

扬子板块东南缘湖南区段 上元古界构造变形

贾宝华^①

(湖南省区调队)

内容提要 本文就扬子板块东南缘湖南段上元古代三套同期异相沉积层—泥市群、板溪群及高洞群的构造变形特征分别作了简要概述。指出它们的主体构造变形是显生宙以来构造叠加变形的综合反映,其中,板溪群与高洞群的构造变形型式迥然有别,“雪峰隆起”的南北两侧不仅在组成上而且结构上均具显著的不对称性。

关键词 构造变形;上元古界;扬子板块;湖南区段

醴陵—衡阳—零陵以北的大半个湖南省,构造上处于扬子板块东南缘。该区存在的一套上元古界浅变质岩系原统称为“板溪群”。由于中国南方板块构造研究的深入特别是八十年代许靖华先生著文提出组成“雪峰隆起”主体的板溪群是三叠纪的混杂岩,从而对传统观点提出了挑战,使有关“板溪群”的属性及华南大地构造性质的讨论更加活跃。近年来,我们在开展“雪峰山及邻区大地构造性质及演化”的研究中,在构造、地层、沉积特征和岩相古地理,微古生物组合及变质作用等方面,将该区解体为三个不同的构造—岩相区(带):即湘西北稳定地块上的海滩相之泥市群;北部雪峰隆起上的陆棚相之板溪群;南部雪峰隆起上的浊积盆地相之高洞群。它们之间分别为花垣—慈利—临湘大断裂和芷江—溆浦—湘潭大断裂相隔(图1)。三者的构造变形、构造样式、岩石组合及变质作用等方面均有差异。本文仅对这三个岩石组合群体早期构造变形特征作初步探讨。

一、解体的板溪群

武陵运动后的扬子板块东南缘湖南区段的古地理格局是北高形成陆地、南低构成海洋。其沉积分异非常明显,沉积层具明显的岩相分区(带)性,各具特征的岩石组合面貌。

泥市群:仅零星见于湘西北石门及湘东北临湘一带,高角度不整合于冷家溪群之上,为一套含砾砂岩、砂砾岩、石英砂岩、粉砂岩及板岩。层理发育,系造山带腹地陆相磨拉石建造。其上为震旦系假整合覆盖。

^① 1993年1月20日收稿

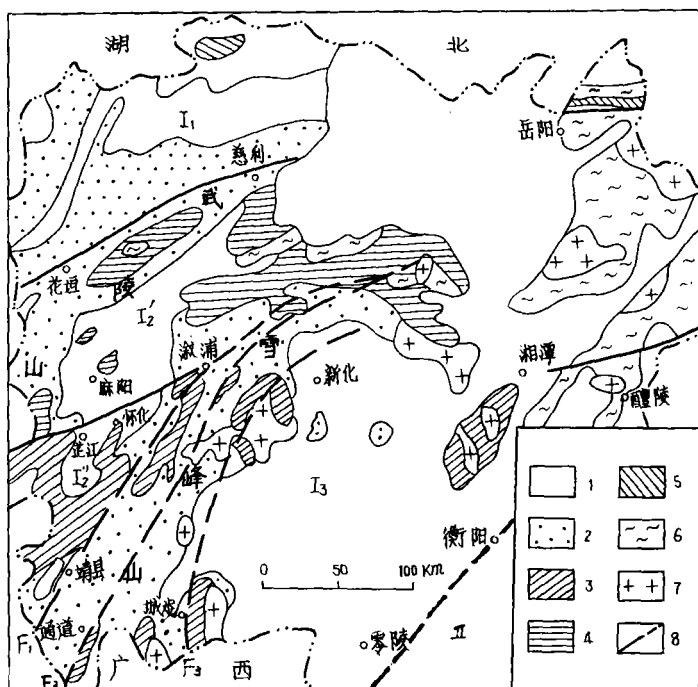


图1 湘中北上元古界等地层的露头分布图

Fig. 1 Distribution of Upper Proterozoic outcrop in central Hunan

1—中泥盆统一第四系；2—震旦系—志留系；3—高洞群；4—板溪群；5—泥市群；6—冷家溪群；7—花岗岩，
断裂带：1₁、1₂、1₃扬子板块东南缘的湘西北地块、雪峰地块及湘中地块；Ⅱ湘南地块

板溪群：广布于北部雪峰的沅陵、安化、株洲等地，与下伏冷家溪群呈不整合接触。按碎屑岩的粗细可分：下面的马底驿组具三个岩性段，即底部的砾岩、砂岩；下部的紫红色板岩夹钙质板岩；中上部的紫红色砂质板岩。上面的五强溪组由下至上从砂岩夹板岩变为以长石石英砂岩为主。与上覆早震旦世沉积呈假整合接触，并与上震旦统、下古生界组成一个较大的地层序列。

高洞群：分布于上述地区以南，多沿雪峰山及东南侧出露。下未见底，自下而上可分四个岩性段：块状砂岩及含砾砂岩段；含钙质扁豆体板岩段；黑色板岩段；灰绿色砂质条带板岩段。同样，与上覆震旦系、下古生界组成一个厚度巨大的连续的深水相沉积序列。

上述三套沉积相系列，从物质构成的演化序列看，具有从湘西北的海滩相沉积层→浅海沉积层→湘中的较深海相沉积层转化的规律性。在该套连续相变沉积层序列中有基性、超基性岩侵入，一或顺层分布于板溪群中的古丈（万岩等地）—芷江（艾头坪等）—沅陵（方子垭）等地；二或在高洞群中沿安江—隘口—醴陵一带顺层展布。除黔阳山石洞和古丈万岩等地出露有玄武质熔岩外，大多数为次火山侵入岩类。总体上这一构造岩相带呈北东—南西往北西凸出的弧形展布，反映早期构造的基本特征。

二、构造变形

最近几年工作发现，晚元古代三个沉积群体的构造形象及其变形史是有明显区别的。从

初步积累的资料看,可以肯定地说,泥市群、板溪群和高洞群现今构造绝不是晚元古末所谓的雪峰运动的表现,它们的主体变形都应是显生宙以来构造变形叠加的综合反映。

(一)泥市群构造变形 泥市群仅在石门泥市、临湘陆城等地少量出露,构造全貌不甚了然。所见高角度不整合于中元古界冷家溪群之上的浅变质岩系,构成了湘西北侏罗山式褶皱带中的较开阔背斜之核部,原生层理清楚,轴面扇形劈理较为发育,但构造置换很弱,较基底冷家溪群紧闭褶皱变形式样截然不同,而与上覆岩层(Z-T)的褶皱变形和协一致,显然属晚期燕山构造运动的产物。

(二)板溪群构造变形 板溪群变形构造构成北部雪峰—武陵山区构造之主体,实际上是一个北东—南西略向北西凸出的弧形褶皱带。由西北侧的轴面向北西陡倾的武陵复背斜带和南东侧的轴面向东陡倾的北部雪峰复背斜带夹持一个沅(陵)麻(阳)复向斜带组成。从裸露程度较高的复背斜岩层看(向斜区为震旦—奥陶系覆盖),它们是多级褶皱组合的宽缓褶皱带。现以古丈背斜为例简述构造变形一般特征(图2)。

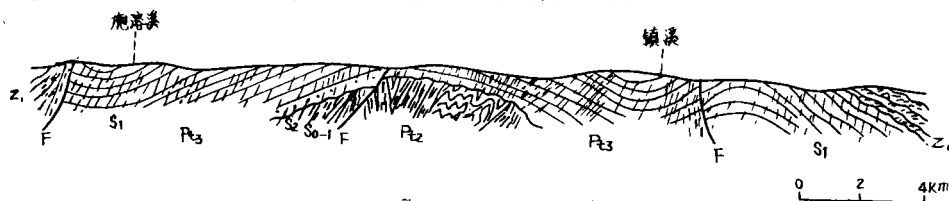


图2 施溶溪—镇溪古丈背斜构造剖面图

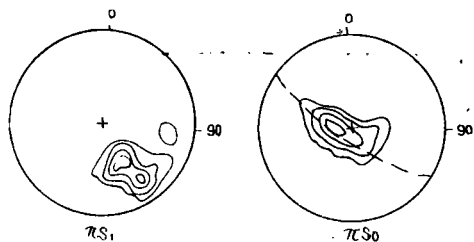


图2 背斜构造剖面图

Fig. 2 Section of Shirongxi—Zhenxigazhang anticline

P₂—浅变质砂板岩;P₃—板岩及浅变质砂岩;Z—冰碛砾砂岩、硅质页岩、炭质页岩;S₁、S₂—第一、第二期轴面劈理;S₀₋₁—层理与劈理;πS₀—板溪群层理等面积投影、观察数据40个、等值线1.25,2.5,5,7.5%;πS₁—板溪群中的劈理S₁等面积投影、观察数据60个、等值线1.7,3.3,5.6.7%

1、古丈背斜如为一级褶皱,那么,它实际是由四个二级构造所组成,呈西北突出北东—南西向长条状展布,两端倾状,两翼宽展,轴西略向北西倾斜,倾角约80°。层理S₀极点投影图案简单,略有环带趋势,β_{S₀}为35°∠2°。

2、褶皱轴面劈理发育,但对岩性选择性强,马底驿组板岩中发育良好,劈理连续,其出现率一般1—5条/cm,不破坏层理。五强组较差且短小,都属破劈理。劈理产状于S₁极点投影图上,极密区有两个明显的极密中心,中心值分别是138°∠20°和145°∠45°,反映了背斜翼部S₁倾角的变化集中趋向,东翼的S₁产状有过变位,有上部岩层往下剪切滑移的特点。βS₁为35°∠20°。

3、在背斜核部有少量的冷家溪群出露,其不整合面上的一层砾石堆积无序,但总体上

与上覆板溪群共同弯褶。一则可见盖层宽缓褶皱沿基底界面并未产生大规模滑动。

4、背斜内发育有纵向断裂构造,为伴随褶皱作用同时发生活动的逆冲挤压性断层。由此可见,板溪群褶皱构造变形为一次性构造变动占主导。晚期仅在褶皱隆升势能体逐渐增加且持续挤压尚存的情况下,产生重力失稳,致使表层刚性不断增强,成向外扩张之势,下部厚厚的板溪群板岩软层中则为失稳状态下的滑移,并伴有稀疏滑劈理的形成。值得指出的是,板溪群受主期变形后相对隆升于地表浅层,叠加变形形迹再难以出现,而两翼断裂构造活动随之占据了主导地位。尤其受后其南东向北西的强大构造力影响,一系列南东倾向北西向逆冲的纵向断层便成为主要表现型式,北西侧武陵复背斜带表现较弱,断裂相对稀少,在南东侧偏北的雪峰复背斜带表现较强,断裂密集成带。一方面加剧褶皱次级化的发展,影响了褶皱局部倒向互不一致;另一方面肢解了原始褶皱形态,于地表出现一些半背斜、半向斜。

(三)高洞群构造变形 高洞群多沿雪峰山及东南侧分布,系一套砂泥质复理石深水相沉积层,不仅岩性上较北侧的板溪群有明显的差异,即构造沉积环境有较大的改变,构造变形亦明显变化。

1、构造轮廓 发育有与山脉步向一致的三条韧性剪切带:自北西而南东分别是靖县—溆浦韧性剪切带(F_1)、通道—江口韧性剪切带(F_2)及城步—新化韧性剪切带(F_3)^①。高洞群卷入其中,以剪切上盘推覆在震旦—奥陶系之上,剪切变形岩石构成了剪切变形岩带之主体。

褶皱形态主要为北东—南西往北西突出呈弧形的大型不对称扇状复式背斜带。 F_1 是重要转换带,在其附近及西侧褶皱为东倾西倒的斜歪乃至同斜状,而东侧主背斜轴面由较陡立渐渐转为东倾西倒,并由于 F_1 和 F_2 两条剪切带的存在褶皱次级化强烈,构成两个由西北向南东逐一剪切推覆的地表为扇形地下为楔形插入的褶皱岩片。一般卷入剪切带内褶皱变形较为剧烈,介于剪切面之间的褶皱变形较简单,但整体又保持递进演变,即剪切强应变带与其受分割的褶皱弱应变带有规律的配置构成了高洞群构造变形带的基本构造格架。

本区叠加变形十分明显,雪峰山中部和南东侧尤为显著,一般都可出现三次应变。

2、高洞群剪切应变 多以粘土质、半粘土质为主的高洞群受剪切作用后往往形成各种形式的剪切褶皱,如相似褶皱、不对称褶皱,无根勾状片内褶皱、揉流褶皱和膝折褶皱等(照片1)。它们片理岩化强烈,特别是强直片理化构造带十分引人注目,愈近剪切中心,片理化程度愈强,受晚期叠加变形后常呈片理膝折带。据江口坪、雷子冲等地统计,两膝折带翼间夹角一般 $60^\circ-90^\circ$,顺原片理方向大致缩短量 $20-40\%$ 。

拉伸线理发育,诸如奉家一带变形岩中石英及石英集合体的颗粒压扁拉伸,绿泥石集合体组成的斑点拉长变形、针柱状黄(磁)铁矿压力影等(照片2),其方向很稳定,为 $124^\circ-304^\circ$ 。

在剪切中心某些露头点上可见明显的糜棱岩化岩石,出露宽度不过10m左右,如 F_1 的黔阳大竹附近。但更多情形是千糜岩,其新生云母类矿物集中出现,多占 $50-60\%$,乃至 $80-90\%$,极细小重结晶石英颗粒定向排列,并成拉伸线理,如 F_1 的蒋家湾—渔鳞冲一线。这类变形岩石中矿物颗粒塑性变形极显著,诸如石英的不均匀、条带状、布丁状等消光,变

① 详见“雪峰山韧性剪切构造带”(待刊)

形纹, 曲颈状变形, 透镜状压扁, 端点拉丝状改变等 (照片 3)。

旋转应变清楚, 如片理带中的透镜状石英雁行排列或呈 S 形扭曲, 黄铁矿不对称压力影等。指示了 F_1 具自南东而北西的左旋剪切作用和 F_2 、 F_3 具自北西而南东的右旋剪切作用。据这些旋转应变体与剪切面间的夹角大致估算出剪切中心剪切应变值一般 5.5—8。

斑点有限应变测量于 F_1 东侧 (上盘) 获得 $K=0.98$, 地壳沿 X 方向拉伸 170%, 沿 Y 方向拉伸 25%, 沿 Z 方向缩短 72%; 于 F_3 西侧 (上盘) 获得 $K=0.81$, 地壳沿 X 方向上拉伸 195%, Y 方向拉伸 0%, Z 方向缩短 65%。

3、高洞群褶皱变形特征及变形阶段 F_1 以西, 由南东向北西的逆冲推覆褶皱变形相对复杂, 早期是以层理 S_0 为形面的轴向北东—南西、轴面向南东倾斜北西歪倒或斜卧的褶皱, 伴随南东倾斜的轴面板劈理 S_1 ; 晚期为轴向北东的宽缓无劈理背向形之叠加, 受逆冲断层作用的影响而以冲断—褶皱组合形式表现之。怀化以北高洞群多呈较大的冲断—褶皱残片推覆于震旦系和下古生界之上, 新建冲断—褶皱推覆残片即是例证之一。怀化以南高洞群震旦系和下古生界出露情况截然相反, 如黔城封闭了寒武系明显呈残留状于断层旁侧出露, 且高洞群、震旦、寒武系明显呈叠瓦状断层组合, 这似乎暗示了怀化以南大片出露的类似于新建褶皱推覆体残片变形特点的高洞群褶皱带之下有相当范围的古生界存在?

F_1 以东, 褶皱变形明显, 除 S_0 外的 S_1 也作为形面参与了褶皱活动, S_2 的产状也发生了较明显的改变, 表现出三期叠加应变。由于剪切带 F_2 、 F_3 的存在, 又将高洞褶皱变形带划分成具有两种不同构造型式的变形带: 一是雪峰山东南侧的高洞群穹窿变形带, 但出露有限, 仅见白马山、紫云山穹窿等; 二是雪峰山主体线性褶皱变形带, 出露面较大, 可以黔阳中段的 F_1 与 F_2 之间的石宝剖面例述之 (图 3)。

第一次变形于地表形成以 S_0 为形面的不对称扇状复式背斜。石宝剖面附近至以西的沅水河畔, 虽受 F_1 强烈破坏, 后期叠加变形影响, 但总体上仍显示出为一东倾西歪倒的很不完善的背斜核部及西侧翼的形态。石宝以东至铁坡山, 褶皱轴面渐转向东侧西倾, 倒褶带宽度达 10km 并表现出相对强—弱—强—弱—强的五个不同变形程度的亚带, 以 F_2 为依托成一个由西往东逐一剪切推覆的褶皱岩片。东侧为神山、桐木溪、苏宝顶一线为推覆倒转斜 (平) 卧带, 风化剥蚀后往往呈残留褶皱岩片, 1: 5 万地质调查所证实的苏宝顶高洞群拖 褶皱推覆残留体即是例证之一。岩层由老到新表现出从陡倾斜歪同劈理褶皱—同劈理倒转褶皱—缓倾劈理斜卧或近平卧褶皱的铲形构造款式。在该背斜这一东侧倒转的褶皱推覆岩片中, 经实地确认为 S_0 , 辨别出具露头规模以上的次级背向斜 (形) 近 50 个之多, 与褶皱有关的连续板劈理 S_1 和线理 L_1 较发育, 但都明显见其改造, 在某一局部范围内并非都呈一律东倒西倾的扇状变化规律, 即 S_0 、 S_1 参与了后期褶皱变形。

第二期次变形于露头上见到的是以 S_0 、 S_1 为形面在原扇状复背斜之上形成的一系列次一级形态各一的挤压—剪切褶皱, 轴向北东、轴面近直立或东或西陡倾, 贯穿一种疏密不一的折劈理 (照片 4) 是其识别的主要标志之一。于剪切带较远处, 与挤压褶皱伴生有呈放射状分布的趋势, 如 F_1 以东的小洞附近所见; 剪切带附近, 伴随 s_{0-1} 为形面的紧密相似褶皱或尖顶褶皱产生, 如 F_3 西侧奉家附近所见。该次褶皱由于形面 S_0 、 S_{0-1} 、 S_1 均有之, 形态简繁不一, 与前期构造掺和在一起, 尤其是粘土质、粉砂质板岩中, 具有很大的混淆性, 并成复合相似褶皱者常见之。因此, 无论什么地方, 都可以发现各期次相应的褶皱构造, 背向斜还是背向形有时难以区分, 即使任何一个地区该次变形强度比前次变形低, 却又造成

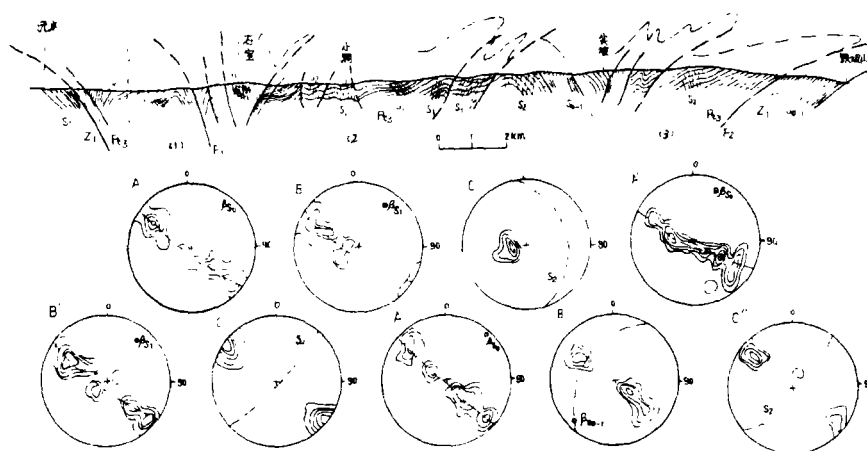


图3 雪峰山高涧群变形构造剖面略图

Fig. 3 Section of reformation structure of Gaojian group, Xuefengshan

Pt₃—高涧群; Z₁—下震旦统; S₀—层理; S₁—第一期劈理; S₂—第二期劈理; F—主剪切断裂面

- (1) 区段: A— πS_0 , 60 个, 等值线 1.7—3.3—5—6.7%; B— πS_1 , 50 个, 等值线 2—6—12—18%;
C— πS_2 , 50 个, 等值线 2—4—6—8%;
- (2) 区段: A'— πS_0 , 60 个, 等值线 1.7—3.3—5—6.7%; B'— πS_1 , 50 个, 等值线 2—4—6—8%;
C'— πS_2 , 45 个, 等值线 2.2—4.4—6.6—8.8—11%;
- (3) 区段: A''— πS_0 , 40 个, 等值线 2.5—5—7.5—10—12.5%; B''— πS_1 , 45 个, 等值线 2.2—4.4—6.6—8.8%;
C''— πS_2 , 35 个, 等值线 2.8—8.5—12—20%;

这种叠加褶皱与非叠加褶皱并存, 并还有后者的表露似乎强于前者的现象, 其原因目前尚不清楚。

第三次变形为平缓开阔的北北东向直立无劈理褶皱叠加, 反映了后期还有近东西向挤压收缩作用存在, S₂ 产状沿倾向上发生波状变化, 在翻越雪峰山时, 经常见到一些宽缓褶皱即是该期构造的具体体现。

三、两种显著差别的构造变形型式及有关构造运动

(一) 对板溪群构造的初步认识 如前所述, 板溪群构造轮廓为一相对隆起的两个复背斜夹一隐没的(盖层覆盖)复向斜之宽缓复式褶皱带, 伴随发育了扇形状轴面劈理, 次级褶皱和微小构造一般较少。冷家溪群卷入其中并于背斜核部出现。对盖层变形有一定制约。从两者不整合面上砾石层的构造变动可知, 相对较薄的具盖层属性的板溪群褶皱变形主要为侧向挤压力。在主期褶皱变形后即相对隆升, 渐露地表, 叠加褶皱变形不显著, 其构造变形的主导型式相继转为断裂构造活动, 基底中的韧性剪切变形于盖层板溪群中业已转为脆性或脆性断裂变形。板溪群复背斜两翼的次级褶皱及所夹复向斜核部均为震旦系—奥陶系, 并与之形成一个和协的盖层褶皱变形统一体, 与下伏冷家溪群紧密褶皱变形样式截然有别, 而为中泥盆统, 尤其壶天群和二叠系超复沉积层不整合覆盖, 可见其褶皱构造变动期应属加里东构造运动。

(二) 对高涧群构造的认识

1、有关高涧群的微弱构造要素 由于高涧群遭受多期变形尤其受剪切带的影响,面状及线状构造要素相对较为复杂。其中,岩性层(S_0)仍不失为宏观上最为发育的面状构造要素,它是形成各种各样褶皱的基本构造形面,除卷入剪切带的岩层层理难以识别外,一般都易测量,并可进行地层剖面研究。轴面劈理(S_1)好的多于粘土质岩中,片状矿物平行排列,属板劈理,与 S_0 存在着半置换至完全置换的关系,常呈 S_{0-1} 的形式出现,并谓之构造片理;剪切弱的变形带内,一般呈切割至半置换关系,可借以对褶皱翼部的岩层变新方向予以识别,从而确定褶皱两翼正常与倒转的状态。由于后期构造叠加,已不再呈反扇形状分布,而作为形面参与褶皱变形,构成的背向形常与背向斜发生混淆。

晚期叠加劈理(S_2)是在岩石已有 S_0 、 S_1 存在而具显著的非均匀背景上发育的透入性面状构造,常以具剪切特征的折劈理形式表现之。同样,在剪切带内外,折劈理所表现的剪切应变特征各不相一,从折劈岩片结构特征看就可分出微褶皱或复杂褶皱型及斜切或简单引型两类。其中,膝折是本区较为引人注目的置换形式之一。

线理构造除最常见的褶皱枢纽外,尚有呈细微褶皱纹状密布于层理表面的交线线理 $L_{S_0-S_1}$ 或分布于 S_0 、 S_1 之上的 $L_{S_0-1-S_2}$;表现为拉长的石英、石英集合体,绿泥石集合体、对称型黄铁矿压力影等形成的拉伸线理;分布比较普遍,形态简繁都有的脉石英为其主体的香肠构造等。以石英脉的形态尚能较容易地区分出早晚构造期次,如平直串珠状的软弱岩层包裹的藕节状石英脉,一般系晚期构造作用的产物;呈反S塑旋转或复杂褶皱状的石英脉显然是经后期构造改造而变位。

2、对高涧群构造的认识 尚不能说高涧群分布地区的构造形迹已经研究清楚,但有一点可以肯定,高涧群构造至少是三期主要构造变动的综合结果。其中,以第一期次最为重要,它基本奠定了高涧群区域构造格架为一向东偏倒的扇状复式褶皱,变形斑点应变分析表明,褶皱变形属挤压—剪切机制。横观高涧群构造变形带东西两侧的震旦—志留系这套岩石序列的变形特征可知,它们都属下构造层次中上部的变形机制(Mattauer, 1980),即高涧群与上覆震旦—志留系岩层的构造变形和协一致,并未见震旦系与高涧群间或下古生界与前寒武系间存在有构造变形不连续面或变形构造式样有所差别。即使有时见及高涧群的变形程度似乎比其上覆岩层的变形程度更强一点,这仅是构造变形层次深浅不一,或构造部位不尽一致的具体表现罢了。由此论定,高涧群主体变形形迹及该强盛期的大型韧性剪切系统当属加里东构造运动的产物,即属于雪峰地体与湘中地体于加里东构造期拼贴的产物。而板溪期之后的所谓雪峰运动对高涧群并未产生大的影响,不具造山运动的属性。至于第三期次变形,暂无确切证据说明印支叠加褶皱作用对此毫无影响,至少可以认为,那些无劈理褶皱,波幅较大,甚至呈紧密东倾西倒并伴有强烈逆冲断层作用的现象,与印支期及以后的构造作用不无关系。

综上所述,板溪群和高涧群构造变形大相径庭,无论是褶皱的简繁程度、变形式样、形成机制,还是断裂构造属性、叠加变形表现、小构造发育特点等都是如此。也正是板溪群与高涧群构造变形的这种北弱南强的不对称性构成了扬子板块东南缘“雪峰隆起”加里东期地体拼贴带的基本构造式样。北弱弱,至湘西北中泥盆统与泥市群—志留系仅呈假整合接触关系,以至于泥市群构造变形类似于板溪群,但整体构造形迹都烙上了燕山构造变动的印记。南强强,至湘中中泥盆统与高涧群—志留系呈不整合接触,湘中的高涧群则以穹

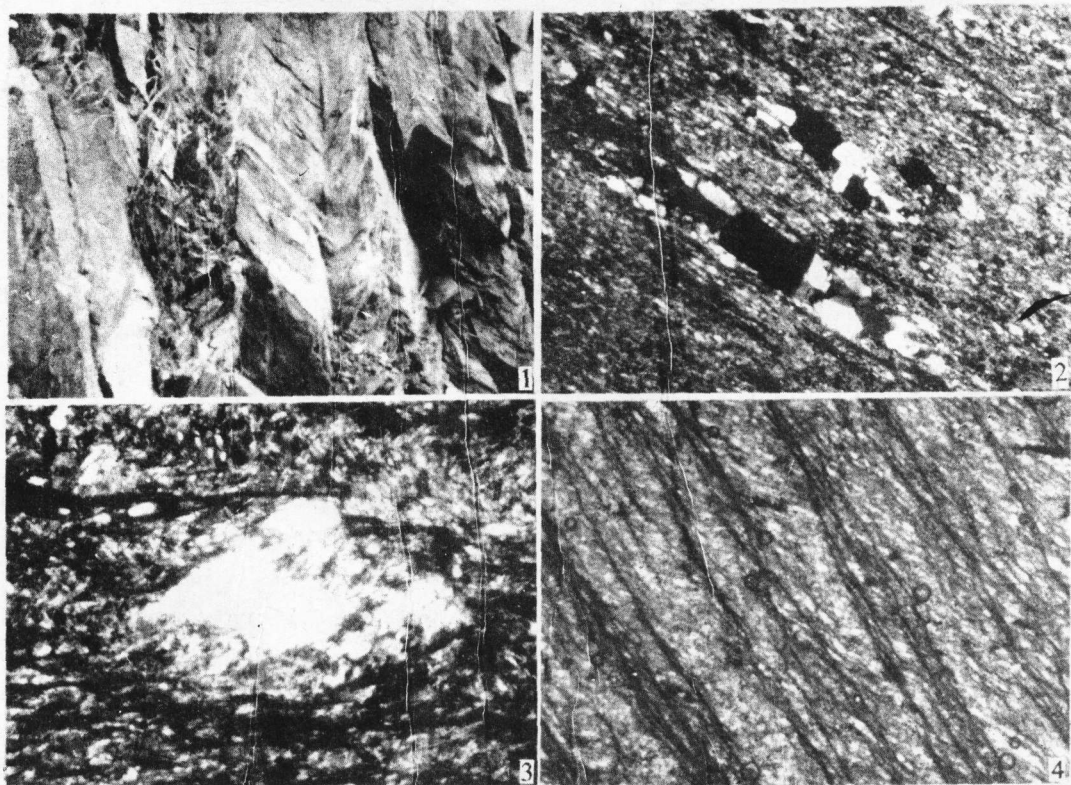
隆形式表现, 印支构造运动对其产生了较大影响。由此可见, 本区中生代褶皱作用是由南东向北西, 从印支到燕山期的逐渐迁移。

四、后记

除高洞群岩层中所呈现的上述三期次显著的构造变动外, 后期构造运动对高洞群或板溪群的影响也十分明显, 也应引起重视。尤其中生代广泛发育的推覆构造就强烈的影响到上元古界岩层, 怀化—辰溪逆冲推覆—飞来峰构造变形带即是其中之一。限于篇幅不能逐一予以论述, 仅对其早期主构造变形形成时的变形特点作了讨论。

参 考 文 献

- [1] 马杏垣等, 1981, 嵩山构造变形, 地质出版社。
- [1] 许志琴, 1984, 地壳变形与显微构造, 地质出版社。
- [2] 地质部情报研究所, 1981, 国外变质岩区构造研究方法, 地质出版社。
- [3] 郑亚东等, 1985, 岩石有限应变测量及韧性剪切带, 地质出版社。
- [4] 朱宝贵等, 1988, 3, 中国区域地质, 湘西北古丈背斜的地质构造特征及其区域构造意义。



图版说明

- 照片 1 高洞群中的膝折式褶皱 奉家
照片 2 高洞群中的黄铁矿压力影 黔阳大坪 原大×21
照片 3 高洞群中的石英碎屑的塑性变形 铁坡山 原大×21
照片 4 高洞群中的折劈理构造 新化上江 原大×21

THE UPPER PROTEROZOIC SUBERA TECTONIC
REFORMATION IN HUNAN AREA, SOUTHEAST
MARGIN OF THE YANGTZE PLATE

Jia Baohua

(Regional Geological Team of Hunan Province)

Abstract

This paper discusses the tectonic reformation features of the Upper Proterozoic subera three isogenetic heterotropical deposits — Nishi group, Banxi group and Gaojian group in Hunan area, southeast margin of the Yangtze plate. The major tectonic reformation is resulted from tectonic reformation superposition since Phanerozoic, in which the tectonic reformation mode of Banxi group is different from that of Gaojian group forming obviously asymmetrically on north and south sides of “Xuefeng rise” in composition and structure.

Key words tectonic reformation , Upper Proterozoic subera , Yangtze plate , Hunan area