



实用 宝石 加工技法

SHIYONG
BAOSHI
JIAGONG JIFA

吕林素 何雪梅 李宏博 章西焕 编著

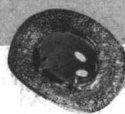


化学工业出版社



实用 宝石 加工技法

SHIYONG
BAOSHI
JIAGONG JIFA



吕林素 何雪梅 李宏博 章西焕 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书全面介绍了各种宝石的加工技法和常用设备。书中将宝石划分为数十个种类,分别介绍其常见琢型、加工性质、力学性能、加工工艺、切工评价等内容,使读者对于各种宝石的加工性质和常见琢型有全面的了解,为设计产品式样和加工成品提供重要参考。

本书适合从事宝石设计和加工的技术人员阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

实用宝石加工技法/吕林素,何雪梅,李宏博,章西焕
编著. —北京:化学工业出版社,2007.7
ISBN 978-7-122-00688-2

I. 实… II. ①吕…②何…③李…④章… III. 宝石-
加工 IV. TS934.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第092000号

责任编辑:邢涛

文字编辑:林媛

责任校对:洪雅姝

装帧设计:韩飞

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)

印刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装订:三河市延风装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张17½ 字数479千字

2007年9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:36.00元

版权所有 违者必究



前言

宝石产自地球的瑰宝，是大自然给予人类的珍贵财富。正如古罗马学者普希尼所说：“在宝石微小的空间里，包含了整个壮丽的大自然，仅一颗宝石就足以展现天地万物之优美。”宝石是众多矿物岩石中的精华，它兼有美观、耐久、稀少三大特征，同时具备收藏、寄情、艺术、货币和保健五大价值。当您鉴赏宝石饰品时，首先映入眼帘的便是它那美丽的颜色和优美可爱的造型。一颗宝石切磨的优劣程度，直接影响到它的品级分数的高低，因而也就会直接影响到它的经济价值。一般来说，未经琢磨的宝石无法镶嵌成首饰，更谈不上镶嵌成高档首饰了。可见，宝石加工在宝石行业中拥有十分重要的地位和作用。

古人云：“玉不琢，不成器”，这充分说明了宝石琢磨的重要性。自然界中形成的宝石，除珍珠和部分完美的宝石晶体及观赏石外，绝大多数或多或少都存在一些缺陷，其外观并不美丽，只有经过能工巧匠的精心设计、精雕细琢，方能制作成各种精美的装饰品，显示出其完美的品质，从而最大限度地展现宝石的艳姿美色。

本书即是从以上角度出发，综述了宝石加工原理和加工工艺过程，详细阐述了不同类别、不同品种宝石的加工特点及成品效果，希望读者及广大宝石爱好者对宝石加工有一个正确的认识和深入的了解，并为今后我国宝石加工水平的提高起到“抛砖引玉”的作用，希望广大读者和宝石业界同仁多提宝贵意见！

本书在编写过程中得到了中国地质大学（北京）毛景文教授和中国地质博物馆程利伟原馆长、刘随臣馆长、李玉华书记、曹希平副馆长和程荣欣副馆长的大力支持。另外，还得到了中国地质博物馆尹继才研究员、笪沪增副研究员、张英军副研究员、杨良锋副研究员、高蕊蕊工程师和王学华工程师的大力帮助。北京广艺首饰器材有限公司的周振华总经理为本书提供了大量宝玉石加工设备的照片。陈钟惠和颜慰萱两位教授审阅了本书，并提出宝贵的修改意见，在此一并表示最诚挚的感谢！

编著者
2007 年 4 月



目 录

第一章 绪论

第一节	宝石的概念	1
第二节	宝石的特性	4
第三节	宝石的种类及分类	5
第四节	宝石加工的概念及分类	7
第五节	宝石加工的历史与现状	9
第六节	世界宝石加工中心简介	14
第七节	影响宝石加工质量的因素	18

第二章 宝石材料的加工性质

第一节	宝石的结晶学特征	21
第二节	宝石的光学性质	27
第三节	宝石的力学性质	38
第四节	宝石的包裹体	43
第五节	宝石的工艺性质	46

第三章 宝石的质量评价与款式设计

第一节	宝石材料的工艺要求	50
第二节	宝石材料的质量评价	53
第三节	宝石琢型	56
第四节	宝石款式的设计原则	65
第五节	宝石的款式设计	73

第四章 钻石加工工艺

第一节	钻石的加工性质	99
第二节	钻石的加工分类	106
第三节	钻石的琢型	109
第四节	钻石的加工技巧	116
第五节	钻石的切工评价	133

第五章 宝石加工工艺

第一节	刻面琢型宝石加工工艺	140
第二节	弧面琢型宝石加工工艺	189
第三节	链珠琢型宝石加工工艺	201
第四节	异型宝石加工工艺	218
第五节	宝石加工设备和工艺材料	219
第六节	宝石的切工评价	249

第六章 常见彩色宝石的加工技法

第一节	红宝石、蓝宝石的加工技法	260
第二节	祖母绿、海蓝宝石及其它绿柱石的加工技法	270
第三节	猫眼、变石、金绿宝石的加工技法	279
第四节	石榴石的加工技法	287
第五节	碧玺的加工技法	295
第六节	尖晶石的加工技法	301
第七节	橄榄石的加工技法	307
第八节	锆石的加工技法	313
第九节	托帕石的加工技法	318
第十节	水晶的加工技法	323
第十一节	长石的加工技法	331
第十二节	坦桑石（黝帘石）的加工技法	337

第十三节	堇青石的加工技法	342
第十四节	磷灰石的加工技法	346
第十五节	红柱石的加工技法	351
第十六节	方柱石的加工技法	355
第十七节	辉石的加工技法	359
第十八节	方解石的加工技法	365

第七章 玉雕工艺

第一节	玉器的形制及纹饰	371
第二节	玉雕的工艺特点	378
第三节	玉雕的工艺流程	383
第四节	仿古玉的制作方法	398
第五节	玉雕设备及工具	401
第六节	玉器的雕工评价	406

第八章 常见玉石及有机宝石的加工技法

第一节	翡翠的加工技法	411
第二节	软玉的加工技法	421
第三节	欧泊的加工技法	429
第四节	石英质玉石的加工技法	438
第五节	青金石的加工技法	447
第六节	绿松石的加工技法	453
第七节	孔雀石的加工技法	461
第八节	独山玉的加工技法	467
第九节	蛇纹石玉的加工技法	473
第十节	蔷薇辉石的加工技法	479
第十一节	天然玻璃的加工技法	484
第十二节	印章石的加工技法	490
第十三节	砚石的加工技法	500
第十四节	珊瑚的加工技法	507

第十五节 琥珀的加工技法.....	512
第十六节 贝壳的加工技法.....	518

第九章 珍珠的加工技法

第一节 珍珠的加工性质.....	525
第二节 珍珠的工艺要求与品级划分.....	527
第三节 珍珠的加工分类.....	531
第四节 珍珠的加工技巧.....	532
第五节 珍珠的优化处理.....	534
第六节 珍珠的加工质量评价.....	544
参考文献	546

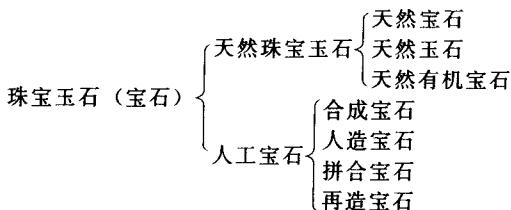


第一章 绪 论

任何宝石原石都要经过加工才能成为饰用宝石，越是高档宝石，越要讲究其加工工艺精度。所谓“原石”（rough stone），是指天然未切磨状态下的所有宝石材料。通常情况下，未经琢磨的钻石显不出火彩；含有定向包裹体的宝石，如果不进行定向加工也显示不出闪耀的猫眼和放射的星光。一些原石晶体（如钻石、尖晶石和水晶等）和某些合成材料呈美丽的晶形，有明亮的反光面，也可不经切磨直接将完好的晶体镶嵌于首饰中，但这种情况非常少见。绝大多数宝石原石是由不规则形状的碎片或碎块组成，有时被液体侵蚀而呈现不同的蚀像，有时显示晶面或结晶的特征（如解理），因此，必须经过适当的加工才能用于首饰或成为装饰品。宝石加工就是将宝石原石琢磨成精美的、具有美学价值和商业价值的产品，使宝石潜在的光辉展现出来的过程，其目的就在于最大限度地挖掘宝石的色质之美，从而提高宝石的应用价值。

第一节 宝石的概念

根据张蓓莉《系统宝石学》（2006），广义的宝石是对天然珠宝玉石和人工宝石的统称。我国现行珠宝玉石首饰行业的国家标准的具体分类方案如下。





一、天然珠宝玉石

天然珠宝玉石 (natural gems) 是指由自然界产出, 具有美观、耐久、稀少性以及工艺价值, 可加工成装饰品的物质, 包括天然宝石、天然玉石和天然有机宝石。

1. 天然宝石

天然宝石 (natural gemstones) 是指由自然界产出, 具有美观、耐久、稀少性, 可加工成装饰品的矿物单晶体或双晶, 又称“单晶宝石”, 即狭义的“宝石”。

(1) 单晶宝石是产于地壳中的矿物单晶体或双晶, 要么色彩艳丽, 璀璨夺目, 透明无瑕; 要么颜色稍暗, 具有特殊光学现象, 稀奇珍贵, 经琢磨或雕刻后, 可制成精美的首饰或工艺品。

(2) 西方人偏好色彩明快、晶莹剔透、坚硬耐久的单晶宝石, 根据宝石的光学性质, 将其琢磨成外观奇丽、线条简洁、棱角分明、款式多样的刻面型宝石, 最大限度地挖掘宝石的内在美, 形成了豪放明快、个性张扬的西方宝石文化。

2. 天然玉石

天然玉石 (natural jades) 是指由自然界产出的, 具有美观、耐久、稀少性和工艺价值的矿物集合体, 少数为非晶质体。

(1) 古人, 尤其远古人, 玉与石不分, 而把美石统称为玉。东汉许慎在《说文解字》写道, “玉, 石之美者”。《辞海·玉部》说玉是: “温润而有光泽的美石”。这是人们对玉的自然属性的初步认识。现代的玉的概念专指硬玉 (翡翠) 和软玉 (闪石质玉), 国际上也统称为“玉”, 但中国历史上将软玉称为“真玉”。而玉石则是指除翡翠和软玉之外, 符合工艺美术要求的矿物集合体和极少数非晶质体。

(2) 东方人喜爱色彩沉稳、质地细腻、坚实滋润的玉石。精美绝伦的中国玉器, 以其纷繁的造型、特殊的实用价值、精湛的雕工和博大精深的文化底蕴, 而被世人誉为“东方瑰宝”。

3. 天然有机宝石

天然有机宝石 (natural organic substances) 由自然界生物生



成，部分或全部由有机物质组成可用于首饰及装饰品的材料，包括养殖珍珠（简称“珍珠”）。

(1) 有机宝石是指由自然界动物或植物的遗骸生成的可用于装饰的固体材料，通常与生物过程有关，有石化型和生物型之分。如琥珀和煤精是植物石化的产物；而珍珠和珊瑚是现生动物的产物。

(2) 有机宝石天生丽质，多数不需人为加工，韧性好，弹性高，但美中不足的是物化性质不稳定，易受酸碱腐蚀，加热变质，且硬度低，易被划伤。

二、人工宝石

完全或部分由人工生产或制造用作首饰及装饰品的材料统称人工宝石（artificial products）。包括合成宝石、人造宝石、拼合宝石和再造宝石。

1. 合成宝石

合成宝石（synthetic stones）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。如合成钻石、合成红宝石、合成蓝宝石、合成水晶以及合成翡翠、合成孔雀石和合成吉尔森绿松石等。

2. 人造宝石

人造宝石（artificial stones）是由人工制造且自然界无已知对应物的晶质或非晶质体。如人造钇铝榴石、人造钆镓榴石和人造钛酸锆等。

3. 拼合宝石

拼合宝石（composite stones）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珠宝玉石，简称“拼合石”。如蓝宝石拼合石、拼合欧泊和拼合天然珍珠等。

4. 再造宝石

再造宝石（reconstructed stones）是通过人工手段将天然珠宝玉石的碎块或碎屑熔化、粘接或压结成具有整体外观的珠宝玉石。





其特点是保留了一部分原始宝石材料特征及其本身的性质被完整地保留下来。如再造琥珀、再造绿松石和再造蓝铜矿-孔雀石等。

第二节 宝石的特性

作为宝石，必须具有美观、耐久和稀少三个特性，即宝石三要素。

一、美观

宝石之美，千姿百态。美观可以说是宝石首要的也是基本的条件。宝石的外观应当给人以奇特、华贵之美感。宝石的外观所表现出来的美，有些可以是自然天成的（如晶形完美的宝石晶体或晶簇，风景如画的雨花石，形如珍禽异兽的玉石等），不需加工即可作为珍贵的天然艺术品，然而，大多数宝石的外观美则要依赖能工巧匠发挥其技艺才能创造出特有的艺术效果。宝石在自然界中形成，或多或少总存在某些缺陷，因而，绝大多数宝石在原始状态下，外观并不美丽，只有经过巧妙设计、精雕细琢方能展示出宝石的艳姿美色。

二、耐久

宝石的耐久性最根本的一点取决于其化学成分和内部结构特征，即取决于宝石的物理稳定性（具有相当硬度或韧性）和化学稳定性（耐酸碱性）。对于宝石而言，必须坚硬耐磨和不怕腐蚀。宝石首饰应当经得起风吹日晒雨淋、轻微的磕碰、空气中粉尘的腐蚀、酸雾酸雨的腐蚀、汗蚀以及化妆品和食用酸碱等的化学腐蚀，并永葆其美丽颜色和独特光泽，才能称之为耐久。

三、稀少

俗话说：“物以稀为贵”。同样，宝石也是以产出稀少、罕见、珍奇而贵重，并促使人们去找寻、去拥有。自然界的宝石资源十分





有限,随着对宝石资源的开采,社会需求量的扩大,总有一天宝石资源就会枯竭,天然优质宝石则更稀缺。另外,当某种宝石发现很少时,则被视为罕见珍贵的宝石品种,一旦大量发现并开采,则会降低其宝石的档次和经济价值。例如,曾一度享有珍贵宝石之名的紫晶、虹彩拉长石,一经大量发现,则被降为中低档宝石,其市场价格也随之滑落。此外,宝石的稀少还表现在美丽、奇特而罕见的色泽、透明度、包裹体以及奇异的特殊光学效应等方面(如变石猫眼和欧泊猫眼等),此类宝石具有很高的观赏收藏和陈列价值。

第三节 宝石的种类及分类

宝石按使用方面可分为两大类,即商业用宝石(首饰石)和收藏用宝石,前者均可作为后者,但后者不一定能用作前者。

一、宝石的种类

迄今为止,自然界发现的 4000 多种矿物中,宝石矿物不到 300 种,而国际珠宝市场常见宝石或商业用宝石仅有 20 多种。它们分别是钻石、红宝石、蓝宝石、祖母绿、海蓝宝石、金绿宝石、托帕石、黝帘石、锂辉石、透辉石、碧玺、水晶、尖晶石、长石和磷灰石等单晶宝石;翡翠、软玉、欧泊、蔷薇辉石、绿松石、孔雀石、青金石、方钠石和方解石玉(俗称“阿富汗玉”)等玉石;珍珠、琥珀、珊瑚、象牙和玳瑁等有机宝石。

二、宝石的分类

由于宝石自身的特殊性,致使宝石的分类方案很多,迄今为止国际上尚无一个统一而又完美的宝石分类方案。为此,笔者只好将与宝石加工有密切关系的几种分类方案罗列出来。

1. 宝石按其摩氏硬度高低划分

(1) 高硬宝石: $H=10$ 的宝石,只有钻石,包括合成钻石。



(2) 硬宝石： $H=9\sim 9.5$ 的宝石，如红宝石、蓝宝石和合成碳硅石等。

(3) 中硬宝石： $H=6\sim 8.5$ 的宝石，如金绿宝石、托帕石、尖晶石、祖母绿、海蓝宝石、橄榄石、石榴石、碧玺、水晶、长石、翡翠、软玉和合成立方氧化锆。

(4) 中软宝石： $H=3\sim 6$ 的宝石，如欧泊、绿松石、青金石、孔雀石和珊瑚等。

(5) 软宝石： $H<3$ 的宝石，如雪花石膏、块滑石、琥珀和象牙等。

2. 宝石按其透明程度划分

(1) 透明宝石：如钻石、橄榄石、托帕石、水晶、尖晶石和锆石等。

(2) 半透明宝石：如星光蓝宝石、月光石、翡翠、澳玉和星光铁铝榴石等。

(3) 不透明宝石：如黑钻石、珊瑚、绿松石、孔雀石、青金石和煤精等。

3. 宝石按其加工稳定性划分

(1) 稳定宝石：如钻石、红宝石、蓝宝石、碧玺、石榴石、水晶、翡翠和软玉等。

(2) 基本稳定宝石：如锆石、祖母绿、绿柱石、橄榄石、透辉石和青金石等。

(3) 不稳定宝石：如萤石、菱锰矿、欧泊、绿松石、孔雀石、珊瑚和珍珠等。

4. 宝石按其价值高低划分

(1) 高档宝石：如钻石、红宝石、蓝宝石、祖母绿、变石、猫眼、黑欧泊、极品翡翠和软玉等。

(2) 中档宝石：如碧玺、橄榄石、海蓝宝石、锆石、铬透辉石、普通金绿宝石、绿松石和青金石等。

(3) 低档宝石：如水晶、长石、托帕石、孔雀石、玛瑙和蛇纹石玉等。





总之, 由于宝石具有较大的摩氏硬度范围, 各类宝石之间存在较大的硬度差异, 因而加工的难易程度也不同。致使在加工宝石时, 人们按宝石硬度差异选择不同的加工机械(附件)、磨具和磨料, 从而产生了钻石加工法和宝石加工法。不同透明度的宝石, 其加工款式也不同。对于透明宝石, 多加工成刻面型宝石; 而对于不透明或半透明的宝石则多加工成弧面型宝石。对于加工稳定性(机械稳定性、热稳定性和化学稳定性)不同的宝石, 加工的方法、选择的磨料、胶、溶剂或溶液种类也会有所不同。

第四节 宝石加工的概念及分类

宝石加工按宝石材料、加工工艺技术、加工设备和工艺材料的不同可分为四大类, 即钻石加工工艺、有色宝石加工工艺、玉雕工艺和珍珠加工工艺, 它们之间的区别如表 1-1 所示。钻石加工和珍珠加工是分别针对钻石和珍珠的专门加工工艺; 而有色宝石加工工艺与玉雕工艺的加工对象相似, 在某些情况下所用的加工设备、工艺材料和工艺技术有相似之处, 因而存在“一机多用”、“一技多用”现象。

表 1-1 四种宝石加工工艺之间的区别

项目	钻石加工工艺	有色宝石加工工艺	玉雕工艺	珍珠加工工艺
加工对象	钻石	所有的单晶体宝石、部分玉石、部分有机宝石	所有玉石、部分单晶体宝石、部分有机宝石	珍珠
成品大小	个体小, 成品以克拉计	个体小, 成品以克拉计	块大, 成品重工艺和质地, 以件计算	以粒计算
加工重点	强调宝石光学效果	强调宝石光学效果	注重造型, 以工艺为主	表面颜色、光洁度
款式	标准而规范	较规范, 有一定工艺要求	随意性强	本身形状
价值	体现内在的质美、固有价值	体现内在的质美、固有价值	体现人为创作和质地品种完美的结合, 固有价值 and 较高附加值相结合	体现内在的质美、固有价值



一、宝石加工的概念

宝石加工是指根据光学原理和遵循美观、保重等原则,进行宝石款式的设计,并借助机械器具,按照事先设计好的图案,经分割、切磨、抛光等特有的加工工序,改变宝石原材料的形状和改善其工艺美术性能,使之成为符合预先设计要求的艺术品的整个工艺过程。

宝石加工工艺学可以称之为——门建立在晶体光学、宝石学、美学、消费心理学、机械加工学及电学基础之上的实践性学科。其中晶体光学和宝石学是鉴定宝石原石及其档次和品级划分的基础;而美学和消费心理学要求宝石工匠设计、加工的款式新颖独特,并满足人们对宝石的消费心理的需求。

二、宝石加工的分类

1. 钻石加工工艺

钻石是宝石中最珍贵、硬度最高、加工难度最大的品种,加工工艺复杂,要求精度高,因而钻石的加工从宝石加工业中逐渐独立出来,形成了钻石加工技法。钻石的硬度为10,在宝石中被誉为“硬度之王”,采用专用加工设备,特种工艺方法,加工难度和强度大,平均成品5~6ct^①/(工·天)。也就是说,“钻石加工”是用于钻石的加工和抛光的专门术语。

2. 有色宝石加工工艺

有色宝石加工工艺是指切磨和抛光除钻石和珍珠以外的所有宝石材料(包括单晶体宝石、部分玉石和部分有机宝石等材料)的加工,即传统的“宝石加工”。有色宝石加工工艺包括刻面琢型、弧面琢型、链珠琢型和异型宝石四种加工工艺。有色宝石硬度小于10,设备及工艺均较简单,加工相对容易,可达10~20ct/(工·天)或更高。宝石加工虽然材质不同,但各种款式相对比较固定。

① ct(克拉)为质量单位,常用于宝石行业中。1ct=0.2g。编者注。