



GIC系列丛书

宝石学教程

BAOSHIXUE JIAOCHENG

(第三版)

李娅莉 薛秦芳 李立平 陈美华 尹作为 编著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE



GIC系列丛书

宝石学教程

BAOSHIXUE JIAOCHENG

(第三版)

李娅莉 薛秦芳 李立平 陈美华 尹作为 编著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

GIC 系列丛书

宝石学教程

(第三版)

李娅莉 薛秦芳 李立平 陈美华 尹作为 编著

 中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

内 容 提 要

本书是作者们集多年宝石教学经验,并结合本科教育、FGA、GIC 教学内容需要编写而成。书中全面而系统地介绍了有关宝石学的基础知识,着重介绍了珠宝市场上常见宝石特征与鉴别,并对宝石的颜色成因、合成宝石、宝石仿制与优化及珠宝贸易等方面进行了阐述。针对宝石鉴定所需的仪器进行了论述,并对其操作步骤作了介绍。

本书适应于我国珠宝行业发展形势的需要,尤其适应于珠宝教育的需要。可作为宝石学专业和 GIC 珠宝培训的教材使用,也可作为珠宝专业人员、爱好者的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

宝石学教程/李娅莉等编著. —3 版. —武汉:中国地质大学出版社,2016.12

ISBN 978-7-5625-3926-1

- I. ①宝…
- II. ①李…
- III. ①宝石-教材
- IV. ①P619.28

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 300373 号

宝石学教程(第三版)	李娅莉 薛秦芳 李立平 陈美华 尹作为 编著
责任编辑:张 琰 刘桂涛 选题策划:梁 志 刘桂涛 张 琰	责任校对:张咏梅
出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)	邮政编码:430074
电话:(027) 67883511 传真:67883580	E-mail: cbb @ cug. edu. cn
经 销:全国新华书店	http: //www. cugp. cug. edu. cn
开本:787 毫米×1 092 毫米 1/16	字数:746 千字 印张:28.25 彩插:14
版次:2006 年 11 月第 1 版 2011 年 1 月第 2 版	印次:2016 年 12 月第 1 次印刷
2016 年 12 月第 3 版	累计第 15 次印刷
印刷:荆州鸿盛印务有限公司	印数:1—4 000 册

ISBN 978-7-5625-3926-1 定价:88.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

一版前言

宝石学是一门由地质学发展起来的新型学科。经过近一个世纪的发展,已形成了宝石学基础、宝石仪器、合成宝石、优化处理、宝石颜色成因、宝石矿床、宝石鉴定、钻石学、宝石商贸等融为一体的独立学科。宝石作为一个新型的行业,在我国 20 世纪 80 年代中期得到快速发展,而当年从事该行业的几乎均为“门外汉”,以黄金为主、宝石为辅的珠宝行业鉴定人才奇缺,这给珠宝教育提供了发展的历史机遇。中国地质大学(武汉)率先在 1991 年经地矿部批准,成立了我国第一所珠宝学院。在“引进智力,高起点办学”的思想指导下,为我国快速培养珠宝鉴定人才提供了宝贵的时间和办学经验。珠宝学院也由无到有、由小到大,由单一的珠宝职业教育形成了如今的珠宝博士生教育、硕士生教育、本科生教育、成人教育和职业教育等多层次的教育格局;办学也由单一的珠宝鉴定向着珠宝首饰设计及制作、珠宝鉴定与商贸等方向发展,我们也伴随着珠宝学院的成长而成熟。多年来我们培养了一批又一批珠宝鉴定方向的研究生、本科生、大专生和 FGA 国际珠宝鉴定师、DGA 国际钻石鉴定分级师、GIC 宝石鉴定师以及国家珠宝玉石注册检验师。如今他们已将所学的知识奉献给社会,奉献给珠宝行业的各个环节,他们为我国珠宝行业的快速发展做出了巨大的贡献,他们都在珠宝行业中干出了骄人的成绩。同时,我们也非常感谢这些学生,尤其是珠宝职业教育的学生,在珠宝教育的早期办学中给予了珠宝学院很多的理解和支持,为后续教学过程中的课程结构的安排、制定更加规范的珠宝教学大纲及积累办学经验都留下了宝贵的意见和合理化的建议。笔者从事珠宝教育 18 年来,一直在讲台上传授着珠宝知识,经过多年教学经验的积累,现将由我们的讲稿汇聚成册的《宝石学教程》奉献给大家和同行业的同仁们,奉献给我们过去的学生、现在的学生和将来的学生。我们深深地体会到,本教程的编著过程,同时也是我们再重新学习的一个过程。

本教程的第一章绪论、第二章宝石的结晶学基础、第三章宝石的化学成分、第十五章的第一节刚玉族、第二节绿柱石族、第三节金绿宝石和第十二章宝石的优

化处理由薛秦芳副教授编写;第四章晶体光学基础、第五章宝石颜色成因、第六章宝石的物理性质、第七章宝石的分类及宝石命名、第八章宝石的内含物、第九章宝石仪器、第十三章宝石的加工、第十五章常见单晶宝石的其余章节、第十六章非晶质及多晶质宝石和第十八章稀有宝石由李娅莉副教授编写;第十四章钻石由陈美华教授编写;第十章合成宝石和人造宝石、第十一章仿制宝石、第十七章有机宝石由李立平教授编写;第十九章宝石资源和第二十章珠宝贸易由尹作为副教授编写。全书由李娅莉统稿。在书稿的编著过程中,得到了珠宝学院职教中心全体教师的支持和参与,同时也得到珠宝学院院长袁心强教授给予的悉心指导及中国地质大学出版社编辑的大力协作,使该书得以顺利出版,在此一并感谢!

笔 者

2005年10月29日

二版前言

2011年是我国第一所珠宝学院——中国地质大学(武汉)珠宝学院获批并成立20周年,20年来珠宝学院承载了我国珠宝教育的大任,并将珠宝教育从职业教育顺利地嫁接到高等教育中,为我国各兄弟院校再开办珠宝教育提供了资源共享的良好平台,使我国珠宝教育呈现出生机勃勃、欣欣向荣的发展态势。2006年《宝石学教程》首次出版至今已整整4年多了,在此期间,得到了广大读者的关心和厚爱,作为专业教材销售业绩良好,使我们感到非常欣慰。此次应中国地质大学出版社之邀,重新修订再版此教材,希望该书能对珠宝教育做出更大的贡献。

此次再版主要进行了如下修订:

(1) 珠宝业近几年来有了很大的发展,特别是珠宝市场发生了巨大的变化,对珠宝市场的相关章节进行了修订。

(2) 对宝石的颜色成因机理进行了更深入的分析 and 阐述,增补了较为典型的宝石实例等,并对相关内容进一步解释。

(3) 对优化处理的宝石的相关内容作了修改和补充。

(4) 对有机宝石章节进行了内容的修改和补充。

(5) 对常见的宝石品种进行各种鉴定内容的补充。

其余各章节也均进行了必要的修改。

本书是一本系统的宝石学教程,所涵盖的内容丰富,详细介绍了宝石学的基本概念、基本知识、测试仪器、各种宝石的特征及鉴定方法。这次再版后的《宝石学教程》,对常见宝石与仿制品、合成品、人造品、优化品及处理品的鉴别进行深入地讨论,并对收藏宝石进行基本知识的综述。全书图文并茂,可作为高等院校学生的教材、教师的参考资料、GIC 宝石证书课程教材,也可作为珠宝专业人员、珠宝爱好者必要的学习参考书。

多年来本书的作者们一直在中国地质大学武汉珠宝学院从事宝石学教学与

宝石鉴定工作。中国地质大学(武汉)珠宝学院率先在1991年经当时的地矿部批准,成立了我国第一所珠宝学院。2011年恰逢珠宝学院成立20周年,同时也是我们伴随珠宝学院及中国珠宝教育发展的20年。感谢多年来珠宝学院各位同仁、珠宝界的各位同行对作者们的关心和帮助。不积跬步无以至千里,在今后的日子里我们要更加努力地为我国珠宝教育事业发展做出贡献。

本书的第一章绪论、第二章宝石的结晶学特征、第三章宝石矿物的化学成分、第十二章宝石的优化处理、第十五章常见单晶宝石的第一节红宝石和蓝宝石、第二节绿柱石、第三节金绿宝石由薛秦芳教授完成;第十四章钻石由陈美华教授完成;第四章晶体光学基础、第五章宝石的颜色、第六章宝石的物理性质、第七章宝石的分类及命名、第八章宝石的内含物、第九章宝石鉴定仪器、第十三章宝石的加工、第十五章常见单晶宝石的第四节至第十一节、第十六章非晶质及多晶质宝石和第十八章稀有宝石由李娅莉教授完成;第十章合成宝石和人造宝石、第十一章仿制宝石、第十七章有机宝石由李立平教授完成;第十九章宝石资源和第二十章珠宝贸易概述由尹作为教授完成。全书由李娅莉统稿。在书稿的编著过程中,得到了珠宝学院职教中心全体老师的支持和参与,同时也得到中国地质大学出版社的大力协作,使该书得以顺利出版,在此一并感谢!

笔 者

2010年12月29日

三版前言

2016 年是国家“十三五”规划的开局之年,珠宝行业也跟随着国家改革开放的步伐稳步成长。珠宝教育随着珠宝行业的发展不断壮大,为珠宝教育服务的教学用书也在广大读者的反馈中不断得到修订和完善。《宝石学教程》的三次修编应运而生。

(1) 此次修编对部分知识进行了必要的更新,对在全书编辑出版过程中存在的错误进行了全面核查与修正,使语句和段落更通顺,逻辑性更强,更加通俗易懂。

(2) 此次修编对各个章节进行了细化,尤其是在仪器的操作部分增加了操作步骤,在编排上更加明晰,使读者能从容地对照教材进行各项仪器的操作。

(3) 随着珠宝科技的发展,各种人工优化处理和合成的宝石的特性更接近于天然宝石,常规鉴定手段已无法给出准确的鉴定结果。由于现代化测试方法越来越多地应用于珠宝的鉴定和检测中,此次修编增加了研究型仪器的介绍及在珠宝鉴定中的使用方法。

(4) 随着科学技术的发展,越来越多的人工宝石面市,它们有着与天然宝石相近的化学成分及物理性质,因此合成宝石和人造宝石的鉴定也是珠宝鉴定过程中的重要内容。此次人工宝石章节将合成宝石和人造宝石统一归类为人工宝石,更加明确了合成宝石和人造宝石之间的差别,强调了各类人工宝石的识别特征。

(5) 优化处理一直是珠宝行业发展过程中备受关注的课题,此次修编再一次对优化处理章节的内容进行了完善,对优化处理的知识作了更加详细的介绍。

(6) 对宝石各论中的各章节进行了修改和补充,增加了红宝石、蓝宝石、祖母绿等重要宝石的各国产地特征介绍,对 CVD 合成钻石方法及鉴定进行了补充。同时,对有机宝石中的琥珀、象牙、龟甲等进行了更细致的分类,对市场中较热门的南红玛瑙等进行了补充说明。

本书自 2005 年出版以来,经受住了十多年的市面检验,备受珠宝爱好者的关心和支持,成为了珠宝行业的畅销书。这里凝聚着作者们及出版社编辑的心血和艰辛的付出,同时也感谢中国地质大学(武汉)珠宝学院陈涛老师及其他同事们的关心和支持。自 2010 年再版,时间已过去了近六年,为了不辜负广大读者的厚爱,为了将更好的一面呈现给读者,笔者进行了第三次修编。本书的修编过程也是我们再学习的过程。笔者愿与读者同在,与行业同发展,在未来的工作中行稳致远,更好地开创珠宝行业发展的新局面。

笔 者

2016 年 2 月 29 日

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 宝石及其特征	(1)
第二节 宝石的价值	(2)
第三节 宝石的商品性及艺术性	(2)
第四节 宝石学发展史	(3)
第二章 宝石的结晶学特征	(6)
第一节 晶体的基本特征	(6)
第二节 晶体的对称	(7)
第三节 晶体常数和晶系特点	(9)
第四节 单形和聚形	(11)
第五节 双 晶	(13)
第六节 宝石矿物的形态	(14)
第三章 宝石矿物的化学成分	(16)
第一节 宝石矿物的晶体化学分类	(16)
第二节 类质同像	(17)
第三节 宝石矿物中水的存在形式	(19)
第四章 晶体光学基础	(21)
第一节 光的本质	(21)
第二节 光的折射及全反射	(24)
第三节 光波在均质体和非均质体宝石中的传播特点	(26)
第四节 光率体	(27)
第五章 宝石的颜色	(33)
第一节 宝石颜色的分类	(33)
第二节 宝石中的致色元素及晶格缺陷	(34)
第三节 宝石颜色的命名及描述方法	(40)

第六章 宝石的物理性质	(45)
第一节 宝石的光学性质	(45)
第二节 宝石的力学性质	(52)
第七章 宝石的分类及命名	(57)
第一节 宝石的分类	(57)
第二节 宝石的命名	(59)
第八章 宝石的内含物	(62)
第一节 概 述	(62)
第二节 宝石内含物的分类	(63)
第三节 内含物的形成机制	(65)
第四节 内含物的鉴别及鉴定方法	(69)
第九章 宝石鉴定仪器	(72)
第一节 常规宝石鉴定仪器	(72)
第二节 研究型仪器在宝石学中的应用	(109)
第十章 人工宝石	(131)
第一节 人工宝石晶体生长的基本理论	(131)
第二节 焰熔法及其生长宝石的鉴定	(136)
第三节 提拉法及其合成宝石的鉴定	(141)
第四节 区域熔炼法及其生长宝石的鉴定	(144)
第五节 冷坩埚法及其生长宝石的鉴定	(145)
第六节 助熔剂法及其生长宝石的鉴定	(147)
第七节 水热法及其生长宝石的鉴定	(152)
第八节 其他方法生长的宝石材料	(157)
第十一章 仿制宝石	(162)
第一节 玻 璃	(162)
第二节 塑 料	(166)
第三节 陶 瓷	(169)
第十二章 宝石的优化处理	(171)
第一节 概 述	(171)

第二节	优化处理的方法	(173)
第十三章	宝石的加工	(183)
第一节	宝石的切磨工艺	(183)
第二节	刻面型宝石的琢型款式	(188)
第三节	宝石加工时需注意的性质	(192)
第四节	玉雕工艺	(193)
第十四章	钻 石	(196)
第一节	概 述	(196)
第二节	钻石的基本性质	(197)
第三节	钻石的类型和特征	(202)
第四节	钻石的形成及产出状态	(204)
第五节	钻石及其仿制品的鉴别	(207)
第六节	合成钻石及鉴别	(210)
第七节	钻石的分级与评估	(220)
第十五章	常见单晶宝石	(227)
第一节	红宝石和蓝宝石(Ruby and Sapphire)	(227)
第二节	绿柱石(Beryl)	(236)
第三节	金绿宝石(Chrysoberyl)	(242)
第四节	长石(Feldspar)	(245)
第五节	单晶石英(Monocrystalline Quartz)	(248)
第六节	托帕石(Topaz)	(255)
第七节	碧玺(Tourmaline)	(258)
第八节	橄榄石(Peridot)	(261)
第九节	尖晶石(Spinel)	(264)
第十节	石榴石族(Garnet)	(266)
第十一节	锆石(Zircon)	(273)
第十六章	非晶质及多晶质宝石	(277)
第一节	欧泊(Opal)	(277)
第二节	翡翠(Jadeite)	(281)
第三节	软玉(Nephrite)	(290)
第四节	独山玉(Dushan - Jade)	(299)

第五节	绿松石(Turquoise)	(302)
第六节	青金岩(Lapis Lazuli)	(305)
第七节	蛇纹岩玉(Serpentine Jade)	(307)
第八节	石英岩玉(Quartzite)	(309)
第九节	蔷薇辉石(Rhodonite)	(314)
第十节	菱锰矿(Rhodochrosite)	(316)
第十一节	孔雀石(Malachite)	(317)
第十七章	有机宝石	(321)
第一节	珍珠(Pearl)	(321)
第二节	珊瑚(Coral)	(337)
第三节	琥珀(Amber)	(341)
第四节	煤精(Jet)	(345)
第五节	象牙(Ivory)	(347)
第六节	龟甲、骨质材料及贝壳	(352)
第十八章	稀有宝石	(360)
第一节	萤石(Fluorite)	(360)
第二节	方钠石(Sodalite)	(361)
第三节	方柱石(Scapolite)	(362)
第四节	堇青石(Iolite)	(365)
第五节	磷灰石(Apatite)	(367)
第六节	赛黄晶(Danburite)	(368)
第七节	红柱石(Andalusite)	(370)
第八节	硅铍石(Phenakite)	(371)
第九节	柱晶石(Kornerupine)	(372)
第十节	透辉石(Diopside)	(374)
第十一节	顽火辉石(Enstatite)	(376)
第十二节	锂辉石(Spodumene)	(377)
第十三节	坦桑石(黝帘石 Zoisite)	(379)
第十四节	硼铝镁石(Sihalite)	(380)
第十五节	符山石(Idocrase)	(381)
第十六节	蓝锥矿(Benitoite)	(383)
第十七节	楣石(Sphene)	(384)
第十八节	葡萄石(Prehnite)	(385)

第十九节	塔菲石(Taaffeite)	(386)
第二十节	查罗石(Charoite)	(387)
第二十一节	绿帘石(Epidote)	(387)
第二十二节	蓝晶石(Kyanite)	(388)
第二十三节	菱镁矿(Magesite)	(388)
第二十四节	金红石(Rutile)	(389)
第二十五节	假蓝宝石(Sapphirine)	(389)
第二十六节	夕线石(矽线石 Sillimanite)	(390)
第二十七节	十字石(Staurolite)	(390)
第二十八节	蓝铜矿(Azurite)	(391)
第二十九节	磷铝钠石(巴西石 Brazilianite)	(391)
第三十节	硅孔雀石(Chrysocolla)	(392)
第三十一节	蓝线石(Dumortierite)	(392)
第三十二节	蓝柱石(Euclase)	(393)
第三十三节	蓝方石(Hauyne)	(393)
第三十四节	羟硅硼钙石(Howlite)	(393)
第三十五节	闪锌矿(Sphalerite)	(394)
第三十六节	苏纪石(钠锂大隅石 Sugilite)	(394)
第三十七节	磷铝石(Variscite)	(395)
第三十八节	鱼眼石(Apophyllite)	(395)
第三十九节	异极矿(Hemimorphite)	(396)
第四十节	斧石(Axinite)	(396)
第十九章	宝石资源	(397)
第一节	宝石矿床的成因分类	(397)
第二节	宝石矿床的地理分布	(399)
第三节	典型宝石矿床实例	(402)
第二十章	珠宝贸易概述	(408)
第一节	珠宝价格	(408)
第二节	珠宝市场	(418)
第三节	贵金属饰品	(421)
附 录		(427)
附录一	《珠宝玉石 名称》(GB/T 16552—2010)	(427)

附录二	GB/T 16552—2010 优化处理珠宝玉石	(432)
附录三	宝石常数表	(435)
附录四	稀有宝石常数表	(437)
附录五	珠宝的习俗	(439)
参考文献	(440)

第一章 绪 论

第一节 宝石及其特征

宝石是一些可以作为装饰用的矿物和其他材料,它是自然作用和人类劳动的共同产物。自然界形成宝石矿物,而人类将其加工成形,增加其瑰丽,使之适合于作珠宝使用。

宝石由无机物和有机物两大类组成。无机矿物和少数岩石作为宝石原料的约有一百余种,占宝石原料的90%,如钻石、祖母绿、红宝石、蓝宝石。有机原料属动植物的产物,它们是动植物体本身或经过石化作用形成的,如珍珠、象牙、琥珀、煤精和珊瑚等,特别是珍珠,总是被列入最珍贵的宝石之列。

作为宝石材料必须具有三大主要特征:瑰丽、耐久和稀少。

一、瑰丽

晶莹艳丽、光彩夺目,这是作为宝石的首要条件。如红宝石、蓝宝石和祖母绿具有纯正而艳丽的色彩;切割的无色钻石可显示不同的光谱色而构成人们熟知的火彩;欧泊拥有各种颜色的色斑,这是一种变彩;某些宝石能产生猫眼似的亮带和星状光带,这都是美的体现。当然,大多数宝石材料的美丽是潜在的,只有经过适当的加工才能充分地显露出来。

二、耐久

质地坚硬,经久耐用,并能长久保留,世代相传,这是宝石的特色。绝大多数宝石能够抵抗摩擦和化学侵蚀,使其永葆艳姿美色。宝石的耐久性很大程度上取决于宝石的硬度,通常宝石的硬度较大,即摩氏硬度大于7,这样的硬度可经受自然界粉尘对它的侵蚀作用而永远明亮。而玻璃等仿制品因为硬度太低,不能抵抗外来物的磨蚀,所以很快就失去了它的光彩。耐久性还表现为材料的韧性强,例如软玉虽然摩氏硬度小于7,但因其较高的韧性而成为我国世代相传的玉石品种。

三、稀少

物以稀为贵,稀少在决定宝石价值上起着重要的作用。钻石的昂贵是因为它非常稀少。一颗色彩精美的无瑕祖母绿是极度稀少的,它可能比一颗大小和品质相当的钻石价格更高。稀少导致供求关系的变化。橄榄石晶莹剔透、色彩柔和,但因为它产出量较大,所以只能算作中低档宝石。人工合成的宝石,虽然在性质上与天然宝石相同,但合成宝石可以重复地生产,因而在价格上与天然宝石相距极大。

除上述特点外,宝石一般都很小,便于携带,巨额的资金集中在小小的物品上,因而便于大量财产的保存和转移,也可起到保值的作用。