

珠宝专业

职业院校教材

ZHUBAO ZHUANYE ZHIYE YUANXIAO JIAOCAI

宝石琢型设计与加工技术

■ 杨莉 耿玉坤 孔元元 编著



云南出版集团公司
云南科技出版社

BAOSHI ZHUOXING SHEJI YU JIAGONG JISHU

珠宝专业

职业院校教材

ZHUBAO ZHUANYE ZHIYE YUANXIAO JIAOCAI

BAOSHI ZHUOXING SHEJI YU JIAGONG JISHU

宝石琢型设计 与加工技术

常州大学图书馆
藏书章

杨莉 耿玉坤 孔元元 主编

云南出版集团公司
云南科技出版社
· 昆明 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

宝石琢型设计与加工技术 / 杨莉, 耿玉坤, 孔元元 主编. --
昆明: 云南科技出版社, 2012.8
珠宝专业职业院校教材
ISBN 978-7-5416-6459-5

I. ①宝… II. ①杨… ②耿… III. ①宝石—设计—
职业教育—教材②宝石—加工—职业教育—教材 IV.
①TS933.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第198943号

责任编辑: 唐坤红

李凌雁

洪丽春

封面设计: 晓 晴

责任校对: 叶水金

责任印刷: 翟 苑

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路609号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明合骧琳彩印包装有限责任公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 8.25 字数: 190千字

2012年11月第1版 2012年11月第1次印刷

定价: 58.00元

云南省珠宝专业职业院校教材

编委会

专家委员会：（以姓氏笔画为序）

邓 昆 刘 涛 李贞昆 肖永福 张化忠 张代明
张竹邦 张位及 张家志 吴云海 吴锡贵 杨德立
施加辛 胡鹤麟 戴铸明

执行主编：张代明

编委会主任：姚 勇

编委会副主任：袁文武 范德华 杨 旭

主任委员：（以姓氏笔画为序）

寸德宏 毛一波 白宝生 白 恒 李泽华 李春萍
刘建平 朱维华 杨自新 赵宙辉 段炳龙 侯炳生
蒋 荣 张健雄

参编人员：（以姓氏笔画为序）

王娟鹃 李 飞 李 意 吕 静 张一兵 张应周
宋文昌 余少波 余世标 祁建明 谷清道 段 俊
祖恩东 赵敬文 郝志云 黄绍勇 曾亚斌



序

云南科技出版社牵头组织了云南省珠宝玉石界的专家学者，与云南省大中专院校珠宝专业的教师们一起，结合云南珠宝产业，计划编写一套适合大中专珠宝职业教育的系列教材，有三十多本，包括了珠宝鉴定、首饰设计、首饰制作、珠宝首饰营销、玉雕工艺等各个方面。

云南是我国珠宝资源相对丰富的地域，发现有红宝石、祖母绿、碧玺、海蓝宝石、黄龙玉等宝石矿产，又毗邻缅甸接近世界最大的翡翠、红宝石的矿产资源，不可不谓之得天独厚。改革开放以来，云南也成为我国珠宝产业高速发展的省份。近年云南省又提出发展石产业，把以宝玉石、观赏石、建筑石材料为主的石产业打造成继烟草、旅游、生物等产业之后的又一支柱产业和优势特色产业。

产业的发展需要大量的人才，尤其珠宝产业的各个领域和层次都需要懂得珠宝知识、具有珠宝文化、掌握专业技术的专业人才，目前，我国的珠宝行业还比较缺乏这样的人才。这套教材的编写出版，为云南培养适用性珠宝专业人才提供了必要的条件，才能缩小在这方面与国内外的差距。

由于经常到云南作学术交流、教学和科研合作，与云南大专院校的教师接触多，与云南的珠宝企业也接触较多，再加自己也长期从事珠宝专业教学，了解珠宝产业对适用型人才的渴求，故对这套教材的出版也抱有很大期望，期望这套教材图文并茂、易学易懂、针对性好、适用性强，成为培养珠宝鉴定营销师、首饰设计加工工艺师、玉雕工艺师等专业人才的系统教材，达到适应云南珠宝产业发展的初衷。

在这样一个历史的大背景下，看到这套教材的出版，作为一个从事珠宝教育与研究的工作者甚感欣慰。

中国地质大学（武汉）珠宝学院前院长
博士研究生导师

袁心宇

前 言

本书是系统介绍宝石加工工艺的一本教材，它的编排结合了工学的特点，是一本较适用宝石加工及设计方面的工具书。它充分考虑了宝石加工及设计的知识性和实践性，由浅入深地引导读者认识宝石原料的性质和特征、宝石设计的原理和方法以及宝石加工的工艺和技术，又特别注重实践，教您如何选料、用料，根据不同宝石材料的不同特征，设计适当的款式，加工出最能体现宝石价值的成品。此外，还向您详细介绍了各类宝石加工设备和各种款式的宝石加工方法。

本书是在总结前人资料并结合我院宝石加工教学与实践经验的基础上编写的，在本书的编写过程中，自始至终得到了云南国土资源职业学院珠宝玉石学院院长王娟鹃副教授和昆明理工大学张代明教授的亲切关怀和热情鼓励，对有关章节进行了系统地审阅并提出了不少宝贵意见。

全书共分七章：认识常见宝石琢型、常见宝石品种款式设计及加工性能、宝石加工工艺流程、宝石加工设备及工艺材料、弧面型宝石的设计与加工、常见刻面宝石琢型的加工、链珠琢型的设计与加工。第一章、第二章、第七章由杨莉老师编写；第三章、第四章由云南国土资源职业学院耿玉坤老师编写；第五章由云南国土资源职业学院孔元元老师编写；第六章主要由杨莉老师和耿玉坤老师完成，孔元元老师协作完成。全书最后由杨莉负老师责统编定稿。

教材编写过程中，参考和引用了一些本科教材以及部分专著的内容，编者谨表谢意。在此向以上专家、教授和同志们表示深切的谢意。

编 者

目 录

第一章 认识常见宝石琢型·····	1
第二章 常见宝石品种款式设计及加工性能 ·····	9
第三章 宝石加工工艺流程·····	50
第一节 凸面型宝石的加工工艺流程 ·····	50
第二节 刻面型宝石加工工艺流程 ·····	54
第四章 宝石加工设备及工艺材料·····	60
第一节 宝石加工常用设备及工具 ·····	60
第二节 常用工艺材料 ·····	64
第五章 弧面型宝石的设计与加工·····	73
第一节 弧面型宝石的设计 ·····	73
第二节 弧面型宝石的加工 ·····	75
第六章 常见刻面宝石琢型的加工·····	77
第一节 刻面型宝石的设计 ·····	77
第二节 明亮型宝石的设计与加工 ·····	81
第三节 花式明亮型宝石的加工 ·····	89
第四节 花式阶梯型宝石的加工 ·····	97
第五节 混合琢型宝石的设计与加工 ·····	100
第七章 链珠琢型的设计与加工 ·····	103
第一节 圆珠的加工 ·····	104
第二节 棱柱珠型的加工 ·····	111
第三节 异型宝石的设计与加工 ·····	113
附录·····	116
参考文献·····	122

第一章 认识常见宝石琢型

宝石琢型，即宝石原石经琢磨后所呈现的式样，又称宝石的造型、款式或切工。当今宝石款式可谓多姿多彩，千变万化，层出不穷，其中最常见的有六大基本款式：标准圆钻型、椭圆型、梨型、橄榄型、心型和祖母绿型。而这六大基本款式又演化出上百种款式。目前一般将宝石的琢型或切磨款式归纳为两类：一类是具有平面精细抛光的刻面，另一类是非刻面（常为弧形表面）型。前者为刻面型宝石，包括玫瑰式琢型、明亮式琢型（圆钻型及其变型）、祖母绿琢型（阶梯琢型）、剪刀式琢型、公主式琢型和混合式琢型等；而后者为非刻面型宝石，包括弧面型、珠型、雕刻品、贝雕（浮雕）、凹雕和巴洛克式等。国内大多数珠宝专业人士将常见的宝石琢型划分为四类：刻面型、弧面型、珠型和异型。另外还有雕刻宝石和混合型（即在宝石刻面上开一些规则的沟槽，以增加反光效果，如千禧切工）以及刻面雕刻型和素顶刻面型，不过后者已很少见。目前珠宝市场上流行的宝石款式有圆钻型、椭圆明亮型、祖母绿型（长方、正方）、水滴明亮型、心形明亮型、橄榄明亮型、剪刀型、棱珠型、圆弧面型和椭圆弧面型等。

一、刻面琢型

刻面琢型，简称刻面型，是由许多刻面按一定规则进行排列组合而呈规则对称的几何多面体，又称棱面型、翻光面型或小面型。所谓“刻面”，就是宝石成品表面按一定规则排列的小的抛光面，又称“小面”或“翻光面”，简称“翻”。刻面型宝石根据其形状特点和刻面的组合方式可分为四类，即明亮琢型、阶梯琢型、玫瑰琢型和混合琢型。明亮琢型的光学效果最佳；阶梯琢型的造型简单、保重量、保颜色；玫瑰琢型源于钻石式，包括单、双玫瑰式；混合琢型，以一两种琢型混合较常见。其中又以明亮琢型和阶梯琢型为最基本和最主要的两种琢型。

1. 明亮琢型

明亮琢型指该琢型的刻面从中心向外呈放射状排列，按照规定的比例磨成不同大小和形状，使进入宝石的光经亭部两次反射之后，又进入观察者眼中，以增加其亮度，故得名。该琢型出现于17世纪，并且一直在不断修改，但它仍然是当今最流行的钻石款式，因为它最好地利用了钻石的高色散，并产生很高的亮度。它也很好利用了八面体晶体——从一个八面体晶体可切磨成两颗明亮式钻石。该琢型由多个小面组成，因此曾译为多面形琢型。明亮琢型主要利用光的全反射原理，以求宝石更加晶莹剔透。明亮琢型的古老款式有老矿工琢型、老欧洲琢型和垫型等，而现代改进款式有梨形琢型（也称为水滴形琢型）、卵形琢型、橄榄形琢型（马眼形琢型、子弹形琢型或船形琢型）、心

形琢型和半月形琢型等,其中又以圆明亮琢型最为常见,见图1-1。

明亮琢型是目前透明宝石加工中运用最多的琢型,适用于大多数无色透明的以及浅色透明度好的有色宝石,特别是具有高色散(如锆石)宝石最广泛采用的琢型。这种琢型可掩盖小的杂质和轻微的颜色变化,并且标准圆形明亮琢型还能最好地显示亮度、火彩并保持重量。对于较大的宝石,可增加刻面的数量(如双明亮式公主琢型、马格那琢型和皇家琢型),主要刻面可垂直分裂以增加亮度,或水

平分裂以增加有色宝石的颜色。因为在所有的琢型中,不同于理想比例的变种可视原石的状况来确定,如为了从奇形怪状的晶体中获得最大的切磨宝石、或原石具有很暗或很浅的颜色,它将比理想比例切磨得更浅或更深。此外,若宝石中存在着突出的包裹体也会对宝石琢型的确定产生影响。

2. 阶梯琢型

阶梯琢型是指轮廓通常呈矩形,冠部由一个矩形台面和一系列矩形刻面组成,又称陷阱琢型。该琢型刻面的最大的特点是具有阶梯状的反光面,即由许多倾斜排列的平行四边形刻面组成,靠近腰棱处的刻面较大,而越往台面或底尖方向,刻面就越小,一般腰棱以上的刻面数少于腰棱以下的刻面数,但阶梯的数量由宝石的大小决定。阶梯琢型有许多变形,按腰棱形状或轮廓可分为正方形、长方形(矩形)、细长形、风筝形、菱形、梯形、三角形、五边形、六边形、八边形和所有其他多边形琢型,有时还有椭圆形、拱顶形、半圆形和梨形等琢型,见图1-2。剪刀(交叉)琢型是理想的阶梯琢型的变形,目前很少使用。若将长方形或正方形或正方形四个角切掉,可得到八边形轮廓,则变成祖母绿型。

阶梯琢型适用于最透明的宝石,也特别适合那些以展现美丽颜色的有色宝石,如碧玺和海蓝宝石等。该琢型的台面较大,在很大程度上可体现宝石的体色,且比加工成明亮琢型的重量损失小,但不注意最大全内反射,因而亮度会受到影响。阶梯琢型的比例常常由颜色的深度和原石的形状来决定,在面角比例上不像标准圆钻型要求那么严格,因而在有色透明宝石中应用很广,可以适应各种形状、大小的宝石原石的切磨,并且省料省工,即保持重量或成品率高。目前它已成为市场上最常见的琢型之一。

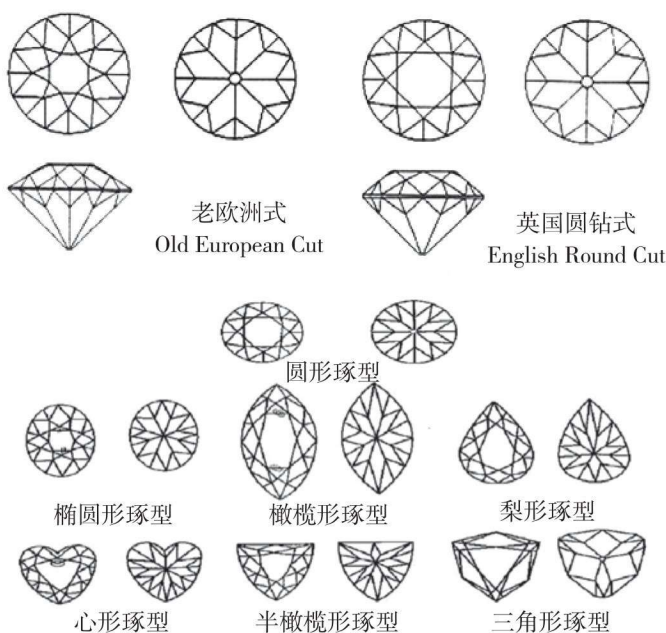


图1-1 刻面琢型



图1-2 阶梯琢型

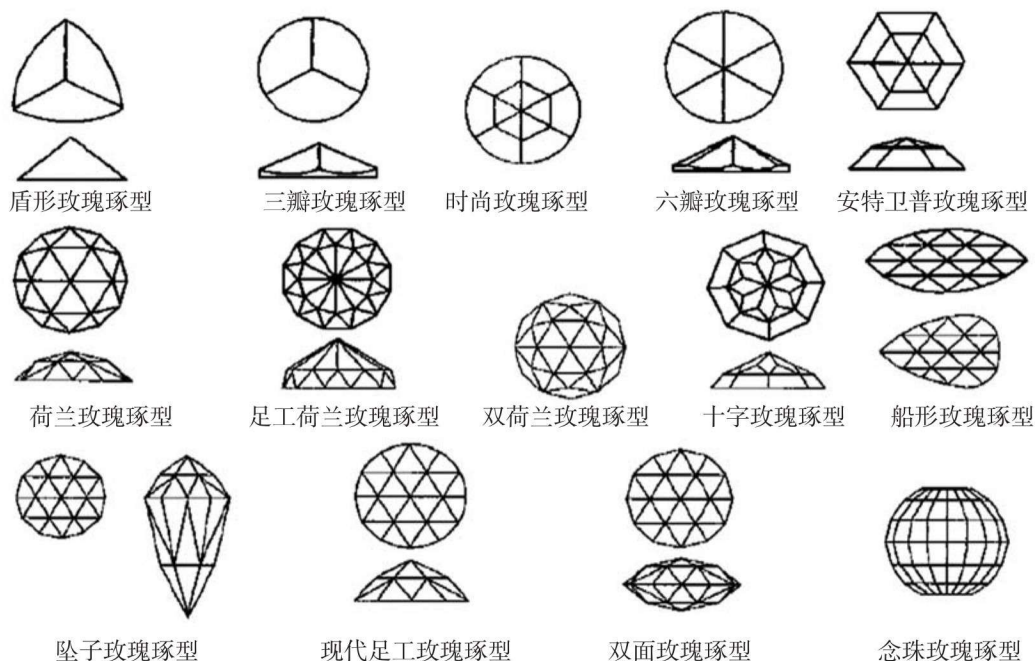


图1-3 玫瑰琢型

3. 玫瑰琢型

玫瑰琢型指由一个平坦的底面和其顶上覆盖对称排列的三角形刻面组成，这些三角形刻面终端收敛于一点，冠部刻面的数量可变。简而言之，该琢型最早为平底、拱顶，顶部为小的三角形小面覆盖，其历史可能与桌面琢型一样古老。如光明之山钻石，其原来的款式就是玫瑰式琢型，并且它切磨于1530年以前。

也就是说，此款式早在16世纪就已发展起来，并有许多变种如双玫瑰琢型、荷兰琢型、安特卫普琢型和交叉玫瑰琢型，见图1-3。玫瑰琢型已用于一系列“扁平”的宝石原石（包括大的钻石）的加工，并多见于古老的用小钻石、小锆石和小石榴石镶嵌的首饰中，现代多见于国外镶钻的名表中。

4. 混合琢型

混合琢型通常由修正的明亮琢型的冠部与阶梯琢型的亭部、弧面型的冠部与明亮琢型的亭部、格状的冠部与阶梯琢型或明亮琢型的亭部组合而成，见图1-4。该琢型对冠高和亭深的比例没有严格限制，只要能使宝石的火彩、颜色和重量达到最佳即可，因此很多有色宝石都切磨成混合琢型。为了保持重量或增加颜色，亭部可切磨得很深，但因亭部太深而造成难以镶嵌。

5. 公主式（剪刀式）

公主式琢型在生产加工中习惯叫做花面花底，有普通琢磨和加层琢磨两种工艺，见图1-5。

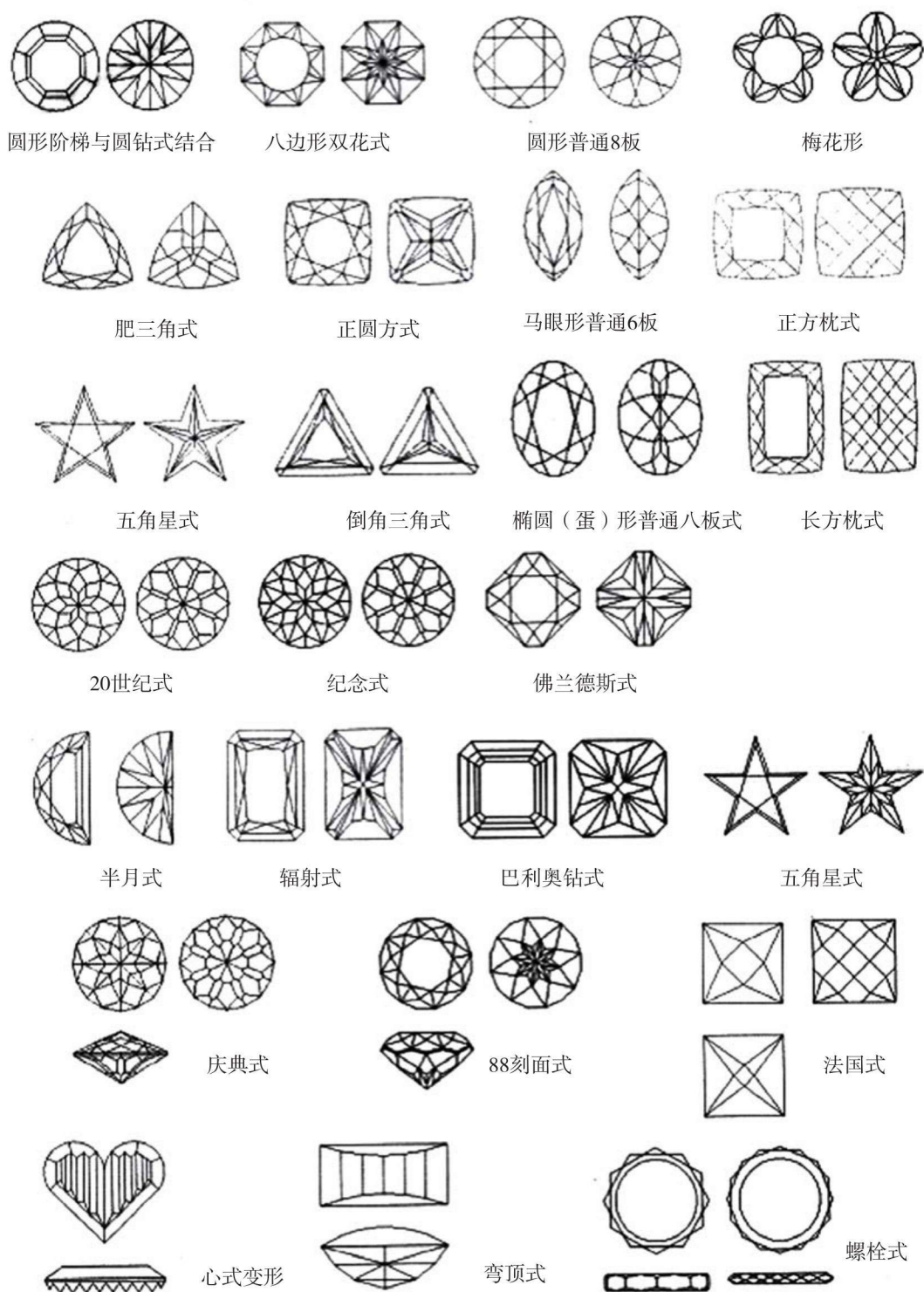


图1-4 混合琢型

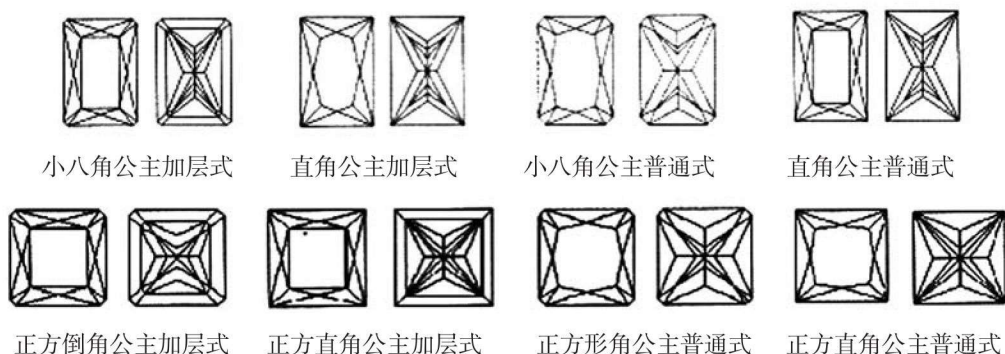


图1-5 公主式（剪刀式）琢型

二、弧面琢型

弧面琢型简称“弧面型”，是指宝石表面凸起，截面呈流线形，底面或平或弯曲，或抛光或不抛光，具有一定对称性的琢型宝石，又称凸面型、素身型、腰圆型和蛋圆型。这种琢型是最简单的形式，通常由一个拱的抛光顶和一个平的未抛光的底组成，其特点是观赏面为一弧面或凸面。凸顶可具有高、中或低的拱，而底也可拱起产生一个低凸的弧面型。

根据腰棱的形状，弧面型宝石可分为圆形、椭圆形、橄榄形、梨型、心形、矩形、十字形、方形、八角形、垫形、垂体形及随型等，其中以椭圆形或圆形最为常见，见图1-6。如猫眼宝石多加工成椭圆弧面型，而星光宝石多加工成圆弧面型。

国内将弧面琢型宝石划分为五类：单凸弧面琢型、扁平弧面琢型、双凸弧面琢型、凹凸弧面琢型和顶凹弧面琢型，这是最常用、最普遍的分类方法。单凸型，顶凸底平；扁平型，呈扁豆状，适于欧泊的加工，可增加观赏面积；双凸型，由两个曲率不同的面组成；凹凸型，顶凸中空，即具有凹抛光底的中空形，可使深色、透明度低的宝石颜色变浅，透明度增加；顶凹型，顶部挖一个凹面，可再镶嵌一粒较为贵重的宝石。

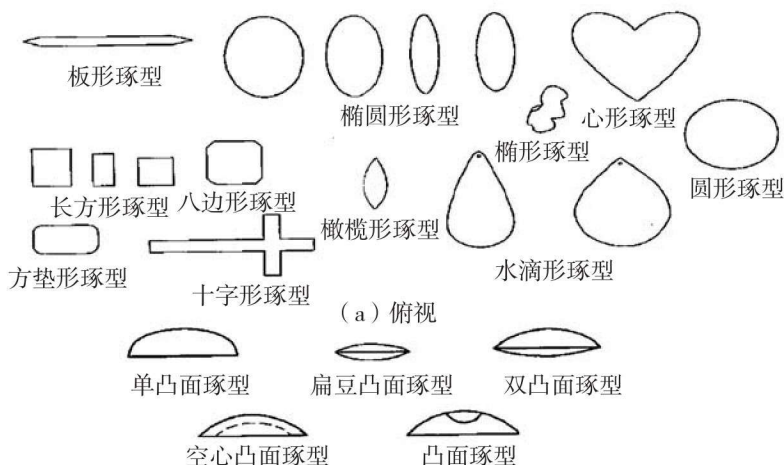


图1-6 弧面琢型

三、链（念）珠琢型

链珠琢型简称“珠型”，是指用于珠串的有规则或不规则的简单几何体形状的宝石。按其形态特点可分为球形珠型、腰鼓珠型、柱形珠型及不规则形珠型；按其表面特点又可分为弧面珠型和棱柱珠型，其中以球形珠型和棱柱珠型最为常见。

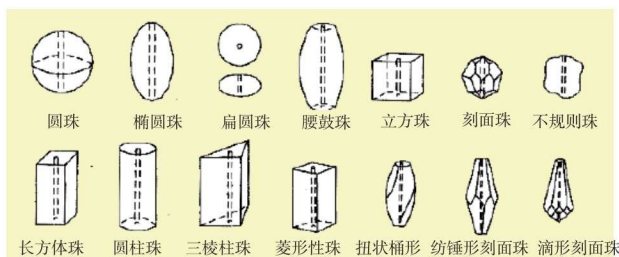


图1-7 链珠琢型

弧面珠型包括圆珠型、椭圆珠型、扁圆珠型、腰鼓珠型、圆柱珠型和扭状桶形珠型；刻面珠型包括刻面珠型（刻面多呈六边形，至少有4层，每层8个小面）、纺锤形刻面珠型、水滴形刻面珠型；棱柱珠型包括立方体珠型、长方体珠型（四方柱珠型）、三棱柱珠型、切角四方柱珠型和菱形柱珠型等，见图1-7。

四、异型琢型

异型琢型简称异型，是指宝石琢磨不受上述琢型的限制，根据需要琢磨成各种各样的形状，包括自由型和随意型（又称创意型）。根据宝石原石的形态、颜色、块度和纹饰等特点创意确定，略加修饰抛光而成，其特点是腰截面形态为原石的自然形态，而冠、亭部各组小面及台面组合配比由加工者寓意创作设计，多用于高档宝石原石的加工，见图1-8。

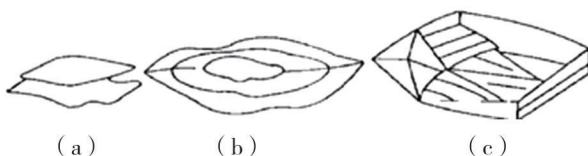
自由型是混合琢型中的一种类型，根据个人爱好或宝石原石的自然形态、颜色或色形等，将原石琢磨成不对称或不规则的几何形态，如小圆片、不对称扭曲形的形状或东方式切工，或各种写实的形状，如雪花、树叶、鱼、昆虫和花片等类似形状，并用刻面和弧面结合的手法琢磨而成。自由型宝石的琢磨难度较大，要求宝石工匠既要有较高的手工琢磨技能，又要有较高的艺术修养和丰富的想象力。因此，自由琢型只适用于一些中、高档宝石。如许多大颗粒的钻石、红宝石和蓝宝石等多琢磨成自由刻面琢型；还有许多韧性良好的宝玉石如海蓝宝石、碧玺、水晶、翡翠和欧泊等往往琢磨或雕刻成自由型。

随意型简称随型，即人工或天然滚圆的轮廓不规则的宝石，略经修整或抛光而成，又称巴洛克式宝石。把那些天然形状的、无须琢磨即可镶嵌的宝石，称之为“天然形状超时代美”。这种琢型是最简单的宝石造型，基本上是自然天成或由原石本身的形状而定。只需把宝石原石的棱角去掉或琢磨圆滑，或抛光以增强光泽，或利用宝石晶体本身的光洁晶面和完美晶形，根本无须抛光，即可镶嵌成首饰。晶形完美的宝石晶体如小六方柱锥状水晶、小八面体形尖晶石、小六方柱状祖母绿以及雨花石和珊瑚枝等直接镶嵌成首饰，别有一番韵味。最著名的利用天然宝石晶体直接镶嵌成首饰的当推价值高达2

亿美元的哥伦比亚穆佐公主弗拉（Fura Te-na）的祖母绿项链（公元16年），即由数十根大小、颜色基本相近的小六方柱状祖母绿，未经琢磨，仅钻孔串成的祖母绿项链。更有甚者，现代的随型磨工越来越盛行，有的干脆仿自然产生的宝石晶体形态进行磨制，给人以自然美，备受追求新奇的人们的钟爱。

五、雕件琢型

雕件琢型简称雕件或雕刻，是指通过雕刻手段而成的琢型，根据其表现手法，可分为浮雕、凹雕和凹浮雕等。适用于中低硬度、韧性较高的宝石，如碧玺、水晶、海蓝宝石、蓝刚玉和红刚玉与绿帘石共生体等，特别适用于色带美丽、结构细腻、坚实滋润的玉石和有机宝石的加工。



(a) 自然马眼型 (b) 似马眼型 (c) 自然型
图1-8 异型琢型

浮雕指在扁平的宝石材料上雕刻，其图案高于雕刻品的表面。通常将一颜色层雕刻成图案，而另一颜色层则作为背景，使反差更为明显。凹雕与浮雕相反，其图案低于雕刻品的表面。可利用不同的颜色层，做成图案的部分或背景，多用作图章。凹浮雕指由宝石材料向下雕刻出图案，但保持雕件的外缘与中心图案的最高点处于同一高度。

国内多将玉石加工成雕刻品或雕件，俗称“玉雕（见图1-9）”或“玉器”；将印章石加工成印章，俗称“印纽雕”；将砚石加工成石砚，俗称“砚雕”；而国外多将贝壳加工成雕刻品或雕件，俗称“贝雕”；另外还将象牙或珊瑚加工成雕刻品或雕件，俗称“牙雕（见图1-10）”或“珊瑚雕（见图1-11）”。



图1-9 翡翠雕件（白菜）（彩图1）



图1-10 牙雕（彩图2）



图1-11 珊瑚雕（彩图3）

第二章 常见宝石品种款式设计 及加工性能

一、刚 玉

1.材料性质

〔结晶习性〕常呈桶状。少数呈板状或叶片状。多具晶面横纹和三角形生长标志。

〔解理〕解理差，但常发育有平行于底面和菱形面的裂理。

〔摩氏硬度〕9。

〔颜色〕无色、各种色调的红色、蓝色或蓝绿色、黄色、橙色、紫色。各种色调的红色直至深红色的刚玉称红宝石，其他均称蓝宝石，蓝色的蓝宝石可直接称蓝宝石，其他的颜色的蓝宝石应在蓝宝石前冠以其颜色特征（见图2-1）。

〔透明度〕透明—不透明。

〔光泽〕亮玻璃光泽。

〔多色性〕多色性明显，如红宝石具红和橙红色多色性，蓝宝石具蓝和蓝绿色多色性。

〔光学效应〕常见星光效应，少见猫眼效应。三方晶系的刚玉常呈六方柱状，常含有三组平行于晶面的针状包裹体，加工成弧面型即可显示星光效应。

〔包裹体〕生长环带和针状固体包裹体发育。

2.宝石设计

（1）加工款式

刻面型宝石：透明无瑕的优质刚玉材料加工成刻面宝石。所选款式包括圆多面型和混合型。最常见有能体现刚玉宝石特征的是椭圆形混合琢型，这种琢型最能有效地体现红、蓝宝石绚丽的色彩和较强的光泽。为了充分显示抛磨后宝石的光亮度，亭部一般较深且厚，但这样相同腰圆大小的宝石其重量会更大。

弧面型宝石：半透明—不透明的材料或包裹体、裂纹过多的材料以及具星光、猫眼效应的材料均应加工成凸面型宝石，一般加工成双凸面型，主要是出于保重的需要。为了使星光明晰，顶部一般突起较高，底部一般不抛光。



图2-1 各种颜色的刚玉晶体和刻面琢型宝石（彩图4）

(2) 定向设计

①定向设计考虑因素

a.多色性：刚玉

宝石的多色性强，加工时要求根据其多色性特点进行定向。尤其是红宝石和蓝色蓝宝石多色性最为明显。红宝石的平行C轴为橙红色，垂直于C轴为红色、深红色；蓝宝石的平行C轴为蓝绿色，垂直于C轴为蓝色和深蓝色。因此，为了使刻面型刚玉宝石得到理想的颜色，红宝石和蓝宝石在加工时必须使台面垂直于C轴（见图2-2）。

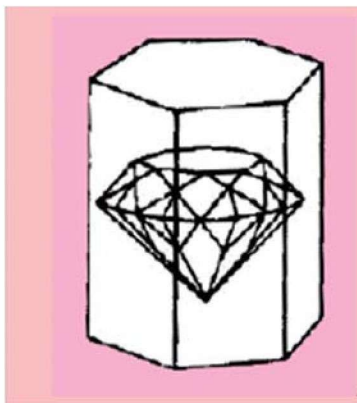


图2-2 刻面型刚玉宝石的定向

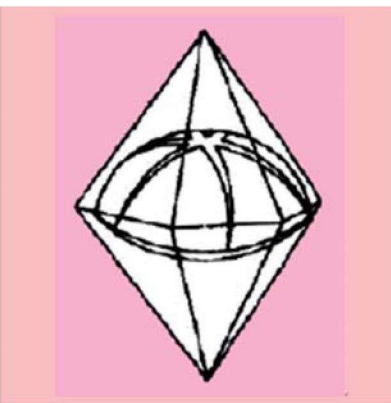


图2-3 星光刚玉宝石的定向

为了使刻面型刚玉宝石得到理想的颜色，红宝石和蓝宝石在加工时必须使台面垂直于C轴（见图2-2）。

b.星光效应：具平行密集排列的固体矿物包裹体发育的刚玉宝石，这类刚玉宝石加工时必须定向，才能使宝石显示出星光效应（见图2-3）。加工时，使弧面型宝石的底面或腰棱与C轴垂直。才能保证星光以弧面型宝石的顶点为中心，否则，会使星光偏移，甚至不出现星光效应。

c.生长环带：有些刚玉宝石生长环带发育，尤其是蓝宝石，六边形环带十分明显，设计时应使台面与色带平行，这样通过台面观察时，色带就会不明显。如果使台面垂直于C轴，则对宝石的外观有严重的影响，因此，对于这种情况应考虑使宝石的台面平行于C轴。

②晶体方位判别方法

对于不规则的晶体碎块和卵石，定向相对困难。可以利用其二色性和生长环带结构来定向。

透明材料可用二色镜找出材料的不显二色性的方向，该方向即是C轴方向。晶体碎块还可以根据表面生长纹确定C轴方向。

对于不透明又无生长纹的具星光效应的卵石只能借助色带来判断，色带的延伸方向C轴平行。

可以将卵石放入滚筒或抛光机抛光，这时将显示星光的出露位置。



图2-4 六条星线垂直于平行排列的金
红宝石包体（10x）（彩图5）