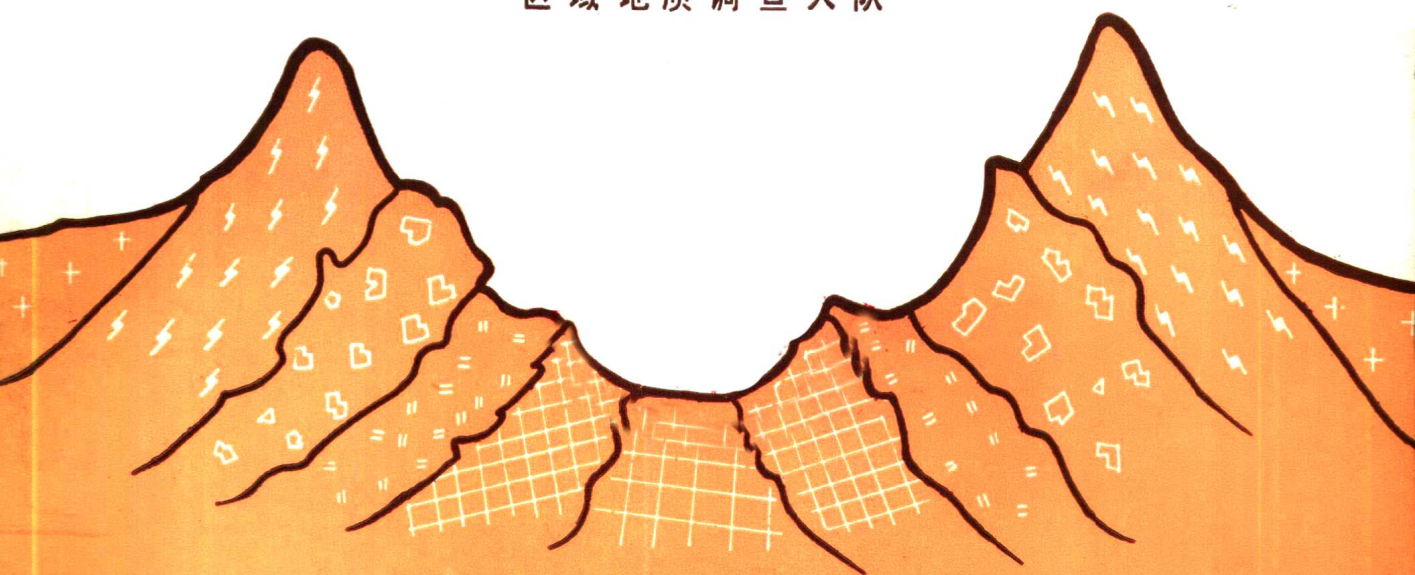


天山花岗岩地质

新疆维吾尔自治区地质矿产局

区域地质调查大队



地质出版社

天山花岗岩地质

新疆维吾尔自治区地质矿产局区域地质调查大队

地质出版社

天 山 花 岗 岩 地 质

新疆维吾尔自治区地质矿产局区域地质调查大队

*

责任编辑：马志先

地质出版社 出版

（北京西四）

地质出版社印刷厂印刷

（北京海淀区学院路29号）

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：15⁷/₈ 字数：371,000

1985年10月北京第一版·1985年10月北京第一次印刷

印数：1—1,745 册 定价：3.75 元

统一书号：13038·新170

前 言

天山是亚洲最大山系之一，东西逶迤二千二百余公里。它蕴藏着丰富的矿产资源，尤以煤、铁、锰、有色金属、稀土、稀有金属、云母及水晶等更为重要。新疆是我国矿种比较齐全，资源比较配套的地区之一。天山在新疆的国民经济建设中占有重要的地位，对祖国“四个现代化”建设有着重要的作用。天山地区矿产的形成，除煤以外，大多数在时间上、空间上及成因上均与花岗岩类岩石有着一定的关系。因此，对本区花岗岩类岩石和有关成矿作用的研究具有十分重要的意义。

中华人民共和国成立之前，仅有个别地质工作者在本区作过一些路线地质调查。建国后，为了适应社会主义经济建设不断发展的需要，新疆的地质工作有了飞跃发展。不同比例尺的区域地质调查、矿产普查与勘探以及专题研究工作的大量开展，给花岗岩类岩石的研究积累了极其丰富的实际资料。

参加编写原“天山地区侵入岩”研究报告的主要人员有张志德、李嵩龄、张志勇、宋乃忠、吴寿春、梅绍武、李天护等，陈元正同志参加了部分工作。在此研究报告的基础上，由新疆地质矿产局高级工程师胡冰、高级工程师张良臣同志指导，李佩基、李嵩龄、张志德三同志负责编著“天山花岗岩地质”，最后由李嵩龄同志按审稿意见负责修改定稿。定稿后经新疆地矿局总工程师张良臣同志审阅。测试工作主要由陈炳文、王会堂同志完成；图件清绘由李光典、唐京生等同志完成。

由于天山山系地域广阔，花岗岩类地质极其复杂，而过去的各项地质工作对花岗岩类的研究深度不够，加之参加编写工作的同志对接触问题的角度和方法不同，在认识上也就有所差别，故书中难免存在疏漏，即使经过多次反复研究、修改、补充、审核，错误恐仍难免。对于存在的问题和错误，望广大读者、专家、教授给予批评、指正。

新疆维吾尔自治区地质矿产局区域地质调查大队

一九八四年八月

目 录

前言

绪论	1
第一章 天山地区地壳运动及花岗岩类岩石的形成时代	3
一、天山地槽褶皱带地质构造发展史	4
二、嵩阳运动和嵩阳期花岗岩类	11
三、吕梁运动和吕梁期花岗岩类	12
四、加里东运动和加里东期花岗岩类	13
五、华力西运动（天山运动）和华力西期（天山期）花岗岩类	15
六、小结	20
第二章 天山地区各时代花岗岩类的分布规律	22
一、天山地槽褶皱带内断裂构造的基本特征	22
二、天山地槽褶皱带花岗岩类的分布规律	26
三、小结	34
第三章 天山地区花岗岩类的某些地质特征	35
一、花岗岩类的带状分布	35
二、岩体的线性分布特征	37
三、岩基花岗岩的基本地质特点	38
四、多期次、多阶段花岗岩体的一般特征	40
五、花岗岩类与中性岩类的关系	42
六、花岗岩类与火山岩类的关系	42
七、花岗岩类与伟晶岩类的关系	44
八、酸性岩类与内生矿产的关系	48
九、花岗岩类与中—酸性岩脉的关系	49
十、关于岩石形成的序列的初步认识	49
第四章 天山地区各时代花岗岩类	51
一、花岗岩类岩石的分类原则	51
二、吕梁期花岗岩类	63
三、加里东期花岗岩类	79
四、天山期花岗岩类	93
（一）天山早期花岗岩类	93
（二）天山中期花岗岩类	109
（三）天山晚期花岗岩类	127
第五章 花岗岩类与矿化	140
一、天山地区内生矿产的一般特征	140

二、花岗岩类与矿化	144
三、天山地区内生矿产的成矿特征	180
第六章 天山地区花岗岩类的放射性强度特征	191
一、野外测量数据的整理统计	191
二、天山地区各地质时期花岗岩类的放射性强度特征	192
三、天山地区多期多阶段性复式岩体的放射性伽玛强度的特征	195
四、各地质时期花岗岩体放射性伽玛强度的分布特征	197
第七章 天山地区花岗岩类的演化特征	199
一、各时代岩石特征及其演变	199
二、各时代花岗岩类岩石化学演变特征	204
三、各时代花岗岩类微量元素演变特征	221
四、各时代花岗岩类副矿物演变特征	230
五、放射性伽玛强度的演变特征	241
六、花岗岩类的蚀变作用	241
七、岩体的规模大小	241
八、岩体的侵入深度	242
九、天山地区花岗岩类形成机理的讨论	242
第八章 结语	245
主要参考文献	247

绪 论

“天山”是我国西北地区最大的山系之一,跨越中、苏两国,在我国境内横亘新疆的中部。天山山系在我国境内的部分和其南侧的塔里木盆地北台缘地区,基本上沿北纬 $40^{\circ}00'$ — $44^{\circ}20'$,东经 $73^{\circ}40'$ — $96^{\circ}20'$ 之间近东西向展布,绵延二千二百余公里。

天山范围内岩浆岩分布很广,约占总面积的10% (四万平方公里左右),其中酸性岩类占90%,中性岩类占8.8%,基性岩类占0.74%,超基性岩类占0.22%,碱性岩类占0.24%。天山东段的酸性岩类比西段分布要广。

在地质时代上,吕梁期、加里东期和华力西期(天山期)均有花岗岩类岩石的形成,而且具有多种成因。天山地区地处我国西北,因此探讨区内花岗岩特征,对揭示欧亚古生代地槽的发展历史、构造变动、变质作用、岩浆活动、成矿规律都有重要的意义。天山地槽是我国具有代表性的地质构造单元之一,是花岗岩类岩石集中分布和内生矿产聚集的重要地区。因此,进一步研究花岗岩类和与矿产的关系,了解其发生、发展等内在联系,对于开发大西北,开发新疆,建设新疆具有十分重要的意义。

天山地区的地质研究程度差,其中对花岗岩类的研究就更显不足。解放前,仅有少数外国地质学者进行过路线地质调查和部分探险式的地质工作,凭少数零星资料作了一些粗略的论述。这些资料中,针对岩浆岩的论述更是寥寥无几。我国的少数地质工作者解放前在交通沿线和古老矿区也作过一些专题地质调查,涉及岩浆岩方面的资料也较少,但所取得的资料十分宝贵。

解放后,社会主义祖国的经济发展蒸蒸日上,地质事业日新月异,新疆维吾尔自治区的地质普查勘探工作得到全面开展。天山地区的区域地质调查和找矿勘探工作更是走在前面,到目前为止,已基本完成1:20万区域地质调查,重点、急需的矿产已得到开发利用。在天山地区系统进行区域地质调查最早的是地质部第十三航空地质测量大队,首先在天山交通沿线地区开展工作,对区内地层、构造、侵入岩和矿产进行了广泛研究。就侵入岩而言,进行了初步的期、次划分,这种划分多属岩性的对比。1958年成立了第一、第二、第三、第四区域地质调查大队和各个区调分队,通过大量的1:5万、1:20万区测普查及铜、铁等矿产勘探工作,将天山地区的侵入岩划分为吕梁、加里东和华力西(天山期)三个侵入时期,但对岩浆岩未做专题研究,对时代依据较为可靠的岩体未进行详细工作,室内测试工作精度不高,致使岩浆岩的系统划分、时空关系和与矿产的内在联系、对比还存在许多困难。

1961年四个区调队合并后,于1962年着手对“天山侵入岩”进行研究总结,将已有资料做了一次较完整的类比,得出了一定的规律,指导了以后的区测普查工作,为编著“天山花岗岩”提供了基础资料。

1973年在对天山地区的所有地质资料进行初步研究整理的基础上,提出对有时代依据的重点岩体应进行深入的野外调查、采样和资料搜集工作,并作一定的室内测试分析,只有这样才能较全面、系统地总结天山地区花岗岩类岩石的基本特征。

本着这种原则，1974年至1975年组成十四人的研究小分队，先后对“艾尔宾山岩体”、“呼斯特岩体”、“包尔图附近岩体”、“库米什附近岩体”、“二道沟岩体”、“踏勒附近岩体”、“尾垭一天湖—红柳河车站一带岩体”及“星星峡一大红山岩体”等进行了野外的资料搜集工作。

1975年冬转入室内，搜集区调二十余年来的资料，作了较为系统的研究整理。

在分析研究原始资料的基础上，归纳了下面几个主要问题作为研究重点：

1. 宏观与微观，野外观察和室内研究相结合；
2. 小范围和大范围相结合，即面中求点，点上突破的点面结合；
3. 对单一的重点花岗岩体深入研究为主，与其它多种花岗岩体全面研究相结合；
4. 从构造作用、变质作用、沉积作用、成矿作用等方面去研究，解释花岗岩类的形成和它们的相互关系；
5. 借鉴国内外有关研究花岗岩类的各种理论和方法。

1978年5月完成了“天山地区侵入岩”研究报告的初稿。在此基础上编写了“天山花岗岩地质”。

第一章 天山地区地壳运动及 花岗岩类岩石的形成时代

天山是指位于准噶尔盆地与塔里木盆地之间的大山系。具明显线状走向，由一系列山间盆地分成数以百计的单个山脉和山块。北界以艾比湖、乌苏、乌鲁木齐、木垒、巴里坤一线与准噶尔盆地毗连；南邻塔里木盆地，是以阿图什、柯坪、库车、卡拉塔格一线为界。在构造上，天山是一个具长期发展史的构造复杂的褶皱区。一般讲天山构造带是加里东和华力西运动（天山运动）的产物。当然这一长期复杂构造带，无疑是经历了前震旦纪的漫长地质时期，也包括中生代和新生代的后地槽发展阶段。天山地区地壳运动具极其明显的多旋迴特征，而花岗岩的产出，却与地壳运动息息相关。大量的实际资料证实，花岗岩的侵入活动经历了嵩阳—吕梁旋迴（中条旋迴）、加里东旋迴（祁连旋迴）、华力西旋迴（天山旋迴）^①等时期，这种侵入活动的多旋迴特征同样是极其明显的。它们的表现特点是：

1. 从地质年代表来看，几乎每一次重要的地壳运动都相伴有花岗岩的形成。就中条、祁连和天山运动相对应的三大岩浆旋迴来看，可构成九个形成时代的花岗岩岩体（表1—1）。

表 1—1 天山地区花岗岩类形成时代划分一览表

时 代		旋 迴	侵 入 期		花 岗 岩 类	
晚 古 生 代	P ₂	华力西旋迴 (天山旋迴)	华力西期 (天山期)	晚	γ_4^{3b}	9
	P ₁				γ_4^{3a}	8
	C ₃			中	γ_4^{2c}	7
	C ₂				γ_4^{2b}	6
	C ₁				γ_4^{2a}	5
	D			早	γ_4^1	4
早 古 生 代	S	加里东旋迴 (祁连旋迴)	加里东期 (祁连期)	晚	γ_3^2	3
	Є—O			早	γ_3^1	2
	Z					
元 古 代	Pt ₂	中条旋迴	吕梁期 (?)		$\gamma_2^2(?)$	1
	Pt ₁	雪峰旋迴			$\gamma_2^1(?)$	
太 古 代	Ar				$\gamma_1(?)$	?

①1928年苏联学者穆士开托夫首先提出天山运动；1936年谢家荣提出天山运动分两期；1945年黄汲清提出天山褶皱；1961年北京地质学院提出天山运动分三个幕；1962年北京地质学院认为天山运动可划分三个期；1978年尹赞勋等首次提出在我国以“天山旋迴”代替华力西（海西）旋迴；1976年胡冰、张良臣等将“天山旋迴”进一步划分出十个变动和两个上升；1978年底罗发祚发表专文“漫谈天山旋迴”。

2. 岩浆活动的强弱亦反映地壳运动在各地活动的强弱。

3. 岩浆活动规模大小又与长期活动的断裂带密切相关。

地壳运动，从天山地区的年代地层表看来，发展是不平衡的。长期缓慢运动与强烈急促运动是交替出现的，各时代地层之间的不整合接触反映了这一事实。我们通过研究地层接触关系、沉积建造、相分析、厚度分析，结合岩浆活动与地壳运动特征来阐述本区花岗岩类岩石在不同时间上的形成过程。

一、天山地槽褶皱带地质构造发展史

天山地槽褶皱带走向近东西，沿山系展布，清楚地表现带状结构。它是经历长期复杂、特征多样的构造单元。向西延伸到苏联，东延进入甘肃和蒙古；北侧与准噶尔华力西地槽褶皱带相毗连，南邻塔里木地台。按其地质发展和构造特征，一般将褶皱带分为三个次级构造单元，即北天山优地槽褶皱带（简称“北天山”）、南天山冒地槽褶皱带（简称“南天山”）、天山中间隆起带（简称“中天山”）（图1—1）。下面分别简述它们的各自发展历史（图1—2）。

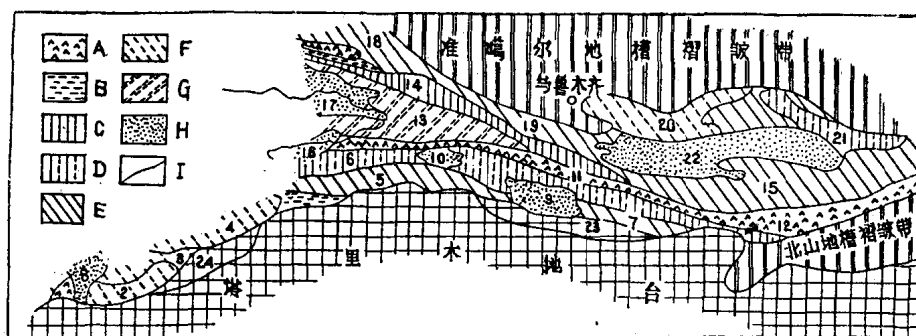


图 1—1 天山地区大地构造单元略图

A—地槽中央隆起带和基底隆起；B—加里东早期褶皱带；C—加里东晚期褶皱带；D—天山早期（华力西早期）褶皱带；E—天山中期（华力西中期）褶皱带；F—天山晚期（华力西晚期）褶皱带；G—晚古生代上叠拗陷；H—中生代山前拗陷和山间拗陷；I—构造单元；

1—东阿赖褶皱带；2—巴什索贡复背斜；3—麦丹塔格复背斜；4—阔克沙勒复背斜；5—哈里克套复背斜；6—萨阿尔明复背斜；7—克泽尔塔格复背斜；8—吐云拗陷；9—博斯腾湖盆地；10—大尤鲁吐斯盆地（1—10属南天山冒地槽褶皱带）；11—前寒武系构成的中央隆起带；12—前震旦系构成的基底隆起（11—12属中天山隆起带）；13—巩乃斯复向斜；14—博罗霍洛复背斜；15—觉罗塔格复背斜；16—特克斯—昭苏盆地；17—伊宁拗陷；18—准噶尔阿拉套复背斜；19—依林哈比尔尕复向斜；20—博格多复背斜；21—哈尔里克复向斜；22—吐鲁番—哈密拗陷（13—22属北天山优地槽褶皱带）；23—库鲁克塔格断隆；24—柯坪断隆（23—24属塔里木地台北缘）

（一）北天山优地槽褶皱带

北天山优地槽褶皱带是天山区最大的一个构造单元，西起国境线的伊犁河附近群山、准噶尔阿拉套山，经博罗霍洛、伊林哈比尔尕、觉罗塔格、博格多及哈尔里克山至星星峡以北，再东延入蒙古和甘肃境内。南界以时隐时现的深大断裂与“中天山”分开；北侧与准噶尔华力西褶皱带毗连，二者关系为中生代地层所覆盖。

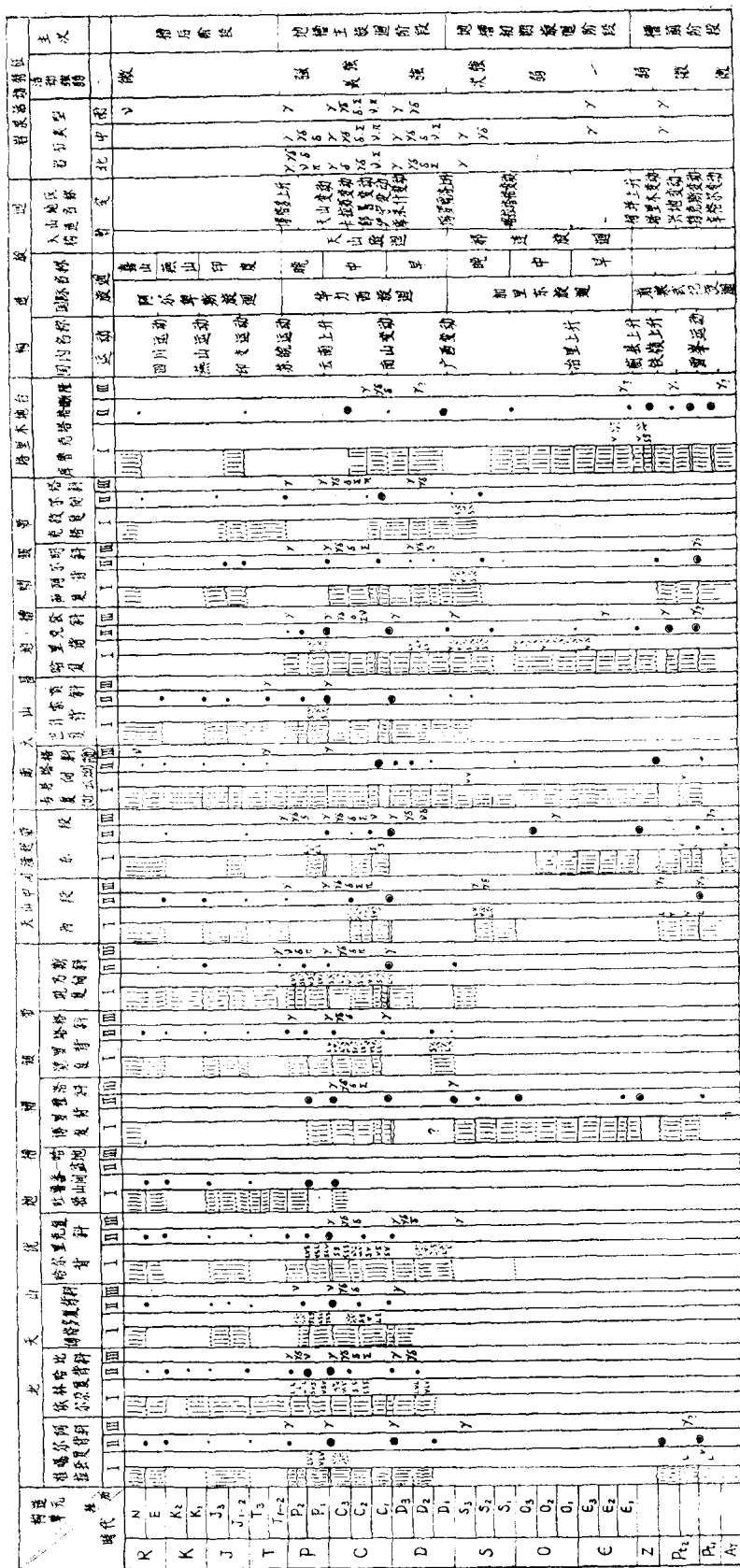


图 1-2 天山地区各构造单元主要地质经历略图

1—沉积岩；2—火山碎屑岩；3—酸性火山岩；4—中性火山岩；5—基性火山岩；6—整合接触；7—断层及关系不明；8—角度不整合；9—重要角度不整合；10—表示资料不充分；11—最强烈构造运动；12—强烈构造运动；13—局部构造运动；14—酸性岩类；15—中性岩类；16—基性岩类；17—超基性岩类；18—碱性岩类（14—18的符号大小表示岩浆活动强弱）；19—地层发育情况；20—构造运动强弱；21—岩浆活动及建造

带内古老岩系仅以孤岛状出露在准噶尔阿拉套山和博罗霍洛山，分别呈北东东向和北西西向的条带状展布，构成复背斜核部。

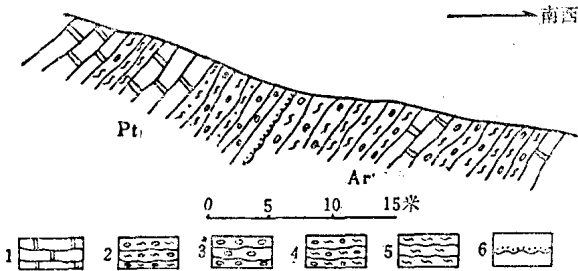


图 1—3 准噶尔阿拉套地区下元古界与太古界变质杂岩系接触关系示意图

- 1—结晶灰岩；2—变质粗碎屑岩；3—变质砾岩；
4—眼球状、片麻状贯入片麻岩；5—白云绿泥石片岩；
6—不整合界线

在温泉地区（准噶尔阿拉套山）太古界变质杂岩系用地层方法可靠确定出来，因为其上被下元古界各种片麻岩所不整合超覆（图 1—3）。岩性为一套白云绿泥石片麻岩、贯入片麻岩、结晶灰岩和眼球状片麻岩。太古界变质岩系厚约 3200 米。下元古界为结晶灰岩类片岩，厚约 1265 米。

在博罗霍洛地区，最老地层为上元古界的碳酸盐岩夹硅质岩，普遍含磷。其上被震旦统的含磷碳酸盐夹冰碛岩所不整合覆盖，厚约 120 米（图 1—4）。

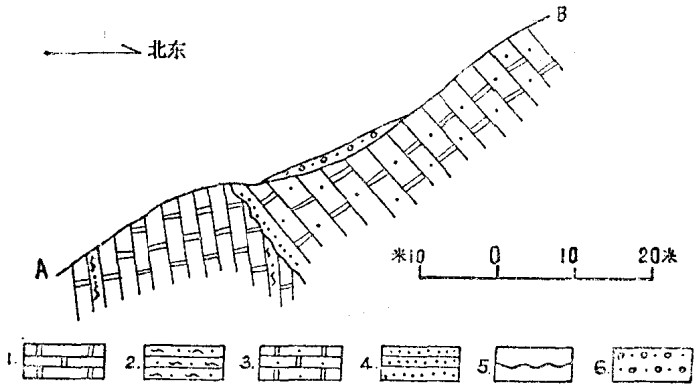


图 1—4 果子沟上元古界与上震旦统接触关系图

- 1—大理岩化含磷灰岩；2—硅质岩；3—含磷灰岩；4—含细粒长石砂岩；
5—不整合界线；6—第四纪

上述两地区的岩性特征、厚度及不整合关系，反映出“北天山”在嵩阳—吕梁运动时期是有影响的，推测本区应有相应的花岗岩类岩石存在，但还未发现。

寒武系、奥陶系仅在博罗霍洛地区出现。寒武系以海相碎屑岩和碳酸盐岩为主，普遍含磷，未变质，厚度小于 200 米。与变质杂岩系和震旦统间为平行不整合接触，表明有过上升和间断，沉积厚度和岩性又反映为台型建造。

奥陶系与寒武系相伴出露，分布较寒武系稍广。下一中奥陶系为碳酸盐岩和砂、页岩组成的类复理石建造，厚度不大于 2500 米。与寒武系为整合接触关系；晚奥陶世沉积分布局限，为一套含珊瑚化石的灰岩，厚度在 1500 米以下。中奥陶统见少量中—基性火山岩，说明开始是沉降，后是急剧上升，可能还有褶皱。到志留纪时整个北天山普遍下降，沉积了广泛的浅海陆源碎屑岩和碳酸盐与笔石页岩相建造，厚度、岩性变化均大，部分地区以火山细碎屑岩为主，表明各地沉降不均一，其中亦有中—基性熔岩夹层，局部见到与奥陶系为假整合接触。厚度 1000—5000 米。说明晚期加里东运动在各地的影响不同，开始表

现为上升，后下降，较寒武—奥陶纪时更不稳定。

泥盆纪时，各地是广泛的海浸，但因构造运动的差异，使地层缺失，岩性建造和厚度变化有所不同。如温泉地区缺失下泥盆统。中—上泥盆统以区域性不整合覆盖于前泥盆纪地层和花岗岩之上，其岩性为砂页岩和碳酸盐岩组成的类复理石建造，厚度小于2700米。表明晚加里东运动后本区有一次大的上升褶皱，后又缓慢下沉，从分布位置看沉降中心向北推移，断裂活动加剧。而博罗霍洛地区在晚加里东后成为隆起蚀源区。在伊林哈比尔尕、觉罗塔格和哈尔里克地区虽有泥盆纪沉积，但出露不全，反映地壳运动的差异和不均衡性。岩性均为中—基性火山岩、火山碎屑岩、碳酸盐岩为主，厚度均在3000米以上。说明华力西早期（天山早期）地壳下沉很快，有强烈的断裂活动和岩浆活动。

石炭纪时整个天山地区均沉降，尤以“北天山”沉降幅度更大，各地均见它超覆不整合于前石炭纪地层和花岗岩之上，其岩性：底部常见底砾岩、底砂岩和碎屑岩，向上则为一套基性、中性和酸性火山岩和火山碎屑岩组成的多韵律，多阶段，厚度巨大的沉积物。各地岩性变化较大，均有自身的变化规律，总厚度达万米。在浅海、滨海、海湾地区以正常碎屑岩为主，厚度在3000米左右，此时有铁、锰矿的沉积。

相应的花岗岩岩浆活动特别发育，亦具多期次的特征。必须指出：石炭纪时海盆十分不稳定，地壳活动十分强烈，反映在石炭纪地层本身存在五次以上的不整合关系和三次以上的间断，而且断裂活动达到了前所未有的强度。其它，如超基性岩、基性岩和中性岩也十分发育。这些特征显示了地槽进入了极其强烈活动阶段。就构造线的总体方向仍与加里东褶皱带的方向基本一致，说明受同一构造力的影响，而且越来越强烈表现出华力西早—中旋迴（天山旋迴）是晚加里东旋迴构造运动基础上的继续和发展的这一历史上的连续关系，但各自又有其自身的发展特征。华力西中期（天山中期）又是在华力西早期（天山早期）基础上发展的这一连续关系。中石炭世末和晚石炭世末，“北天山”地槽各地相继上升，迴返褶皱，致使早二叠世沉积仅分布在伊宁盆地、哈密盆地、乌鲁木齐山前拗陷和一些山间断陷盆地等地区，堆积了一套海—陆相的由碎屑岩、火山岩和火山碎屑岩组成的红色“类磨拉石”建造；在稳定的盆地中沉积了一套湖沼相含煤碎屑岩。这种突变特征不仅表现在沉积环境和建造上，而且在构造运动的强度、断裂活动和岩浆活动上也反映得极为明显，它显示了地槽以突变方式进入到晚期阶段。晚二叠世沉积就更加局限，各地差异也更加明显，侵入活动更弱，火山活动仅在小范围内存在，成分更加单调。这些地区也是在华力西中期和晚期（天山中期和晚期）初阶段的基础上的延续，岩浆活动严格受断裂控制，仅沿多次活动的断裂上呈小岩枝侵入，接近地槽尾声。印支—喜山期在本区基本上稳定，仅在断裂活动带上发生差异明显的块断式升降运动，尤其在几个盆地中，未发现岩浆活动。

（二）天山中间隆起带

该带人们过去常称“中天山”结晶轴、“中天山变质带”等等。简称“中天山”。目前对它的存在与否？形成时代？变质成因及特征等等，仍有许多分歧。我们认为它所具有的特征与南、北天山有截然的区别，是一个独立地质单元。

它西起国境线的汗腾格里峰，向东经哈尔里克套山北坡、巴音布鲁克、巴轮台、梧桐沟、卡瓦布拉克到星星峡，呈宽4—40公里的狭长带状沿北纬40—42°展布，构造上处于天山地槽褶皱带中部，南、北均为长期活动的深大断裂带所限。

天山中间隆起带主要是由各种片麻岩、混合岩、大理岩和各种片岩组成。它们的时代依据大量叠层石被认为是上元古代。在巴轮台附近分为东西两段：西段以区域变质特征为主，巴轮台—梧桐沟一段则以动力和热接触变质更加明显；东段是以混合、混染岩化和区域变质的叠加变质为主。其上盖层分布零星，如在卡瓦布拉克地区，上元古代地层分布广泛，它们由极厚的片麻岩、混合岩和大理岩构成的杂岩系，厚约7000米，与寒武系的含磷碎屑岩和含磷砂质岩、泥灰岩、灰岩地层之间有一个明显的角度不整合。寒武系厚度小于500米，下一中奥陶系整合于寒武系之上，岩性为细碎屑岩建造，厚度在1500米左右。因此反映出：1）吕梁及前吕梁运动在本带内的影响是强烈的，运动性质是褶皱运动；2）这一狭长隆起带在早古生代时期是不连续的隆起带，南、北天山许多地方是相通的，故寒武—奥陶系在天山各地基本特征一致；3）隆起带内运动是不平衡的，即早古生代时为岛状隆起，但变质带的雏形已形成；4）它的形成已起着控制天山南北晚古生代构造的模式。

志留纪时，由于中奥陶世后发生一次规模较大的运动，致使晚奥陶世—早志留世时的地层缺失。到中志留世时又开始普遍下沉，中—上志留纪沉积了一套浅海相的碳酸盐岩—碎屑岩建造，上部有火山岩和火山碎屑岩夹层，但规模不大，厚约4000米。这套岩性与南、北天山志留系大同小异，晚志留世未发生了一次大的褶皱造山运动，使该带再次隆起，造成了泥盆纪地层普遍缺失和南、北天山泥盆纪沉积物的差异。在包尔图至梧桐沟一带的个别地段可能受南、北天山泥盆纪海浸的影响，有少量泥盆纪沉积，但厚度不大。后因断裂破坏和热力变质，致使沉积物变质，人们多把它称作变质岩系。这说明华力西早期（天山早期）的影响，是加里东晚期运动的继续，这一连续关系导致本区加里东晚期和华力西早期（天山早期）的侵入岩不易区分。

石炭纪时，该隆起带总体以隆起为主，分隔南、北天山作用就更加明显，但早石炭世的海浸不断扩大，超覆到隆起带内部。沉积是以滨海相碎屑岩为主，厚约1500米以上。在此带东、西两端的岩浆活动均强烈。断裂带成为华力西中期（天山中期）岩浆活动的通道和赋存的空间，尤以东段花岗岩特别发育。

就地史和分布来看，吕梁—加里东期花岗岩出露在隆起带两端；华力西早期（天山早期）花岗岩则分布在中段两组大断裂交汇地带；华力西中期（天山中期）花岗岩则遍及整个隆起带；华力西晚期（天山晚期）花岗岩则沿大断裂带呈小岩枝侵入，华力西早—中期（天山早—中期）还有超基性岩、基性岩及大量的中性岩侵位。

中—新生代仅在断裂带的后期活动所形成的断陷和凹陷中有不完整的、厚度不大的堆积物。说明本区在印支—燕山时期处于相对稳定上升的剥蚀区。喜马拉雅运动是西强东弱，西段为急剧抬升，强烈切割剥蚀，新构造运动迹象明显；东段则为缓慢、稳定上升，已初具准平原化特征。

（三）南天山冒地槽褶皱带

它分布于天山中间隆起带和塔里木地台之间，呈一向北突出的弧形的华力西褶皱带。宽20~80公里不等，它沿中苏国境线的阔克沙勒岭，经哈里克套山、博斯腾湖、克泽尔塔格至罗布泊北东。东西长约1800公里。因受地台和隆起带的影响，故它的经历就明显与“北天山”不同，显示出冒地槽的特征。

（1）从元古代开始，早二叠世结束，其沉积物全为砂岩、页岩和碳酸盐岩为主的组

成各种稳定类型的建造。仅在个别地区的志留、泥盆和二叠纪部分层位中有少量的中—基性和中—酸性火山岩及火山碎屑岩沉积。

(2) 岩性稳定、相变很小。古生代地槽型沉积剖面出露齐全, 沉积厚度等与北天山相比是不大的。特别是泥盆、石炭纪缺少强烈火山活动、以碳酸盐沉积和复理石建造为主, 而有别于北天山优地槽。

(3) 褶皱和断裂活动不强, 褶皱简单、多宽缓的短轴背向斜, 构造线明显。构造运动远较北天山为弱。

(4) 岩浆活动不强, 分布不均一。岩体规模不大, 岩性较简单, 与中天山和北天山相比岩浆活动明显地减弱。

总之, 它具槽和台之间的过渡型地质特征。

南山冒地槽出露的基底地层为太古界(?), 分布在哈里克套山南坡穹库孜拜河一带, 面积不大。岩性为海相碎屑岩, 已变质成黑云母斜长片麻岩、黑云母片麻岩夹硅质大理岩, 厚度大于4000米。其上被下元古界阿克苏群直接不整合覆盖, 其岩性为变质碎屑岩和各种片岩、片麻岩, 厚度为2630米(图1—5)。被震旦上统的白云岩、灰岩及石英、长石质碎屑岩所不整合, 厚度1512米。

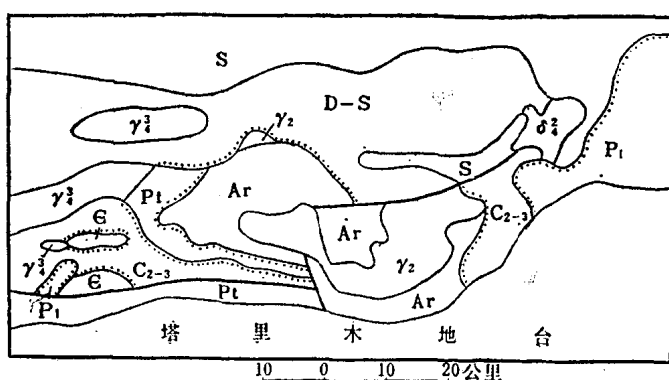


图 1—5 哈里克套山南坡地层、侵入岩关系平面地质图

在西部东阿赖地区出露最老地层为下元古界, 岩性单一, 为石英岩和各种千枚岩, 局部含细砾岩和灰岩, 厚700—900米。与上元古界呈断层接触。上元古代地层的岩性为结晶片岩夹大理岩、石英岩和各种千枚岩, 厚度达6700米。上元古代地层明显地被一套时代不详的(可能为未分的下古生界)厚度约4000米的绿片岩系(碎屑岩夹碳酸盐岩)超覆不整合。从而不难看出嵩阳运动和吕梁运动在本区有较明显的影响。其中尤以吕梁运动使本区有明显的褶皱、上升和酸性岩浆活动, 并在多数地区缺失早古生代地层。仅在哈里克套山地区见寒武系为一套浅海相灰岩、白云岩, 底部为硅质页岩并含磷, 厚度小于900米。奥陶系为砂岩、砾岩、大理岩化灰岩及千枚岩化泥岩、页岩组成的海相碎屑岩建造, 厚度约1500米。早加里东运动后, 地壳急剧下沉, 有一次大的海浸, 致使志留系不整合于老地层之上, 沉积了一套海相碎屑岩和碳酸盐岩, 仅在断裂活动发育的地区才有火山岩和火山碎屑岩沉积, 厚度一般在3000米以上, 个别地区厚达8000米以上。泥盆纪海浸范围更广, 地壳缓慢下沉, 在原志留纪地层沉积地区形成连续沉积, 其它地区则形成高角度不整合。主要岩性: 下部为碎屑岩建造; 上部为碳酸盐岩、白云岩建造, 厚度达万米。沿走向相变较明显, 东厚西薄。东段部分地区有少量火山岩和火山碎屑岩, 并有铁、锰矿富集。

石炭纪时, 本区受华力西早期(天山早期)运动的强烈影响, 地槽褶皱上升, 致使海盆开始分割成无数个, 表现在各地出现的地层岩性不同, 厚度不同。总的来看, 下石炭统岩性为浅海碳酸盐岩—碎屑岩夹少量火山岩、火山碎屑岩, 厚度800~3000米; 中石炭统则以碎屑岩为主, 部分地区为灰岩夹细碎屑岩或碎屑岩夹灰岩, 厚度500—1500米。两段下、中石炭统间为平行不整合—微角度不整合关系, 东段则多数地区缺失。上石炭统则为钙质碎屑岩和灰岩, 各地岩性厚度变化很大, 厚400—3000米, 东段也很少见该地层。下二叠统, 各地分布不同。岩性为海—陆交互相的钙质碎屑岩, 夹大量中—酸性熔岩及火山碎屑岩, 厚2000—4000米。上二叠统为山间拗陷、断陷盆地的陆相碎屑岩和陆相火山喷发岩沉积, 厚度小于200米。中—新生界集中在博斯腾湖盆地、托云断陷盆地, 为一套陆相碎屑岩建造。各地随环境不同, 岩性有不同的变化, 厚度也不相同。

本区岩浆活动特点是东段强、西段弱。早期阶段弱, 中期阶段强, 晚期阶段更弱。吕梁期花岗岩呈小岩基产出, 仅见于哈里克套山南坡下元古界地区。加里东期花岗岩分布在哈里克套复背斜和萨阿尔明复背斜两构造单元结合处的基底断裂带上。华力西早期(天山早期)花岗岩集中分布在萨阿尔明复背斜东段; 华力西中期(天山中期)花岗岩分布较广, 呈岩基产出, 主要集中分布在哈里克套山和萨阿尔明山两个复背斜内, 次为克孜尔塔

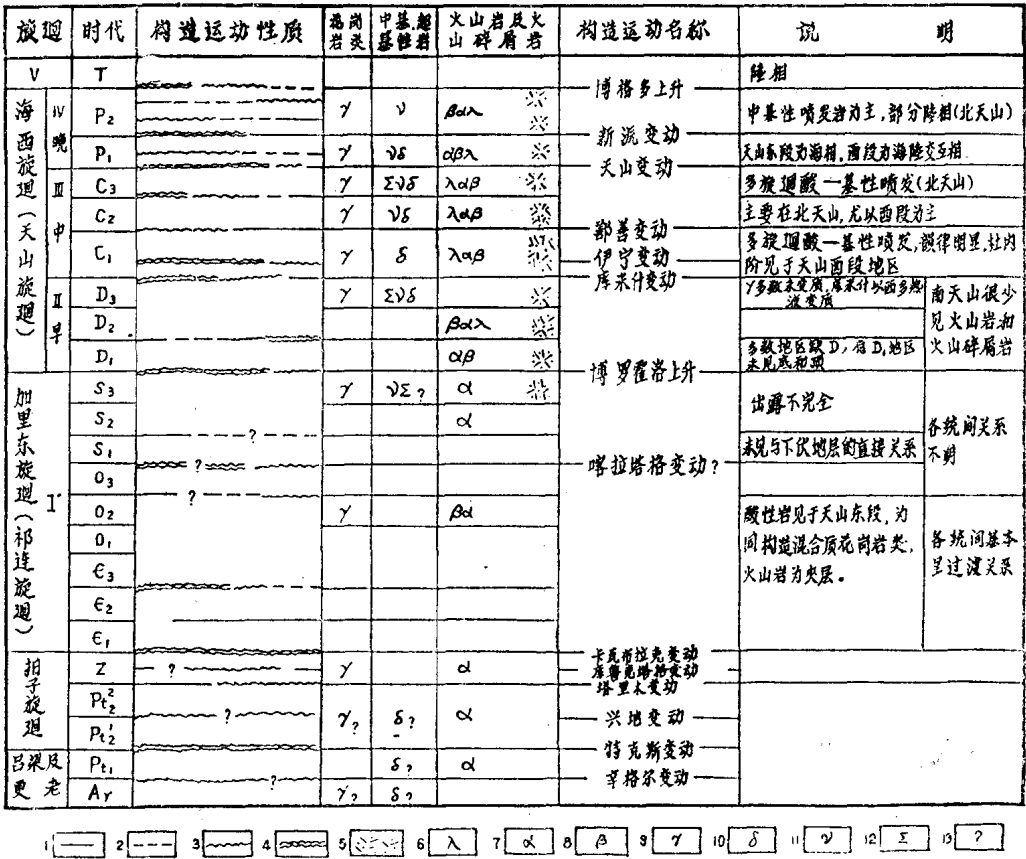


图 1—6 天山地区多旋迴构造与岩浆、火山活动关系示意图

1—整合接触关系; 2—沉积间断或关系不明; 3—角度不整合或局部不整合关系; 4—重要角度不整合关系;
 5—火山碎屑岩; 6—酸性喷发岩; 7—中性喷发岩; 8—基性喷发岩; 9—酸性岩类; 10—中性岩类; 11—基性岩类; 12—超基性岩类 (6—12的符号大小, 表示相对规模的大小); 13—表示资料欠充分

格复向斜地区；华力西晚期（天山晚期）花岗岩分布不广，且较分散，多呈小岩基、岩株和岩枝状产出。相比之，在哈里克套山、阔克萨勒及以西地段，较其它时代的花岗岩体更为发育，岩性上以标准的地槽晚期阶段的碱土-碱性花岗岩类为特征。

上述各构造单元地质发展简史中，从岩浆岩上可以总结出如下几点特征：（1）地壳活动的强弱决定于岩浆活动的强弱；（2）天山中间隆起带及其两侧断裂长期活动并相当强烈，是岩浆活动强烈的通道及栖息场所；（3）断裂多次活动的地区是多期多旋迴岩体分布的地区，并与火山活动有着密切关系（图1—6）；（4）地槽以前阶段的吕梁期花岗岩集中分布在太古界—元古界出露的岛状隆起区。加里东期花岗岩则集中分布于天山中间隆起带的东西两端，是地槽的初期阶段。华力西早、中期（天山早、中期）岩浆活动集中在近东西、北西及北东向三组断裂活动带上及复背斜核部，一般形成大规模的岩群、岩带和岩基。岩性从超基性—碱性均有，而以中—酸性最发育，分布遍及整个地槽区。地槽晚期阶段，即华力西晚期（天山晚期）岩浆活动较弱，分布局限在后期构造带内和前述构造的长期活动带内。岩性较单一，以偏碱性花岗岩类为主，中—酸性次之，基—超基性更少。特点为规模小，产状上以小岩基、岩株和岩枝为主，形状上多呈等轴状和顺断层带的脉状；（5）北天山优地槽内岩浆活动最强，规模最大，岩浆建造最完整，具有明显的分带性和周期性，同时代的火山作用亦强；南天山冒地槽内岩浆活动相对较弱，局部地段活动较强烈，但规模不大；天山中间隆起带虽然隆起较早，但由于地壳多次活动，断裂多次发生，使之成为岩浆上升的通道，故岩浆活动也十分强烈，且规模大分布广，具有明显的多期多阶段特征，变质作用、混合岩化作用强，但其火山活动较弱。

二、嵩阳运动和嵩阳期花岗岩类

嵩阳运动是本区内已知最早的一次地壳构造运动，发生在太古界末期，形成了下元古界底部（或“震旦亚界”底部）的不整合面。如在准噶尔阿拉套山博尔塔拉河上游，太古界为一套正常硬砂岩、碳酸盐岩建造，厚度不详。经嵩阳运动，造成了下元古界与太古界之间的区域性不整合。太古界岩系区域变质和构造线走向北西西的线状紧闭褶皱为核心的岛状古陆。另外，在下元古界地层中从上部、中部和底部均见有含大量的变质石英、长石质碎屑岩存在，从而反映本区有嵩阳运动产生的嵩阳期花岗岩类的存在。只是目前工作和研究不够，尚未划分出来。

在哈里克套山南坡库尔罕一带，嵩阳运动造成了元古界阿克苏群和太古界木扎尔特河群之间的区域性不整合接触。木扎尔特河群岩石的强烈褶皱变质，即木扎尔特河群(Arm)经嵩阳运动影响，使原来的一套浅海碎屑岩、碳酸盐岩建造变质为黑云母斜长片麻岩、眼球状斜长片麻岩和大理岩，并形成紧闭的走向近东西的线状褶皱。不整合面上的阿克苏群(Pt₁ak)为一套海相轻变质的碎屑岩和各种片岩夹少量泥岩、凝灰角砾岩，总厚约2630米。二者在沉积建造、厚度、变质程度和构造形态上的差异性，反映了嵩阳运动在槽区基底局部发育地方有强烈反映。另外，在天山中间隆起带内的卡瓦布拉克一带受这一运动影响，同样使太古界岩系深变质，褶皱并形成高角度紧闭线状构造。

这一运动在塔里木地台北缘影响很大，如库尔勒东南地区造成了太古界与元古界之间的区域性角度不整合。强烈的变质作用、褶皱和断裂活动，伴有规模不大的岩浆活动。相