

收藏一大一大家一品一鉴一系一

沈理达讲

珀星

沈理达 著



北京工艺美术出版社



化学工业出版社

· 北京 ·

碧玺是色彩最丰富的宝石，也是中档宝石中最受人喜爱的品种。《沈理达讲碧玺》邀请了国内知名珠宝鉴定师沈理达详细介绍了碧玺的品种、鉴定方法、碧玺与仿制品的鉴别、质量的评价要素、选购的注意事项以及佩戴和保养等。

《沈理达讲碧玺》适宜广大珠宝爱好者参考。

图书在版编目(CIP)数据

沈理达讲碧玺 / 沈理达著. —北京: 化学工业出版社, 2017.3

(收藏大家品鉴系列)

ISBN 978-7-122-28830-1

I. ①沈… II. ①沈… III. ①电气石 - 鉴赏 - 基本知识 IV. ①P578.953

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 004805 号

责任编辑: 邢 涛
责任校对: 边 涛

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京东方宝隆印刷有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张 8 字数 116 千字 2017 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.80 元

版权所有 违者必究

目 录



第1章 碧玺的基本知识..... 1

1.1 什么是碧玺？	1
1.1.1 碧玺的化学成分	1
1.1.2 碧玺的晶型	2
1.1.3 碧玺的光学性质	3
1.1.4 碧玺的力学性质	3
1.1.5 碧玺的颜色及其成因	4
1.2 碧玺的产地和特征	6
1.2.1 巴西 产量大 品质好	8
1.2.2 斯里兰卡 产量较多 品质较好	9
1.2.3 马达加斯加 非洲最大碧玺产地	9
1.2.4 坦桑尼亚 优质绿碧玺的重要产地	9
1.2.5 尼日利亚 颜色艳 品种多	10
1.2.6 莫桑比克 产量与质地均好	10
1.2.7 阿富汗 产量少 质量低	10
1.2.8 缅甸 产量和品种均少	10
1.2.9 俄罗斯 出产优质紫、红和蓝碧玺	11
1.2.10 巴基斯坦 产量少 品质好	11
1.2.11 美国 色彩丰富 质地优良	12
1.2.12 中国 主产地在新疆、内蒙古和云南	12
1.2.13 其他产地	13

1.3	碧玺的分类及特征	13
1.3.1	按照颜色分类	13
1.3.2	按照特殊光学效应划分	19
1.3.3	其他种类的碧玺	21
1.4	碧玺的开采	22
1.5	碧玺饰品的制作过程	23
1.5.1	碧玺戒面的雕琢加工过程	23
1.5.2	碧玺首饰的设计制作过程	25

第2章 碧玺的真假鉴别..... 27

2.1	天然碧玺的鉴定要点	27
2.2	肉眼鉴别碧玺要点	28
2.2.1	观察碧玺的“二色性”	28
2.2.2	用10倍放大镜观察刻面棱重影	28
2.2.3	用10倍放大镜观察内含物特征	29
2.2.4	密度鉴别法	30
2.2.5	热电性鉴别法	30
2.2.6	仪器鉴定的规范操作	30
2.2.7	重要仿品及鉴别方法	37
2.3	碧玺的优化处理及鉴别	40
2.3.1	填充处理	40
2.3.2	染色处理	41
2.3.3	镀膜处理	42
2.3.4	浸油处理	42
2.3.5	热处理	42
2.3.6	辐照处理	43
2.3.7	扩散处理	43
2.4	碧玺与相似宝石的鉴别	44
2.4.1	红色碧玺与其主要相似宝石的鉴别	45
2.4.2	绿色碧玺与其主要相似宝石的鉴别	47
2.4.3	蓝色碧玺与其主要相似宝石的鉴别	50

2.4.4 黄色碧玺与其主要相似宝石的鉴别	54
2.4.5 紫色碧玺与其主要相似宝石的鉴别	57

第3章 碧玺的价值评估.....59

3.1 碧玺价值评估要点.....	59
3.1.1 颜色	59
3.1.2 透明度	60
3.1.3 净度	60
3.1.4 工艺	61
3.1.5 大小	61
3.1.6 特殊性.....	62
3.1.7 色调	62
3.1.8 比例	62
3.1.9 美感	63
3.2 碧玺常见的几种瑕疵及对价值的影响	63
3.2.1 裂纹	63
3.2.2 杂质	64
3.2.3 包裹体	64
3.2.4 其他破损.....	65
3.3 碧玺的档次分类	66
3.3.1 颜色	66
3.3.2 切割形状.....	74
3.3.3 净度	77
3.3.4 透明度	78
3.3.5 色调	79
3.3.6 饱和度	80
3.3.7 长宽高比例	81
3.3.8 大小	81
3.3.9 特殊效应.....	82
3.4 碧玺拍卖行情	83

第4章 碧玺的收藏与鉴赏 93

4.1 碧玺的收藏要点	93
4.1.1 天然	93
4.1.2 喜爱	94
4.1.3 净度	95
4.1.4 颜色	95
4.1.5 重量和数量	95
4.1.6 工艺	96
4.1.7 稀有	97
4.1.8 色调	97
4.1.9 比例	98
4.2 碧玺的鉴赏要点	98
4.2.1 通透度	98
4.2.2 净度	99
4.2.3 颜色及变化	100
4.2.5 重量	101
4.2.6 特殊效应	102
4.2.7 工艺	102
4.2.8 人文	104

第5章 碧玺的佩戴与保养 106

5.1 碧玺的佩戴场合与礼仪	106
5.2 碧玺的佩戴搭配技巧	110
5.2.1 与人体特点的配合	110
5.2.2 与皮肤颜色相配	111
5.2.3 与服饰的配合	112
5.2.4 与年龄大小相配	113
5.3 碧玺的保养及注意事项	113

后记	116
----------	-----

参考文献	119
------------	-----

第1章 碧玺的基本知识

1.1 什么是碧玺?

1.1.1 碧玺的化学成分

碧玺是一种以含B（硼元素）为特征的复杂的硼硅酸盐，化学式为 $(\text{Ca}, \text{K}, \text{Na})(\text{Al}, \text{Fe}, \text{Li}, \text{Mg}, \text{Mn})_3(\text{Al}, \text{Cr}, \text{Fe}, \text{V})_6(\text{BO}_3)_3(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{OH}, \text{F})_4$ 。碧玺的矿物名称是电气石，按成分可分三个系列：即锂电气石、镁电气石和铁电气石系列。前两个系列常可出现宝石品种，而后者因色黑，基本不能作为宝石。碧玺由于存在广泛的类质同象，致色元素可在一定范围内相互取代，使得碧玺的颜色多样，它是彩色宝石中色彩最丰富的宝石之一，颜色多达15种以上。不同的碧玺含有微量元素锰、铁、钠、镁、铬中的一种或多种，含有的微量元素的比例不同，就会使碧玺呈现不同的颜色。如含铬与钒可使碧玺呈现祖母绿色，而含锰即成红色或粉红色碧玺，含铜使碧玺呈现电光蓝、霓虹蓝、紫蓝色等。

碧玺对热较敏感，强烈加热会熔化，不均匀加热或温度骤变会破裂。因此，在切磨、修理、镶嵌和清洗过程中，必须避免温度的突然变化。碧玺不受酸腐蚀，加工后可用酸液来清洗，最后用清水冲洗即可。



图 1.1 碧玺因存在广泛的类质同象而成为颜色最为丰富的宝石之一

1.1.2 碧玺的晶型

碧玺，属于三方晶系。晶体常呈柱状或长柱状，可呈三方、六方或九方柱状晶体，柱面有明显的纵纹。三方柱状晶体的晶面常常凸起，横断面为球面三角形。集合体呈放射状。

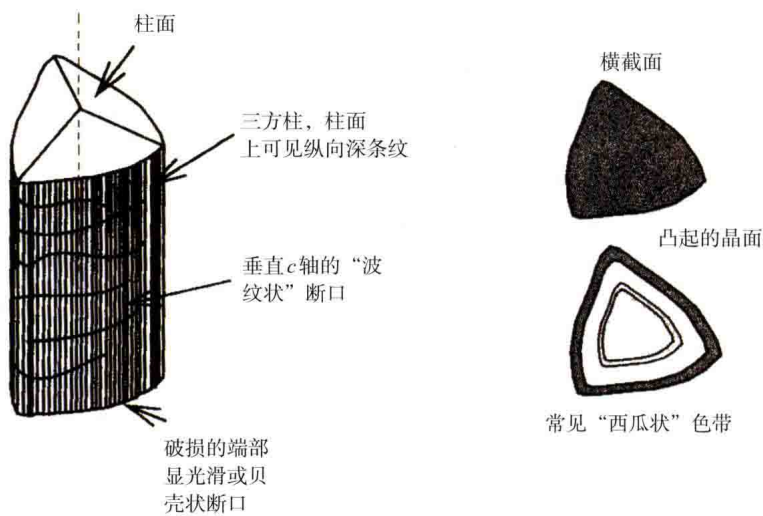


图 1.2 碧玺的晶型



图 1.3 碧玺的原石晶体

1.1.3 碧玺的光学性质

碧玺的光学性质包括了透明度、光泽、颜色、色散、多色性以及一些特殊的光学效应等。

①透明度 全透明、半透明、不透明。

②光泽 较强的玻璃光泽。

③颜色 各种颜色，同一晶体内外或不同部位可呈双色或多色。

④色散 色散为0.017。

⑤折射率 $1.624 \sim 1.644$ 。黑色碧玺可高达 $1.657 \sim 1.727$ 。双折射率 $0.018 \sim 0.040$ 。

⑥多色性 碧玺多色性表现较强，可呈现较强的双色、三色和多色性。一般红碧玺多色性为红至黄红；蓝碧玺多色性为浅蓝至深蓝；绿碧玺多色性为蓝绿至黄绿到深棕绿或褐色。

⑦特殊光学效应 猫眼效应、变色效应、星光效应、变彩效应（为棕红/黄绿）。

⑧光性特征 非均质体，一轴晶，负光性。

⑨紫外荧光 一般无；粉红、红色碧玺：长、短波下呈弱红至紫色。

⑩吸收光谱 红、粉红碧玺：绿光区宽吸收带，有时可见 525nm 窄带， 451nm ， 458nm 吸收线。蓝、绿碧玺：红区普遍吸收， 498nm 强吸收带。



图 1.4 特殊的光学效应给碧玺带来独特的美感

1.1.4 碧玺的力学性质

碧玺的力学性质包括了硬度、解理、裂理、断口、密度、相对密度、韧性光泽等。碧玺具有凹凸不平的解理，在碧玺原石和成品中表现为垂直 c 轴的波状裂隙。

①硬度。晶体抵抗压入、刻划或研磨的性能或能力，称为硬度。碧玺的摩氏硬度在 $7 \sim 8$ 。

②密度与相对密度。碧玺的相对密度为 $3.01 \sim 3.26$ 。

③解理、裂理和断口。矿物晶体受力后常沿一定方向破裂并产生光滑平面的性质称为解理。碧玺无解理，一般呈贝壳状断口，横截面呈球三角形。在原石和

成品宝石中极不平坦的解理表现为垂直 c 轴的波状裂缝。

④韧度。韧度指宝石抵抗破碎的能力，难于破碎的性质为韧性。碧玺性质比较脆，容易产生裂隙。



图 1.5 碧玺的晶体常生长于伟晶岩中

⑤包裹体。不规则的线状孔洞和平的薄膜。不规则或波状的初始解理以及愈合裂隙的取向通常垂直于 c 轴。

1.1.5 碧玺的颜色及其成因

碧玺按颜色分有帕拉伊巴碧玺、红宝碧玺、粉红碧玺、蓝碧玺、黄碧玺、绿碧玺、棕碧玺、西瓜碧玺、双色或多色碧玺、紫碧玺、铬绿碧玺、白色和黑色碧玺等。

碧玺是一种以含硼为特征的复杂的硼硅酸盐，碧玺矿体中含有非常多的元素，这也是碧玺之所以具有多种颜色的秘密所在。

(1) 红-粉红色碧玺

碧玺由于含锰而呈红到粉红色，多色性明显，为红色到粉红色。其中，被业界称为“卢比来”的红宝碧玺和称为“双桃红”的粉红碧玺很受欢迎。



图 1.6 粉红色碧玺因含锰而呈红到粉红色

(2) 蓝色碧玺

大部分碧玺由于含铁而呈蓝色，多色性由明显到弱，为深蓝色和浅蓝色。帕拉伊巴碧玺霓虹蓝光则是由于其所含有的铜元素所致的，而铜元素也只在帕拉伊巴碧玺中出现，这也让帕拉伊巴碧玺在众多碧玺中与众不同。



图 1.7 铁致色的刻面蓝色碧玺

(3) 绿色碧玺

碧玺由于含铬和钒元素而呈绿色，多色性明显，为浅绿色和深绿色。铬元素致色为铬绿碧玺，颜色饱和度、明亮度、鲜艳度都要高出以钒致色的普通绿色碧玺。



图 1.8 钒致色的刻面绿色碧玺

(4) 黄色至棕色碧玺

在矿物学上，黄色碧玺属锂电气石和镁电气石。黄色可能与微量三价铁的混入或二价锰的混入有关。

(5) 褐色碧玺

褐色碧玺多为镁电气石，多色性明显，为深褐色到绿褐色。

(6) 黑色碧玺

黑色碧玺为暗黑至纯黑色，几乎是不透明的碧玺，通常是一种富铁或富钛的变种，也是各种电气石中最常见的一种。



图 1.9 刻面黄色碧玺

(7) 双色碧玺

双色碧玺往往沿晶体的长轴方向分布有色带（双色、三色和多色），或呈同心带状分布的色带，通常内红外绿时称“西瓜碧玺”。



图 1.10 刻面褐色碧玺



图 1.11 刻面黑色碧玺，常不透明



图 1.12 双色和多色碧玺，如彩虹般绚丽

1.2 碧玺的产地和特征

碧玺的矿床通常位于伟晶岩层和冲积矿床。

美洲主要产地有巴西、美国。巴西是世界上出产碧玺最多的国家，巴西米纳斯吉拉斯州所出产的彩色碧玺占世界总产量的50%~70%。绿碧玺尤其出名，俗称“巴西祖母绿”，同时巴西还出产红色碧玺、双色碧玺和碧玺猫眼。巴西帕拉伊巴州还发现了极其罕见的紫罗兰色和蓝色帕拉伊巴碧玺。美国以出产优质的粉红色碧玺而著称。（加州以红碧玺最有名，缅因州则是红、绿和西瓜碧玺，其他如纽约州、康涅狄格州、科罗拉多州等也产碧玺）

非洲产地主要有马达加斯加、莫桑比克、安哥拉、纳米比亚、津巴布韦、坦桑尼亚、尼日利亚等。非洲盛产各种颜色美丽的碧玺。马达加斯加产西瓜碧玺；莫桑比克出产上等红色和双色碧玺，2000年，莫桑比克、尼日利亚发现了帕拉伊巴碧玺。

亚洲主要产地有斯里兰卡、泰国、缅甸（红碧玺）、印度、阿富汗、中国等。斯里兰卡出产黄色碧玺和褐色碧玺，出自该国东南部冲积砂矿之中。缅甸出产红色碧玺，产自片麻岩和花岗岩的冲积砂矿中。泰国出产蓝碧玺。阿富汗出产浅绿碧玺。

欧洲主要产地是俄罗斯、瑞士、意大利等。俄罗斯出产蓝、红、紫红色优质碧玺（尤其是乌拉山跟高加索山地区，多紫色、红色和蓝色碧玺）。瑞士出产优质的类似于“雪利黄玉”或“金色绿柱石”的黄碧玺。意大利则以出产无色碧玺而闻名。

大洋洲主要产地是澳大利亚。澳大利亚出产棕色碧玺。



图 1.13 附着在伟晶岩中的碧玺晶体



图 1.14 (a) 冲积矿床中的碧玺产区

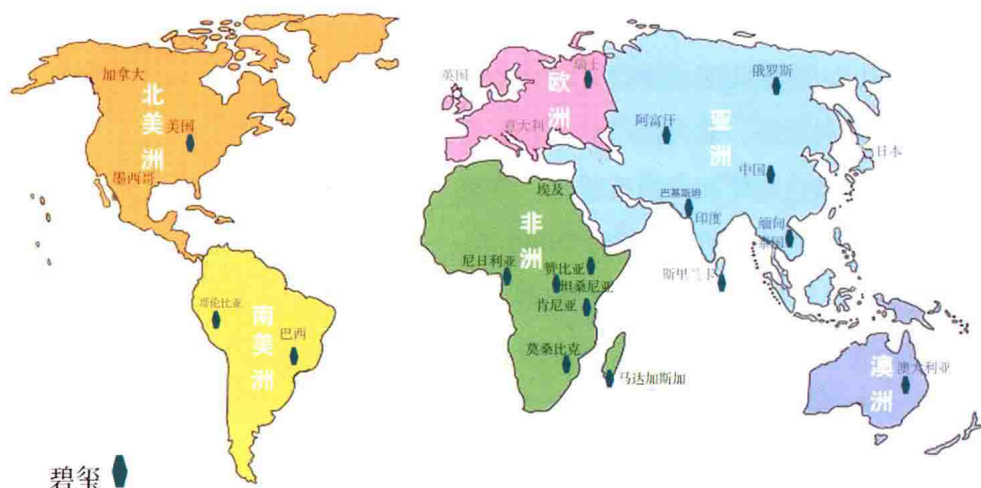


图 1.14 (b) 全球碧玺矿区分布图

1.2.1 巴西 产量大 品质好

巴西是全世界最大的宝石生产国，该国的彩色宝石产量占全世界产量的65%左右。其中碧玺的产量也是全球最多，品质较好。

巴西碧玺产于近地表或地下的裂隙、岩洞内，是岩浆活动的产物，主要产地是巴西的米纳斯吉拉斯州（各种颜色碧玺）、戈尔孔达矿山（粉红与绿色双色碧玺与绿色碧玺）、克鲁赛罗矿山（蓝色与绿色碧玺）、约纳斯矿山（黑碧玺与粉红碧玺）、帕拉伊巴州（产罕见的含铜紫罗兰色与蓝色帕拉伊巴碧玺）。

巴西碧玺的品质也相对较好，有着较高的净度，晶体个头也较大。巴西碧玺最为著名的是巴西帕拉伊巴州出产的一种神秘的带电光的蓝色碧玺，被称为帕



图 1.15 巴西出产的碧玺，量最大，颜色最为丰富

拉伊巴碧玺，它的颜色与其他宝石都不同，绿中带蓝，有如清澈的湖水，色泽既美丽又特别，但因产量过于稀少，因此价格十分昂贵。巴西还产有绿碧玺、红碧玺、双色碧玺和碧玺猫眼，主要产自米纳斯吉拉斯州地区。

1.2.2 斯里兰卡 产量较多 品质较好

据说，电气石最早发现于斯里兰卡，当时被视为与钻石、红宝石一样珍贵的宝石。人们发现这种宝石在受热时会带上电荷，这种现象称为热电效应，故得名电气石。斯里兰卡之所以拥有丰富的宝石资源，这与它特殊的地层构造有关。斯里兰卡除了北部的贾夫纳半岛尚未发现宝石矿以外，遍布全国各地的山麓、河谷、平原和丘陵，都蕴藏着丰富的宝石资源。

斯里兰卡碧玺大多与红宝石、蓝宝石等共生于东南部的冲积砂矿，碧玺产量仅次于巴西，品质较好。产量最多的是黄色碧玺和褐色碧玺。



图 1.16 斯里兰卡产黄色碧玺和褐色碧玺

1.2.3 马达加斯加 非洲最大碧玺产地

马达加斯加位于南印度洋，是世界第四大岛。马达加斯加岛上几乎所有的彩色宝石种类都有发现，马达加斯加的碧玺产量仅次于巴西和斯里兰卡，是非洲最大的产地。马达加斯加碧玺产于伟晶岩中，有多种颜色的碧玺，其中以红碧玺质量最好。



图 1.17 马达加斯加的钙锂碧玺最为有名

马达加斯加出产的钙锂碧玺最为有名，其晶体粗大，有各种色调，其中红色钙锂碧玺最为珍贵。钙锂碧玺最为明显的特点是其晶体中的内含物常呈三角形排列。

1.2.4 坦桑尼亚 优质绿碧玺的重要产地

坦桑尼亚拥有丰富的自然资源。坦桑尼亚出产最著名的碧玺是铬绿碧玺。铬绿碧玺是因为含有铬（Cr）元素，所以呈现出一种鲜艳的翠绿色，而受



图 1.18 坦桑尼亚出产著名的铬绿碧玺，重量极少超过5克拉

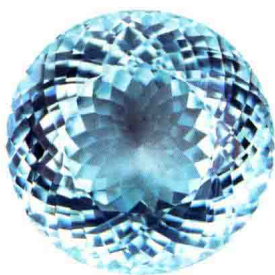


图 1.19 2001 年，尼日利亚发现了霓虹蓝色的碧玺之王——帕拉伊巴碧玺



图 1.20 莫桑比克红色碧玺颜色鲜艳，近年来受中国市场喜爱

到市场的喜爱。铬绿碧玺目前仅发现于坦桑尼亚以及东非少数几个国家。目前市场上的铬绿碧玺大多产自坦桑尼亚。通常含铬的碧玺个头都不大，一般 1~3 克拉，能超过 5 克拉就算是非常稀有的了。

1.2.5 尼日利亚 颜色艳 品种多

尼日利亚碧玺产地主要在包其州和纳斯瓦纳州。尼日利亚出产碧玺品种较多，较常见的是红色、粉红、绿色、蓝色、西瓜碧玺。其中红碧玺在市场上比较畅销，很受欢迎。尼日利亚碧玺的特点是颜色正艳，不偏色。特别要提及的是在 2000 年尼日利亚发现了霓虹蓝色的碧玺之王——帕拉伊巴碧玺。这是当今世界上除巴西、莫桑比克以外发现帕拉伊巴碧玺的地方。

1.2.6 莫桑比克 产量与质地均好

莫桑比克碧玺的主要产地是佩德内拉矿区、Mavuco 矿区和在楠普拉市西南的 Alto-Ligonha 矿区。莫桑比克碧玺的颜色多、干净、而且颗粒重量较大，是难得的产量和质量均好的产区。主要出产的品种有红色、粉红色、绿色、蓝色、褐色、双色、西瓜与帕拉伊巴碧玺，其中莫桑比克的上等红色和双色碧玺及帕拉伊巴碧玺最为有名。近几年的中国碧玺市场中，莫桑比克碧玺占有较大的份额。

1.2.7 阿富汗 产量少 质量低

阿富汗碧玺有一个很明显的特征，就是颜色鲜亮、淡雅，色泽比较亮，充满了小清新的感觉。阿富汗碧玺的优点是总体净度较好，缺点是硬度较低、冰裂多，大块纯净的碧玺产出少，做成碧玺珠子的极少。由于战争等因素影响，阿富汗碧玺的开采量较少，总体价格相对便宜。

1.2.8 缅甸 产量和品种均少

缅甸地处亚欧板块和印度洋板块的边界，从远古开始的强烈地质活动，造就了缅甸今日全球珠宝的盛产国的地位。蓝宝石顶级成色中的矢车菊蓝，红宝石的