

CHANGCHUN COLLEGE OF GEOLOGY

1952

1992



长春地质学院建院 **40** 周年

科学研究论文集

(矿产地质)

吉林科学技术出版社

长春地质学院建院40周年
科学研究论文集

（矿产地质）

长春地质学院 科研处 编
学报编辑室

吉林科学技术出版社

序 言

长春地质学院是应国家经济建设之急需，在新中国成立伊始之时首批创建的一所新型地质大学。这所大学与共和国共命运。整整40年的历程，使它成熟起来了。现在，长春地质学院正当壮年，精力充沛，血气方刚。它已经、而且仍将为国家、为民族做出自己的一份贡献。

学院成立至今，已为国家输送了2.8万名专业人才，遍及全国各地。这些毕业生的绝大多数，已先后成为地质战线上的生产、科研、教学和管理骨干。有些人，因社会发展的多样化需要而转入其他行业。尽管所用并非所学，他们也大都成为该行业不落人后的中坚。长春地质学院毕业生的这些实际优良表现，就是对学院办学40年来所作的一个总体评价。这是一个特别值得我们珍视的客观肯定。对此，我们每一位在校工作过和正在校工作的人，都深深地引为自豪。

高等教育应主动适应经济和社会发展的需要。长春地质学院正是在这种主动适应的过程中，发展并壮大了自己。经过多年的努力，我们已经成功地实现了两个重要的转变。本来只有8个专业的单科性地质学院，逐步转变为拥有20多个专业，以地学为中心，以工为主，理工文管兼备的高等学府。培养的人才，从单一层次、面向单一工业部门，发展为多层次、多规格，以满足全行业、全社会之需。学院与工业部门的联系扩大了，增强了办学的活力。学院的国际交往也大有发展，提高了学院的国际知名度。学院没有辜负国家授予的重点大学的称号。正是基于这种原因，学院的英文译名为“Changchun University of Earth Sciences”，实在是名符其实的。

而今在我们共庆我院不惑之年到来之际，广大教职工总结一下几年来的工作结果，汇集成这套论文集。尽管由于时间紧迫以及工作程度和水平所限，论文集还不尽人意。但它必将激励我们进一步奋发进取，在今后的工作中夺取更高水平的成果，为我国地质事业的发展做出应有的贡献。

改革开放的大好形势，为学院的发展提供了一个难得的机会。学院在完成了《七年发展规划》（1984~1990）之后，又审慎地编制了“八五”期间的《五年发展计划》（1991~1995）。具有“刻苦、求实、团结、创新”院风的长院人，信奉的哲学是“有志者，事竟成”。全院师生员工对《五年发展计划》的实施，抱有充分的信心。我们历来把困难视为一种挑战。知难而上，才更适合于地质学家的性格。等到学院50周年大庆即2002年之时，我们有理由期望：我院不仅要跻身于国内知名大学之林，而且要在国际同类大学中，占有一席之地。

张昭佳

1992年7月10日

目 录

构造地质

冀东金厂峪—太平寨太古宙高级变质区深部构造相韧性变形带形成与演化

.....	杨振升等 (3)
辽吉岩套中的褶皱推覆体.....	刘俊来等 (10)
太古宙变质杂岩中进化动力变质带——一种新类型的韧性变形带.....	刘正宏等 (16)
龙江岩系是构造混杂岩.....	曹 喜等 (23)
大青山—乌拉山地区韧性剪切带及其在地壳调整中的意义.....	于海峰等 (29)
塑变岩——招远金矿受韧性剪切带控制的标志.....	马志红 (34)
佳木斯—伊通后造山裂谷的特征及演化.....	薛林福 (41)
中朝板块东部巨型羽状断裂体系的组成及其基本地质特征.....	张宝政等 (48)
论热点环形构造.....	刘占声等 (56)
剪切带的遥感图像特征研究.....	刘允良等 (62)
金矿的形成条件及构造控矿规律——以京北金矿床为例.....	高嘉瑞等 (69)
全球性北东和北西向系列构造成因的理论分析和实验研究.....	王成金 (77)
新疆达尔布特河普查区成矿构造应力场与地球化学场的关系.....	常文志 (82)

矿床

吉林放牛沟多金属矿床成因模型.....	黄薰德等 (89)
韧性剪切带金矿：塑性流动与差异性再活化——兼论变质改造成矿.....	刘连登等 (96)
辽东半岛早元古宙海底喷气成矿作用与硼矿床——以砖庙硼矿区为例	彭齐鸣等 (103)
论辽吉古裂谷中的辽吉型铅锌矿床.....	李守义等 (111)
海城—大石桥一带超大型菱镁矿矿床.....	李绪俊等 (120)
四川攀西超大型 V、Ti、Fe 矿床成矿模式.....	杨天奇 (128)
碱性岩浆成矿作用及某碱性杂岩区的成矿条件分析.....	朱连兴等 (135)
新疆且干布拉克超大型蛭石矿床地质及成因.....	迟实福 (142)
舒兰断陷盆地中的粘土资源研究.....	刘 万等 (150)
辽西红石地区金银多金属矿床地质特征及矿石物质成分研究.....	张 渊 (156)

矿产预测

现代矿产预测的理论、方法及发展趋势.....	王世称等 (165)
试论矿床模式及其在矿产勘查中的作用.....	许亚光 (172)
吉林二道甸子金矿矿体变化性研究及矿体预测.....	杨言辰等 (176)
团结沟金矿区外围大比例尺成矿预测研究.....	吴国学等 (183)
松辽盆地扶余油层油气聚集规律的探讨.....	杨 光等 (191)

大兴安岭中南段锡多金属矿床成矿地球化学特点及其成矿模式·····	李鹤年(197)
大兴安岭地区花岗岩黑云母矿物地球化学特点及其成因意义·····	朱钟秀等(205)
大兴安岭中南段含锡花岗岩地球化学特征及判别标志·····	郝立波等(212)
新疆和硕破城子地区花岗岩 (γ_4^{2b}) 含矿性评价·····	叶松青等(218)
内蒙古浩布高银锡多金属矿床成矿岩体地球化学及成矿作用·····	段国正等(225)
延边东部侏罗纪安山岩系的地质地球化学特征及成因探讨·····	潘丽敏(232)
新疆哈图金矿区地球化学特征及深部矿体预测·····	仲崇学(238)
成矿信息论与大比例尺地磁模拟在金矿预测中应用·····	刘安洲(245)
岩石中的金在热液流体中行为实验研究·····	贾叶飞等(252)
矿床优选的层次排序方法·····	高福山(258)

Contents

Formation and evolution of the ductile deformational zones of deep tectonic facies in archaean high metamorphosed area in Jinchangyu-Taipingzhai, Eastern Hebei Province	Yang Zhensheng, Sun Zhongshi (3)
Fold nappes in liaojitite region.....	Liu Junlai, Yu Baoxiang (10)
Progressive dynamic metamorphic belts in archaean metamorphic complex — a new type of ductue-deformation belts	Liu Zhenghong et al (16)
Longjiang complex, Tectonic melange.....	Cao Xi, Zhang Xingzhou (23)
Ductile shear zones on Daqingshan-Wulashan region and its significance in Crust Adjustment.....	Yu Haifeng, Sun Deyu, Ye Zhenhua (29)
The rock associated with plastic deformation:a guide to Zhaoyuan gold deposit controlled by ductile shear zone.....	Ma Zhihong (34)
The featurns and evolution of Jiamusi—Yitong post orogenic rifts	Xue Linfu (41)
The composition of a gigantic feathered fracture system and its foundational characters in east part of Sinokorean Plat	Zhang Baozheng, Yao Dehui, Li Shuanglin (48)
Discussing circular structure of thermal point	Liu Zhansheng, Zhao Wenji (56)
A study of remote sensing images of shear zones	Liu Yunliang, Wang Xiqing, Xing Lixin (62)
Gold mineralisation and tectonic role in gold concentration	Gao Jiarui, Wang Linxiang, Wang Yiqiang, Yang Yanchen (69)
Theoretical analysis and experimental research on the origin of the global NE & NW structural systems	Wang Chengjin (77)
Research on a mineralisation relationship between tectonic stressfield and geochemical field in Daerbuthehe area, Xinjiang, China	Chang Wenzhi (82)
The genesis model of pyrite-polymetallic deposit in Fangniugou, Jilin	Huang Xunde, Liu Shutian, Piao Shoucheng
.....	Zhang Xiaomin, Li Fushan (89)
Gold deposits related to ductile shear zones:plastic flow and differentiated remoblization——on metallogeny of metamorphic rejuvenation	Liu Liandeng, Yao Fengliang, Sui Yanhui, Dai Shibing (96)

- The early proterozoic submarine exhalation and resultant boron deposits,
eastern liaoning peninsula, China
.....Peng Qiming, Feng Benzhi, Liu Jingdang (103)
- On the liaoji type lead-zinc ore deposits formed in the Liaoji palio-rift
..... Li Shouyi, Zhu Yongzheng, Wang Yi (111)
- Superlarge magnesite deposits in the Haicheng-Dashiqiao area, Liaoning
Province..... Li Xujun, Zhu Guolin (120)
- Metallogenic model of a superlarge V and Tibearing iron deposit in the
Panxi area, Sichuan Province..... Yang Tianqi (128)
- Metallogenetic processes of alkalic magma and analysed metallogenetic conditions
of some alkalic complexes province..... Zhu Lianxing, Ran Qingchang (135)
- Geological and genetic of special extensive roseite deposits in the kuruktag
region, Xinjiang Chi Shifu (142)
- Investigation into clay sources in Shulan fault basin
.....Liu Wan, Wang Yujie, Zhang jun, Li Zhongmin, Sun Hongbo (150)
- Geological and mineralogical research of the Hongshi Au-Ag-multimetal deposit
in west Liaoning ProvinceZhang Yuan, Yao Fengliang (156)
- Modern theories, methods and developing trend of mineral deposits prediction
.....Wang Shichen, Xiao Keyan, Xiu Yaguang (165)
- Mineral deposit models and its function on the mineral product exploration
..... Xu Yaguang (172)
- Study on variation of grade and blind ore body prospecting of crisis gold
mine of erdaodianji, Huadian, Jilin..... Yang Yanchen, Liu Penge (176)
- Study on large scale mineral resources prognosis of out area of Tuan Jie
Gou gold field..... Wu Guoxue, Sun Fengxing, Zhang Yonghua (183)
- The study on the accumulation of oil and gas in the fuyu reservoirs of
Songliao basin..... Yang guang, Liu Zhaojun, Liu Wanzhu (191)
- Geochemical characteristics and metallogenetic model of tinpolmetallogenetic
deposits in the Daxinganling Li Henian (197)
- Geochemical characteristics and genetic signification of biotite of granites
in midsouth of Daxinganling
..... Zhu Zhongxiu, Zhang Peiping, Wang Wenzheng (205)
- Geochemical characteristics and discrimination of tin-bearing granits in
the midsouth of the Daxinganling district
..... Hao Libo, Duan Guozheng (212)
- The appraisal on mineralized potentiality of the granite (Y_4^{2b}) in pochengzi
area, Xin jiang..... Ye Songqing, Liu Penge (218)
- Geochemistry and mineralization of Haobugao Ag-Sn polymetal ore

deposits, inner Mongolia	Duan Guozheng, Sun Guoliang (225)
Study on the geochemistry and genesis of jurassic andesites in the north— eastern of Yanbian.....	Pan Limin (232)
Geochemical characters and predication of deep-buried orebodies in Ha Tu gold Mining area, Xin Jiang	Zhong Congxue (238)
Metallogenic information theory and large scale geomagnetic modeling and their application in gold deposit prediction	Liu Anzhou (245)
Experimental research on behavior of gold from rocks in hydrothermal fluid	Jia Yiefei, Lin Erwei (252)
The analytical hierarchy process on geodepositgical	Gao Fushan (258)

构造地质

冀东金厂峪—太平寨太古宙高级变质区深部构造相韧性变形带形成与演化

杨振升 孙忠实

(地质系)

对高级变质区中广泛发育的长英质片麻岩原岩性质的认识,长期以来一直认为它们的原岩是长石杂砂岩、钙碱性火山岩等变质沉积~火山岩。自从V.R.McGregor(1973、1979) D.Bridgnater等(1984)及J.S.Myers(1986)等格陵兰地质学家对格陵兰高级变质区地质研究工作提出,组成该区长英质片麻岩主体上是由两套均一的英云闪长岩和花岗闪长岩经受变质变形而形成的阿米索片麻岩和努克片麻岩以来,引起关心早期地球历史和下部地壳地质作用的地质学家的密切关注。从70年代中期以来至今国际地质对比计划所设立的项目中,如“太古宙地球化学”(1975~1984),“变质作用与地球动力学”(IGCP-235)等的研究工作已获得许多重要进展。我国学者对中国境内太古宙岩石发育区中长英质片麻岩原岩性质的认识直至80年代中期仍认为是以变质沉积~火山岩等变质或超变质作用的产物。直到80年代后期出版的有关著作中这一状况才发生转变(张秋生等1988,白瑾等1986),确认一些长英质片麻岩属古老英云闪长质和花岗闪长质的TTG岩系。但对于造成这些高级变质区的长英质片麻岩以及其中变质表壳岩包体内面状构造的成因,在研究上一直显得十分薄弱。

总之,对于地壳深部高压条件下所产生的韧性变形,无论是岩浆定位同构造期片麻理,还是次生片麻状条带构造形成,一直处于探索阶段。本文通过1985~1990年间对冀东遵化—迁西青龙高级变质区多年研究,以金厂峪—太平寨地区为例,对深部构造相韧性变形带形成及其演化问题作一探讨。

1 区域地质概况

金厂峪—太平寨高级变质杂岩区出露于华北地台燕山台褶带中部、冷口断裂以西至十八盘线形带之间。主要由一套太古宙麻粒岩相变质深成侵入岩和少量变质表壳岩组成。研究区面积达 $600\pm\text{km}^2$ (图1)。

变质深成侵入岩主要指原迁西群中的斜长麻粒岩,长英麻粒岩或长英质片麻岩等,

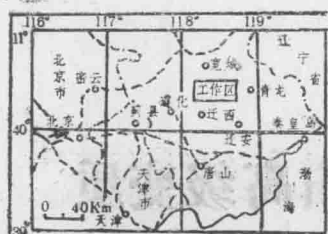


图 1 交通位置和工作范围图

经王安建、陈曼云 (1985~1987) 工作后认为, 该区出露岩石中的85%为紫苏花岗岩系 (现已被命名为太平寨片麻岩)。变质表壳岩以大小不等的包体分布在上述花岗岩系内, 主要岩石类型有石榴长英片麻岩、暗色麻粒岩和磁铁石英岩等, 约占岩石总量10%左右 (图2)。包体原岩多数为沉积~火山成因, 少数可能是脉体或深源包体。尽管本区岩石类型多, 形成时期和其成因不同, 但在各自岩石之上普遍发育有片麻状或条带状构造。经大比例尺填图及室内研究表明, 该面状构造大部分为深部构造相韧性变形作用产物。



图 2 金厂峪—太平寨麻粒岩相区构造样式图

2 深部构造相韧性变形带组成及分布特征

深部构造相韧性变形带主要是在高温、高压下,由粘塑性体经受构造变形而形成的一套构造形迹群(杨振升,1987)。该区这一套构造形迹群最早产生于变质表壳岩,相继出现于紫苏花岗岩系定位期,由韧性变形所形成的面状构造组成的卵形群体,最后在紫苏花岗岩系定位期后受区域应力作用形成线性带而告终。使区域总体构成卵形群与线性构造带呈交织图案(图2)。反映出本区深部构造相韧性变形带具多期性和构造样式与成因的多样性。

3 早期变质表壳岩内深部构造相韧性变形带组成及特征

表壳岩内深部构造相韧性变形带保存较好、特征明显,主要出露于老李家和黑石砬子两个卵形构造两端转折部位(图2—I、Ⅲ)。在总出露面积不超过 2km^2 的区域内,块状紫苏花岗岩系中的黑云石榴长英片麻岩和暗色麻粒岩等表壳岩包体内显示有清晰的深部构造相韧性变形特征。

黑云石榴长英片麻岩,在褶皱变形过程中形成明显构造置换条带(孙忠实,1990)。这些条带构造就是早期强变形作用形成的早期深部构造相韧性变形带。在递进变形中,条带状构造常形成明显的褶皱群。若从三个相互垂直断面上看,褶皱形态具有一般韧性剪切带中鞘褶皱的特点。在此过程中,尽管变质重结晶作用普遍发育,但反映变形显微组构却依然存在。在变形初期,原呈稳定平衡结构的高熔点矿物(辉石、石榴石和角闪石等)发生拆离,相互间彼此分开形成分离结构。随着变形强度加大,已发生分离矿物颗粒不断变小形成粒化结构。甚至紫苏辉石矿物也形成显微石香肠结构。最终使已变形和粒化矿物首尾相联形成矿物微条链状构造。在韧性变形中,矿物不仅形体发生变化,并同时相伴产生矿物化学成分有规律地变化。如在韧性变形弱带、中带和强带内分别对石榴长英片麻岩内各自矿物成分进行电子探针测试分析表明,当韧性变形产生于进化变质作用时,紫苏辉石矿物成分中 MgO 含量随变形增加,从21.661、22.294、22.369上升到22.835。 Al_2O_3 随变形增强从1.254、1.481、1.544至1.563。这些系统分析结果表明,紫苏辉石中 MgO 、 Al_2O_3 的含量有随变形加强,其含量有逐渐增加的总趋势。相反, FeO 含量则依次减少。石榴石与黑云母也表示出类似情况。斜长石 CaO 增加,而 SiO_2 含量减少。甚至在不同变形强度分带中,石榴石矿物中间与边缘化学成分也有同样规律可寻。在变形弱带、石榴石核部 MgO 为10.294,边部为9.265, $[\text{FeO}]$ 核部为29.333,边部为30.762;而在变形强带中,核部 MgO 变为9.743,边部为10.638, $[\text{FeO}]$ 核部为29.295,边部为26.612。特别是在变形强带中有矽线石、刚玉一类新生矿物形成,使变形前与变形后矿物共生组合及矿物化学成分发生一系列有规律的变化。经温压条件计算表明,变形初期到末期温度分别由 737°C 、 788°C 、 836°C 、 853°C 、 915°C 升高到 939°C (杨振升、范围传,1988、1990)。压力由 $0.88\sim 1.03\text{GPa}$ (陈曼云,1989)。若是由韧性变形产生退化变质作用时,矿物化学成分变化规律则出

现相反情况。而且把已发生进化变质或退化变质的变形矿物成分进行变质相投点,其成分点都落入麻粒岩相区(杨振升、孙忠实,1988)。

因此,上述不仅说明在变质表壳岩内有深部构造相韧性变形发生,而且在变形过程中,使温压条件在麻粒岩相范围内发生小幅度变化。

4 紫苏花岗岩系定位期韧性变形带组成及特征

紫苏花岗岩系定位期产生的韧性变形带从总体上看主要由片麻状、条带状构造组成卵形构造群。经研究表明,卵形构造群内面状构造的形成与紫苏花岗岩固态复合底辟侵位作用有关。

卵形构造群在研究区内,主要由老李家、苇子峪和黑石砬子三个卵形构造单体组成(图2—I、II、III)。在每个卵形构造中,条带产状倾向都表现为内倾,倾角较陡,多在 $65^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 之间。表明这些卵形构造群属同一期紫苏花岗岩侵位事件。紫苏花岗岩系岩石类型可进一步划分为4种(王安建,1988):紫苏石英闪长岩、紫苏斜长花岗岩、中粗粒紫苏花岗闪长岩及粗粒—巨晶紫苏花岗闪长岩。粗粒岩石分布于卵形体中间,而中粒岩石分布于卵形体边部。因此,初步认为该卵形构造群体是由紫苏花岗岩固态复合底辟侵位形成。较为有意义的是,紫苏花岗岩系中的岩石单位界线一律被片麻状和条带状构造穿切,这表明后者是在紫苏花岗岩系基本呈固态或准固态状态下,发生的与紫苏花岗岩系底辟定位伴生的韧性剪切变形作用的结果。

沿老李家卵形构造四周追索发现,能反映韧性剪切运动方向的构造要素大体上围绕工书台分布(图2—I)。根据暗色岩包体等受到剪切作用所指示的滑向都呈左行滑动,与剪切同时形成的不对称褶皱倒向和矿物线理二者倾向线水平投影都与卵形边缘相平行等,说明紫苏花岗岩尚未完全冷凝成固相体时,整体发生外环左行旋转的韧性剪切变形作用,同时紫苏花岗岩系内物质发生分异,从而产生一种区域性环状面状构造要素—构造变质分异片麻理及条带状构造。

构造变质分异作用形成的面状构造,野外最明显鉴别标志是可以见到从均匀块状~片麻状~条带状构造呈连续过渡。除此之外,还有脉体贯入条带、包体拉长条带等复合条带的出现。当分别在片麻状构造发育区和条带状构造发育区进行条带数目统计时发现,在1m宽度内,前者为73条、后者为96条,并且后者还有宽度小于0.2cm的条带。这表明条带无论是变质分异还是复合成因,我们都可利用条带的多少来进行应变强弱分带。应变越强、单位长度内条带数目越多,单条带宽度越细。

镜下鉴定结果表明,在条带状紫苏花岗岩系长石矿物内,产生有特殊意义的长石出溶结构,形成条纹长石或反条纹长石。据崔文元(1984)对宣化麻粒岩研究,测得钾、钠长石出溶条件温度为 $740\sim 830^{\circ}\text{C}$,压力 $8.5\sim 10\text{kb}$ 。米勒萨克纳(1982)和万汉钟(1986)认为长石这种出溶结构是麻粒岩相条件下由定向压力参入发生前进变质作用的结果。压晶结构是紫苏花岗岩中另外一种具有代表意义的显微组构。它是由部分熔融产生低熔组分经冷凝固晶后形成的岩浆结构和变形变质时形成矿物定向拉长结构二者组合构

成,产生环境属定向高压麻粒岩相(万汉钟,1986)。

另外一种较为有趣现象是对所定的紫苏花岗岩类和紫苏花岗岩闪长岩类,通过费氏台测得长石 An 平均值分别为 33.6 和 29。岩石类型的这种酸碱度与长石 An 号码相反的现象,只能说明某地段紫苏花岗岩受到韧性变形时,发生了进化变质作用,致使长石牌号普遍升高。为了能证实这个问题,在麻达峪取均质块状紫苏花岗岩和条带状紫苏花岗岩中浅色岩石条带分别进行岩石化学分析。然后把该数据投到 An—Ab—Or 图解中。结果表明均质块状样品投入到奥石长花岗岩区,而条带状构造浅色岩石样品投入到云英闪长岩区,说明与上述解释的一致性。

从列举的种种迹象表明,组成卵形构造群的面状构造及卵形区内麻粒岩相紫苏花岗岩系中的温压条件进一步升高,看来是与深部构造相韧性变形作用有一内在关系。

5 紫苏花岗岩系定位期后线形韧性变形带组成及特征

在卵形区范围内有线状带分布,呈北北西($N20^{\circ}W$)方向分布,倾向南西,倾角平均 75° (图2)。规模较大者主要有两个带:一条是麻达峪~上梨树峪,宽达1200m;另一条是从影壁山~羊奶洼~刘古庄,宽达750m。经对构造要素统计表明:矿物线理产状为,倾伏向 $186^{\circ}\sim 187^{\circ}$ 、倾伏角 $60^{\circ}\sim 63^{\circ}$ 。不对称褶皱表示出运动方向为右行滑动。

晚期线形构造切割早期卵形构造,表明前者形成晚于后者。从图2中很清楚地看出在麻达峪、丘丈子和老李家等地都见有晚期线形带叠加改造了早期卵形构造。图3—1表示晚期线形紫苏花岗岩条带切割并置换早期卵形区紫苏花岗岩条带。图3—2表示晚期线形变形条带同方向迭加在卵形区紫苏花岗岩条带之上,并产生右型斜列。尤其在麻达峪地区,明显见有晚期长英质脉呈分枝状侵入卵形区条带状紫苏花岗岩中(图3—3),随着韧性变形作用加强,晚期呈分枝贯入的长英质脉逐渐形成条带(图3—4、5)。

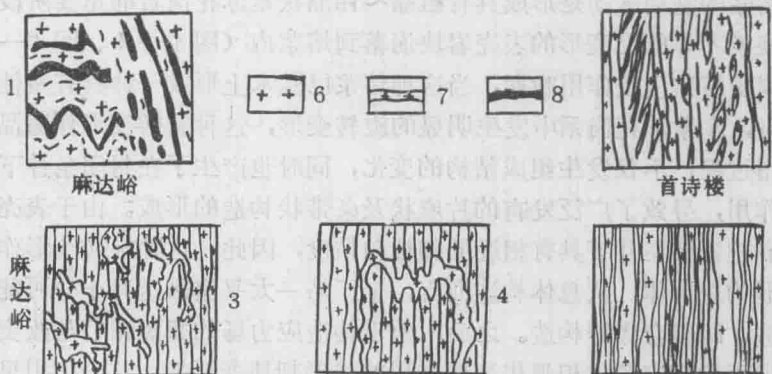


图3 紫苏花岗岩内不同方式叠加形成线形带素描图

1~5—为图内编号; 6—块状长英质岩石; 7—一条带状紫苏花岗岩; 8—暗色麻粒岩

另外从实测剖面(图2 A—A')也反映出线形切割卵形区同时有鞘褶皱出现,应变分带清楚,而且从变形弱带到变形强带矿物组成及其结构呈有规律地变化。① 紫苏辉

石、石榴石随条带发育程度不同其退变为角闪石和黑云母的量由少到多。但从统计上看,一般总退变量不超过30%。在由暗色矿物组成的条带中,可以发现单斜辉石变形形成的机械双晶、褐色黑云母“S”型变形以及紫苏辉石本身的直线裂纹由无到较多。②斜长石类矿物,按变形弱到强,长石排号An由高到底,即由 $An = 40 \pm$ 向 $An = 28 \pm$ 变化。表现为钙长石分子减少,钠长石分子增多。③石英最重要的一个特点是保留有变形条带和波状消光,这种情况从变形弱带到强带其发育程度是由弱到强。因此,上述事实表明,该线形带不仅是一个客观存在实体,而且又是一个具麻粒岩相退化变质作用的深部构造相韧性变形带。

总之,该区这种具多期性的高温高压韧性变形的进化变质或退化变质作用布满了整个金厂峪~太平寨地区。由固态底部辟侵位形成卵形构造群到区域应力产生线形带广泛发育重结晶作用,使深部构造相韧性变形带的演化变得更加复杂。

6 金厂峪—太平寨太古宙高级区深部构造相韧性变形带演化

太古宙早期由基性火山岩及硅铁质建造与陆源碎屑岩建造堆积在古老的硅铝质壳(?)的基底上(图4—1)。

可能相当于早太古宙时期($>3.4\text{Ga}$),在麻粒岩相环境下,表壳岩因受区域性地壳水平收缩作用发生了强烈的变质与变形作用(图4—2、4—3)。

其后产生区内钠质紫苏花岗岩系的侵位活动是一次十分重要的地质事件。紫苏花岗质熔浆是在相当麻粒岩相环境下发生侵位的,在重力均衡作用影响下,较轻的酸性熔浆在深部穿破围岩强行贯入。但在上覆围岩的重压和岩体顶盖的先期固结影响下,熔浆发生大规模的侧向拓宽作用,这一作用似与气球膨胀作用体系一致。所以熔浆这种垂向运动并未停止,熔浆在运移过程中所发生的结晶分异作用导致了早期紫苏斜长花岗岩的形成,继而产生紫苏花岗闪长岩。熔浆的涌动作用造成紫苏花岗岩空间形成不同岩相区,紫苏花岗岩熔浆的晚期脉动是形成具有粗晶~伟晶状紫苏花岗岩的重要阶段。在熔浆侵入过程中,规模不等的已变形的表壳岩块崩落到熔浆内(图4—4、图4—5)。

紫苏花岗质熔浆上侵作用晚期,当这种熔浆已基本上形成一种具有塑性或准固态性质的晶粥体时,在紫苏花岗岩系中发生明显的旋转变形,这种旋转变形伴随晶粥体缓慢上升。这种作用过程,不仅发生组成结构的变化,同时也产生了在封闭条件下麻粒岩相进化变质分异作用,导致了广泛发育的片麻状及条带状构造的形成。由于表壳岩包体与紫苏花岗岩在麻粒岩相条件下具有相近的韧性和粘度,因此,这种旋转变形作用形成了不同规模的卵形构造群体。从总体构造而言,金厂峪—太平寨区这时十分可能是个巨大的复合卵形构造,即复合底辟构造。之后,由于构造应力场的暂短调节与改变,在卵形底辟构造上产生不均匀麻粒岩相退化变质作用的线形韧性变形带。这一作用早期可能是左旋扭动,后期为右旋扭动造成现今构造样式。线性带与退变带明显对应,变质矿物组合是同构造期,反映出在有应力参入下流体的渗透和影响对退变质作用的重要意义。由于金厂峪—太平寨区西部、东部以及南、北两侧被不同时代断裂截割,它的原始规模以及其本来面貌目前难以恢复。但向西到迁西三屯营~金厂峪以西构造域被强大的线形构造带所

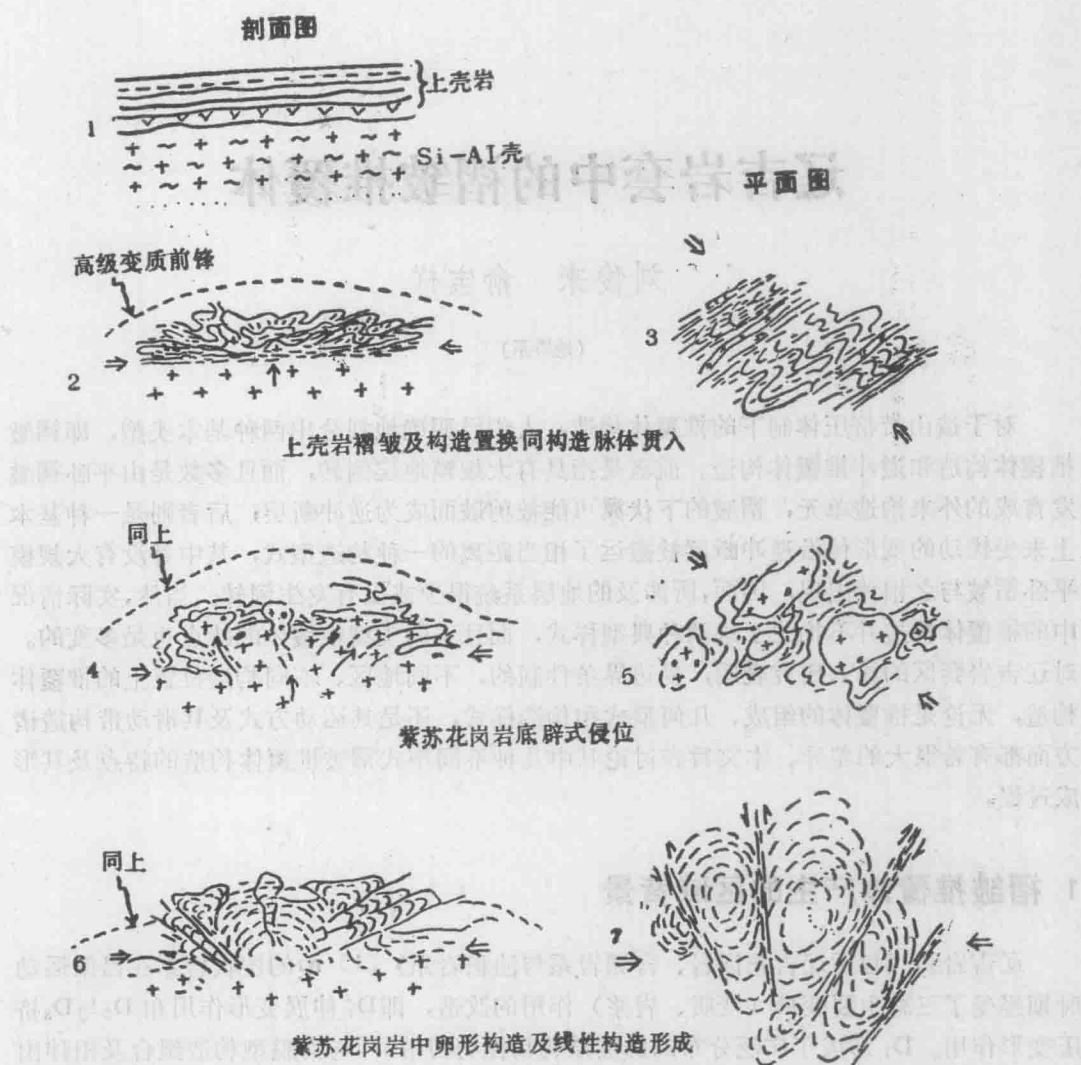


图 4 金厂峪—太平寨区太古宙构造演化示意图

改造，可以判断它的原始规模还是相当可观的（图 4—6、图 4—7）。

参 考 文 献

- 1 杨振升 构造相与变质相构造研究 长春地质学院学报 1987 变质地质学专辑
- 2 孙忠实、杨振升 冀东太古宙高级变质区深部构造相韧性变形条带的成因及演化 吉林地质, 1990 (3)
- 3 迈耶斯 格陵兰西南部菲斯克内塞特地区太古宙片麻岩的构造演化 国际前寒武纪地壳演化讨论国外学者论文集 1983 第三集
- 4 Fan GuoChan, Sun Zhongshi, Application of electron probe analyses of minerals in discussing the relationship between ductile deformation and metamorphism, Electron microscopy 1990 Vo12, Printed in the U.S.A.