠阿拉善地块,东靠鄂尔多斯地台,南依南山地槽。有的文献则认为贺兰-棹子山系准地槽,其理由主要是本区在构造位置上位于地台与地槽之间,在褶皱上虽剧烈,但仍为过渡的开阔类型,有火成活动,但意义不大,且以基性为多。此等现象非标准地台及标准地槽所具有之特征,故应列入过渡带或准地槽构造类型。

但对贺兰-棹子山整个地质发育特点仔细研究时,证明其本身有一定独特的发展特点,不能简单地归入过渡带或准地槽大地构造类型。

从整个贺兰-棹子山的漫长的地质历史中的沉积岩层厚度、岩相、褶皱类型、火成活动以及矿产等发育情况分析,本区属一燕山期的活化地台较其它构造类型更为合理。

别洛烏索夫、西尼村、黄汲清等专家均曾论及中国陆台具有活化特点。西尼村指出:“贺兰山应为中国陆台之内部构造,属于震旦地质上的燕山褶皱”。凡此均说明本区有一定构造上的特点。兹根据岩层厚度、岩相变化、褶皱类型、火成活动、矿产等方面加以探讨,以促进进一步明确贺兰-棹子山的构造特点。由于作者理论水平很低,错误不妥之处,希读者批评指正。

(二)地层简述

通过了解地层发育情况,可说明贺兰-棹子山沉积岩层厚度、岩相特点。下列地层表系根据地质部 205 队(1954 年)地质报告、贺兰山普查队(1954 年)地质报告、科学院“中国区域地层表”以及实际观察综合而成。

第四纪

全新世:

冲积物: 细砂质壤土夹砾石…………… 0—10 米
山麓堆积: 砾石及细砂。

风成砂,砂丘: 细砂土、细砂壤土。	
砾石层……………	1—20 米
~~~~~	
更新世:	
黄色砂土……………	1—2 米
红土: 红色粘土、砂层、砾石层。	
冰水沉积(?): 砾石,粗、细砂组成……………	30—75 米
-----	
第三纪	
老石旦红色岩系: 粗砂岩、砂页岩、粘土层	
夹砾石……………	500 米土
~~~~~	
红色砾岩: 砾石为灰岩、砂岩……………	500 米土
~~~~~	
白垩侏罗纪……………	1464 米
小松山火成杂岩: 花岗岩、橄榄岩、辉石岩、閃长岩。	
缺台沟系: 红色砂页岩、粉砂岩为主,夹泥灰岩。	
侏罗纪(下)……………	379—811 米
木葫芦沟组……………	150—361 米
页岩、砂页岩、粉砂岩互层……………	125 米
细砂岩、页岩、砂页岩、粉砂岩互层……………	149 米
粉砂岩、砂页岩……………	87 米
汝箕沟组……………	229—450 米
厚层石英砂岩……………	104 米
中粗粒砂岩夹无烟煤……………	62 米
砂页岩、炭页岩互层,底部砾岩多……………	63—300 米
-----	
三迭纪……………	1200—1385 米+
延长统	
厚层砂岩含少量砾石……………	1000 米+
砂岩与页岩互层,底部砾石大且多……………	200—385 米+
二迭三迭纪……………	380—402 米
石千峰: 页岩、砂岩为主,夹粗砂岩,底部有砾岩一层。	
二迭纪……………	391—525 米
白云山系统:	
(石盒子系): 砂岩、砂页岩、粗砂岩夹砾石……………	270—390 米
(山西系): 黑色页岩、煤层、砂页岩、页岩……………	
粒状砂岩互层……………	121—135 米
石炭纪……………	700 米土
卡不其合煤系(太原系):	

黑色頁岩夹薄层灰岩、粗砂岩、砂質頁岩煤層互层 .....	225 米士
黑色頁岩为主,石英砂岩、砂質頁岩,夹含海相动物 化石之薄层灰岩,中产 <i>lophylum</i> 等化石,底 部有鉄質团块.....	487 米士
-----	
奥陶紀(中、下).....	275—325 米
拉什什組:灰綠色灰質砂岩及頁岩为主,間夹薄层 灰岩,底有砾岩一层,本組产 <i>Didymograptus</i> 等化石.....	55 米
-----	
烏拉力克組:黑色頁岩夹薄层灰岩.....	30 米
克里摩里灰岩:黑色及深灰色薄层灰岩,含 <i>Clima-</i> <i>cograptus tricornis</i> (Carr), <i>C. teilhardi</i> Grab 及 <i>Birmanites</i> , <i>Iliaenus</i> , <i>Ampyx</i> , <i>shumerdia</i> 等化石.....	60 米
棹子山灰岩:浅灰色至藍灰色厚层灰岩.....	80—100 米
三道坎組:藍灰色厚层灰岩.....	50—80 米
震武紀(中、上).....	464 米
竹叶状灰岩夹灰色灰岩.....	252 米
灰色鱗状灰岩夹薄层灰岩,灰綠色灰質頁岩.....	80 米
紫色頁岩,綠色頁岩互层,中夹灰色薄层带状灰岩, 含有 <i>Obodus</i> sp., <i>Hyolithes</i> sp., <i>Proa-</i> <i>saphiscus</i> , <i>Asaphiscus</i> , <i>Ptychoparia</i> <i>Kochebei</i> Walcott 等化石.....	132 米
震旦紀:.....	47—141 米
砂質灰岩夹石英岩。 石英岩、板岩、中夹頁岩,底都有砾岩一层。	

前震旦紀:

桑干系:以片麻岩(花崗片麻岩、砂綫石、柘榴子石注入片麻岩)及云母片岩为主,并有斑状花崗岩及基性岩脉及石英脉的侵入。

### (三) 地質特点

賀兰-棹子山不論是在棹子山,或賀兰山,前震旦紀變質岩系的褶皺基底均有广泛的出露,尤以賀兰山出露最廣,故本区有一堅硬的褶皺基底存在。而前震武紀褶皺基底的存,乃古地台的主要特征之一。由此可說明本区在震旦紀前即已形成古陸。

古陸自呂梁运动形成后,震旦紀石英杂岩系以不整合沉积在變質岩系之上,震旦紀早期沉积物以石英砂岩为主,中夹頁岩,底部有砾岩一层。从石英砂岩不大之厚度(几十米),及岩質較純等現象,說明当时本区已剝蝕成准平原,所沉积之岩层为內陸盆地浅水沉积物,震旦紀晚期沉积了很薄的仅几十米厚的浅海相砂質灰岩。从本区此时的整个震旦紀岩相上看,完全可与华北相比拟(华北震旦紀沉积下部亦为石英岩,上部为砂質灰岩)。但在岩层厚度上則較华北为薄(华北

早期震旦紀平均最厚为 300 米,晚期一般为 300—400 米),說明本区当时的位置比华北更高,即相对的上升。

由于上升作用,震旦紀末期賀兰-棹子山升出海面,因而缺失了下寒武紀的沉积。至中寒武紀初期下降,遭受海浸,从而沉积了竹叶状灰岩、鱗状灰岩、灰岩、頁岩。整个賀兰-棹子山之竹叶状灰岩、鱗状灰岩之岩相发育,均显示了不大的变化。而竹叶状灰岩、鱗状灰岩之沉积,說明本区为一較不稳定的浅海区。繼寒武紀之后至奥陶紀,海水仍浸汇本区,沉积了厚层深蓝色灰岩等岩层。而深蓝色厚层灰岩证明此时海水較寒武紀为深,但仍不失浅海性质。

中奥陶紀末加里东运动在本区表现为造陸运动,致使本区升出海面,成为受侵蝕之大陸,此状态直保持到上石炭紀初期,故本区缺失上奥陶紀、志留紀、泥盆紀、中下石炭紀沉积。从賀兰-棹子山下古生代沉积盖层特点看来,即沉积厚度小,岩相变化不大之浅海沉积,显示了地台型沉积特点。同时本区下古生代遭受了次数較为頻繁的上升作用而缺失下寒武紀、上奥陶紀以及志留紀、泥盆紀的沉积,說明本区在下古生代时为一地台。

本区整个下古生代岩层均可与华北相比拟,故应屬华北型,因此,认为此时賀兰-棹子山为震旦地盾的一部份,实为正确。

賀兰-棹子山保持地台稳定状态直至中石炭紀,上石炭紀起则开始了下陷活动。由于鄂尔多斯地台、阿拉善地块較賀兰-棹子山为坚硬、稳定,故在地形上限制了賀兰-棹子山成为南北方向延长的形状。

石炭紀煤系地层为煤层、砂岩、砂質頁岩、頁岩互层組成,且夾有含海相动物化石之薄层灰岩,此时煤系厚度达千米以上。同时在岩层厚度上、岩相变化上均显示了从东至西、从北而南的作有規律的变化,在煤系沉积厚度上由东至西、由北到南逐渐的加厚。其变化情况如下(图1):

由东至西的变化:

卡不其: 154 米,老石且: 300 米士,雀儿沟-石咀山: 800 米士

沙巴台、正义关: 751 米士,石炭井: 1,000 米。

由北至南的变化:

烏达: 600 米士,沙巴台: 751 米士,石炭井: 1,000 米

葫蘆斯台: 850 米。

在岩相上,煤系中所夾之海相薄层灰岩,不論其厚度、层数,往西、往南均有增加,如卡不其不仅有含海相动物化石的灰質頁岩,而至石咀山-雀儿沟一带則灰岩已达 10 层之多,厚度有的已达 1 米。石灰岩在煤系中之

位置,东部、北部多居底部,西部南部則居上部、中部。

岩石在粒度上的变化,东部多含砾石之粗砂岩,且居底部;往西、往东則減少。凡此說明本区此时已較其相邻之两稳定地台为活动,并显示了較大的下降。从

本区具有含海相动物化石。薄层灰岩之煤系地层說明当时为不稳定之浅海沉积。从煤系厚度上分析,此时已与华北有所不同(华北太原系未有达千米以上的,而本区則达千米之厚)。

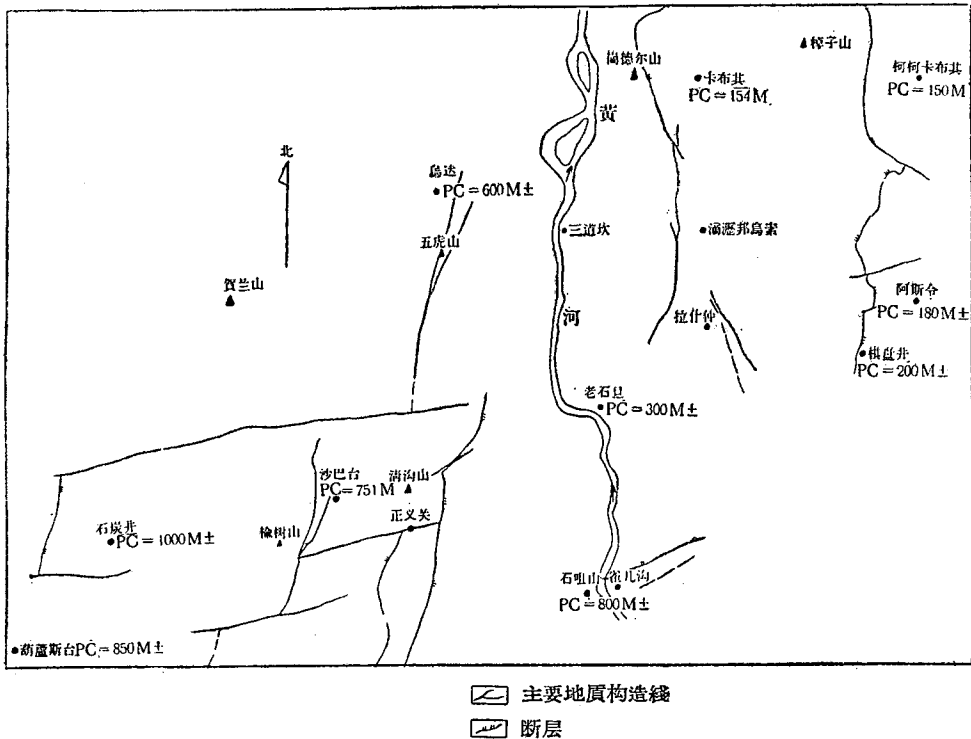


圖 1 賀蘭-梛子山煤田沉积厚度圖  
(此图系根据 205 队所作,在 P C 厚度上根据普查勘探資料有所更改)

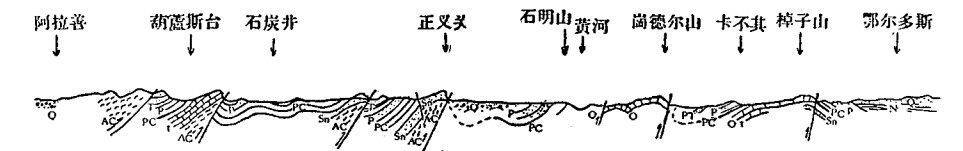
二迭紀时本区发生較小的上升作用,致使升出海面成为陸相沉积。但早期为沼泽相的煤系沉积,晚期为紅色岩系,繼而沉积了厚 380—400 米的石千峯的紅色岩系。

三迭紀繼以前的凹陷更为下降,形成千米以上的延长統磨拉石建造。

三迭紀末本区发生了一次升降变化,使賀蘭山北段及整个梛子山区上升而无侏羅紀沉积,但賀蘭山中段汝箕沟、小松山一带則发生强烈的下降,形成 2,200 米以上的侏羅(白堊)紀陸相沉积。梛子山以北之河拐

子亦有不厚之侏羅紀煤系沉积。此次振盪运动的发生,使石炭紀与侏羅紀之成煤环境不相連續。

侏羅紀之后賀蘭-梛子山发生剧烈褶皺,使自震旦紀以来从未受过剧烈变动的沉积盖层,全部挤压形成高山。褶皺之同时件伴有逆掩断层之发育及火成岩的侵入。賀蘭-梛子山的褶皺类型属开闊褶皺及断裂近旁的单斜构造等类型(图 2),如正义关鄂博梁背斜为一开闊褶皺,梛子山背斜为一穹隆状背斜,而断裂近旁之单斜构造更为发育。現今各产煤矿区大多属此类构造,即向斜一翼的一边或两边均受断层切割,故本区一般



Ac 前震旦紀. Sn 震旦紀. t 寒武紀. O 奥陶紀. PC 石炭二迭紀. P 二迭紀. PT 二迭三迭紀. T 三迭紀. N 第三紀. Q 第四紀

圖 2 賀蘭-梛子山地質構造剖面示意圖  
(此图系 205 队所作)

完整的向斜极为鮮見。如棹子山单斜即棹子山背斜西翼之西部为崗德爾山逆掩断层所切,形成一单斜构造的槽谷地;又如沙巴台、正义关、王全口亦为一西部受断层切割之单斜构造。褶皱构造綫的方向与賀兰-棹子山总的构造綫方向即南北向相一致。

逆掩断层在本区有广泛的发育,出露在背斜軸部,有的穿过数构造綫,长达几十公里。走向为南北。逆掩方向由西向东。

火成活动意义很小,面积不大,以基性为主,即閃长岩、橄欖岩、輝石岩等,并有花崗岩及各种矿脈的侵入,均出露在背斜軸部。基性岩分布以小松山为主,花崗岩見于沙巴台一带。汝箕沟侏罗紀煤系地层中有石英脈之侵入。火成岩分布方向为近南北向。

从賀兰-棹子山整个上古生代及中生代岩层、褶皱、火成活动、断层发育情况,証明本区此时为一活动性很大的近乎地槽特点的地区。

燕山运动之后,第三紀紅色岩系不整合地沉积在褶皱岩层之上。在本区侏罗紀、石炭二迭紀地层之上有一組近东西向之横断层,切割了南北方向的断层。此横断层显較南北向断层生成时期为晚,由此証明本区在燕山之后仍有活动。

#### (四) 矿 产

賀兰-棹子山矿产按其类型來說具有地台型、地槽型、过渡型的矿产。賀兰山所产之磷矿属地台型;所产之金属矿如小松山之銘鉄矿、岡德爾背斜奥陶紀灰岩层面中之鉛矿脈、葫蘆斯台震旦紀层面中之火成鉄矿脈,均属地槽型。此等矿脈因面积不大,一般无較大之工业价值。本区自石炭紀起开始活动,下陷,造成了形成煤系沉积的有利条件,因而形成大面积煤田,成为本区最主要的有用矿产。侏罗紀煤系亦为主要矿产之一。

从本区石炭紀煤系地层的特点,即厚度不大或中等,煤层层数一般很多(最多达30层),在厚度上,岩相上均作有規律的变化,說明当时具有过渡带性质。这与当时由地台开始轉化为活动地区之大地构造环境相适应的。

从上石炭紀起本区轉为活动化,形成普遍下降,因而有煤系之沉积。而此沉降亦必将波及与其相邻之阿拉善地块及鄂尔多斯地台之边缘部分,故亦应有煤系之沉积。目前棹子山之东已发现有煤,为此賀兰山之西的阿拉善地块边缘部分也应有煤,故可作为今后找矿之远景方向。

綜合上述,賀兰-棹子山在震旦紀前即具古陸性质,下古生代遭受了多次的侵蝕为主的上升作用而沉积了

很薄的岩层,由此,下古生代是处于地台环境。上古生代本区开始下降,轉为活动,由于剧烈的下降形成很厚的中生代沉积,至侏罗紀末发生强烈褶皱作用,并伴随有逆掩断层之发生及火成岩的侵入。从这先为地台性质而后轉化为具有近乎地槽性质的整个发展过程来看,賀兰-棹子山为一活化地台实属无疑。此发展过程正与西尼村专家在“中国大地构造基本輪廓”一文中所談的“中国陸台上因燕山褶皱作用产生之地槽地背斜的发展,不是某种从过去地质时代保留下来的現象,而应看着深处原因影响下产生的該地段的暂时激动状态,在这种状态出現以前,这段地壳是以相似地台的构造发育的条件为特点的”相似。

尽管賀兰-棹子山区活动化表現較剧烈,但其构造特点与地槽仍有区别。在褶皱构造及火成活动上不及地槽发育,尤以花崗岩的侵入远不及地槽剧烈。

#### (五) 簡 单 結 語

从賀兰-棹子山的整个地质发育史分析,应为一燕山期的活化地台,应属震旦地质的一部分。

本区在活化特点上較其它活化地台如天山、阴山等为稳定,表现在褶皱类型上、火成活动上不如上述地区剧烈,因而在活化过程中有其独特的特点。

前已述及,賀兰-棹子山应为一活化地台。为了进一步闡明將賀兰-棹子山列为过渡带(边缘凹地),准地槽的說法是不够全面的,有缺陷的,故再作以下探討。

要闡明該問題,必須首先从过渡带、准地槽及活化地台之特点分別加以說明。总的說来,过渡带和准地槽是既具地台特点,也具地槽特点。过渡带的特点是在空間上位于地台与地槽之間,在時間上形成于地槽发展的最后时期(即地槽轉变为褶皱的时期)。在褶皱程度上不如地槽剧烈,一般为開闢型、不对称等类型褶皱。火成活动不剧烈,或甚微弱。岩层厚度中等或較厚,岩相稳定性較高。而准地槽仍为过渡带,只在其性质上更近于地槽。

活化区所具有的特点,別洛烏索夫曾談到“在某些已經成为地台状态的地区又产生了新的活化作用”,并說“适用于任何活动化的地区的是地壳的发展中的新的阶段,这个新阶段是在地台发展以后,而且是新的发展形式”。帕甫洛夫斯基亦曾指出,“在地壳发展过程中有些地台当其形成以后經過一个比較稳定的时期又重新活动,发生强烈的拱曲作用(还兼有断裂),造成了显著的巨型隆起和凹地构造,并因此引起在地形上的变化,跟着产生了新的造岩条件。从隆起部分剝蝕下来的岩屑便沉积在凹地里面,凹地一面下降一面繼續沉积逐在长时期中造成了厚度以千米計的地层。同时

由于伴有火山噴发，所以在凹地沉积中常夾有互厚的火山岩层，以后凹地里面的沉积物被褶皺升起，并有大量岩浆侵入，于是形成了地台內部的褶曲构造。这样类似地槽发展过程的凹地，就是通称的“次生地槽”。

以上充分論証了活化地区的特点是由稳定地台經新的构造作用又开始活动而发展成的。其活动过程是始于地壳的下陷接受沉积，而以褶皺成山并伴有火成活动而終了。按其由活动开始至終了整个发展过程，是具有一定的过渡性质的，因而在一些特点上（褶皺类型、火成活动、岩层、岩相变化情况）与过渡带或准地槽相似。但二者最大的相異点，一个是由稳定地台轉化活动而发展成的，仍为地台的一部分；一个是位于地台与地槽之間，由于地槽褶皺成山而形成的。因此二者在大地构造性质上是有很大差異的。

喻德渊、吳士聰同志将賀兰-棹子山列为过渡带或准地槽的理由可概括如下，在大地构造位置上位于鄂尔多斯地台、阿拉善地块及南山地槽之間。他們并认为：“本区中奥陶紀之动物羣系由南方侵入并与天山动物羣有关，因而中奥陶紀之海浸有可能沿天山—南山地槽延伸至鄂尔多斯边缘”，从而推論“本区与南山地槽有联带关系”。又根据本区褶皺类型（見前述）、不剧烈之火山活动、岩层厚度、岩相变化等特点，亦应为过渡带。

如单纯根据上述論点分析本区大地构造性质时，将賀兰-棹子山列入过渡带或准地槽似乎是正确的。但从本区地质发展史深入分析时，此論点就显得不够全面了。前已述及，在元古代本区沉积了震旦紀不厚之石英岩系，此岩系之存在足以說明当时为一地台环境。謝音曼曾說，“震旦紀的沉积是中国地质的特殊標誌，而且是它境界里沒有褶皺的最老岩层，这样我們就可以認定这个岩系为前寒武紀末地质的特征”。

下古生代不厚之寒武奥陶紀浅海沉积及志留泥盆紀的缺失，均証明当时本区为一宁静之地台。至于中奥陶紀海浸系由南山侵入之說法，目前还未得到确切的証实，（从整个岩性来看仍屬华北型）。即或海侵由南山侵入，但从中奥陶紀厚层深蓝色灰岩来看，本区仍为典型地台的浅海沉积。

从石炭二迭紀較厚之煤系沉积及在岩相岩上与华北相似（均为近海相煤田），証明当时虽已开始活动下陷，但只是地台內部的一个活动性較大的下陷带。尽管从賀兰-棹子山活动发展过程中的一些特点（褶皺类型、火成活动、岩相变化、岩层变化等情况）与过渡带相似，但在大地构造性质上仍是不相同的。

显而易见，賀兰-棹子山并非位于地台与地槽之間的过渡带或准地槽，而是地台內部的一个构造活动带。

正如黃汲清同志所說“具有震旦紀及含化石的寒武紀的賀兰山地层系統是属于华北相的，南山所特有的前石炭紀南山系則未見存在，而且南山的褶皺当其橫越黄河时，即轉向南而非往北，因此南山和賀兰山相連的观点就无法成立，南山属于华力西褶皺而賀兰山則純为燕山褶皺”又說“賀兰山是中朝地块的一部分”。

根据如上探討，賀兰-棹子山实系地台內部的一个构造单元，其活动是在地台基础上发展成的，虽然在活动活化过程中一些特点与过渡带相似，但决不能列为过渡带或准地槽，正确的应是活化地台。

应该指出，賀兰-棹子山的发展情况正遵循着中国地台发展之特点进行的。謝音曼曾指出：“正是陸台采取一种完全不同的发展方向，这就是中国陸台不象是一般的陸台，不是由地块靠向周围地槽褶皺区增长面积逐步发展的，而是陸台部分地区的崩离，并受活动带的吞蝕作用而发展成的”。

## 参 考 文 献

- [1] 黃汲清,1954:中国主要地质构造位。
- [2] 李四光,1955:旋捲构造及其他有关中国西北部大地构造体系复合問題。
- [3] 陈国达,1956:中国地台活化区的实例,并着重討論华夏古陸問題,地质学报 36卷 3期。
- [4] 地质部 205 队,1954:賀兰山北段地质普查报告。
- [5] 地质部 205 队,1954:棹子山煤田卡不其井田地质詳勘报告。
- [6] 煤炭部 146 队,1957:石咀山煤田精查报告。
- [7] 煤炭部 146 队,1957:沙巴台普查踏勘报告。
- [8] 张保昇,1957:賀兰山及其附近地质地形初步观察。地质知識 1957 年 8 期。
- [9] 李捷,1954:賀兰山北段地质构造。地质知識 1954 年 2 期。
- [10] 朱夏,1956:边缘凹地与煤系沉积。矿产专論第一輯煤田地质。
- [11] 东北地质学院:中国地质学。
- [12] 克拉兴宁尼可夫,1954:边缘凹地含煤沉积。煤地质学的理論問題1954年。
- [13] 别洛烏索夫,1955:大地构造的基本問題。地质学报 35卷 3期。
- [14] 西尼利,1956:中国大地构造的基本輪廓。地质譯丛 1956年 7 期。
- [15] 别洛烏索夫,1957:中国中部和南部大地构造的基本特征。地质譯丛 1957 年 1 期。
- [16] 西尼利,1955:中国大地构造的輪廓。地壳发展的規律性与区域大地构造。
- [17] 西尼利,1955:中国陸台的构造及其发展。地壳发展的規律性与区域大地构造。
- [18] 謝音曼,1955:論中国地质的历史。地壳发展的規律性与区域大地构造。
- [19] 别洛烏索夫:大地构造学基本問題。
- [20] 柯西金:含油大地构造原理。