区调成果·

安徽大别山北部榴辉岩的分布及主要特征

周存亭 ,高天山 ,汤加富 ,沈荷生 ,胡云琴
(安徽地质调查院 ,安徽 合肥 230011)

提要:安徽大别山北部新发现的榴辉岩主要产于花岗质片麻岩及基性—超基性岩中 ,与大别山南部的榴辉岩在产出围岩、矿物组成及地球化学特征等方面均十分相似。现今榴辉岩南多北少的分布 ,主要是在中生代热隆构造体制下剧烈差异抬升剥蚀 ,中生代花岗岩大面积侵位所致。

关　键　词:大别山北部 ;榴辉岩 ;热隆差异抬升
中图分类号:P587　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000 - 3967(2000)03 - 0253 - 05

1　研究概况

近年来 ,对大别造山带超高压带的研究已取得了一些重大进展 ,但对大别山北部榴辉岩的存在及特征等仍存在争议。20 世纪 70 年代 1∶20 万六安幅区域地质调查已发现有榴辉岩存在 ;80 年代末 ,荆延仁等开始对其进行了研究[1] ;90 年代初 ,汤加富等又对该区进行了较广泛的调查 ,对舒城水竹河、岳西包家河、霍山漫水河一带的榴闪岩、榴辉岩进行了研究❶;1997 年魏春景等在大别山北部区调填图时进一步在华庄一带确定有榴辉岩[2]。但因野外露头较少 ,蚀变强烈 ,而未能进行深入研究。作者等在大别山片区总结中 ,认为确切查明该区榴辉岩的产出及其分布特征 ,对阐明大别造山带的构造格局与超高压变质岩石的形成和折返机制将具有重要意义 ,并对该区进行了全面调查 ,找到多处榴辉岩原生露头点。随后钱存超等又在主薄源幅区调时又有发现❷。

2　榴辉岩产出背景

大别山北部主要出露有经受强烈韧性变形改造的大别杂岩及燕山期花岗岩。此外 ,还有少量呈北西向零星展布的辉长岩和超基性小侵入体。大别杂岩由变形变质侵入体、表壳岩、基性—超基性岩包体组成。变形变质侵入体由英云闪长质片麻岩—(似斑状)花岗质片麻岩、二长花岗质片麻岩等组成[3] ,内含少量的斜长角闪岩、变粒岩和角闪岩包体 ,由于经受多期强烈韧性变形 ,糜棱面理甚为发育。目前大别山北部所发现的榴辉岩主要产于上述花岗质片麻岩

收稿日期:1999 - 07 - 20
作者简介:周存亭(1948-) ,男 ,高级工程师 ,1982 年毕业于合肥工业大学地质系 ,从事 1∶5 万区域地质调查工作。
❶ 汤家富等 ,1994. 大别山地区变质带特征、形成机制与成矿作用(送审稿)。
❷ 1∶5 万主薄源幅野外工作简报 , 1998。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

及基性超基性岩内(图 1)。与榴辉岩伴生的二长花岗质片麻岩由石英(20 %～25 %)、斜长石(35 %～40 %)、钾长石(25 %～35 %)、角闪石(< 5 %)、黑云母、褐帘石、榍石(少量)组成。柱粒

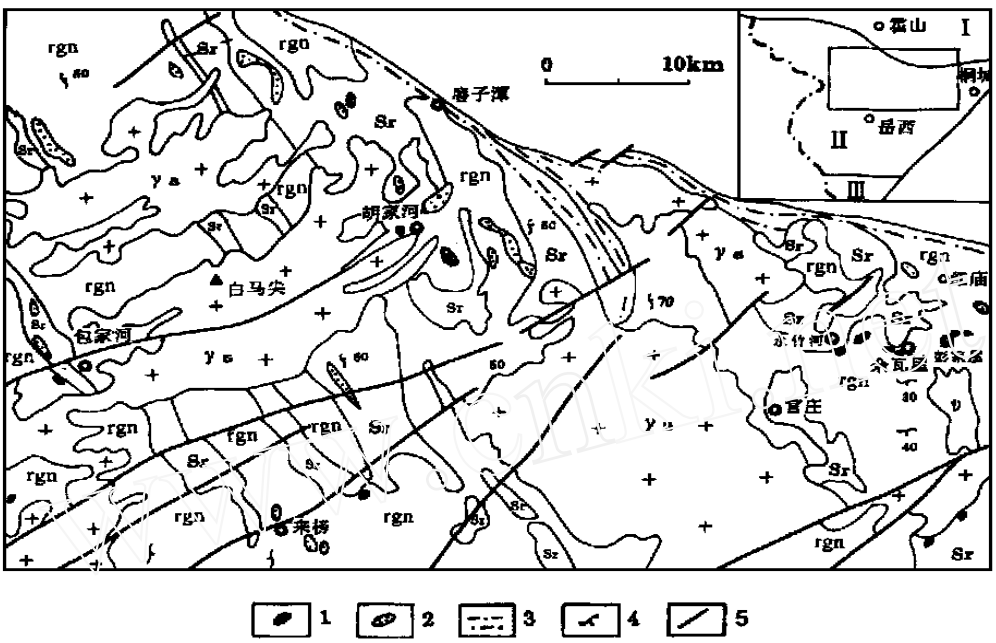


图 1 安徽大别山北部榴辉岩分布简图

Fig. 1 Schematic map showing the distribution of eclogite in the northern Dabie Mountains, Anhui

Sr —表壳岩;rgn —花岗质片麻岩;ν —辉长岩;γ5 —燕山期花岗岩;1 —榴辉岩;2 —超镁铁质岩;3 —糜棱岩;4 —片麻理;5 —断层; Ⅰ—北淮阳变质带; Ⅱ—大别高压超高压变质带; Ⅲ—宿松变质带

状变晶结构,片麻状构造。斜长石呈不规则粒状、板柱状变晶,钠长石双晶发育,多数边部参差不齐,被钾长石交代、蚕蚀。钾长石呈不规则板柱状变晶;角闪石镜下呈黄绿色,多与副矿物相伴定向排列,其内未发现经受超高压变质作用特征。与榴辉岩伴生的角闪岩,角闪石含量大于 90 %,还有少量石英、绿帘石、黄铁矿等,角闪石呈自形半自形柱粒状变晶结构,其内未见明显的片理,块状构造。与榴辉岩伴生的蛇纹石化橄榄岩由橄榄石(75 %)、辉石(15 %)、蛇纹石(5 %～10 %)和少量磁铁矿组成,呈半自形 —他形粒状变晶结构。

3 榴辉岩主要特征

(1)彭家屋余瓦屋一带榴辉岩: 主要有两种形态。一是产于角闪岩中,与之共生,榴辉岩呈团块状、布丁状产出,二者之间无明显的接触界线,榴辉岩保存完好。主要矿物组成:石榴石 35 %～45 %,绿辉石 50 %～60 %,以及少量的金红石、钛铁矿。石榴石为柱粒状变晶,略带粉红色,与柱状的绿辉石相间排列,形成定向构造。石榴石、绿辉石中互见有对方的包体,两矿物边缘常见有纤闪石 + 斜长石组成的退变边。角闪岩呈似层状产于二长花岗质片麻岩中,走向与片麻理基本一致。二是榴辉岩直接产于二长花岗质片麻岩中,榴辉岩蚀变强烈,绿辉石完全退变为纤闪石 + 斜长石,但仍保持绿辉石的晶形特征,只有在石榴石局部富集的地方,绿辉石

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

才得以保存。石榴石常呈拔丝状(1∶10)定向排列,拉伸线理 L:170°∠60°。

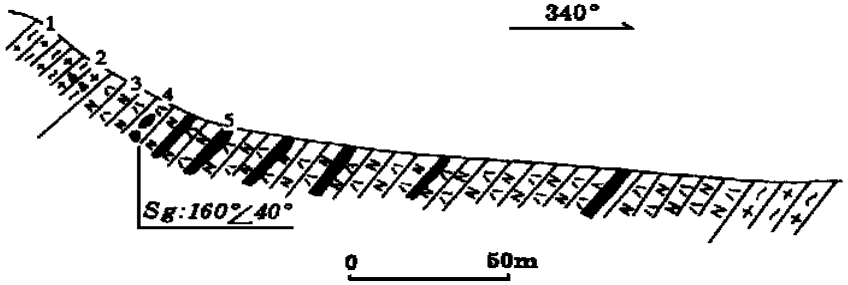


图 2　舒城水竹河一带榴辉岩地质剖面图

Fig. 2　Geological cross section of eclogite in the vicinity of Shuizhuhe, Shucheng

1—花岗质片麻岩;2—碎裂状花岗质片麻岩;3—斜长角闪岩;4—(石榴)角闪岩;5—蚀变榴辉岩

(2)水竹河一带榴辉岩:主要呈似层状产于斜长角闪岩中(图 2),斜长角闪岩出露宽约 250 m,其内见有 6 条榴辉岩、榴闪岩层状体,出露宽度均小于 0.4 m。榴辉岩退变强烈,仅保存有石榴石、金红石,部分角闪石呈粗大矿物晶体出现。石榴石边缘均为蠕虫状的纤闪石 + 斜长石组成的退变边。绿辉石几乎全部退变,仅在石榴石中保存有较小的包体。此外,在山坡上还见有呈团块状产于角闪岩中的榴辉岩,两者之间无明显的接触界线。此类榴辉岩中见有少量的绿辉石残留。其上下围岩均为强变形的二长花岗质片麻岩。

(3)胡家河上官庄一带榴辉岩:胡家河榴辉岩呈小透镜体产于花岗质片麻岩中,与斜长角闪岩共生,受强烈韧性变形及后期混合岩化作用浸染,呈条带状展布,产状 130°∠60°。上官庄榴辉岩与橄榄岩、辉闪岩等超基性岩共生,局部退变成榴闪岩,强烈韧性变形,呈北西向展布,与围岩二长花岗质片麻岩的片麻理一致,Sg:40°∠60°,矿物组成:石榴石(30 %)、辉石(30 %)、纤闪石(15 %)、斜长石(20 %),还有少量的绿帘石、磁铁矿、磷灰石等。石榴石和辉石的边部均有斜长石 + 纤闪石组成的退变边。

(4)来榜包家河一带榴辉岩:均产于二长花岗质片麻岩中,榴辉岩退变强烈,从核部至边部,主要由榴辉岩→榴闪岩→(斜长)角闪岩构成。榴辉岩中绿辉石几乎全部退变为斜长石 + 纤闪石,薄片中仅有两个颗粒的核部见有绿辉石残余,石榴石中偶见小的绿辉石包体。

4　榴辉岩的岩石化学及矿物学特征

榴辉岩的全岩化学成分:SiO_2 含量为 44.82 %～48.32 %、TiO_2 2.10 %～2.50 %、Al_2O_3 14.35 %～14.78 %、Fe_2O_3 2.37 %～5.64 %、FeO 12.34 %～12.50 %、MnO 0.18 %～0.33 %、MgO 2.64 %～7.24 %、CaO 6.99 %～10.63 %、Na_2O 1.09 %～1.54 %、K_2O 0.15 %～0.67 %、P_2O_5 0.10 %～0.80 %。稀土元素($\times 10^{-6}$):La 0.81～1.10、Ce 2.40～3.50、Pr 0.38～0.40、Nd 1.30～2.40、Sm 1.20～2.10、Eu 0.44～4.21、Er 1.0～12.40、Tm 0.16～1.81、Yb 1.2～10.80、Lu 0.28～1.66,由此可看出,该区榴辉岩的岩石化学成分与稀土元素特征与大别山南部产于超基性岩中的榴辉岩的特征相近[4～5],轻稀土元素亏损,反映其原岩可能来自上地幔深处。区内榴辉岩的组成矿物石榴石和单斜辉石化学成分见表 1,石榴石主要端员组分为铁铝

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

榴石 36.5 %～59.8 %,钙铝榴石 18.61 %～33.5 %,镁铝榴石 9 %～43.76 %,石榴石无明显的环带结构,绿辉石中硬玉组分为 16.4 %～36.9 %。由于该区目前未发现柯石英及其假像,假定该榴辉岩经受 1.5 GPa 的高压变质作用,根据 Ellis 和 Green 的石榴石 —单斜辉石地质温度计[6],则该区榴辉岩变质形成的温度大于 700 ℃。

表 1 安徽大别山北部榴辉岩中单斜辉石、石榴石电子探针分析结果

Tab. 1 Electron microprobe analysis of clinopyroxene and garnet in eclogite in the northern Dabie Mountains, Anhui

矿物名称	单斜辉石									
样号	S0126-7	S0126-8	S0126-9	S0147-1	S0147-3	S0152-5	S-152-6	S0152-7	S039-12	S050-20
SiO_2	55.61	56.29	56.73	56.15	54.90	55.61	54.80	55.96	50.85	51.48
TiO_2	0.05	0.02	0.14	0.14	0.22	0.17	0.08	0.06	0.23	0.32
Al_2O_3	6.33	6.38	6.60	2.99	3.35	2.54	3.22	2.62	4.87	1.56
FeO *	5.59	5.95	5.49	9.28	9.51	5.61	5.50	5.78	11.58	16.45
MnO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.02	0.06	0.30	0.12	0.24
MgO	9.87	9.75	9.62	10.39	10.54	14.22	13.40	14.43	11.11	8.89
CaO	15.59	15.87	16.07	16.08	15.77	18.08	17.71	18.43	20.54	20.36
Na_2O	4.67	5.12	4.57	4.13	4.57	2.26	2.67	2.35	0.50	0.08
K_2O	0.09	0.12	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.08	0.04	0.00
Cr_2O_3	0.03	0.50	0.20	0.08	0.09	0.93	1.87	0.02	0.00	0.05
CoO	0.00	0.07	0.13	0.00	0.00	0.00	0.23	0.11	0.00	0.00
NiO	0.15	0.06	0.25	0.39	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.09
P_2O_5	0.14	0.23	0.15	0.17	0.42	0.51	0.27	0.11	0.14	0.13
Total	98.14	100.4	99.96	99.80	99.47	100.0	100.1	100.2	99.98	99.65
矿物名称	石榴石									
样号	S0147-2 (Core)	S0147-2 (Rim)	S0152-4 (Core)	S0152-4 (Rim)	S0126-10	S0126-11	A04-1	A04-2	S039-15	S050-19	S048-18
SiO_2	38.66	38.74	40.80	40.90	39.67	39.30	38.59	38.45	39.84	37.90	39.96
TiO_2	0.13	0.02	0.17	0.02	0.07	0.16	0.17	0.16	0.00	0.12	0.10
Al_2O_3	20.42	20.19	21.30	21.54	21.25	20.88	20.62	20.48	21.09	20.62	21.90
FeO *	28.57	27.48	18.78	19.70	21.30	21.44	25.17	25.64	23.14	26.21	16.96
MnO	0.28	0.63	0.69	0.65	0.17	0.32	0.45	0.21	0.48	0.52	0.39
MgO	4.41	4.51	11.05	10.64	5.64	5.10	4.50	4.68	6.00	2.22	11.38
CaO	7.23	6.88	6.39	6.44	11.19	11.59	8.73	8.66	9.27	11.14	6.80
Na_2O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.39	0.00	0.02	0.00
K_2O	0.05	0.08	0.00	0.00	0.00	0.04	0.11	0.00	0.00	0.00	0.05
Cr_2O_3	0.12	0.01	0.02	0.00	0.18	0.03	0.04	0.14	0.15	0.33	0.06
CoO	0.11	0.00	0.01	0.20	0.00	0.11	0.08	0.00	0.00	0.00	0.34
NiO	0.30	0.00	0.15	0.00	0.03	0.01	0.03	0.08	0.00	0.00	0.12
P_2O_5	0.00	0.35	0.20	0.28	0.29	0.03	0.30	0.07	0.28	0.07	0.14
Total	100.3	98.89	99.61	100.4	99.79	99.03	99.06	98.96	100.3	99.22	98.20

注: * 为全铁; %

5 结 语

(1) 大别山北部榴辉岩从产出状态和岩石学、矿物学特征方面,均显示出与大别山南部榴

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

辉岩有相似的特征,应属同一成因。

(2)该区榴辉岩的发现,将大别山高压超高压变质岩石自南而北断续连成一片。但北部榴辉岩与南部相比榴辉岩出露较少,花岗质片麻岩大面积分布,这可能是中生代热隆构造体制下差异隆升剥蚀,燕山期花岗岩大面积侵位所致。

在工作中得到常印佛院士、唐永成教授、王永敏总工程师、庄育勋博士的支持,钱存超工程师在野外给予很大帮助,在此一并感谢!

参考文献:

[1] 荆延仁,梁万通,等. 安徽前寒武纪高压变质带[M]. 北京:地质出版社,1991.

[2] 魏春景,单振刚,张立飞,等. 北大别山榴辉岩的确定及其地质意义[J]. 科学通报,1997,42(17):1832 - 1835.

[3] 周存亭,汤加富,高天山,等. 大别山地区片麻岩套的建立与成岩时代讨论[J]. 安徽地质,1995,15(3):29 - 40.

[4] 韩宗珠,等. 安徽大别山碧溪岭榴辉岩及伴生石榴石橄榄岩的岩石学和地球化学[J]. 岩石学报,1989,(4).

[5] 徐树桐,刘贻灿,江来利,等. 大别山的构造格局和演化[M]. 北京:科学出版社,1994.

[6] ELLIS D J, GREEN D H. An experimental study of the effect of Ca upon garnet-clinopyroxene Fe-Mg exchange equilibria[J]. Contributions to Mineralogy and Petrology, 1979, 71(13).

Distribution and main characteristics of eclogite in the northern Dabie Mountains, Anhui

ZHOU Cun-ting, GAO Tian-shan, TANG Jia-fu, SHEN He-sheng, HU Yun-qin

(Anhui Institute of Geological Survey, Hefei 230011, Anhui, China)

Abstract: Eclogite discovered in the northern Dabie Mountains, Anhui, mainly occurs in granite-gneiss and basic-ultrabasic rocks. It is very similar to the eclogite in the southern Dabie Mountains with repect to the country rocks, mineral composition and geochemical characteristics. The current distribution of more eclogite in the south than in the north is mainly due to violent differential uplift and erosion in the Mesozoic thermal uplift regime and extensive emplacement of Mesozoic granites.

Key words: northern Dabie Mountains; eclogite; differential thermal uplift

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net