

中华人民共和国地质部
地质科学研究所论文集

丙 种

区域地质 构造地质

第 1 号

中国工业出版社

1 9 6 5

83

中華人民共和國地質部
地質科學研究院論文集

地質部 地質研究所

中國工業出版社

中华人民共和国地质部
地质科学研究所论文集

丙 种

区域地质 构造地质

第 1 号

中国的优地槽和冒地槽以及它们的多旋迴发展

黄汲清 张正坤 张之孟 陈国铭

中国工业出版社

1 9 6 5

本书根据截至1964年为止的大量区域地质测量資料和研究成果，把中国地槽地带划分为优地槽和冒地槽，系統地介紹了它們的不同发展特点。书中用較多篇幅闡述了地槽地带沉积—岩漿—构造旋迴发展的多旋迴性，否定了若干旧的地槽发展概念，试图創立一套新概念，希望对今后区域地质测量工作和大区域成矿規律研究工作能有所帮助。

本书可作为广大地质工作人員，特别是野外工作人員的参考书，也可作为地质学院、校及大学地质系教授中国地质課程时的参考书。

中华人民共和国地质部
地质科学研究所論文集

丙 种

区域地质 构造地质

第 一 号

中国的优地槽和冒地槽以及它們的多旋迴发展

黃汲清 張正坤 張之孟 陈国銘

*

地质部地质书刊編輯部編輯(北京西四羊市大街地质部院内)

中国工业出版社出版(北京佟麟閣路丙10号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第110号

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张 $4^{3/4}$ ·插頁7·字数91,000

1965年9月北京第一版·1965年9月北京第一次印刷

印数0001—2,670·定价(科六)0.85元

*

統一书号: 15165·4040(地质-348)

目 录

引言	1
天山地槽褶皱系	2
(一) 北天山优地槽	2
(二) 南天山冒地槽	5
(三) 克泽尔塔克优地槽	7
(四) 天山中央隆起带	8
(五) 北山优地槽	8
大兴安岭地槽褶皱系	10
昆仑地槽褶皱系	13
(一) 北昆仑优地槽	14
(二) 北昆仑冒地槽	16
(三) 南昆仑冒地槽	17
(四) 林齐塘冒地槽	18
祁连地槽褶皱系	19
(一) 北祁连优地槽	19
(二) 南祁连冒地槽	22
秦岭地槽褶皱系	25
(一) 北大巴山冒地槽	25
(二) 南秦岭优地槽	26
(三) 北秦岭冒地槽	28
(四) 龙门山冒地槽	30
松潘甘孜地槽褶皱系	30
(一) 阿尼马卿—巴颜喀喇冒地槽	31
(二) 雅江优地槽	32
(三) 盐源冒地槽	34
滇西地槽褶皱系	34
(一) 中甸剑川构造岩相带	35
(二) 维西构造岩相带	37
(三) 玉龙山构造岩相带	37
(四) 苍山构造岩相带	37
(五) 哀牢山构造岩相带	38
(六) 墨江构造岩相带	38
(七) 兰坪思茅构造岩相带	38
(八) 澜沧江构造岩相带	39
(九) 保山构造岩相带	39
(十) 高黎贡山构造岩相带	39
(十一) 腾冲构造岩相带	40

IV

南华地槽褶皱系.....	41
台湾地槽褶皱系.....	45
其他优地槽和冒地槽	46
准噶尔界山优地槽	46
阿尔泰优地槽	47
内蒙优地槽	47
吉林黑龙江地槽	48
那丹哈达优地槽	48
东昆仑地槽	49
西藏构造问题	49
昌都、玉树地区	50
喜马拉雅地槽	50
皖南和浙西拗陷带	51
初步总结	51
文献目录	65
英文摘要	68

中国的优地槽和冒地槽以及 它們的多旋迴发展

黄汲清 张正坤 张之孟 陈国铭

引 言

地槽地带占我国領土的大部分，它們的性质和特点已在若干文献中得到初步阐述。1959年以来地质部門遵循着党的总路线、大跃进的正确方針，全面展开了区域地质测量、矿产普查和勘探工作，在短短的几年內获得了輝煌而丰富的地质成果。这些成果在地质部地质科学研究院的指导下，正在被总结成一套文件和图件^①。本文是总结的一部分，它在新資料的基础上重新阐述了地槽地带的特点，特別把地槽划分为优地槽和冒地槽，并进一步总结它們的发展規律。希望这些規律对今后的区域地质测量工作，特别是矿产普查工作，能有所帮助，同时用更多的新的实际資料验证、修改、丰富这些規律，使它們更臻完善，并更好的为生产服务。

史蒂勒^[50]把正地槽划分为优地槽和冒地槽两大部分，前者的特点据他說是初期岩浆活动^②非常强烈，后者則缺乏这样的岩浆活动。凱伊^[50]研究了北美洲的优地槽和冒地槽，并給它們下了定义說：优地槽位于活动火山地带，这一地带和比較迅速的沉降作用連系着，而冒地槽則位于无火山地带。凱伊同另一些著者还认为优地槽的性质和近代的火山島弧相似，并按島弧原理绘制了北美地槽发展古地理图^[50]。近年来优地槽和冒地槽两个术语已在美洲文献中广泛使用，同样术语已在苏联文献中普遍流传。最近博格丹諾夫^[80]編制的苏联大地构造图，把优地槽和冒地槽褶皱带分別标出，这是一个很有意义的尝试。应当指出，穆拉托夫^[22]曾按沉积建造特性把地槽拗陷分为三大类，即石灰岩拗陷、复理石拗陷和綠岩拗陷。綠岩拗陷相当于凱伊的优地槽，其他两类拗陷都是冒地槽。根据我們对中国地槽的初步研究，結合世界上其他地槽褶皱带（如阿帕拉契、烏拉尔、西北欧的加里东地槽等）的特点，我們觉得穆拉托夫的分类虽有其一定的价值，但往往在应用时頗有困难，因为有的复理石拗陷地带曾出現大量的石灰岩，有的綠岩拗陷地带又曾出現重要的复理石。

① 本文所引用的和参考的主要資料来自地质部所属新疆、甘肃、青海、陝西、内蒙、黑龙江、吉林、辽宁、云南、四川、湖南、广西、广东、江西、福建等省区地质局及它們所属的区域地质测量队和綜合研究队，对这些机构的主管和专业負責人，笔者在此致以衷心的感謝。对李廷栋、陆青、王云山等同志和地质科学院地质研究所第二室諸同志的大力协助同样表示謝意。

② Initialer Magmatismus.

根据我們的研究，优地槽和冒地槽的主要分別如下：

(1) 在优地槽发展过程中火山活动非常强烈而广泛，这种活动不但是长期的而且是多旋迴的（見下文）。火山噴发往往是海底噴发，形成岩流和各种火山碎屑岩，其总厚度占整个地槽沉积建造厚度的三分之一或更多（参看图 20）。冒地槽沒有这样的火山活动；有时虽可以出現局部火山活动，但其重要性远不及优地槽。

(2) 基性岩和超基性岩的出現是优地槽的特点之一。它們往往形成大量的和分布广泛的侵入体，并且一般都已蛇紋岩化。冒地槽缺乏这样的侵入体，即或有，它們也只能出現在褶皺迴返以后。

(3) 优地槽褶皺带中一般有广泛的花崗岩类侵入和明显的区域变质；后者往往和花崗岩化、混合岩化紧密地連系在一起。冒地槽带中花崗岩类侵入很少或不重要，花崗岩化和混合岩化缺乏，也沒有广泛的区域变质。这里也有一些例外（見下文）。

我們大体上同意史蒂勒的提法，把岩浆活动的有无作为区别优地槽和冒地槽的主要标志；也同意凱依強調火山作用之重要性。但史凱二氏把事情看的太简单了，沒有把火山作用，基性和超基性岩侵入和花崗岩类的活动同时予以考虑，其实在所謂优地槽中这三种岩浆活动往往是穿插着存在的。三种中当然以火山作用为最重要，沒有火山作用的只能称冒地槽，不能称优地槽。有个別地槽如南华加里东地槽（見下文）具有相当重要的花崗岩侵入，且局部尚有花崗岩化和混合岩化，但由于它缺乏火山作用故不能称为优地槽。至于基性和超基性岩的侵入往往和海底火山噴发紧密連系着，除个别例外（如威尔士加里东地槽），凡有大量海底火山噴发的地带就有基性和超基性岩侵入。

除岩浆活动外，优地槽在沉积建造和褶皺运动的性质和发展特点上也和冒地槽有所不同。这些将在文末予以总结。

現在，根据近年来所获得的大量区测、普查和科研成果及实际資料，我們將系統地阐述中国的优地槽和冒地槽的特性及其发展史的輪廓（参看附图 1）。这样作不仅有学术上的、而且有生产实践上的重要意义，因为优地槽各个阶段所形成的矿产和冒地槽頗为不同，掌握优地槽和冒地槽的发展特点也就为掌握各种矿产形成的一般規律提供理論根据。本文着重講地槽发展，关于成矿規律如有机会将另写文章論述之。

天山地槽褶皺系

天山地槽褶皺系位于塔里木地块与准噶尔地块之間，向西与苏联之天山相連，向东在居延海拗陷之下与內蒙大兴安岭褶皺系連通，它包括南天山褶皺带、北天山褶皺带、北山褶皺带、及天山中央隆起带，后者东西两段性质还有不同（見下文）。天山地槽形成于下古生代初期，至二迭紀末全部褶皺迴返。在地槽发展过程中，南、北天山具有不同性质，前者为冒地槽，后者为优地槽。各单元特征分述如下。

(一) 北天山优地槽

北天山出露最老的地层为奥陶系，志留系也有广泛分布（参看附图 2）。它們是由浅

变质的千枚状頁岩、絹云母片岩、大理岩及砂岩等組成，西段博罗霍洛一带总厚4500—6500米，东段巴里坤地区奥陶—志留系夹有大量的中酸性火山岩。因工作不够詳細志留系一下泥盆統未能分开，它由頁岩及細砂岩組成，底部有火山噴发岩，总厚度近2000米。从泥盆紀开始全区大量发育火山噴发岩，东段巴里坤及哈密盆地边缘地区，中泥盆統主要由中基性、中酸性的凝灰岩、凝灰砂岩組成，厚达9000米。上泥盆統西段有酸性噴发岩，局部地区（伊林哈比尔尕）为碎屑岩，厚2000—5000米。石炭系西段为砂岩、頁岩及大量碳酸岩，并夹火山岩，厚2500—4100米；东段則主要由中基性、中酸性火山岩組成。二迭系东西段沉积特征亦有显著差异。西段^①下二迭統为石灰岩和白云岩，厚690米，属地台型沉积。东段下二迭統^②仍为地槽型的灰岩及砂砾岩，并夹少量凝灰岩，博格多一带厚2300—2500米；上二迭統为陆相的灰綠色泥岩夹油頁岩組成，厚689—2960米，属地台型沉积。

北天山海相火山岩极发育，分布十分广泛，在地槽阶段可分为五期或五个旋迴：（1）奥陶紀—志留紀，巴里坤地区有石英斑岩、角斑岩、霏細岩、凝灰岩、安山玢岩等，以酸性噴发岩为主，厚3900米。（2）晚志留世—早泥盆世，于博罗霍洛地区，有200—300米的石英斑岩及玢岩。（3）中、晚泥盆世，有广泛分布的中基性或中酸性火山岩，西段伊什基里克山、那拉特山、博罗霍洛山，东段哈尔里克山、庫魯克果勒等地，都有发育，总厚在2500—5000米之間。巴里坤地区，可能有細碧角斑岩，应作进一步研究。（4）早石炭世，在哈密盆地以南一带，如却尔塔格，有中基性的斜长玢岩，安山玢岩，夹层状或透鏡状石灰岩，厚1000米以上。（5）中、晚石炭世，东段雅滿苏中石炭統中，有霏細岩及凝灰岩等，厚1900米。覺罗塔格西部，中石炭統火山岩中有細碧鈉长斑岩与硅质岩共生，为典型的海底基性噴发岩。出露于吐魯番盆地南緣的上石炭統，也有相似特征，它以細碧岩为主，并夹有硅质岩、泥质岩及酸性噴发岩，厚3000米。西段喀什河、巩乃斯河一带，有安山岩、安山粗面岩和粗面岩等中性火山岩，厚2000米。

以上五种噴发岩中，以中晚泥盆世和中晚石炭世两期最为发育，噴发岩以中性、基性为主，厚度大，分布广。海相噴发岩与硅质岩、硬砂岩共生的現象也很明显。

北天山东段沿天山中央隆起带北側深断裂，分布有基性、超基性岩体。一般呈透鏡状产出。基性岩以輝长岩为主，此外还有橄欖輝长岩、輝长輝綠岩、輝长閃长岩及少量苏长岩。超基性岩主要是斜方輝石橄欖岩及橄欖岩、純橄欖岩、輝石岩、蛇紋岩等。这些基性超基性岩，侵入于下石炭統。在东段也有侵入于中、上石炭統的輝长岩出露。西段也可見到侵入于石炭系的基性岩（輝石輝长岩、橄欖輝石岩、輝长閃长岩等）。以上这些基性、超基性岩上界不能确定，但推测均应属华力西旋迴产物。

地槽前期旋迴（加里东）的花崗岩出露較少，主要分布于西段。在賽里木湖西北，片麻状黑云母花崗岩—花崗閃长岩等侵入前寒武系、奥陶志留系中，并被中泥盆統沉积覆

① 巩乃斯、野馬渡一带，有一套陆相含煤岩系及噴发岩沉积，含植物化石可能为二迭系，它与下伏石炭系为不整合接触，为地槽后期旋迴的产物。

② 此处指下茂苳槽群。过去一向认为茂苳槽群属二迭系，但所含化石并不是标准的二迭紀，也有可能仍属晚石炭世。

盖。东段哈尔里克山，侵入于奥陶—志留系中的黑云母花岗岩也可能是加里东期的产物。早华力西岩浆活动主要分布于东段烏瓦門、阿拉沟及巴里坤一带，为花岗岩及花岗岩闪岩，局部有片麻状构造。在阿拉沟之南，花岗岩呈岩基状侵入中、上志留统，被下石炭统沉积覆盖。中华力西花岗岩类分布于东段巴里坤、却尔塔格等地，它侵入的最新地层为中、上石炭统，而在芨芨槽以北及尖山子南坡的下二迭统中，见到该期花岗岩的砾石。晚华力西酸性岩也很普通（觉罗塔格、博格多、哈尔里克都有花岗岩岩株及其他小岩体，可能属于此期的产物）。总的说来，北天山花岗岩侵入共可分四期，而以华力西早、中期为主。

就目前所知北天山出露最老的地层是奥陶系，但因研究程度不够，或更老地层未出露地表，故还不能武断地说北天山就是奥陶纪才开始地槽发育的。奥陶纪、志留纪，为北天山地槽强烈坳陷时期，形成了巨厚的地槽型沉积。东段有大量的海相喷发，志留纪末，北天山西段有较强烈褶皱运动，在博罗霍洛复背斜轴部可见上志留统一下泥盆统不整合于中、上志留统之上。晚加里东（晚志留世—早泥盆世之前）有明显的局部迴返，构造运动强度较大，影响范围向西段扩展。准噶尔阿拉套、博罗霍洛及东段巴里坤等地下古生界都

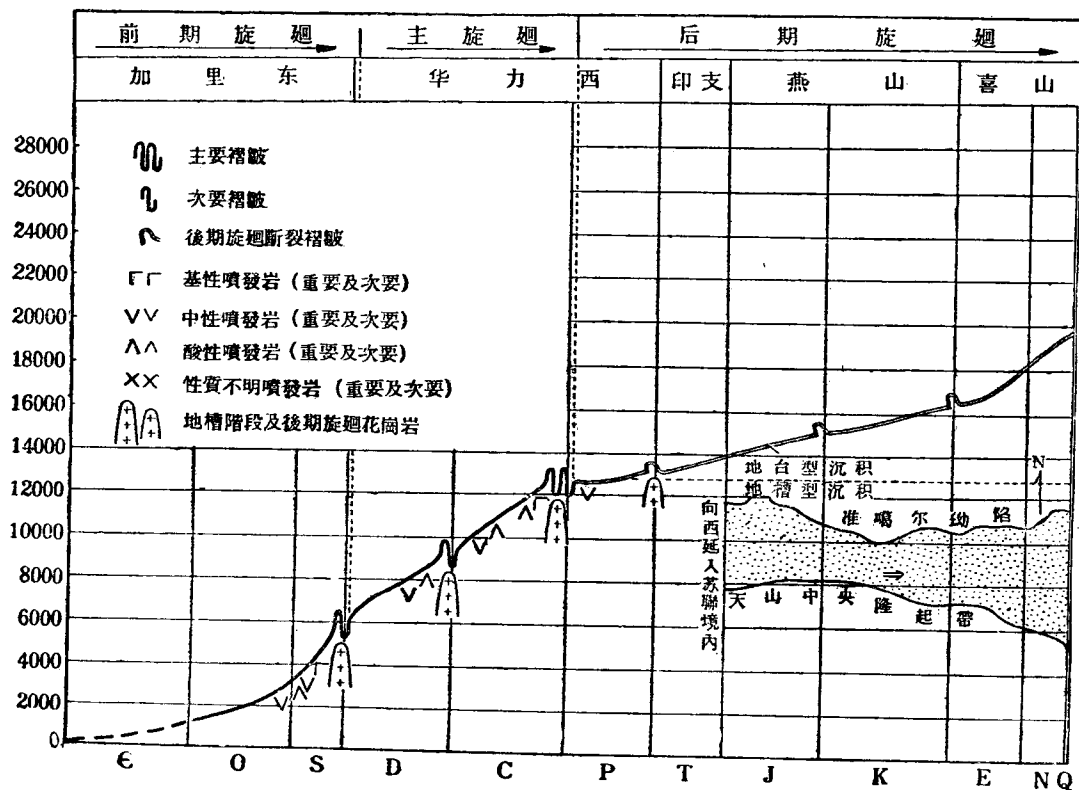


图 1 北天山优地槽多旋迴发展示意图

縱座标代表沉积建造厚度（以米計），横座标代表自寒武紀开始的地质时代〔采用苏联通用的最新（1963）绝对年龄数值〕。粗线代表地槽型沉积及其褶皱阶段，双线代表地台型沉积及其断褶阶段。地槽发展分为前期旋迴、主旋迴及后期旋迴〔31〕，并在图上标出。右下方小图是本地槽沉积带的大致輪廓及延展方向。双箭头代表褶皱的推移方向〔見总结部分（8）〕

形成紧密线状褶皱，并成为地槽中的早期固结地段。与加里东局部迴返的同时，还有花岗岩侵入和普遍的区域变质。变质作用一般虽浅，但个别地区（如巴里坤）则比较强烈，形成片岩、片麻岩和混合岩。华力西旋迴构造运动频繁且强烈，可分四期：（1）泥盆纪末，北天山有较强烈的运动，造成泥盆系与石炭系之间相当普遍的不整合，同时有花岗岩浆活动。（2）中石炭世末，西段（博罗霍洛及南准噶尔阿拉套）有轻微褶皱。（3）晚石炭世末的强烈构造运动结束了西段的地槽发育。（4）东段是晚石炭世末（也可能包括早二迭世末）结束地槽发育阶段的。这些地区上二迭统（上茱茱槽）都是陆相砂页岩沉积。不具有地槽型沉积特征了。巴里坤地区可见上、下二迭统之间有明显的整合。

北天山上古生界区域变质很微弱，褶皱强度也不一致。一般地说，时代愈老的地层褶皱愈强，变质也愈深。西段的构造轮廓是加里东运动所奠定的，那里下古生界多形成紧密倒转褶皱，上古生界褶皱形态则开阔平缓得多。东段也是以紧密倒转褶皱为主，局部有短轴褶皱（如巴里坤复背斜）。北天山褶皱一般无明显指向，但博格多背斜轴部局部显示北指向，觉罗塔格局部发育有高角度迭瓦状构造，也显示北指向。

石炭纪末北天山西段结束地槽型沉积，但仍有晚华力西的岩浆活动，如伊犁河谷野马渡附近，有厚约100米之中基性火山岩（石英斑岩、凝灰岩、玄武岩等）。卡普梁柯河和伊什基里克山一带及阿吾勒拉山西端，见有花岗岩侵入于下二迭统中，侏罗系中有其砾石。印支运动对北天山只有微弱的影响，燕山运动较印支运动稍强，中侏罗世末，晚侏罗世末，及白垩纪末，部分地区有不很强烈的褶皱发生。喜山运动相当强烈，表现为断裂和沿断裂的强烈抬升，褶皱运动表现在山间及山前拗陷的新生代地层中。

目前对北天山优地槽褶皱迴返时间还有不同认识。一种意见认为：东段博格多等地区为晚二迭世后褶皱迴返，西段博罗霍洛、巩乃斯一带早二迭世末结束地槽发育。另一种意见认为：北天山西段巩乃斯野马渡一带的下二迭统火山岩与石炭系之间有明显的整合，而且本身又与含煤砂砾岩系互层，并含植物化石，应属地台型陆相喷发岩。因此北天山地槽西段是在石炭纪末结束的。东段下茱茱槽群具类复理石建造特征，上茱茱槽则主要为地台型陆相沉积。下茱茱槽过去被认为属下二迭统，但其所含化石，特别是珊瑚属上石炭统的可能性较大。因此将下茱茱槽划为地槽型沉积，并认为北天山地槽东段也是石炭纪末结束的。我们倾向于后一种意见。

（二）南天山冒地槽

南天山^①有元古界零星出露。麦丹塔格西端未划分的震旦—寒武系^②，主要为硬砂岩、石英砂岩、粉砂岩、页岩及石灰岩，并有硅质岩夹层，厚1530米（参看附图2）。下古生界广泛出露于哈雷克套南坡，奥陶、志留系由石灰岩、砂页岩组成，局部地区变质为大理岩、千枚岩，厚4500米。未划分的志留—泥盆系则以大理岩为主，夹石英角斑岩，总厚1500米。向西至闾克沙尔南坡一带志留—泥盆系由砂岩、泥质页岩等组成。局部地区顶

① 南天山冒地槽包括哈雷克套、闾克沙尔、麦丹塔格等地区，焉耆以东地段除外。

② 震旦—寒武系与上覆之下寒武统为整合接触。该岩层层位及岩性相当于柯坪区之震旦系及寒武系下部。哈雷克套南坡台宁苏上游，出露一段石灰岩厚600米，其中含早寒武世化石与其他地层均为构造接触。

部有200米厚之噴发岩，总厚3000余米。哈雷克套一带，上古生界以碳酸岩为主。泥盆系为大理岩化灰岩、硅质灰岩等。石炭系东西有差异，哈雷克套以碳酸盐岩为主，闊克沙尔地区则主要为碎屑岩。下二迭統，闊克沙尔地区的卡拉鉄克山一带，下部为粘土质、粉砂质頁岩夹砂岩，上部为泥頁岩、泥质灰岩，局部地区夹凝灰岩，厚度很大（1000—2600米）。南天山地槽型上古生界总厚7000余米。在闊克沙尔东端及哈雷克套南坡，发育有相当厚的噴发岩，它不整合于上石炭統之上，本身又为上三迭統沉积覆盖，可能属二迭系，这一套噴发岩以石英斑岩为主，东部凝灰岩、凝灰砾岩很发育，局部有輝綠岩出現。这一套厚度变化很大（10米至3700米）的噴发岩与北天山（巩乃斯地区）同期的噴发岩岩性相似，可能也属于陆相噴发岩，为地槽后期旋迴的产物。

南天山海相噴发岩不发育，只出露在以下两个地区：（1）哈雷克套中段丁那尔河中游一带，志留系中有大量基性噴发岩及其凝灰岩夹于泥质及硅质頁岩中，总厚1500米。（2）在哈雷克套西部，志留—泥盆系大理岩中，夹有酸性噴发岩（石英角斑岩、鈉长斑岩等）向西至闊克沙尔南坡，在砂岩、泥质岩上部有200米之噴发岩（安山岩、輝石安山岩、杏仁状安山玢岩、石英斑岩及凝灰岩等）及薄层状硅质灰岩夹层。噴发岩具典型的枕状构造。

南天山西部某些地区出現基性、超基性岩小型侵入体。主要为蛇紋岩，沿东西向断裂带呈串珠状断续分布。岩体侵入于志留系—泥盆系砂頁岩和石灰岩中。基性岩以輝长岩为主，侵入石炭系及下二迭統中，被华力西晚期的花崗正长岩所貫穿。

加里东旋迴中南天山已有酸性侵入岩活动，但华力西旋迴更为重要。在哈雷克套木咱尔特河流域，有石英閃长岩和具片麻状构造的花崗閃长岩，呈东西向延伸，并延入苏联境内。它侵入于奥陶志留系，为下石炭統所沉积覆盖^①。从北木咱尔特河至哈雷克套北坡，有东西向延伸的两个巨大花崗岩基，附近还有许多中酸性小岩株和岩脉，使下石炭統岩层发生接触变质，但上界不能确定，岩体南部有片麻岩化，故时代不会很新，最大可能属华力西。西段科克同套、吐魯加尔特苏河右岸，有黑云母花崗岩小岩体侵入中上石炭統，也可能属华力西。此外伯什素格山、合什布拉克及闊克沙尔之南坡等地，也有花崗正长岩类侵入二迭系中，在白垩系的砾岩中，发现該岩体的砾石，此岩体可能为晚华力西产物。

奥陶紀南天山开始拗陷，奥陶紀末局部有褶皺隆起（如哈雷克套的局部地区）^②。晚加里东（晚志留世—早泥盆世）发生强烈的褶皺运动。哈雷克套，巴什索貢都可看到下古生界（包括下泥盆統）被挤成紧密倒轉褶皺，局部还有扇形褶皺。区域变质作用明显（頁岩多变质成千枚岩、片岩），并有花崗岩侵入。上古生代南天山继续强烈拗陷，泥盆紀末南天山也和北天山一样有較强烈的构造运动。下石炭統普遍与泥盆系成不整合接触。石炭紀末哈雷克套地段首先褶皺迴返，結束地槽发育。二迭系有陆相噴发岩与石炭系及其以下地层形成明显不整合。但西段，大部分地区石炭系与二迭系是連續沉积的。二迭系末，西段才全部褶皺迴返^[23]，結束地槽发育。

① 苏联地质部1958年出版1:50万中亚东部地质图将此岩体定为志留紀末泥盆紀前的侵入体。

② 东阿爾褶皺带未划分的下古生界中間出現不整合，可能是这次构造运动的表现。

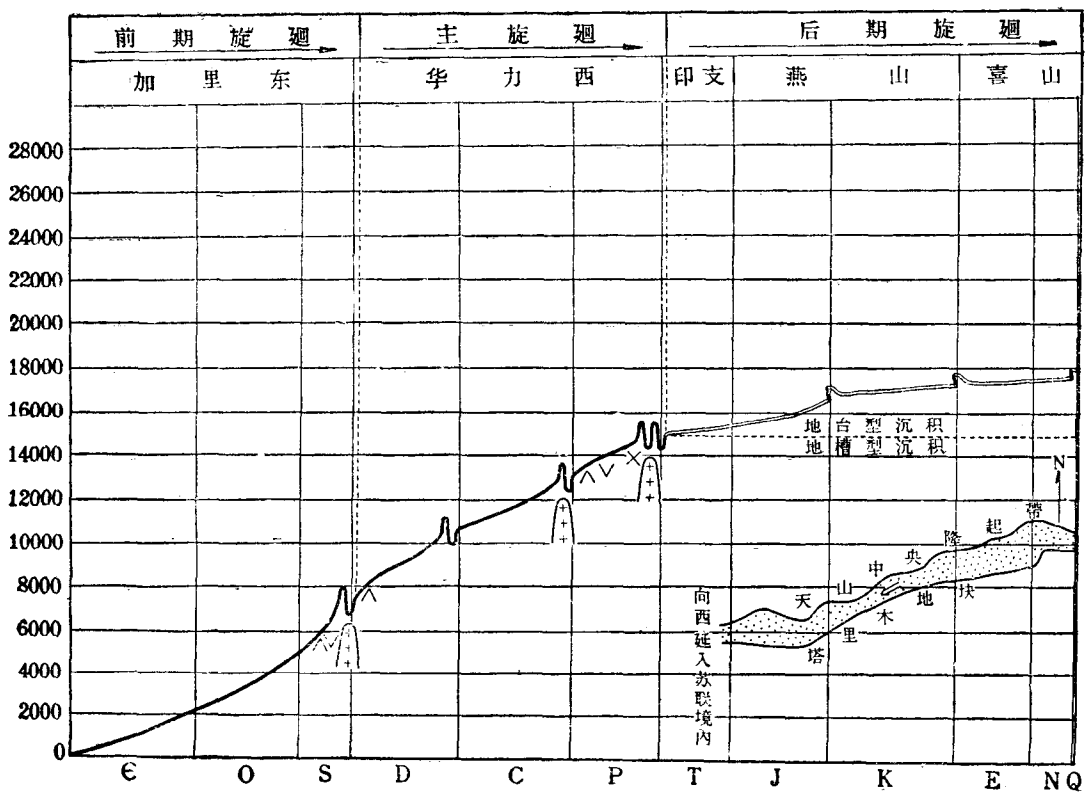


图 2 南天山冒地槽多旋迴发展示意图

本图说明见图 1。右下方小图是本地槽沉积带的大致轮廓及延展方向

南天山下古生界 构成紧密 线状褶皱，上古生界褶皱却 较为开闊，但仍以线 状褶皱为主。一般地说南天山褶皱无明显指向，局部（如哈雷克套）近塔里木地块处，有向南逆掩的现象。

印支运动对南天山影响微弱，燕山运动使侏罗纪煤系形成不等斜折曲，和一些断裂。燕山期仍有侵入活动，如吐鲁加尔特苏河上游，有碱性辉长岩为主的岩株和岩墙，穿入晚白垩世地层，并为含化石的古新统一渐新统所覆盖。

总之，南天山与北天山比较，可见南天山构造变动次数少，强度小，后期旋回的构造运动也不及北天山明显。

整个说来，北天山优地槽较南天山冒地槽褶皱迴返更早。北天山西段石炭纪末结束，东段晚石炭世一早二迭世末结束。从纵向关系上看，有从西向东推移的趋势。相反，南天山东段晚石炭世末褶皱迴返，西段二迭纪末褶皱迴返。有由东向西推移的现象。

（三） 克泽尔塔克优地槽

南天山哈雷克套以东的薩阿尔明和克泽尔塔克地区以志留、泥盆纪沉积为主。克泽尔塔克中泥盆统为凝灰砂岩、千枚岩、石灰岩，厚1250米，上泥盆统为酸性喷发岩（石英斑

岩、角斑岩及凝灰岩)夹石灰岩,厚4000米。石炭系以海相碎屑岩为主。花岗岩很发育,分布广泛,时代一部分属早华力西,一部分属晚华力西。基性超基性岩分布于北缘断裂带附近。优地槽结束于晚石炭世末,与西面南天山冒地槽之间为过渡关系,二者无明显界线。这里我们看到一个冒地槽在纵向上过渡为一个优地槽的实例。

(四) 天山中央隆起带

天山中央隆起带,以深断裂与南北天山分隔,对其大地构造性质,各家看法不一。最近在中天山东段卡瓦布拉克地区发现典型的地台型寒武系,不整合于元古界深变质的星星峡群和尖山子群之上。可见东段应当是古老的前寒武系隆起,对这一点地质学家并无异议。

西段(尤鲁都斯坳陷以西地段)性质却有不同,那里出露一套片麻岩系,可能属元古代,但较新一些的开坦苏组,以变质基性喷发岩为主,其上之肯卡尔组则为各种片岩,其岩性与东段之前寒武系很难对比。上述二组与苏联境内含寒武系化石的地槽相浅变质岩系,在走向上是相连的。在北邻的巩乃斯及东部尤鲁都斯见下泥盆统不整合于志留系之上,同时在与苏联交界之胜利峰一带,证实有加里东之花岗岩体,这些说明加里东运动的存在。根据以上事实,我们认为以尤鲁都斯—玉勒都斯坳陷为界,天山中央隆起带之西段应为加里东褶皱^①,而东段则为前寒武纪褶皱(阿森特褶皱?)。

(五) 北山优地槽

近年来的工作进一步证实北山地区确属地槽性质,应是天山蒙古地槽系的一部分。区内自震旦纪至二迭纪都有强烈的岩浆活动,具明显的优地槽发育特征。由于该区的详细研究正在展开,只能就现有资料作如下初步分析。

本区震旦系分布很广。所谓震旦系是广义的震旦系,包括上、下元古界在内,狭义的震旦系(相当于库鲁克塔克群)是否存在,尚未确定。寒武系不整合于震旦系之上,主要为硅质岩、碎屑岩,并普遍夹有磷矿层(参看附图3)。奥陶志留系为大量中基性火山岩,向上碳酸盐岩增多,下古生界(包括震旦系)总厚近二万米。中泥盆统不整合于志留系之上,石炭系上、中下统均为碎屑岩夹中基性及中酸性火山喷发岩,下二迭统以碎屑岩为主,上部有少量中基性喷发岩。整个上古生界地槽型沉积总厚10000余米。上二迭统一般不整合于较老地层之上,有时为红色地层,有时为陆相喷发岩。

海相喷发岩分布广泛,可分为八期:①中寒武统及奥陶系有中基性火山岩呈夹层出现,如洗肠井一带所见。②下一中奥陶统,在黑鹰山为巨厚的安山斑岩及凝灰岩,与硅质岩及硬砂岩互层,总厚5000米。③中、上志留统在公婆泉一带,有石英玢岩、石英斑岩、英安凝灰岩等中酸性火山岩,总厚近2000米。④中泥盆统,出露在雀儿山一带有安山玢岩,夹于硅质岩及砂页岩中,总厚1300余米。⑤下石炭统分布在明水西南,有巨厚火山岩。⑥中石炭统在南坡子泉北所见为砂页岩,夹有英安岩、英安斑岩等中酸性火山岩,总厚

① 与天山中央隆起带相连的苏联加里东地槽中,有各种喷发岩(其中还有细碧岩),开坦苏组也主要为基性喷发岩组成,侵入岩亦很发育,具有优地槽性质。

3600余米。⑦上石炭統在英雄沟北部有安山凝灰岩、英安凝灰岩、玢岩，总厚約1000米。

⑧在英雄沟地区还有下二迭統安山玢岩，厚 836 米。

以上八期噴发岩中，最重要的是中晚志留世、中泥盆世、早石炭世及早二迭世。次要的是早中奥陶世及中石炭世。从岩石性质來說，中奥陶世，中晚志留世有大量中基性、中酸性噴发岩，寒武紀、早、中奥陶世及早二迭世，以中基性噴发岩为主。石炭系以中酸性噴发岩为主。

区内基性、超基性侵入岩分布也相当广泛，因研究程度很差，岩体时代都不能确定，大致可分为加里东及华力西两期。加里东岩体分布于东部，有輝岩、輝长岩、蛇紋岩等，侵入上奥陶統。另有扁豆状基性超基性岩体——蛇紋岩、輝石橄欖岩、輝石岩、輝长岩等——产于下古生界綠色岩系中，侵入的上界不明，有可能是加里东期的产物。华力西岩体，主要为純橄欖岩—斜方輝石橄欖岩，侵入下石炭統之綠色岩系中。

本区酸性岩漿活动非常普遍，往往有大型岩基侵入体。加里东花崗岩的存在是根据中泥盆統火山岩系中夹有花崗岩砾石的事实推断而来。华力西花崗岩可能以中期最为发育，出露面积較广，如在玉門北紅石山一带，以輝石花崗岩为主，可見岩体侵入下石炭統中。在双鷹山、狼娃山等地也有花崗岩侵入下石炭統。此外在泼血山、平头山、鷹嘴紅山等地的花崗岩体，也可能是同期的产物。分布在甘肅金塔北双鋪淌南一带的花崗岩体，侵入于下

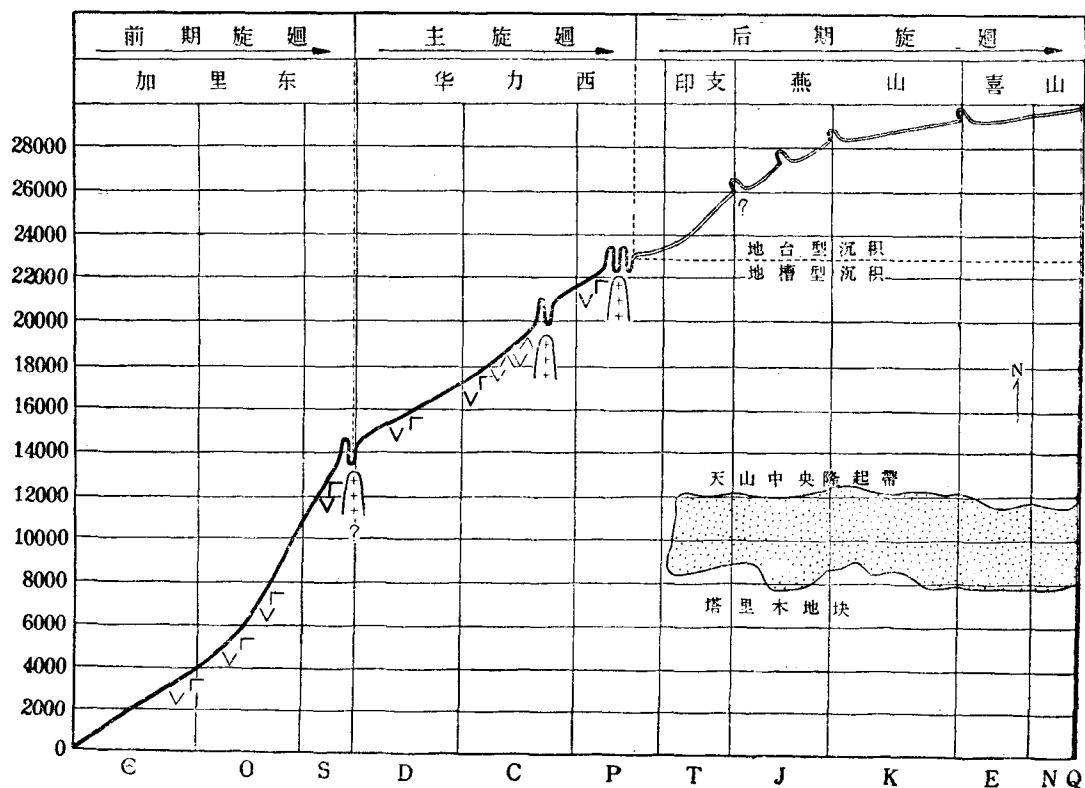


图 3 北山优地槽多旋迴发展示意图

本图說明見图 1。問号代表資料不足，尙不能肯定。右下方小图是本地槽沉积带的大致輪廓及延展方向

二迭統的火山岩中，上限不清，可能属华力西晚期。

区内地槽型的寒武系普遍不整合于震旦系之上。說明阿森特(?)褶皱相当重要，它使地槽全部(?)或局部迴返。这一褶皱运动也可能代表“吕梁运动”。这一问题很重要，应继续进行专题研究。在碧玉山北可見中泥盆統不整合于志留系之上，所以加里东褶皱对本区也有影响。华力西褶皱是本区的主要褶皱(主旋迴)，它至少包括两期，一期属中华力西，表现在双舖堂地区上石炭統与华力西花崗岩之間的不整合，一期属晚华力西，表现在丢駝山地区，上下二迭統之間的不整合，并伴随有小型侵入体。部分地质工作者认为，地槽在晚二迭世末褶皱迴返，但事实上本区上二迭統分布零星(只見于馬鬃山一带)，主要是陆相碎屑岩和紅色地层，从建造上看，应属华力西后期亚旋迴的产物，再說在一些地区(如平头山等地)上二迭統与下二迭統之間，有明显的整合，所以我們认为本区是早二迭世末褶皱迴返的。这和內蒙及大兴安岭情形相同。

后期旋迴也很重要，侏罗系陆相含煤岩系分布广泛，普遍与下伏地层呈不整合关系。由于三迭系的存在尚有問題，这一不整合究竟代表印支褶皱，还是华力西褶皱，尚不能确定。部分侏罗系发生倒轉，有些地区下侏罗統与中上侏罗統，中上侏罗統与白堊系均为不整合接触，可見燕山褶皱是相当重要的，与褶皱伴随往往有小岩墙侵入体。喜山期褶皱不明显。

大兴安岭地槽褶皱系

大兴安岭地槽位于我国东北部，西面及北面分別延入蒙古人民共和国及苏联境内，东南部为松辽中拗陷及孙吳地塹所限，向南止于烏兰浩特。地槽的发展具有明显的多旋迴特征。地槽型沉积可能开始于震旦紀，至二迭紀末地槽全部褶皱迴返，各期的侵入岩及噴发岩均很发育，整个看来具有优地槽性质。

前寒武系仅在中、北部有零星分布，主要是一套深变质的片麻岩、片岩、变质火山岩、石英岩等^①，出露厚度为450—3200米(参看附图4)。在額尔古納河上游白索苦兰山，它以角度不整合被下古生界覆盖[12]。

下古生界在北部額尔古納褶皱带內有断续出露，可划分为四个岩組，从下而上为：下綠色片岩組，下碳酸盐岩組，上綠色片岩組，上碳酸盐岩組，厚4000余米。在上、下綠色片岩組中，均发现变质的火山岩^②。本区中部、南部的下古生界可以划分出寒武系、奥陶系、志留—泥盆系。根据牙克石一带的資料，寒武系为硅质頁岩、片岩、火山岩及复矿砂岩，在南部烏兰浩特一带，曾发现寒武系化石^③。奥陶系为砂頁岩及頁岩。志留—泥盆系主要为結晶灰岩、片岩及砂頁岩。下古生界总厚达6000余米。

小兴安岭西北部寒武系(?)地层由片岩、片麻岩、安山玢岩組成^④。奥陶系为砂頁岩、

① 在北二次河下游的变质砂岩中曾发现孢子。可能属震旦紀，但其中很可能包括更老的地层[12]。

② 据李廷栋工程师面談，經鏡下鑑定上、下綠色片岩組中，都发现有火山岩成分。

③ 据李廷栋工程师面談，在烏兰浩特西北鄂依那河曾发现寒武系古杯海綿化石。

④ 这些地层中尚未找到化石，但它們确位于奥陶系之下，其变质程度比后者更深，可能为寒武系而与奥陶系成不整合关系。但也有可能属前寒武系。

安山玢岩、玢岩质火山角砾岩等。志留系只見中、下統，主要为长石石英砂岩、泥板岩、石灰岩、石英鈉长斑岩，其中含大量化石。下古生界总厚达 6000 余米（腰站一带）。

上古生界中酸性噴发岩比較发育。在大兴安岭中部、北部出露有泥盆系中上統及下石炭統，主要为石灰岩、砂頁岩夹酸性熔岩。在額尔古納褶皱帶内，早石炭世末，地槽型沉积即告結束。南部烏兰浩特地区下二迭統^① 仍为地槽型沉积，为碎屑岩夹大量中酸性噴发岩。有些地区上石炭統与二迭系形成巨厚沉积噴发岩系，不易划分。上古生界总厚达 9000 余米。

分布在小兴安岭西北部之地槽型上古生界，主要是泥盆系。下泥盆統可分为下部碎屑岩，中部硅质火山岩，上部碳酸盐岩三段。中泥盆統有硬砂岩、硅质岩及少量安山玢岩，与上石炭統成不整合。此外出露在白山等地区上泥盆統，以中酸性熔岩为主，夹砂泥岩。上石炭統为碎屑岩及中酸性噴发岩，属陆相山間盆地型沉积（地台型沉积）。上古生界总厚达 4500 余米。

区内海相火山岩非常发育，从前寒武系到二迭系均有代表，除前寒武系外可分为六期：

（1）寒武系，在小兴安岭西北部，有安山玢岩夹于片岩中，总厚 1400 米。（2）在上述地区奥陶系中有大量火山岩，包括安山玢岩、綠岩化玢岩、火山角砾岩等，总厚 2190 米。在烏奴尔早奥陶世中，有石英斑岩、石英鈉长斑岩质凝灰岩，呈夹层产于硅质岩中，火山岩厚数十米。（3）志留系一下泥盆統中，在哈拉哈河右岸，見有安山玢岩呈夹层产于砂岩中，火山岩厚 200 余米。此外在小兴安岭西北部下泥盆統火山岩中，夹有具枕状构造之細碧岩。（4）中、晚泥盆世噴发岩非常发育，几乎全部由中酸性熔岩組成，总厚度小于 4000 米。（5）早石炭世，在北部有安山玢岩，厚 270 米。（6）早二迭世，在南部烏兰浩特地区有安山岩、安山玢岩及流紋斑岩，呈夹层出現，总厚度約 4000 米。以上六个噴发时期中，以中、晚泥盆世及早二迭世最重要，分布最广泛。噴发岩中，以中酸性为主，常与硅质岩相伴出現。

基性、超基性岩比較少見，这是本区优地槽的特点。根据现有資料，西部可見輝长岩（及部分角閃石岩）侵入志留一下泥盆統之片岩、千枚状頁岩中。在小兴安岭西北部，也見到基性岩侵入于泥盆系地层中，岩体上限不清，根据产出情况与华力西中期之褶皱一致，初步定为中华力西产物。此外在南部某些地区也有超基性岩分布，主要为蛇紋岩化橄欖岩，侵入上石炭一下二迭統地层中。

酸性侵入岩可分为三期：（1）加里东花崗岩目前尚无可靠根据，仅在志留—泥盆系及下泥盆統底部发现过花崗岩砾石，如烏奴尔、哈拉哈河及小兴安岭西北部窝都河等地所見。（2）中华力西花崗岩，分布在額尔古納河右岸，及伊敏河上游及其支流鄂依那河等地，有黑云母花崗岩、花崗閃长岩等。各岩体分別侵入寒武系到下石炭統地层中，被石炭一下二迭統覆盖，后者之底砾岩中，均具有这些侵入岩之砾石。根据絕對年齡資料，它們大多为 250—300 百万年，应为早石炭世末。在烏奴尔西南及塔尔奇山口等地，有石英閃长岩及花崗閃长岩，呈小型岩株产出。岩体侵入寒武系之片岩、大理岩及中上泥盆統中，

① 根据李廷栋工程师所介紹的有关区域地质測量队資料。