



国家科技攻关三〇五
项目系列研究成果



新疆东准噶尔卡拉麦里一带内生 金矿成矿规律和成矿预测

——兼论库布苏金矿找矿矿物学标型特征

高怀忠 吕瑞英 张旺生 胡旺亮 著

中国地质大学出版社

新疆东准噶尔卡拉麦里一带 内生金矿成矿规律和成矿预测

——兼论库布苏金矿找矿矿物学标型特征

高怀忠 吕瑞英 张旺生 胡旺亮 著

中国地质大学出版社

内 容 简 介

本书在全面介绍东准噶尔卡拉麦里一带地质构造背景、地球化学及遥感影像特征的基础上,系统地研究了该区金矿化类型、矿床(点)特征、成矿条件和时空分布规律。结合国内已知典型矿床特征及找矿标志,建立了内生金矿床地质概念模型,应用数学地质方法圈定了内生金矿的找矿远景区并预测了部分远景区的资源量。以多种方案对库布苏金矿化带进行了大比例尺定量预测,同时进行了找矿矿物学研究。

本书适合于普查找矿、矿床地质和成矿预测等专业的生产、科研及教学工作者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

新疆东准噶尔卡拉麦里一带内生金矿成矿规律和成矿预测——兼论库布苏金矿找矿矿物学标型特征/高怀忠、吕瑞英、张旺生、胡旺亮著。—武汉:中国地质大学出版社,1995.12
ISBN 7-5625-1027-X

I. 新…
II. ①高…②吕…③张…④胡…
III. ①成矿规律-金矿-卡拉麦里-东准噶尔-新疆-中国 ②成矿预测-金矿-卡拉麦里-东准噶尔-新疆-中国
IV. P612

出 版 中国地质大学出版社(武汉市·喻家山·邮政编码 430074)
责任编辑 李继英 责任校对 徐润英
印 刷 武汉测绘院地图印刷厂
发 行 湖北省新华书店

开本 787×1092 1/16 印张 7.875 字数 210 千字
1995 年 12 月第 1 版 1995 年 12 月第 1 次印刷 印数 1—300 册
定价:15.00 元

前 言

东准噶尔地区处于西伯利亚板块与哈萨克斯坦板块这两大板块之间的地块相互聚合拼接部位。地质构造复杂,有利于金矿的形成,因此该区历来就是寻找金矿和采金的重要区域。该区采金始于明代,明、清采金遗迹遍及卡拉麦里、金山至苇子峡数百公里的地带。60年代以后,新疆地质矿产局等有关单位开始对该区开展金的找矿评价及成矿规律成矿预测研究工作。至90年代初,已发现金矿点、矿化点百余处,成群、成片分布于卡拉麦里断裂带附近,但是绝大多数均属于石英脉型矿点,规模甚小,未见具相当规模的金矿床。

为使东准噶尔地区成为新的金矿普查评价基地,国家“八五”科技攻关第902项《加速查明新疆贵重有色金属大型矿产资源基地的综合研究》下设专题《卡拉麦里一带金矿成矿条件与靶区综合评价研究》(编号85-902-03-02),该专题于1992年4月公开招标,由中国地质大学(北京)中标承担,参加研究的单位有中国地质大学(武汉)、新疆地矿局第二区调大队、新疆地质矿产研究所。

专题在“区域展开,重点突破”的思想指导下,运用以地质为基础,地质、物探、化探、遥感和痕金快速分析手段相结合,实施目标找矿的技术路线,采用直接找矿和预测评价相结合;采集野外控矿找矿信息和收集处理前人资料相结合;地质、物化探、遥感分析和数学地质计算机处理相结合;大、中比例尺预测相结合的研究方法。经过三年的艰苦努力,圆满地完成了研究任务并提交了研究报告,于1995年4月研究成果通过了专家鉴定和主管部门验收。

由专家组成的鉴定委员会认为:“该研究报告资料丰富,内容充实,理论性强,应用性广,数据可靠,是一份金矿综合评价和资源预测的优秀成果”。“该成果在总体上达到了国内领先水平。在矿床统计预测理论和方法应用方面达到国际先进水平”。具体的鉴定意见要点如下:

一、专题提交了黄金普查基地一处并提交了预测黄金储量,发现和评价了库布苏金矿,在浅部求得地质储量,圈出的小型富金矿体已被开采利用,为该区矿业的发展做出了很大贡献。

二、首次发现了长4km的库布苏金矿化带。指出了沿库普大断裂北侧的库布苏强应变构造带为一新的区域金矿化带。首次发现了库布苏破碎蚀变岩型金矿床,为东准噶尔地区新类型的找矿指出了方向。

三、该专题以先进的成矿理论为指导,在研究成矿条件和成矿规律的基础上,应用矿床统计预测的理论和方法圈定了远景区A级3个、B级5个、C级5个,提出了沿库普大断裂北侧矿化带找金具有重要意义,特别是根据控矿地质条件和多种手段的资料,以及已知矿床的找矿标志建立了矿床地质概念模型,选用了多种数学地质模型,实现了矿产统计预测,预测效果显著。实践证明该专题的研究思路和方法有特色,符合科学规律并且是行之有效的,具有理论和实用价值,丰富了矿床统计预测的理论和方法,为今后进行金矿预测打下了良好基础。

四、专题广泛收集了各类地质资料,做了大量的室内外具体实际工作,特别是采用多种手段相结合的研究方法,大大提高了研究工作质量,使资源预测的效果更好,经济效益更大,对矿床统计预测学的进一步发展起着推动作用。

专题整个研究工作是在国家三〇五项目办公室和中国地质大学各级领导的关怀和指导下

进行的。参加野外、室内研究和研究报告编写工作的主要工作人员有：赵鹏大、胡旺亮、高怀忠、张旺生、吕瑞英、李鸿儒、曹新志、孙有济、袁艳斌、赵春学、汪玉珍、潘思东等。

本书是在《卡拉麦里一带金矿成矿条件与靶区综合评价研究》成果的基础上,由高怀忠、吕瑞英、张旺生和胡旺亮等撰写而成的,因此,本书是专题全体研究人员的集体成果。在本书的编写工作中,自始至终都得到了赵鹏大院士的关怀和热情指导以及李鸿儒教授等专题成员和出版社有关人员的大力支持,在此表示衷心的感谢,对书中错漏及不足之处恳望广大读者赐教。

笔者

目 录

第一章 区域地质背景.....	(1)
第一节 区域大地构造背景.....	(1)
一、早古生代陆壳形成阶段	(1)
二、晚古生代板块构造演化阶段	(1)
第二节 地层建造.....	(3)
一、下古生界	(3)
二、俯冲碰撞期的上古生界	(3)
三、碰撞期后的上古生界	(6)
四、中生界及新生界	(7)
第三节 侵入岩.....	(7)
一、华力西早期岩体	(7)
二、华力西中期岩体.....	(10)
三、华力西晚期岩体.....	(11)
第四节 火山岩	(12)
一、早古生代火山岩.....	(12)
二、晚古生代火山岩.....	(12)
第五节 构造变形特征	(16)
一、褶皱.....	(16)
二、断裂.....	(17)
第二章 遥感影象及地球化学特征	(18)
第一节 遥感图象解译	(18)
一、影象分区与构造轮廓.....	(18)
二、断裂构造解译.....	(20)
三、环形构造影象特征及解译.....	(22)
第二节 区域化探异常及自然重砂异常	(23)
一、主要地层和侵入岩的含金背景.....	(23)
二、金异常分布规律.....	(25)
三、主要金异常评述.....	(25)
四、自然金重砂异常.....	(27)
第三章 金矿化类型及其成矿规律	(28)
第一节 区域金矿化概述	(28)
第二节 变质碎屑岩型金矿	(29)
一、典型矿床、矿点简述	(29)
二、成矿规律及成矿条件.....	(39)

第三节 侵入体内外接触带型金矿 (45)

一、典型矿点——金山金矿..... (45)

二、侵入岩体接触带型金矿的成矿规律..... (47)

三、成矿条件和成矿机制分析..... (47)

第四节 火山岩型金矿 (47)

一、矿区地质..... (47)

二、矿点地质..... (49)

三、火山岩型金矿成矿条件及分布规律..... (51)

第四章 金矿成矿预测 (53)

第一节 内生金矿床地质概念模型 (55)

一、岩浆热液金矿的主要控矿地质条件和找矿标志..... (55)

二、火山及次火山热液金矿的主要控矿地质条件和找矿标志..... (56)

三、变质热液金矿的主要控矿地质条件和找矿标志..... (57)

四、地下热(卤)水溶滤金矿床的主要控矿地质条件和找矿标志..... (59)

五、内生金矿地质概念模型..... (59)

第二节 金矿找矿远景区圈定 (65)

一、选定预测单元..... (65)

二、统计预测..... (65)

三、圈定远景区..... (69)

第三节 库布苏金矿化带大比例尺成矿预测 (74)

一、单元划分和控制单元选定..... (74)

二、地质变量的统计分析..... (75)

三、矿体远景单元圈定..... (88)

第五章 库布苏金矿找矿矿物学研究..... (102)

一、石英标型特征 (103)

二、自然金标型特征 (112)

三、毒砂标型特征 (116)

四、黄铁矿标型特征 (116)

五、库布苏金矿自然金形成机理初探 (117)

参考文献..... (119)

第一章 区域地质背景

第一节 区域大地构造背景

研究区位于新疆准噶尔盆地东北缘南部,按板块学说观点划为西伯利亚古板块东准噶尔弧盆带(成守德,1986)或北准噶尔晚古生代早期洋壳板段(肖序常等,1992)。在归结前人资料的基础上将研究区大地构造演化特征简述如下。

一、早古生代陆壳形成阶段

早古生代期间,阿尔泰、东准噶尔和古准噶尔地块均处于统一的构造环境之中,即阿尔泰为西伯利亚古板块南缘的一部分,东准噶尔为其边缘海盆,古准噶尔地块位于该海盆南缘,而卡拉麦里地区位于边缘海盆的南部、古准噶尔地块北侧。

奥陶纪至中志留世初,为边缘海盆扩张时期。从北往南,即由阿尔泰被动陆缘区到古准噶尔地块北侧,分别沉积了索尔巴斯他乌群下部的陆源碎屑岩,加波萨尔群的碳酸盐岩和荒草坡群下部的碳酸盐岩、陆源碎屑岩以及库布苏群下部远源细碎屑岩夹硅质岩。反映了沉积岩相由碎屑岩—碳酸盐岩—硅质岩的变化,环境则由滨浅海—浅海—深海变化。同时,在海盆扩张时期,其内部还伴有火山喷发活动,形成了索尔巴斯他乌群上部及荒草坡群中部变质玄武岩夹铁质碧玉岩建造。

中志留世初,因西伯利亚古板块向南漂移,在该海盆内部沿加波萨尔至莫钦乌拉一线形成了向南倾斜的俯冲带,从而在库布苏至莫钦乌拉等地产生中酸性火山活动。在这种背景下形成了库布苏群和荒草坡群上部的火山沉积建造。

中志留世末,由于西伯利亚古板块和古准噶尔地块沿该线碰合,边缘海盆消减而发生强烈褶皱、造山,至晚志留世末,边缘海盆关闭、隆起上升成陆,最后成为西伯利亚古板块的一部分。

二、晚古生代板块构造演化阶段

见图 1-1,泥盆纪初,东准噶尔再次遭受拉张,分别沿额尔齐斯、阿尔曼太—北塔山北坡和卡拉麦里—莫钦乌拉等地产生洋壳,形成有限洋盆。洋盆之间由北至南依次由早古生代褶皱形成的陆壳构成加波萨尔和野马泉两个微型陆块,额尔齐斯以北为西伯利亚古板块,卡拉麦里洋盆以南为哈萨克斯坦古板块的准噶尔地块。

从早泥盆世晚期开始,卡拉麦里有限洋盆和阿尔曼太—北塔山小洋盆先后向北俯冲,后者在中泥盆世闭合。卡拉麦里有限洋盆沿卡姆斯特至苏吉泉一线形成古俯冲带,洋壳板块向北侧野马泉地块之下俯冲,洋盆开始收缩聚敛,在野马泉地块南缘形成了北西西向展布的陆缘火山岩浆弧、弧前沉积盆地、弧后沉积盆地的古地理构造格局。而南侧古准噶尔地块北缘为被动大陆边缘性质。

野马泉陆缘古火山岩浆弧位于野马泉至库普一带,呈北西西向延伸,主要由早泥盆世晚期

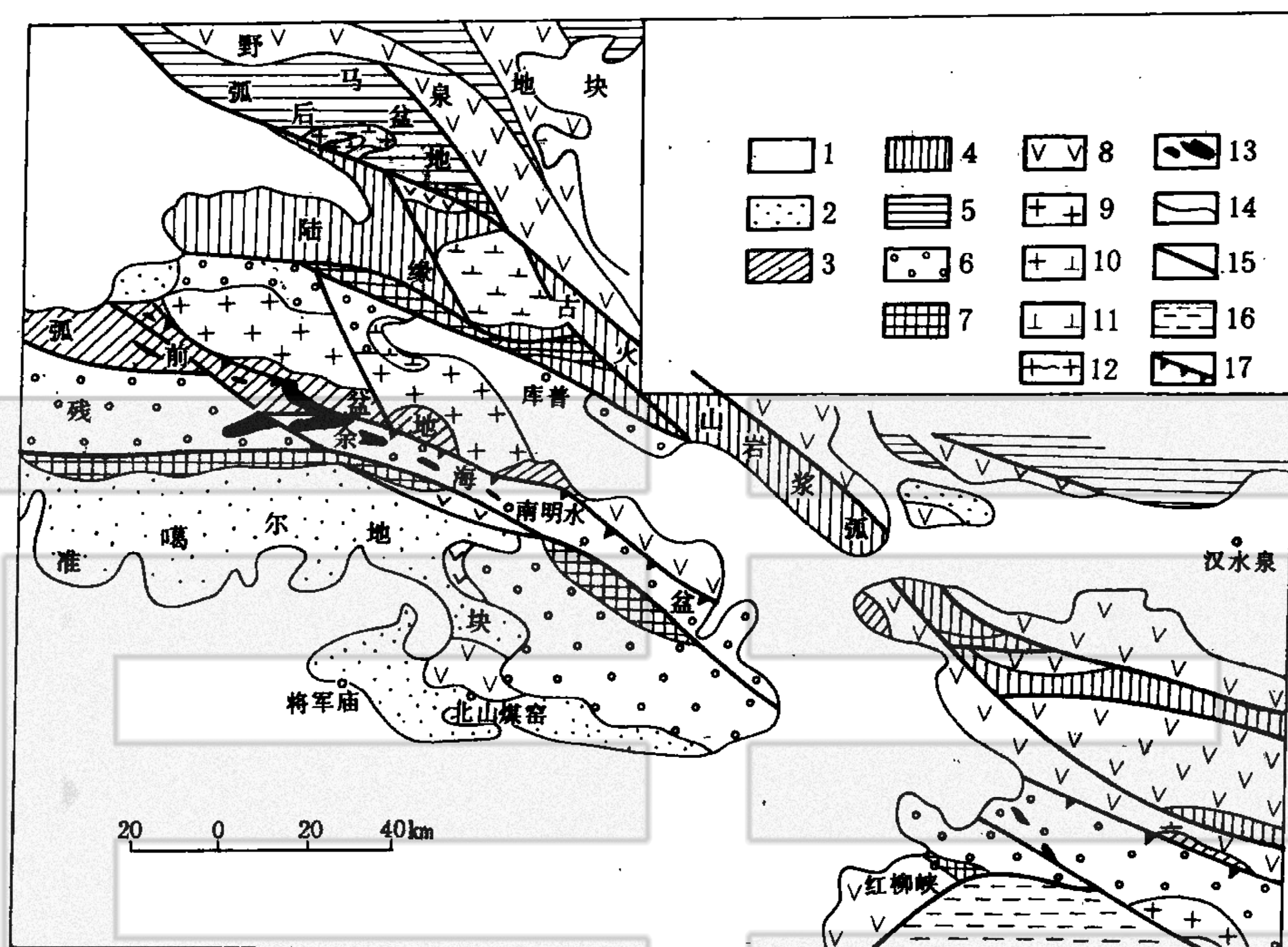


图 1-1 卡拉麦里地区晚古生代构造单元分区略图

1—第四系冲、洪积层；2—二叠-新生代沉积物；3—泥盆纪古火山弧前盆地；4—泥盆纪陆缘古火山岩浆弧；5—泥盆纪古火山弧后盆地；6—石炭纪残余海盆；7—早古生代末形成的陆壳；8—碰撞后火山岩；9—碰撞后偏碱性花岗岩；10—碰撞后钙碱性深成岩；11—古火山岩浆弧钙碱性深成岩；12—早古生代花岗闪长岩；13—蛇绿岩；14—地质界线；15—断裂；16—北天山主动大陆边缘沉积区；17—泥盆纪末古俯冲带

至中泥盆世中酸性火山岩及火山碎屑岩组成。火山弧的岩浆岩既有喷出岩，也有侵入岩。喷出岩以中酸性熔岩及火山碎屑岩为主，侵入岩以深成侵入相钙碱性花岗质岩石为主，呈小岩基和岩株产出。

弧后沉积盆地位于火山岩浆弧之北拜尔库都克、托让格库都克一带，向东延伸至中蒙边界大、小哈甫提克山一带，由下泥盆统至下石炭统的浅海相陆源碎屑岩构成。弧后沉积盆地叠加在早古生代末形成的陆壳之上，其形成环境为相对稳定的陆表海。

弧前沉积盆地位于野马泉火山岩浆弧以南，卡拉麦里基性、超基性杂岩带以北地区，向东可延伸到巴里坤煤矿北部。该盆地大部分被古准噶尔地块与野马泉地块碰撞后偏碱性花岗岩、火山岩所占据。残余的弧前盆地沉积物仅出露在老鸦泉花岗岩基以南，由中泥盆统蕴都卡拉组构成。从岩性特征来看，弧前沉积物富含火山物质，砂屑均以中基性及中酸性火山碎屑和斜长石为主，其中混杂有大小不等，以玄武岩和碧玉岩为主的岩块。

早石炭世中晚期由于古准噶尔地块与野马泉地块碰合，有限洋盆消减殆尽而进入陆间残余海盆演化阶段。与前一阶段相比，卡拉麦里一带古地理格局发生了很大变化，南侧古准噶尔地块原来的剥蚀区被水淹没，接受了滴水泉组沉积，而北侧沿卡拉麦里断裂带沉积了姜巴斯套组和那林卡拉组的碎屑岩，沉积中心位于清水至南明水一带，当时海域较广，老鸦泉-黄羊山弧前区，拜尔库都克弧后区等地都处于浅海环境。

中石炭世到晚石炭世早中期，由于西伯利亚古板块继续向南漂移碰撞，洋盆聚敛，陆间残余海盆消失，大量中基性火山岩喷发，并普遍以高角度不整合覆于陆间残余海盆沉积物之上。

这些特点标志着本区古板块构造进入焊接造山阶段,使本区中石炭统以前的地层发生强烈褶皱造山,并在造山带根部产生偏碱性岩浆侵入,形成了老鸦泉-黄羊山偏碱性花岗岩基。造山运动最终的结果使野马泉地块和准噶尔地块焊接成为一个整体,开始进入板内演化阶段。

从石炭纪末开始,本区主要构造特征为普遍隆起,沿薄弱地带形成数条向北倾斜的逆冲断层,构成向南逆冲的叠瓦构造。与此同时,长期隆起的古准噶尔地块开始下降,准噶尔盆地形成,盆地内堆积了石炭纪晚期至现代的沉积物。

第二节 地层建造

由于研究区处于不同大地构造单元,因此同期地层建造特征存在较大差异,各地层特征由老至新分期分区简介如下(图 1-2)。

一、下古生界

(一) 陆缘火山岩浆弧区

下古生界地层分布局限,主要见于库布苏—考克塞尔盖山一带,构成上古生代火山岩浆弧的沉积基底,出露地层如下:

(1) 中-上奥陶统荒草坡群($O_{2-3}Hb$) 为本区最老地层,仅零星分布于考克塞尔盖山西南坡。上部为片理化变质安山玢岩、石英斑岩、绢云母化霏细岩、凝灰岩、凝灰质砂岩、变质粉砂岩;下部由石英片岩、混合岩、片麻岩等组成,总厚 1388m。在中、上部含三叶虫、腕足类等海相化石。

(2) 中志留统红柳峡组(S_2h) 零星分布于红柳峡东侧,为一套滨海—浅海相陆源碎屑沉积夹碳酸盐岩。主要为石英长石砂岩、粉砂岩、钙质砂岩、砾岩及灰岩等,总厚 675m,与上覆考克塞尔盖组呈整合关系。本组富含图瓦贝,并可见三叶虫等化石。

出露于野马泉以南的库布苏群(SKp)层位与此相当,其岩性分上下两部分。下部为灰色、灰绿色粉砂质千枚岩、条带状硅质粉砂岩、泥岩及板岩,夹少量长石砂岩和杂色透镜状硅质岩;上部为灰绿色硅质粉砂岩、板岩及条带状粉砂岩夹安山质晶屑凝灰岩和安山岩。

(3) 上志留统考克塞尔盖组(S_3k) 分布于考克塞尔盖山北麓、东泉、北塔山、苏吉泉等地。上部为灰绿色凝灰质砂岩、安山质晶屑岩屑凝灰岩;下部以正常沉积的生物灰岩、凝灰质粉砂岩、细砂岩为主,夹少量晶屑凝灰岩。本组以盛含晚志留世珊瑚为特征,总厚 391m,与上覆下泥盆统阿苏山组呈角度不整合接触。

(二) 古准噶尔地块北缘区

(1) 中志留统白山包组(S_2b) 呈一狭长的条带分布于红尖山沟—苦水泉以南,向东延伸至松喀尔苏以东。其岩性为长石质硬砂岩、硬砂质长石砂岩,夹泥质粉砂岩、钙质砂岩。含丰富的腕足及珊瑚化石,为一套稳定型滨海、浅海相陆源碎屑沉积。

(2) 上志留统红柳沟组(S_3h) 分布范围与白山包组相同。其岩性在西部卡拉麦里山清水之南为紫灰色、灰绿色中酸性细凝灰岩,厚 342m;在松喀尔苏以东地区,下部为粉砂岩,中部为灰岩、钙质砂岩及砂岩、泥岩互层,上部为粉砂岩、细砂岩,厚 263m,含丰富的腕足及珊瑚化石,为一套浅海相沉积。

二、俯冲碰撞期的上古生界

自泥盆纪至早石炭世中、晚期,为卡拉麦里洋板块向北俯冲和野马泉地块与古准噶尔地块

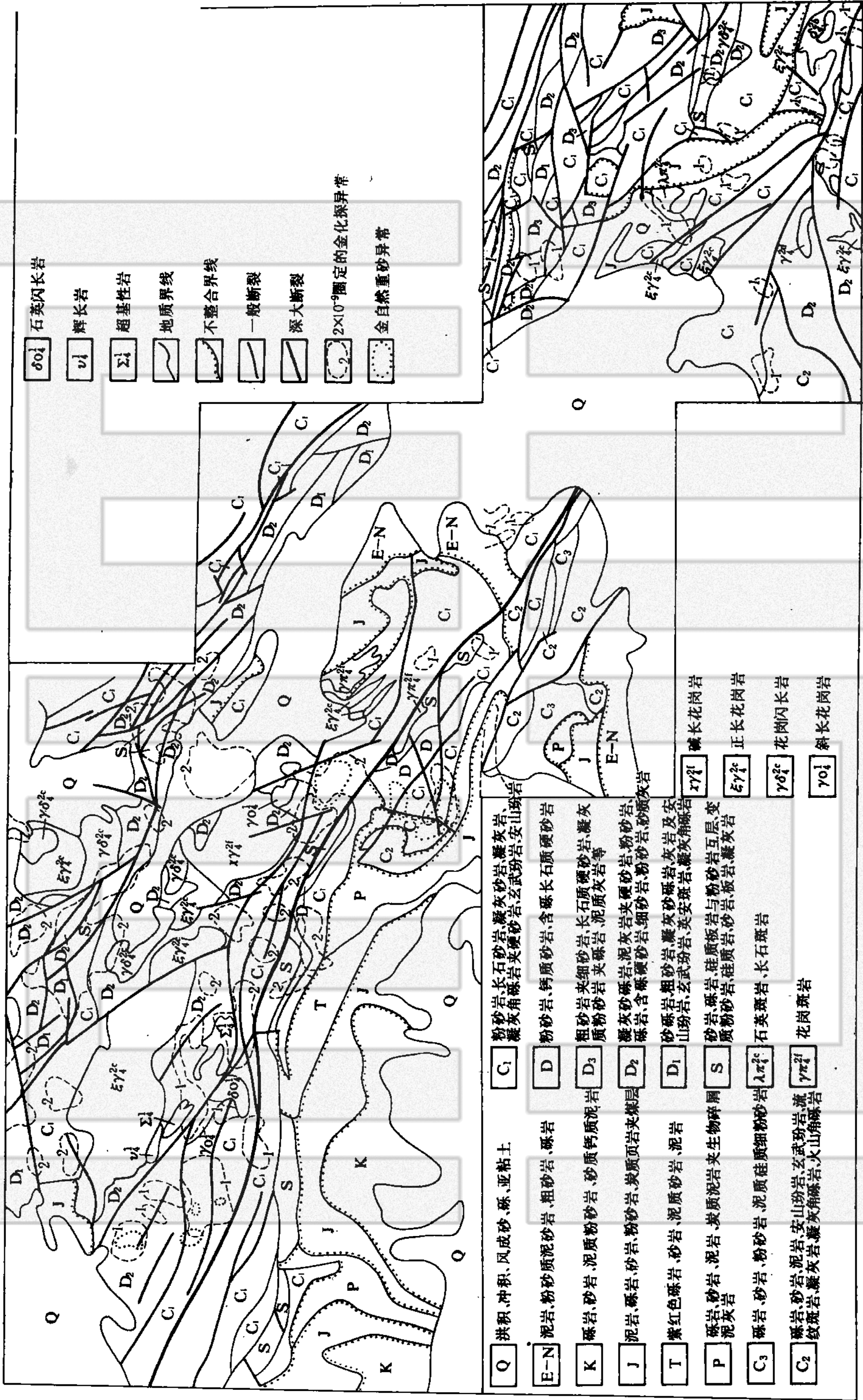


图 1-2 新疆东准噶尔卡拉麦里一带地质图

碰撞期,古准噶尔地块与其北的洋盆及火山岩浆弧区地质环境不同,因此地层差异较大。

(一)火山岩浆弧、弧前沉积盆地及残余海盆地

(1)下泥盆统阿苏山组(D_1a) 形成于晚古生代陆缘火山岩浆弧区,分布于北塔山南坡塔黑尔巴斯套及其以东的干柴沟等地。为浅海相—滨海相紫色、灰绿色长石砂岩、岩屑砂岩、凝灰质砂岩、中-酸性凝灰岩、火山角砾岩等火山碎屑岩,还有中基性火山岩夹灰岩透镜体、中酸性熔岩、碧玉岩等。局部可能有深海相沉积,一般中下部多火山物质,中上部陆源物质较多,含丰富的珊瑚及腕足类化石。本组岩相及厚度变化较大,从104m至1154m不等。

(2)中泥盆统托让格库都克组(D_2t) 沉积于陆缘火山岩浆弧区,分布于北塔山、库布苏、卓木巴斯套一带。为一套浅海相火山碎屑岩-陆源碎屑岩建造,以富含钙质为特征。主要岩性为绿色层凝灰岩、凝灰质粉砂岩、凝灰质砂岩、钙质砂岩夹灰岩薄层或透镜体,含丰富的腕足、三叶虫、珊瑚等化石。与下伏阿苏山组为整合或平行不整合接触,局部超覆在上志留统及加里东中晚期侵入岩之上。

(3)中泥盆统北塔山组(D_2b) 主要沉积于弧前沉积盆地,分布于卡拉麦里山清水以北及北塔山南坡。为深海—浅海—海陆交互相沉积。主要为中基性火山碎屑岩及熔岩建造,其中夹少量碳酸盐岩和含放射虫的硅质岩。在卡拉麦里山一带,北塔山组可分两个亚组。下亚组(D_2b^a)下部为灰色中-细粒凝灰质砂岩及少量沉凝灰岩,多为薄层状,具类复理石特征;上部为灰绿-灰黄色厚、巨厚层状细沉凝灰砂岩、玻屑凝灰岩夹少量凝灰质砂岩,厚度可达5873m(?)。上亚组(D_2b^b)下部为浅灰-灰色细玻屑凝灰岩、晶屑玻屑凝灰岩、凝灰质砂岩、基性-中性熔岩及火山角砾岩、碧玉岩等,岩性变化较大,碧玉岩中含放射虫化石,厚3579m。

(4)中泥盆统蕴都卡拉组(D_2y) 主要沉积于晚古生代弧前沉积盆地,分布于北塔山南坡、平顶山—苏吉泉一带。主要为一套浅海相火山碎屑岩-陆源碎屑岩建造。岩性为灰绿色、灰紫色凝灰岩、凝灰粉砂岩、砂岩夹灰岩透镜体,含少量珊瑚及腕足等化石。在北塔山地区以海陆交互相火山碎屑沉积岩为主,厚100—1733m。而平顶山—苏吉泉一带为海相,以中基性火山碎屑岩为主,并以含较多中基性熔岩和碧玉岩为特征,厚度巨大,虽未见底,厚度已达4509m。

(5)上泥盆统克安库都克组(D_2kn) 主要分布于考克塞尔盖山一带。为一套陆相火山碎屑岩,分上下两个亚组。上亚组(D_3kn^a)为黄绿色火山凝灰岩、晶屑凝灰岩、火山灰凝灰岩与层凝灰岩的不均匀互层,含植物化石。下亚组(D_3kn^b)为黄灰绿色、灰黄色火山碎屑岩,含丰富的植物化石。

(6)下石炭统黑山头组(C_1h) 分布于考克塞尔盖及卡拉麦里山滴水泉至清水一带,为一套海相-陆相火山岩夹钙质砂岩等。下部以泥质砂岩为主夹钙质砂岩,含凝灰质。中部为英安斑岩、流纹岩、安山玢岩、晶屑岩屑凝灰岩、凝灰岩夹火山角砾岩及玄武岩、玄武玢岩等。上部为凝灰质砾岩、砂岩、凝灰岩为主夹凝灰质砂岩。各地岩性、岩相变化较大,厚度可达2345m以上。

(7)下石炭统姜巴斯套组(C_1j) 主要沉积于晚古生代残余海盆地,分布于卡拉麦里、南明水至巴里坤煤矿以南一带,与下伏地层为不整合接触。本组岩性、厚度变化较大,在考克塞尔盖地区,主要为灰黄色、黄绿色凝灰砂岩与黑灰色凝灰粉砂质泥岩不均匀互层,厚700m,含腕足类化石。卡拉麦里平顶山之南为泥质粉砂岩、页岩、钙质粉砂岩、粉砂岩夹凝灰岩、砾岩及少量灰岩团块,未见底,厚861m。在南明水之东和乌晋迪苏之南为绿黄色片理化粉砂岩、凝灰质粉砂岩、钙质砂岩夹凝灰质砾岩、凝灰岩、灰岩及长石石英砂岩、霏细斑岩,含腕足类及植物化石,厚2252m,顶底均为断层接触。在乌尊塔格一带,本组为安山玢岩夹玄武玢岩及安山质凝灰岩,厚1000m。反映本组由东向西火山物质愈来愈少,厚度也有变薄的趋势。

(8)下石炭统那林卡拉组(C_{1n}) 沉积于晚古生代残余海盆地,在卡拉麦里山、南明水、黑山头均有分布,各地岩相、厚度变化极大。在南明水地区为灰绿、暗灰色片理化凝灰砂岩、硬砂岩、凝灰岩、硅质板岩夹凝灰角砾岩、钙质砂岩,厚 1355—3534m,含腕足类化石。黑山头地区下部为中基性熔岩和火山碎屑岩,中部为火山碎屑岩,上部为火山碎屑岩夹中基性熔岩,总厚 1903m。乌晋迪苏之南为凝灰质砂岩夹凝灰岩及辉石玄武安山玢岩、杏仁状安山岩、钠长斑岩、英安岩、砂砾岩等,厚 1407—1384m。六棵树地区主要为硅质板岩、细凝灰岩、沉凝灰岩及火山角砾岩,厚 3534m。其中硅质板岩累计厚 1155m,凝灰岩累计厚 907m,火山角砾岩厚 227m。

(二)古准噶尔地块北缘沉积区

(1)泥盆系(D) 由于对划分方案争议较大,泥盆系地层不再划分而统称泥盆系。泥盆系分布于卡拉麦里山南缘,断续长 150km,为一套海陆交互相砂岩、砂砾岩、粉砂岩等陆源碎屑岩夹凝灰岩、凝灰质(粉)砂岩等火山碎屑岩,产植物化石碎片,厚 374—536m。

(2)下石炭统塔木岗组(C_{1t}) 主要分布于卡拉麦里南缘到孔雀屏一带,为一套以陆相为主的砂岩、砾岩、炭质页岩建造,与下伏泥盆系为整合接触,厚达 1500m。

(3)下石炭统滴水泉组(C_{1d}) 分布范围较小,仅在双井子及孔雀屏一带分布。在松喀尔苏以南一带与下伏塔木岗组呈微角度不整合接触。主要岩性为黄绿色粗砂岩与钙质粉砂岩互层夹细砾岩,暗色安山质晶屑-岩屑凝灰岩夹黄褐色粉砂岩、炭质页岩、煤线、砂岩及含砾砂岩,为一套陆相磨拉石建造,厚 451—1596m 不等。

三、碰撞期后的上古生界

早石炭世晚期古准噶尔地块与野马泉地块碰撞焊接成为一个整体,其后沉积了巴塔玛依内山组及其以后的上古生界地层。

(1)早石炭世巴塔玛依内山组(C_{1b}) 分布于塔木岗南至双井子一带及卡拉麦里、红柳峡、北塔山等地。均为陆相火山岩,岩相变化极大,属造山运动型火山岩。底部为中酸性火山岩,下部为基性火山岩,中部为中酸性、酸性火山岩,上部为中酸性、中性火山岩。巴塔玛依内山一带火山岩及火山碎屑岩中夹有泥岩、砂岩、砾岩、炭质页岩及薄煤层。厚度变化大,由 451—7280m 不等。

(2)中石炭统弧形梁组(C_{2h}) 分布于塔木岗、双井子、巴塔玛依内山一带,不整合于巴塔玛依内山组之上,为一套砂岩、砾岩、粉砂岩、炭质页岩及煤层等陆相含煤建造,厚度 20—430m 不等。

(3)中石炭统石钱滩组(C_{2s}) 分布于卡拉麦里山、六棵树、塔木岗以南双井子、弧形梁、孔雀屏、石钱滩至金山沟一带。主要为粉砂岩、粉砂质泥岩、砂岩、砾岩、钙质砂岩夹砂质灰岩及灰岩,含腕足及珊瑚等化石,为一套浅海相碎屑岩-碳酸盐岩建造。该组不整合于弧形梁组之上,厚度变化大,自 410—2500m 不等。

(4)中上石炭统哈尔加乌组(C_{2-3h}) 分布于北塔山、库普东南等地。其岩性为灰紫、灰绿、灰褐等杂色安山玢岩、中基性凝灰岩、凝灰角砾岩、火山角砾岩及少量玄武岩、流纹岩、中酸性凝灰岩等夹正常碎屑岩(含植物碎片)。与下石炭统呈角度不整合,厚 970—3150m。

(5)上石炭统六棵树组(C_{3l}) 分布范围大致与石钱滩组相同,为一套海相碎屑岩建造。主要岩性为砂岩、砾岩、泥岩,在孔雀屏北部夹有中酸性火山岩。厚 289—870m 不等,向东火山岩及中酸性熔岩增多。

(6)上石炭统孔雀屏组(C_{3k}) 主要分布于孔雀屏地区。上段以暗紫色中厚层状含砾粗岩

屑砂岩、细砂岩互层为主；下段以杂色硅质细砂岩、粉砂岩为主，整合于六棵树组之上，总厚约2049m。

(7)二叠系(P) 在全区呈零星分布。以河湖相红色碎屑岩及灰绿色湖沼相细碎屑岩为主，局部可见火山碎屑岩及陆相中-酸性火山岩。厚度变化很大。

四、中生界及新生界

本区中生界及新生界地层发育齐全，除第四系碎屑沉积物外，第三系、白垩系、侏罗系及三叠系均为红色陆相碎屑岩建造，局部覆盖于古生界之上。其中以侏罗系较发育且为重要的含煤建造。因限于篇幅不一一介绍。

第三节 侵入岩

区内分布的侵入岩均属华力西期岩体，计有 100 余个。据前人工作分为三期(见表 1-1)，以早期超基性及基性岩和中期中-酸性岩体为主，晚期岩体较为少见(图 1-3)。

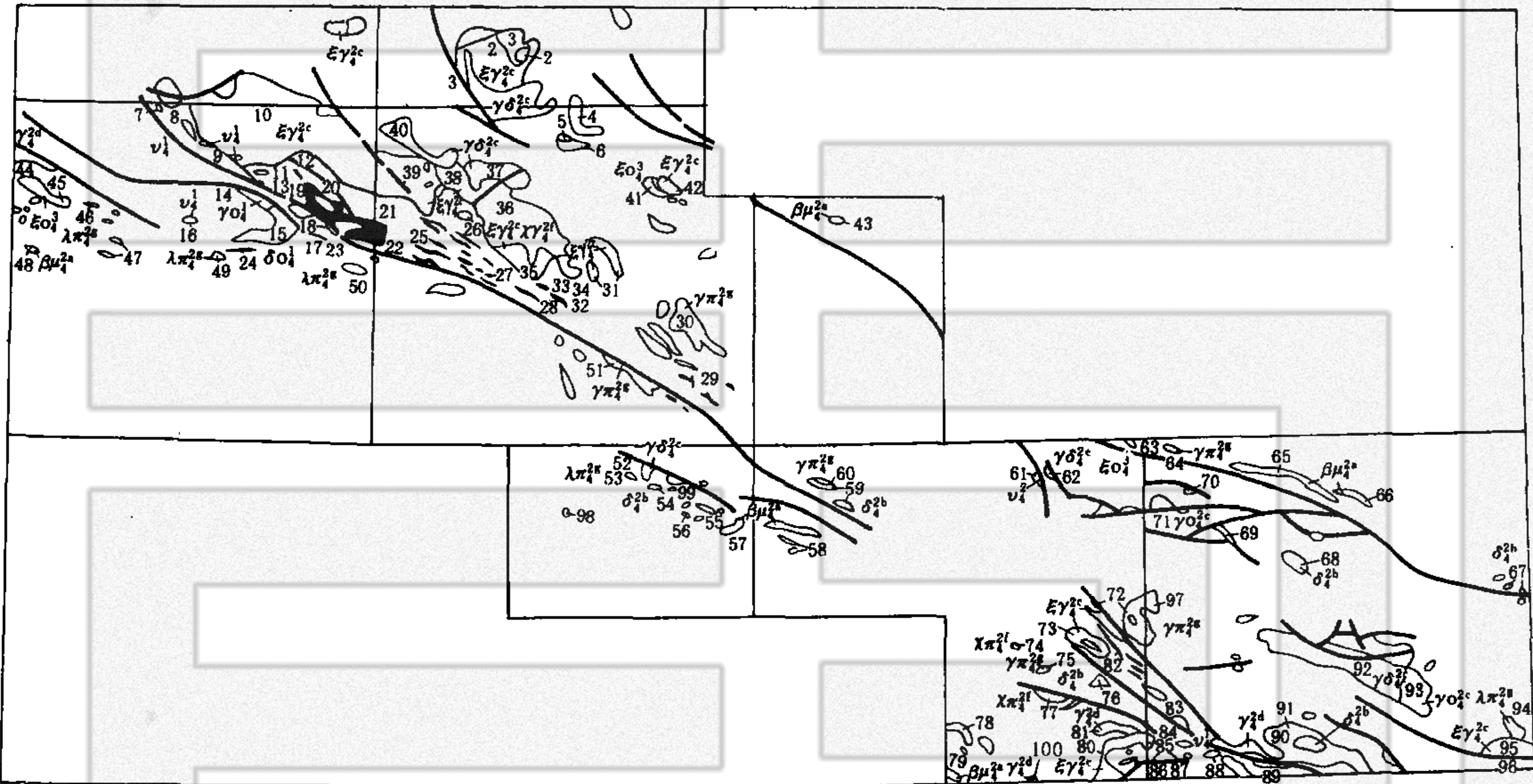


图 1-3 卡拉麦里地区侵入岩体分布图

(图例同图 1-2)

一、华力西早期岩体

本区华力西早期以超基性岩体为主，次为辉长岩，可见斜长花岗岩和石英闪长岩，均分布于卡拉麦里碰撞缝合带内。

(1)超基性岩(Σ_1^1) 主要分布于卡拉麦里大断裂北侧，侵位于泥盆系中统，被石炭系下统覆盖，已发现较大岩体 18 个。岩性以斜辉辉橄岩为主，次为纯橄岩，可见单辉辉橄岩及斜辉橄橄岩。岩石 MgO 含量变化于 34.31%—41.53%之间；TiO₂ 含量多小于 0.03%；m/f 变化于 7—10.2 之间，多大于 8，属镁质超基性岩，应属于蛇绿岩套底部的超基性岩。个别岩体具铬铁矿化。

表 1-1 卡拉麦里—莫钦乌拉侵入岩期次划分一览表

时代 侵入期	侵入次	岩性代号	主要岩石类型	侵入地层	上覆地层	主要岩体编号及分布			
						卡拉麦里缝合带	卡拉麦里断裂以北	卡拉麦里断裂以南	三塘湖断裂带
华力西晚期		ξo_1^3	石英正长岩	C_2	J_1		41	45, 86	63
华力西中期		$\lambda \pi_4^{2g}$	石英斑岩 长石斑岩				94, 97	47, 46, 53, 56	
	六	$\gamma \pi_4^{2g}$	花岗斑岩				30, 60	49, 50, 51, 99, 98, 75, 47	64
		$\chi \gamma_4^{2f}$	碱长花岗岩				5, 36	74, 77, 85	
	五	$\xi \gamma_4^{2e}$	正长花岗岩	C_1^2	C_1^3		1, 2, 10, 31, 35, 39, 38, 42, 73, 72, 95, 34	87, 88, 80	
	四	γ_4^{2d}	二长花岗岩				91	44, 81, 100	
	三	γo_4^{2c}	斜长花岗岩				93		71, 70, 69
		$\gamma \delta_4^{2c}$	花岗闪长岩				3, 4, 40, 37, 92	52	62
	二	δ_4^{2b}	闪长岩				6, 59, 83, 96, 90	54, 55, 76	68, 67, 71
华力西早期	一	ν_4^{2a}	辉长岩						61
		γo_1^1	斜长花岗岩			14			
		δo_1^1	石英闪长岩			15			
	蛇绿岩套	ν_1^1	辉长岩			7, 11, 9, 8, 16, 84, 89			
				D_1	C_1	12, 13, 17, 19, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 82			
		Σ_1^1	超基性岩						

资料引自新疆第二区调队《1：50 万成矿预测报告》

(2)辉长岩(α_1^1) 已发现岩体 7 个以上,均为小岩体,出露面积小,与超基性岩体伴生,应属蛇绿岩套的组成部分。

(3)斜长花岗岩($\gamma\alpha_1^1$)和石英闪长岩($\delta\alpha_1^1$) 区内见斜长花岗岩与石英闪长岩体各一个,规模为中、小型,分布于卡拉麦里断裂西段,侵位于泥盆系。据化学成分及其岩石化学特征参数将各类岩体投入 QAP 图(图 1-4)、AR—SiO₂ 与碱度关系图(图 1-5),R₁—R₂ 图(图 1-6)和 Q'—Anor 图(图 1-7)。由上述各图可见,两种岩体岩石类型均属钙碱性拉斑玄武质斜长花岗岩(M 型)类及钙碱性花岗闪长岩类,为洋壳中发育的幔源分异型斜长花岗岩(M 型)。

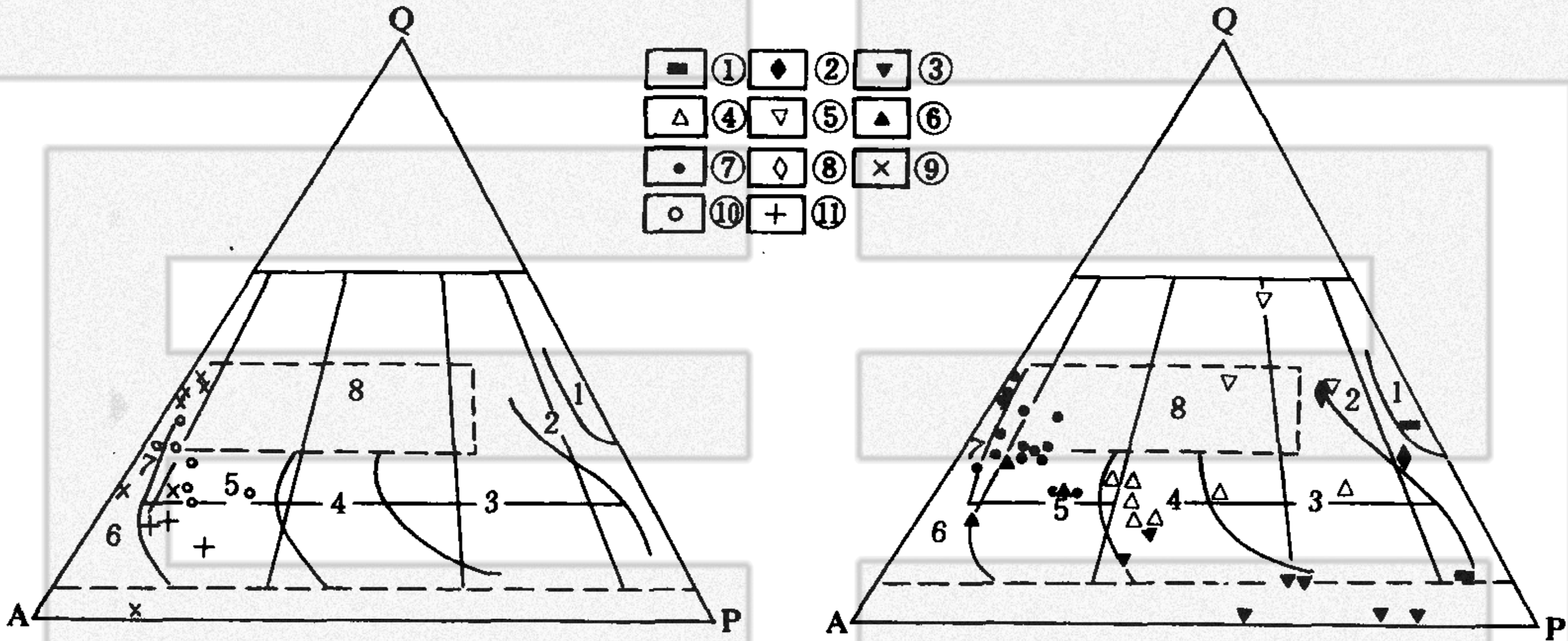


图 1-4 QAP 图解

(据 Bowen, 1982)

1—拉斑质斜长花岗岩(幔源);2—钙碱性斜长花岗岩;3—钙碱性花岗闪长岩;4—钙碱性二长岩;5—铝质钾质花岗岩(A 型);6—碱性钠质花岗岩(A 型);7—碱性花岗岩(A 型);8—地壳熔融型花岗岩(S 型)

①华力西早期花岗闪长岩($\delta\alpha_1^1$);②华力西早期斜长花岗岩($\gamma\alpha_1^1$);③华力西中期闪长岩($\delta\alpha_2^1$);④华力西中期花岗闪长岩($\gamma\delta\alpha_2^1$);⑤华力西中期斜长花岗岩($\gamma\alpha_2^1$);⑥华力西中期二长花岗岩($\gamma\alpha_2^1$);⑦华力西中期钾长花岗岩($\epsilon\gamma\alpha_2^1$);⑧华力西中期碱长花岗岩($\chi\gamma\alpha_2^1$);⑨华力西中期花岗斑岩($\gamma\pi\alpha_2^1$);⑩华力西中期石英斑岩及长石斑岩($\lambda\pi\alpha_2^1$);⑪华力西晚期石英正长岩($\epsilon\alpha_3^1$)(以下图例同)

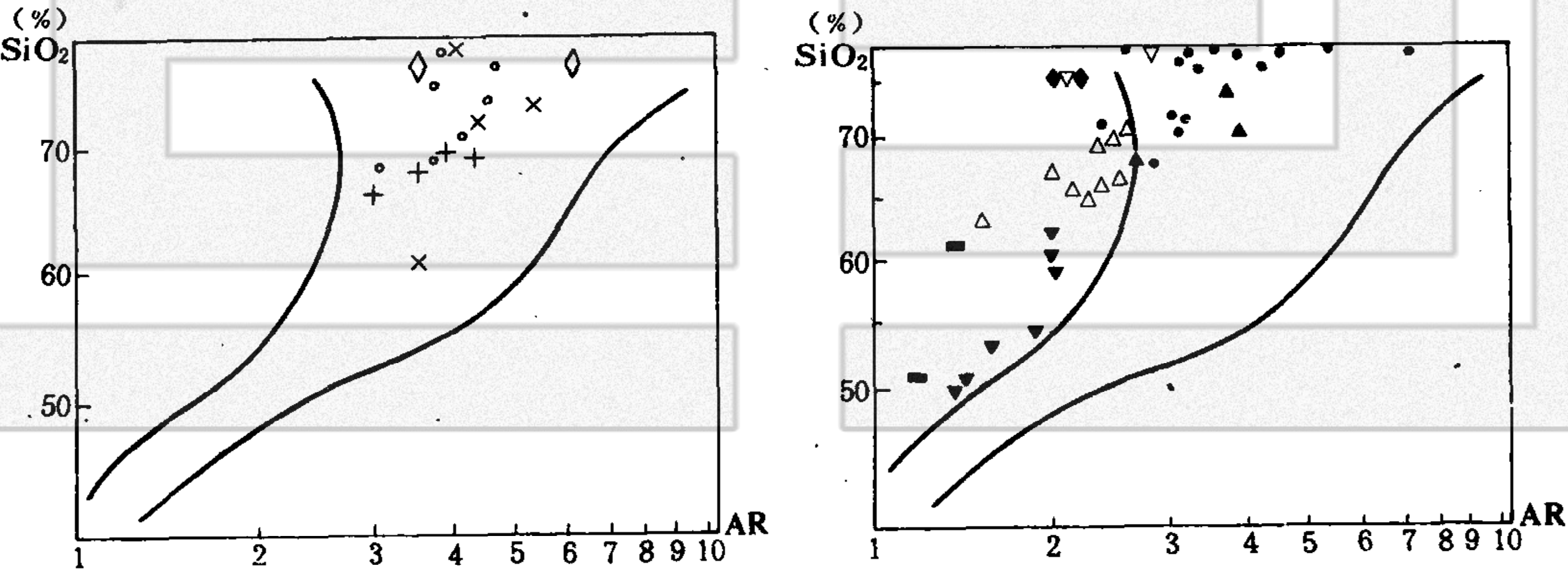
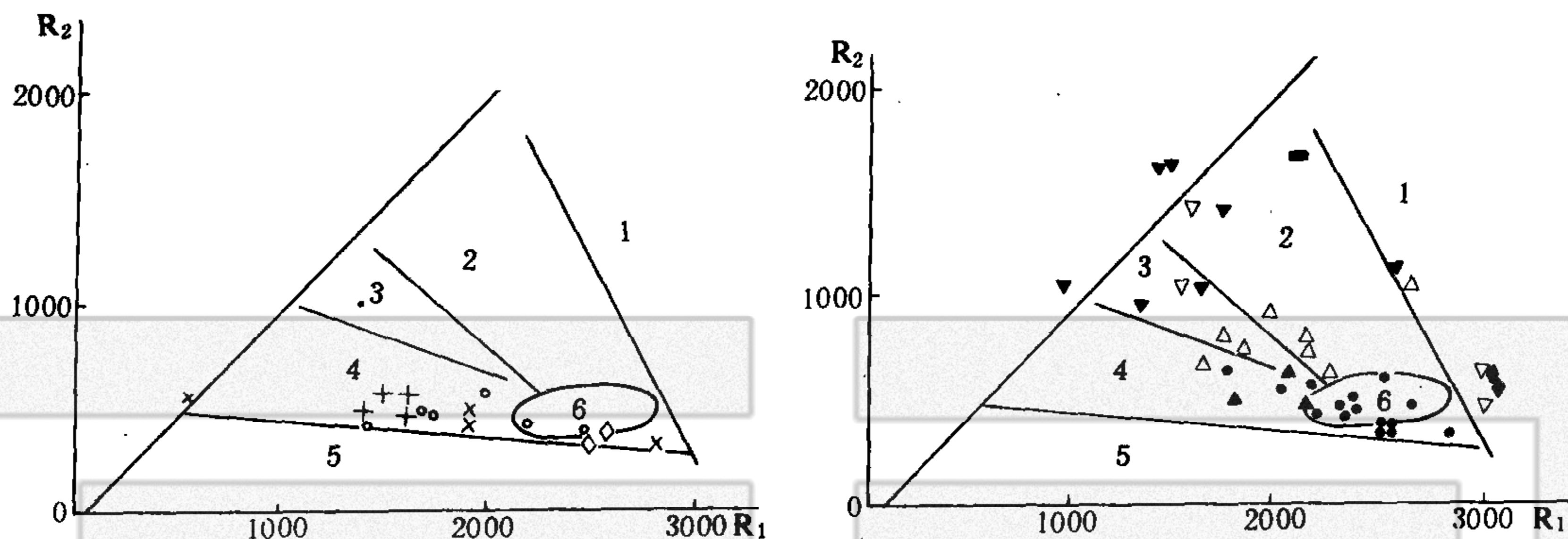


图 1-5 AR—SiO₂ 关系图

(据 J. B. Wright, 1969)(图例同图 1-4)



· 图 1-6 R_1-R_2 图

(据 R. A. Batcheler, 1985)

1—地幔分异型斜长花岗岩; 2—I 科型花岗岩; 3—I 加型花岗岩; 4—晚造山期及造山晚期花岗岩; 5—造山后-非造山区 A 型花岗岩; 6—同造山期地壳熔融花岗岩(S 型)(其他图例同图 1-4)

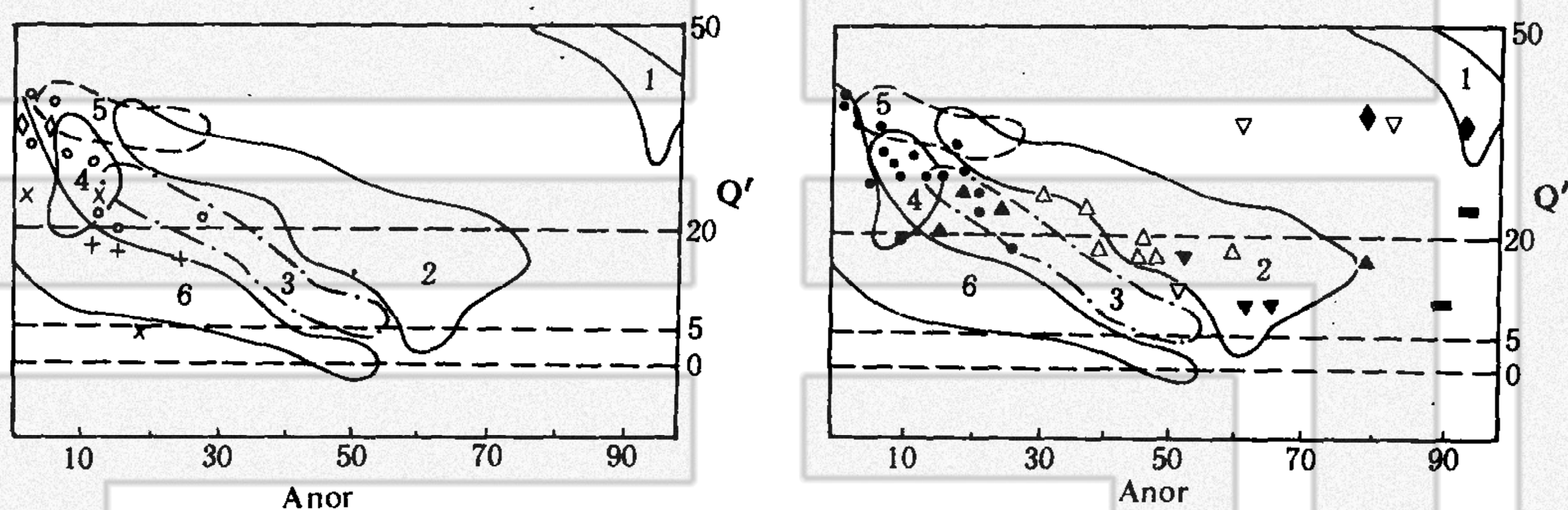


图 1-7 $Q'-Anor$ 图

(据 P. B. Owden 等, 1982)

1—幔源斜长花岗岩(M 型); 2—活动陆缘花岗岩(I 科型); 3—碰撞后隆起花岗岩(I 加型); 4—二云堇青石花岗岩(S 型); 5—非造山带 A 型花岗岩; 6—褶皱带 A 型花岗岩(其他图例同图 1-4)

二、华力西中期岩体

本区华力西中期以中性至酸性岩体为主,可见个别基性侵入体及脉岩。前人工作将其划分为六个侵入次、各次的岩体及岩石特征如下:

(1)第一侵入次以辉绿岩脉($\beta\mu_4^a$)为主,全区均有分布,仅考克塞尔盖一带见个别辉长岩体(γ_4^a),且规模较小。

(2)第二侵入次以闪长岩(δ_1^b)为主,可见闪长玢岩等浅成岩及脉岩($\delta\mu_4^b$)。闪长岩(δ_1^b)全区均有分布,共有岩体 11 个,全部为小型岩体。由图 1-4 及图 1-5 可见属于钙碱性闪长岩、花岗闪长岩及二长花岗岩类。由图 1-6 及图 1-7 可见,岩石主要是科迪勒拉 I 型及加里东 I 型花岗岩类,其构造环境相当于活动陆缘及碰撞隆起环境。