

新疆北部古生代地壳演化及成矿系列*

刘德权 唐廷龄

周汝洪

(新疆地矿局, 乌鲁木齐市)

(新疆地矿局第一区调队, 乌鲁木齐市)

摘要: 何国琦(1989)将裴伟的洋壳—过渡壳—陆壳三阶段模式发展为古生代地壳演化的老陆壳—拉张型过渡壳—洋壳—汇聚型过渡壳—新陆壳五阶段模式。结合新疆北部地壳演化叙述了五阶段的特征及新疆北部各构造带在古生代的演化史及其成矿系列。

主题词: 地壳演化 拉张型过渡壳 汇聚型过渡壳 成矿系列

新活动论在板块理论的基础上,着重从地壳物质成分的转变和构造形变来追踪地壳岩石圈的演化。1972年,原苏联学者裴伟等首次提出地壳发展的洋壳—过渡壳—陆壳三阶段模式。他将地槽过程归结为地壳由洋壳向陆壳的类型转变,指出地壳的发展是成熟度不断提高的过程^[1]。随后,他总结了各阶段的标志性建造和特征,提出“花岗-变质岩”层和“花岗-片麻岩”层的形成分别是过渡壳和陆壳形成的最主要事件,斜长花岗岩化和钾长花岗岩化是过渡壳和陆壳阶段各自的标志性岩浆作用^[2]。1989年,我国何国琦教授根据中亚地区古生代构造带的实际资料,认为大多数古生代陆壳都是在老陆壳解体的基础上形成的,在大洋阶段之前有一个重要的拉张型过渡壳阶段。由此,他将裴伟的三阶段模式发展为老陆壳—拉张型过渡壳—洋壳—汇聚型过渡壳—古生代新陆壳的五阶段模式^{①,②}。本文为在五阶段模式理论指导下研究新疆北部古生代地壳演化及其成矿系列的部分成果。

1 五阶段模式概述

1.1 老陆壳

或称“基底陆壳”,包括太古宙陆核和元古宙增生陆壳两部分。世界各地发展历史和特征不尽相同。

新疆北部太古宙陆核已发现于库鲁克塔格辛格附近。那里的托格拉克布拉克群(简称“托格杂岩”)为缺乏正常沉积的双峰式火山岩建造^[1]。其变质碱性玄武岩(斜长角闪岩)Sm-Nd等时线年龄 3263×10^6 a,侵入其中的片麻状英云闪长岩Sm-Nd等时线年龄 2854×10^6 a(胡霁琴等,1990),蓝石英混合花岗岩锆石蒸发法年龄 2483×10^6 a^[1]。可与世界其它太古宙陆核对比,为镁铁质原始地壳类裂谷作用产物。据同位素年龄数据看存在早太古、晚太古多次构造-岩浆事件。

新疆北部元古宙增生陆壳在塔里木周边的库鲁克塔格、阿克苏、星星峡—卡瓦布拉克,以及中天山那拉提—巴仑台、西天山北缘温泉南等地出露。按其固结成陆的时间有早元古宙末、中元古宙末及晚元古宙末三种情况。早元古宙末固结的典型剖面在塔里木西南的铁克里克,那里长城系即已为稳定型盖层沉积^[2]。新疆北部西库鲁克塔格西段可能属此期。中元古宙末固结的典型剖面在阿尔金山南部。那里含 *Inseria*,

* 国家自然科学基金资助项目(地球科学部9487001-1)

刘德全,男,1935年生,现任新疆地矿局副总工程师,高级工程师,长期从事金属矿产普查勘探及科研工作。邮政编码:830000

1991-08-03收稿,1992-04修改回。由徐川编辑

① 何国琦,1989,关于两种类型的过渡壳

② 何国琦等,1989,地壳成熟度及其在大地构造研究中的意义

Linella, *Boxonia* 等叠层石在青白口系为稳定盖层型沉积, 角度不整合于蓟县系上。蓟县系下部的马特克拉组为蛇绿岩建造, 其中分布规模巨大的红柳沟蛇绿岩, 代表蓟县纪早期出现的洋壳。侵位于上部含酸性火山岩的复理石建造中的是巨大的花岗闪长岩-二长花岗岩岩基链, 与蛇绿岩带平行分布, 岩石具“*I*”型花岗岩特征^①, 明显具俯冲带特征。蛇绿岩建造以下是含双峰式火山岩建造或基性火山岩建造的长城系及早元古界陆源碎屑沉积。再往下即为太古宙陆核麻粒岩系。这个剖面显然已具有老陆壳-拉张型过渡壳-洋壳-汇聚型过渡壳-新陆壳五阶段模式雏形。新疆北部库鲁克塔格中西段可能属于此期固结, 但不具备上述五阶段模式剖面。晚元古宙末固结的地区震旦系始为第一盖层。新疆北部大多数老陆壳出露区如东库鲁克塔格、星星峡-卡瓦布拉克、那拉提-巴仑台等区可能属此期。其中, 东库鲁克塔格雅尔当、星星峡地块尾亚东南等地都见到可与阿尔金山南部元古宙异地型闪长岩-花岗闪长岩-二长花岗岩建造相似的岩基链, 而固结期钾长花岗岩化较弱, 代之以大规模岩墙群。这些地区的汇聚-固结可能经过俯冲作用。其它地区晚元古宙的岩浆作用以准原地深熔-交代斜长花岗岩-钾长花岗岩化为主, 汇聚-固结形式有些不同。

老陆壳区的盖层在塔里木、准噶尔^②、吐鲁番-哈密盆地中都达到较大厚度。其中以塔里木为最。据物探及部分钻探资料, 塔里木前寒武纪结晶基底之上, 古生界盖层最厚约 8500m, 中生界盖层最厚约 5600m, 新生界盖层在山前地区可达 6000m。盖层均未变质, 有丰富的油、气矿藏, 以及煤层、膏盐等, 有巨大经济意义。

老陆壳区显生宙的岩浆活动主要是非造山型碱性辉长岩-正长岩小侵入体及伴随的似金伯利岩筒、岩脉(地盾区)等。

1.2 拉张型过渡壳

基底陆壳可因顶蚀、底蚀作用变薄, 但转化为过渡壳的原因主要是拉伸。近年来国外对现代被动大陆边缘的地球物理研究表明, 拉伸薄化主要是简单剪切模式(图1a), 少数是纯剪切模式(图1b)。前一模式, 拉伸沿岩石圈内一个缓倾斜的拆离面发生, 在拆离面下

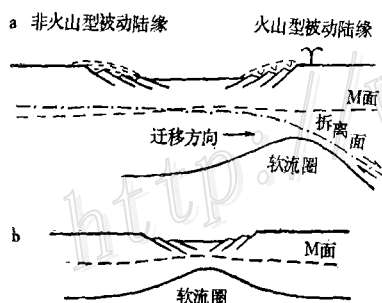


图1 基底陆壳拉张的简单剪切模式(a)和纯剪切模式(b)

Fig. 1. Simple shear model (a) and pure shear model (b) for the extension of the basement continental crust.

插一侧的下方形成软流圈隆起, 它导致在其对应一侧的正上方发生较多火山作用, 形成火山型被动陆缘; 远离软流圈隆起的另一侧缺乏火山作用, 成为非火山型被动陆缘。后一模式则大多造成裂谷、拗拉槽等构造环境。

火山型被动陆缘的沉积建造序列一般下部为成熟度较高的陆源碎屑建造, 有时夹钙碱性安山-流纹质火山岩, 代表拉张初期; 向上变为双峰式火山岩建造, 成分以拉斑质为主, 并向含硅质岩的深海沉积过渡。非火山型被动陆缘沉积为陆源碎屑-碳酸盐岩建造, 含少量玄武岩夹层。向上深水成分增加, 砂岩成熟度降低, 向浊流沉积或复理石过渡。

本阶段缺乏花岗岩类, 仅有辉绿岩-石英斑岩建造, 席状辉绿岩建造浅成侵入体。

以埋深变质作用为主, 发展伸展性构造。近来国内外研究较多的缓倾斜伸展性拆离断层及其下的变质核杂岩是本阶段重要的变形-变质作用。

综合起来, 拉张型过渡壳阶段的动力学环境为拉张, 演化方向是地壳减薄、渗透性增加、上地幔物质及能量向地壳的渗透增加, 地壳成熟度降低。

① 新疆地矿局, 新疆区域地质志, 排印中

② 准噶尔中央地块基底是否为前寒武纪目前认识不一

拉张型过渡壳的延续时间较长, 由一个纪到几个纪。如新疆北阿尔泰拉张阶段由震旦纪直延续到中奥陶世; 东准噶尔拉张阶段由中奥陶世或更早开始, 延续到早泥盆世初; 西准噶尔沙尔布尔提带拉张阶段由中奥陶世到中志留世等。

1.3 洋壳阶段

基底陆壳被拉断即出现洋壳。新疆北部众多不同时代蛇绿岩带即古生代多次出现过的洋壳遗迹。它们大多为已严重肢解变形的蛇绿混杂岩。恢复后的层序一般有(由下而上)变质橄榄岩、镁铁-超镁铁堆晶岩、枕状一块状玄武岩及辉绿岩、放射虫硅质岩及深海浊流沉积等几个单元, 岩墙群不发育。从岩石组合、地球化学特征等分析, 大多数研究者(朱宝清等, 1984, 1987; 冯益民, 1986; 肖序常等, 1990; 黄汲清等, 1990)认为它们与典型洋中脊蛇绿岩有明显区别, 应为弧后扩张脊或边缘海扩张脊等有限洋盆产物^{(3),(4)}。但其中洪古勒楞、伊连哈比尔尕两岩带, 有的作者认为可能为洋中脊类型⁽⁵⁾①。

由于基底陆壳的拉张可以终止于任一时刻, 所以常常有拉张至未出现洋壳即转入汇聚的情况。因此洋壳阶段不是每个地区古生代地壳演化中所必经的阶段。

1.4 汇聚型过渡壳阶段

拉张结束, 地质力学环境转为挤压时, 地壳发展即进入汇聚阶段。从更大的范围看, 一个构造带的汇聚, 总是伴随着相邻构造带的拉张。

本阶段环境有沟-弧-盆体系、活动大陆边缘、碰撞带等。在本阶段中, 先前的构造层被强力堆挤聚拢, 地壳厚度增加, 强烈的变形-变质和花岗岩化等, 使地壳成熟度增加。

本阶段沉积以复理石、陆屑岩-碳酸盐岩为主, 火山岩以基-中-酸连续喷发或中-酸性钙碱性系列为特征。玄武岩类以钙碱性的岛弧拉斑玄武岩系列、橄榄安粗岩系列为主。深成岩以典型闪长岩-花岗闪长岩-二长花岗岩岩基为主, 有时以准原地深熔-交代英云闪长岩-斜长花岗岩化为主。总特征是斜长石多于钾长石, $Na > K$ 。花岗岩化源区在地壳中下部, 幔源成分占一定比例。

本阶段变形以挤压体制下的线状褶皱、推覆、叠瓦构造为主。地壳缩短。变质作用达到古生代地壳演化中的高峰, 常出现较强的区域变质。

汇聚型过渡壳阶段延续时间一般较拉张阶段短。通常在一个纪或稍长的跨度内完成。如前述北阿尔泰带, 中奥陶世末转入汇聚, 志留纪后期即初步固结; 东准噶尔早泥盆世末转入汇聚, 早石炭世即固结等。而新疆北部那些至石炭纪中才转入汇聚的构造带如觉罗塔格等, 至中石炭世末即已固结, 汇聚阶段仅延续一个世左右。

1.5 新陆壳阶段

进入新陆壳阶段的标志是以剧烈褶皱为特征的大规模造山运动停止, 代之以大面积隆起。说明在汇聚阶段经过强烈推挤变形的地体随着花岗岩类的冷却而变硬, 此时普遍发生的钾长花岗岩化(准原地交代型或异地侵入型)使地壳进一步固结。沉积作用转为残余海盆的海陆交互相陆源碎屑沉积(含酸性火山岩), 及更普遍的磨拉石沉积。本阶段岩浆产物(深成岩、火山岩)总成分为流纹质, 钾长石多于斜长石, K 大于 Na 。后期可发生残余碱质流体作用下的钠交代, 生成含碱性暗色矿物的碱性花岗岩(东准噶尔、哈尔里克, 何国琦、刘德权等的《新疆古生代地壳演化与成矿》一书中有详细论述)。新陆壳阶段以钾长花岗岩化为标志, 这一时期作者称为“固结期”⁽⁶⁾。固结期生成大量纵向和横向张性断裂系统。在一些地区, 本期钾长花岗岩化微弱, 固结作用主要表现为沿这些裂隙系统充填的密集区域性岩墙群(觉罗塔格)。

固结期后, 随着挤压应力的撤除, 由于应力的反弹作用, 在地壳薄弱部位可能产生高角度的、深达上地幔的张性断裂。由于减压导致上地幔物质熔融成楔状涌入地壳中、下部, 其一部分上侵至地壳浅部生成沿断裂分布的热侵位镁铁-超镁铁岩凸镜体群, 它们因含 $Cu-Ni$ 矿而具重要工业意义。这个时期作者称为“弛张期”⁽⁶⁾。

① 何国琦、刘德权等, 新疆古生代地壳演化及成矿(排印中)

弛张期后,新陆壳进入稳定期。此后构造作用进一步减弱,沉积为陆相磨拉石、膏盐建造,火山作用仅局部富碱的橄榄玄武岩溢出或局部流纹-粗面岩喷发。深成岩为孤立近等轴状辉长岩-正长岩建造小侵入体,其富碱、富钾和高氧化度,标志大陆地壳的高度成熟。

新陆壳固结时或固结后可因种种原因在任一时刻活化。新疆北部古生代新陆壳的活化已知有三种形式:一为陆内俯冲,生成韧性剪切变形-变质带及上盘高铝花岗岩小侵入体;二为上叠陆内火山裂谷(如巩乃斯);三为因邻带俯冲式碰撞导致本带再度花岗岩化(如北阿尔泰)。

2 新疆北部古生代地壳演化

2.1 阿尔泰

新疆阿尔泰可分南、北两个带,发展历史不同。北阿尔泰震旦纪-中奥陶世为非火山型被动陆缘,有巨厚陆源碎屑建造,夹基性火山岩。中奥陶世后转入汇聚,志留纪时发生强烈准原地斜长花岗岩化(同位素年龄 $368 \times 10^6 \sim 437 \times 10^6$ a),随即固结(生成低碱度钾长花岗岩化)。早石炭世末因南阿尔泰带的碰撞-俯冲,在本带造成广泛准原地交代为主的钾长花岗岩活化事件(同位素年龄 $332 \times 10^6 \sim 279 \times 10^6$ a)。并在北侧晚泥盆-早石炭世上叠火山盆地(诺尔特)中生成异地“S”型钾长花岗岩-石英斑岩侵入体。新疆南阿尔泰带包括哈巴河北、青河、阿勒泰三块,从泥盆纪初成为已拼贴在西伯利亚陆块西南侧的北阿尔泰陆壳的火山型被动陆缘,有较厚下一中泥盆统双峰式火山岩建造及陆源碎屑建造。石炭纪初转入汇聚,中石炭世固结。汇聚-固结期有大量花岗岩类生成。由哈巴河北、青河至阿勒泰,三个亚带汇聚阶段花岗岩化依次为花岗闪长岩-英云闪长岩-斜长花岗岩建造、花岗闪长岩-二长花岗岩建造及二长花岗岩建造,反映当时洋侧在南,陆侧在北的极性。南阿尔泰带北侧的碱长花岗岩类小侵入体标志固结期结束,晚石炭世后隆起稳定。

2.2 准噶尔

新疆准噶尔可分为北准噶尔、西准噶尔、东准噶尔及中央准噶尔四块。除准噶尔中央地块外,其它三带为古生代造山带。东准噶尔近年发现元古宙信息,如莫钦乌拉原划奥陶系荒草坡群下部红色花岗片麻岩中,锆石蒸发法年龄为 1908×10^6 a(张以熔, 1991);二合一带海西花岗岩Nd模式年龄 $829 \times 10^6 \sim 1354 \times 10^6$ a(王中刚等, 1989)及铅两阶段模式年龄 $t_1: 2048 \times 10^6$ a(何国琦等, 1990)等,说明准噶尔是在元古宙老陆壳基底上发展起来的。拉张阶段由奥陶纪至志留纪后期(沙尔布尔提带)或至泥盆纪中-后期。由中奥陶世至晚泥盆世,先后多次出现洋壳(肖序常等, 1990;黄汲清等, 1990;李锦轶等, 1990)。志留纪末的局部汇聚-固结(姜格尔库都克-纸房)生成不成熟陆壳,并成为后来的岛弧基底。泥盆纪汇聚阶段造成宽广的弧间-弧后盆地沉积及不多的二长花岗岩类。早石炭世末全面固结,生成大量异地型钾长花岗岩及随后的交代型碱性花岗岩少量。晚石炭世的弛张造成沿喀拉通克一线侵入的幔源含Cu-Ni镁铁杂岩体。早二叠世起稳定,伴随局部火山磨拉石沉积的是北准噶尔带孤立非造山型辉长岩-正长岩类小侵入体。

2.3 北天山

包括伊连哈比尔尕、博格达、哈尔里克、觉罗塔格及吐一哈地块五个单元。泥盆纪中期至早石炭世初,伊连哈比尔尕-觉罗塔格相继成为博罗科努-星星峡陆壳北缘的火山型被动陆缘。觉罗塔格早石炭世沉积由含安山质火山岩陆源碎屑建造向上变为双峰式火山岩建造的序列,在新疆古生代火山型被动陆缘的建造剖面中颇具代表性。而且从南侧的小热泉子组、雅满苏组到北侧同时代的千墩组、梧桐嵩子组表现由近陆侧到深海部位的成分极性,清楚表明拉张阶段大陆坡向北倾斜,拉张中心在北侧吐哈盆地南缘一线。早石炭世末出现洋壳。对应的北侧哈尔里克带于早泥盆世成为准噶尔-吐哈地块的北东侧火山型被动陆缘。拉张阶段延续到早石炭世末。卡拉麦里-伊吾洋壳是其北侧的扩张中心。这个洋盆于泥盆世末至早石炭世末依次由西向东关闭。哈尔里克中石炭统为汇聚阶段基-中-酸火山岩-陆源碎屑沉积,中石炭世由北向南的俯冲造成哈尔里克带闪长岩-二长花岗岩基岩(同位素年龄 $305 \times 10^6 \sim 316 \times 10^6$ a),并随即固结。晚石炭

世隆起稳定。石炭纪安哥拉植物群限于哈尔里克带而在觉罗塔格带及以南无分布的事实,说明在二叠纪拼合之前,伊连哈比尔尕—觉罗塔格大陆边缘与北面的准噶尔—吐哈地块及哈尔里克、博格达隔着辽阔的天山北侧古亚洲大洋。博格达—卡拉麦里—伊吾泥盆纪—早石炭世大洋向西伸入准噶尔—吐哈地块上的一个拗拉槽(Aulacogen),它自早石炭世开始由东向西逐渐开裂沉降,沉积陆源碎屑—玄武岩建造(局部双峰式火山岩建造),后期并有大量席状辉绿岩床侵入。拉张阶段堆积具两边薄中间厚裂谷型特征。中石炭世后期汇聚,早二叠世固结。汇聚和固结期没有强烈推挤和花岗岩化,因此没有形成足够的“花岗-变质”岩层及“花岗-片麻岩”层,整个地区基本保持拉张阶段地幔隆起、无山根、重力异常未达均衡补偿的特殊状态。

伊连哈比尔尕—觉罗塔格带于中石炭世转入汇聚,中石炭世未固结。汇聚阶段觉罗塔格形成南北两条闪长岩—花岗闪长岩—二长花岗岩岩基链,反映南北两侧向觉罗塔格的俯冲。伊连哈比尔尕带在南侧保存了长数百到数千米的蛇绿岩带,但与其成对分布的花岗岩链却位于南邻的博罗科努带内,表明为洋壳向南侧天山陆壳下俯冲。

觉罗塔格带固结后期因汇聚运动继续进行,造成康古尔塔格和尾亚北两条陆内俯冲带,有宽数千米、长上百到上千米韧性剪切变形—变质带及上盘高铝花岗岩生成。弛张期沿康古尔塔格又发生深达上地幔断裂,导致幔源含Cu Ni 镁铁—超镁铁杂岩侵入。

二叠纪起北天山各地均为局部海陆交互相—陆相磨拉石沉积,说明已进入新陆壳稳定期。

2.4 中天山

广义的中天山包括博罗科努、伊犁、那拉提—巴仑台、星星峡四块。博罗科努震旦—寒武纪时尚为稳定盖层沉积,奥陶纪起转为拉张型过渡壳,奥陶纪末可能出现洋壳(可可乃克),志留纪汇聚,石炭纪初(?)固结。伊犁地块元古宙陆壳于早石炭世初发生裂谷型急剧拉张,早石炭世末汇聚,中石炭世固结,二叠纪初活化,生成巩乃斯陆内火山裂谷,晚二叠世起稳定。那拉提—巴仑台地块的元古宙沉积建造和岩浆建造与卡瓦布拉克—星星峡地块很难对比,二者在元古宙时可能分属于哈萨克斯坦板块和塔里木板块,元古宙末才拼贴成统一陆块。卡瓦布拉克—星星峡地块边部有不厚的震旦系、寒武系盖层,此后至二叠纪初有非造山型花岗岩(尾亚)侵入。那拉提—巴仑台带石炭纪时有局部海相盖层,可能有石炭纪活化花岗岩生成。

2.5 南天山

震旦纪后哈萨克斯坦—塔里木古陆重新解体,寒武纪起南天山局部开始拉张阶段沉积,南部于中志留世末出现洋壳,并于志留纪末消减⁽⁷⁾。北带拉张阶段延续到泥盆纪中期,其后出现洋壳,泥盆纪末消减。石炭纪起南天山全面转入汇聚,石炭纪早—中期相继固结,二叠纪起稳定。

综上所述,新疆北部元古宙末起古陆块相继解体,经过复杂的拉张—汇聚演化后,石炭—二叠纪时相继完成固结和拼贴。中石炭世天山北侧古亚洲洋的闭合完成了哈萨克斯坦—塔里木板块与西伯利亚板块的最后拼接,使新疆北部成为古生代新陆壳统一陆块。新陆块与元古宙老陆块比较,除原来的古陆块残余外,增加了有老陆壳基础的改造型壳段和基本以洋壳为基础发展起来的增生型壳段(如东西准噶尔的部分地区)。

3 新疆北部地壳发展各阶段的成矿系列

3.1 老陆壳

(1) 基底褶皱中: 硅铁建造中沉积—变质铁矿(玉山), 碎屑—碳酸盐岩建造中沉积变质—热液改造型铁矿(天湖), 碎屑—火山岩建造中热液型金矿(库鲁克塔格), 镁铁—超镁铁杂岩中岩浆型铜镍矿(库鲁克塔格), 碱性超镁铁岩中透辉石—磷灰石—蛭石矿(且干布拉克)、镁质碳酸盐岩建造中热液型银矿(玉西)。

上述矿化中, 蛭石矿探明储量居全国第一, 铁、铜镍、金等具良好找矿前景。

(2) 盖层褶皱中: 碳酸盐岩建造中层控型铅锌矿(坎岭), 碱性辉长岩—正长岩中岩浆型钒钛磁铁

矿—磷灰石—稀土矿系列(普昌),似金伯利岩中岩浆型金刚石矿(瓦吉里塔格)。

3.2 拉张型过渡壳阶段

(1) 火山型被动陆缘:下部陆源碎屑-火山岩建造中火山沉积改造型铅锌矿(可克塔勒)—上部细碧-角斑岩建造中火山热液型铜-多金属矿(阿舍勒)—钾长石英角斑岩建造中喷溢沉积与交代型铁铜矿(雅满苏)系列。

(2) 非火山型被动陆缘:碳酸盐岩建造中层控型铅锌矿—石膏矿系列(南天山)。

(3) 裂谷:辉长辉绿岩建造中潜火山-矿浆贯入型铁矿(磁海)。

80年代以来在火山型被动陆缘中可克塔格铅锌矿、阿舍勒铜-多金属矿床的发现是新疆地质矿产工作取得的重大进展。

3.3 洋壳阶段

蛇绿岩建造中岩浆型铬、铂矿(萨尔托海)—变质型玉石矿(玛纳斯)—热液型石棉矿系列:细碧-角斑岩建造中含铜黄铁矿(可可乃克)。

3.4 汇聚型过渡壳阶段

(1) 火山弧基-中-酸火山岩建造、中-酸性火山岩建造中火山型铜-多金属-金-铁成矿系列(里峰山火山喷溢改造铁矿床、沙泉子火山热液交代铁铜矿床、马庄山火山热液充填交代金矿床、索尔库都克火山热液-层控铜钼矿床、式可布台火山-沉积铁矿床等)。

(2) 花岗闪长斑岩、花岗斑岩有关斑岩型—砂卡岩型铜钼矿系列(赤湖、卡拉先格尔、莱历思高尔)。

(3) 花岗闪长岩-二长花岗岩建造有关的砂卡岩型—热液型钨-锡-钼-铜-铅-铁及硅灰石矿系列(铁岭花岗岩中热液充填-交代铁矿、肯登高尔砂卡岩铜钼矿、刘家泉砂卡岩-热液复合型铅锌矿、琼洛克花岗岩石英脉型黑钨矿)。

(4) 准原地斜长花岗岩建造中花岗伟晶岩型白云母矿。

3.5 新陆壳阶段

(1) 固结期:为古生代地壳发展中第三个成矿高峰期,主要成矿系列有:准原地交代钾长花岗岩-异地白云母碱长花岗岩有关的花岗伟晶岩型铍锂铌钽稀土及宝石矿和外带热液型金矿系列(阿尔泰);异地钾长花岗岩-碱长碱性花岗岩建造有关的云英岩型—砂卡岩型—热液型锡-钨矿系列(东准噶尔贝勒库都克、萨惹什克北,温泉);凝灰质陆源碎屑岩建造中热液型金矿(西准噶尔,与钾长花岗岩体一定距离的脆性、脆韧性破裂系统有关)。

(2) 弛张期:镁铁-超镁铁杂岩建造中岩浆型铜镍矿(喀拉通克、黄山)。

(3) 稳定期:与碱性辉长岩-正长岩-碱性正长岩-碳酸岩建造有关的岩浆型钒钛磁铁矿—稀土矿系列(尾亚、拜城);磨拉石建造、膏盐建造中含铜砂岩型铜矿—石膏—盐类矿系列。

(4) 活化期:与陆内俯冲韧性剪切带有关的热液金矿(康古尔塔格)—上盘高铝花岗岩有关的稀有金属—稀土金属矿化(镜心泉);与火山裂谷中火山-潜火山岩建造有关的火山-热液型金、铁、铜矿系列(巩乃斯)。

参 考 文 献

- 1 “新疆北部前寒武系及其含矿性”研究队,新疆北部前寒武系划分,新疆地质科学,第一辑,北京:地质出版社,1990.32~46
- 2 马世鹏等,西昆仑山北坡陆台型盖层元古宇的基本特征,新疆地质,1991,9(1):59~70
- 3 肖序常等,试论新疆北部大地构造演化,新疆地质科学,第一辑,北京:地质出版社,1990.47~68
- 4 黄汲清等,新疆及邻区板块开合构造及手风琴运动,新疆地质科学,第一辑,北京:地质出版社,1990.3~16
- 5 张弛等,新疆西准噶尔蛇绿岩特征及构造演化,新疆地质科学,第二辑,北京:地质出版社,1990.86~98
- 6 刘德权等,新疆北部地壳发展各阶段的岩浆建造及其成矿作用,新疆地质,1990,8(4):279~292

- 7 王作勋等(黄汲清、姜春发指导). 天山多旋回构造演化及成矿. 北京: 科学出版社. 1990. 149
- 8 Пейве А. В. Становление континентальной земной коры северной Евразии. Геотектоника, 1976, 5: 6~24
- 9 Пейве А. В. Тектоника северной Евразии. Москва: Наука, 1980

EVOLUTION OF PALEOZOIC CRUST AND METALLOGENIC SERIES IN NORTHERN XINJIANG

Liu Dequan and Tang Yanling

(Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Resources, Urumqi, Xinjiang)

Zhou Ruhong

(No. 1 Regional Geological Surveying Party, Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Resources, Urumqi, Xinjiang)

Abstract

In 1972, some Soviet geologists divided the evolution of the Paleozoic crust into three stages: oceanic, transitional and continental. This theory was later developed by Professor He Guoqi, who divided this evolution into five stages in order of old continental crust, tensile transitional crust, oceanic crust, convergent transitional crust and Paleozoic new continental crust. Based on this five-stage model, this paper has dealt with the evolution of Paleozoic crust and summarized the metallogenic series in northern Xinjiang as follows:

1. Old continental stage.
2. Tensile transitional stage;

In volcanic passive continental margin there are volcanogene hydrothermal type copper, lead, zinc and gold deposits in spilite-keratophyre formation (Ashelle), volcanic effusive-sedimentary iron-copper deposits in kalikeratophyre (Yamansu) and volcanogene sedimentary reformed lead-zinc deposits in terrigenous clastic-volcanic formation (Keketale).

In nonvolcanic passive continental margin, there are stratabound lead-zinc deposits in carbonate formation (Huoshibulak), and subvolcanic ore-magmatic injection iron deposits in gabbro-diabase formation of rift (Cihai).

3. Oceanic stage;

There exist magmatic type chromite and platinum deposits (Saertuohai) and metamorphic type nephrite deposits in ophiolite formation (Manasi).

4. Convergent transitional type:

There are volcanic, volcanogene sedimentary, volcanogene hydrothermal and hydrothermal type iron-copper-lead-zinc-gold deposits in volcanic formation (Shikebutai, Shequanzi, Maxhuangshan and Heifengshan), porphyry type copper, molybdenum and gold deposits in diorite porphyry and granodiorite porphyry formations (Chihu and Kalaxiangeer), and skarn-hydrothermal type tungsten, molybdenum, copper, lead, zinc and iron deposits in granodiorite-adamellite formation (Tieling, Qiongluoke and Liujiaguan).

5. New continental stage:

The consolidation period includes granite-pegmatite type rare metal-gemstone series related to parautochthonous metasomatic type two-mica granite (Altay), greisen, skarn and hydrothermal type tungsten-tin-molybdenum-copper-lead-zinc-gold metallogenic series related to allochthonous type K-feldspar granite (east Junggar), and hydrothermal type gold deposit in clastic formation (west Junggar); the relaxation period has magmatic type copper-nickel deposits in mafic-ultramafic complex (Kalatongke and Huangshan); the stable period has magmatic type vanadium-titanium-iron-REE metallogenic series in alkali gabbro-syenite formation; the activation period includes hydrothermal gold deposits in ductile shear zone and volcanogene hydrothermal type copper and iron deposits in intracontinental rift type volcanic formation (Gongneisi).

书刊简介

《有色金属矿产与勘查》简介

《有色金属矿产与勘查》(原名《矿产与勘查》),是中国有色金属工业总公司地质局主办的综合性地质科技刊物。国内外公开发行人。主要报道有色金属矿床成矿理论研究的新成果;地质找矿和成矿预测的成功经验;物探、化探、地质经济、数学地质、遥感地质、分析测试、钻探技术等工作中创见性的理论探讨和典型实例;介绍国内外有色金属矿产地质方面的新理论、新技术、新方法以及矿产资源及开发利用的经验和信息;及时反映有色金属矿产找矿勘探工作的新进展、新发现。

《有色金属矿产与勘查》为双月刊,每期约10万字,每本定价2元,欢迎单位和个人订阅。欲订者请与北京市安外北苑大羊坊北京矿产地质研究所《有色金属矿产与勘查》编辑部联系,邮政编码:100012。