

新疆构造旋回特征

黄河源

(新疆地矿局第一区调大队)

新疆地域辽阔,地质构造复杂,地层出露齐全,构造运动频繁,从阜平旋回—阿尔卑斯旋回应有尽有,各旋回特征及其地质历史作用与内地典型构造旋回大体相似,但又独具特色。现将新疆构造旋回从老到新叙述如下:

(一)阜平旋回

新疆地区相当于阜平群的地层,仅出露于阿尔金山^④。为一套深变质岩,以含麻粒岩相岩石为特征。主要为灰白色蚀变辉石麻粒岩、紫苏辉石麻粒岩、深灰色紫苏黑云透辉麻粒岩、条纹状角闪紫苏斜长麻粒岩、透辉石斜长变粒岩、辉石黑云母二长变粒岩、黑云母斜长片麻岩、黑云母辉长片麻岩及混合岩。上述麻粒岩相和高角闪岩相之间为相变关系。厚度大于5000米。其时代确定以含麻粒岩相和区域对比,以及其上被青白口纪地层不整合覆盖而厘定(图中1,为图上剖面编号,下同)。

区内未见到太古界与上覆下元古界直接接触,因研究程度较低,故阜平旋回的确定主要依据区域对比。

阜平旋回是塔里木古陆核的重要形成时期。

(二)五台旋回(辛格尔旋回)

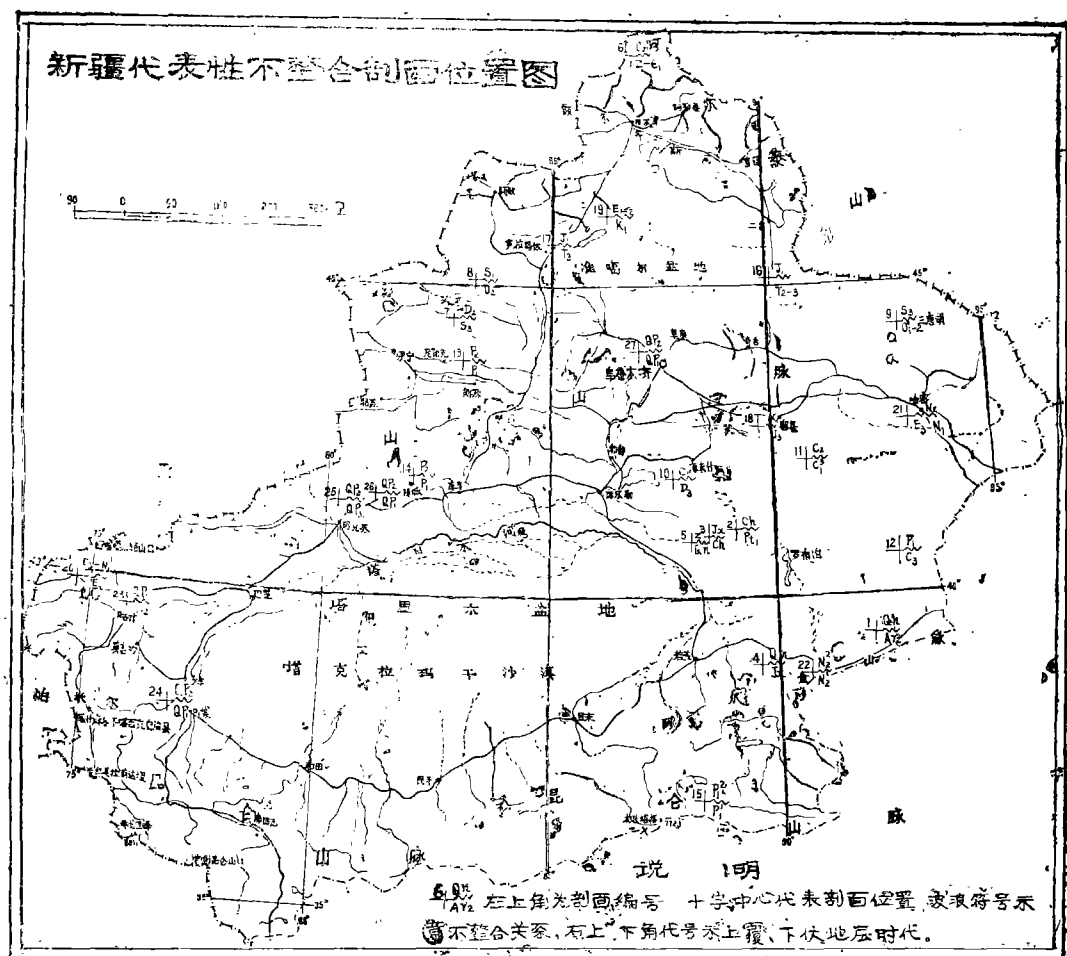
五台旋回以库鲁克塔格辛格尔村附近,达格拉格布拉克群(Pt_1)和兴地塔格群(ch)不整合(图中2)所代表的辛格尔运动为其主褶皱幕。这一运动在昆仑山五其等地也见有遗迹。伴随运动有中酸性岩浆侵入活动和区域热动力变质作用。在库鲁克塔格形成中压相系低绿片岩—低角闪岩相之变质岩。

库鲁克塔格地区达格拉格布拉克群为花岗片麻岩、贯入片麻岩、石榴石黑云母斜长片麻岩、眼球状斜长片麻岩、绿泥石石英片岩、角闪片岩、石英岩和大理岩等,其上被兴地塔格群不整合覆盖。

在《新疆大地构造图》上划归五台旋回的变质杂岩有:柯坪、南天山地区的阿克苏群,以及西昆仑山未命名的下元古界。

五台旋回侵入岩仅见于库鲁克塔格西段。主要为片麻状、眼球状构造发育的花岗岩、二云母花岗岩、白云母钾质花岗岩,以及石英闪长岩、花岗闪长岩、角闪石黑云母斜长花岗岩。岩石化学分类属铝过饱和系列,以 SiO_2 过饱和和碱性岩石为主。 SiO_2 、 K_2O 、 Na_2O 偏高, CaO 偏低,且有 K_2O 普遍高于 Na_2O 为特点。

④ 库鲁克塔格的达格拉格布拉克群曾定为太古界,1984年编新疆(1:200万)地质图重新厘定为下元古界,并将达格拉格布拉克群与兴地塔格群之间的不整合含义改为下元古界与长城系之间的构造运动。故现在仅阿尔金山有阜平群。



五台旋回是塔里木古陆核范围扩大的一个十分重要的阶段。它也是库鲁克塔格、西昆仑山等地区形成沉积变质型铁矿的成矿时期。

(三) 中条旋回 (兴地旋回)

中条旋回以库鲁克塔格兴地一带, 兴地塔格群 (ch) 与爱尔基干群 (Jx) 不整合 (图中 3) 所代表的兴地运动为其主褶皱幕。这一运动在阿尔金山、西昆仑山等地均见有遗迹。

在铁克里克该期花岗岩体中, 及托赫塔卡鲁木山北端该期花岗闪长岩中获铷锆法同位素地质年龄 15.2—15.4 亿年, 基本代表了该期构造—地热事件。

库鲁克塔格的兴地塔格群, 主要由片岩、片麻岩、混合岩、千枚岩类岩石组成, 夹石英岩透镜体或薄层, 大理岩一般呈夹层出现, 地层三分现象明显: 下部以片麻岩为主, 次为片岩; 中部以大理岩和片岩互层为基本特征或者以大理岩为主体; 上部以片岩为主, 次为片麻岩夹大理岩。有时上部以石英岩为主。

在大地构造图上划归中条旋回的变质杂岩, 还有西天山的特克斯群、北山、库鲁克塔格的星星峡群, 昆仑山、阿尔金山地区的巴什考供群、喀喇昆仑山北坡的甜水海群等。

中条旋回侵入岩见于西昆仑山和阿尔金山塔什达坂—巴什库尔干一带。基性—超基性岩

类在西昆仑山为纯橄岩、斜辉橄榄岩、辉长岩。在阿尔金山为斜辉辉橄岩型、单辉杂岩—纯橄岩型、斜辉橄榄岩—斜辉辉橄岩型。岩石化学分类属正常系列, m/f 值西昆仑山为5.8—10.9, 阿尔金山为10—12, 基本上均属镁质超基性岩。酸性岩类在西昆仑山为片麻岩状、条带状构造发育的花岗岩、黑云母斜长花岗岩、花岗闪长岩。阿尔金山为斜长花岗岩、黑云母斑状花岗岩、黑云母石英闪长岩。西昆仑山岩石化学分类属钙碱性系列, 以 SiO_2 过饱和和偏碱性—弱碱性岩石为主, 并以 SiO_2 、 K_2O 偏高, 而 Na_2O 偏低为特征, 阿尔金山岩带主要属正常系列, 次为铝过饱和系列, 有 SiO_2 偏低的特点。

中条旋回对塔里木古陆核进一步扩大, 致使塔里木准地台的形成意义重大。中条旋回也是库鲁克塔格—阿拉塔格地区沉积变质型铁矿的又一个成矿时期。

(四) 武陵旋回(阿尔金旋回)

武陵旋回以阿尔金山平洼沟、乱石山以南塔昔达坂群金雁山组(Jx)与索尔库里群乱石山组(On)不整合(图中4), 所代表的阿尔金山运动为其主褶皱幕。这一运动在西天山也见有遗迹。

塔昔达坂群以碳酸岩为主夹少量碎屑岩。共分五个组, 其顶部金雁山组以厚层块状灰岩、结晶灰岩为主夹少量千枚岩、板岩、石英砂岩及砾岩透镜体, 产极丰富的叠层石。

划归武陵旋回的地层还有: 西天山的科克苏群、库鲁克塔格的爱尔基干群、东库鲁克塔格和北山的卡瓦布拉克群。

武陵旋回早期塔里木准地台解体, 喀喇昆仑和西昆仑与塔里木分开, 在西昆仑一带遭受广泛的海侵, 并沉积了蓟县系一套细碧角斑岩为主的优地槽型建造。蓟县纪末期的武陵运动使西昆仑褶皱隆起, 古塔里木地台大部分已经固结。

(五) 扬子旋回(塔里木旋回)

扬子旋回是元古代末的一个构造旋回。代表性地区为库鲁克塔格。以帕尔岗塔格群(On)与震旦系贝义西组不整合(图中5)为主褶皱幕。另外还包括震旦系内部冰碛层之间五次震荡性运动——库鲁克塔格运动和震旦纪末期大面积抬升性质的运动——柯坪上升。

帕尔岗塔格群下部为碎屑岩建造, 以千枚岩化泥岩、砂岩、粉砂岩和石英岩为主; 上部为碳酸盐建造, 以结晶灰岩、大理岩和硅质白云岩为主, 夹少量碎屑岩。

划归扬子旋回的还有: 西天山的库什台群, 昆仑—阿尔金山的索尔库里群, 以及库鲁克塔格、柯坪、天山的震旦系冰碛岩^①。

扬子旋回侵入岩主要见于西天山、库鲁克塔格西段和阿尔金山。以中酸性岩类为主, 有少量基性岩类。基性岩类主要为橄榄辉绿岩、辉石岩和辉石闪长岩。中酸性岩类主要有似斑状角闪黑云斜长花岗岩、似斑状斜长花岗岩、似斑状二长花岗岩、云母二长花岗岩和闪长岩。基性岩类岩石化学分类属铝过饱和系列, 以 SiO_2 不饱和的岩石为主; 中酸性岩类多属铝过饱和系列, 正常系列次之, 以 SiO_2 过饱和碱适度或过碱性岩石为主, 而且具有 SiO_2 、 K_2O 、 Na_2O 按侵入次序依次递增的规律, 并有 K_2O 高于 Na_2O , 即向碱性过渡的特点。

经塔里木运动, 塔里木准地台大部固结, 后经库鲁克塔格运动、柯坪上升, 塔里木地台最终形成。塔里木地台的形成演化历史与扬子准地台十分相似。扬子旋回是新疆地壳变动史

① 震旦系为扬子旋回克拉通阶段的产物。

上一次重要的转折点, 在此之后, 塔里木准地台, 以及其周围活动性质的古地槽一并转变为稳定的地台(这时地台范围较大, 它包括了昆仑山、天山的一部分)。

扬子旋回产生了较强烈的区域热动力变质作用, 形成中压—低压变质相系的低绿片岩—低角闪岩相变质岩。

古塔里木地台是我区最重要的工业磷矿产区, 而柯坪上升时期是扬子旋回重要的磷矿形成时期。

(六) 兴凯旋回(喀纳斯旋回)

兴凯旋回在新疆过去没有发现, 系本次编图首次划出。以阿尔泰山喀纳斯地区东锡勒克组(O_3)与震旦系—下寒武统不整合为主褶皱幕(图中6)。

兴凯旋回的典型地区在佳木斯兴凯湖南东, 主褶皱幕发生在早、中寒武世之间, 那里震旦纪—早寒武世陆源—碳酸盐岩冒地槽型沉积被中寒武统磨拉斯不整合。兴凯旋回是中亚—蒙古地槽系中一个重要的构造旋回。佳木斯隆起和额尔古纳褶皱系是其重要产物。从兴凯运动形成苏联小兴安岭震旦系与下寒武统组成南北向紧密褶皱的特征来看, 新疆喀纳斯地区也有类似特征, 即北起苏联境内的叶尼塞河、南经友谊峰, 穿过我国北部萨尔喀米尔有一条南北向的隆起, 最突出的是萨尔喀米尔山震旦—早寒武世地层组成一系列南北向的褶皱和断裂、并沿褶皱轴部伴有中—酸性侵入岩体产出。这一南北向构造带, 就是喀纳斯运动的产物。

震旦—下寒武统, 在喀纳斯地区为: 灰绿色夹紫色细砂岩、泥质粉砂岩。下部具韵律式互层, 一般未变质、部分为变质砂岩相, 含震旦—早寒武世微古植物。其上被上奥陶统东锡勒克组杂色中—酸性火山岩夹结晶灰岩、粉砂岩、砂质泥岩等浅海相地层不整合其上。

兴凯旋回在阿尔泰山最北部形成了兴凯褶皱—喀纳斯隆起, 它的盖层为上奥陶统、下泥盆统沉积。

(七) 加里东旋回

加里东旋回的时限为中或晚寒武世—志留纪末。最主要的运动发生在志留纪末, 以西天山婆罗科努地区中泥盆统广泛超覆不整合在上志留统或奥陶系之上的婆罗科努运动为代表(图中7)。在东准噶尔见阜南巴斯套组(D_1^2)不整合覆盖在侵入于中—上志留统(含Turraella)花岗闪长岩之上; 在西准噶尔南部见库鲁木迪组(D_2)与玛依拉山群(S_{2-3})不整合。这都是晚加里东旋回的表现。

加里东旋回另外一次重要构造运动可能发生在中奥陶世末或晚奥陶世末。即西准噶尔科克沙依组(O_2)与恰尔杂也组(S_1), 东准噶尔荒草坡群(O_{1-2})和考克塞尔盖组(S_3)不整合接触所代表的艾比湖运动(图中8、9)。精河县以南呼独克达坂组(O_3)与库茹尔组(S_1)不整合, 所代表的精河运动。西昆仑山、喀喇昆仑山隆起带上往往缺失晚奥陶世沉积, 都是早加里东旋回的范畴。

加里东旋回侵入岩仅见中、晚期。中期的基性—超基性岩类仅见于西准噶尔, 为辉长岩、斜辉橄榄岩、纯橄榄岩。中—酸性岩类则广泛分布; 阿尔泰山为黑云母斜长花岗岩, 东准噶尔为黑云母花岗岩、富斜花岗岩, 库鲁克塔格为角闪辉绿岩、闪长岩、花岗闪长岩, 西昆仑为石英二长岩、花岗闪长岩。基性—超基性岩类属正常系列, MgO 含量高达50—60%,

m/f值为6—13,属镁质超基性岩。从铝饱和系数小于1,铬尖晶石属铁铝铬铁矿来看,属低铝型纯橄榄岩—斜辉辉橄岩组合;中—酸性岩类,在阿尔泰、东准噶尔属铝过饱和系列,岩石多为碱性,以 SiO_2 饱和, Na_2O 高于 K_2O 为特点。库鲁克塔格为正常系列,以贫 SiO_2 、 K_2O ,高 CaO 、 TiO_2 为特征。晚期仅有中—酸性岩类。在库鲁克塔格、哈尔克他乌南坡为黑云母花岗岩、似斑状角闪花岗岩、片麻状斜长花岗岩、英云闪长岩、花岗闪长岩。西昆仑山、东准噶尔为花岗岩、花岗闪长岩、石英闪长岩。阿尔金山为花岗闪长岩、斑状角闪黑云母花岗岩。岩石化学分类,在库鲁克塔格、南天山以正常系列为主, K_2O 高于 Na_2O ,系碱性花岗岩为主。东准噶尔、西昆仑山属铝饱和系列,并以 SiO_2 过饱和或弱过饱和富碱性岩石为主。西昆仑山 Na_2O 、 K_2O 含量较高,且以 K_2O 高于 Na_2O 为特征。

在西昆仑山库地石英二长岩中获有同位素地质年龄5.17亿年,在阿尔金山玉树普阿勒塔格花岗岩体中获有同位素地质年龄4.27亿年^①,基本代表了该期两次运动的年代。

加里东旋回依据中陶奥世末或晚奥陶世末构造运动将其进一步分为:早、晚两个亚旋回,其中以后者最重要。早加里东亚旋回产生区域动力变质作用,在东准噶尔形成低绿片岩相变质带。晚加里东亚旋回较广泛的产生埋变质和区域热动力变质作用,在东准噶尔形成葡萄石—绿纤石相、蓝片岩相变质岩。在天山形成低绿片岩—低角闪岩相变质岩。在昆仑山形成绿片岩相变质带。

加里东旋回对于古塔里木地台的解体,昆仑山、天山、准噶尔进入地槽发展阶段;同时使阿尔泰的青河—哈龙复背斜,天山的婆罗科努复背斜演化为加里东褶皱带,都具有十分重要的意义。加里东旋回对阿尔泰山、南天山泥盆系底部铁矿层的形成有一定的控制作用。

(八) 华力西旋回(天山旋回)

华力西旋回系指早泥盆世至二叠纪的构造旋回。张良臣等(1976)将天山运动,改称“天山旋回”。尹赞勋(1978)、胡冰、张良臣(1978)、罗发祚(1979)等,根据天山是我国典型的华力西地槽褶皱系,并可见8、9个褶皱幕,故再次建议将天山的华力西运动命名为“天山旋回”。在《新疆大地构造图》上,我们将华力西旋回分为早、中、晚、末四期,分别以泥盆纪末、早石炭世末、晚石炭世末和早二叠世末的构造运动为其上限。

1. 早华力西亚旋回:主幕发生于晚泥盆世末,以库米什南西破城子组(D_3)与干草湖组(C_1^2)不整合为代表(图中10)称其为库米什运动。在北天山西段温泉一带也见有该次运动的遗迹。另外,准噶尔泥盆系内部的几次构造运动,如塔黑尔巴斯套组(D_1^{1-2})与卓木巴斯套组(D_1^3),托浪格库都克组(D_1^3)与北塔山组(D_2),呼吉尔斯特组(D_2)与朱鲁木特组(D_3)不整合,都是华力西早期运动的表现。

2. 中华力西亚旋回:主幕发生于早石炭世末。以鄯善县南阿齐山一带雅满苏组(C_1^3)与底格尔组(C_2)不整合为代表(图中11),称鄯善运动。该次运动的遗迹在南天山为野云沟组(C_1^{2-3})与艾克提克群(C_2)不整合;在东准噶尔,石钱滩组下亚组陆相地层(C_2)不整合于巴塔玛依内山组(C_1^3)之上。另外,在准噶尔、西天山尚见有下石炭统内部的构造运动,都是中华力西运动的表现。该次运动不仅结束了准噶尔地槽的发展历史,而且影

① 文中所述同位素地质年龄,凡未作特殊说明者均为钾—氩法。

响甚广，在苏联、日本、越南都有所表现。

中华力西旋回是巩乃斯裂谷、恰尔隆—库尔浪裂谷、北山裂谷地槽形成大洋盆地的重要时期。

3. 晚华力西旋回：主幕发生于晚石炭世末，以北山地区因尼卡拉塔格组（ P_1 ）与盐滩组（ C_3 ）不整合为代表（图中12），称因尼卡拉运动。在南天山乌什一带，东准噶尔、伊犁等地都有该次运动的遗迹。另外，在博格达山尚见有中、上石炭统之间的构造运动，即祁家沟组（ C_2 ）与奥尔吐组（ C_3 ）平行不整合接触，都是晚华力西运动的表现。

受该次运动影响北天山大部分地区，南天山哈尔克他乌均由地槽转化为褶皱带。

4. 末华力西旋回：主幕发生于早、晚二叠世之间，以伊犁地区乌郎群（ P_1 ）与铁木里克组（ P_2 ）不整合为代表（图中13），称新源运动。南天山库尔干组（ P_1^2 ）与比尤勒包古孜群（ P_2 ）（图中14），以及准噶尔下茆茆槽子群（ P_1 ）与将军庙组（ P_2 ）不整合都是比较典型的。另外，东昆仑阿尔喀山碧云山组（ P_1 ）与喀尔瓦组（ P_2^2 ）（图中15），南天山小提坎里克组（ P_1 ）与库尔干组（ P_2^2 ）不整合也都是末华力西运动的表现。

华里西旋回侵入岩遍及全疆，以往习惯划分早、中、晚三个亚期。早亚期与早华力西构造旋回关系密切；中亚期受中—晚华力西构造旋回控制；晚亚期与末华里西旋回有关。这种构造旋回与岩浆旋回不完全吻合的现象有待今后解决，本文暂不变动。早华力西基性—超基性岩类，在南天山为斜辉辉橄岩和斜辉橄橄岩；阿尔金山为蛇纹石化纯橄橄岩；阿尔泰山为含古铜辉石角闪岩、云闪煌斑岩。岩石化学分类多数属正常系列和铝过饱和系列， m/f 值偏低，一般7—9，西准噶尔个别在3左右，均属镁质超基性岩，多数偏基性，仅阿尔金山岩带以 SiO_2 不饱和—弱饱和碱性岩石为主；阿尔泰山基性杂岩属正常系列，有CaO高、镁低的特点。中—酸性岩类主要为黑云母花岗岩、斑状花岗岩。昆仑山为黑云母二长花岗岩、二云母花岗岩和片麻状黑云母花岗岩、黑云母斜长花岗岩、花岗闪长岩。西准噶尔还有奥长花岗岩。岩石化学分类昆仑山岩带属正常系列，铝过饱和系列，为偏碱—强碱性岩石；西准噶尔岩带属铝过饱和系列，并以 SiO_2 过饱和，适度富碱性或弱碱性岩石为主，有 K_2O 高于 Na_2O 的特点。中华力西旋回侵入岩早期阶段基性—超基性岩类以斜辉辉橄岩、斜辉橄橄岩为主，次为二辉橄橄岩、纯橄橄岩、辉长岩、辉石岩。岩石化学分类属正常系列、铝过饱和系列， m/f 值，西准噶尔为7—17，东准噶尔、北天山7—10；除玛依勒岩带属低铝型斜辉辉橄岩组合外，其余均为高铝型含长超基性岩—斜辉辉橄岩组合。中—酸性岩类在东准噶尔为富斜花岗岩、斜长花岗岩、闪长岩。在阿尔泰山、北天山、西准噶尔地区为石英闪长岩、花岗闪长岩、斜长花岗岩。南天山为角闪黑云斜长花岗岩、似斑黑云母斜长花岗岩。中期阶段，阿尔泰山主要为混合岩化花岗岩，以黑云母斜长花岗岩、更长微斜混合花岗岩、黑云母中长混合花岗岩为主。天山、东准噶尔地区为黑云母花岗岩、黑云母二长花岗岩、斜长花岗岩、角闪花岗岩。昆仑山为黑云母斜长花岗岩、似斑状黑云母花岗闪长岩。晚期阶段，准噶尔西部为黑云母花岗岩；东部为钾质花岗岩、角闪正长岩。北天山为二长花岗岩、白云母花岗岩。南天山为钾质花岗岩。岩石化学分类，东准噶尔早期阶段属正常系列，为 SiO_2 过饱和，过碱—中碱性岩， Na_2O 普遍高于 K_2O 。中晚期阶段多为碱强烈过饱和系列，属 SiO_2 过饱和，碱量过饱和类型；西准噶尔，属铝过饱和系列，以 SiO_2 过饱和富碱和适度富碱岩石为主；天山具有

铝过饱和系列,向正常系列或碱性系列过渡的趋势,并以 SiO_2 递增, CaO 递减, K_2O 、 Na_2O 比例均衡或钠高于钾为特征。南天山富碱、富钾明显;昆仑山岩带属正常系列,和铝过饱和系列,以中碱性—碱性岩石为主, SiO_2 和 K_2O 偏高为特点;阿尔泰山为铝过饱和系列,过碱性岩石,钾含量明显升高,但以 SiO_2 饱和,贫碱岩石为特点。华力西晚期侵入岩,早期阶段为基性—超基性岩类。在西准噶尔为辉长岩、辉石闪长岩,北天山为橄榄岩、辉长岩、闪长岩组合。南天山、北天山为辉长辉绿岩为主的杂岩组合。且末—阿昌南为纯橄岩、含辉橄榄岩、蛇纹石化斜辉辉石橄榄岩。岩石化学分类除西准噶尔属铝过饱和系列, m/f 值8—13,以高铝型组合为主,其它地区以正常系列为主,以 SiO_2 饱和和适度,富碱或碱适量岩石为主,且具有高 SiO_2 、 TiO_2 、 CaO 和富碱的特点。中晚期阶段,无论准噶尔、天山、昆仑山均以偏碱性花岗岩为特征。主要为黑云母花岗岩、黑云母斜长花岗岩、二云母花岗岩、钾质花岗岩、霓石钠铁闪石花岗岩、碱性长石花岗岩、二长花岗岩、正长岩、霓辉正长岩等。岩石化学分类属铝过饱和系列、正常系列, SiO_2 过饱和,碱适度—过碱性岩石为主,相当碱性花岗岩或碱土花岗岩类型, K_2O 含量偏高为特点。

华力西旋回伴随岩浆活动有过三次超基性岩浆上侵,四次基性—碱性或酸性岩浆侵入,火山喷发旋回达9次之多,产生有6次区域热动力变质作用、或埋藏变质作用。在天山花岗岩类岩石中获有同位素地质年龄分别为350、355—262和258—221百万年;在西准噶尔花岗岩类岩石获有同位素地质年龄分别为394、320和239—226百万年;在昆仑山获得同位素地质年龄347—344和336—286百万年;在阿尔金山获有同位素地质年龄298—274百万年;在阿尔泰山获有同位素地质年龄262—224百万年。基本代表了该期构造运动的年代。

华力西运动之后,准噶尔、天山、昆仑山基本构造格架已经形成,它们同属华力西褶皱系,以塔里木地台为间隔,北部属天山—兴安褶皱区。南部属昆仑—秦岭褶皱区。华力西末期造山运动之后,除喀喇昆仑和松潘—甘孜演化为印支、燕山地槽外,几乎所有的地槽系全部褶皱回返,从而使西伯利亚陆壳与中国陆壳连成一体,古亚洲业已形成。

(九) 阿尔卑斯旋回

早在1945年黄汲清将中国的阿尔卑斯旋回划分为印支、燕山和喜马拉雅亚旋回。1979年全国(1:400万)大地构造图沿用了这一划分,我们认为这一方案非常适合新疆实际情况。

1. 印支旋回:发生在三叠纪后期,以东准噶尔卡拉麦里地区,小泉沟群(T_{2-3})与八道湾组(J_1)不整合(图中16),所代表的卡拉麦里运动为主幕。在西准噶尔郝家沟组(T_3)与八道湾组(J_1)不整合也较典型(图中17)。在喀喇昆仑龙山组(J_2)一套浅海—滨海相碳酸盐广泛超覆不整合在海相碳酸岩、细碎屑岩组成的浊流相克勒青河群(T_3)之上等等,都是印支运动的表现。

印支旋回侵入岩仅出露于喀喇昆仑和公格尔—桑株地区。主要岩石类型为闪长花岗岩、二长花岗岩。岩石化学分类属铝过饱和系列,以 SiO_2 过饱和,弱碱性岩石为主,并以 FeO 和 CaO 偏高为特征。在昆仑山花岗岩中获有201—208百万年的同位素地质年龄,基本代表了该期构造运动年代。该旋回在喀喇昆仑山引起区域动力变质作用,使三叠系产生低绿片岩相千枚岩—板岩级的变质。

印支旋回形成的松潘—甘孜褶皱系已延入我区木孜塔格一带。另外,喀喇昆仑山北坡玉

龙喀什河上游也属印支褶皱带。

2. 燕山旋回：燕山旋回是根据发生在侏罗纪、白垩纪时期的强烈构造运动而确定的。在准噶尔盆地、塔里木盆地、吐鲁番—哈密盆、伊犁盆地、托云盆地均见有2—3幕构造运动。根据现有资料进一步分为早、晚两个亚旋回。

(1) 早燕山亚旋回：该亚旋回发生在侏罗纪中—晚期。以鄯善县火焰山、红山一带喀拉扎组(J_2^2)与三十里大墩组(K_1)不整合(图中18)所代表的火焰山运动为主幕。另外在东西准噶尔、乌鲁木齐附近也可见到这次运动的遗迹。

早燕山亚旋回，在区内绝大部分地区均为陆相沉积，仅喀喇昆仑为海相、海陆交互相沉积。主要岩性为碳酸盐、碎屑岩，产菊石、层孔虫、珊瑚、腕足、瓣鳃等。上侏罗统红旗拉甫组沉积之后，喀喇昆仑有一短时期隆起，全区缺失下白垩统沉积，直接由上白垩统铁龙滩群覆盖不整合其上。

(2) 晚燕山亚旋回：主幕发生于晚白垩世末。以乌尔禾、莫索湾一带艾里克湖组(K_2)与红砾山组(E_{1-2})不整合为代表(图中19)，称之为准噶尔变动。

晚燕山亚旋回以陆相沉积为主，如艾里克湖组为河流相石英砂岩夹砂质泥岩，含脊推动物及介形类化石。海相地层仅分布在喀喇昆仑山，命名为铁龙滩群，为一套浅海—滨海相，含瓣鳃、头足、腕足类化石的碳酸盐岩、碎屑岩建造。

燕山旋回在我国东部无论岩浆侵入活动、或是火山喷发活动都很强烈，并以此为重要特征。新疆燕山期火山喷发活动仅在喀喇昆仑山、吐鲁番—哈密盆地、克拉玛依等地见有少量侏罗纪酸性和基性火山岩。岩浆侵入活动则广为存在，阿尔泰山为二云母花岗岩、白云母花岗岩、电气石白云母花岗岩、方解石花岗岩。昆仑山为黑云母二长花岗岩、花岗闪长岩、黑云母闪长岩，以及石英斑岩、钾长花岗斑岩。岩石化学分类属铝过饱和系列和正常系列，以 SiO_2 饱和、近饱和、弱碱—过碱性岩石为主。在阿尔泰山以 SiO_2 明显升高而区别于其它旋回的花岗岩类岩石。

在阿尔泰山该期花岗岩中，获有同位素地质年龄189—86百万年；在祁曼塔格花岗岩体中获有同位素地质年龄189—157百万年，基本代表了该旋回的地质年代。

经燕山运动最后一幕，喀喇昆仑燕山地槽褶皱回返，结束地槽发展史。早燕山旋回在我国东北、华北地区都是主要成煤期，在新疆早燕山旋回则是最重要的成煤期。

3. 喜马拉雅旋回：喜马拉雅旋回的下限，新疆地区资料表明应划在晚白垩世末，从晚白垩世末—现在，区内发生了五次重要构造运动：(1) 乌恰运动，发生于渐新世末，表现为克孜洛依组(E_3-N_1)与喀什群(E)不整合(图中20)。(2) 哈密运动，发生于中新世末，表现为桃树园组(E_3-N_1)与葡萄沟组(N_2^2)平行—角度不整合(图中21)。(3) 库姆库勒运动，发生在上新世内部，以东昆仑上油砂山组(N_1^1)与狮子沟组(N_2^2)不整合为代表(图中22)。(4) 喀什运动，发生于上新世末，以阿图什组(N_2)与西域组(QP_1)不整合为代表(图中23)。(5) 西域运动，发生于早更新世末，表现为天山南北麓、昆仑、阿尔金山前，明显可见下更新统(QP_1)与中更新统(QP_2)之间的不整合接触关系。(图中24、25、26、27)。

渐新世末、中新世末两次构造运动划归早喜马拉雅亚旋回。是印度大陆与亚洲大陆发生强

烈碰撞的构造运动。在喀喇昆仑和昆仑山前表现为古新一始新统为海相沉积,渐新世以后转为陆相沉积,此次运动使特提斯洋最后消失。

上新世内部,上新世末,早更新世末三次构造运动划归晚喜马拉雅旋回,主幕发生在上新世一早更新世,经过晚喜马拉雅旋回,昆仑山、喀喇昆仑山、天山剧烈抬升,在昆仑山前,天山南北麓形成下、中更新统巨厚的磨拉石建造。

喜马拉雅岩浆侵入活动,在托云地区见有碱性辉长岩(v_1^1)侵入早白垩世地层,在柯坪地区发现有正常碱性辉长岩墙侵入上新统阿图什组。东昆仑第三纪火山岩发育,在鲸鱼湖获有同位素地质年龄为69百万年的基性火山岩。第四纪火山岩在昆仑山地区很发育,于田阿什库勒—木孜塔格集中分布。更新—全新统普遍分布有玄武岩流和一系列保存完好的火山机构,喷发中心达八处之多,熔岩复盖面积200多平方公里。可以肯定喜马拉雅旋回,在新疆活动广泛而强烈,对造成现代复杂地貌景观作用显著。

喜马拉雅山旋回与石油的形成关系密切,就目前情况来看,储油构造多为古—中新世地层组成的长垣状背斜、短轴背斜及穹窿构造等。因此,尽管生油条件是复杂的,但喜马拉雅退回对石油及天然气的运移起重要作用。

本文在前人研究的基础上首次全面、系统的收集和研究了新疆11期32幕构造运动资料,进一步划分了前寒武纪的阜平—扬子旋回,提出了兴凯旋回在新疆的表现,对加里东旋回—阿尔卑斯旋回在新疆各地的构造遗迹进行了详细论述,并对各构造旋回的特征、地质历史作用进行了初步探讨,这些粗浅的看法或许有助于新疆大地构造的研究。草成此文,旨在与广大地质工作者共同商讨新疆大地构造旋回的划分,以及对它们的历史作用进行分析研究。文中不妥之处,恳请指正。

参 考 文 献

- [1] 黄汲清、任纪舜,1980,中国大地构造及其演化。科学出版社。
- [2] 李廷栋,1982,中国构造运动期序和构造发展阶段。中国区域地质,第一期。地质出版社。
- [3] 孙殿卿、崔盛芹,1980,略论中国主要地壳运动。国际交流地质学术论文集(1)。地质出版社。
- [4] 任纪舜、姜春发等,1980,中国大地构造及其演化。国际交流地质学术论文集(1),地质出版社。
- [5] 新疆地质局编写组,1978,中国天山地质构造特征。国际交流地质学术论文集(1),区域构造、地质力学。地质出版社。
- [6] 曾亚参、朱星南、王功格,1983,论天山旋回有关的若干问题。新疆地质,第1期。

