

中国地质大学(北京)
珠宝学院
推荐教材



普通高等教育规划教材
教育部教研教改项目规划教材

宝玉石

Gemstone
Identification and Appraisal

鉴定与评价

李耿 编著



化学工业出版社



普通高等教育规划教材
教育部教研教改项目规划教材

宝玉石

鉴定与评价

Gemstone
Identification and Appraisal

李耿 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

作为宝石学的入门教材,《宝玉石鉴定与评价》通过鉴定和质量评价(欣赏)两个部分,分别回答人们在日常见到宝石时常问的两个问题:是真的宝石吗?值钱吗?由此切入,引导读者学习。教材的最主要特色为全部使用编著者自己拍摄的图片直观展示宝石的特征,并全彩色印刷,深入浅出,力求知识性与趣味性的统一;着重强调肉眼等条件下对宝石的基本鉴定和质量评价。本教材分为入门和进阶两个部分,第1~8章内容为肉眼鉴定与质量评价,第9章内容为进阶选学的实验室鉴定部分,分别针对初学者和深入学习者。本书首先介绍了宝石的基本概念及分类、宝石鉴定的原理、肉眼鉴定宝石的方法,然后分别对钻石、有色单晶宝石、玉石、有机宝石做了详细介绍,最后介绍了宝石的评价和实验室常规鉴定仪器及使用,附录收录了常见宝石的参数、商业名称等,方便学习者查找。

本教材适合作为高等学校相关课程的配套教材,也适合从事宝玉石相关工作的人员及对宝玉石感兴趣的读者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

宝玉石鉴定与评价 / 李耿编著. —北京: 化学工业出版社, 2015. 9
普通高等教育规划教材
ISBN 978-7-122-24656-1

I. ① 宝… II. ① 李… III. ① 宝石-鉴定-高等学校-教材 ② 玉石-鉴定-高等学校-教材 IV. ① TS933

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 162113 号

责任编辑: 窦臻
责任校对: 王素芹

文字编辑: 林媛
装帧设计: 关飞

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: 北京画中画印刷有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张14 字数358千字 2016年1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: 59.00 元

版权所有 违者必究



前言

很多人拿到一块美丽的石头或宝石饰品时，常常会问：这是真的么？值钱吗？第一个问题隐含的意思是希望能鉴别该宝石是否为天然、稀少的宝石品种？第二个问题则针对宝石的评价，意思是该宝石的质量如何？

这两个通俗的问题也正是本书所介绍的两个核心问题：如何鉴定宝石，并进行质量评价？

近几十年来，随着我国经济的蓬勃发展，宝石学这门新兴学科也越来越为大众所关注。笔者自2007年起开始主讲中国地质大学（北京）校内关于宝石鉴定的选修课，之后又开设了北京学院路教学共同体的宝石鉴定选修课，并录制了国家级视频公开课“宝石鉴定与欣赏”。虽然每年能参加该课程学习的学生有几百人，但依然有很多学生不能入选。不能入选的同学和通过视频学习的同学以写邮件、打电话等形式，咨询是否有教材供自己阅读学习。同时，在当前课堂教学中最突出的问题，也是缺乏合适的教材供入门学生阅读和课外延展知识。因此，笔者结合多年的教学和实践经验编著了这本《宝玉石鉴定与评价》。本书是课堂教学和视频公开课“宝石鉴定与欣赏”及北京学院路教学共同体选修课程“宝玉石鉴定与评价”的配套教材，可以配合教师上课讲解，或跟随视频公开课学习，也适合具有高中文化程度的读者自学。

在国际上，优秀的入门课程教材，并不是以精、深为目标，而是首先引起学习者的兴趣，激发学习热情和共鸣，传授基本原理和方法，打下良好基础，以方便学习者进一步自学或深造。本书也正是秉承这一宗旨，希望能引起初者的兴趣，为学习者建立良好的宝石观察习惯，并为进一步深入学习奠定良好基础。

在内容上，本书主要以宝石学研究的基础——肉眼观察为主要手段，观察、鉴定区别和评价宝石。肉眼观察是宝石鉴定的最重要环节和质量评价的最主要依据，是非专业人士最重要的鉴定环节和初学者最应该掌握的内容，但也是在国内专业教学中最容易忽视的环节。对于任何鉴定人员来说，肉眼观察都是必不可少的，因为在野外和珠宝交易市场实际鉴定中，不可能携带所有的鉴定仪器。通过对宝石光学特征、力学特征以及特征包裹体等的观察，可以缩小未知宝石品种的范围或鉴定出常见的宝石品种，并可对宝石的质量进行评价。

在形式上，本书力求直观立体，多图多表，图文并茂，做到易读易学。在国际现代宝石学教学中，独具一格和受到欢迎的教材，无一不是使用了“人无我有”的典型样品图片，而国内很多教材还处于转载、复制他人图片的尴尬局面。笔者多年来一直收集选择典型样品并拍照，本书中图片也正是笔者亲身



经历和选择的典型样品并拍照得到，避免了转抄。在选择样品和拍照过程中，并不以唯美为目标，而是以典型特征为目标，希望尽可能真实地传递信息和客观地记录，同时也希望通过笔者本人亲身经历的宝石标本进行教学，能更好地拉近与学习者的距离，产生共鸣。

此外，本书在学习内容上设置为学习和选学部分，选学部分可以满足学生进阶自学的需要，也可作为专业学生实习的指南。本书的1~3章为全书的基础；4~8章，将宝石分为钻石、有色单晶宝石、玉石和有机宝石四部分详述；第9章仪器部分为进阶部分，属于选学内容；附录为常见宝石的参数、商业名称等，方便学习者查找。

本书从构思到出版，得到了中国地质大学（北京）蔡克勤教授等人的鼓励 and 不懈支持，在此表示衷心感谢！

由于时间仓促，书中难免有纰漏和不足，请读者批评指正！

李耿

2015年4月

目 录

1 宝石定义、命名和分类 / 001

1.1 宝石的概念 / 002

1.2 宝石的分类 / 005

1.2.1 天然珠宝玉石 / 006

1.2.2 人工宝石 / 007

1.3 宝石的优化和处理 / 009

1.3.1 优化和处理的方法与目的 / 009

1.3.2 优化 / 010

1.3.3 处理 / 010

1.4 宝石的价值及其影响因素 / 011

1.4.1 宝石的价值 / 011

1.4.2 影响宝石价值的因素 / 011

1.5 生辰石 / 012



2 宝石鉴定的原理 / 015

2.1 晶体与非晶体 / 016

2.1.1 晶体与非晶体 / 016

2.1.2 光学均质体与非均质体 / 017

2.2 宝石的光学性质 / 018

2.2.1 颜色 / 019

2.2.2 光泽 / 020

2.2.3 透明度 / 022

2.2.4 亮度 / 023

2.2.5 色散（火彩） / 023

2.2.6 特殊光学效应 / 024

2.2.7 发光性 / 025

2.2.8 非均质体宝石的光学性质 / 026

2.3 宝石的力学性质 / 027

2.3.1 硬度 / 027

2.3.2 解理 / 029

2.3.3 断口 / 030

2.3.4 韧度 / 030

2.3.5 相对密度 / 031



2.4 宝石的其它性质 / 031

2.4.1 热学性质 / 031

2.4.2 电学性质 / 031

2.4.3 磁性 / 032

2.5 宝石中的包裹体 / 032

3 肉眼鉴定宝石的方法 / 034

3.1 肉眼鉴定的内容和方法 / 035

3.2 宝石光学特征的肉眼观察 / 036

3.3 宝石力学特征的肉眼观察 / 040

3.4 宝石切工特征的肉眼观察 / 041

3.5 宝石包裹体的肉眼观察 / 044

3.6 宝石其它性质的观察 / 044



4 钻石 / 046

4.1 钻石的特征 / 047

4.1.1 应用历史与传说 / 047

4.1.2 基本性质与分类 / 047

4.1.3 主要鉴定特征 / 048

4.1.4 优化处理 / 049

4.1.5 合成钻石 / 050

4.1.6 产地 / 050

4.1.7 保养 / 051

4.2 钻石的主要仿制品 / 051

4.2.1 钻石的天然仿制品 / 051

4.2.2 钻石的合成仿制品 / 052

4.3 钻石的琢型 / 055

4.3.1 标准圆钻琢型 / 055

4.3.2 花式琢型 / 057

4.4 钻石的4C分级 / 057

4.4.1 钻石的颜色分级 / 058

4.4.2 钻石的净度分级 / 059

4.4.3 钻石的切工分级 / 060

4.4.4 钻石的克拉重量分级 / 062

4.4.5 钻石的4C分级证书 / 062



5 有色单晶宝石 / 064

5.1 红蓝宝石 / 065

- 5.1.1 应用历史与传说 / 065
- 5.1.2 基本性质 / 066
- 5.1.3 主要肉眼鉴定特征 / 067
- 5.1.4 优化处理 / 067
- 5.1.5 合成 / 068
- 5.1.6 产地 / 070
- 5.1.7 质量评价 / 071

5.2 祖母绿、海蓝宝石和绿柱石 / 073

- 5.2.1 祖母绿 / 074
- 5.2.2 海蓝宝石 / 078
- 5.2.3 绿柱石 / 079

5.3 猫眼、变石和金绿宝石 / 080

- 5.3.1 猫眼 / 081
- 5.3.2 变石 / 083
- 5.3.3 变石猫眼 / 084
- 5.3.4 金绿宝石 / 084

5.4 尖晶石 / 085

- 5.4.1 应用历史与传说 / 085
- 5.4.2 基本性质 / 085
- 5.4.3 主要肉眼鉴定特征 / 086
- 5.4.4 外观相似宝石 / 086
- 5.4.5 合成 / 086
- 5.4.6 产地 / 087
- 5.4.7 质量评价 / 087

5.5 碧玺 / 087

- 5.5.1 应用历史与传说 / 087
- 5.5.2 基本性质 / 087
- 5.5.3 主要肉眼鉴定特征 / 089
- 5.5.4 外观相似宝石 / 089
- 5.5.5 优化处理 / 091
- 5.5.6 产地 / 092
- 5.5.7 质量评价 / 092





5.6 石榴石 / 093

5.6.1 镁铝榴石 / 094

5.6.2 铁铝榴石 / 095

5.6.3 锰铝榴石 / 096

5.6.4 钙铝榴石 / 097

5.6.5 钙铁榴石 / 099

5.7 坦桑石 / 100

5.7.1 应用历史与传说 / 100

5.7.2 基本性质 / 100

5.7.3 主要肉眼鉴定特征 / 101

5.7.4 外观相似宝石 / 102

5.7.5 优化处理 / 102

5.7.6 质量评价 / 102

5.7.7 产地 / 102

5.8 橄榄石 / 103

5.8.1 应用历史与传说 / 103

5.8.2 基本特性 / 103

5.8.3 主要肉眼鉴定特征 / 104

5.8.4 外观相似宝石 / 104

5.8.5 产地 / 105

5.8.6 质量评价 / 105

5.9 水晶（石英） / 106

5.9.1 应用历史与传说 / 106

5.9.2 基本性质 / 106

5.9.3 主要肉眼鉴定特征 / 107

5.9.4 外观相似宝石 / 109

5.9.5 优化处理 / 109

5.9.6 合成 / 109

5.9.7 质量评价 / 110

5.10 长石 / 111

5.10.1 月光石 / 113

5.10.2 天河石 / 114

5.10.3 日光石 / 115

5.10.4 拉长石 / 116

5.10.5 红色长石（“太阳石”） / 117





5.11 托帕石 / 118

- 5.11.1 应用历史与传说 / 118
- 5.11.2 基本特征 / 118
- 5.11.3 主要肉眼鉴定特征 / 119
- 5.11.4 优化处理 / 119
- 5.11.5 质量评价 / 120

5.12 其它常见单晶宝石 / 120

- 5.12.1 锂辉石 / 120
- 5.12.2 透辉石 / 121

6 玉石 / 123

6.1 软玉（和田玉）/ 124

- 6.1.1 应用历史与传说 / 124
- 6.1.2 基本性质 / 124
- 6.1.3 主要肉眼鉴定特征 / 125
- 6.1.4 外观相似宝石 / 127
- 6.1.5 优化处理 / 128
- 6.1.6 质量评价 / 128
- 6.1.7 产地 / 129

6.2 翡翠 / 130

- 6.2.1 应用历史与传说 / 130
- 6.2.2 基本性质 / 130
- 6.2.3 主要肉眼鉴定特征 / 131
- 6.2.4 外观相似宝石 / 131
- 6.2.5 优化处理 / 132
- 6.2.6 质量评价 / 134

6.3 欧泊 / 136

- 6.3.1 应用历史与传说 / 136
- 6.3.2 基本性质 / 136
- 6.3.3 主要肉眼鉴定特征 / 137
- 6.3.4 优化处理 / 137
- 6.3.5 拼合 / 137
- 6.3.6 合成 / 138
- 6.3.7 质量评价 / 138
- 6.3.8 产地 / 138

6.4 玉髓和玛瑙 / 139

- 6.4.1 应用历史与传说 / 139
- 6.4.2 基本性质 / 139
- 6.4.3 主要肉眼鉴定特征 / 140





6.4.4 优化处理 / 141

6.4.5 质量评价 / 141

6.5 绿松石 / 142

6.5.1 应用历史与传说 / 142

6.5.2 基本性质 / 142

6.5.3 主要肉眼鉴定特征 / 143

6.5.4 外观相似宝石 / 143

6.5.5 优化处理 / 144

6.5.6 合成 / 144

6.5.7 质量评价 / 144

6.5.8 产地 / 145

6.6 青金石 / 145

6.6.1 应用历史与传说 / 145

6.6.2 基本性质 / 145

6.6.3 主要肉眼鉴定特征 / 146

6.6.4 优化处理 / 146

6.6.5 合成 / 146

6.6.6 质量评价 / 147

6.6.7 产地 / 147

6.7 蛇纹石玉(岫玉) / 147

6.7.1 应用历史与传说 / 147

6.7.2 基本性质 / 147



6.7.3 主要肉眼鉴定特征 / 148

6.7.4 优化处理 / 148

6.7.5 质量评价 / 149

6.8 其它常见玉石 / 149

6.8.1 葡萄石 / 149

6.8.2 查罗石 / 150

6.8.3 独山玉 / 151

6.8.4 虎睛石和鹰眼石 / 152

6.8.5 石英岩 / 153

6.8.6 孔雀石 / 153

6.8.7 菱锰矿(红纹石) / 154

6.8.8 萤石 / 155

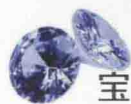
6.8.9 黑曜岩(天然玻璃) / 156

7 有机宝石 / 157

7.1 珍珠 / 158

7.1.1 应用历史与传说 / 158





- 7.1.2 成因和养殖 / 158
- 7.1.3 基本性质 / 159
- 7.1.4 主要肉眼鉴定特征 / 160
- 7.1.5 优化处理 / 161
- 7.1.6 相似品及仿制品 / 162
- 7.1.7 珍珠的质量评价 / 162

7.2 珊瑚 / 163

- 7.2.1 应用历史与传说 / 163
- 7.2.2 成因 / 163
- 7.2.3 基本性质 / 163
- 7.2.4 主要肉眼鉴定特征 / 164
- 7.2.5 优化处理 / 165
- 7.2.6 相似品及仿制品 / 165
- 7.2.7 质量评价 / 166

7.3 象牙 / 166

- 7.3.1 应用历史与传说 / 166
- 7.3.2 成因 / 166
- 7.3.3 基本性质 / 167
- 7.3.4 主要肉眼鉴定特征 / 167
- 7.3.5 优化处理 / 168
- 7.3.6 相似品与仿制品 / 168

7.4 琥珀 / 169

- 7.4.1 应用历史与传说 / 169



- 7.4.2 成因 / 169
- 7.4.3 基本性质 / 169
- 7.4.4 主要肉眼鉴定特征 / 170
- 7.4.5 优化处理 / 170
- 7.4.6 仿制品 / 170
- 7.4.7 质量评价 / 171

7.5 贝壳 / 171

- 7.5.1 应用历史与传说 / 171
- 7.5.2 成因 / 171
- 7.5.3 基本性质 / 172
- 7.5.4 主要肉眼鉴定特征 / 172
- 7.5.5 优化处理 / 173

8 宝石的评价 / 174

- 8.1 有色单晶宝石的评价 / 175
- 8.2 玉石的评价 / 177
- 8.3 有机宝石的评价 / 179





9 宝石实验室常规鉴定仪器的使用 / 181

9.1 鉴定仪器 / 182

9.1.1 放大镜 / 182

9.1.2 镊子 / 182

9.1.3 显微镜 / 183

9.1.4 偏光镜 / 184

9.1.5 宝石折射仪 / 185

9.1.6 二色镜 / 186

9.1.7 分光镜 / 187

9.1.8 滤色镜 / 188

9.1.9 紫外荧光灯 / 189

9.1.10 静水力学天平 / 189

9.2 宝石的综合鉴定 / 190

9.3 宝石的证书 / 192

附录 / 193

附表1 宝石的常见商用名称表 / 193

附表2 宝石的简明鉴定特征表（按折射率索引） / 195

附表3 宝石常见的优化处理方法及其鉴定特征 / 210

附表4 宝石常见的合成方法及鉴定特征 / 211

参考文献 / 212

1

宝石定义、命名和分类

- 1.1 宝石的概念 / 002
- 1.2 宝石的分类 / 005
- 1.3 宝石的优化和处理 / 009
- 1.4 宝石的价值及其影响因素 / 011
- 1.5 生辰石 / 012





1.1 宝石的概念

当你拿到一颗宝石时，有没有问过自己：究竟是哪些方面吸引了你？当你在旷野或河谷里捡到一块美丽的石头，有没有过“这是宝石吗”的疑问？这样的疑问也就引出了一个宝石学上的关键问题：到底什么样的材料可以被称为宝石呢？

珠宝玉石简称宝石，其广义概念是泛指一切经过琢磨、雕刻后可以成为首饰和工艺品的材料，是对天然宝石和人工宝石的统称。狭义概念是：自然界中，色彩瑰丽、晶莹剔透、坚硬耐久、稀少，并可琢磨、雕刻成首饰和工艺品的矿物、岩石和有机物。

什么又是矿物和岩石呢？矿物就是由地质作用形成的天然单质或化合物，具有固定的化学组成，固态者有确定的内部结构，在一定物理化学条件下稳定。岩石是由地质作用形成的同种或多种矿物的集合体。简单地说，矿物组成了岩石，许多小的同种或不同种矿物在一起组成了岩石。以石英为例来说，单个矿物可以较小，如图1-1-1所示石英晶体；也可以很大，如图1-1-2所示的就是重达1120kg的大石英矿物晶体；单个石英矿物还可以很小，很多小的石英矿物可以与长石等矿物一起，组成花岗岩，见图1-1-3。花岗岩一般不用作首饰，在日常生活中常用作室外的台阶、地面等装饰用途。很多细小的石英矿物集合在一起可以组成石英岩，如图1-1-4所示的东陵玉就是石英岩的一种。石英岩可以用作宝石，也可以应用到家居厨房装修，被用作灶台等。更细小的石英矿物组成玛瑙，其颗粒肉眼甚至10倍放大条件下也无法分辨，见图1-1-5。

由此可见，用作首饰装饰用途的美丽矿物就是我们常说的宝石，用作首饰装饰用途的美丽岩石就是玉石。



图1-1-1 石英矿物晶体



图1-1-2 石英矿物晶体



图1-1-3 花岗岩（石英、长石等矿物的集合体）



图1-1-4 石英岩玉（石英矿物集合体）



图 1-1-5 玛瑙（石英矿物集合体）

一般来说天然珠宝玉石更容易获得大众的认可。世界上天然形成的矿物约3000多种，而可作宝石材料者只有200余种，其中主要的常见宝石仅有20余种。作为宝石需要具备什么样的条件呢？一般认为，宝石需要具有美丽、耐久和稀少的特点，也有人认为宝石还应该具有可接受性，见图1-1-6。

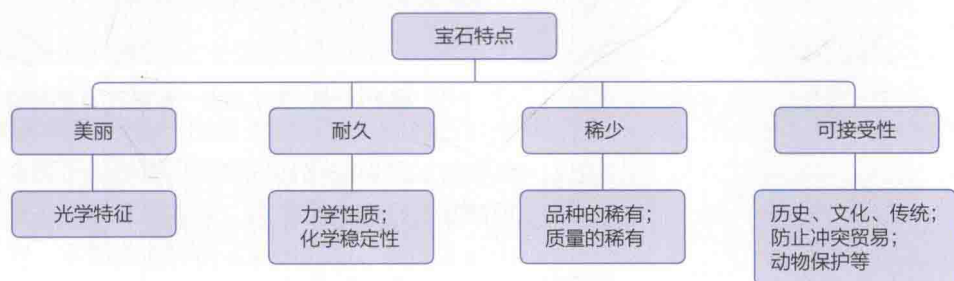


图 1-1-6 宝石的特点

（1）美丽

美丽是宝石最重要的特点，也是吸引大众的最主要的因素。美丽主要取决于宝石的光学特征，如颜色、亮度、净度、透明度、火彩、特殊光学效应等。

对于无色的钻石，其美丽主要来源于亮度和火彩，而除钻石以外的有色宝石的美丽主要来源于颜色。红色和绿色是宝石中最容易引起人眼视觉敏感的颜色，也是最受人喜爱的宝石颜色。对于颜色，并无一定之规，不同地域、文化背景的消费者有不同的颜色偏好。比如，白色的软玉（和田玉）是最受人喜爱、也是最为贵重的颜色品种之一。

另外，在东方的传统观念中，对和田玉的评价标准是“首德次符”，即和田玉的质地比颜色更重要。尽管翡翠有浓郁的绿色等颜色非常受人喜爱，但依然有“行家看种，外行看色”的说法，表明“种”“水”好的翡翠在某种程度上更受偏爱。



(2) 耐久

宝石的耐久性主要指宝石的力学性质（硬度、韧度等）和化学稳定性。

参观博物馆时，可以见到很多远古流传下来的宝石和珠宝首饰，这些宝石并没有磨损，它们之所以得以流传，很主要的原因就是具有好的力学性质和化学稳定性。

如果宝石不具有很好的硬度，那么过一段时间就会被磨“花”，美丽消失。比如很多比较便宜的闪亮发卡和衣服上的缀饰等，过一段时间就会不再闪亮，原因就是这些玻璃等材料的力学性质不好，不耐久。

化学稳定性同样也很重要。如石盐（NaCl）虽然美丽，如图1-1-7所示，可是遇水融化；一些矿物岩石含有水，当水挥发后，矿物岩石发“干”，变得不透明浑浊，不再美丽。图1-1-8所示的“黄龙玉”（石英岩），因其颜色和透明度都与水分子有关，在放置了1年半后，由于失水，原来的鲜黄色减弱，透明度降低，发“干”。



图1-1-7 石盐晶体



图1-1-8 失水后的“黄龙玉”（石英岩）

(3) 稀少

“物以稀为贵”，人们自古就追求稀有的物品，特别是宝石。对于宝石而言，稀少特性包含品种和质量的稀有性。

① 品种的稀有性 宝石品种的稀有性指像钻石、祖母绿、红宝石等宝石矿物在自然界的储量少、产出量少。每种宝石的形成都需要一定的物质供给、温度、压力等条件。比如钻石，其化学成分是C，在一定的高温高压下形成钻石，否则就是常见的石墨。钻石是在地幔150~300km的深度形成，当深于钻石形成的岩浆喷发时，将钻石带到地表。而开采250t围岩，才能得到1克拉（0.2g）左右的钻石。这些就决定了钻石的稀有程度很高。祖母绿是一种含铬的铍铝硅酸盐，铍元素一般存在于地壳，铬元素存在于地幔，在极偶然的地质活动条件下，含有铬元素的热液侵入到含有铍元素的岩石，形成祖母绿，因而祖母绿也很稀有。

部分矿物族较常见，但宝石亚种却稀有。如石榴石是一种常见的宝石品种，在世界各地均有产出，但是石榴石族矿物包含较多的宝石品种。其中暗红色、透明度较差的铁铝石榴石很常见，价值较低；但是仅产在坦桑尼亚和肯尼亚的翠绿色铬钒钙铝石榴石（也称“沙佛莱”）、具有亚金刚光泽的橙色锰铝石榴石（也称“芬达石”“橙色/橘色石榴石”）、具有金刚光泽的绿色翠榴石等石榴石品种产出量少，非常难得。