

河北平山小觉地区新太古代阜平岩群中变质岩 所显示深熔改造的一些岩相学特征

——介绍一组显示深熔特征的显微镜照片

□ 程裕淇 万渝生 高吉凤 马 瑞

河北平山西北部小觉地区新太古代阜平岩群中表壳岩类的浅粒岩、黑云变粒岩、斜长角闪岩、角闪片麻岩等,在构造有利部位及高温高压条件下经受了有流体活动伴生的深熔作用(Anatexis)改造,形成了一系列区域混合岩类,包括不同程度的混合岩化岩石、混合岩、甚至混合花岗质岩石(程裕淇等,1996,1998,1999,2001)。

本文立足于深熔作用的全过程,介绍这些岩石中不同矿物所显示主要为初期深熔改造(居主导地位的还不是矿物的熔融和相应矿物的变换,而是一定温压条件下矿物的重溶及相应矿物的晶出。)的一些岩相学特征。其中包括微斜长石的光性不均匀现象(照片13);斜长石的不同形态的反条纹长石的出现(照片9,10,11),所显示的可能是绢云母化的“槽化”(照片1,5,7);绢云母化(照片2,8)、白云母化(照片2)或为绢云母细脉所穿插(照片4)及绢云母化后的净边(照片2);斜长石转变为夕线石(照片2,4,15)、钠长石(照片10)或微斜长石(照片1,4?);沿斜长石和角闪石受局部应力系统影响所形成网格状及其他不规则形态的裂纹、裂隙(其中一部分与矿物“潜在”解理复合)所出现的不规则不透明物质(可能原为深熔作用所形成的熔体物质)(照片3,6,12,1),这种特殊的组构,可称为网格状结构(network texture);黑云母的分解性变化(照片1,5),转变为夕线石(照片1,15)以及与本区变质岩高温高压样品薄片黑云母脱水熔融后所形成的片块状外部特征相似的整体变化(照片5);可能原由磁铁矿和黑云母等矿物熔融形成的熔体又在适当温压条件下晶出,形成以磁铁矿为核心,黑云母为部分冠状边缘的矿物组合(照片14);还有深熔改造所形成混合岩化岩石或混合岩中的石榴石,常较未改造岩石中的同类矿物显示更多的裂纹,这从一个侧面提供了一部分深熔改造岩石形成时应力背景的一些信息。

上述天然岩石中的一部分岩相学特征,在本区黑云变粒岩、石榴角闪片麻岩、钾长浅粒岩等高温高压熔融样品薄片中也可见到。如斜长石的“槽化”现象(照片17,18);斜长石中具有富钠碱性长石成分($Ab:An:Or=63.4:3.9:32.3$)的不同形态方格状熔体(照片16),同上述混合岩化岩石所含斜长石中反条纹长石不仅形态相似,成分也较接近,这些熔体如在一定高温高压条件下经历较长时期的演化,很可能结晶形成反条纹长石;石榴石中裂纹确较原始岩石中的增多(照片20);黑云母脱水熔融形成了夕线石(照片19);上述混合岩化岩石、混合岩和混合花岗质岩石中斜长石和角闪石的

本文为国家自然科学基金资助项目(编号49872024)和中国地质科学院地质调查项目(编号J1.3.1)的部分成果。

网格状结构,也分别在钾长浅粒岩 780℃熔融样品薄片(程裕淇等,1998,照片 6)和石榴角闪片麻岩 760℃熔融样品薄片(程裕淇等,2001,图版 IV,32)中见到。这从一个侧面说明作者等已进行的本区几种变质岩圆柱状样品的熔融实验,在一定程度上起到了模拟本区高级变质岩的初期深熔作用岩相学特征的作用。

参考文献

- 程裕淇,高吉凤,万渝生.1996.河北平山晚太古代阜平群一些主要变质岩类深熔特征的初步研究.地质科学研究论文集.北京:中国经济出版社,273~284。
- 程裕淇,高吉凤,万渝生,马瑞.1998.河北平山阜平群两种岩石类型的初步熔融实验及其启示.中国地质,第三期,18~22。
- 程裕淇,高吉凤,万渝生.1999.论中国河北平山西北部新太古代阜平期一些变质岩类的深熔作用.见(钱祥麟,游振东主编):前寒武纪地质学和变质岩石学,第 30 届国际地质大会论文集.地质出版社.第 17 卷,126~136。
- 程裕淇,万渝生,高吉凤,马瑞.2001.河北平山小觉地区阜平岩群中三种岩类的深熔现象的岩相学特征.地质论评,第一期(印刷中)。

照片说明

1. 角闪质眼球状混合岩。示斜长石(显示聚片双晶)的“槽化”现象(照片右侧及左上角,微鳞片状,可能主要为绢云母化)。注意斜长石的一部分转变为(交代成因的)钠长石(灰绿色,无双晶,中部及下侧)和微斜长石(方格状双晶,上部偏左),前者还部分显示残存双晶纹;黑云母(左下角)的分解性变化。河北平山康家庄,F9517 上(3),+,×120(见封二)。

2. 混合岩化含磁铁矿条带状钾长浅粒岩(初期深熔改造所形成)。示斜长石已绝大部分转变为纤维状至细柱状夕线石,并有净边。注意照片左侧及其他部分斜长石的绢云母化(微鳞片状)现象,并为夕线石所叠盖和穿插。薄片的其他部位,细柱状夕线石结集体又为晚期的不规则片块状白云母所交代穿插。河北平山下康家峪.F9909-2,+,×120(见封二)。

3. 角闪质眼球状混合岩中残留的混合岩化斜长角闪岩。示斜长石(P1)和相邻角闪石(Hb₁)受同一局部应力系统影响所形成的网格状及其他不规则形态的裂纹,其中一部分与角闪石(乃至斜长石)的(潜在)解理复合;沿裂纹出现的不规则不透明物质(接近黑色)可能原为深熔作用所形成的熔体物质。注意应力范围以外的角闪石(Hb₁)和斜长石不显示裂纹。河北平山康家庄.F9516-2,+,×300(见封二)。

4. 混合岩化不规则条带状夕线石二长片麻岩(含黑云母条带状二长浅粒岩经初期深熔改造所形成)。示黑云母(浅黄色,由照片顶边向右边下方延伸)及由其转变而成的夕线石(浅灰白色,微柱状)和由斜长石转变而成的夕线石(灰黑色,微柱状至纤维状)的不同产状及特征,前者的延展方向大致为岩石的片麻理方向。注意左侧及下方未变斜长石(黑色)中纤维状夕线石结集体的共生微斜长石(? ,白色)镶边和较早的沿张性裂纹产出的绢云母平行细脉。河北平山小回龙沟村西南公路旁.F9903,+,×300(见封二)。

5. 混合岩化含榴角闪片麻岩(初期深熔改造所形成)。示黑云母开始显示分解性质的变化(大部分棕黄色,照片左侧,正交偏光下部分呈黑云母特征,部分近似绿泥石类)和整体变化(Bi,中部至右侧,正交偏光下非均质),后者的分布情况和边缘特征(外形弯曲,边缘有深色物质的积聚),和岩石熔融样品薄片黑云母脱水熔融后所形成的片块状熔体外部特征近似。周围斜长石已普遍“槽化”,正交偏光下与照片 8 的相应特征相似,大致主要为绢云母微片。河北平山小回龙沟村西南公路旁.F9908,/,×300(见封二)。

6. 角闪质眼球状混合岩。示沿斜长石中裂隙带和(潜在的)解理(从照片左上角向下,又分别向右和

左下角延展)和裂纹出现的不透明物质(绿黑色,正交下可能部分为均质体,可能原为熔体物质)及其总体分布。注意垂直解理的横裂纹;照片上左方4条与解理呈锐角斜交的细条状反条纹长石(Mi)。河北平山康家庄。F9517上(3),//,×300(见封二)。

7. 同照片5。示由角闪石形成的类似原熔体(灰黄色)外貌(外形弯曲,边缘有深色物质集聚)的物质及单斜辉石(左侧及左下方,粒状)。斜长石呈“槽化”现象。河北平山小回龙沟村西南公路旁。F9908,//,×300(见封二)。

8. 同照片5。示斜长石已绝大部分转变为绢云母和白云母,仍显示残留的聚片双晶纹。河北平山小回龙沟村西南公路旁。F9908,+,×300(见封二)。

9. 混合岩化含黑云母(斜长)片麻岩(含黑云母变粒岩经初期深熔改造所形成)。示斜长石中不同形态的方块状和更大的不规则形态的微斜长石反条纹长石(暗兰灰黑色)。注意左上角向右下角方向延伸、隐约可见的双晶纹。河北平山小回龙沟村西南公路旁。F9542-2,+,×300(见封三)。

10. 混合岩化斜长角闪岩(初期深熔改造所形成)。示斜长石(具双晶纹)中不同形态方块状(并大多与聚片双晶纹平行排列)微斜长石反条纹长石(暗深绿色)。注意左上角反条纹长石与斜长石间的局部模糊过渡关系。河北平山康家庄。F9413-3-2,+,×300(见封三)。

11. 同照片1。示斜长石中不同形态方块状(深绿色,部分平行排列)微斜长石反条纹长石。+,×300(见封三)。

12. 混合斜长花岗质岩石(可能由含斜长石较多的浅粒岩经深熔改造所形成)。示沿斜长石解理及裂纹分布的线条状、原为熔体的物质(接近黑色),总体呈网格状分布。裂隙大多平直,局部弧形(右上角)或弯曲。注意稀疏分布的溶蚀微粒结集体。在薄片等其他部分还有不规则的反条纹长石。河北平山小觉桥北。F9435,//,×300(见封三)。

13. 角闪质眼球状混合岩。微斜长石光性特征不均匀。大致平行的灰白色针状细条有可能进一步转变为夕线石。河北平山康家庄。F9517上(3),+,×1200(见封三)。

14. 混合岩化含磁铁矿钾长浅粒岩。示分布于长石及石英粒间、以磁铁矿为核心、黑云母为部分冠状边缘的矿物组合,可能由深熔作用过程中主要导源于磁铁矿和黑云母的熔体又晶出所形成。河北平山唐家沟。F9917。\\,×120(见封三)。

15. 混合岩化含夕线石、黑云母和斜长石的钾长浅粒岩。示照片中上部两个斜长石中板块状和不规则形态的反条纹长石(暗灰绿色)和沿部分解理与裂纹出现的不透明物质(可能原为熔体物质)。注意照片左侧残余黑云母(浅灰黄色)及由其转变形成的微柱状夕线石(浅灰白色);左下部斜长石(深绿色)中微柱状夕线石和沿张性裂纹产出的绢云母(?)细脉。河北平山下康家峪南。F9910,+,×120(见封三)。

16. 黑云变粒岩熔融样品(820℃,0.5Gpa,4小时)。示斜长石中大致与聚片双晶平行排列、不同形态的方块状以及少数沿裂隙的熔体(M)。注意不同矿物的粒间熔体(深暗绿色)。河北平山小回龙沟村西南公路旁。Z3(F9711)+,×120(见封三)。

17. 黑云变粒岩熔融样品(880℃,0.5Gpa,4小时)。示斜长石沿部分聚片双晶纹的“槽化”现象,及其部分边缘和裂隙中的熔体(M)。注意照片左上角导源于黑云母的熔体(部分接近黑色),其右侧及其向下延伸部分含有新生的微柱状直闪石(A)。左侧石英圆滑,内部有裂隙。河北平山小回龙沟村西南公路旁。Z7(F9711),//,×125(见封底)。

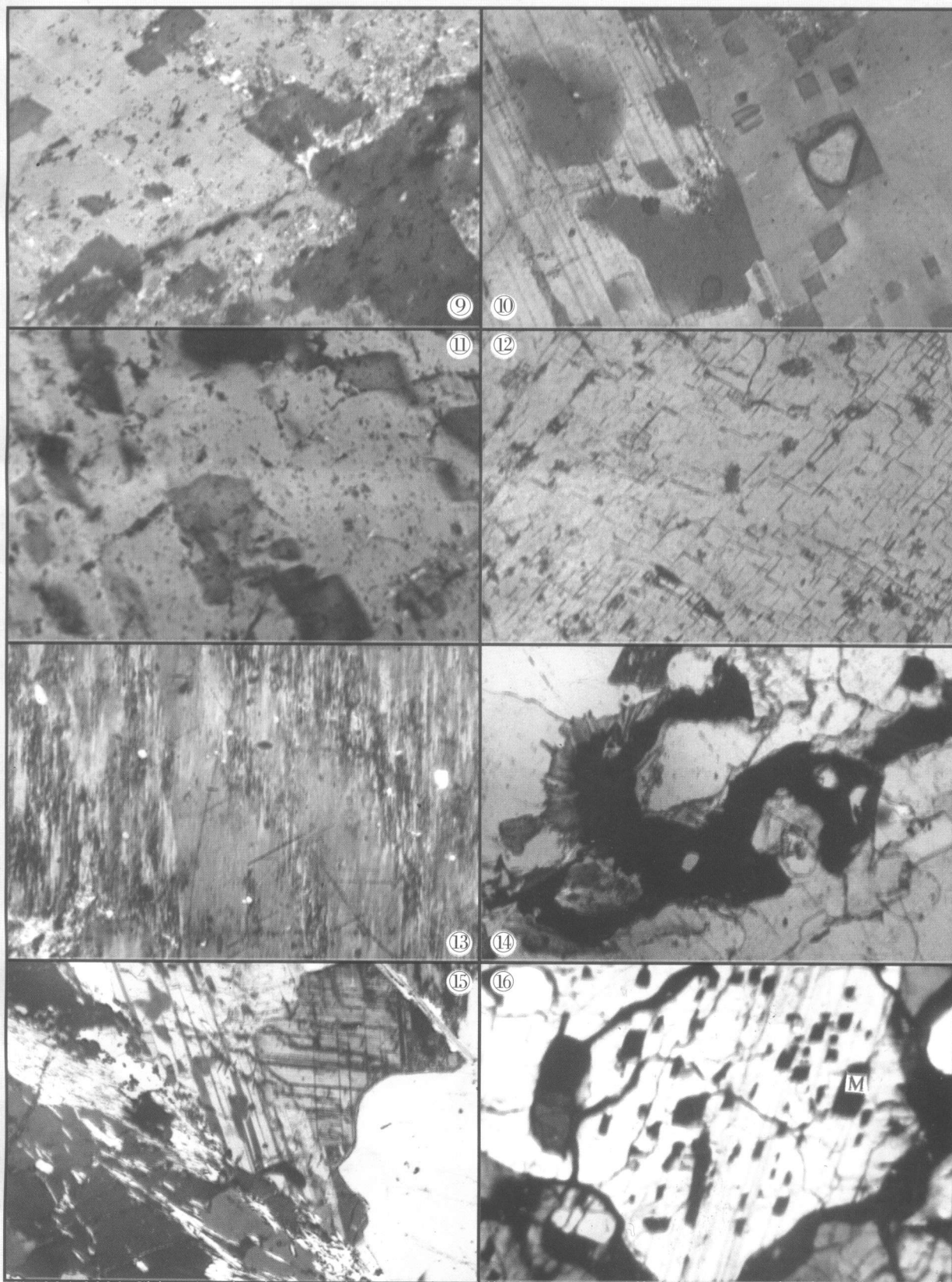
18. 同照片11。示斜长石的斑杂状“槽化”。注意右侧圆滑石英。26,//,×50(见封底)。

19. 同照片16。示黑云母脱水熔融所晶出的毛发状至细柱状夕线石及磁铁矿细粒。注意分布较广但不均匀的气泡。//,×125(见封底)。

20. 石榴角闪片麻岩熔融样品(730℃,0.8Gpa,4小时)。示角闪石不同程度的暗化(右下边缘接近正常光性);与原始样品比较,石榴石(左侧及右上部)裂纹增多,石英大多呈圆滑外形。G10(F9804-1),//,×72(见封底)。

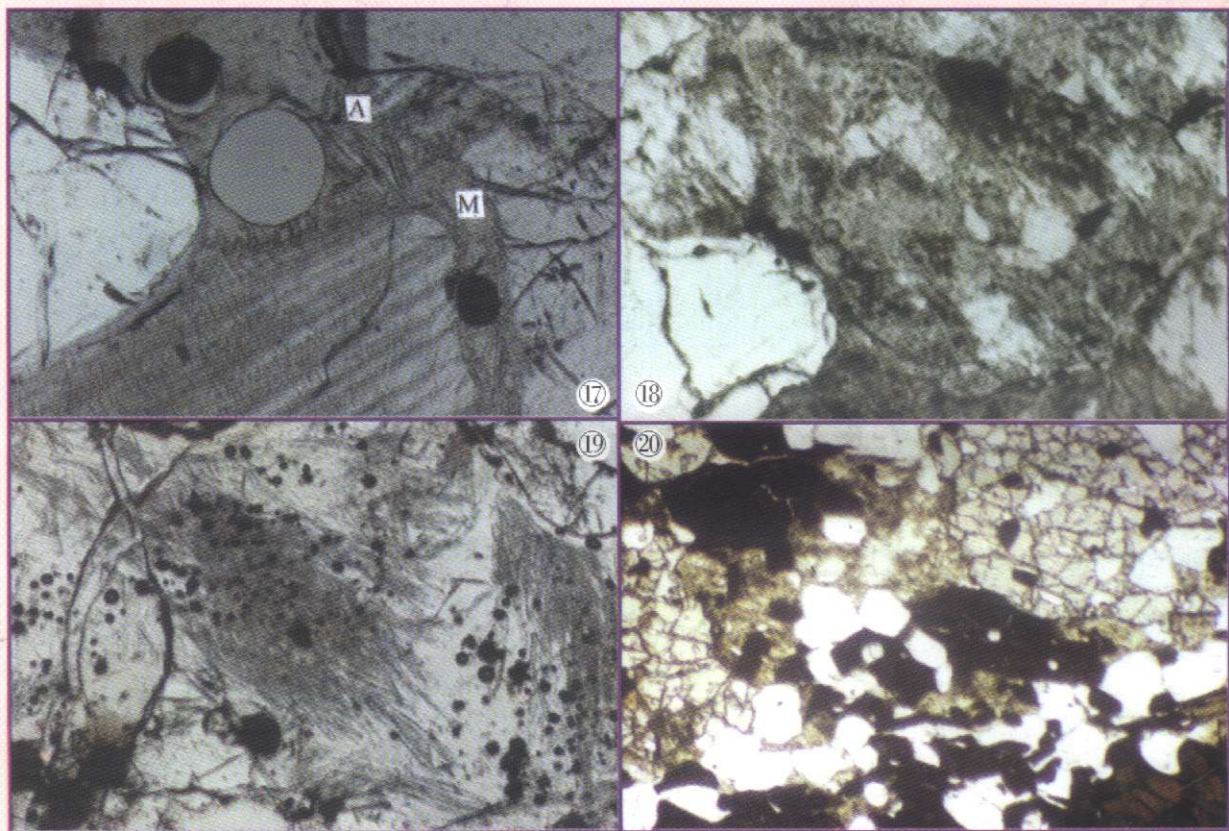
显示深熔特征的显微镜照片

(文章见第 14 页)



显示深熔特征的显微镜照片

(文章见第 14 页)



编委会主任：蒋承嵋

主 编：程裕淇

编辑出版：中国地质杂志编辑部

(北京海淀区学院路 31 号中国地质调查局发展研究中心)

邮政编码：100083 电话：(010)82329417

印刷者：中国地质矿产经济研究院印刷厂

国内统一刊号：CN 11-3830/P

国内总发行处：北京市邮政局

国外总发行处：中国出版对外贸易总公司

(北京 782 信箱)

Chairman of Editorial Committee: Jiang Chengsong

Editor on Chief: Cheng Yuqi

Edited & Published by the Editorial Department of
CHINESE GEOLOGY

Periodical Registration: CN 11-3830/p

Domestic Distribution: Beijing Post Office

International Distribution: China National

Publishing Industry Trading Corporation

(P. O. Box. 782, Beijing)

订购处：全国各地邮局 邮发代号：2-112 (公开发行)

广告许可证：京海工商广字第 0255 号

国内售价每册：4.80 元