

21世纪高等教育珠宝首饰类专业规划教材

宝石鉴定仪器 与鉴定方法

(第二版)

主 编 赵建刚

副主编 徐 勤 徐光胜

BAOSHI JIANDING YIQI
YU JIANDING FANGFA



中国地质大学出版社有限责任公司
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE YOUXIAN ZEREN GONGSI

宝石鉴定仪器与鉴定方法

BAOSHI JIANDING YIQI YU JIANDING FANGFA

(第二版)

主 编 赵建刚

副主编 徐 勤 徐光胜



中国地质大学出版社有限责任公司

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE YOUXIAN ZEREN GONGSI

内容简介

宝石学职业教育的特点是使学生在掌握必要的基础知识的前提下,侧重实践教学。因此我们在开展宝石学职业教学的基础上并结合多年的教学经验,参考了国内外的一些最新资料,对本教材第一版进行了补充修订。

本书介绍了宝石学的基础知识,重点介绍常规宝石鉴定仪器的原理和使用方法,对各种宝玉石的基本特性、鉴定要点和质量评价作了较详细的介绍。对大型测试仪器在宝石学中的运用等方面也作了简要阐述。

本书可作为职业院校珠宝玉石专业的教材使用,也适合珠宝爱好者阅读自学。

图书在版编目(CIP)数据

宝石鉴定仪器与鉴定方法/赵建刚主编. —2版. —武汉:中国地质大学出版社有限责任公司,2012.7

ISBN 978-7-5625-2866-1

I. ①宝…

II. ①赵…

III. ①宝石-鉴定-高等教育-教材

IV. ①P619.280.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 069068 号

宝石鉴定仪器与鉴定方法(第二版)	赵建刚 主编 徐勤 徐光胜 副主编
责任编辑:张 琰	责任校对:张咏梅
出版发行:中国地质大学出版社有限责任公司 (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×960 毫米 1/16	字数:348 千字 印张:17
版次:2007 年 9 月第 1 版 2012 年 7 月第 2 版	印次:2012 年 7 月第 1 次印刷
印刷:荆州鸿盛印务有限公司	印数:1—3 000 册
ISBN 978-7-5625-2866-1	定价:30.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

21 世纪高等教育珠宝首饰类专业规划教材

编 委 会

主任委员:

朱勤文 中国地质大学(武汉) 党委副书记、教授

委 员(按音序排列):

陈炳忠 梧州学院艺术系珠宝首饰教研室主任、高级工程师

方 泽 天津商业大学珠宝系主任、副教授

郭守国 上海建桥职业技术学院珠宝系主任、教授

胡楚雁 深圳职业技术学院副教授

黄晓望 中国美术学院艺术设计职业技术学院特种工艺系系主任

匡 锦 青岛经济职业学校校长

李勋贵 深圳技师学院珠宝钟表系主任、副教授

梁 志 中国地质大学出版社社长、研究员

刘自强 金陵科技学院珠宝首饰系系主任、教授

秦宏宇 长春工程学院珠宝教研室主任、副教授

石同栓 河南省广播电视大学珠宝教研室主任

石振荣 北京经济管理职业学院宝石教研室主任、副教授

王 昶 广州番禺职业技术学院珠宝系主任、副教授

王蕙锐 海南职业技术学院珠宝专业主任、教授

王娟鹃 云南国土资源职业学院宝玉石与旅游系主任、教授

王礼胜 石家庄经济学院宝石与材料工艺学院院长、教授

肖启云 北京城市学院理工部珠宝首饰工艺及鉴定专业主任、副教授

徐光理 天津职业大学宝玉石鉴定与加工技术专业主任、教授

薛秦芳 中国地质大学(武汉)珠宝学院职教中心主任、教授
杨明星 中国地质大学(武汉)珠宝学院院长、教授
张桂春 揭阳职业技术学院机电系(宝玉石鉴定与加工技术教研室)系主任
张晓晖 北京市商业学校商贸系主任、副教授
张义耀 上海新侨职业技术学院珠宝系主任、副教授
章跟宁 江门职业技术学院艺术设计系系副主任、高级工程师
赵建刚 安徽工业经济职业技术学院党委副书记、教授
周 燕 武汉市财贸学校宝玉石鉴定与营销教研室主任

特约编委:

刘道荣 中钢集团天津地质研究院有限公司副院长、教授级高工
天津市宝玉石研究所所长
天津石头城有限公司总经理
王 蓓 浙江省地质矿产研究所教授级高工
浙江省浙地珠宝有限公司总经理

策 划:

梁 志 中国地质大学出版社社长
张晓红 中国地质大学出版社副总编
张 琰 中国地质大学出版社教育出版中心副主任

改版说明

——记庐山全国珠宝类专业教材建设研讨会之共识

中国地质大学出版社组织编写和出版的“高职高专教育珠宝类专业系列教材”从2007年9月面世至今已经过去三年。为了全面了解这套教材在各校的使用情况及意见,系统总结编写、出版、发行成果及存在问题,准确把握我国珠宝教育教学改革的新思路、新动态、新成果,中国地质大学出版社在深入各校调研的基础上,发起了召开“全国珠宝类专业课程建设研讨会”的倡议,得到各校专家的广泛响应。2010年8月10日~13日,来自全国27所大中专院校的48位珠宝教育界专家汇聚江西庐山,交流我国珠宝教育成果,研讨课程设置方案,并就第一版教材存在的问题、新版教材的编写方案等达成以下共识。

一、第一版教材存在的问题及建议

按照2005、2006年商定的编写和出版计划,“高职高专教育珠宝类专业系列教材”共组织了十多所院校的专家参加编写,计划出版20本,实际出版12本,从而结束了高职高专层次珠宝类专业没有自己的成套教材的历史。在编写、出版、发行过程中存在的主要问题是:

(1) 整套教材在结构上明显失衡,偏重宝玉石加工与鉴定,首饰设计、制作工艺、营销和管理方面的教材比重过小。已经出版的12本教材中,属于宝石学基础、宝玉石鉴定方面占 $2/3$,而属于设计、制作工艺、管理及营销方面的只占 $1/3$,不能满足当前珠宝首饰类专业人才培养的需要。造成这种状况的一个重要原因是,编委会所组织的参编学校中,结晶学、矿物学、岩石学基础普遍较好,宝石加工、鉴定力量较强,而作为首饰设计、制作工艺基础的艺术学基础和作为经营管理基础的管理学相对

薄弱。因此建议在改版时加强薄弱环节,并补充急需的教材选题。

(2) 编写计划在各校实施不平衡,金陵科技学院、安徽工业经济职业学院、上海新侨学院、上海建桥学院等院校较好地完成了预定编写计划。但有些学校由于各种原因,计划实施得并不顺利,有些学校甚至一本都没有完成。造成有些用量很大而极其重要的教材至今仍然没有出来,影响了正常的教学需要。因此建议改版时将这些选题作为重点重新配备编写力量,以保证按时出版。

(3) 或多或少都存在着内容重复或缺失现象。调查发现,有的内容多本教材涉及,但又都没交代清楚,感觉不够用;而有的重要内容,相关教材都未涉及。造成这种状况的一个重要原因是,主编单位由编委会指定,既没有发动各校一起讨论编写大纲,也没有组织编委会审稿,主要由主编依据本校教学要求编写定稿,无法充分考虑其他学校的基本要求和吸收各校的教学成果。因此建议加强各校之间的交流,改版时主编单位拟好编写大纲后要广泛征求使用单位的意见,编委会要对大纲和初稿审查把关,以确保编写质量。

二、新版教材的编写方案

(1) 丛书名称改为“21世纪高等教育珠宝首饰类专业规划教材”,以适应服务目标的变化。第一版的目标定位是以满足高职高专教育珠宝首饰类专业教学需要为主,兼顾中职中专珠宝教育及珠宝岗位培训需要。当时根据高职高专教育主要培养高技能人才的目标要求,提出了五项基本要求:以综合素质教育为基础,以技能培养为本位;以社会需求为基本依据,以就业需求为导向;以各领域“三基”为基础,充分反映珠宝首饰领域的新理念、新知识、新技术、新工艺、新方法;以学历教育为基础,充分考虑职业资格证书考试、职业技能考试的需要;以“够用、管用、会用”为目标,努力优化、精炼教材内容。

这几年,珠宝教育有了比较大的变化,社会对珠宝人才的需求也有变化,其中上海建桥学院、南京金陵学院、梧州学院等院校已经升为本

科,原来的目标定位和编写要求已经不合适。为此,编委会经过认真研究,决定将丛书名改为“21世纪高等教育珠宝首饰类专业规划教材”,以适应培养珠宝首饰行业各类应用人才的需要,同时兼顾中职中专及岗位培训的需要。在内容安排上,要反映珠宝行业的新发展和珠宝市场的实际需求,要反映新的国家标准,要突出实际操作和应用能力培养的需求。

(2) 调整和充实编委会,明确编委会职责,增强编委会的代表性和权威性。与会代表建议,在原有编委会组成人员的基础上,广泛吸收本科院校、企业界的专家参与,进一步充实编委会,增强其权威性。在运作上,可以分成两个工作组,一个主要面向研究型人才培养的,一个主要面向应用型人才培养的。编委会的主要职责是:①拟定编写和出版计划、规范、标准等,为编写和出版提供依据;②确定主编和参编单位,审定编写大纲,落实编写和出版计划;③审查作者提交的稿件,把好业务质量关;④监督教材编辑出版进程,指导、协调解决编辑出版过程中的业务问题。

(3) 按照分批实施、逐步推进的思路确定新的编写计划。编委会计划用三年时间构建一个“21世纪高等教育珠宝首饰类专业规划教材”体系,整个体系由基础、鉴定、设计、加工、制作、经营管理、鉴赏等模块组成,每个模块编写3~6门主干课程的教材,共计编写、出版教材32种。与原来的体系相比,新体系着重加强了制作(8种)、设计(4种)、经营管理(4种)等模块的分量,并增列了文化与鉴赏方面的教材。会上,按照整合各校优势、兼顾各校参编积极性的原则,建议每种教材由1~2所学校主编,其他学校参编;基础好的学校每校可以主编2~3种教材,参编若干种。

编写出版的进度安排:2010年底前完成编写大纲的修订、定稿工作,确定每个年度的编写和出版计划,修编出版珠宝英语口语等选题;2011年秋季参编宝石学基础、贵金属材料及首饰检验、首饰设计与构思、翡翠宝石学基础、首饰制作工艺、珠宝首饰营销基础、首饰评估实用

教程、钻石及钻石分级、宝石鉴定仪器与鉴定方法等;其他品种 2011 年着手编写/修编,争取 2012 年秋季出版。

三、固化会议形式,建立固定交流平台

与会专家认为,随着珠宝行业的快速发展,我国珠宝教育有了长足的进步,开办珠宝首饰类专业的学校也越来越多,但是由于业界没有一个共同的交流平台,相互之间缺乏沟通,无法相互取长补短,共同提高。这次中国地质大学出版社牵头,把相关学校召集在一起交流经验,探讨专业建设和教材建设大计,为我们搭建了很好的平台,意义非凡而深远,为珠宝教育界做了一件大好事,由衷地感谢中国地质大学出版社,同时也希望中国地质大学整合珠宝学院和出版社的力量,牵头建立全国性的珠宝教育研究组织,作为全国珠宝教育界联系和交流的平台,每 1~2 年召开一次会议,承办单位和地点,可以采取轮流坐庄的办法,由会员单位提出申请,理事会确定。

《21 世纪高等教育珠宝首饰类专业规划教材》编委会

2010 年 7 月 6 日于武汉

前 言

(第一版)

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、宝石鉴定仪器与鉴定方法、宝石的合成与优化处理、宝石矿床、钻石学、宝石的分级与评估、宝石的加工和首饰设计、宝石商贸等融为一体的独立学科。《宝石鉴定仪器与鉴定方法》一书则是通过对宝石基本物理化学性质的介绍,使读者掌握宝石鉴定仪器的基本原理、构造和使用方法,介绍市场常见宝玉石的基本特征和鉴别方法。

天然宝玉石绝大部分都是自然界产出的矿物或矿物集合体,每一种矿物都有一定的化学成分、晶体结构、晶体形态、物理性质和化学性质。矿物在上述任何一方面的特征都可以作为鉴定矿物的依据,因而宝石矿物鉴定的方法就有:①肉眼观察鉴定(颜色、形态、光泽、解理等)。②物理性质测试鉴定(相对密度、折射率、硬度)。③以晶体光学性质为依据的偏光显微镜下鉴定。④晶体结构分析(X射线衍射分析、红外光谱分析等)。⑤化学成分分析(化学简分析、化学全分析、电子探针成分分析等)。

从理论上讲,任何鉴定矿物的方法和手段都可以用于宝石的鉴定,但事实上宝石鉴定有其特殊性,因为宝石是珍贵的,不能随意刻划、破坏、侵蚀,必须保持检测的无损性。在宝石鉴定中还必须依据宝石的内在特征判别该宝石是天然的,还是经人工优化处理的,或是人工生产的,这是宝石鉴定工作所独有的特点。然而,随着宝石人造技术的飞速发展,宝石鉴定工作的难度也越来越大,在常规宝石鉴定方法遇到困难时,就会经常利用现代大型仪器进行鉴定,如电子探针、红外吸收光谱、X射

线衍射分析等。

随着我国职业教育的发展,很多高等、中等职业技术学院相继开设了宝玉石类专业,职业教育的特点是使学生在掌握必要的基础知识的前提下,侧重于教学实践,因此我们在多年宝石学职业教学的基础上并参考了国内外一些最新资料编著完成了本教材。本书可作为职业院校宝玉石专业的教材使用,也适合珠宝爱好者阅读自学。

本书第一、二、三、六、十一、十二、十三、十四、十五、十六章由赵建刚编写完成,第四、五、七、八、九、十章由徐勤编写完成,全书由赵建刚负责统稿。在我们开展宝石学职业教育和本书的编写过程中,得到了中国地质大学朱勤文教授、珠宝学院袁心强教授、李娅莉副教授、薛秦芳副教授、李立平教授、陈美华教授、尹作为副教授、中山大学丘志力教授、南京地矿所张丛森教授等专家和学者的支持和帮助,我们在书中直接引用了他们出版或发表著作中的一些重要资料;在本书的出版过程中,中国地质大学出版社给予了大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢。由于编者水平和经验有限,错误和不当之处在所难免,欢迎读者批评指正。

作 者

2007年6月于合肥

前 言

(第二版)

随着我国职业教育的发展,很多高等、中等职业技术学院相继开设了宝玉石类专业,为了适应高职高专类院校宝石学教育的需要,我们在2007年编写出版了本教材。几年来,我国的宝石学教育又取得了长足发展,新的成果和资料不断出现,由于职业教育的特点是使学生在掌握必要的基础知识的前提下,侧重实践教学,因此我们在多年宝石学职业教学的基础上参考了国内外一些最新资料,对本教材第一版进行了修订补充。

天然宝玉石绝大部分都是自然界产出的矿物或矿物集合体。每一种矿物都有一定的化学成分、晶体结构、晶体形态、物理性质和化学性质。从理论上讲,任何鉴定矿物的方法和手段都可以用于宝石的鉴定工作,但事实上宝石鉴定有其特殊性。因为宝石是珍贵的,不能随意刻划、破坏、浸蚀,必须保证检测的无损性。再者,在宝石鉴定中还必须依据其内在特征判别该宝石是天然的,还是经人工优化处理的或者是人工生产的。这是宝石鉴定工作所独有的特点。

宝石学现已发展为一门多学科相互交叉、渗透的新兴综合性学科。高职高专类院校宝石学类专业教育在长期的摸索和不断完善的过程中,逐步建立了具有自己特色的课程体系,其重点从以理论知识的学习和研究转移到以应用知识的学习和实践上来,由于近年来珠宝行业发展迅速,行业的产业链延伸较快,之前学生单一从事珠宝商贸和营销的格局已被打破,用人单位对学生的综合素质要求越来越高。另外随着宝石人造技术的飞速发展和作伪水平的提高,宝石鉴定工作难度越来越大。在

常规宝石鉴定方法遇到困难时会经常用到现代大型仪器如电子探针分析、红外吸收光谱、X 射线衍射分析等。然而对宝石学类职业教育而言, 学生熟练地掌握常规的宝石鉴定仪器的使用和鉴定方法, 仍然是最基本的素质要求。

在我们开展宝石学教育和在本教材的编写修订过程中, 得到了天津商学院、石家庄经济学院、南京金陵科技学院珠宝首饰学院、上海新侨职业学院、武汉财贸学校、北京商贸学校等院校的大力支持和帮助, 其中一些院校参加了部分章节的编写和修订; 得到了中国地质大学朱勤文教授、杨明星教授、陈美华教授、李立平教授、尹作为教授、薛秦芳教授、李娅莉教授、南京地矿所张丛森教授等专家和学者的大力支持和帮助, 我们在书中直接引用了他们出版和发表著作中的一些重要资料; 在本书的修订出版过程中, 中国地质大学出版社给予了大力支持和帮助, 在此一并致以衷心的感谢。

本书可作为职业教育院校宝玉石专业的教材使用, 也适合珠宝爱好者阅读自学。

由于编者水平有限, 错误和不当之出在所难免, 欢迎读者批评指正。

作 者

2012 年 3 月于合肥

目 录

第一章 宝石的结晶学性质	(1)
第一节 晶体与非晶质体	(1)
第二节 晶体的基本性质	(3)
第三节 单形和聚形	(8)
第四节 平行连晶与双晶	(12)
第五节 类质同像与同质多像	(13)
第二章 宝石的矿物学基础知识	(15)
第一节 矿物与准矿物	(15)
第二节 矿物中水的存在形式	(16)
第三节 矿物种的概念	(17)
第四节 矿物种的命名	(17)
第五节 珠宝玉石的命名原则	(18)
第六节 矿物的分类	(19)
第三章 宝石的晶体光学性质	(20)
第一节 光的本质	(20)
第二节 自然光和偏振光	(20)
第三节 光的折射、全反射及双折射	(21)
第四节 光性均质体与光性非均质体	(25)
第五节 光率体	(26)
第四章 宝石的物理性质	(30)
第一节 宝石的力学性质	(30)
第二节 宝石的光学性质	(35)
第三节 宝石的其他物理性质	(45)

第五章 宝石放大镜和宝石显微镜	(47)
第一节 宝石放大镜	(47)
第二节 宝石显微镜	(48)
实习与思考 放大检查	(57)
第六章 折射仪	(58)
第一节 折射仪工作原理	(58)
第二节 折射仪类型	(59)
第三节 照明	(61)
第四节 接触液	(61)
第五节 折射仪的使用方法	(62)
第六节 图解法测定轴性和光性	(66)
第七节 使用折射仪的注意事项	(70)
实习与思考 宝石折射率的测定	(74)
第七章 宝石分光镜	(76)
第一节 分光镜的原理	(76)
第二节 分光镜的类型和作用	(77)
第三节 分光镜的使用方法	(80)
第四节 色素离子与光谱	(81)
第五节 宝石吸收光谱的记录	(84)
第六节 使用分光镜的注意事项	(84)
实习与思考 分光镜的应用	(85)
第八章 偏光镜	(87)
第一节 偏光镜的结构及工作原理	(87)
第二节 偏光镜的应用	(89)
第三节 使用偏光镜的注意事项	(92)
实习与思考 偏光镜的应用	(93)
第九章 二色镜	(94)
第一节 二色镜的工作原理	(94)
第二节 二色镜的结构	(94)

第三节	二色镜在宝石鉴定中的应用	(95)
第四节	使用二色镜的注意事项	(96)
实习与思考	测定宝石的多色性	(98)
第十章	滤色镜和紫外灯	(100)
第一节	滤色镜的结构和工作原理	(100)
第二节	查尔斯滤色镜在宝石鉴定中的应用	(101)
第三节	紫外荧光灯	(103)
实习与思考	滤色镜和荧光灯的应用	(108)
第十一章	宝石相对密度的测定(静水力学法)	(110)
第一节	相对密度的概念	(110)
第二节	阿基米德定律	(112)
第三节	测定相对密度的方法	(113)
第四节	影响测试精度的因素	(116)
第十二章	宝石相对密度的测定(重液法)	(118)
第一节	重液的基本概念	(118)
第二节	常用重液	(119)
第三节	配制混合重液的方法	(119)
第四节	重液的使用方法	(120)
第五节	宝石相对密度测试注意事项	(124)
实习与思考	宝石相对密度的测定	(126)
第十三章	热导仪	(128)
第一节	热导仪的设计原理	(128)
第二节	热导仪的结构	(129)
第三节	热导仪的测试方法	(129)
第四节	使用热导仪注意事项	(130)
第五节	590型无色合成碳硅石/钻石测试仪	(130)
第十四章	反射仪	(132)
第一节	反射仪的工作原理	(132)
第二节	反射仪的结构和使用	(133)

第三节	使用反射仪的注意事项·····	(133)
第十五章	宝石的有损检测·····	(135)
第一节	硬度测试和条痕测试·····	(135)
第二节	热针测试·····	(136)
第三节	化学反应测试·····	(136)
第十六章	大型测试仪器在宝石学中的应用·····	(138)
第一节	X射线荧光光谱仪·····	(138)
第二节	电子探针·····	(139)
第三节	傅立叶变换红外光谱仪·····	(141)
第四节	激光拉曼光谱仪·····	(147)
第五节	阴极发光仪·····	(150)
第十七章	常见宝石鉴定特征·····	(153)
第一节	钻石·····	(153)
第二节	红宝石和蓝宝石·····	(165)
第三节	祖母绿·····	(172)
第四节	金绿宝石·····	(178)
第五节	电气石·····	(186)
第六节	海蓝宝石·····	(187)
第七节	石英·····	(188)
第八节	锆石·····	(190)
第九节	尖晶石·····	(192)
第十节	石榴石·····	(194)
第十一节	托帕石(黄玉)·····	(197)
第十二节	橄榄石·····	(198)
第十三节	月光石·····	(199)
第十四节	翡翠·····	(200)
第十五节	软玉·····	(208)
第十六节	蛇纹石玉·····	(214)
第十七节	碳酸盐类玉石(大理石)·····	(215)
第十八节	独山玉·····	(218)
第十九节	绿松石·····	(219)