

河南省汝阳梅花玉的矿物学特征

张建洪

康日仓

李劲松

(中国地质大学, 北京 100083)

(中国宝玉石协会, 北京 100812)

主题词 梅花玉 杏仁 低钠长石 微斜长石

提 要 梅花玉是一种杏仁状安山岩, 产于河南省汝阳县境内。其基质含大量的细条板状低钠长石, 具交织结构; 斑晶为低钠长石; 杏仁体*中的矿物成分主要有低钠长石、微斜长石、绿帘石、绿泥石、石英、方解石、磁铁矿等, 是一套典型的低温热液矿物组合。利用X射线分析、电子探针分析、红外光谱分析等, 对上述矿物从矿物成分、结构状态等方面进行了研究。此外, 还对梅花玉进行了显微硬度的测定。

1 概述

梅花玉是一种黑色杏仁状安山岩, 致密坚硬, 底色如墨; 也有灰紫色, 然以黑色为佳。其上缀有白、黄、粉红、绿各色花点及粉红色细枝, 图案恰似含苞傲梅, 其间偶或隐隐约约似有彩蝶飞舞, 故称“梅花玉”。

据《水经注》载: “紫罗南十里, 有玉床, 阔两百丈, 其玉缜密, 散见梅花, 曰宝”。直隶汝州全志载: “汝州三宝: 汝瓷、汝玉、汝帖”。汉光武帝刘秀称汝玉为“国宝”。梅花玉酒瓶已被我国礼宾司定为馈赠外国领导人礼品杜康酒的装瓶。1985年以来人们对梅花玉的开发更为重视, 许多珍奇艺术品应运而生, 除健身球、手镯、八件文具(盒)、戒指、鸡心等一般装饰品外, 还有大量饮具、酒具、香炉、玉炉、对虎、唐马、大、小龟等工艺精品。

梅花玉产于河南汝阳县境内, 大地构造位置属华北地台南缘。该区岩浆活动频繁, 其中较为重要的是熊耳期火山喷发旋回, 该期火山作用形成一套偏基性的安山岩, 并有不同数量的中酸性熔岩及火山碎屑岩的火山岩系。地层单位划分为三个组: 许山组、鸡蛋坪组和马家河组, 汝阳梅花玉产于马家河组中的中酸性岩浆活动的亚旋回中。

梅花玉(黑色杏仁状安山岩)的斑晶为斜长石, 粒状, 大小为0.4—1.4 mm, 含量少; 基质由微晶斜长石及去玻化玻璃组成, 微晶斜长石长约0.04—0.3 mm, 宽约0.01—0.04 mm, 它们相互穿插成毡状的交织结构, 故极坚韧; 杏仁体中矿物成分较为复杂, 主要有长石、石英、绿帘石、绿泥石、方解石等, 交代现象明显。为此, 笔者对长石族、绿帘石及绿泥石进行了较为详细的研究。

2 梅花玉的硬度、密度及抗折强度

显微硬度的测试是在基质中进行的, 测试条件及结果见表1。显然, 硬度值基本固定在一个平均值上, 相当于摩氏硬度5.2。此外, 测得梅花玉密度为2.74 g/cm³, 抗折强度为

本文于1991年8月21日收到, 1992年10月25日改回。

* 杏仁体为杏仁状矿物集合体。

表 1 梅花玉的显微硬度测试

Table 1 Microhardness measurement of meihuayu-jade

部位	压痕序号	压痕两对角线长度 (μm)			维氏显微硬度 $H_v(N/\mu\text{m}^2)$
		D_1	D_2	\overline{D}	
基 质	1	14.8	14.7	14.8	423.3
	2	14.7	15.0	14.8	423.3
	3	15.4	14.6	15.0	412.1
	4	14.4	14.2	14.3	453.4
	5	14.5	14.5	14.5	441.0
	6	13.8	14.0	13.9	479.9
	7	14.0	14.0	14.0	473.1
	8	13.9	14.0	14.0	473.1
	9	14.5	14.5	14.5	441.0
	10	14.4	14.3	14.3	453.4
	平均			14.4	447.4

测试者：中国地质大学（北京）煤测中心；仪器型号：ORTHOLUX II POL-BK (Leitz)；负荷：50g；加压时间：100秒；保持时间：15秒；室温23℃。

295kg/cm²。从其结构特征及物性特征可以看出，梅花玉结构致密，具交织结构，故韧性较高，硬度较大，加之工艺性能良好，色彩图案独特，因而是一种较为经济美观的玉石材料。

3 长石族矿物

3.1 斜长石

经镜下观察，基质中的斜长石呈细条板状，偶见接触双晶，不见解理，约占基质的20%，晶形发育不好；斑晶斜长石较大，含量小于1%，见简单双晶；杏仁中含较多的斜长

表 2 梅花玉中斜长石的探针分析结果

Table 2 Electron microprobe analyses of plagioclase from meihuayu-jade

样品号	M-1	T-2	Z-2	样品号	M-1	T-2	Z-2
氧化物				阳离子			
SiO ₂	69.16	67.310	68.14	Si	3.0304	2.9632	3.008
Al ₂ O ₃	18.54	21.016	18.87	Al	0.9576	1.0904	0.980
Na ₂ O	11.13	8.565	11.28	Na	0.9456	0.7310	0.964
K ₂ O	0.10	0.224	0.00	K	0.0056	0.0126	0.000
CaO	0.28	0.914	0.12	Ca	0.0136	0.0431	0.004
BaO	-	-	0.15	Ba	-	-	0.004
MgO	0.00	0.023	0.00	Mg	0.0000	0.0015	0.000
FeO	0.00	0.407	0.00	Fe	0.0000	0.0150	0.000
MnO	0.18	0.000	0.00	Mn	0.0064	0.0000	0.000
TiO ₂	0.06	0.085	0.00	Ti	0.0024	0.0028	0.00
NiO	0.10	-	0.21	Ni	0.0032	-	0.008
Cr ₂ O ₃	0.00	0.020	0.25	Cr	0.0000	0.0007	0.008
总和	99.55	98.564	99.02				

测试者：中国地质大学（北京）探针室，仪器型号：JCSA-733（日本），下同。

石, 个别杏仁体几乎全由斜长石组成。因此, 对斜长石进行了各种测试研究。

3.1.1 电子探针分析

对梅花玉中的斜长石的三个不同部位的样品进行了电子探针分析, 结果见表 2。

由表可知: ①梅花玉中的斜长石均为钠长石, 化学成分主要含 Si、Al、Na, 其它元素很少; ②在这些钠长石中, $Or\% < 5$, $An\% < 6$ 。

表 3 钠长石的 X 射线衍射数据
Table 3 X-ray powder diffraction data of albite

样品号	1		2		3		4		Z-2	
<i>hkl</i>	<i>d</i>	<i>I</i>	<i>d</i>	<i>I</i>	<i>d</i>	<i>I</i>	<i>d</i>	<i>I</i>	<i>d</i>	<i>I</i>
001	6.403	4	6.412	6	6.412	3	6.393	9	6.412	9
111	5.917	2	5.933	2					5.933	2
201	4.037	61	4.037	10	4.037	7			4.041	17
111	3.864	3	3.864	3	3.864	3	3.860	2	3.867	6
111	3.783	8	3.779	7	3.783	5	3.776	7	3.786	16
130	3.675	9	3.681	9	3.672	6	3.672	5	3.675	15
112	3.509	3	3.504	4			3.498	8	3.512	5
221	3.482	6	3.482	6	3.485	3				
002	3.195	31	3.195	43	3.198	26	3.193	100	3.198	100
220			3.160	6	3.153	3			3.155	7
131	2.963	5	2.970	5	2.972	3	2.967	3	2.972	8
022			2.932	5	2.932	3	2.929	8	2.934	11
131	2.863	2	2.863	2	2.864	2	2.863	2	2.864	7
241			2.560	4	2.562	4	2.557	2	2.563	6
312					2.536	2	2.535	11		
240	2.403	2	2.404	2	2.398	2	2.406	10	2.409	3
240			2.387	2	2.385	2	2.384	2		
331	2.319	1	2.319	2	2.321	1	2.320	1	2.319	4
060							2.125	5	2.128	5
241	2.079	2	2.080	2	2.073	1	2.076	3	2.081	2
222	1.929	1	1.929	2			1.928	2	1.930	2
422	1.894	2	1.896	2	1.896	2	1.895	1	1.897	2
351	1.887	2	1.885	2	1.889	2	1.886	3	1.889	4
400	1.820	4	1.819	5	1.820	5	1.819	4	1.821	4
410	1.803	4	1.804	4	1.804	2	1.804	2	1.804	6
204	1.785	2	1.785	3	1.787	2	1.785	1	1.786	7
242	1.668	2	1.668	3			1.667	2	1.667	2
024	1.573	2	1.573	2	1.571	2	1.575	2	1.574	3
$a_0(\text{\AA})$	8.143		8.152		8.154		8.141		8.151	
$b_0(\text{\AA})$	12.762		12.763		12.742		12.767		12.800	
$c_0(\text{\AA})$	7.158		7.158		7.160		7.158		7.165	
$\alpha(^{\circ})$	94.27		94.25		94.25		94.27		94.30	
$\beta(^{\circ})$	116.50		116.50		116.55		116.54		116.59	
$\gamma(^{\circ})$	87.71		87.79		87.70		87.75		87.78	
$V(\text{\AA}^3)$	663.90		664.62		663.67		663.79		666.63	

测试者: 本文作者; 仪器型号: D/MAX-RC 12kw 转靶粉晶衍射仪 (日本理学)。下同。

3.1.2 X射线衍射分析

将4个样品的X射线衍射数据列于表3。利用特征的面网反射及特征参数(表4)在图1中投影,发现这几个样品均落于低钠长石区域,结构状态指数大于0.8,同时,计算出Al在四面体位置中的分布为: $Alt_1(o) > 0.8$, $Alt_2(m) < 0.06$,故属有序低温钠长石^[1-3]。

表4 钠长石的特征参数

Table 4 Characteristic parameters of albite

样 号	1	2	3	4	Z-2
$2\theta_{131}$	31.22	31.22	31.20	31.22	31.20
$2\theta_{1\bar{3}1}$	30.14	30.06	30.04	30.10	30.04
$2\theta_{204}$	51.14	51.12	51.08	51.14	51.10
$2\theta_{400}$	50.08	50.10	50.08	50.10	50.06
$\Delta\theta_1$	1.08	1.16	1.16	1.12	1.12
E函数	1.06	1.02	1.00	1.04	1.04
结构状态指数 I_{ss}	≈ 1.0	≈ 0.82	≈ 0.81	≈ 0.90	≈ 0.85
$t_1(o)$	0.9185	0.8630	0.8630	0.8907	0.8398
$t_2(m)$	0.0458	0.0643	0.0643	0.0550	0.0540

注:1、2、3号样取自基质;4及Z-2纯样取自杏仁。 $\Delta\theta_1 = 2\theta_{131} - 2\theta_{1\bar{3}1}$; $E = 2\theta_{204} - 2\theta_{400}$ ^[2]

3.1.3 红外光谱分析

从杏仁体中选纯净样品进行红外光谱分析(测试者:四川建材学院,机器型号:美国PG-980红外光谱仪),其吸收谱见图2。显然,该图谱分裂明显、谱带多、锐而强,为钠长石之特征图谱。在650—500 cm^{-1} 范围内有 $\nu_1 = 649 \text{ cm}^{-1}$, $\nu_2 = 533 \text{ cm}^{-1}$,据此在图3中投影于A点,落点接近低钠长石端员,An%趋近于零,有序度约0.9,这与前述结果一致。同时,计算了红外有序度 $\theta = 0.96$ ^[4]。

根据上述测试可知,无论是在基质中还是在杏仁体中,其中的斜长石均为低钠长石;在成因上,它们具有同一性,不是原生喷发岩的产物,而应与后期蚀变有关。

3.2 碱性长石

主要存在于杏仁体中,无风化,不见解理,偶见格子双晶,一级灰干涉色,基质中的碱性长石需用X光识别。

3.2.1 电子探针分析

杏仁体中的两个样品的分析结果见表5。由表可见,这些碱性长石中K的含量相当高,含少许Ba, Or% > 96,为较纯净的钾长石,这些钾长石之所以不含Ca,可能与后期演化中矿物发生去钙作用有关。

3.2.2 X射线分析

三个样品的X射线衍射数据见表6,其中L-2样品经过单矿物分选,另两个样品的数据由混合相中检出,粉末数据与标准数据吻合^[5],进而进行成分、结构态等分析。

(1) 由晶胞参数确定成分及结构态

利用修正的晶胞参数在图4中进行投影,由于V和 a_0 与成分关系密切,故可以由之确定:Or% > 90,据此投影 b_0 和 c_0 ,它们均落于低温曲线上,且样品L-2具更大的 a_0 、 b_0 、 c_0 ,其Or%值更高^[6]。

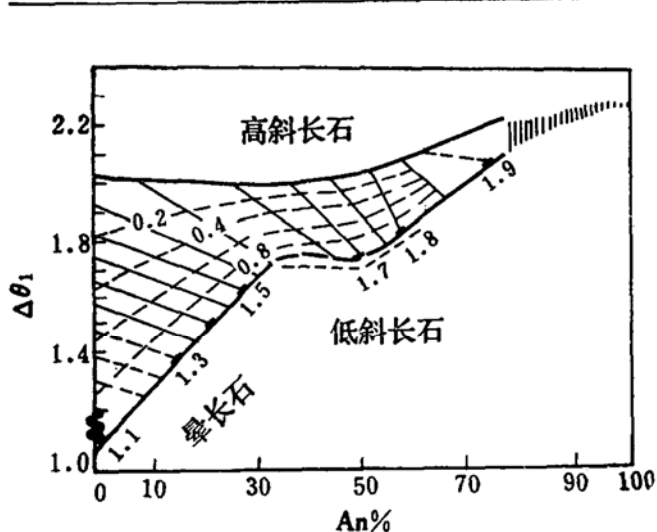


图 1 $\Delta\theta_1$, E 和斜长石 An% 含量之间的关系⁽³⁾

(斜的实线和虚线代表 E , 虚曲线代表 I_{ss} , 图中黑点为本文数据)

Fig. 1 The relation between $\Delta\theta_1$, E and An percentage of plagioclase (Oblique solid lines and dotted lines stand for E , dotted curve for I_{ss} , black dots in the diagram represent data in the text)

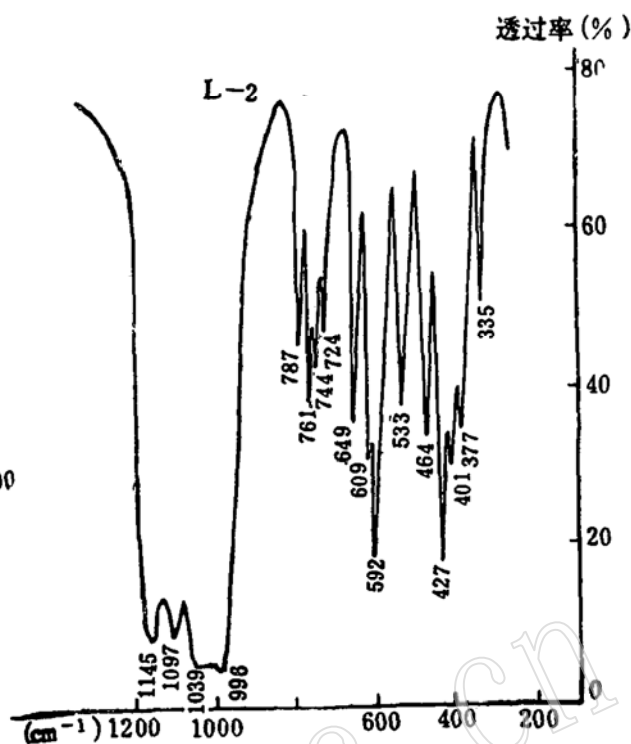


图 2 钠长石的红外吸收光谱

Fig. 2 Infrared absorption spectrum of albite

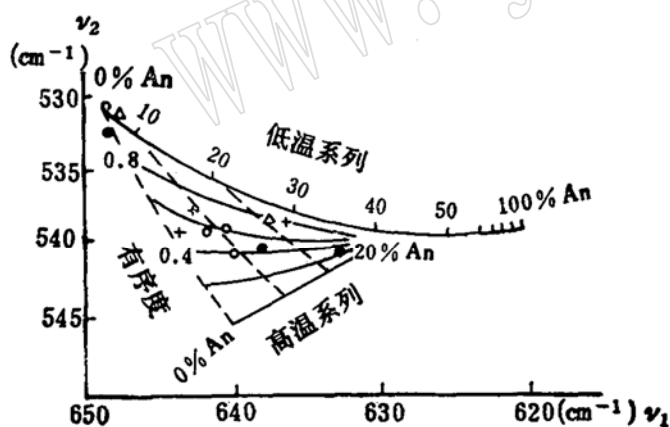


图 3 ν_1 (640cm^{-1}) 和 ν_2 (540cm^{-1}) 吸收带频率与 An% 及有序度的关系⁽⁴⁾

Fig. 3 Relationship of absorption band frequencies ν_1 (640cm^{-1}), ν_2 (540cm^{-1}), An percentage and degree of order of albite

(图中, A 点为本文数据的投影, 其余符号为文献资料的投影)

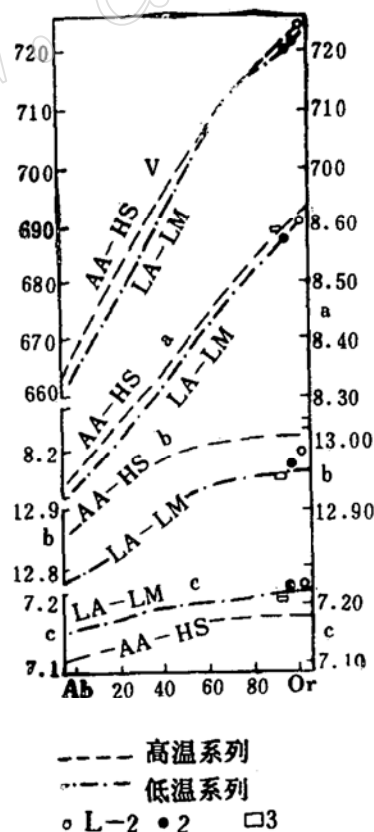


图 4 碱性长石晶胞参数与结构态关系图⁽⁵⁾
Fig. 4 The relations between the unit cell parameters and structural state of alkali feldspar

表 5 碱性长石的探针分析结果
Table 5 Electron microprobe analyses of alkali feldspar

样品号 氧化物	L-2	L-2'	样品号 阳离子	L-2	L-2'
SiO ₂	65.00	62.63	Si	3.012	2.956
Al ₂ O ₃	17.81	17.96	Al	0.812	1.000
Na ₂ O	0.40	0.41	Na	0.036	0.036
K ₂ O	15.79	15.43	K	0.936	0.928
CaO	0.00	0.00	Ca	0.000	0.000
BaO	0.77	0.80	Ba	0.012	0.016
MgO	0.00	0.00	Mg	0.000	0.000
FeO	0.04	1.60	Fe	0.000	0.004
TiO ₂	0.00	0.07	Ti	0.000	0.004
NiO	0.01	0.01	Ni	0.000	0.000
Cr ₂ O ₃	0.00	0.00	Cr	0.000	0.000
MnO	0.19	0.04	Mn	0.008	0.000
总和	100.01	100.55			

注：以 O = 8 为基础计算

表 6 微斜长石的X射线衍射数据
Table 6 X-ray powder diffraction data of microcline

样品号	2		3		样品号	L-2	
衍射参数 hkl	d	I	d	I	衍射参数 hkl	d	I
001	6.506	2	6.515	2	001	6.515	5
201	4.263	6	4.267	5	201	4.243	11
112	3.482	6	3.485	3	111	3.987	5
202	3.297	8	3.302	3	130	3.831	9
040	3.248	19	3.250	6	112	3.485	14
131	2.988	8	2.992	6	220	3.373	13
131	2.970	5	2.972	3	202	3.300	16
022	2.904	5	2.908	2	002	3.250	100
311	2.771	2	2.783	1	131	3.034	8
310	2.521	8	2.521	4	131	2.967	9
151	2.426	2			041	2.910	9
331	2.404	2	2.398	2	311	2.761	4
113	2.331	1	2.321	1	112	2.572	5
151	2.209	3	2.210	1	310	2.538	4
060	2.161	3	2.160	1	113	2.334	4
152			2.099	1	060	2.162	11
202	2.08	2	2.077	1	222	1.993	4
422			2.013	2	400	1.930	3
400	1.929	2			350	1.865	4
260	1.896	2	1.896	2	204	1.806	11
204	1.804	4	1.804	2			
441	1.785	3	1.787	2			
171	1.696	5	1.697	3			

续表

样品号	2	3	样品号	L-2
$a_0(\text{\AA})$	8.565	8.582		8.586
$b_0(\text{\AA})$	12.961	12.958		12.990
$c_0(\text{\AA})$	7.221	7.213		7.228
$\alpha(^{\circ})$	90.45	90.01		90.75
$\beta(^{\circ})$	115.87	116.03		115.93
$\gamma(^{\circ})$	88.97	89.30		87.69
$V(\text{\AA}^3)$	721.14	720.61		724.56

注：L-2 样为单矿物挑选的纯样。

(2) 种属确定：在赖特“三峰法”图解中^[3]，利用特征线 $\bar{2}01$ 、 060 、 $\bar{2}04$ 投影，结果落于最大微斜长石端员附近。

(3) 三斜度、有序度及成分：根据衍射数据中特征的 131 、 $\bar{1}\bar{3}1$ 、 060 、 $\bar{2}04$ 面网反射求得 Al 在四面体中的占位及 X 射线三斜度，将其列于表 7。显然，这些微斜长石的三斜度及有序度较大。

3.2.3 红外光谱分析

利用杏仁体中的纯净样品 L-2 测得的红外吸收光谱如图 6 所示，该图分裂良好，其中 $\nu_1 =$

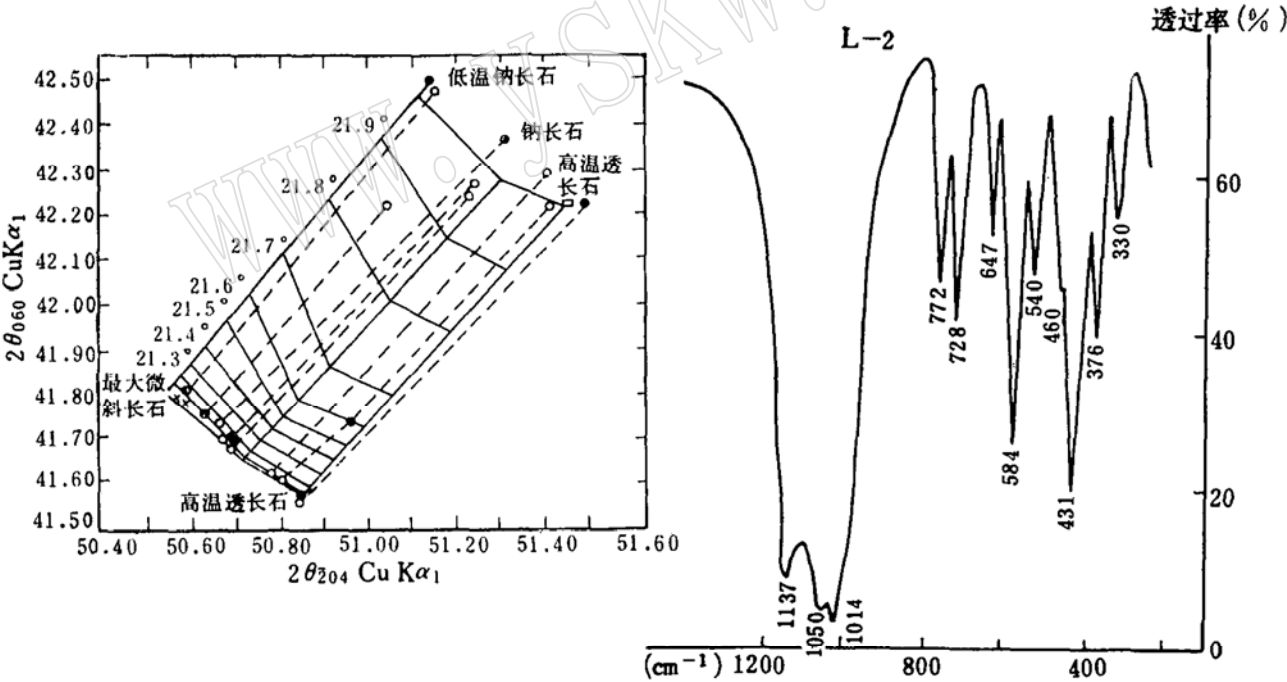


图 5 $2\theta_{060}-2\theta_{\bar{2}04}-2\theta_{\bar{2}01}$ 图解^[3]

Fig. 5 Diagram of $2\theta_{060}-2\theta_{\bar{2}04}-2\theta_{\bar{2}01}$
(图中，× 代表本文数据的投影，其余符号为文献资料的投影)

图 6 微斜长石的红外吸收光谱

Fig. 6 Infrared absorption spectrum of microcline

647 cm^{-1} ， $\nu_2 = 540\text{ cm}^{-1}$ ，据此求得红外有序度为 $\theta = 0.85$ ，V1 在四面体中的分布见表 7。

综上所述，梅花玉中的碱性长石具较大的 X 射线三斜度，有序度约 0.9，故属低温系列

表 7 微斜长石的特征参数表

Table 7 Characteristic parameters of microcline

参数	样品号	2	3	L-2	L-2 中的红外特征参数	
$2\theta_{060}$		41.76	41.78	41.74	ν_1	647cm^{-1}
$2\theta_{204}$		50.56	50.54	50.50	ν_2	540cm^{-1}
$2\theta_{201}$		20.82	20.80	20.92	D_2/D_1	0.724
$2\theta_{131}$		29.44	29.40	29.42	红外有序度 θ 0.850	
$2\theta_{1\bar{3}1}$		30.06	30.04	30.10		
AlT_1		0.933	0.963	0.968	AlT_1	0.926
$\text{AlT}_1(\text{o})$		0.858	0.886	0.914	$\text{AlT}_1(\text{o})$	0.911
$\text{AlT}_1(\text{m})$		0.075	0.077	0.053	$\text{AlT}_1(\text{m})$	0.015
$\text{AlT}_2(\text{o})$		0.034	0.019	0.016	$\text{AlT}_2(\text{o})$	0.037
X 射线三斜度 Δ		0.775	0.800	0.838		
结构参数 η		1.972	2.255	2.419		

的最大微斜长石。一般而言, 原生喷发岩中很少有最大微斜长石的产出, 梅花玉中如此大量地产出, 与后期的低温蚀变不无关系。

4 绿帘石

分布于杏仁体中, 自形晶, 柱状, 解理发育, 墨绿色, 晶体可达 1 mm 以上, 也可见致密集合体状, 弱多色性, 干涉色不均匀, 有的晶形呈残岛状。为了确定绿帘石的成分特征, 作了电子探针分析, 其结果见表 8。晶体化学式计算以 3 个 Si 为基础, H_2O 按差值补齐。由化学成分可知, Fe 的含量较高, 通常, 绿帘石族矿物中 $\text{Fe}/(\text{Fe} + \text{Al})$ 的值介于 0—0.35 之间, 而本文中该值高达 0.315—0.331, 在斜黝帘石-绿帘石类质同象系列中应属绿帘石矿物种, 深绿颜色随铁含量的增加而加深。

表 8 绿帘石的电子探针分析

Table 8 Electron microprobe analyses of epidote

样品号	M-8	M-10	样品号	M-8	M-10
氧化物			阳离子		
SiO_2	38.60	38.61	Si	3.000	3.000
Al_2O_3	21.49	20.64	Al	1.968	1.890
Na_2O	0.04	0.19	Na	0.006	0.029
K_2O	0.00	0.04	K	0.000	0.004
CaO	23.73	23.29	Ca	1.976	1.939
MgO	0.07	0.00	Mg	0.008	0.000
MnO	0.43	0.04	Mn	0.028	0.003
TiO_2	0.04	0.00	Ti	0.002	0.000
FeO	13.91	14.44	Fe	0.904	0.938
Cr_2O_3	0.04	0.00	Cr	0.002	0.000
NiO	0.25	0.00	Ni	0.016	0.000
总和	98.60	97.25			
H_2O	1.40	2.75	H	0.617	1.432

注: 以 Si = 3 为基础计算。

表 9 绿帘石的 X 射线衍射数据
Table 9 X-ray powder diffraction data of epidote

4		5		L-1		标准矿物 ^[5]		hkl
d	I	d	I	d	I	d	I	
8.022	4	8.021	5	8.051	8	5.04	10	100
5.029	10	5.024	12	5.035	23	5.05	25	102
4.026	11	4.026	9	4.030	33	4.02	50	200
3.994	7	3.987	7	3.998	18	3.99	10	202
3.776	7			3.779	10	3.77	20	111
3.498	8	3.496	5	3.501	30	3.49	30	211
3.411	8	3.409	6	3.414	23	3.40	40	102
		3.213	4	3.217	13	3.21	20	201
3.062	5			3.068	11	3.06	20	003
2.929	8	2.929	5			2.93	10	301
2.904	21	2.903	18	2.906	100	2.90	100	113
2.822	10	2.825	9	2.827	36	2.817	40	020
2.688	11	2.693	8	2.693	47	2.688	70	021
2.605	12	2.605	10	2.606	52	2.599	50	311
2.535	11	2.535	8	2.538	32	2.531	30	103
2.406	10	2.406	9	2.409	56	2.409	40	313
2.169	8	2.169	10	2.170	32	2.166	30	122
2.050	4	2.049	3	2.052	14	2.048	20	203
2.012	3	2.012	4	2.012	10	2.010	15	400

注：标准矿物引自JCPDS—(17—514)卡片。

此外，本文绿帘石的X射线衍射数据(如表9所示)与绿帘石的标准数据(JCPDS 17-514)相当吻合^[5]。

5 绿泥石

大量存在于杏仁中，颜色深绿，致密土状，具墨水蓝异常干涉色。种属的确定主要是通过电子探针分析，由测得的氧化物及计算的离子数(如表10)可见：这种绿泥石含铁量较高，根据Fe、Mg及Si的关系，可以从图7中确定属蠕绿泥石^[3]。

$$(\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}) / (\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{Mg}^{2+})$$

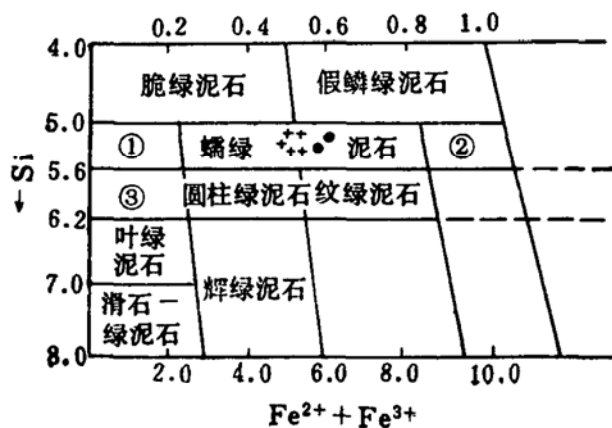


图 7 绿泥石族分类图^[3]

(①无色绿泥石；②铁绿泥石；③斜绿泥石)

Fig. 7 Classification of chlorite group^[3]

(①—Colorless chlorite; ②—Diabantite; ③—Clinochlore)

图中：●—为探针成分投影；+—为X光成分投影

表 10 绿泥石的探针分析结果

Table 10 Electron microprobe analyses of chlorite

样品号 氧化物	T-2	M-1	样品号 阳离子	T-2	M-1
SiO ₂	25.70	25.27	Si	2.733	2.710
Al ₂ O ₃	19.38	19.67	Al	2.429	2.486
Na ₂ O	0.01	1.27	Na	0.023	0.264
K ₂ O	0.10	0.05	K	0.014	0.007
CaO	0.08	0.08	Ca	0.009	0.009
MgO	9.96	9.82	Mg	1.579	1.570
FeO	30.12	30.05	Fe	2.679	2.695
MnO	2.06	1.61	Mn	0.186	0.146
Cr ₂ O ₃	0.00	0.13	Cr	0.000	0.011
TiO ₂	0.01	0.15	Ti	0.001	0.012
总和	87.56	88.12			
H ₂ O	12.44	11.88	H	8.826	8.505

参 考 文 献

- 1 中国科学院贵阳地球化学研究所. 矿物 X-衍射粉晶鉴定手册. 北京: 科学出版社, 1978.
- 2 叶大年、丛柏林. 岩矿实验室工作方法. 北京: 地质出版社, 1981.
- 3 叶大年、金成伟. X-衍射粉末法及其在岩石学中的应用. 北京: 科学出版社, 1984.
- 4 苗春省、高新国著. 长石有序度测定法及在地质上的应用. 北京: 地质出版社, 1983.
- 5 Berrg, Leonard G. Selected powder diffraction data for minerals. Joint Committee on Powder Diffraction Standards (JCPDS), 1974.
- 6 Ribbe P H, ed. Feldspar mineralogy. 1975.

Mineralogical Characteristics of Meihuayu-Jade from Ruyang County, Henan Province

Zhang Jianhong, Kang Ricang

(China University of Geosciences, Beijing 100083)

Li Jinsong

(Gemmological Association of China, Beijing 100812)

Key words: Meihuayu-jade; amygdaloidal structure; low albite; microcline; epidote; chlorite

Abstract

Meihuayu-jade occurring in Ruyang County, Henan Province, is a kind of

black amygdaloidal andesite. Its matrix is characterized by thin lath-shaped low albite microcrystals, exhibiting vitropatic-interlocking texture. Porphyritic crystals are low albite. Mineral composition of amygdaloidal bodies is quite complex, and the major minerals include low albite, maximum-microcline, epidote, ripidolite, quartz, calcite, magnetite etc., making up a set of typical epithermal mineral assemblage formed as a result of postmagmatic hydrothermal alteration.

In this paper, the authors made a detailed study on feldspars, epidote and chlorite by means of X-ray diffraction analysis, electric microprobe analysis and infrared spectroscopic analysis. It is found that plagioclase is low albite in order, alkali feldspar is low temperature maximum microcline with fairly high triclinity and order, epidote contains abundant iron, and chlorite is ripidolite. In addition, micro-hardness test was made on several spots of the matrix in the jade, and the result shows that the jade has rather high hardness (Mohs' hardness being 5.2) and beautiful streaks, and is massive and of good quality, thus serving as a good jade material.