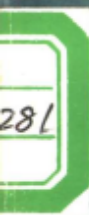




宝石学和玉石学

柳志青 沈忠悦 杨春茂 著

浙江大学出版社





封面设计：俞亚彤

ISBN 7-308-02076-2



9 787308 020763 >

ISBN 7-308-02076-2/P • 001 定价：20.00元



宝石学和玉石学

柳志青 沈忠悦 杨春茂 著

浙江大学出版社

宝石学和玉石学

柳志青 沈忠悦 杨春茂 著

责任编辑 涂 红

* * *

浙江大学出版社出版

(杭州玉古路 20 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@public1.hz.zj.cn)

浙江大学出版社电脑排版中心排版

余杭市供销印刷有限公司印刷

浙江省新华书店发行

* * *

787mm×1092mm 16 开 15.5 印张 插页 4 397 千字

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月第 1 次印刷

印数: 0001—1000

ISBN 7-308-02076-2/P·001 定价: 20.00 元

前 言

近 18 年来,有关宝、玉石学综合性著作已有 18 部以上,这些书从不同角度对宝、玉石进行了论述。因此,当一些同行得知我们要写一本关于宝石学和玉石学的著作时,忍不住问道:已有这么多关于宝石学的书了,还有必要再写一本吗?

在西方,从 1909 年至今,普遍认为宝石学是矿物学的一门分支学科,并将玉石归属为宝石,因为很多玉石,如绿松石、青金石、孔雀石等都属于矿物。西方的这种观点长期影响中国宝、玉石界。因此,尽管章鸿钊先生早在 1921 年著《石雅》和 1930 年著《宝石说》,将宝石和玉石作为两门独立的学科来论述,但到目前为止,没有再见到将宝石学和玉石学作为独立学科论述的书。

长期的探索使我们认识到,宝石和玉石尽管有联系,但宝石、宝石文化与玉石、玉石文化有着更多的差别。将玉石归属为宝石学研究范围是不合适的,将宝石学与玉石学合并为宝玉石学也是不合适的。它们也不是矿物学或岩石学的分支学科。因此,重新将宝石学和玉石学作为两门独立的学科来论述,在《石雅》出版已 77 年的今天,就显得十分必要了。

结晶学、晶体光学、矿物物理性质及测试等内容,是矿物学、岩石学、矿床学、地球化学等地质学分支学科的基础,也是宝石学和玉石学的基础。为了节省篇幅,我们将宝石学和玉石学放在同一本书中论述,并将上述内容放在宝石学中论述。还有些内容,如宝石、玉石的加工工艺,宝石、玉石矿床学和地球化学,尽管重要,限于篇幅,本书也不讨论了。

宝石学第 1 章简要地阐述了宝石学学科建立的依据,并提出了新的宝石分类方案。第 2 章按中国宝石协会宝石鉴定师考试大纲要求,深入浅出地概述了结晶学,并对自然界宝石结晶的机制提出新观点。第 3 章将宝石的物理性质、测试方法和加工特征有机地揉合在一起,一改过去分为三章叙述的现象,便于阅读。第 4~16 章叙述了较重要或较常见的宝石,但限于篇幅,仅重点叙述了水晶、祖母绿、红蓝宝石、钻石四章。各章尽可能介绍了宝石的质量分级标准,这是以前较为薄弱的一环。杨春茂撰写了 2.1~2.15 节,沈忠悦编写了 3、7、8、9、11、14、15、17 章,柳志青撰写了 1、4、5、12、16 章,以及 2.16、2.17、3.4、3.7 节,杨春茂、柳志青撰写了 6、10 章。

玉石学第 1 章阐述了玉石学学科建立的依据、提出新的玉石分类方案。第 2 章从延绵 8200 年的中华玉文化为出发点,论述了玉石的物理性质,对玉石的光

泽、颜色、硬度、韧性、比重等众所周知的特性提出了新的观点或概念。第3~21章叙述了较重要或常见的玉石,重点为软玉和翡翠。第11、12章对软玉的颜色、光泽、比重、硬度、韧性等物理性质的成因提出了新的观点,系统讨论了翡翠的“地”、“色”、“种”的定义并对翡翠的品质分级进行了详细的论述。第13章在对翡翠矿的成因提出了新观点的基础上,以很大篇幅,首次对长期使玉石界困惑不堪、神秘莫测的翡翠赌石技巧,从原理上进行了系统破译。第14章对图章石进行了较详细的论述,综合了许多学者及我们的研究成果。第17章对珍珠进行了较为详细的论述。第22章综合了前人对古玉的研究成果,并提出一些自己的看法。第14章由沈忠悦编写,其余由柳志青撰写。

附表1、2、3由沈忠悦编写。全书由柳志青统一修改定稿。

从上面的简单介绍可知,我们这本书与此前出版的18部书并不雷同。由于将宝石学和玉石学作为两门独立的学科来论述,工作量很大,我们也仅仅是起步。我们并不想以引玉之砖自谦,但愿做攻玉之石。我们仅希望“二石”激起千层浪。

作者

1998年元旦

目 录

宝 石 学

1 宝石学学科的建立	3
1.1 宝石的定义及东西方宝石文化的差异	3
1.2 宝石学学科的创立和发展	3
1.3 宝石的分类	5
1.4 目前宝石学应重点研究的内容	6
2 结晶学基础	7
2.1 晶体的概念	7
2.2 晶体的基本性质	8
2.3 非晶质体的概念	9
2.4 空间格子	9
2.5 晶体的宏观对称	10
2.6 晶体的宏观对称要素	10
2.7 32种对称型	11
2.8 晶体的对称分类	12
2.9 7种格子类型	13
2.10 结晶学坐标系的确定	14
2.11 晶体中结晶轴的选择	14
2.12 晶面符号、晶棱符号	15
2.13 单形符号、47种几何学单形	16
2.14 聚形	17
2.15 平行连晶、双晶、浮生	17
2.16 宝石晶体生长的环境	20
2.17 晶体生长机制	21
3 宝石的物理性质及其测试方法	24
3.1 光的性质	24
3.2 折射率及光率体的概念	24
3.3 折射仪及折射率的测定	26
3.4 光在宝石表面和内部的反射、折射和干涉现象以及标准刻面与折射率的关系	30
3.5 偏光仪及其使用	36
3.6 宝石的颜色及测试	38
3.7 宝石的透明度	45

3.8	宝石的硬度及其测试	46
3.9	宝石的密度及其测试	47
3.10	宝石的解理、裂开和断口	48
3.11	宝石的导热性及其测试	49
3.12	宝石的其它物理性质	51
3.13	宝石放大镜与显微镜观察	51
3.14	大型仪器简介	54
3.15	宝石的鉴定程序	55
4	长石	57
4.1	引言	57
4.2	基本化学成分与物理特征	57
4.3	长石宝石的品种与评价	58
4.4	长石宝石与相似玉石及合成品的区别	59
4.5	产地	59
5	水晶	60
5.1	引言	60
5.2	基本化学成分与物理特征	60
5.3	水晶的品种与质量评价	61
5.4	水晶的改色	62
5.5	天然水晶、人工合成水晶与玻璃制品的区别	62
5.6	天然有色水晶与天然改色水晶及人工合成有色水晶的区别	64
5.7	水晶产地	64
6	祖母绿、海蓝宝石、绿柱石	65
6.1	引言	65
6.2	祖母绿、海蓝宝石和绿柱石的化学成分与物理性质	65
6.3	祖母绿、海蓝宝石和绿柱石的评价	67
6.4	祖母绿与合成祖母绿的鉴别	68
6.5	祖母绿与其它绿色宝石及仿冒品的区别	68
6.6	海蓝宝石与相似宝石及仿冒品的鉴别	69
6.7	祖母绿、海蓝宝石、绿柱石的产状与产地	69
7	托帕石	70
7.1	引言	70
7.2	托帕石的化学成分与物理性质	70
7.3	托帕石与相似宝石的区别	70
7.4	托帕石的评价	71
7.5	托帕石的产状与产地	71
8	碧玺	72
8.1	引言	72
8.2	碧玺的化学成分与物理性质	72
8.3	碧玺与相似宝石的区别	72

8.4	碧玺的改善	73
8.5	碧玺的评价	73
8.6	碧玺的产状与产地	73
9	橄榄石	74
9.1	引言	74
9.2	橄榄石的化学成分与物理性质	74
9.3	橄榄石与相似宝石的区别	74
9.4	橄榄石的评价	74
9.5	橄榄石的产状与产地	74
10	辉石	75
10.1	引言	75
10.2	宝石级辉石的品种、性质与评价	75
10.3	辉石仿冒其它宝石和玉石的鉴别	76
10.4	辉石的产状与产地	76
11	尖晶石	77
11.1	引言	77
11.2	尖晶石的化学成分与物理性质	77
11.3	尖晶石与相似宝石的鉴别	77
11.4	尖晶石的评价	78
11.5	尖晶石的产状与产地	78
12	红宝石和蓝宝石	79
12.1	引言	79
12.2	刚玉类宝石的化学成分和物理性质	79
12.3	刚玉类宝石的品种和品质分级探讨	80
12.4	刚玉类宝石的优化处理与判别	83
12.5	刚玉类宝石与合成刚玉及其它相似品的区别	84
12.6	刚玉类宝石的产地	84
13	金绿宝石、变石、猫眼石	86
13.1	引言	86
13.2	金绿宝石化学成分与物理性质	86
13.3	金绿宝石与相似宝石的区别	87
13.4	金绿宝石的评价	87
13.5	金绿宝石的产状与产地	87
14	石榴石	88
14.1	引言	88
14.2	石榴石的分类与物理性质	88
14.3	石榴石与相似宝石的区别	89
14.4	石榴石评价	90
14.5	石榴石的产状与产地	90
15	锆石	91

15.1	引言	91
15.2	锆石的化学成分与物理性质	91
15.3	锆石的改善	91
15.4	锆石与相似宝石的鉴别	92
15.5	锆石的评价	92
15.6	锆石的产状与产地	92
16	钻石	93
16.1	引言	93
16.2	钻石的化学成分和物理性质	95
16.3	钻石的评价	95
16.4	彩色钻石简介	104
16.5	钻石品质优化处理及鉴别	104
16.6	合成钻石、钻石仿冒品及鉴别	105
16.7	金刚石产地、加工与销售	106
17	人工宝石	107
17.1	引言	107
17.2	人造宝石和合成宝石的生产方法	107
17.3	合成宝石的特征及鉴别	111
17.4	合成钻石	114
17.5	玻璃仿宝石	114
17.6	拼合宝石	116

玉石学

1	玉石学学科的建立	119
1.1	玉石的定义及东西方玉文化差异	119
1.2	玉石学学科的建立	119
1.3	玉石的分类	120
1.4	目前玉石学应重点研究的内容	121
2	玉石学总论	123
2.1	玉器吉祥辟邪纹	123
2.2	玉文化源流	126
2.3	玉的五德及其他特征	127
2.4	玉石的成因	131
3	绿松石	134
3.1	引言	134
3.2	绿松石的化学成分及基本特征	134
3.3	绿松石的评价	135
3.4	优化、合成及仿冒绿松石的鉴别	135
3.5	绿松石产地与产出特征	135
4	青金石	136

4.1	引言	136
4.2	青金石成分、品种与基本特征	136
4.3	类似青金石的宝玉石及仿冒青金石的鉴别	137
4.4	产地	137
5	独山玉	138
5.1	引言	138
5.2	独山玉的化学、矿物组成和物理性质	138
5.3	独山玉的品种与评价	138
5.4	独山玉与其它玉种的鉴别	139
6	蔷薇辉石	140
6.1	引言	140
6.2	蔷薇辉石玉的化学成分与物理性质	140
6.3	蔷薇辉石玉的成因及产地	140
7	青海翠	141
7.1	引言	141
7.2	青海翠的矿物组成与物理性质	141
7.3	青海翠的品种与评价	141
7.4	青海翠与相似绿色玉的区别	141
8	石英岩玉	142
8.1	引言	142
8.2	各品种的化学成分及物理性质	142
8.3	石英岩玉的评价	142
8.4	仿冒及优化处理	142
8.5	产地	142
9	玛瑙、玉髓、碧玉	143
9.1	引言	143
9.2	化学成分及物理特性	143
9.3	玛瑙、玉髓、碧玉的品种及优化处理	143
9.4	染色玛瑙与玻璃玛瑙的鉴别	145
9.5	产地	145
10	蛇纹石玉——岫玉	146
10.1	引言	146
10.2	蛇纹石玉的成分与物理性质	146
10.3	蛇纹石玉的评价(以岫岩县的岫玉为例)	147
10.4	岫玉的优化处理与仿冒	147
10.5	蛇纹石玉主要产地及特征	147
11	软玉	148
11.1	引言	148
11.2	软玉的矿物成分、化学成分与物理性质	148
11.3	软玉的品种与评价	152

11.4	和田玉质量评价因素	155
11.5	软玉与相似玉种及仿冒品的鉴别	157
11.6	软玉矿床的成因类型	158
12	翡翠	159
12.1	引言	159
12.2	翡翠的矿物组成与化学成分	160
12.3	翡翠的一般物理性质	160
12.4	翡翠的“地”	161
12.5	翡翠的颜色	163
12.6	翡翠的“种”	164
12.7	翡翠饰品中的裂隙	170
12.8	翡翠饰品的取材与价格	170
12.9	翡翠的优化处理与检测	171
12.10	饰品中翡翠仿冒品的鉴别	172
13	翡翠赌石与翡翠成因论	174
13.1	引言	174
13.2	翡翠矿床的成因、成矿过程及“癣”	175
13.3	翡翠赌石原理与技巧	181
13.4	有关赌石研究的说明	189
14	图章雕刻石	190
14.1	引言	190
14.2	传统的误区	190
14.3	近代矿物学认识	190
14.4	寿山石	191
14.5	青田石	192
14.6	昌化石	192
14.7	巴林石	193
14.8	金顶红	194
15	木变石、虎睛石、鹰眼石	195
15.1	引言	195
15.2	木变石、虎眼石、鹰眼石的成因与特征	195
15.3	产地	195
16	欧珀	196
16.1	引言	196
16.2	化学成分与物理性质	196
16.3	欧珀的品种与评价	196
16.4	合成、优化及仿冒欧珀的鉴别	196
16.5	产地与产状	197
17	象牙	198
17.1	引言	198

17.2	象牙的化学组成和物理性质	198
17.3	象牙的品种、评价与鉴别	198
17.4	象牙的加工处理及优化	199
18	珊瑚	200
18.1	引言	200
18.2	珊瑚的成分、性质与评价	200
18.3	珊瑚的染色及仿冒	201
18.4	产地	201
19	琥珀	202
19.1	引言	202
19.2	琥珀的产出特征,化学、物理性质	202
19.3	琥珀的品种与评价	202
19.4	琥珀的优化及仿冒品鉴别	202
19.5	琥珀的保存	203
19.6	产地	203
20	玳瑁	204
20.1	引言	204
20.2	玳瑁的成分及特征	204
20.3	玳瑁的经济评价及真伪辨别	204
20.4	产地	204
21	珍珠	205
21.1	引言	205
21.2	珍珠的成分与物理性质	205
21.3	珍珠的分类与分级	206
21.4	珍珠的评价	208
21.5	珍珠的加工技术	209
21.6	珍珠的鉴别	211
21.7	漂白珠、染色珠,蚌壳珠和仿珍珠的鉴别	212
21.8	珍珠饰品的保养	212
22	古玉鉴别	213
22.1	引言	213
22.2	古玉器中常用术语	214
22.3	古玉器的种类	214
22.4	不同时代玉器饰纹及工艺特点	219
22.5	玉器的仿古与做旧	220
附表1 本书未重点描述的宝石鉴定表		223
附表2 本书未重点描述的玉石鉴定表		228
附表3 本书未重点描述的生物成因玉石鉴定表		231
参考文献		232
附宝石、玉石照片		

宝 石 学

1 宝石学学科的建立

1.1 宝石的定义及东西方宝石文化的差异

据“珠宝玉石国家标准”，宝石定义如下：

天然宝石：由自然界产出，具有美观、耐久、稀少性，可以加工成装饰品的矿物的单晶体（可含双晶），称天然宝石。

合成宝石：完全或部分由人工制造且自然界有已知对应物的晶质或非晶质体，其物理性质、化学成分和晶体结构与所对应的天然宝石基本相同，称合成宝石。

人造宝石：由人工制造且自然界无已知对应物的晶质或非晶质体称人造宝石。

拼合宝石：由两块或两块以上材料经人工拼合而成，且给人以整体印象的宝石称拼合宝石。

再造玉石：通过人工手段将天然宝石的碎块或碎屑熔接或压接成具有整体外观的宝石。

合成宝石、人造宝石、拼合宝石和再造宝石通称为人工宝石。天然宝石简称宝石。

在西方，自古以来，宝石就是财富、地位、宗教和权力的象征。英国女王右手所执权杖，是1661年查理二世加冕时制成的，象征权力。权杖上镶有名贵红、蓝宝石。1910年又在权杖上端加镶了当时世界上最大的钻石——非洲之星一号。女王左手所捧王位球是一直径165mm的中空金球，其上也镶有大量名贵珠宝。王位球顶端为一十字架，象征基督的权威覆盖全球。

西方流行用宝石作护身符，这就是大家所熟知的生辰石。生辰石按月份排列，依次为：石榴石、紫水晶、海蓝宝石、血玉髓、钻石、祖母绿、翡翠、珍珠、月光石、变石、红宝石、缠丝玛瑙、橄榄石、蓝色蓝宝石、欧泊、红碧玺、托帕石、黄水晶、绿松石、锆石。生辰石有多种排列形式，大同小异。生辰石中有些不属于宝石，应属于玉石。西方不重视玉石，往往将一些玉石归属为宝石类。

在东方，长期以来不重视宝石文化，仅是受西方影响后，宝石文化才得以传播。

1.2 宝石学学科的创立和发展

尽管人类使用宝石已有5000年以上的历史，但作为一门学科来研究，起步远晚于地质学的其它学科。1908年，英国首先成立了英国宝石协会(GA)。从1913年起，GA组织了一系列宝石知识的考试，合格者发给FGA证书。

1909～1913年。美国科罗拉多州矿业学校将宝石知识作为独立的课程来讲授，从此宝石知识成为一门独立的学科，但原则上是作为矿物学的分支学科。1930～1931年由南加州大学分出美国宝石学院(GIA)，这是世界上第一个宝石高等院校，起初发展很慢，到1952年也仅有20名职员。以后它改变了办学方针，飞速发展，到1980年已有职员500人，对宝石界有很大影响，现今流行的钻石分级标准，就是由GIA制定的。

GA和GIA在一些国家授权某些机构进行宝石知识的专业培训。如在中国，一般具有高中文化水平的学员在缴2000美元和6000人民币给GA在中国的代理机构后，经一年学习（包括函授、自学和面授，其中面授约2个月），考试合格，发给英国宝石协会及检测实验室结业证书，并可以使用FGA头衔(Fellow of the Gemmological Association and Gem Testing laboratory of Great Britain)。FGA应译为英国宝石协会会员。一些人将FGA译为英国皇家宝石协会院士会员，“皇家”二字是为了抬高身价擅自加上去的。将Fellow译为院士会员，其实是试图利用中国科学院院士这一称号在中国人心中的威望达到商业目的，因为按GA对Fellow的解释，

Fellow 只能译为通过考试的会员。FGA 在世界上共有 8 万人,大致相当于中国宝石协会鉴定师。

1934 年德国、1965 年日本、澳大利亚等国都先后成立了宝石协会。在教育方面影响较大的还有华裔何荣光于 1978 年在曼谷成立的泰国亚洲珠宝学院。

在中国,章鸿钊 1921 年著《石雅》和 1930 年著《宝石说》,首先将西方的宝石学分解为“宝石学”和“玉石学”两门独立的学科。可以说在创立“宝石学”和玉石学方面,中国起步并不晚,但由于历史的和种种众所周知的原因,中国宝石协会迟至 1991 年才成立。与 FGA 相当,在中国有 GAC(中国宝石协会鉴定师),具有高中文化以上者缴 3500 元,学习一年考试合格即可获 GAC 证书。与 FGA 学习内容不同的是,GAC 除了宝石外更强调对玉石的鉴定。浙江大学宝石及工业矿物研究中心承担了 GAC 宝石鉴定师培训,并设立了考点。FGA 证书在中国无效,因此,有人将 FGA 译为国际宝石鉴定师也是不正确的。

多数地质学家,特别是矿物学家和岩石学家认为,宝石学是矿物学的一门分支学科。国内外一批宝石学家,大多数也是从矿物学、岩石学科研、教学领域内转行而来。但话又说回来,精通矿物学、岩石学的学者并不一定懂宝石学。从学科基础看,矿物学和宝石学的学科基础都是结晶学、晶体光学,但不能因此而将宝石学作为矿物学的分支学科。要知道,上述基础学科也是岩石学的基础,且矿物学还是岩石学的基础,但岩石学是独立于矿物学之外,而又与矿物学有密切联系的学科。

矿物学中有关矿物物理性质的概念有些是源于宝石知识。例如金刚光泽的概念是源于加工成一定琢型的钻石的光泽,于是认为所有的金刚石矿物都具金刚光泽,而事实上,一些没有加工的天然金刚石,看上去只具有玻璃光泽;相反,一些加工精良的玻璃和水晶刻面戒面,却具有金刚光泽,但在矿物学家眼中,玻璃和水晶只能具有玻璃光泽。难怪一些初涉宝石领域的矿物学家,在没有足够仪器的情况下,面对加工好的宝石成品,往往一筹莫展、不知所措。

宝石的测试手段与矿物的测试手段基本相同,因此不少人据此将宝石归属为矿物,但测试矿物的仪器同样可以在冶金、化工、医药、食品等多方面使用,总不能将这些产业也归属于矿物学的研究内容。

矿物学家研究矿物时,首先看到的是矿物的自然特征,如晶形、断口、解理、光泽、硬度等,如果不能确定,他还可以将其破碎进一步分析测试。而宝石学家面对的是加工好的宝石,不允许进行有损伤测试,晶形、断口、解理、硬度都无法观测,光泽也变了样。

六方柱的石英晶体——水晶,其头部往往是无色透明的,只要大小足够,就可以作为宝石原料;其根部往往是乳白色石英,其中有大量极微细的气、液、固体包裹体。这些气、液、固体包裹体一般不是矿物学的研究对象,仅在有必要探讨矿物成因时才涉及,通常是矿床学和地球化学领域内的研究对象。但这些包裹体却是宝石学的重要研究对象,特别是包裹体集合体的分布形式,更是仅有宝石学家才研究的对象。

加工后的成品宝石的评价,是一项专门的学问,是其它学科无法解决的,而这正是宝石学的分支科学——宝石经济学的研究内容。

宝石学还研究人工宝石和天然宝石的优化处理,这些是矿物学所极少或不涉及的内容。

宝石学的另一分支学科——宝石工艺学,也是其它学科不涉及的。

综上所述,我们认为宝石学应与岩石学、矿物学一样,是一门独立的学科。

还需指出的是,我们认为宝石学和玉石学也是各自独立的学科,不能统称为宝玉石学。在地质学发展的中期,分科较粗,矿物学和岩石学常合并称为矿物岩石学,因此,不少学者以此类