文章编号:1005 - 6157(2000)01 - 0067 - 07

翡翠的化学成分和矿物组成特征

唐俊[1],奥岩[2]

(1 华东冶金地质勘查局,安徽　合肥　230022;2 北京九歌珠宝公司,北京　100006)

摘要:对不同颜色的翡翠进行了较系统的化学成分和矿物成分研究,发现翡翠的化学成分和矿物成分与翡翠的颜色之间有一定的内在规律。随着翡翠的绿色由浅变深,Cr、Mg、Ca 等元素的含量逐渐增高,硬玉和绿辉石矿物成分逐渐向透辉石—钙铁辉石系列演化。

关键词:翡翠;颜色;化学成分;矿物成分

中图分类号:P588.12+5　　**文献标识码**:A

翡翠(jadeite)是以硬玉矿物为主的单矿物或多矿物集合体,岩石学上称为硬玉岩,主要产于缅甸乌龙河(亦音译成雾露河)上游地区,又称缅玉。翡翠质地坚韧细腻,颜色以绿色为主,深受东方各国尤其是中华民族的偏爱。由于缅甸优质翡翠的可采资源逐年减少,供需矛盾日益突出,造成目前优质翡翠的身价暴涨。一些不法商人利用现代科学技术,将低档翡翠进行酸洗、充胶、改色,冒充高档翡翠牟取暴利,市场上甚至出现了以马来玉、绿玻璃等冒充高档翡翠的现象,不仅令消费者不明真假、受骗上当,经济上蒙受巨大损失,而且损害了翡翠的声誉,干扰破坏了翡翠市场。因此,对翡翠化学成分和矿物组成特征研究不仅具有重要的理论学术意义,而且在翡翠的真伪鉴定方面也具有指导作用。

1　翡翠的化学成分特征

1.1　硬玉岩化学成分特征

翡翠的主要矿物是硬玉,在岩石学上将翡翠归属于硬玉岩,但并非所有的硬玉岩都可以称为翡翠,只有那些颜色、质地等方面达到宝玉石标准的硬玉岩才能被称为翡翠。硬玉矿物的化学成分理论值为 SiO_2 59.45%,Al_2O_3 25.21%,Na_2O 15.34%。硬玉岩矿物组成以硬玉为主,其含量一般大于 80%(目前珠宝界普遍可以接受的观点是硬玉含量大于 50% 便可称为硬玉岩),另外还含有少量的辉石类和闪石类矿物,含量一般小于 20%,所以硬玉岩的化学成分可在一定范围内发生变化,表 1 是 Leaming 在 1978 年总结的世界主要硬玉岩化学成分表,从中可以看出,硬玉岩化学成分与硬玉矿物化学成分相似,但也有其它一些元素以类质同象替代或单矿物存在的方式掺杂进来,主要有 Fe、Ca、Mg、K、Ti、Cr 等。

1.2　翡翠化学成分特征

翡翠的颜色以绿色为主,是区别普通硬玉岩的显著标志。翡翠和普通硬玉在化学成分上有何差异?翡翠的化学成分和颜色之间有何内在关系?这些问题目前工作程度较低,尚需系统深入的研究。为此笔者选择了 30 余件各色翡翠样品进行测试、分析,总结出了一些翡翠化学成分与颜色之间的关系。表 2 是不同绿色翡翠的化学成分特征表,表 3 是各色翡翠微量元素含量表。

收稿日期:1999 - 12 - 13

作者简介:唐俊(1965 -),男,工程师,现主要从事矿物学及宝石学研究

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 1 世界主要翡翠化学成分(wt%)(据 Leaming,1978)

Tabel 1 The chemical contents (wt%) of jadeites in the world(after Leaming, 1978)

组分	理论值	缅甸	美国加利福尼亚	危地马拉	日本	瑞士	苏格兰	墨西哥
SiO_2	59.45	59.51	59.38	58.12	58.02	58.28	58.3	59.35
Al_2O_3	25.21	24.31	25.82	20.32	22.96	21.86	20.4	22.18
Fe_2O_3	-	0.35	0.45	2.09	0.77	-	2.6	1.15
FeO	-	0.30	痕量	0.77	0.18	2.42	0.6	0.32
MgO		0.58	0.12	2.16	1.70	1.99	1.3	1.77
CaO		0.77	0.13	-	1.58	2.59	2.4	2.57
Na_2O	15.34	14.37	13.40	12.43	12.38	12.97	14.5	12.20
K_2O	-	0.20	0.02	0.10	0.16	-	0.2	0.20
MnO	-	0.01	-	0.07	0.01	0.22	痕量	0.01
TiO_2	-	0.01	0.04	0.31	0.04	-	-	0.18
Cr_2O_3	-	-	-	-	-	-	-	-
H_2O^+	-	0.06	0.22	0.61	0.87	-	-	0.20
H_2O^-	-	-	0.16	-	0.61	-	-	-
总计	100.00	100.47	99.74	100.51	99.28	100.27	100.3	100.13

表 2 绿色调翡翠化学成分特征(wt%)

Tabel 2 The chemical contents (wt%) of green jadeites

祖母绿色			深绿色			绿色		阳绿色		无色		暗绿色	
样品			A-2										
编号	SM-1	SM-2	AO-1	AO-2	A-2-1	A-4-2	A-9	A-5	A-36-2	A-25	AO-5	AO-9	A-4-1
颜色质地特征	高档老种浓绿翡翠，水头一般	同 SM-1，颜色略浅，水头较好	为一老种深绿色翡翠，颜色正，水头较好，内有小黑点，没有切薄片前进行 A-2-1探针，切薄片后小黑点呈黄绿色，其它部分为无色			绿色翡翠，绿色较正，水头一般	绿色翡翠，水头较差	阳绿色翡翠，水头一般	阳绿色翡翠，水头较好，有黄味	无色透明翡翠，内有少量絮	无色透明钠长石，内含硬玉矿物	黑绿色干种翡翠	绿色翡翠中黑点成分
矿物种类	硬玉矿物颗粒	硬玉矿物颗粒	薄片中绿色团块中深色部分	薄片中绿色团块中浅色部分	硬玉矿物颗粒	硬玉矿物颗粒	硬玉矿物颗粒	硬玉矿物颗粒	硬玉矿物颗粒	硬玉矿物颗粒	薄片中硬玉矿物颗粒	薄片中艳绿色颗粒	黑点
SiO_2	60.68	60.31	59.12	58.22	59.11	59.85	58.34	56.83	59.95	58.71	61.88	52.24	56.63
TiO_2	0.05	0.08	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.08	0.09	0.01	0.00	0.03	0.00
Al_2O_3	20.19	21.32	18.97	17.96	20.33	22.98	21.98	22.58	22.46	23.87	23.57	9.54	12.52
Cr_2O_3	0.29	0.00	4.80	3.89	0.99	0.32	0.33	0.07	0.07	0.00	0.00	16.14	13.74
FeO	1.38	1.21	1.53	2.79	2.25	1.04	0.21	2.34	1.87	0.21	0.10	4.03	0.63
MnO	0.06	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.17	0.00	0.48	0.00
NiO	0.00	0.15	0.03	0.15	0.00	0.03	0.20	0.29	0.00	0.00	0.09	0.22	0.05
MgO	1.92	1.60	0.90	0.83	1.82	1.23	1.58	1.57	0.37	0.43	0.00	1.79	0.46
CaO	3.63	3.08	1.21	1.74	1.72	1.05	1.70	1.61	0.96	0.58	0.13	2.60	0.69
Na_2O	11.53	11.51	14.19	13.81	13.28	12.85	15.36	13.65	13.72	15.94	14.21	11.08	14.51
K_2O	0.01	0.05	0.00	0.00	0.09	0.03	0.00	0.37	0.05	0.10	0.00	0.05	0.00
Total	99.68	99.43	100.75	99.44	99.59	99.43	99.70	99.41	99.55	100.02	99.98	98.19	99.23

表 2、表 3 的主要目的是讨论不同颜色的翡翠化学成分存在什么差异，是什么化学成分影响翡翠颜色的变化。SM-1 和 SM-2 是两件高档翡翠戒面，颜色为标准的老种祖母绿色，SM-2 较 SM-1 颜色浅一些，水头也好一些。A-2 是一件深绿色翡翠，绿色较正，颜色较深，内有黑色斑点，AO-1、AO-2 为 A-2 薄片中绿色部位(即黑色斑点部位)的两个探针点位，A-2-1 是 A-2 薄片中无色部位(即深绿色部位)硬玉矿物化学成分。A-4-2 和 A-9 是两件绿色翡翠。A-5 和 A-36-2 是两件阳绿色翡翠，颜色浅一点，带有黄色调。AO-9 和 A-4-1 则是

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 3　各色翡翠微量元素含量($\times 10^{-6}$)

Tabel 3　The trace elements contents($\times 10^{-6}$) of green jadeites

样号	A-05	A-23	A-12	A-09
特征	深绿色,老种翡翠,内有黑点,水头一般	绿色,新老种,颜色不均匀,内有黑点,水头差	灰绿色翡翠,颜色偏灰,水头中等	淡绿色翡翠,水头中等
Cu	<1.60	12.00	15.59	5.24
Co	6.42	9.73	32.53	6.67
Ni	309.9	261.1	842.5	155.8
Cr	1976.3	963.3	867.1	780.3
Mn	94.67	173.3	275.8	72.88
Be	0.08	10.187	0.61	0.38
Li	27.21	18.64	10.15	45.38
Fe	8219	11070	9951	4536
Ti	316.4	492.6	209.5	243.7
V	<2.0	22.11	20.71	6.84

两个钠铬辉石的点位,其中 AO-9 是钠铬辉石标本点位,而 A-4-1 则是绿色翡翠 A-4 中的黑点点位。A-25 和 AO-5 是两件无色硬玉岩,其中 A-25 是一件无色透明的翡翠标本,AO-5 是无色半透明钠长石中的硬玉矿物颗粒。分析对比表 2、表 3 可总结出以下几点规律:

1.2.1　翡翠与 Cr^{3+} 的关系

翡翠的绿色与 Cr^{3+} 有着直接关系。

普通的硬玉岩一般不含 Cr^{3+},而翡翠中均含有一定量的 Cr^{3+}。有 Cr^{3+} 存在才有纯正绿色出现,Cr^{3+} 含量的多少决定着翡翠绿色的深浅。一般 Cr^{3+} 在万分之几就可使硬玉岩产生绿色,Cr^{3+} 含量越少,绿色越浅,在 3‰左右产生比较纯正的绿色或祖母绿色。首饰级翡翠一般 Cr_2O_3 含量不超过 1%,接近或超过 1%,Cr^{3+} 的绿色逐渐变浓变黑,无法成为首饰级翡翠。在绿色翡翠中黑绿色团块或黑点就是因为含有较高的 Cr^{3+} 而形成,也就是商人常讲的"绿没溶开",表 2 中 AO-1、AO-2、A-4-1 就是如此。当 Cr_2O_3 含量超过 12.7%,也就是 Cr^{3+} 替代 Al^{3+} 超过半数以上,则形成钠铬辉石矿物,如 AO-9。

1.2.2　Mg、Ca 元素与翡翠的关系

Mg、Ca 元素也是翡翠中极有作用的元素,Mg、Ca 元素与翡翠的颜色也有着密切的关系。从表 2 中可以看出所有绿色的翡翠都含有一定量的 Mg、Ca,Mg、Ca 与 Cr 有某种共生关系,即含一定量的 Cr 就含有一定量的 Mg、Ca。另外,翡翠中 Mg、Ca 的含量多少也直接影响绿色色调的深浅,图 1 是翡翠在各种绿色区域内 Mg、Ca 变化特征图,从中可以看出随着翡翠的颜色从深绿到无色,Mg、Ca 元素含量逐渐降低,从 3% 到零,一般是 Ca 的含量比 Mg 高。在老种祖母绿色的优质高档翡翠中含 1% ~2% 的 Mg,1% ~4% 的 Ca,而浅阳绿色的翡翠则含 Mg、Ca 较少,一般在 1% 以下,无色的硬玉岩不含或含较少的 Mg、Ca 元

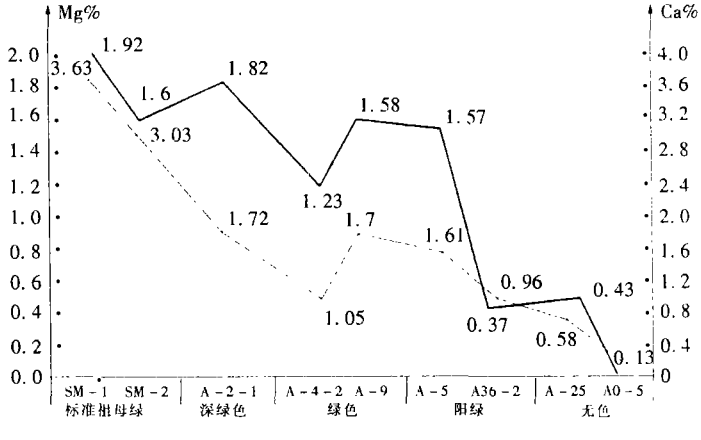


图 1　各种绿色调翡翠 Mg、Ca 变化特征图

Figure 1　The chemical content variation diagram for green jadeites

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

素。

1.2.3 Fe 元素与翡翠的关系

Fe 元素也是翡翠中与绿色相关的一种元素，在各种绿色翡翠中都含有 0.5% ~3% 的 FeO，一般含量在 1% ~2%。Fe 含量的多少影响绿色的色调，Fe 本身也产生绿色，但呈灰绿色色调，笔者测试分析的样品中就有一件样品（编号 AO-11）不含 Cr^{3+}，但含有较高的 FeO (3.52%)，整个样品呈灰绿色，商家称之为蓝水地或漂蓝花。总之铁的存在即可产生灰绿色，也可影响翡翠的色调。

1.2.4 Ni、Ti 等微量元素与翡翠的关系

Ni、Ti 等微量元素在绿色翡翠中含量相对偏高。表 3 是各种绿色翡翠微量元素含量表，从表中可知，Cu、Co、Be、Li、V 等微量元素含量相对较低，而 Ni、Ti 两种微量元素含量相对偏高。

表 4 是红色翡翠和紫色翡翠化学成分表。A-17 是件红色翡翠样品，探针点为硬玉矿物，成分接近理论值，FeO 含量 0.13%，Cr_2O_3 含量偏低 (0.03%)，不含其它致色离子，可见红色翡翠不是矿物呈色，而是矿物颗粒间外来物质呈色。A-18 是件紫色翡翠样品，K_2O 含量高达 3.3%，超出其它样品近百倍。国际珠宝界对紫色翡翠呈色原因大致有三种看法：一种认为是其含有 1% ~3% 的 Cr 离子所致，二是 Fe^{2+}、Fe^{3+} 电子跃进致色，三是含 Mn 所致，目前以接受第二种看法的人具多。呈色机理不详，有待进一步研究。

2 翡翠的矿物组成特征

表 4 红色翡翠、紫色翡翠化学成分(wt%)

Table 4 The chemical contents (wt%) of red jadeite and purple jadeite

名称	编号	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Cr_2O_3	FeO	MnO	NiO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	Total
红色翡翠	A-17	60.47	0.00	24.94	0.03	0.13	0.02	0.00	0.00	0.10	13.89	0.07	99.65
紫色翡翠	A-18	55.61	0.49	25.89	0.00	0.97	0.15	0.00	0.51	1.14	11.22	3.30	99.28

2.1 翡翠的矿物组成

通过薄片镜下观察、电子探针及综合前人资料，笔者认为翡翠中主要矿物有以下几种：

2.1.1 辉石类矿物

按照《系统矿物学》分类原则，翡翠所含辉石类矿物均属于单斜辉石亚族，包括了透辉石—钙铁辉石、绿辉石、硬玉、霓石等。辉石族矿物的化学通式为 $M_{II}M_{I}T_2O_6$。翡翠中的透辉石—钙铁辉石系列矿物 M_{II} 位置主要元素有 Ca、Mg、Fe 等，硬玉和霓石矿物中 M_{II} 位置主要元素为 Na、Ca。

透辉石 ($CaMg[Si_2O_6]$)—钙铁辉石 ($CaFe[Si_2O_6]$) 系列的化学组成中 $Mg^{2+}-Fe^{2+}$ 之间呈完全类质同象，为一矿物种，在透辉石—钙铁辉石中 Ca 可以少量被 Na 所代替。较纯透辉石—钙铁辉石矿物在翡翠中含量较少，一般向绿辉石过渡。

绿辉石化学式为 $(Ca、Na)(Mg、Fe^{2+}、Al、Fe^{3+})[Si_2O_6]$，化学成分介于硬玉和透辉石之间。当 $Al/(Al+Fe^{3+})>0.5$ 时为绿辉石，$Al/(Al+Fe^{3+})<0.5$ 时为霓辉石；位于 M_{II} 位的 Na 和 Ca 数量比 $Na/(Ca+Na)$ 介于 0.2 和 0.8 之间为绿辉石；≥0.8 时为硬玉；≤0.2 时为透辉石。绿辉石是翡翠中一种重要的共生矿物，而且含量较高，出现的机会较多。

硬玉 ($NaAl[Si_2O_6]$) 是翡翠中最主要的组成矿物，翡翠中硬玉含量最高且硬玉的化学成分稳定，一般只有少量替代，可以形成较纯的硬玉岩。

霓石 ($NaFe^{3+}[Si_2O_6]$) 矿物作为端元组分出现，但作为单矿物在翡翠中出现不多，而是以霓辉石矿物出现。霓石在自然界中经常有 Ca、Mg、Fe^{3+} 的类质同象替代，常见的 $NaFe^{3+}\rightarrow CaFe^{2+}$

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

异价类质同象替代形成霓辉石(Ca、Na)(Al、Mg、Fe^{2+}、Fe^{3+})[Si_2O_6]。

钠铬辉石(Na、Ca)(Cr^{3+}、Al、Fe^{2+}、Mg)[Si_2O_6]也是翡翠中的重要组成矿物,在翡翠中呈黑绿色斑点,为绿色翡翠提供致色元素 Cr^{3+}的来源。钠铬辉石也可单独形成钠铬辉石岩,颜色为黑绿色,经常和方解石共生,被商家称为"干青种"。

2.1.2　闪石类矿物

翡翠中闪石类矿物主要为碱质闪石亚族中的蓝闪石、青铝闪石和钠闪石。闪石类矿物在翡翠中的含量较少,且呈纤维状,有时较难区分。

2.1.3　长石类矿物

长石类矿物主要是钠长石,翡翠中钠长石的含量一般较低。目前市场上出现了许多巴山玉,其主要矿物就是钠长石,从严格意义上讲它不属于翡翠的范畴。

上述三大类是翡翠中常见的矿物,如果翡翠受后期蚀变还可出现沸石类矿物,沸石主要由钠长石经后期蚀变形成,沸石种类主要有方沸石和钠沸石。后期低温热液活动或围岩蚀变也可在翡翠中形成绿泥石。经表生作用,翡翠的表面可形成褐铁矿,红色翡翠的产生多与表生作用有关。

2.2　翡翠中的主要矿物成分特征

辉石类矿物是翡翠中的主要矿物,为了研究翡翠中辉石类矿物的特征,笔者对各色翡翠中的辉石类矿物进行一系列矿物成分测试。由于透辉石—钙铁辉石系列的辉石可形成不间断共熔体,笔者以透辉石(Di)、钙铁辉石(Hd)、霓石(Ac)、硬玉(Jd)为四个端元组成建立一个四面体立体图(图 2),四面体的底部为透辉石—钙铁辉石系列,上面两个三角锥分别为硬玉和霓石,四面体中间部分一分为二,一边为绿辉石,一边为霓辉石。从此图中可看出,绿辉石组成更靠近硬玉组分端点,所以翡翠中绿辉石出现的机率要远大于霓辉石。

2.2.1　绿辉石矿物的特征

为了研究不同颜色翡翠中绿辉石矿物成分特征,将透辉石和钙铁辉石合并成一个端点,组成以 Jd - Di + Hd - Ac 为端元的三角图(图 3)以便于投点。表 5 是各绿色翡翠中含 Ca、Mg、Fe 离子较多的辉石组分表,按照下列公式计算、划分、投点:

$Na/(Ca+Na) \leqslant 0.2$　　透辉石　　$Na/(Ca+Na) \geqslant 0.8$　　硬玉

$0.2 < Na/(Ca+Na) < 0.8$，$Al/(Al+Fe^{3+}) > 0.5$　　绿辉石

$0.2 < Na/(Ca+Na) < 0.8$，$Al/(Al+Fe^{3+}) < 0.5$　　霓辉石

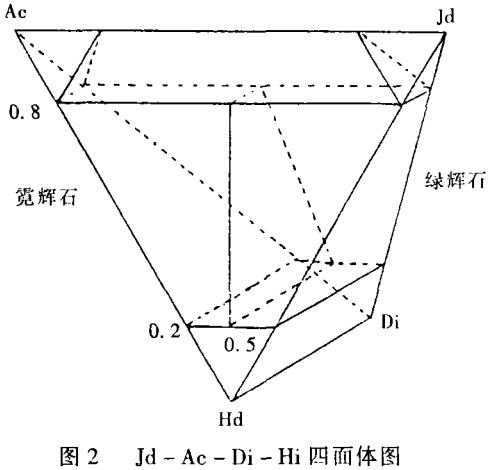


图 2　Jd - Ac - Di - Hi 四面体图

Figure 2　The Jd - Ac - Di - Hi tetrahedral diagram

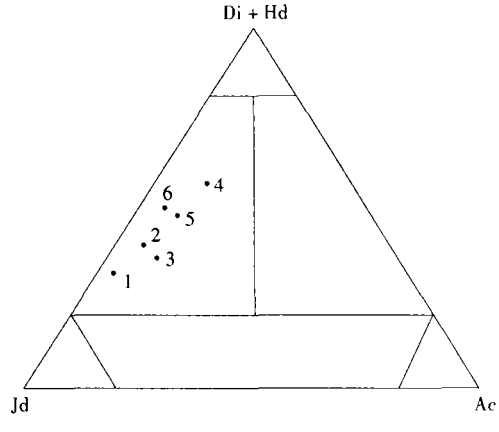


图 3　Jd - Ac - Di + Hd 三角图

Figure 3　The triangle diagram of Jd - Ac - Di + Hd

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 5 绿翡翠中绿辉石的 Na/(Ca + Na)、Al/(Al + Fe^{3+})比值

Table 5 The data Na/(Ca + Na) and Al/(Al + Fe^{3+}) for omphacite in green jadeites

序号	1	2	3	4	5	6
样品号	A0 - 14	A - 29	A - 30	A - 32	A - 34 - 4	A - 36
特征	新种浅绿色翡翠	浅灰绿色翡翠	灰绿色翡翠	深灰绿色翡翠	黑绿色翡翠	深绿色翡翠
Na/(Ca + Na)	0.69	0.60	0.630	0.443	0.532	0.507
Al/(Al + Fe^{3+})	0.961	0.92	0.869	0.863	0.889	0.927

经图 3 投点后发现:①含 Ca、Mg、Fe 离子较多的辉石都为绿辉石;②按照样品的颜色从浅到深,其所含绿辉石也从 Jd 端元向 Di + Hd 端元移动,也就是说随着翡翠颜色逐渐变深,其所含绿辉石矿物成分也逐渐靠近透辉石—钙铁辉石矿物成分,由此可见,翡翠中绿辉石的出现可使翡翠的颜色变深变暗。

2.2.2 硬玉矿物的特征

为了研究不同颜色翡翠中的硬玉矿物成分特征,在 Jd - Di + Hd - Ac 三角图中截取硬玉端元部分制成图 4,然后将表 2 中各色翡翠中的硬玉矿物成分分别计算制成表 6,经投点发现:①无色或白色硬玉投点靠近 Jd 端点,如点 10 和点 11 位置。②随着翡翠颜色加深,硬玉矿物成分开始远离 Jd 端点向另两个端点移动。③老种祖母绿优质翡翠中的硬玉矿物投点位于图 4 中的正上部,如点 1 和点 2 位置。④老种深绿色翡翠中的硬玉矿物投点位于图 4 中的中心偏右区域,如点 3、点 4 和点 5。⑤绿色翡翠中的硬玉矿物投点位于图 4 中的左下侧区域,如点 6 和点 7。⑥阳绿色翡翠中的硬玉矿物投点(点 9)和绿色翡翠中的硬玉矿物投点(点 6 和点 7)区域大致相同。

表 6 绿翡翠中硬玉 Na/(Ca + Na)、Al/(Al + Fe^{3+})比值

Table 6 The data Na/(Ca + Na) and Al/(Al + Fe^{3+}) for green jadeites

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
样品号	SM - 1	SM - 2	A0 - 3	A0 - 2	A - 2 - 1	A - 5	A - 4 - 2	A - 9	A - 36 - 2	A - 25	A0 - 5
特征	祖母绿色	祖母绿色	深绿色	深绿色	深绿色	深绿色	绿色	绿色	阳绿色	无色	无色
Na/(Ca + Na)	0.852	0.871	0.927	0.935	0.933	0.957	0.943	0.938	0.963	0.980	0.995
Al/(Al + Fe^{3+})	0.954	0.962	0.933	0.901	0.926	0.969	0.993	0.931	0.944	0.994	0.997

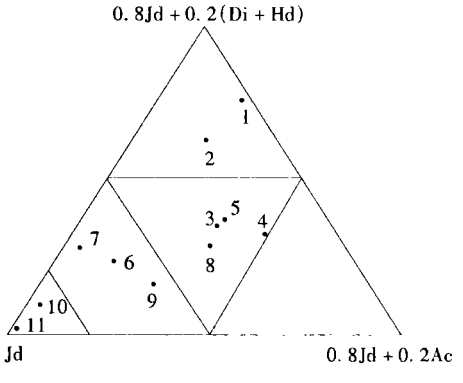


图 4 Jd - Ac - Di + Hd 三角图

Figure 4 Triangle diagram of Jd - Ac - Di + Hd

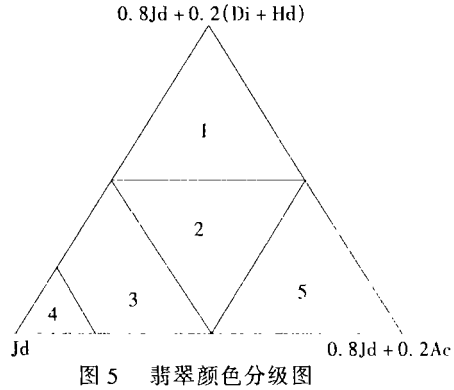


图 5 翡翠颜色分级图

Figure 5 Triangle diagram of colour zones for jadeite

1 祖母绿色区;2 深绿色区;3 绿色和阳绿色区;4 无色或浅色区;5 灰绿色区

总之,不同等级的翡翠,其所含硬玉的矿物成分也有所差异。根据翡翠颜色及其所含硬玉矿物成分,笔者将图 4 划分为 4 个区,图 5 为翡翠颜色分级图。

(下转第 80 页)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

基于上述原因,我认为关于板溪群中发现"古生代化石"的报道尚存在较多的疑问,还有待进一步研究。

参考文献:

[1]许靖华,孙枢,李继亮. 是华南造山带而不是华南地台[J]. 中国科学(B 辑),1987,23(6):1107~1115
[2]陈冠宝,陶正,石永红,徐树桐. 皖南浅变质岩地区的构造格局和演化[J]. 安徽地质. 1994,4(1-2):4~13
[3]徐树桐,陈冠宝,陶正,石永红,孙枢,尹磊明,欧阳舒,廖卓庭. 皖南浅变质岩中古生物化石及其大地构造意义[J]. 中国科学(B 辑),1993,23(6):652~658
[4]Xu Shu-Tong, Chen Guan-Bau, Tao Zheng, Shi Yong-Hong, Sun Shu, Hsu, Kenneth J, Yin Lei-Ming, Ouyang Shu, Liao Zhuo-Ting. The fossils in Shangxi Group and its implication for tectonics, South Anhui, China[J]. Science in China(ser. B),1991, 37(3): 366-376

A CORRECTION AND THE REFLECTION ON IT

LIAO Zhuo-ting

(*Nanjing Geological and Paleontological Institute, Chinese Academy of Science, Nanjing* 210008, *China*)

Abstract: Does the Banxi Group belong to the Proterozoic or Paleozoic or Triassic? This controversy has continued among geotectologists for more than ten years. Typically they based on their individual discovery of paleotological fossils. In this paper a correction has been made on a wrong indentification for fossils that have been quoted as an important evidence in the controversy. The author explained how it happened and called for a polyacademic consideration on the Banxi Group in terms of stratigraphic age and tectonic attribute, particularly emphasized on that paleotologists should participate in it.

Key words: palaeotological fossil; stratigraphic age; Banxi Group

(上接第 72 页)

参考文献:

[1]王濮,潘兆橹,等. 系统矿物学[M]. 北京:地质出版社,1984
[2]潘兆橹. 结晶学及矿物学[M]. 北京:地质出版社,1985
[3]李兆聪. 宝石鉴定法[M]. 北京:地质出版社,1993
[4]余平,李家珍,等. 翡翠及商贸知识[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997

THE CHEMICAL COMPOSITION AND MINERAL ASSEMBLAGE CHARACTERISTICS OF JADEITE

TANG Jun[1], AO Yan[2]

(1 *The East China Bureau of Metallurgy and Geological Exploration, Hefei* 230022, *China*; 2 *Beijing Jiuge Jewellery Co. Ltd, Beijing* 100006, *China*)

Abstract: Study on the chemical composition and mineral assemblage characteristics of different-colour jadeites indicates that the jadeite colour has relationship with its chemical composition and mineral assemblage. As jadeite colour changes from white to green, the contents of Cr and Mg elements in jadeite are getting higher, meanwhile the jadeite and omphacite are evolving into diopside-hedenbergite series.

Key words: jadeite; colour; chemical composition; mineral assemblage

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net