

# 钻石加工入门

DIAMOND CUTTING INTRODUCTION

从切磨到切工

夏城磊 编著

A close-up photograph of a yellow diamond being cut by a tool. The diamond is mounted on a metal block, and a tool is positioned to cut it. The background is dark, and the lighting highlights the facets of the diamond and the tool.

 中国地质大学出版社  
CHINA UNIVERSITY OF GEOSCIENCES PRESS



## 作者简介

夏城磊，男，上海信息技术学校，教师，高级技师，GIA 研究宝石学家（GG）。2004 年开始学习珠宝方面的知识，启蒙老师为夏旭秀女士。2006 年在沈志义先生与赵民娟女士的指导下初识钻石分级与加工。工作后在沈志义先生的教诲下专门学习钻石方面的知识。2012 年与两位有识之士夏旭秀女士和徐菽文先生创办秀文成宝石研究所，通过网站与微信公众号推送专业的珠宝知识。本书的出版是作者十多年来所学所想之成果，亦是为报答恩师沈志义先生的知遇之恩。



欢迎关注秀文成宝石研究所

# 钻石加工入门

DIAMOND CUTTING INTRODUCTION

从切磨到切工

夏城磊 编著



中国地质大学出版社  
CHINA UNIVERSITY OF GEOSCIENCES PRESS

图书在版编目(CIP)数据

钻石加工入门:从切磨到切工/夏城磊编著. —武汉:中国地质大学出版社,2018.1

ISBN 978-7-5625-4224-7

I. ①钻…

II. ①夏…

III. ①钻石—加工

IV. ①TS933.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 019735 号

钻石加工入门:从切磨到切工

夏城磊 编著

责任编辑:阎娟

选题策划:张琰

责任校对:徐蕾蕾

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://cugp.cug.edu.cn

开本:787毫米×960毫米 1/16

字数:363千字 印张:18.5

版次:2018年1月第1版

印次:2018年1月第1次印刷

印刷:武汉中远印务有限公司

ISBN 978-7-5625-4224-7

定价:68.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

## 序

蒙恩师授业解惑十余载,有感于我国钻石加工行业从无到有,由弱到强之沧桑巨变,至今已过近九十个春秋。作为新加入的年轻一代,以促行业发展为己任,汇前人学识经验于本书,更是为报答恩师多年教诲,于数年前一偶然机会萌生写此书之念。

在当代智能自动化飞速发展的浪潮面前,先进的设备取代了早先铭记于每一位钻石切磨师心中的核心技术。现代切磨师们不用再去深入了解钻石而只要能熟练地操作机器即可。但这并不意味着原先的知识已经完全过时。潜心汇总前人经验、学习基础知识、了解行业历史与发展恰恰是一个愿意真正了解钻石、尝试去懂钻石的人应有的态度。

前有史恩赐先生《钻石加工工艺》开我国钻石加工书籍之先河,后有其集十年光阴撰写的《钻石琢磨工》,加之本书编者学识尚浅,故本书定位于“入门”。一则愿以此书引领读者走进钻石加工的世界。二则本书中收录较多传统工艺,一些由于设备革新虽已淘汰,然若从整个中国钻石加工行业发展之历程着眼,为丰富其完整性,应当予以记录保存,供后人查阅了解。书中较为详细地记录了我国老一辈钻石加工工匠们使用的工艺及设备,因而本书也具有一定的历史参考价值。三则可使掌握钻石分级技术的朋友从钻石加工的角度来重新认识与理解分级。

本书的完成离不开钻石加工业及珠宝界中的甚多人士,其中有上海老凤祥钻石加工中心有限公司沈志义先生、赵磊先生、赵民娟女士,EGL驻上海办事处主任徐菽文先生,裕顺福钻石加工厂张振宇厂长,上海信息技术学校夏旭秀老师等,特别感谢恩师沈志义先生抽暇批阅原稿指导编写。

钻石对于我国来说属于典型的舶来品,自1840年第一次鸦片战争以后钻石首饰开始传入我国,其可参考的历史资料几乎全部在西方。故书中所涉及的历史方面的个别图片资料引用自国外文献,并已注明出处。除此之外本书的绘图、行文、照片等工作系编者一人完成,故难免有疏漏歧义之处,还望行业前辈、读者不吝指教,在此致歉并感谢。

夏城磊

2017年3月29日

## 前 言

钻石是力量、勇气与财富的象征,自古以来王者与领袖都被钻石的浪漫与光芒所吸引,想要拥有它,佩戴它。钻石加工则是将这一象征发挥到极致的古老工艺,精湛的切磨技艺可以将钻石之美尽显无遗。这种工艺由工匠们世代相传而历久弥新,至今形成了一套非常完整的加工体系。

钻石从粗糙原石变成让无数人为之倾倒的闪耀之星大致需要经过劈、锯、车、磨四道工序。像树木能够在特定位置被轻易劈开一样,钻石也可以从特定方向上被劈开。锯则是使用一片极薄的青铜锯片涂抹上油与钻石粉,利用锯片的高速旋转将钻石切开。钻石的圆形腰围则是通过将两颗钻石相互车刮后形成的。钻石最终的成品形状受原石形状的限制,常见的有圆形、椭圆形、心形、马眼形等,无论是哪一种形状最后都需要经过抛磨才能使钻石像镜面一样反射出璀璨的亮光与火彩。为了使钻石展现让人心醉的光学效果,抛磨的角度是经过精确计算与试验后得出的。

时代的进步、科技的发展将现代钻石加工技术不断推向一个新的高度。在提高生产效率及工艺水平的不断驱使下,钻石加工设备正不断地革新,有些设备在一些地方已退出了历史舞台,成为了可以放进博物馆的古董。现代钻石加工正在迅速地改变着人们对它的认识,快步转型为互联网智能化的新型加工体系。在这一体系下,钻石加工厂的从业人员将锐减,高科技的智能设备将代替人类,进行极高效率的精确加工,既节约了人工成本又提高了生产效率与安全性,也使得产品质量更加稳定。

本书立意在于加工原理的讲述与前人知识的汇总,书中主要介绍和教授的是钻石加工传统工艺,包括锯钻、车钻、磨钻以及相关传统设备工具的操作等知识。希望读者在阅读之后了解到钻石加工的历史与思想,并可以尝试自学钻石加工。

此外,本书也意图通过对加工的深入剖析,让从事钻石检验工作的朋友尝试从一个生产者的角度全新认识钻石的切工,故而本书的副标题定为:从切磨到切工。

人在琢磨钻石,反过来亦是如此,而钻石与切磨师之间的互相打磨才能使彼此都绽放出夺目的光彩。

## 以钻石之名

出生时我没有名字，  
被深渊召唤着，  
却又从中脱身。  
岩浆震荡，  
冲破岩石，  
响彻天空，  
大地记录下我的轨迹。  
我本应失去光彩，  
变成灰烬。  
而如今愿常驻你指间，  
为爱情闪耀。  
我本应成为那来自数十亿年前的一颗石子，  
深埋地下。  
而如今愿化身为火焰，  
随心跳舞蹈。  
看钢铁从我身边划过，  
听你以钻石之名唤我。

夏城磊

2017年9月25日

## 目 录

<b>第一章 钻石加工业 \ 1</b>	
中国钻石加工业发展历程 \ 3	
世界钻石加工业 \ 9	
<b>第二章 钻石切工 \ 15</b>	
切工的演变 \ 17	
托尔科夫斯基式切磨 \ 24	
标准圆形明亮式 \ 26	
欧洲式与美国式切磨 \ 27	
上海式切磨 \ 32	
花式切磨 \ 33	
重要概念 \ 38	
<b>第三章 装饰效果 \ 39</b>	
光学效果 \ 41	
表面反射与内部反射、折射 \ 43	
光在钻石中的路径 \ 44	
“八心八箭” \ 51	
临界角与有效入射角 \ 55	
火彩 \ 57	
重要概念 \ 61	
<b>第四章 原石检测 \ 62</b>	
外形检验 \ 63	
瑕疵检验 \ 74	
颜色检验 \ 83	
重量检验 \ 87	

尺寸测量 \ 90

重要概念 \ 94

## 第五章 原石设计 \ 95

常用加工方案 \ 97

设计加工方案 \ 99

重要概念 \ 115

## 第六章 劈钻 \ 116

劈钻原理 \ 118

劈钻的设备 \ 122

劈钻的过程 \ 124

## 第七章 锯钻 \ 128

锯钻原理 \ 131

锯钻的设备 \ 134

锯钻的过程 \ 148

重要概念 \ 161

## 第八章 车钻 \ 162

车钻原理 \ 164

车钻的设备 \ 166

车钻的过程 \ 178

重要概念 \ 201

## 第九章 磨钻 \ 203

磨钻原理 \ 204

磨钻的设备 \ 212

磨钻的过程 \ 237

重要概念 \ 283

## 参考资料 \ 287

## 致谢 \ 288



第一章 钻石加工业  
Chapter 1 Diamond Cutting Industry



钻石加工是一个具有悠久历史的手工艺行业,产品覆盖珠宝首饰、工业制造以及科研领域。在无数从业者的奋斗与努力下,从发展之初的鲜为人知到现今已成为一些国家或地区的高附加值产业,甚至支柱产业,在这些国家中便包括了中国与印度这样的新兴经济体。

钻石加工行业起源于印度,兴盛于欧洲。悠久的历史可追溯到 700 多年前,数十代人的传承,具有非常深的历史底蕴。传至我国历史虽短,但也有近百年。在欧洲,起初只有皇室、贵族、富豪才能消费得起钻石这样的奢侈品,服务的对象是社会金字塔尖的人群。早期的从业者衣着整齐,文化修养高,加之态度严谨,多给人以气质不凡的印象。

相比全世界庞大的从事钻石买卖与鉴定的人群而言,钻石加工者的群体较小,而如今真正懂得整个钻石加工工艺,并得其要义与精髓的人则更少之又少,且随着时间的推移,老一代人的逝去,人数将会越来越少,这意味着重要的教诲与古老的历史也有可能逐渐被人们所遗忘。图 1-1 为上海钻石厂铝质铭牌。



图 1-1 上海钻石厂时代钉在夹具上的铝质铭牌

业中具体的工艺技巧在早期的很长时间内均属商业秘密,不轻易外传,交流甚少。一些从业较早的切磨师都有一本自己的秘密本,记录了自己从业以来的加工心得、经验以及加工参数,这本小本通常被随身携带或是锁于抽屉中。至今一些欧洲的钻石加工企业依旧秉承古老的家族成员承继制,有着他们自己的群体。

我国以上海为代表,主要采用全工艺培养的方式,一位切磨师能掌握整个磨钻工序,并具有相关的设计知识。

这种早期的企业经营与人才培养模式的弊端十分明显:首先生产规模较小,产量低,无法满足日益增长的市场需要。其次人才的培养周期过长,且一旦流失对企业是非常大的损失。于是标准化的具有相当规模的现代化钻石加工厂应运而生。在现代化的钻石加工厂中,为了追求加工效率以及技术保密等方面的考虑,通常采用极细的分工。通常个人只负责某道工序中的某部分,比如一位切磨师只加工一种类型的刻面。采用这样的生产方式,一则可以节约人员工作技能的培训时间,一位员工只需经数周培训即可上岗;二则可降低人员流动带来的技术流失。

## 中国钻石加工业发展历程

中国钻石加工业始于上海,1927年春由回族商人马鹤卿在新利洋行常务董事博爱斯(G. M. Boyes)的推荐下与英籍犹太人依必强和格雷格来共同合作研究并创建了我国第一家磨钻厂——中国磨钻厂。厂址位于法租界新北门老永安街一幢货栈的三楼,面积约400m<sup>2</sup>。后招收学徒十多人,并重金聘请法籍犹太人小格雷格和英籍印度人卜泰尔为该厂磨钻技师,教授最简单的加工技术。从此,中国磨钻厂开始承接全国各地的磨钻加工业务,与英商新利洋行以及南京路上著名的品珍、国际等首饰商店,珠玉市场的商号都建立了业务关系。当时主要加工0.1ct以上的小钻,也承接老旧钻石的修改工作。

1935年因犹太厂主走私,中国磨钻厂被查封,钻石加工设备和部分切磨师被当时几家珠宝公司挖走,在上海先后成立了几家磨钻作坊。1937年抗日战争爆发,上海沦为孤岛,市面萧条,人心不定。不少切磨师为了谋生,自立门户开磨钻作坊,承接老旧钻石的修改业务,形成了上海钻石加工业的雏形。1948年上海的钻石加工业进入了最低谷,当时上海只剩下6家磨钻作坊、14名切磨师。

新中国成立后,政府组织上海金鑫、松元、荣成、永和、新华和利工6家个体作坊合并,组成荣成磨钻商店。当时除了老旧钻石的修改业务外,还开始生产加工钻石工具。

1958年4月,荣成磨钻商店改制成公私合营的上海磨钻厂(图1-2)。张湧涛任私方厂长。除继续修改旧钻石,还少量加工钻石原石和钻石工具。

1962年上海磨钻厂制定了全国第一个首饰钻石产品标准和工艺操作规程,同时创造了钻石体积估算磨净后首饰钻石重量的衡量方法。

1972年接上海市工艺品进出口公司进口毛坯钻石业务。次年上海加工的大、



图 1-2 20 世纪 50 年代上海磨钻厂老员工延安路门面合影

上至下 1 排右 3 范坤元(兄)与 4 排左 3 范金元(弟), 3 排右 4 私方厂长张湧涛(兄)与 4 排左 1 张尧臣(弟), 时称张派与范派, 为中国第一代磨钻师中的领军人物

中钻石由于设计精确、工艺精细被誉为“上海工”钻石。自此上海钻石工具厂(由“上海磨钻厂”改名)进入发展顶峰时期,到 1988 年产量增长到年产 1.98 万克拉。如果为上海钻石加工业设置一个分水岭,那 20 世纪 90 年代以前上海就代表了中国,20 世纪 90 年代后,中国钻石加工业便以上海为中心开始向其他沿海城市转移。

20 世纪 90 年代初,国际钻石商纷纷到中国开办工厂,形成了广东、山东、上海三个加工中心。这些工厂中大都具有钻石贸易公司(DTC)配货商的背景或是合作关系,货源充足。在技术水平上则主要由中国第三代切磨师与国外切磨师共同承担,在这些中国技师中,大多具有上海钻石工具厂的工作经历,而上海钻石工具厂也可谓是中国钻石加工业的黄埔军校(图 1-3、图 1-4)。

上海钻石加工业虽没有波澜壮阔的发展过程,但也凝聚了数代人的智慧与青春。其中有些人已经成为了行业发展历史上永远的丰碑,指引着后辈前行的方向。表 1-1 是有关上海钻石加工业发展中的重要事件。



图 1-3 上海钻石工具厂工业中学为中国培养了经过系统培养的第一代磨钻学徒,是当时全国唯一的教授钻石加工技术的学校



图 1-4 如今厂门已不复存在,但嵌于门前地上的两块钻石磨盘不会忘记这里曾经是远东第一的钻石加工厂——上海钻石工具厂

表 1-1 上海钻石加工业大事记

1894 年	上海罗兴泰和罗鸿泰钻石号开始承接进口玻璃刀的修理业务。所谓修理,只是调整一下钻石的棱角而已
1900 年	罗兴泰工业钻石号开始生产金刚石砂轮刀
1927 年 (民国 16 年)	回族马鹤卿与新利洋行常务董事博爱斯合作,在新北门老永安街(今丽水路,属南市区境)创建中国首家磨钻厂——中国磨钻厂,承接全国磨钻加工业务,先后培训青年技工 50 余人,张湧涛位列工号 1 号
1954 年	上海首饰钻开始进入国际市场,销往日本、美国、西欧和东南亚一带
1954 年 11 月 21 日	海军上海修造船厂与海军流动修理厂合并,仍称海军上海修造船厂,该厂之后主要生产钻石加工设备
1955 年	金鑫、松元、荣成、永和、新华和利工 6 家个体作坊合并组成荣成磨钻商店,共有磨钻工 14 人。除承接首饰钻旧翻新业务外,还磨制生产和实验用的工业钻
1956 年 10 月	上海磨钻厂从恒昌祥珠宝玉石品商店接旧工钻石一颗,重 17.20ct,当时收进价 17 650 元人民币,改工后重 15.30ct,估价 19 775.7 元人民币
1958 年	上海磨钻厂为磨制一颗毛坯重 66ct 的钻石自制了第一台剖钻机
1958 年	张湧涛编著的《钻石量尺衡量手册》作为钻石重量设计资料,由中国珠宝玉器公司上海市公司出版,并被国内珠宝行业广泛使用
1958 年	以达玉麟为主的 6 家宝石作坊合并为上海磨钻厂(现名上海钻石厂)和上海金刚石工具厂,专业生产金刚石刀具产品,商标分别定为“上钻牌”和“高峰牌”
1958 年 4 月	全行业公私合营,荣成磨钻商店改名为上海磨钻厂,张湧涛任私方厂长,分管业务和技术。除继续修改旧钻外还少量加工金刚石砂轮割刀和手表厂用的钻石刀。此后,又从卢湾区店陆续调入职工
1961 年	上海磨钻厂全厂职工 41 人
1962 年	上海磨钻厂由卢湾区商业局划归上海市工艺美术工业公司
1962 年	上海磨钻厂制定首饰钻的质量标准和工艺操作规程
1964 年 2 月	张湧涛被授予工艺师称号
1965 年	上海磨钻厂统一琢磨首饰钻的角度要求,以“度”计量,形成首饰钻标准的雏形
1965 年 7 月 1 日	海军上海修造船厂改名中国人民解放军 4805 厂,该厂主要生产与钻石加工有关的配套设备、工具

续表 1-1

1966年 9月2日	原“上海磨钻厂”由公私合营改为国营,并更名为“上海钻石工具厂”
1969年	上海钻石工具厂为外贸公司批量进口的毛坯钻石试行加工并取得成功
1972年	由上海外贸部门提供国外进口的钻石毛坯料
1972年	上海市工艺品进出口公司正式进口钻石毛坯交上海钻石工具厂加工。从此,上海的钻石加工从旧钻改磨转为直接将矿产毛坯钻石加工成首饰钻
1972年	上海钻石工具厂开发并生产金刚石修整笔
1973年 2月19日	上海钻石工具厂工业中学成立,是中国第一所钻石加工专业学校,办校目的是培养钻石加工技艺专业人才,继承和发扬我国工艺美术的优秀传统,前后总共五届 200 余名学生,校友遍布世界各地,在不同的专业领域中做出了卓越的成绩
1973年 12月23日	以生产雕刻樟木箱的上海艺术品雕刻五厂改做电子产品并入上海钻石工具厂,职工增至 280 人
1974年	上海钻石工具厂引进 SCAN, D. N 钻石国际标准,采用因材施教、精确设计的先进钻石加工工艺,使琢磨后的钻石得以保持最高值
1974年	上海钻石工具厂从比利时和美国引进一批先进的首饰钻加工设备和检测仪器,使上海首饰钻加工得到较快的发展
1975年	上海钻石工具厂开始从英国和比利时直接进口钻石原石,或委托香港德信行挑选进口。而之前则以社会上收购的“文化大革命”中的旧钻石为主,并改形出口
1978年	上海钻石工具厂研制国产水钻获得成功,并由上海金属工艺四厂(1982年改名为“上海中艺饰品厂”)试生产,接着上海金属工艺四厂又在上海镭射研究所的协作下,运用真空镀膜工艺研制成功新颖的透明变色水钻投入生产
1978年 10月9日	提交有关“上海钻石工具厂”更名为“上海钻石厂”的报告
1979年	“上海钻石工具厂”改名为“上海钻石厂”。上海钻石厂在 SCAN, D. N 钻石国际标准基础上制定了上海首饰钻企业质量标准、内控质量标准和 SDN 型钻石标准,并配有一套专用检测仪器和严密的质监系统。全年首饰钻产值达到 923.4 万元
1979年	张湧涛将《钻石量尺衡量手册》其中部分材料整理编写成专业工具书《钻石设计手册》。该书论述了国内外尚未见诸书本的关于花色钻翻面角度和光学效果的关系,为钻石设计提供了大量的科学数据,获轻工业部 1981 年科技成果四等奖

## 钻石加工入门

续表 1-1

1979 年	上海钻石厂浦东车间成功利用六面顶压机合成 I b 型金刚石
1979 年 8 月 8 日	张湧涛在全国工艺美术艺人、创作设计人员代表大会上,被授予“工艺美术家”荣誉称号(1988 年改称中国工艺美术大师)
1981 年	张湧涛编著《钻石工艺》一书,该书是中国第一部钻石工艺理论专著,并于 1984 年由香港三联书店和上海科学技术出版社联合出版
1981 年	上海钻石厂开发并生产金刚石修整器
1981 年 5 月	应上海市科协邀请,由英国戴比尔斯钻石工业部的钻石工具专家组成的先进钻石工具应用技术交流会代表团一行 18 人抵沪,与上海市金属切削技术协会联合在科学会堂举行了先进钻石工具应用技术研讨会
1982 年初	在上海市经委与第二轻工业局教育卫生处指导下,在行业内举办初级、中级、高级三个等级的钻石琢磨工职业培训
1983 年	上海钻石厂新建厂房面积 6011m <sup>2</sup> ,员工达到 555 人,是当时上海唯一具有相当规模加工首饰钻的工厂
1987 年	由上海市工艺品出口公司与张桥乡外贸公司合资兴建的张艺钻石厂是沪港台合作专业加工天然钻石的国际联营企业(该地后建为钻石城)。有职工 500 多人,技工 255 人
1988 年	张艺钻石厂通过补偿贸易,从比利时引进刻钻机 240 台、磨钻机 60 台等一批关键设备,使生产的钻石更优质
1989 年	上海钻石厂研制成功的钻石压砧,技术质量达到国际权威产品——荷兰 DRUKKER 公司的水平,并被中国科学院物理、地质、地震和半导体等研究所及中国科技大学、南开大学等国内外大专院校从事超高压研究机构广泛应用
1989 年 和 1990 年	上海钻石厂首饰钻加工业务急剧下降,年产值分别为 932.5 万元和 1004 万元
1991 年	张艺钻石厂移交中国工艺品进出口公司经营
1992 年	在初具规模的浦东“钻石城”内已建成投产的有张艺钻石厂、沪东钻石厂、上海诚利钻石有限公司、上海恒利钻石有限公司
1993 年	戴比尔斯首次派代表驻上海并设立戴比尔斯钻石咨询推广中心
1994 年	中国珠宝首饰进出口公司经营部成为戴比尔斯看货商