

TIANRAN KUANGWU YUANLIAO CONGSHU

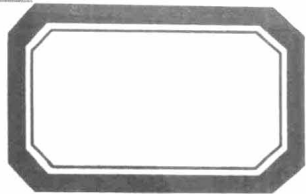
天/然/矿/物/原/料/丛/书

宝玉石矿产原料

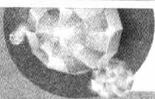
杨经伟 主编



化学工业出版社



RAN KUANGWU YUANLIAO CONGSHU



天/然/矿/物/原/料/丛/书

宝玉石矿产原料

杨经伟 主编

BAOYUSHI
KUANGCHAN YUANLIAO



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是《天然矿物原料丛书》之一,全书共分七章,分别是绪论、宝石材料、有机宝石材料、玉石材料、印章石和砚石材料、观赏石材料、宝石加工和材料。在每章开始将对相应的矿产原料以及产出分布、资源形势进行综述,然后对各种矿产原料从不同方面进行介绍。

本书适合高校宝石类、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。它既是宝石商贸人员和宝石爱好者、消费者的忠实朋友和得力助手,又可作为珠宝专业学校师生、科研人员和鉴定人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

宝玉石矿产原料/杨经纬主编. —北京:化学工业出版社, 2012.9
(天然矿物原料丛书)
ISBN 978-7-122-14922-0

I. ①宝… II. ①杨… III. ①宝石-矿产-原料-基本知识②玉石-矿产-原料-基本知识 IV. ①P619.28

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 166134 号

责任编辑:夏叶清

文字编辑:李 玥

责任校对:王素芹

装帧设计:史利平

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 装:三河市延风印装厂

710mm×1000mm 1/16 印张 23¼ 字数 502 千字 2013 年 1 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: 78.00 元

版权所有 违者必究

丛书序

矿产资源在国民经济中具有特别重要的战略地位，是经济和社会可持续发展的重要物质基础。我国目前矿产资源严重紧缺；矿山资源综合利用率低，供需矛盾尖锐，结构不合理；对今后 15 年，满足持续快速增长的矿产资源需求和天然矿物的清洁高效利用，对矿产资源科技发展提出重大挑战。

《天然矿物原料丛书》出版，为推动矿产资源材料健康有序的发展，优化矿物产业结构，沟通读者信息交流，有利于矿产资源产业集群人员的知识需求，切实把科技创新与技术资源优势转化为经济优势，为企业解决一些技术难题。满足有关矿产资源工程技术人员的需求和有所帮助。

出版这套丛书的目的是为了有效地推动天然矿物与加工和技术研究领域的发展步伐，从而促进我国经济发展。从前瞻性、战略性和基础性来考虑，目前应更加重视天然矿物原料的应用技术与产业化前景的研究。

该丛书的特点是以天然矿物原料为主，兼具技术性、专业性和实用性，同时体现前瞻性。

丛书共分八册，包括《冶金矿产原料》、《稀有贵金属矿产原料》、《能源矿产原料》、《建筑矿产原料》、《工业矿产原料》、《农业生产资料矿产原料》、《宝玉石矿产原料》、《水气矿产与海洋矿产原料》。

天然矿物原料是近年来我国飞速发展的一类加工材料，它广泛地应用于国民经济的各个领域，在国防军事、工业、农业、冶金、建筑、包装及人民日常生活中已成为重要的材料与加工方式，并发挥着越来越重要的作用。

2011 年中国天然矿物原料消费量已经达到国民经济重要位居，是名符其实的天然矿物原料大国。快速发展的矿物产业需要新技术的支撑，在“十二·五”发展规划之机，国家把科技创新带动产业发展提到了空前未有的高度；该丛书为融合矿物创新与推动优化矿物产业结构调整，提供了参考依据。

为了帮助广大读者比较全面地了解矿产资源领域的理论发展与技术进步，我们在参阅大量文献资料的基础上组织编写了《天然矿物原料丛书》。相信本丛书的出版对于广大从事天然矿物原料与加工和开发研究的科技人员会有所帮助。

本书是在北方工业大学科研启动基金资助下完成的，在此谨致衷心的感谢！

由于水平所限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

前言 FOREWORD

玉石是岩矿资源中的重要组成部分，和其他有用矿物与岩石一样，是组成地壳的各种元素及其化合物在漫长的地质历史进程中由地质作用而形成的。它既可以形成独立的矿藏，亦可以伴生的形式与其他矿产资源同时共存。近年来，随着改革开放，人们物质文化生活水平日益提高，我国的宝玉石行业又出现一派繁荣的景象，这将更进一步推动我国宝玉石资源的勘察与开发事业的迅猛发展。

本分册是《天然矿物原料丛书》之一。根据当前宝玉石矿产原料（资源）开发与加工的实际情况，编者编写了《宝玉石矿产原料》分册，本分册共分7章，内容由浅入深、通俗易懂、简明扼要。第一章在总结了目前国内外宝玉石矿产资源发展状况、普及程度、应用前景基础上又大量搜集、综合整理有关资料，阐述了宝玉石矿产资源分类、宝玉石矿产资源勘察开采选矿、宝玉石矿产资源需求现状、宝玉石矿产资源开发与加工、宝玉石矿产原料与优化处理、宝玉石原料优化处理的种类、宝玉石与珠宝矿物鉴定特征，分析了宝玉石矿产资源形势及未来走势。

本分册的第二至七章分别阐述了宝石材料、有机宝石材料、玉石材料、印章石和砚石材料、观赏石材料、宝石加工和材料。内容是根据近20年来宝玉石矿产资源开发研究新成果和编者数十年工作亲身体会，并以词条化与通俗化形式编写出来。本分册介绍了100多种宝玉石矿产原料，每种矿产原料除标明了中、英文名称，介绍了肉眼鉴别特征及主要产地外，还主要阐述了其基本特征（包括组成与结构、物化性质）、宝石的品种、宝石鉴别、质量评价、成因与产地、功能与用途等许多方面内容，其中包括矿物的化学成分、结构与构造等；颜色、硬度、光泽、断口特征以及相对密度、化学稳定性、强度变化和耐酸、碱程度等基本情况与数据；主要功能、工业指标、产品用途和价值等。同时还对同类的或同一性质及用途的矿产原料其形成地质条件、分布情况、资源保证程度及其在经济上的意义，按章、节作了不同程度的分析与综述，以便读者对资源形势有宏观的了解。

本书既可供从事宝玉石矿产工程的科技人员、科技管理人员、经贸人员、科技开发人员与地质矿产勘察开发的地质大队技术人员阅读，又可供职工培训使用，还

可为宝玉石矿用金属矿产、非金属矿产、有色金属矿产、黑色金属矿产等科研单位（研究院、研究所）的科技人员、科技管理人员提供研究参考。此外，它也是所有关注宝玉石领域的社会各界人士的适宜读物。

在本书编写过程中，许多宝玉石材料前辈和同仁给予了热情支持和帮助，并提供了有关资料，对本书内容提出宝贵意见。高巍等参加了本书的编写，张淑谦、沈永淦、崔春玲、王书乐、郭爽、丰云、蒋洁、王素丽、王瑜、王月春、韩文彬、俞俊、周国栋、朱美玲、方芳、高新、周雯、耿鑫、陈羽等同志为本书的资料收集和编写付出了大量精力，在此一并致谢！

由于我们水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正，以便再版时更臻完善。

编者
2012 年 9 月

目录 CONTENTS

第一章 绪论	1
第一节 宝石/宝石学与宝石材料	/ 1
一、宝石的定义	/ 1
二、天然珠宝玉石具备的条件	/ 2
三、玉石的评价原则	/ 4
四、宝石学的基本概念	/ 4
第二节 宝玉石矿产原料与优化处理	/ 10
一、宝石优化处理的一般概念	/ 10
二、宝石优化处理的工艺要求	/ 12
三、宝石优化处理方法发展史	/ 12
第三节 宝玉石原料优化处理的种类与方法	/ 14
一、热处理法	/ 14
二、放射性辐照法	/ 18
三、染色处理	/ 20
四、漂白处理	/ 22
五、注入与表面处理	/ 22
六、裂隙充填处理	/ 23
七、激光钻孔	/ 24
八、拼合处理	/ 25
九、玉器的仿古处理	/ 25
十、表面增生	/ 26
第四节 宝玉石/珠宝矿物鉴定要素与特征	/ 26
一、珠宝鉴定九大要素	/ 26
二、野外矿物鉴定及简易分析	/ 27
三、珠宝鉴定概述	/ 30
四、十六类宝玉石矿物鉴定方法	/ 33
五、中国古玉器鉴定	/ 59
六、世界与国内十大珠宝品牌	/ 61
第二章 宝石材料	64
第一节 宝石	/ 64
一、宝石的定义	/ 64
二、天然宝石的条件与特点	/ 65
三、天然宝石的经济评价依据	/ 65
四、宝石材料的分类方案	/ 66
五、宝石矿物鉴别与一般矿物鉴别的差异	/ 68
六、天然宝石的采矿选矿和加工工艺	/ 70

七、钻石	/ 71	十四、橄榄石	/ 131
八、红宝石和蓝宝石	/ 85	十五、锆石	/ 135
九、电气石 (碧玺)	/ 96	十六、托帕石	/ 140
十、绿柱石	/ 100	十七、水晶	/ 143
十一、猫眼石和亚历山大石 (金绿宝石)	/ 112	十八、欧泊	/ 150
十二、尖晶石	/ 118	十九、长石	/ 153
十三、石榴石	/ 123	二十、生辰石	/ 158

第二节 少见宝石 / 158

一、锂辉石	/ 158	九、绿帘石	/ 167
二、锡石	/ 159	十、黝帘石 (坦桑石)	/ 168
三、白钨矿	/ 159	十一、堇青石	/ 169
四、楣石	/ 160	十二、顽火辉石	/ 170
五、符山石	/ 161	十三、锂辉石	/ 171
六、红柱石	/ 162	十四、透辉石	/ 172
七、硅线石	/ 163	十五、方柱石	/ 176
八、蓝晶石	/ 165	十六、磷灰石	/ 177

第三节 罕见宝石 / 179

一、硫化物类	/ 179	六、碳酸盐类	/ 190
二、氧化物和氢氧化物类	/ 181	七、磷酸盐类	/ 192
三、卤化物类	/ 184	八、硫酸盐类	/ 193
四、硅酸盐类	/ 184	九、其他盐类	/ 194
五、硼酸盐类	/ 188		

第三章 有机宝石材料 196

第一节 珍珠 / 196

一、概述	/ 196	六、珍珠的质量评价	/ 208
二、珍珠的基本性质	/ 197	七、珍珠的形成	/ 211
三、珍珠的分类	/ 199	八、珍珠的养殖	/ 212
四、珍珠的优化处理	/ 202	九、养殖珍珠的种类	/ 214
五、市场珍珠的现状与 鉴别特征	/ 204	十、珍珠的采收与加工	/ 214
		十一、珍珠的出产地	/ 215

第二节 珊瑚 / 216

一、概述	/ 216	四、珊瑚的鉴定	/ 218
二、基本特征	/ 216	五、珊瑚的品质标准评价	/ 219
三、珊瑚的分类	/ 217	六、成因、产状与产地	/ 219

第三节 琥珀	/ 220		
一、概述	/ 220	四、琥珀的鉴别	/ 223
二、琥珀的基本性质	/ 220	五、琥珀的品质标准评价	/ 226
三、琥珀的品种	/ 222	六、琥珀的产地	/ 226
第四节 象牙			/ 227
一、概述	227	四、象牙的品质评价	/ 229
二、基本特征	/ 227	五、产地	/ 230
三、象牙的鉴别	/ 228		
第五节 煤精			/ 230
一、概述	/ 230	四、煤精与仿制品的鉴定	/ 231
二、基本特征	/ 230	五、评价	/ 232
三、煤精与相似煤及相似宝石的鉴别	/ 231	六、产状与产地	/ 232
第六节 龟甲			/ 232
一、概述	/ 232	四、质量评价与分级	/ 234
二、基本特征	/ 233	五、产状与产地	/ 234
三、龟甲与其仿制品的鉴别	/ 233		

第四章 玉石材料 235

第一节 常见玉石	/ 236		
一、翡翠	/ 236	阳玉)	/ 267
二、软玉类玉石	/ 252	五、独山玉的质量评价	/ 269
三、蛇纹岩类玉石	/ 264	六、独山玉的成因及产地	/ 269
四、长石岩类玉石 (独山玉、南			
第二节 绿松石、孔雀石、硅孔雀石类	/ 269		
一、绿松石	/ 269	三、硅孔雀石	/ 274
二、孔雀石	/ 272		
第三节 青金岩、方钠石、蓝纹石类	/ 276		
一、青金岩	276	三、蓝纹石	/ 282
二、方钠石	/ 279		
第四节 二氧化硅质玉石	/ 282		
一、石英质玉石	/ 282	四、硅卡岩类玉石	/ 290
二、碳酸盐类玉石	/ 288	五、蛋白石 (欧泊)	/ 291
三、安山岩类玉石	/ 289	六、天然玻璃	/ 294

第五节 较稀罕的玉石类	/ 295
一、查罗石玉（紫硅碱钙石玉）	/ 295
二、丁香紫玉（锂云母岩）	/ 296
三、萤石	/ 296
四、桃花石	/ 297
五、葡萄石玉	/ 297
六、菱锰矿岩	/ 298
七、赤铁岩	/ 298

第五章 印章石和砚石材料 299

第一节 印章石材料	/ 299
一、概述	299
二、印章石的来历	300
三、中国印章石的分类	/ 301
四、其他印章石	/ 332
第二节 砚石材料	/ 334
一、端砚	/ 334
二、歙砚	335
三、洮砚	/ 336
四、澄泥砚	/ 336
五、红丝砚	/ 336
六、贺兰砚	/ 336
七、松花石砚	/ 337
八、易水砚	/ 337

第六章 观赏石材料 338

第一节 概述	/ 338
一、观赏石概论和特点	/ 338
二、中国观赏石的分类、命名和鉴赏	/ 339
三、观赏石外形成因的种类	/ 339
第二节 观赏石的采选、包装、加工和展示	/ 343
第三节 观赏石材料	/ 344
一、灵璧石	344
二、太湖石	/ 344
三、雨花石	/ 345
四、英德石	345
五、黄河石	/ 346
六、墨江石	/ 346
七、崂山绿石	/ 347
八、祁连玉石	/ 347
九、台湾雅石	/ 347
十、丹麻石	/ 348
十一、模树石	/ 348
十二、千层石	/ 348
十三、钟乳石	/ 348
十四、水胆石	/ 349
十五、雷公墨	/ 349
十六、发晶石	/ 349
十七、菊花石	/ 350
十八、蜡石	/ 351
十九、秦石	/ 353
二十、草花石	/ 353
二十一、红河石	/ 354
二十二、风棱石	/ 354
二十三、岩溶洞穴石	/ 355
二十四、火山喷溢沉积观赏石	/ 355
二十五、矿物晶体	/ 355
二十六、古生物化石	/ 356
二十七、大化石	/ 356

二十八、马安彩陶石	/ 356	收藏石	/ 357
二十九、事件观赏石、纪念			

第七章 宝石加工和材料			358
第一节 工艺特点及技术要求			/ 358
一、工艺特点	/ 358	二、技术要求	/ 359
第二节 常用设备和工艺材料			/ 359
一、常用设备	/ 359	二、常用工艺材料	/ 361
第三节 常见款式			/ 361
一、弧面形	/ 362	三、珠形	/ 363
二、刻面形	/ 362	四、异形	/ 363
第四节 一般过程			/ 363
一、选择原石	363	四、标记、整平和上卡	/ 365
二、款式设计	/ 364	五、研磨	/ 365
三、分割原石	/ 365	六、抛光	/ 366
参考文献			367

第一章

绪论

宝玉石是岩矿资源中的重要组成部分，和其他有用矿物与岩石一样，是组成地壳的各种元素及其化合物在漫长的地质历史进程中由地质作用而形成的。它既可以形成独立的矿藏，亦可以以伴生的形式与其他矿产资源同时共存。近年来，随着改革开放，人们物质文化生活水平日益提高，我国的宝玉石行业又出现一派繁荣的景象，这将更进一步推动我国宝玉石资源的勘察与开发事业的迅猛发展。

广泛的宝玉石泛指一切适合于琢磨和雕刻成精美首饰与装饰工艺品的各种原料，包括各种天然宝石、人造宝石，有机宝石、无机宝石，各种玉石、彩石等。狭义的宝石含义是以宝石或玉石本身的地质成因与价值因素来确定的，是指由地质作用形成的具有优良的工艺美术特性和稀少、耐久、价值高，可以用来加工成各种精美首饰与贵重工艺品的矿物、岩石或古生物遗迹的总称。

宝石，是指自然界中由地质作用所形成的、赋予稀少、极为罕见、瑰丽多彩、坚硬耐久、可供人们制作精美首饰与工艺品等的矿物单晶体或其一部分。它们大多为结晶单质元素（如金刚石——钻石）或化合物（如刚玉——红、蓝宝石等）。

玉石，是指自然界中由地质作用形成的，地质细腻、色泽洁润、坚韧耐磨，以致密块状产出的透明或不透明状的矿物或岩石的总称。玉石琢磨后，显示出抛光面细腻、柔和、洁润、坚实有油脂感之特色，而不同于宝石之光彩夺目、晶莹华丽，如软玉、独山玉、梅花玉等。

宝玉石原料经过加工后，就转变成了具有重要艺术价值、历史价值、科学价值和经济价值的产品，除少量作为国宝归国家永久性收藏外，绝大多数产品则进入市场而成为宝玉石商品，如各种宝石首饰、玉器等。

第一节 宝石/宝石学与宝石材料

一、宝石的定义

宝石的西文名为 gem 和 gemstone。gem 来自于拉丁文 *Gemma*，有宝或宝石的意思。在 Gary (1972) 编的《地质学词汇》一书中，gem 一词主要指经过琢磨加工好的宝石成品；gemstone 则指未经加工的宝石材料，包括矿物、岩石或其他自然材料，只要经琢磨抛光后具备美观、耐久等特征，能满足制作饰品的条件即可，因此，gemstone 一词实际指未经加工过的宝石材料。但到近代，gem 和 gemstone

的含义区别则越来越模糊。

《辞海》中定义,宝石为硬度较大、色泽美丽、受大气和化学药品的作用不起变化、产量稀少而极为贵重的矿物,如金刚石、刚玉等。

宝石在我国也称为珠宝玉石。在距今 1.8 万年的北京周口店山顶洞人的遗址中就发现了用动物的牙齿和骨骼串成的项饰,这恐怕是人类最早的宝石制品。究其内涵,它已初步具备了作为宝石的几个基本条件。随着人类的进步和对宝石认识的不断深入和提高,天然宝石应具备的基本特征已进一步明确为美丽、稀少、耐久等。但随着科学技术的不断发展和创新以及人们对审美和装饰需求的多样化,宝石的定义也在不断变化和扩展。根据我国珠宝玉石首饰行业相关的国家标准,宝石的定义具有更为广泛的含义,称为珠宝玉石。

珠宝玉石泛指一切经过琢磨、雕刻后可以成为首饰或工艺品的材料,是对天然珠宝玉石和人工宝石的统称,简称宝石。天然珠宝玉石包括天然宝石、天然玉石和天然有机宝石;人工宝石包括合成宝石、人造宝石、拼合宝石和再造宝石。

传统观念上,宝石仅指上述定义中的天然珠宝玉石,即指自然界产出的,具有色彩瑰丽、晶莹剔透、坚硬耐久的特性,并且稀少及可琢磨、雕刻成首饰和工艺品的矿物、岩石、有机材料。天然珠宝玉石是目前珠宝玉石行业的主流产品,而人工宝石主要用于时尚首饰、工艺品、装饰品以及其他如钟表、服装、皮具和灯具等。当然这种应用范围也不是严格和一成不变的,例如天然珠宝玉石也越来越多地用于钟表、皮具、服装等高档消费品中。

从目前的宝石学看,宝石的定义有广义和狭义之分。广义的宝石和玉石不分,泛指的是色彩瑰丽、晶莹剔透、坚硬耐久、稀少,并可琢磨、雕刻成首饰和工艺品的矿物或岩石,包括天然的和人工合成的,也包括部分有机材料。狭义的有宝石和玉石之分,宝石指的是色彩瑰丽、晶莹剔透、坚硬耐久、稀少,并可琢磨成宝石首饰的单矿物晶体,包括天然的和人工合成的,如钻石、蓝宝石等;而玉石是指色彩瑰丽、坚硬耐久、稀少,并可琢磨、雕刻成首饰和工艺品的矿物集合体或岩石,同样既包括天然的,又包括人工合成的,如翡翠、软玉、独山玉、岫玉等。

在商贸或市场销售时,宝石也称珠宝,顾名思义是指珍珠和宝石,包括珍珠、宝石和玉石等。

二、天然珠宝玉石具备的条件

自然界中发现的矿物虽已近 4000 种,但可作为宝石原料的仅 230 余种,而国际珠宝市场上的主要中高档宝石只不过 20 多种。可见,矿物岩石必须具备一些特定的条件才能成为宝石,宝石是众多的矿物岩石的精华。

1. 外观精美

外观精美是体现宝石价值的首要条件。宝石的美由颜色、透明度、光泽、纯净度等众多因素构成。这些因素相互弥补又相互衬托,当上述因素都恰到好处时,宝石才能光彩夺目、美丽绝伦。

(1) 颜色 宝石的颜色有彩色和无色之分。彩色宝石要求其颜色艳丽、纯正、

均匀。例如，一块高档翡翠的颜色为纯正的、浓艳的绿色，给人以青翠欲滴的感觉，才能达到视觉上的审美要求，灰色、褐色色调会降低颜色的美丽程度。而对于无色宝石（钻石除外），颜色便不是评价的主要因素了。

(2) 透明度和纯净度 宝石一般应具有良好的透明度和纯净度。彩色宝石虽然不能达到清澈透明，然而较高的透明度将会提高其总体质量。而无色宝石的透明度和纯净度是构成宝石美的重要因素，如无色水晶，它的高透明度使光能够充分透过，给人以晶莹剔透的感觉，成为人们喜爱的宝石；高的透明度对翡翠来讲，意味着好的“水头”，这是高档翡翠的一个重要条件。但对于某些宝石来讲，并非透明度和纯净度越高越好，如对某些具有特殊光学效应的宝石，则要求相关包体较为丰富，纯净度和透明度不能太高，这样其特殊光学效应才能更明显。

(3) 光泽 光泽是宝石表面反光的一种视觉效果（效应），它为宝石增添了一份灵气。无色的钻石能成为宝石之王，很重要的一个因素是因为它具有极强的光泽，在阳光下光芒四射，给人以光彩夺目、灿烂辉煌的感觉。

(4) 特殊的光学效应 有些宝石不以颜色称雄，但具有特殊的光学效应，如星光效应、猫眼效应、变色效应。这些特殊的光学效应给宝石平添了几分神秘，具有特殊的美感，因而使其身价倍增。我国山东褐色蓝宝石，最初被作为废石丢弃掉，后因发现其弧面形宝石的表面具有六条明显的星线，而被视为宝石。

2. 耐久性

宝石不仅应绚丽多姿，而且需要经久不变，即具有一定的硬度、韧性和化学稳定性等。宝石的耐久性是由其稳定的物理化学性质所决定的，但这一条件对某些宝石可适当放宽，如有机宝石、大理岩等。

3. 稀有性

宝石因产出稀少而名贵。这种稀有性，包括品种上的稀有和质量上的稀有。因品种稀有而影响价格的例子比比皆是，例如紫晶，它半透明至透明，紫色或紫红色给人以高雅之感，最初仅见于欧洲大陆，被人们视为珍宝，价值很高，但当在其他国家大量发现以后，价格大跌。另一个例子为拉长石，拉长石曾以其稀有的变色效应备受人们珍爱，但自加拿大、前苏联发现大型拉长石矿山后，它就变成普通宝石了。因质量方面的稀有而身价倍增的例子有高档宝石祖母绿，它的矿物品种绿柱石在自然界的分布和产出并不少，但是由于绿柱石解理发育、瑕疵严重，能加工成完全无瑕者非常稀少。如乌拉尔地区的祖母绿，原石可重几千克，加工后的成品可能仅有 1ct (1g=5ct) 左右。因此，大而完美的祖母绿成品便成为稀世之宝。

应该指出的是，作为宝石或宝石的一个品种，并不一定要求它在外观精美、耐久和稀有这三个方面同时都是最佳或最为突出的，往往一两个方面比较突出就可以视为宝石，只不过在价值上会有所差异。如琥珀，虽然其硬度不是很高，摩氏硬度只有 2~3，其耐久和抗磨损强度不大，但它们仍以其深厚的文化背景，特殊的蜜黄、棕红等颜色，柔和的光泽和特殊包体吸引着人们，成为一种珍贵的宝石品种。又例如某些具星光效应的红、蓝宝石，即使它们的颜色不是很好，但如果其星光效应明显完美，也会价值不菲。另外，宝石的价值除与本身的性质有关外，也会随时

间、地域、文化、审美观念和资源储量及当时经济环境等因素的变化而变化。

三、玉石的评价原则

玉石及其制品是用来美化和装饰人们的精神文化生活的，因此玉石必须具备美观、耐久、稀少等价值特征。

(1) 质地 这是评价玉石质量最主要的标准，包括结晶、解理、裂纹、杂质等内容。要求玉石的质地要细腻、致密、柔和、滋润。质地细腻，是指矿物颗粒小于 0.05mm，如独山玉甚至小于 0.01mm，如果肉眼能看见到其中的矿物，质地就很粗糙了，那就只能是低档玉石。

(2) 颜色 颜色是评价玉石质量的重要标准。要求颜色或色调要正，色纯者上光后柔和明亮，特别要注意有无“巧色”。色彩要新颖华美，上光后鲜艳而不暗淡。比如翡翠，狭义的是指绿色，最好的是翠绿，或者既有红又有绿且带紫色，市场称“福禄寿”者价格很高，如果是白色无绿，价值就低得多了。又如软玉，最高档者为羊脂白玉，价值极高。

(3) 块度 一般按千克计算，特殊珍贵品种，如翡翠中的“宝石绿”，其质量如同优质宝石，也可按克或克拉计算。由于玉石主要用作工艺品，所以块度愈大愈好，好玉一般要 0.5kg 以上，低档玉要求 2kg 以上，极其珍贵者块度只要达到能做一粒戒面即可。

(4) 透明度 一般说来，玉石透明度的要求低，许多玉石是半透明或不透明。如独山玉为半透明到微透明，甚至有不透明者。但相对来说，玉石透明度愈高，价值就愈高。

看一块玉料是否能用，除了上述原则外，还要考虑光泽是否明亮，有无瓷性，硬度是否大于 4，有无特殊的构造和色带、花纹等。质地细腻是最主要的评价原则。我国古人辨玉“首德而次符”，德是指质地，符是指颜色。

上述玉石评价原则针对的都是天然品。由于高质量的天然玉石数量少，价格昂贵，促使人们用现代的技术和工艺生产人造品。如天然水晶稀少、价高，人工合成品的物化性质与天然品相同，且质量优于天然品，但由于成批生产，价格仅是天然品的 1% 或更低，这就使认识天然玉石和人造玉石成为一件非常重要的工作。

四、宝石学的基本概念

宝石学英文名称 Gemmology，源自拉丁文 *Gemma*（宝石）和希腊文 *logos*（阐述）的两个名词的组合。

宝石学是与现代科学文明相关联，又生根于矿物学、结晶学、地质学和工艺美学的一门实用性科学。具体地讲，宝石学是一门系统研究宝石材料的探寻、开发、鉴定、评价、加工、优化和人工合成的科学。宝石人工改善和合成宝石工艺、人工珍珠养殖术，特别是固体物理学和微束矿物学的研究，拓展了宝石学研究领域的广度和深度，进一步揭开了现代宝石学研究的新篇章。

现代宝石学研究范畴还应包括宝石矿物学和宝石地质学。宝石矿物学是利用现

代矿物结晶理论知识和测试手段研究宝石的成分、矿物种属和结晶习性，以及物理化学特性等；宝石地质学则偏重于用地质学的方法和成矿理论研究宝石的储存条件、产出特征、工业评价和时空分布规律等。

世界经济繁荣和科学技术的日益进步，促使现代宝石学不断发展。首先是宝石合成工艺技术的新突破，如 20 世纪 70 年代美国通用电气公司仅能合成 1ct 宝石级钻石，而 80 年代末 De. Beers 钻石研究所成功地合成一粒 14ct 黄色世纪钻石。如今世界上先进的测试技术也已在宝石学领域得到广泛使用，如近年来法国人应用激光拉曼探针测出隐藏于宝石内部的微区包裹体，可借此鉴别出是天然宝石抑或是合成品。

由于宝石学是根植于矿物学、结晶学、地质学和工艺美术学的一门实用性科学，所以宝石学的理论基础和方法也源于它们，也就是运用它们的理论和方法以及现代科学仪器的手段来研究宝石的各种特征和性质。

五、宝石学的发展历史与现状

人类早在 5000 年前或更早时期就认识和喜爱宝石，而宝石装饰品的出现更先于人类的文字历史，但是人类本质地了解和系统地研究宝石还是在 19 世纪中期。1837 年，法国化学家马克·高丁应用化学的方法和原理分析研究宝石，进行宝石合成试验等，从而奠定了宝石学的基础。矿物学和结晶学的应用开始了宝石学发展的新纪元。宝石学作为专门的一门科学来研究最早源于英国，1908 年英国率先在世界上创建了第一个宝石研究机构——英国宝石学会，对宝石的理论资料进行收集整理，并在 1913 年组织了世界上第一次宝石学考试。到 1931 年，该学会已成为一个独立的专门从事宝石研究的机构，简称 FGA。

继英国人宝石学研究起步之后，美国人也开始进行研究。在 1909~1913 年间，美国科罗拉多州的矿业学校就把宝石学作为一门学科来讲授。1916 年，美国密歇根大学为学生提供了“宝石与宝石材料”的教材。1920 年，美国哥伦比亚大学向学生们推荐了宝石学教材，供晚间学习之用。之后其他大学陆续把宝石学作为一个学科进行开设。随着宝石研究院校的不断增多，1930~1931 年间，罗伯特·希伯利先生创办成立了世界上第一所专门研究宝石的高等学校——美国宝石学院（Gemological Institute of America）。

1955 年，美国通用电气公司成功地合成了世界上第一颗人造钻石；1985 年该公司又第一次成功地合成了翡翠。1934 年德国成立了宝石协会。1965 年日本和澳大利亚分别成立了宝石协会以及专门从事宝石研究的珠宝学院或学校。1978 年华裔泰国人何荣光先生在泰国成立了“泰国亚洲宝石学院”。1979 年泰国人掌握了红宝石、蓝宝石的热处理技术以及商业评价的方法。

为了促进宝石的研究，世界各国纷纷成立专门研究机构。如英国宝石协会 FGA（Fellow of the Gemmological Association of Great Britain）、美国宝石学院 GIA（Gemological Institute of America）、美国宝石学协会 AGS（American Gem Society）、国际彩色宝石协会 ICA（International Colored Gemstone Association）、

国际钻石制造商协会 IDC (International Diamond Manufacturers Association)、国际珠宝首饰联合会 CIBJO (Confédération Internationale de la Bijouterie, Joaillerie et Orfèvrerie)、高级宝石学学会 MGS (Master Gemmological Society)、国际鉴定家协会 IAC (International Association of Connoisseur) 等。中国于 1992 年成立了中国宝玉石协会 GAC (Gemmological Association of China)。

另外,关于宝石研究方面的杂志已有上百种,其中比较有影响力的有美国出版的《宝石学》、《宝石仪器文摘》、《美国矿物学家》和《岩石与宝石》,英国的《宝石月刊》,中国的《矿物学报》、《岩石矿物学杂志》、《宝石与宝石学杂志》、《亚洲珠宝》等,这些都极大地促进了对宝石的研究和宝石学的发展。

我国对宝石的开发利用已有 5000 年以上的历史。但我国珠宝研究教育起步很晚。20 世纪 70 年代,世界掀起“宝石热”之时,恰逢我国经济体制进入改革时期,市场经济的逐渐繁荣带动了珠宝事业的日趋兴旺。面对国内珠宝教育一片空白的现状及珠宝业呼唤专业人才的历史机遇,如何为我国尽快地培养珠宝专业人才已摆在教育工作者的面前。1988 年以来,桂林冶金地质学院、中国地质大学、北京大学、天津商业大学、上海同济大学、中央民族大学等一些与地质学相关的院校开始招收宝石学方向的本、专科学生和硕士、博士研究生,许多大学都开设了宝石学、首饰设计、首饰加工等方向的辅修专业,或开设全校性的宝石学公选课,有些单位还举办了各种短期培训班与函授班,培养宝石专门人才,从此我国开始了珠宝学历教育和珠宝普及教育。

20 世纪 80 年代以来,我国也开发了可与世界著名宝石矿山地质条件相类比的金刚石、红宝石、蓝宝石、石榴石、海蓝宝石、橄榄石等矿山基地,并且进一步加强了原有宝石矿山的普查工作。合成红宝石、合成蓝宝石、合成立方氧化锆、人造钇铝榴石等人造宝石已大量投放市场,合成祖母绿、合成钻石也已获得成功,并开始投放市场,宝石鉴定、宝石优化处理和宝石加工技术都有很大提高。

在 20 世纪的后几十年中,宝石学处在发展过程中的一个重大转折时期。世界范围的经济增长对优质宝石产生了前所未有的需求,宝石产区矿源的日渐枯竭和种种政治纠葛,又造成了宝石原料供应上的制约,原料的短缺大大提高了宝石的价格,寻找新的宝石资源已迫在眉睫。同时,宝石实验硕果累累,人工技术不仅制造出了各种非常理想的合成宝石,甚至创造出了自然界中不存在的各种新材料,如钇铝榴石、立方氧化锆等一些天然宝石的理想仿制品。对于天然宝石的改色、稳定化处理等宝石优化技术已成为宝石学界研究的热门课题。

当前,国际宝石学研究的重点是:天然宝石矿床的勘探和开采、人造宝石的合成工艺、天然宝石的改色和处理、天然宝石和人造宝石的鉴别、不同品种宝石饰品款式的设计和琢磨、宝石镶嵌款式的设计和工艺研究、宝石的质量评价等。

六、宝玉石材料的性质

1. 宝石材料

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