

21世纪高等教育珠宝首饰类专业规划教材

宝石 加工工艺学

刘白强 编著

BAOSH
JIAGONG
GONGYIXUE



中国地质大学出版社

内 容 提 要

宝石属于同时具备材料美学属性和制作美学属性的特殊工艺产品。其生产工艺方法就是为了充分和完美的展现宝石的审美特性。本书为方便读者学习、研究和把握宝石的加工工艺,开创性的透过宝石材料的内在基本属性,将宝石加工工艺的各个环节串联成章。全书系统的阐述了宝石材料的基本特性、宝石材料的光学特性、宝石材料的选取与设计、宝石的加工工艺与方法,以及特殊宝石的加工工艺等。本书视角新颖、内容全面、方法适合,兼具艺术性和趣味性。适合高校宝石类、地质类、矿产类、材料类等相关学科作为教材,亦可供广大生产企业、收藏者、研究者作为学习参考之用。

图书在版编目(CIP)数据

宝石加工工艺学/刘自强编著. —武汉:中国地质大学出版社,2011.1

ISBN 978-7-5625-2490-8

I. ①宝…

II. ①刘…

III. ①宝石-加工

IV. ①TS933.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 231848 号

宝石加工工艺学

刘自强 编著

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(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.cn>

开本:787 毫米×960 毫米 1/16

字数:478 千字 印张:23.125 彩页:12

版次:2011 年 1 月第 1 版

印次:2011 年 1 月第 1 次印刷

印刷:武汉市教文印刷厂

印数:1—3 000 册

ISBN 978-7-5625-2490-8

定价:42.00 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 番禺职业技术学院珠宝系主任、副教授

王弗锐 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

特约编辑：

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 浙江省浙江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。编委会是主要职责是: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

宝石加工工艺学,是研究通过工艺方式呈现宝石的质感与美感的系统的知识体系。宝石加工工艺学的研究对象,是被加工宝石的材料特性、宝石的琢型设计、实现设计的工艺方法和保证工艺实施的技术装备,包括工、装、夹、具。宝石加工工艺学的研究方法,是以研究宝石固有的材料特性与光学特性为基础,以最大限度的呈现宝石的质感与美感为目标,以材料使用的合理性和经济性,与加工工艺过程的合理性和经济性为原则,所呈现出的系统的思维方法、工艺方法和技术手段。

所谓生产工艺,是指工艺产品的生产方法与过程。它包括根据社会需求,建立最初创意;根据生产条件,完成产品具象化的构思;根据工艺设计方案,制定出符合生产需要方法最简、时间最短、质量最优的完备的工艺流程。最后,在技能保证的前提下,遵照设计思想,符合工艺流程,完成产品的工艺生产。琢型宝石作为特殊的工艺产品与艺术产品,它融合了自然之美和人工之美。它的生产包括了对宝石材料的认知与选取,对款型的设计与选择,对工艺的组合与搭配,对装备的使用与调整等。

宝石加工工艺,包含的是技能技巧、经验传承、技术手段、思想方法、价值认知、美学展示等一系列社会文化因素。所要呈现的是,在宝石材料原始的色彩之美、质感之美的基础上,人所赋予宝石的比例之美、精巧之美、精准之美、灵妙之美、融合之美、风格之美等。因此,就宝石加工工艺而言,在实践层面上,它还包括了“创意设计、工序优化、技能渐进、工具更新等”。在理论层面上,它包含了工艺技术、工艺艺术、工艺哲学和工艺理论等。所以说,今天的宝石加工工艺,已不仅仅是单纯的技术方法,而是以宝石加工技术方法为基础,所进行的当代文化产品的展现。

编著者

2010年10月

目 录

绪论 宝石材料概述.....	(1)
一、宝石的定义与分类	(1)
二、宝石材料的性质简述	(2)
三、宝石材料的加工类型	(2)
第一章 宝石材料特性与加工.....	(4)
第一节 材料硬度与加工技术.....	(4)
一、材料硬度的含义及其范畴	(4)
二、材料硬度的主要影响因素	(9)
三、材料硬度的加工应用技术.....	(14)
第二节 韧性、脆性与加工技术.....	(18)
一、韧性、脆性的含义及其范畴	(18)
二、材料韧性、脆性的形成机制	(20)
三、韧性、脆性的应用技术方法	(23)
第三节 材料破裂与加工技术	(25)
一、材料破裂的含义及其范畴.....	(25)
二、材料破裂现象的形成机制.....	(30)
三、应对材料破裂的加工技术.....	(33)
第四节 密度、比重(相对密度)与加工技术.....	(36)
一、密度和比重的含义及其范畴.....	(36)
二、材料比重的形成机制.....	(37)
三、应用比重的技术方法.....	(39)
第五节 热稳定性与加工技术	(40)
一、热稳定性的含义及其范畴.....	(40)
二、材料热稳定性的形成机制.....	(41)

三、热稳定性与加工技术方法·····	(44)
第二章 宝石光学特性与加工 ·····	(47)
第一节 材料的透明度与加工·····	(47)
一、透明度的含义及范畴·····	(47)
二、透明度形成的基本原理·····	(48)
三、透明度与宝石的加工·····	(55)
第二节 宝石材料光泽与加工·····	(57)
一、光泽的含义及其范畴·····	(57)
二、材料光泽的形成原理·····	(60)
三、光泽与宝石加工技法·····	(64)
第三节 宝石材料亮度与加工·····	(65)
一、亮度的含义及其范畴·····	(65)
二、矿物亮度的形成机制·····	(66)
三、亮度与宝石加工技法·····	(69)
第四节 宝石材料火彩与加工·····	(72)
一、火彩的含义及其范畴·····	(72)
二、矿物火彩的形成机制·····	(73)
三、火彩与宝石加工技法·····	(76)
第五节 特殊光学效应与加工·····	(77)
一、由包裹体反射形成的特殊光学效应·····	(77)
二、由结构干涉形成的特殊光学效应·····	(88)
三、由不同光源与致色元素导致的特殊光学效应·····	(98)
第六节 宝石材料颜色与加工·····	(102)
一、颜色的含义及其范畴·····	(102)
二、宝石材料的呈色机制·····	(107)
三、材料颜色与加工技法·····	(111)
四、材料的多色性与加工·····	(113)
第三章 原料的选取利用与琢型款式 ·····	(121)
第一节 原料的加工性质选取原则·····	(122)

一、文化认可原则	(122)
二、效益允许原则	(122)
三、加工适宜原则	(123)
四、光性显现原则	(125)
第二节 原料的款式设计选取原则	(125)
一、设计定向的色特优显原则	(125)
二、设计选形的保重获利原则	(126)
三、加工选型的扬长避短原则	(126)
第三节 原料的选取方法与步骤	(130)
一、宝石原材料的审查	(130)
二、审查后的选取步骤	(132)
三、原料选取的针对性方法	(132)
第四节 原料的利用原则与方法	(134)
一、宝石原料的出成原则	(134)
二、宝石原料的利用方法	(134)
三、宝石原料的利用实例	(135)
四、裂开瑕疵的处理原则	(136)
第五节 现代琢型的种类及款式特点	(137)
一、刻面型的种类及其款式特点	(137)
二、弧面型的种类及其款式特点	(140)
三、链(念)珠琢型的种类	(143)
四、异形琢型的种类	(143)
第六节 琢型的发展简史及其美学规律	(144)
一、宝石琢型的发展简史	(144)
二、琢型的形式美法则	(147)
第四章 宝石加工的工艺原理及设备工具	(150)
第一节 切割原理及其工艺	(150)
一、原料切割基本含义	(150)
二、原料切割工艺原理	(156)

三、影响切割效率因素	(163)
四、原料切割设备工具	(164)
第二节 磨削原理及其工艺	(174)
一、宝石磨削基本含义	(174)
二、宝石磨削工艺原理	(176)
三、影响磨削效率因素	(178)
四、宝石磨削设备工具	(180)
第三节 抛光原理及其工艺	(200)
一、宝石抛光基本含义	(200)
二、宝石抛光机理研究	(201)
三、影响抛光效率因素	(202)
四、宝石抛光设备工具	(206)
第五章 宝石的加工工艺流程	(212)
第一节 刻面型宝石加工工艺	(212)
一、标准圆多面型工艺流程	(212)
二、椭圆形琢型工艺流程	(221)
三、马眼形琢型工艺流程	(223)
四、水滴形琢型工艺流程	(225)
五、祖母绿琢型工艺流程	(227)
第二节 弧面型宝石加工工艺	(228)
一、工具设备	(229)
二、加工流程	(229)
第三节 圆珠类宝石加工工艺	(236)
一、选材	(236)
二、切割	(237)
三、造型	(238)
四、研磨	(238)
五、抛光	(239)
六、上蜡	(241)

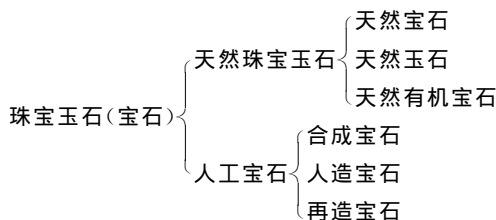
七、打孔	(242)
第四节 异型类宝石加工工艺	(242)
一、原石筛选	(242)
二、琢型设计	(243)
三、坯料造型	(243)
四、宝石研磨	(243)
五、宝石抛光	(243)
六、上蜡打孔	(243)
第六章 典型宝石的加工技法	(244)
第一节 常见宝石加工工艺	(244)
一、钻石加工工艺技法	(244)
二、红蓝宝石与其加工	(261)
三、祖母绿的加工工艺	(268)
四、水晶加工工艺技法	(273)
第二节 特殊宝石加工工艺	(282)
一、解理发育宝石加工	(282)
二、多色性材料的加工	(292)
三、热敏性宝石的加工	(299)
四、高脆性宝石的加工	(311)
五、稀有宝石的加工举例	(320)
第三节 有机宝石加工工艺	(327)
一、珍珠加工工艺技法	(327)
二、贝壳加工工艺技法	(337)
三、琥珀加工工艺技法	(344)
四、珊瑚加工工艺技法	(349)
参考文献	(353)

绪论 宝石材料概述

一、宝石的定义与分类

宝石学刚从矿物学中分离出来时,原指由自然界产出的、能达到工艺品要求的矿物、矿物集合体、岩石和某些动植物(如象牙、珍珠等)体。随着材料制备技术的发展,广义的“宝石”已经成为各种各样的珠宝玉石的总称,现在它专门用来指代可作精美饰物和工艺品的一切矿物和矿物集合体或人工晶体及其集合体。

随着现代人工合成技术的发展,广义的“宝石”(珠宝玉石)可以根据其来源分为两大类,即天然珠宝玉石和人工宝石。在天然珠宝玉石中,按其矿物种属的不同又可分为天然宝石、天然玉石和天然有机宝石三类。在人工宝石中,按其人为因素的不同又可分为合成宝石、人造宝石和再造宝石三类。其分类如下:



天然宝石,即“狭义宝石”,指由自然界产出,具有美观、耐久、稀少特性的,可加工成装饰品的矿物单晶或双晶(如钻石的三角薄片双晶)体。

天然玉石,是指由自然界产出,具有美观、耐久、稀少特性和工艺价值的矿物集合体。少数情况也包括一些非晶质体如欧泊。但是此类矿物集合体的形态有两种:一是由同种宝石矿物的小单晶组成的矿物集合体,如半透明的芙蓉石,暂可称为宝石玉;一是由多种不同矿物成分的单晶不规则叠合或杂乱组合而成的矿物集合体,如青金石(其中含有青金、黄铁矿、方钠石、蓝方石、方解石等不同成分)和翡翠,暂可称为玉石玉。

天然有机宝石,是指由自然界生物生成,部分或全部由有机物质组成可用于装饰的固体,现在养殖珍珠也归于此类。

合成宝石,是指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

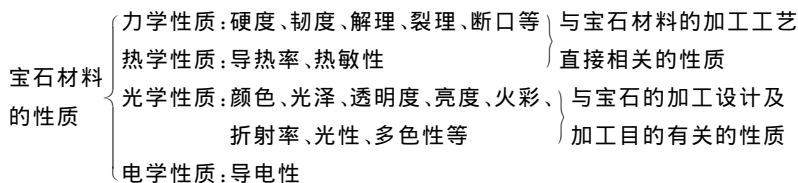
质体,其物理性质、化学成分和晶体结构与所对应的天然珠宝玉石基本相同。

人造宝石,是指由人工制造且自然界无已知对应物的晶质或非晶质体。定名时必须要在材料名称前加“人造”二字,如“人造钆镨榴石”、“人造钇铝榴石”等。

再造宝石,是指由两块或两块以上材料块经人工拼合,或指由很多材料碎块、碎屑经熔接或压结形成的,在外观上给人以整体印象的珠宝玉石。其中有通过人工手段将天然小块琥珀的碎块熔结在一起的再造琥珀,也有把天然绿松石块体磨碎压结成具整体外观感的再造绿松石,还有用两块不同方法制成的天然与合成蓝宝石拼合在一起形成的拼合蓝宝石,或用不同品种宝石块拼合在一起的石榴石-玻璃拼合石,以上这些例子都属于广义的“再造宝石”。

二、宝石材料的性质简述

宝石作为一种材料,除了具有独特的微观结构构造外,还具有一般材质所应具有的力学性质、光学性质、热学性质和电学性质。概括地说,宝石的力学性质主要包括硬度、韧度和脆性、相对密度(比重)以及解理、断口和裂理等易破裂性质。这些特性对加工来说都很重要。宝石的光学性质中涉及到加工的主要是宝石的颜色、透明度、亮度、光泽、色散、特殊光学效应这几个因素。对宝石鉴定来说,还要包括宝石的折光率、双折率、吸收光谱、二色性等因素。宝石的热学性质对加工来说也很重要,它的重要性仅次于材料的力学性质。具体来说,宝石的热学性质就是指其导热率和热敏性。宝石的电学性质主要指材料的导电性,它虽是材料的基本属性之一,但不是加工所必须要注意的属性,因此在本书中不会提及。



三、宝石材料的加工类型

宝石材料由于具有很好的光学性质,又有较为适合加工的力学和热学性质,因而可以将宝石材料按照其不同特性加工成不同类型的产品。这些类型归纳起来可以划分为五种类型:刻面型宝石加工(按其加工成熟度分为钻石加工和宝石加工)、素面型宝石加工(弧面型宝石加工)、珠型宝石加工、异型宝石加工以及宝玉石雕刻加工。本书所讲的加工主要指前四种类型的加工,尤其侧重于刻面型宝石的加工

工艺。

以上只是简单地介绍了一下宝石的材料学定义及其特征,顺便提到了广义宝石的不同加工类型。下文将分章节来具体讲解宝石的各种材料特性与加工之间的关系和原理。