

内蒙古东部突泉地区发现角斑岩

钟 辉, 刘桂香, 宋维民, 郝原芳, 刘 琦, 伍 月

(沈阳地质矿产研究所/中国地质调查局 沈阳地质调查中心, 辽宁 沈阳 110032)

摘 要 突泉地区出露中二叠统大石寨组的中性火山岩. 通过薄片鉴定并结合长石矿物成分分析, 确认为角斑岩. 详细描述了角斑岩的手标本特征及显微镜下光学特征, 采用电子探针测试技术, 分析了其中的长石化学成分, 并计算了长石的晶体化学式. 电子探针测试结果表明, 长石成分由 95% 以上的钠长石分子及小于 5% 的钙长石和钾长石分子组成, 从而确认岩石中的长石为钠长石. 将分析数据投到 Ab-An-Or 三角图中, 进一步确认该中性火山岩中的长石为钠长石. 结合岩石的结构特征, 确定突泉地区存在角斑岩. 角斑岩的发现, 为大兴安岭中南部地区进一步认识晚古生代时期区域大地构造发展演化历史提供了岩石学依据.

关键词 角斑岩 钠长石 突泉 内蒙古

DISCOVERY OF THE KERATOPHYRE IN TUQUAN AREA, EASTERN INNER MONGOLIA

ZHONG Hui, LIU Gui-xiang, SONG Wei-min, HAO Yuan-fang, LIU Qi, WU Yue

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, CGS, Shenyang 110032, China)

Abstract : The intermediate volcanic rocks of Middle Permian Dashizai Formation outcropping in Tuquan area, Inner Mongolia were identified to be keratophyre by thin-section determination and feldspar component analysis. This paper describes in detail the visual and microscopic characteristics of the keratophyre samples, with analysis of the chemical composition of feldspar by electron probe technology and calculation of its crystal chemical formula. Study shows that the feldspar is composed of more than 95% of albite and less than 5% of anorthite and potash feldspar. Thus the feldspar is determined as albite. The Ab-An-Or diagram also confirms that the feldspar in the intermediate volcanic rocks is albite. The discovery of keratophyre provides the petrologic evidence for further studies on regional geotectonic evolution history of Late Paleozoic epoch in the mid-south of Daxinganling region.

Key words : keratophyre; albite; Tuquan area; Inner Mongolia

角斑岩 (Keratophyre) 是德国地质学家 C·W·冈贝耳于 1874 年提出, 原指产于德国菲希特尔山脉的一种含钠长石的斑状火山熔岩, 现泛指海相富钠的硅铝质中性火山喷出岩. 其常与细碧岩伴生, 共同构成细碧角斑岩建造. 细碧角斑岩建造, 在我国许多造山带都有分布, 并由于该岩石组合常与蛇纹岩、放射虫硅质岩等共生^[1], 构成蛇绿岩的一部分. 同时, 又由于该

火山岩建造常含铜、铅、锌、黄铁矿和稀有元素等矿床, 成为重要的矿源层而备受关注. 细碧角斑岩产于大洋中脊、弧后盆地及岛弧区^[2-3], 并最终成为俯冲-拼合造山带的一部分. 大兴安岭中南部地区, 在晚古生代大石寨组曾报道存在细碧-角斑岩^[4-5], 但对其中的角斑岩的细碧岩石矿物学特征鲜有研究. 本文侧重岩石的结构及矿物学特征方面, 对报道突泉地区发现的

收稿日期 2013-06-23 修回日期 2013-07-09 编辑 李兰英

基金项目 中国地质调查局“1:5 万前他克吐 (L51E014007)、万宝镇 (L51E014008)、保安屯 (L51E015007)、突泉县 (L51E016007)、陈家屯 (L51E016008) 五幅区域地质矿产调查”项目 (编号 基 [2012] 02-006-026) 资助.

作者简介 钟辉 (1964-) 女, 教授级高级工程师, 1988 年毕业于长春地质学院地质系地质学专业, 长期从事岩矿鉴定工作, 通信地址 辽宁省沈阳市皇姑区北陵大街 26 甲 3 号 沈阳地质矿产研究所实验测试中心, E-mail/zh7123@163.com

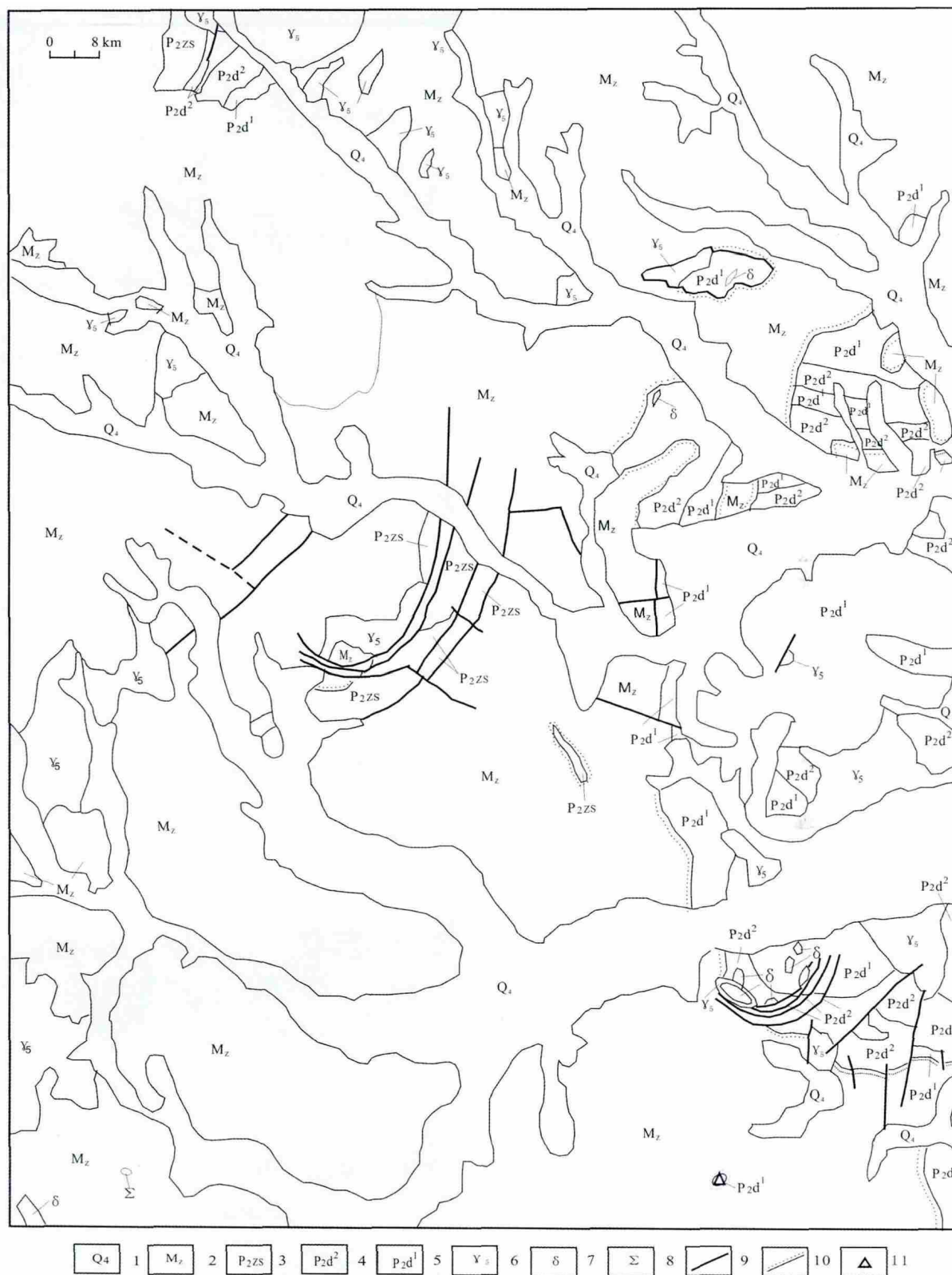


图1 研究区地质略图

Fig. 1 Geologic sketch map of the studied area

1—第四系 (Quaternary) 2—中生界 (Mesozoic) 3—中二叠统哲斯组 (M. Permian Zhesi fm.) 4—中二叠统大石寨组二段 (2nd mem., Dashizhai fm., M. Permian) 5—大石寨组一段 (1st mem., Dashizhai fm.) 6—燕山期侵入岩 (Yanshanian intrusive rock) 7—闪长岩 (diorite) 8—蛇纹石化橄榄岩 (serpentinized peridotite) 9—断层 (fault) 10—角度不整合 (angular unconformity) 11—取样位置 (sampling position)

角斑岩的特征进行研究.

1 区域地质背景

研究区位于大兴安岭中南部突泉地区,属于扎兰屯-蘑菇气-大石寨岛弧岩浆岩带的一部分^①.近年在该区开展了 1:5 万突泉县等五幅区域地质矿产调查工作^②,发现区内大面积出露中生界碎屑沉积岩及火山岩(图 1),主要有:侏罗系下统红旗组(J_1h),中统万宝组(J_2wb)和上统满克头鄂博组(J_3m)、玛尼吐组(J_3mn)及白音高老组(J_3b);白垩系下统梅勒图组(K_1m);少量中二叠统大石寨组一段(P_2d^1)海相中性及中-酸性火山岩夹陆源细碎屑岩沉积、大石寨组二段(P_2d^2)陆源碎屑岩沉积,中二叠统哲斯组(P_2zs)海相细碎屑岩夹碳酸盐岩沉积(产海相双壳及腕足化石).区内发育时代不明的蛇纹石化橄榄岩、角闪辉长岩及燕山期花岗岩、花岗斑岩等^③.目前在该地区已发现有莲花山铜矿、闹牛山铜矿、长春岭铅锌矿等矿床及矿点.本次发现的角斑岩为大石寨组一段海相火山岩的一部分.

2 角斑岩的岩石矿物学特征

2.1 岩石学特征

2.1.1 角斑岩的标本特征

岩石呈黑绿色,少斑状结构.基质呈隐晶质结构,杏仁状构造.斑晶成分见少量长石及暗色矿物,长石显灰白色,呈半自形柱状,含量 2% 左右.暗色矿物以半自形柱状为主,隐约可见不规则八边形及六边形形态,多已蚀变,推测暗色矿物为角闪石或辉石.基质蚀变较强,显暗绿色.

2.1.2 角斑岩的微观特征

岩石呈斑状结构,斑晶成分由黑云母、角闪石、辉石及少量钠长石组成.黑云母呈长条片状,解理弯曲,被绿帘石交代呈假象,沿解理缝析出磁铁矿,含量少于 1%.辉石呈八边形粒状,被绿帘石交代呈假象(图 2).角闪石显不规则菱形、六边形,被绿帘石或绿帘石及绿泥石集合体一起交代呈假象,由于蚀变较强,部分角闪石及辉石形态特征不明显(如图 3),故两种矿物的具体含量不易估分,其粒径为 0.3~1.0 mm,共占 15%.钠长石呈半自形长柱状、板柱状,负突起,不规则卡氏双晶,表面模糊泥化,长轴方向略定向,粒径为 0.7~1.8 mm,约占 2%~3%.

角斑岩基质呈粗面结构(图 4),钠长石微晶定向

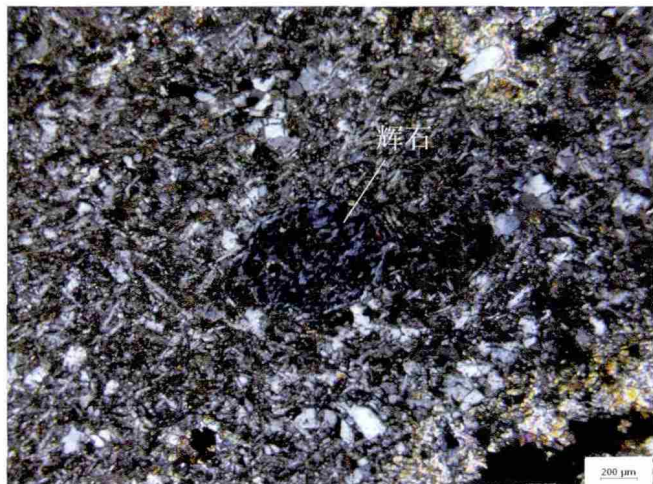


图 2 角斑岩中辉石斑晶呈假象

Fig. 2 Pseudomorphs of pyroxene phenocryst in keratophyre



图 3 角斑岩中角闪石斑晶呈假象

Fig. 3 Pseudomorphs of amphibole phenocryst in keratophyre



图 4 角斑岩基质呈粗面结构

Fig. 4 Trachytic structure of keratophyre

①付俊,等.大兴安岭成矿带北段基础地质综合研究.沈阳地质矿产研究所,2012.

②宋维民,等.内蒙古 1:5 万前他克吐、万宝镇、保安屯、突泉县、陈家屯五幅区域地质矿产调查总体设计.

分布, 其间充填绿泥石、绿帘石及少量他形粒状石英、金属晶粒。钠长石呈叶片状、部分燕尾状或两端呈楔形, 聚片双晶带较宽, 测长轴 Np' 方向为负突起, 短轴 Ng' 方向特征为平行下偏光时正突起、垂直下偏光时负突起, 为典型钠长石特征。并测 $\perp (010)$ 晶带方向, $Np' \wedge (010) = 10^\circ$, $An=8$, 为钠长石^①。钠长石蚀变较强, 表面模糊, 弱泥化并被绢云母鳞片星散交代, 粒径为 0.15~0.35 mm。绿泥石呈宽片状或长片状, 淡绿色, 多色性明显 Ng —淡绿, Np —淡黄绿, 部分绿泥石表面有隐晶铁质成分, 为交代暗色矿物形成。绿帘石呈淡黄绿色, 高突起, 多呈细粒集合体, 堆积形态部分显示六边形, 推断原为角闪石。说明基质中暗色矿物均已蚀变为绿泥石及绿帘石。岩石中含少量杏仁体, 呈透镜状或纺锤状, 充填物由内至外为方解石、绿泥石、绿帘石。其中绿帘石显示两种晶体特征, 一种充填于杏仁体边缘, 为他形粒状绿帘石, 另一种杏仁体内部的方解石中嵌有数粒自形长柱状绿帘石。

2.2 角斑岩中钠长石矿物成分

为了进一步验证显微镜下鉴定的长石种类, 对岩石基质中的斜长石进行了单矿物化学分析, 采用电子探针分析测试技术, 测试了长石的化学成分。测试工作在东北矿产资源监督检测中心 (沈阳地质调查中心实验室) 完成。长石电子探针分析数据见表 1, 从表中可看出 Na_2O 含量 11.04%~11.13%, K_2O 含量 0.16%~0.19%, CaO 含量 0.38%~0.98%, 具有 Na_2O 高, K_2O 、 CaO 低的特征。利用测试数据, 对长石的晶体化学式进行了计算, 计算结果如表 1。

表 1 钠长石电子探针分析数据及晶体化学式计算结果

Table 1 Result of microprobe analysis and crystal chemical calculation for albite

样品号	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	总和	An	Ab	Or
D7211-b	68.329	19.513	0.98	11.045	0.16	100.027	4.63	94.47	0.90
D7211-2	68.565	19.733	0.375	11.132	0.189	99.994	1.81	97.11	1.08

数据测试由东北矿产资源监督检测中心刘琦完成。

计算结果表明, 长石成分 95% 以上为钠长石分子, 钙长石分子与钾长石分子总量为 5% 或小于 5%, 表明岩石中的斜长石成分为典型的钠长石。

利用晶体化学式计算获得长石 3 个端元分子的百分含量, 即 Ab、An、Or 数据, 将该三者数据投入 Or-Ab-An 三角图中^②, 2 个样品全部落入高温钠长石区 (见图 5), 与角斑岩的特征完全吻合。

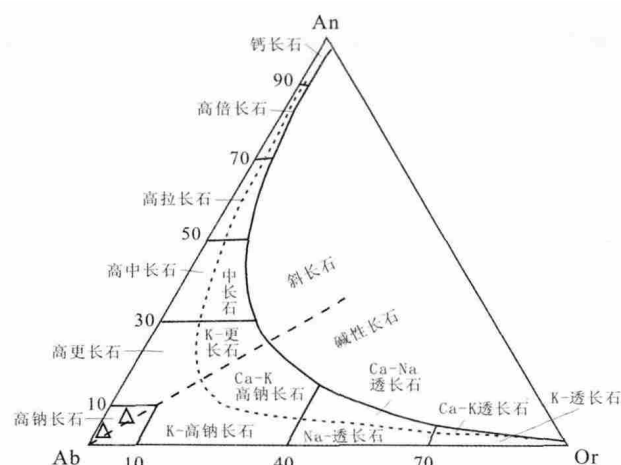


图 5 长石在 Or-Ab-An 图中的分类与命名

Fig. 5 Classification and identification of feldspar by the Or-Ab-An diagram

3 地质意义

突泉地区出露的大石寨组一段地层主要为一套中性、中酸性火山岩夹陆源碎屑岩沉积建造。主要岩性有中性、中酸性变质熔岩、紫色含铁硅质岩、灰黑色含砾粗粒岩屑砂岩、中细粒岩屑砂岩、粉砂岩^③。经过薄片鉴定及对斜长石单矿物化学成分分析, 表明中性熔岩为角斑岩, 是否存在细碧岩还有待进一步调研工作。

突泉地区角斑岩的发现进一步证实了前人在该区划分的大石寨组为一套海相火山-碎屑沉积的认识。角斑岩常与细碧岩伴生并共同组成细碧角斑岩建造, 指示洋底伸展扩张的构造背景。突泉地区大石寨组中发现角斑岩, 说明在大石寨组沉积时期存在洋壳扩张。结合该地区与角斑岩共生的还有紫色含铁硅质岩, 存在目前尚缺乏时代依据的蛇纹石化橄榄岩、角闪辉长岩等, 可能共同构成了中二叠世时期的古洋壳残片, 并于中二叠世末碰撞增生于南侧“锡林浩特中间地块”北缘, 构成扎兰屯-蘑菇气-大石寨蛇绿混杂岩带^④。突泉地区角斑岩的发现, 为进一步认识大兴安岭中南部地区晚古生代时期区域大地构造发展演化历史提供了岩石学依据。

致谢: 本文在成稿过程中得到沈阳地质矿产研究所付俊 教授级高级工程师的悉心指导, 审稿专家对本文最终定稿也提出了宝贵意见, 在此一并表示感谢。

(下转第 487 页 /Continued on Page 487)

①付俊 , 等. 大兴安岭成矿带北段基础地质综合研究. 沈阳地质矿产研究所, 2012.

②宋维民, 等. 内蒙古 1:5 万前他克吐、万宝镇、保安屯、突泉县、陈家屯五幅区域地质矿产调查总体设计.

高岭土化是矿化带中的主要蚀变类型,发生在凝灰质板岩和凝灰岩中,多有晚期石英细脉穿切,蚀变范围较大,可能为成矿期后蚀变。

3 矿床成因探讨

查干哈达庙铜矿床产于华力西晚期褶皱带内,赋矿围岩为下二叠统大石寨组火山喷发-沉积岩系,局部遭受强烈糜棱岩化、片理化作用。铜矿体为含铜石英脉体,呈脉状、透镜体状,受北东-北北东向挤压性断裂严格控制。围岩蚀变作用主要有硅化、褐铁矿化、高岭土化、绿泥石化,其中硅化、褐铁矿化与铜多金属矿化关系密切。

根据铜矿体产出地质特征分析,查干哈达庙铜矿成矿受下二叠统大石寨组变质岩系、北东-北北东向断裂构造控制。围岩蚀变特征表明,在变质岩系、断裂构造存在的条件下,沿构造运移的热液交代、充填作用构成了成矿的另一必要条件^[8]。

从区域地质条件分析,下二叠统大石寨组变质岩系普遍含铜元素,局部铜含量是地壳克拉克值的5~12倍,具备为铜矿提供成矿物质的能力。伴随区域性深大断裂活动,超基性-基性侵入岩浆活动强烈,形成规模不等的侵入岩体。在大规模岩浆侵入活动后期,岩浆演

化为中性-酸性,伴随有大量热液的岩浆,沿断裂构造侵入,形成众多的中性-酸性侵入岩脉。而岩浆热液伴随岩浆的侵入,与围岩发生了交代作用,并发生铜多金属矿化。成矿物质来源于深部岩浆和下二叠统大石寨组^[6-7]。

通过矿床勘查及初步研究认为,查干哈达庙铜矿床属于岩浆热液型铜矿床。

参考文献:

- [1] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区岩石地层 [M]. 北京: 地质出版社, 1996.
- [2] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社, 1996.
- [3] 陈柏林, 吴淦国, 叶德金, 等. 北山地区金矿类型、成矿规律和找矿方向 [J]. 地质力学学报, 2001, 7 (3): 217—223.
- [4] 刘玉堂, 李维杰. 内蒙古霍各乞铜多金属矿床含矿建造及矿床成因 [J]. 桂林工学院学报, 2004, 24 (3): 261—268.
- [5] 张志斌, 李建华, 董超义, 等. 东升庙矿床成因和找矿研究 [J]. 吉林大学学报: 地球科学版, 2010, 40 (4): 791—800.
- [6] 李振祥, 周福华, 崔栋, 等. 内蒙古道伦达坝铜多金属矿床地质特征及成因初探 [J]. 地质与资源, 2009, 18 (1): 27—30.
- [7] 张明华, 王春增. 内蒙古狼山霍各乞矿田控矿构造特征 [J]. 桂林工学院学报, 2001, 21 (1): 78—83.

(上接第463页 / Continued from Page 463)

参考文献:

- [1] 邱家骥. 岩浆岩岩石学 [M]. 北京: 地质出版社, 1985: 295—305.
- [2] 杨荣兴. 再论细碧-角斑岩系及成因 [J]. 矿产与地质, 2000, 14 (2): 109—113.
- [3] 董树文, 薛怀民, 项新葵, 等. 赣北庐山地区新元古代细碧-角斑岩系枕状熔岩的发现及其地质意义 [J]. 中国地质, 2010, 37 (4): 1021—1033.

- [4] 吕志诚, 段国正, 郝立波, 等. 大兴安岭中段二叠系大石寨组细碧岩的岩石学地球化学特征及其成因探讨 [J]. 岩石学报, 2002, 18 (2): 212—222.
- [5] 内蒙古自治区地矿局. 内蒙古自治区岩石地层 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996.
- [6] 常丽华, 陈曼云, 金巍, 等. 透明矿物薄片鉴定手册 [M]. 北京: 地质出版社, 2006: 95—96, 81—82.