

論文摘要汇编

全国第三次宝玉石学术交流会

河南省地质学会

南阳宝玉石协会

南阳地区东宝实业有限公司

一九九三年十月

中国·南阳

编者话

1/c876.2

中国“南阳宝玉石协会”从1983年10月成立到今天整十年了，她象拓荒人的星星之火燃遍了祖国的大江南北，长城内外，在此之际，经中国宝玉石协会、南阳地区行署批准，定于1993年10月份——在南阳召开十周年庆祝会、学术交流暨珠宝玉器首饰精品展销会，与此同时，河南省地质学会宝玉石专业委员会，一并召开五周年庆祝会。

在全国宝玉石专家、学者及宝玉石界同仁的热忱支持下，截至七月底已征集学术交流论文摘要66篇，已报题目10篇，为了资料的系统、全面、完整新颖性，我们又选编了近年来《中国宝玉石》、《中国宝石》、《珠宝》、《宝玉石信息》及《93年山东潍坊蓝宝石会议》中的部分资料，全集共约十六万字。

根据“文责自负”的处理原则，只对部分论文进行了一些删节，尽量保持原文的特色，为节约篇幅、参考文献从略，如有不妥之处，敬请指正。

本文集的编辑工作由河南省地矿厅地调四队李靖英（女）、李保珍（女）、秦爽、（女）季兴旺完成，出版工作由南阳地区东宝实业有限公司完成。

衷心感谢论文作者和所属单位领导对会议的大力支持。

感谢河南地矿厅、南阳地区党、政领导的关怀和支持。

感谢南阳地区东宝实业有限公司的大力支持，同时也感谢南阳的有关单位领导，河南省地质调查四队等同志们的热心和帮助。

我们期望这次会议为了弘扬祖国宝玉石事业做出突出贡献，并取得圆满成功。

李靖英
编者

一九九三年十月

目 录

中国宝玉石产地.....	黄宝镇	(1)
我国近年发现的宝石资源.....	张庆麟	(3)
中国蓝宝石矿床基本特征及其开发利用初议.....	何发荣 彭觐	(6)
中国蓝宝石的特征.....	石桂花 李劲松	(8)
红、蓝宝石矿床的成因类型及其产地.....	崔文元 刘树忠	(9)
金刚石的分类.....	黄宣镇	(13)
钻石分级的某些实际应用.....	袁心强	(14)
关于宝石分类综述.....	苏玉凤 宗魁昌	(18)
玄武岩型蓝宝石的颜色及找矿方向.....	罗溢清	(19)
天然蓝宝石的鉴别.....	王满达	(20)
辽宁省东部地区蓝宝石资源概况.....	司连盛	(22)
孔达岩系斑花大理岩——宝石重要源岩.....	宗魁昌	(24)
云南发现红宝石矿.....	张位及	(25)
滇缅双变质带间过渡带彩石玉料成矿机理.....	杨周奇	(27)
翡翠的若干认识 (摘要)	冯子棠 王正欣 严日升	(28)
酷似翡翠的Ca—Al榴石玉.....	黄振宇	(29)
广西宝玉石资源概况.....	何政才	(30)
新疆西南部宝石资源的研究与开发.....	帕拉提·阿布都卡迪尔	(36)
新疆阿尔太山含绿柱石宝石伟晶岩脉的特征.....	陈建华	(39)
《四川西部变质岩地区宝玉石产出》.....	前景摘要	
.....	李本仕 蒲跃华	(42)
《常见宝玉石与矿岩名称》.....	冯子棠 严日升 王正欣	(43)
独玉成因及成岩成玉模式.....	邓燕华 缪秉魁	(43)
河南梅花玉.....	孟寇松	(51)
中国虎睛石.....	刘树忠 杨富绪	(53)
粘土矿物贵彩石.....	才文博	(56)
南澳大利亚欧泊宝石矿床地质、开采及价值评估		
.....	徐海江 徐国志 孙景雅	(61)
生物质宝石的定义及其分类 (摘要)	张志兰 袁海华	(65)
象牙宝石学特征的研究.....	周佩玲	(66)
千奇百怪水晶包裹物.....	叶寅生	(69)

吉林省水晶矿床的主要特征及成因研究※	高嘉瑞 范国传	(70)
白云碧玉	孙未君	(72)
兰田所产兰田玉的矿物学特征	张光荣	(74)
中华黄陵玉	王尉和	(75)
青海翠玉的基本特征	戴学兴 李永春 王宝通 李宝安	(76)
湖南省某些宝、玉、彩石资源概况及其开发利用(摘要)	刘奇武	(77)
湖北钟祥×××宝玉石矿床地区概述	张智卿	(78)
铜绿山矿的孔雀石	杨玉松 伏珍梅	(79)
西藏钙铬榴石的宝石特征摘要	庄明飞 罗济民	(80)
山东蓝宝石的开采与利用	李通一	(80)
安徽月长石初步研究	任思明	(82)
广东阳春石碁孔雀石矿床的地质特征及其工艺价值		
	颜世勋 林基远 叶光明	(83)
峨眉奇石	刘云霞 杨本锦	(87)
秦岭——大别褶皱带宝玉石成矿地质条件初探	庞传安	(89)
宝石辐照改善及其放射活性	高秀清 陈丙贤 董鹤琴	(90)
山东蓝宝石颜色成因及改色方法初探——兼谈高温高压水热法改色实验		
	沈才卿	(94)
浅色或无色天然蓝宝石辐照改色研究	向长金	(98)
新疆碧玺宝石着色工艺处理研究		
	何金明 张兴发 陶然 瓦吉地 杨祖慎 郭福文 王振文	(101)
拉曼光谱在宝石学上的应用	彭明生 李吉林 李勋贵 彭建平	(103)
蓝宝石颜色改善的一般方法	吴瑞华	(105)
山东蓝宝石改色	杨永基	(106)
我国市场上出现的碳酸盐质绿松石仿制品及其鉴别	周旅夏 林承毅	(107)
珍珠的辐射改色	张达明	(108)
中国古砚石史略	赵松龄	(108)
中国古代宝玉石业发展史略	胡 青	(111)
中国宝玉石业调研简报		(114)
让中国宝石生辉	刘宝馥	(118)
论宝玉石的二重属性和商业价值		(122)
进行消费导向是珠宝首饰业发展战略措施		
——兼谈如何选购珠宝首饰	毛鹏飞	(123)
如何选择珠宝首饰		(125)
东海水晶与水晶饰品的兴起	张经莱	(134)
一支永不凋谢的古老艺术之花	华文海 方 泽	(138)

玉器石雕 方兴未艾.....	王中贤 鲁 嵩	(143)
我国宝石行与国际市场接轨问题维议.....	刘文龙	(144)
潍坊市蓝石资源的开发与管理.....		(145)
黄石地区宝石行业发展前景.....	胡承诚 佟玲山	(148)
中国玉器的人文意识.....	常素霞	(149)
珍珠明目液对角膜翳消退的影响.....	卢慧卿	(149)
浅谈稀世珍宝“一棒雪”	陈君武	(150)

中国宝玉石产地

黄 宣 镇

(中国建材四川总队、成都、610017)

我国地域辽阔，地质复杂，已发现的宝玉石矿产品种甚多，产地不计其数，这里就笔者所知的中国宝玉石产地作一概述。

金刚石

作为钻石原料这种稀有贵重矿产，产地分布似有规律可寻。辽宁复兴瓦房店金刚石矿和山东蒙阴县王村、西峪两地的金刚石矿，是我国重要的金刚石产地，这些金刚石矿床同受郯城—庐江深大断裂的控制，属同一成因类型。原生金刚石矿在新疆托里县、山西五台山、山东益都县、安徽淮北等地也有产出，但数量很少。砂矿金刚石当以湖南沅江流域的常德、桃源、黔阳、麻阳等地为最重要，并伴生其它宝石矿物，如石英、锆英石、长石、电气石、石榴子石、玛瑙、自然金、锡石等，开发历史悠久。西藏安多县、新疆墨玉县、山东郯城县的河谷中也先后发现有砂矿金刚石。

红宝石、蓝宝石

其原矿即是红刚玉蓝刚玉。红宝石在西藏曲水县、安徽霍山县、内蒙古科尔沁右翼前旗有产出。海南文昌县、新疆阿克陶县、拜城县、阿勒泰地区、黑龙江牡丹江一带，青海境内的阿尔泰山东侧，都有红宝石、蓝宝石产出。蓝宝石产地以福建明溪县、海南文昌县、江苏六合县为重要，河北板城县，辽宁宽甸县、吉林双阳县、山东昌乐县安徽嘉山县、江西南部等地也有产出，其中赣南还发现有猫眼蓝宝石。

绿柱石

绿柱石产于新疆昭苏县、青海乌兰县、湖南岳阳县。海蓝宝石产于新疆阿勒泰市阿尤布拉克、青河县、富蕴县，内蒙古乌拉山、化德县，云南元阳县、贡山县、龙陵县、湖南平江县，四川丹巴县、金绿宝石产于湖南宜章县，内蒙古乌拉特中旗、新疆阿勒泰市，后者还产水胆宝石。

石榴子石

翠榴石产于新疆托里县、布尔津县、布尔津还产肉桂石。子牙乌产于新疆阿勒泰市西齐背岭、甘肃玉门市和安西县，青海乌兰县、内蒙古乌拉特中旗、四川汶川县和丹巴县、河北邢台市西部、贵州马坪县、广东五华县。吉林通化产铁铝榴石，江苏东海县产镁铝榴石

电气石

新疆阿勒泰市佳木开出产绿碧玺、蓝碧玺、黄碧玺、黑碧玺、内蒙古乌拉特中旗产绿碧玺。

水晶

一般的水晶、产地分布广、包括的成因类型也多，尤其是伟晶岩型的金属非金属矿床中普遍都有产出。紫晶产于新疆托里县、青海唐古拉山、内蒙古乌拉特中旗和固阳县，河南南阳安皋，山西灵丘县和孟县、静乐县，山东沂水县也有产出。烟晶产于新疆奇台县，内蒙古察哈尔右翼中旗、乌拉特旗、乌拉特后中旗、林西县、西乌珠穆沁旗、茶晶、内蒙古乌拉特中旗，东乌珠穆沁旗有产出。墨晶产于内蒙古兴和县、西乌珠穆沁旗、察哈尔右翼中旗。

玉髓在辽宁陵源县，河北阳原县均有产出。

绿玉髓：产于内蒙古朱日、白音诺尔。

黄玉：产于新疆叶城县，湖南某地、广西东部也有产出。

橄榄石：产于河北万全县。

紫磷灰石：产于新疆阿勒泰市可可托海。

独居石：产于海南琼海县。

孔雀石：产湖北大冶县、广东阳春县。

玛瑙：是我国一种产出较广的宝玉石。内蒙古海拉尔市、莫力达瓦旗、乌拉特中旗，黑龙江逊克县、伊春市，新疆伊吾县，辽宁阜新市、凌源县，江西余江县、金安县，河南南阳市、广西都安县、都有产出。内蒙古北部新发现的玛瑙湖、面积六平方公里，西藏也发现一个大玛瑙湖、玛瑙俯拾即是。

角闪石、和田玉：产于新疆塔什库尔干县、于田县、且末县。碧玉产于新疆玛纳斯县（叫玛纳斯碧玉）、乌苏县、沙湾县。龙溪玉产于四川汶川县。祁连玉产于青海祁连县。特克斯翠玉产于新疆昭苏县。

蛇纹石玉：以辽宁岫岩县所产岫岩玉（岫玉）最为典型。南方玉产于广东信宜县，鸳鸯玉产于甘肃武山县。墨绿玉产于青海都兰县；祁连岫玉产祁连县、乐都玉产乐都县，蛇绿玉产新疆托里县、哈密翠玉产哈密县，昆仑玉产于田县。安绿石产吉林集安县，凤阳玉产安徽凤阳县，蓝田玉产陕西蓝田县，山东蓬莱县、四川石棉县都有蛇纹石玉产出，西藏日喀则、拉孜、昂仁等县亦曾采集过蛇纹石玉。

斜长石玉：

以河南南阳的独山玉最负盛名，新疆托里县产出的斜长玉命名为托里独山玉。

仁布玉产于西藏仁布县。密玉产于河南密县（一种石英岩或石英砂岩）。玳瑁玉产山东鄄城县。蓝纹石玉（一种方钠石化磷霞岩）产于四川旺苍县。蜜腊黄玉（白云石玉）产于新疆哈密市。夏珠玉产于四川得荣县。丁香紫玉产于新疆哈密市、陕西商南县。芙蓉石产于新疆阿勒泰市和奇台县，江西贵溪县，内蒙古乌拉特前旗。虎睛石产于河南淅川县、陕西商南县。天河石产于新疆哈密市、阿勒泰市、托里县。绿松石产于湖

北郑阳县、竹山县、陕西白河县、河南淅川县、青海乌蓝县。萤石产于青海大通县，甘肃金塔县，玉门市、民乐县、金昌市、永昌县、高台县、河南桐柏县、浙江义乌市，江西德安县，贵州安顺市。冰洲石产地分布较广，如贵州罗甸县、织金县、安顺市、水城县，望莫县、四川珙县，吉林和龙县，湖南临武县，广西乐业县等地都有产出。

（选自《宝玉石信息报》）

我国近年发现的宝石资源

张 庆 麟

（上海地质学会宝玉石专业委员会）

宝石资源是发展珠宝首饰业的物质基础。由于历史的原因，我国过去所发现的宝石资源十分有限。近年来，由于各方的重视，经过一个阶段的努力，这一状况已有了改观，全国各地不时传来发现新的宝石资源的捷报，今择其要者简介如下：

一、金刚石

金刚石是当今世界上最重要的宝石资源。据有关资料报导：它在每一年度世界珠宝贸易总额中，占有约 $3/4$ 的贸易额。1988年世界金刚石原石的产值为47.1亿美元，经加工后产值迅速升值达585.0亿美元，为原产值的12.42倍。因此，寻找金刚石资源自然成为人们首选的目标。

我国已发现的金刚石资源虽然并不丰富，仅占世界已发现总量的1.5%左右。但近年来却发现了不少重要的新线索。目前除山东、辽宁、湖南三大重要产区外，还在江苏、安徽、江西、贵州、广西、湖北、河南、河北、山西、内蒙、吉林、新疆、西藏等地相继发现有单颗的金刚石。其中江苏，不仅发发被列入我国已发现的十大金刚石之一的“江苏1号”钻石（重52.714克拉）外，又相继找到了另外三颗。从而证明该地是一个很有价值的潜在金刚石产区。在贵州则发现可与澳大利亚拥有“金刚石盒子”之称的著名产区相比拟的地质条件，而且确也找到了一些类似的原生矿体。

据此，人们乐观地预计，我国金刚石资源的蕴藏量可望会有一个新的飞跃

二、红、蓝宝石

大家知道，改革开放以来，我国已相继在海南、山东、江苏、福建等地发现了蓝宝石矿床。其中山东昌乐蓝宝石已驰名中外。近年来，又相继在吉林、辽宁、黑龙江、安徽等地找到了新矿点。

值得一提的是，在昌乐蓝宝石矿区，不久前，在开采蓝宝石中，发现有一半为红宝石一半为蓝宝石的“鸳鸯宝石”。这种宝石不仅十分罕见，本身具有很高的收藏、观赏价值，而且它还提示，在昌乐地区应该有可能找到红宝石。与昌乐相似，在海南和黑龙江蓝宝石矿区、近来也相继发现了少量的红宝石。

上述红、蓝宝石资源就其矿床类型来说，都是一种与玄武岩有关的矿床。不久前，在青海发现红、蓝宝石则属于另一种完全不同的类型。该地红、蓝宝石产于超基性含刚玉斜长岩岩体中。岩体含刚玉量约3—15%，其中宝石级红、蓝宝石约占0.3%左右。此外，安徽发现属于变质岩型的红宝石资源。新疆帕米尔地区和江西也有类似的资源线索。云南新近发现有红宝石。

总之，从目前情况看，我国已发现有一定规模的红、蓝宝石资源，惜质量大多欠佳。不过，已知世界宝石市场上的红、蓝宝石有75—90%是经过人工优化处理的。因此积极探索我国红、蓝宝石的优化处理方法，将是我国红、蓝宝石资源能否得到充分利用的关键。

三、翠榴石

翠榴石由于具有高折射率(1.89)和高色散(0.057，大于钻石0.044)，故其“出火”胜过钻石一等。更由于当今世界上宝石级翠榴石，仅见于苏联乌拉尔，且已基本采竭。这就使它成为一种十分珍贵的宝石。

近年来我国先后找到了二个翠榴石矿点。一个位于新疆准葛尔地区。翠榴石产于花岗岩体外侧蛇纹石化超基性岩体内的石棉脉中。翠榴石粒径大多为2—3毫米，个别可达8毫米；或为石棉所包裹、或呈星点状附着石棉脉壁。颗粒小者呈祖母绿色，大者则多呈黄绿色与草绿色。另一产地四川西部，翠榴石呈星点状，产于透闪石岩或透辉石中，含量5%左右，可惜粒度更小，一般仅1—2毫米。

四、月光石

月光石是一种美丽而具有变色效应的宝石矿物。许多人相信，我国古代流传上千年，成为历代帝王必争之物的“和氏璧”就是用月光石制成的。但遗憾的是，在当年和氏璧故里一湖北南漳县金镶坪乡却没有找到月光石资源。

那末，我国究竟有没有月光石呢？经过一段努力，终于从内蒙和湖北神农架传来找到了月光石的喜讯。

内蒙的月光石产于古老的花岗伟晶岩脉中，共有两种矿物类型。一是微斜条纹长石质月光石，另一种是更纳长石质月光石。前者呈半透明状，无色、白色或浅蓝色、浅蓝绿色，一般长1—5厘米，厚0.3—2厘米；后者也呈半透明状白色或浅黄色，一般长1

一10厘米，厚0.5—3厘米。它们具有柔润、莹莹如秋月清辉的优美光泽，和类似和氏璧那样正视之色白、侧视之色碧的变色效应，缺点是有的解理相对发育。

五、橄榄石

橄榄石虽然只是一种中档的普通宝石，但它美丽的橄榄绿色仍然得到许多人的喜爱、被称为八月生辰石。河北张家口是我国宝石级橄榄石的产地，惜因历年开采，资源量已大大减少。可喜的是，近年又在江西、吉林、西藏等地找到了新的宝石级橄榄石。

吉林的宝石级橄榄石产于距今约数百万年前的喷发形成的玄武岩中，并呈大小不一的包体分布。包体直径在1—20厘米间，多为5—15厘米。包体中橄榄石含量约占80%左右，粒径最大可达5厘米，但多为5—8毫米。除橄榄石外，还伴有少量也可作宝石的顽火辉石，呈灰褐和浅黄褐色。

西藏的宝石级橄榄石呈脉状产于纯橄榄岩中，可见有结晶良好径长数厘米的大晶体。但因交通不便，尚未开发利用。

六、锆石

天然锆石也是一种重要的中档宝石。这是由于它具有较高的色散(0.039)，可有类似钻石那样“出火”现象。

近年曾在海南、福建、山东等地的蓝宝石矿中发现有伴生的锆石。它们大多呈红褐色、深褐色或褐棕色，不透明或半透明。其中透明度较高的红褐色晶体可直接用作宝石外，余下因透明度不佳，颜色深浊而不能使用。但已研究优好处理技术，一些质量不佳的海南锆石，经过适当处理后，有的成为透明的金黄色或无色，有的改成绚丽的天蓝色或浅蓝色。从而为该地锆石的利用，打开了广阔的前景。

七、全绿宝石

全绿宝石是一种名贵的宝石。大家知道具有猫眼效应的金绿宝石是所有具猫眼效应宝石中最佳的品种。一般称“猫眼宝石”即指金绿宝石猫眼。

近年在四川西部、新疆、秦岭、湖南已发现有金绿宝石。

四川西部的金绿宝石已知有两种产状。一是产于伟晶岩脉中粒结构带中，嵌布于长石矿物与石英之间；另一种产于伟晶岩脉与围岩接触的边缘地段。宝石呈不则粒状或细脉状。粒径20—50mm。但目前尚未发现其构成猫眼的宝石和变石。

除上述宝石外，近年在云南西部、四川西部，广东等地发现有海蓝宝石、碧玺的报导，在青海、山西有紫晶宝石的发现等。

(选自《宝玉石信息报》)

中国蓝宝石矿床基本特征及其开发利用初议

何发荣 彭觥

(地矿部、北京西四、100812)

中国的蓝宝石到目前为止,已经作过一定勘查工作的矿区有山东昌乐北岩蓝宝石矿区;海南文昌蓬莱矿区;福建明溪五里桥蓝宝石矿区;江苏六合练山蓝宝石矿区等。其他如黑龙江、吉林、辽宁、浙江、安徽等省也有蓝宝石发现,有待进一步证实其价值。

为了探讨中国蓝宝石的前景,促进我国宝玉业的发展,我们综合有关资料,归纳出已知蓝宝石矿床的基本特征并对其开发利用提出一些初步意见,供大家研讨时参考。

一、矿床基本特征

上述四个矿区,均为蓝宝石的外生矿床,仅山东昌乐方山发现内生矿床。据此,也可以说:“目前中国蓝宝石矿床是以外生砂矿床为主”。其共同特征如下:

第一,砂矿床的形成方面,是在含碱性玄武岩区,有沿水系分布的冲积面砂矿,也有沿地形分布的残积坡积砂矿。其产状为缓倾斜的带型或面型。长宽规模均较大,厚度均较小。如海南文昌蓬莱矿区中部的牛姆岭——新岭园残坡积砂矿段,其工业矿体分布面积就有2平方公里,平面形态与山形展布轮廓基本一致,Ⅰ₂矿体长3320米,宽470米,厚度1.3米,矿体倾角0—7度,多为2—5度。再如福建明溪五里桥矿段的阶地冲积砂矿,与河床、阶地展布一致,呈长条状。Ⅰ矿体长820米,宽90米,厚2.83米。山东昌乐北岩矿段Ⅰ号冲洪积砂矿体,长772米,宽20.95米,厚0.65—2.2米,埋深0.85米,呈长条形的似层状分布。

第二,砂矿床的层位方面,是在第四系的一定层位,含矿层埋藏浅,一般覆盖厚度为0.5—3米,其下含矿的粘土砾石层或砂土砾石层,土质松软,没有胶结。河床冲积或阶地冲积的砂砾层,越靠底部,砾石越大,宝石矿物含量也越高。大砾石背流面,基岩面起伏不平的低凹处及其裂隙中,宝石矿物含量富集。山东昌乐地区出露的新生界碱性橄榄玄武岩,碧玄岩和海南蓬莱地区出露的新生界火山碎屑岩、橄榄玄武岩之上,常有残坡积的砂矿存在。

第三,蓝宝石的品质方面,在砂矿床中的含矿率为0.25—0.65/立方米,其中山东昌乐蓝宝石晶体呈六方柱状,多数为块状和不规则粒状,杂质少,裂纹不多,晶体粒径

多在5毫米以上,10毫米以上也多见,个别在30毫米以上,颜色主要为蓝、墨水蓝、偏深暗,需要进行优化处理。海南蓬莱蓝宝石呈复三方短柱状、腰鼓状,常为锥状、塔状及不规则的碎屑状,有裂理者占1/3。晶体大小不一,一般2—8毫米,最大22×33×35(毫米),颜色多为浅蓝、蓝绿。比重3.99,硬度8.7—9.1;玻璃光泽,透明度高。这两个砂矿区中的蓝宝石具有工业意义,品质基本上是好的。

第四,砂矿床的经济方面,除有宝石级的蓝刚玉之外,伴生有经济价值的宝石级红、白锆石级宝石级的红刚玉。海南文昌蓬莱矿区牛姆岭—新岭园矿段,蓝宝石原料储量887公斤,红锆宝石原料储量11384公斤。蓝宝石按中粒以上可磨制大于0.3Ct的戒面,出成率19.3%计算价值约近2亿元。小粒成品价值可达0.5亿元。红锆宝石储量为蓝宝石的十倍以上,按其估价与蓝宝石相当,二者相加可达5亿元之多。福建明溪矿区的砂矿、除蓝宝石外,尚有白锆石和红色石榴宝石。特别值得提及的,两矿区中均发现有红宝石的存在,工业价值有待进一步验证。

山东昌乐方山蓝宝石原生矿是在砂矿评价和开发过程中发现的,含矿原岩主要是新生界尧山组的碧玄岩、碱性橄榄玄武岩。含蓝宝石的玄武质岩风化后形成残积砂矿床和冲积砂矿床,蓝宝石与红锆石,石榴石,镁铁尖晶石,钛铁氧化物巨晶组合。是该矿区寻找砂矿蓝宝石的重要标志之一。

二、开发利用初议

根据上述的矿床基本特征的实际情况,提出以下对矿床开发利用的初步建议。

1. 积极安排现有蓝宝石矿床的勘查,扩大砂矿储量,发现并查明原生矿储量,建立正规矿山开发利用蓝宝石提供可靠的物质基础。现有四个矿床的砂矿床中的砂矿,其勘查程度较低,所计算的储量缺乏系统工程控制,矿石中蓝宝石的含矿率代表性不准确,多数矿段中蓝宝石的出成率(或比首饰成品率)也未作,很难在矿山可行性研究中提出开发利用的实施方案。

随着社会主义市场经济的发展,建议对四个砂矿区的勘查实行公开招标,依法(矿产资源法)办理勘查登记,登记注册者才有权进入所划定的勘查区,勘查所得的储量和资料归纳依法登记的法人所有,该法人可以首先获得开采权,依法办理开发许可证,或者有偿转让给其他企业法人。

可以预料,进一步勘查的结果,一般都会比现有储量增多,原料新品种也会有新的发现。如山东昌乐北岩蓝宝石矿段,只求得蓝宝石D级储量20公斤。原生矿也只在方山的碧玄岩和橄榄玄武岩中发现。现已查明350平方公里范围内,都有砂矿分布,都有玄武岩石存在,这就是必然要发展的物质基础即有利的地质条件。

根据社会主义市场经济就是谁投资勘查谁就应该依法获得勘查权和开采权,资料的占有者成为合法投资登记者和合法投资的开采者。

2. 每年国家地勘费如能安排1%就可以把中国已知的高档蓝宝石、红宝石、祖母绿、海蓝宝石等资源勘查清楚。实施的办法是把1%的勘查费(即4000万元左右),列

为宝石勘查基金，由地矿部勘查司代管。过去在上述蓝宝石产地工作的地质队伍，用掌握的地矿资料，向基金会申请项目和贷款，求得的储量有偿转让后返回贷款。

3. 改进蓝宝石的采选方法，提高其采收率。目前的采、选均系农民的手工土法：一把筛子一个竹筛，多在早期废矿堆中翻来翻去。不少农户数日采矿而无收获，如果利用集体集资，稍加改进工具，利用推土机翻土，滚桶筛跳汰机加水洗选矿，采收率一定会有很大程度的提高，避免那种翻来复去的无效劳动。

4. 重视伴生宝石的综合回收，海南文昌蓬莱矿区的砂矿，蓝宝石与红锆宝石的储量之比是1/10，蓝宝石与红锆宝石的价格之比恰好相反。因此，在矿床中蓝宝石与红锆宝石的总价值是彼此相等。所有个人和企业采选该区砂矿时，一定要综合回收红锆宝石伴生有用宝石。山东昌乐、福建明溪、江苏六合等矿区均应重视此一综合利用的大问题，开拓有利的资源、社会、经济等三个效益。

（选自山东潍坊蓝宝石会议材料）

中国蓝宝石的特征

石桂花 李劲松

我国蓝宝石主要是小粒级的，其中东北蓝宝石粒度较小，海南、山东、福建等地蓝宝石粒度较大，最大的达 $35 \times 33 \times 22 \text{ mm}^3$ ，重约142克拉。他们呈柱状、桶状、锥状晶，相当多的聚形单晶实际上是简单双晶或聚片双晶，具有玻璃光泽。蓝宝石的透明度与其粒度有关，东北蓝宝石的透明度和折光最好，其他产地的蓝宝石有相当一部分需要人工改善。蓝宝石的相对密度比较稳定，在 $3.99-4.00 \text{ ug/mm}^3$ ，比相似的赝品要大得多。蓝宝石的硬度也很稳定，为9，在垂直C轴方向要比平行C轴方向硬度略小些，但是这种差异不进行精确测量是觉察不出来的，不会像赝品那样出现擦痕和牛毛纹痕迹，我国蓝宝石的折光率为： $N_o=1.7647-1.7718$ ， $N_e=1.7526-1.7636$ ，有别于其他相似矿物。蓝宝石中常有各种各样的包裹体，有流体包裹，也有银铁矿、银铁金红石等固体包裹体。在大多数情况下，流体包裹体不影响宝石质量，而固体包裹体降低了透明度和纯洁。蓝宝石中的沙包、绵性和勒光，在赝品中是见不到的。

我国蓝宝石可以分为深蓝、浅蓝、蓝绿和淡蓝灰四类。海南蓝宝石以深蓝和浅蓝色为主，福建蓝宝石以蓝绿和黄绿色为主，山东蓝宝石以淡蓝灰色为主，东北蓝宝石以浅蓝色为主。在这些颜色中，最珍贵的是蓝色品种。透射测量研究表明，垂直C轴方向比平行C轴方向颜色主波长小，刺激纯度大，即垂直C轴琢磨，饰品更为光彩夺目。蓝宝石

颜色是铬、铁、钛、钒、锰、等元素混入引起的。其中,最重要的是铁和钛,它们含量多寡和 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 比值影响着宝石颜色浓度和色调。人工改色就是重新调整 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 比值,引起电子跃迁,改变铁与钛的组态。其他元素着色意义也是不可忽视的:钒引起绿色,锰引起褐色,铬引起红色色调。山东蓝宝石的灰色主要是由碳质引起的。

人工改色方法有二:热处理和放射性辐照。热处理改色方法是珠宝界广泛应用的方法,在文中介绍了热处理的工艺过程,我国各地蓝宝石改色实验的参数。热处理后的改善效果从深蓝、蓝绿、黄绿、褐到蓝灰色逐渐降低。山东蓝宝石的灰色一般很难消除。热处理不仅可使蓝宝石品质得到改善,而且也可以发生碎裂而损伤宝石或者使颜色的珍贵性降低。放射性辐照法是用于无色或粉色蓝宝石的着色,目前国际市场上销售的黄色蓝宝石就是这种方法着色产物。这种改色方法需要在专门的放射性辐照实验室或高能物理实验室中进行,着色后还要用热处理方法进行固色。近年来,有些研究者用这种方法对蓝色蓝宝石进行改色实验,即通过辐射使铁的电子发生跃迁,产生 $\text{Fe}^{2+}+\text{Ti}^{4+}\rightarrow\text{Fe}^{3+}+\text{Ti}^{3+}$ 组态变化,达到改善宝石颜色和透明度的目的。

总结我国蓝宝石的特征,对比各种赝品和相似的矿物,提出了五条主要的鉴别真伪方法,即色带物征、相对密度、硬度、包裹体、折光率或在X光照射下的透明度。

红、蓝宝石矿床的成因类型及其产地

崔文元 刘树忠

(北京大学地质学系)

一、引言

红宝石和蓝宝石都是刚玉的变种,是除钻石以外的最坚硬的宝石,其莫氏硬度为9折光率高达1.760—1.770,比重为3.97—4.05,其化学成分是 Al_2O_3 。红宝石产量少,甚为珍贵,有人称其为宝石之王。蓝宝石被称赞为灵魂的宝石,给人以庄严、高雅之感。所以对红蓝宝石的研究具有重要的经济价值。

二、红、蓝宝石的成因类型

Al_2O_3 是地壳中仅次于 SiO_2 分布最广的氧化物,但在自然界中结晶体可做宝石用的则甚少。 Al_2O_3 和 SiO_2 地球化学特征类似,很容易互相结合生成硅酸盐。所以,粗大刚玉晶体只有在高温、富铝和贫硅的条件下才能形成,主要与岩浆早期结晶分异,接触变质和区域变质作用有关,其主要成因类型如下。

(一) 岩浆型

主要产于碱性、基性煌斑岩和碱性玄武岩中,一般呈岩墙、岩颈和熔岩流产出,具有较大的工业意义。往往形成蓝宝残坡积砂矿的岩层。

(二) 砂岩类

产在镁质和硅质砂岩中，主要围岩为白云质大理岩、大理岩和花斑大理岩与花岗岩和正常岩接触带上。是冲积砂矿的岩源，具有较大的工业意义。

(三) 气成熟液型

一种类型产于花岗岩与白云岩接触带上，矿是脉状和透镜状伟晶岩晶体含长石块和阳起透闪石脉壁带，蓝宝石呈颗粒堆积体和斑晶产在长石、阳起石和透闪石集合体中，是冲积和残坡积矿的主要岩源，典型实例为印度克什米尔，苏姆扎姆。

另一种类型产于超基性云母云英岩中，围岩为蛇纹石化超基性岩。红宝石和蓝宝石呈粒状堆积斑晶产在脉状透镜状金云母岩和黑云母、金云母岩中。是砂矿的主要岩源，有较大的工业意义。典型实例为坦桑尼亚的翁巴和独联体乌卡鲁约。

(四) 区域变质型

主要产在麻粒岩相和角闪岩的结晶片岩片和麻岩及大理岩中，呈层状和透镜状，同结晶片岩和片麻岩产状整合，多为质量较差的红宝石、蓝宝石，往往是小砂矿的岩源。

(五) 外生矿床

主要为冲积和残坡积砂矿。红蓝宝石主要分布于河流砾岩质冲积物中以及松散的冲积、坡积物中。是红、蓝宝石的主要工业类型。主要产地为缅甸、澳大利亚、斯里兰卡、印度克什米尔、柬埔寨、中国和泰国等。

三、红宝石和蓝宝石的主要产地

红宝石、星光红宝石和星光蓝宝石主要产出国是缅甸、斯里兰卡、泰国。蓝宝石的主要产出国是澳大利亚、泰国、斯里兰卡和中国（见附图）。

(一) 缅甸

缅甸莫古（Mogok）附近地区是优质红宝石和蓝宝石的重要的产地。已开采的大部分矿床位于以城市为中心8英里的范围内。

莫古是世界上最大、质量最好的红宝石矿床，砂矿面积400km²，红宝石年产量4—15万克拉。该矿床位于印支中生代褶皱系中结晶基底的中间隆起上。由麻粒岩、石榴石片麻岩—硅线石石英岩、大理岩等组成，局部地段遭受角闪石相的退变质作用。矿体以层状产在大理岩中，红宝石呈浸染状或巢状产出，晶粒小，一般1—10mm。有时达5mm。

缅甸莫古红宝石多呈鸽血红、玫瑰红色、粉红色，颜色鲜明但不均匀，经常见到平直的色带。多色性明显，用肉眼从不同方向观察宝石，可以见到两种不同的颜色。可以见到很发育平直排列的百叶窗式聚片双晶纹。宝石中往往含有下列包裹体：绢丝状金红石包裹，纤维状金红石往往平行宝石晶体的六方柱面展布，构成三组交角为60°和120°的面网，当平行这三组包体面网切割，并琢磨弧面时，当光线照射在弧面上，就出现六射星光，即星光红宝石。另外还有弧漫状气液包裹体和粒状固体包裹体等。

5 mm。

缅甸莫古产出的蓝宝石和红宝石产在同一矿区，除颜色不同外，其它特点完全相

同。

该类矿床的成因过去一直被认为是砂卡岩型矿床。因为花岗岩墙在空间上与红、蓝宝石矿体有密切关系，但最近研究表明是区域变质成因，主要证据为：

1. 砂卡岩不发育

2. 产在大理岩中红、蓝宝石薄但很稳定，且在与大理岩呈整合关系的层位中，宝石及其伴生矿物颗粒大小与大理岩粒度成正相关关系。

(二) 斯里兰卡

斯里兰卡，以前称锡兰，是世界上最重要的宝石产地之一。蓝宝石和石榴子石主要产在片麻岩中，红宝石、尖晶石和许多其它宝石产自与片麻岩有关的大理岩，两者均属区域变质成因类型。由于风化作用和侵蚀作用使宝石矿物在冲积层中富集成为可开采的宝石矿。而原生矿床却很贫，没有开采价值。冲积矿床分布于西部平原，河达姆峰之间地带。大部分采矿活动集中在岛的西部，拉特纳普勒域附近(Ratnapure)。

斯里兰卡蓝宝石和红宝石同产于一个矿区。除颜色不同外，其它特点完全相同。但其蓝宝石比红宝石更闻名于天下。总体看来该地产的红、蓝宝石都比缅甸宝石色调浅。

斯里兰卡产的红、蓝宝石包体有：绢丝状包体，与缅甸蓝宝石相似，区别在于纤维细而长，可呈现六射星光；液态包体，呈不定形状展布，或呈指纹状展布；固态包体有锆石、磷灰石和黑云母等。

(三) 澳大利亚

澳大利亚新南威尔士州蓝宝石矿床其产量居世界之首，占世界产量的60%。

具经济意义的蓝宝石矿床是冲积砂矿，其原岩为第三系含蓝宝石碱性玄武岩火山碎屑岩。蓝宝石分布在流经这种玄武岩分布区的溪流上游近代砂砾石层或泥中。

该区蓝宝石，其颜色有无色—浅蓝、深蓝、蓝绿、蓝黄等，但以蓝色为主，大部分重2—6.5克拉，也有六道星光的蓝宝石。但总的来说，由于铁的含量高，宝石颜色暗需改色后才能使用。

(四) 东南亚地区

东南亚地区蓝宝石是仅次于澳大利亚的第二产区，包括泰国、柬埔寨、老挝和越南南部。

该地区位于印支地块上，基底由前寒武纪结晶片岩和片麻状花岗岩组成，上覆奥陶纪—二叠纪板岩—砂岩、页岩和硅质岩系，局部地区发育浅变质岩系。构造运动以印支为主，新生代表现为断块—基性岩浆活动，新生代含蓝宝石玄武岩在NW向深断裂附近，呈岩流、岩被、岩颈、岩强和岩株等形式。岩石种类从拉斑玄武岩至碱性和强碱性玄武岩均有，其中富橄玄武岩分布最广。

宝石呈斑晶产在玻基玄武岩组成的岩颈相中，也见玄武岩流和岩被相中。在结晶片岩和片麻岩中的碱性玄武岩墙、岩株、岩脉中也含有红、蓝宝石。具有工业价值的红、蓝宝石矿床产于碱性玄武岩丘附近的坡麓和沟谷内，形成残积矿床和冲积矿床。

红宝石常呈浑圆碎块，粒径一般5 mm以下，1 cm以上者罕见。颜色为紫色到鸽血

红，略带微褐—微紫色调，并以此区别于缅甸红宝石。蓝宝石呈浑圆的六方柱状产出，一般呈绿色、浅蓝色、黄色、紫色和黑色。既可见星光蓝宝石，也可见丝绸光泽的蓝宝石。晶体直径1—10mm，一般3~6mm。东南亚蓝宝石，以色彩好和透明度高而优于澳大利亚和中国的蓝宝石。

(五) 印度

印度最著名的蓝宝石矿床位于地势最高的喜马拉雅山脉扎斯加尔山的克米尔河谷内。这里的深蓝色蓝宝石产自伟晶岩中，这个地区由年代不详的片麻岩和长英质火成岩组成。在产蓝宝石地段，有一个深变质沉积岩系，由黑云母片麻岩、石榴石片麻岩、角闪片麻岩和大理岩组成。大理岩大面积地蚀变为透闪石—阳起石岩。在阳起石岩被伟晶岩脉穿插地方，在伟晶岩中的某些蚀变地方找到了优质蓝宝石。

宝石多半是兰色，微兰白色或微兰灰色，优质石料少见。

(六) 北美

在北美的两个地区发现了刚玉宝石。一个地区为北卡罗来纳州西南部的梅肯县，另一个地区为蒙大拿州密苏里河上游。前一个地区在卢卡斯矿的刚玉山上发现了红宝石。在这里构成山的主体的是蛇纹岩，其中穿插着许多大型普通玉矿脉，其中有些透明度很高的宝石料。在梅肯县沿科维溪附近的石榴石的基性岩中，发现了小型板状晶体和短柱状晶体，有些可作为宝石。美国的另一个宝石产地位于蒙大拿州的密苏里河的上游，找到了冲积砂矿，宝石颗粒非常小，直径一般为0.25—0.5英寸，颜色非常浅。

(七) 非洲

肯尼亚有两个产红宝石矿床，一个为查沃西部国家公园的“世界最高的红宝石矿”另一个为位于特塔喀地区的矿床。

肯尼亚的主要蓝宝石产地位于姆蒂安代和加尔巴图拉。这里的蓝宝石品级与澳大利亚蓝宝石品级相近。

坦桑尼亚有许多地方产出红宝石和蓝宝石。但最著名的产地位于东北地区乌姆巴河上的姆瓦吉真贝以西大约16英里处，这里产出的蓝宝石具有不同的颜色，其中有些为微褐红色宝石，可称为红宝石。

(八) 中国

中国蓝宝石主要发现于海南和山东等省。

1. 山东蓝宝石

主要产地为昌乐县，产于碱性橄榄玄武岩及附近的土砾层中。前者为原生矿，后者为砂矿。蓝宝石晶体呈六方柱状，多数为块状和不规则粒状，杂质少，裂纹不多。颜色有蓝、墨水蓝、绿、黄等颜色。晶体粒径多在5毫米以上，有的可达10毫米，个别在30毫米以上。储量大。

2. 海南蓝宝石

海南文昌县的蓝宝石产于碱性玄武岩风化地壳红土层中。蓝宝石晶体呈六方柱状、板状及不规则粒状，常含有杂质，有时多见裂纹。颜色有深兰、兰、绿等色。晶体粒径