

河北省宝石成矿地质条件与找矿方向^①

吴建杰, 吕士英, 张岩, 王海莉, 李艳梅

(河北省地矿局科技信息中心, 河北 石家庄 050051)

摘要:文章通过查阅前人资料, 综合分析研究了河北省内10余种宝石矿的成矿地质条件、宝石特征、分布规律, 指出多种宝石重要的成矿线索和成矿远景区。

关键词:宝、玉石; 地质特征; 综述; 找矿远景; 河北省

中图分类号: P619.281 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-5663(2011)06-0519-10

0 引言

天然宝石专指颜色瑰丽, 具有一定的透明度、硬度大、琢磨后可产生奇异的光学效应并且符合工艺要求的矿物单晶体。宝石是制作各种饰用品和艺术品的的重要矿物原料, 是一种特殊、稀有的经济矿产, 全世界已发现宝石矿物300余种, 市场上常见的主要宝石有10余种。河北省仅勘查过一处橄榄石宝石, 尚有大量的宝石需要勘查评价。为促进宝石矿产资源的寻找、评价和开发利用, 笔者查阅了建国以来的地质资料, 经过分析研究, 发现了许多宝石重要成矿线索和成矿远景区, 可作为找矿的主攻方向。

1 钻石和碳硅石

1.1 成矿条件简述

(1) 钻石 钻石是金刚石的宝石名称。钻石按颜色分为无色和有色两类, 有色钻石, 又称“彩色钻石”或“彩钻”、“艳钻”, 是罕见的钻石品种。

有经济价值的金刚石矿床只有岩浆矿床和砂矿床两种类型。工业矿床多为砂矿或半风化的岩浆矿床。岩浆型金刚石矿床分为金伯利岩型和钾镁煌斑岩型两种。

金伯利岩是形成金刚石矿床的主要岩浆岩类型之一。根据研究, 金伯利岩在地台上受次一级构造控制, 分布于两个次一级构造单元的连接地带, 有的偏于隆起区, 有的偏于拗陷区; 有的分布于地台上的相对活动带; 地台上大型古隆起的轴部或断隆区的凸起部位, 或大型拗陷的内部以及古隆起中的拗陷区。而

钾镁煌斑岩分布于地壳活动带中。

(2) 碳硅石 天然碳硅石是稀少矿物, 又是珍贵的宝石。在我国金伯利岩中碳硅石分布广泛, 但含量极少, 以蓝绿色为主, 强金刚光泽, 透明一半透明, 无解理, 摩斯硬度9.5, 显微硬度2473~2778 kg/mm², 但是颗粒细小, 一般只有0.05~0.2 mm, 个别达0.5~1 mm。

1.2 找矿方向

河北省尚义—平泉深断裂及大庙—娘娘庙深断裂的东延部分, 有数条大断裂, 地处华北地台北部, 是金刚石的重要找矿远景区。近几年, 已在青龙县变质岩中发现有百余条橄云岩暗色岩脉, 并找到了金刚石的指示矿物铬—镁铝榴石、铬尖晶石矿、碳硅石等。

碳硅石是金刚石的指示矿物之一, 我国山东、俄罗斯和平岩筒等含有金刚石的金伯利岩中都含有碳硅石。在青龙界岭口、平泉、滦水等地的暗色岩中, 发现有碳硅石。

在平泉一带碳硅石分布区, 未找到金刚石或金伯利岩。出露在地表的火山机构含有大量围岩砾石, 可能是火山口相, 而未达到根部相, 或许是未能找到金伯利岩的原因。但是在平泉发现粒径达到5 mm的碳硅石, 而且呈蓝绿色、深蓝色, 色泽鲜艳、透明, 能够达到宝石的要求。所以青龙、平泉应作为金刚石和碳硅石宝石的重要找矿方向。

2 红宝石和蓝宝石

2.1 成矿条件简述

刚玉矿物形成的宝石, 红色者称为“红宝石”, 其他颜色者, 统称为“蓝宝石”。

^① 收稿日期: 2011-02-10 作者简介: 吴建杰(1967—), 男, 河南人, 高级工程师, 研究生, 主要从事地质与矿产科技信息研究。

世界著名的红宝石和蓝宝石矿床,主要分为原生矿床和砂矿床两种类型。其中原生矿床主要有岩浆型、接触交代型,其次为伟晶岩型、热液交代型、变质岩型。上述原生矿床是形成有工业价值砂矿的矿源。

岩浆型红、蓝宝石矿床:主要产于碱性玄武岩中,其次产于层状斜长岩中或产于基性杂岩体的底部,少量产于基性岩脉中。

伟晶岩型红、蓝宝石矿床:产于各种伟晶岩中,如奥长伟晶岩、正长伟晶岩和花岗伟晶岩等。基性程度高的伟晶岩所含的刚玉数量远高于酸性伟晶岩。

与接触交代作用有关的红、蓝宝石矿床:产于花岗岩或正长岩与大理岩的接触带上,有的蓝宝石产于正长岩与富镁碳酸盐岩的内接触带中。

与热液交代作用有关的红、蓝宝石矿床:主要产于超基性岩中的蚀变交代带中。由奥长刚玉岩构成的矿体,多呈脉状产于蛇纹石化、角闪岩化的超基性岩中,其次产于蚀变火山岩形成的次生石英岩中。蛇纹石化的橄榄岩内的金云母岩中,常有斜长岩岩脉或残留体,这些岩体中富含红宝石和多种颜色的蓝宝石。

与区域变质作用有关的红、蓝宝石矿床:该类型矿床成矿必要条件是原岩含铝高,这类矿床常沿一定的层位分布,主要产于片麻岩、变粒岩中,其次产于片岩中。

2.2 找矿方向

(1) 武安洪山杂岩体中的红色刚玉。洪山杂岩体是燕山旋回第三期岩浆活动的产物。杂岩体主体由辉石正长岩、黑云母闪长正长岩、正长岩、正长斑岩等组成,局部出现霓石正长斑岩、巨斑正长岩等。杂岩体与石炭—二叠系富铝粘土岩接触带中,有矽线石—堇青石—红柱石—刚玉角岩带,红柱石—刚玉—云母带。其中的刚玉,呈紫红色,半透明,板柱状,粒度可达1~2cm。

(2) 碱性玄武岩中刚玉质宝石。张家口地区的第三纪汉诺坝玄武岩的喷发年代、岩性等诸多方面均与国内外的某些蓝宝石矿床类似。所以,汉诺坝玄武岩分布区是寻找刚玉质宝石以及橄榄石、白钨石、石榴石、尖晶石、辉石、歪长石等宝石的原生矿和砂矿重要地区。分布于其他地区同期喷发的玄武岩是否含有刚玉,应予注意。

(3) 片麻岩区伟晶岩中的刚玉质宝石。板城九集庄蓝宝石产于花岗片麻岩区的伟晶岩中,刚玉宝石呈绿色,包裹在长石斑晶中。省内其它片麻岩分布区也常有伟晶岩产出,应注意寻找刚玉宝石。

(4) 层状斜长岩体中的刚玉质宝石矿床。头沟斜长岩及招兵沟的层状岩体与澳大利亚哈茨山层状斜

长岩极为相似,有成矿条件。

承德—隆化一带的中元古代基性岩体,沿深断裂侵入。在头沟一带,斜长岩体长约18km,宽6km,岩性为斜长岩和细粒片麻状黑云角闪斜长岩。丰宁县招兵沟磷、铁矿区,分布有太古界红旗营子群含磷灰石角闪斜长片麻岩。原岩是变质的华力西期层状基性杂岩体,可与产有刚玉宝石的澳大利亚同类杂岩体相类比,有成矿希望。

(5) 超基性岩的蚀变交代带分布区中的刚玉。在蛇纹石化、角闪岩化的超基性岩中常有奥长刚玉岩构成的脉状矿体。康保和崇礼的辉石岩、橄榄辉石岩,承德、丰宁、平泉等地的透辉岩、纯橄榄岩以及阳原、涿鹿、宽城、易县、涑水等地的辉石岩和辉石角闪石岩等超基性岩中,常有蚀变交代岩,应注意寻找与其有关的刚玉。

(6) 接触变质带中的刚玉宝石。易县的燕山期闪长岩与奥陶系冶里组泥质条带石灰岩的接触带中,刚玉矿体呈透镜状、瘤状断续分布,刚玉透镜体长2~5m,厚1~5cm。矿石含黑色刚玉30%~65%,粒度不详。

(7) 区域变质岩中的红、蓝宝石。含铝高的原岩可能形成区域变质型刚玉矿床,并沿着一定的层位分布。河北省的刚玉主要产于中太古界阜平变质杂岩和陈庄岩群中,该类变质岩分布区是寻找宝石级刚玉的远景区。

3 绿柱石质宝石和硅铍石

3.1 成矿条件简述

(1) 绿柱石质宝石:绿柱石可以形成多种宝石,其中独立命名的宝石为祖母绿和海蓝宝石,其他绿柱石质宝石均称为“绿柱石”。

世界已知的绝大多数祖母绿矿床都产于超基性岩的交代岩——云母、滑石、绿泥石等片岩中,是花岗岩浆期后热液交代超基性岩的结果,所以矿体常赋存于酸性岩或花岗伟晶岩与超基性岩的内外接触带中。

超基性岩经受热液交代而形成的黑云母—金云母(或蛭石)岩,常呈形态复杂的脉状,产状近于直立,其中常含有优质祖母绿宝石。超基性岩中的黑云母—金云母(或蛭石)岩可以作为绿柱石质宝石、特别是祖母绿的找矿标志。

超基性岩中的伟晶岩,由于吸取了超基性岩中的Cr而形成祖母绿。所以,超基性岩或由超基性岩蚀变而成的蛇纹岩中的伟晶岩有可能含有祖母绿。

(2) 硅铍石:硅铍石又称“似晶石”,无色或酒黄色,有的为淡玫瑰色或褐色,玻璃光泽,透明,硬度7.5~8,可用作宝石。一般见于脱硅的花岗伟晶岩中,

与金绿宝石、黄玉(黄玉的宝石名称为“托帕石”)等共生;有的见于含铍花岗岩与石灰岩的接触带中。

3.2 找矿方向

(1)省内伟晶岩分布广泛,是重要的找矿方向。在曲阳中佐、阜平板峪口及大地沟一带,共发现伟晶岩 1108 条,分布面积达 60km²。其中在中佐矿区东南部,产于阜平群白云石大理岩和透闪石大理岩中的花岗伟晶岩脉有 33 条。部分伟晶岩中含有绿柱石、硅铍石、楣石、电气石和透辉石。中佐矿区,含有绿柱石和硅铍石的完全分异型伟晶岩共 3 条。伟晶岩的中粗粒结构带,含有晶体完好的浅绿色绿柱石,晶体长<1cm,直径<0.5cm;巨块状长石带和石英核中,有天蓝色和浅绿色绿柱石,晶体长>1cm,直径 0.5~5cm,硅铍石粒径>1.5cm。评价硅铍石时应注意可能与其共生的金绿宝石、黄玉等。该区南养马一带的伟晶岩中的绿柱石晶体直径达 20cm 以上。

抚宁花岗伟晶岩,密集分布于混合质花岗岩中,伟晶岩长 100m,宽 7~15m,有的伟晶岩中产有绿柱石。绿柱石长数厘米至数十厘米,直径 1~7cm,呈浅绿色、苹果绿色,透明度不详。绿柱石与晶体巨大的白色钠长石伴生,对两者均应做出宝石评价。

阜平含绿柱石的伟晶岩,产于太古界黑云母正长片麻岩和眼球状混合岩中。在分异良好的伟晶岩中,有绿柱石带。康保含绿柱石伟晶岩,赋存于石英二长岩中,分布面积达 1.44km²。在伟晶岩的石英核上部含有水晶的晶洞中,曾发现透明、半透明的绿柱石,晶体直径 1~7cm,翠绿色、绿色,有可能是祖母绿。

(2)石英脉型绿柱石,分布于兴隆、迁西等地,产于变质岩中。石英脉长数米至数百米,一般厚为 3~10cm。绿柱石呈浅黄绿色,较大的晶体长 1~8cm,直径 2~4mm。

(3)兴隆麻地燕山期花岗岩侵入在太古界变质岩中。绿柱石呈浸染状或细脉状产于花岗岩中,含矿面积达 5km²。在花岗岩体的边部,分布含有绿柱石的花岗伟晶岩脉。绿柱石呈白色、浅绿、绿色,最大晶体达 1×7×0.5cm³。绿柱石的形成与钠长石化密切相关。

(4)黑云母—金云母片岩中的绿柱石。超基性岩及其蚀变而成的蛇纹岩在河北境内分布于承德、平泉、赤城、阜平和滦平等地,其中的黑云母—金云母片岩和伟晶岩等脉岩中可能含有绿柱石质宝石。

4 碧玺和楣石

4.1 成矿条件简述

(1)碧玺:电气石形成的宝石称为“碧玺”。碧玺色泽艳丽、透明,并有多色碧玺、变色碧玺、猫眼碧玺

等著名宝石品种。碧玺原生矿床主要为花岗伟晶岩型,其次为气成—热液型,少数为变质岩型,产于花岗质混合岩、变粒岩和大理岩中。

伟晶岩型碧玺床矿的形成,有的可能与混合岩化作用有关。所以应注意在混合岩化作用强烈的变质岩地区的伟晶岩中寻找碧玺等宝石。

石英脉是电气石的重要载体,石英脉分布区亦应作为电气石宝石的找矿方向。

(2)楣石:楣石是罕见的宝石矿物之一。品质极优的绿色楣石晶体类似优质祖母绿,极为罕见。楣石由于折射率高而具有金刚光泽和油脂光泽;由于色散高达 0.051,加工成刻面型宝石所闪烁的光彩胜于钻石。

楣石是一种典型的接触变质矿物,但宝石级楣石原生矿床多为正长伟晶岩型矿床。楣石作为副矿物常见于酸性岩、中性岩和碱性岩中;少数楣石产于砂卡岩中,与透辉石、石榴石、绿帘石、绿泥石、磁铁矿等共生;楣石有时见于片麻岩、云母片岩、绿泥片岩中。

4.2 找矿方向

(1)伟晶岩型碧玺。河北省境内伟晶岩主要分布于曲阳、康保等地,是碧玺矿床的重要找矿方向。康保炭头山一带伟晶岩脉,长 200m,厚 0.5m,含有直径 2~3cm 的电气石晶体和黄玉。

(2)正长岩中的楣石。分布于平泉的两个辉石正长岩体,面积 21km²,呈岩株状产于中下太古界迁西群上亚群中。岩石中常见副矿物有楣石(含量 1.91kg/t)、磷灰石(含量 1.84kg/t)和玫瑰色锆石。

涿鹿、阳原等地的偏碱性杂岩体中含有楣石。

5 石榴石

5.1 成矿条件简述

各种石榴石形成的宝石都称“石榴石”。石榴石细粒集合体可形成玉石。石榴石宝石矿床有岩浆型、伟晶岩型、接触交代型、变质岩型和砂矿型。

镁铝榴石主要产于金伯利岩、煌斑岩、蛇纹岩、橄榄岩、二辉橄榄岩、榴辉岩、玄武岩及某些变质岩中。镁铝榴石原生矿床一般没有经济价值,但可形成有经济价值的砂矿。

铁铝榴石主要产于原岩为泥质岩的区域变质岩中、中酸性岩的内接触带,或产于花岗岩、片岩、角闪岩、榴辉岩及火山岩中。

锰铝榴石主要产于花岗岩及伟晶岩中,也产于云母片岩、石英岩、高锰砂卡岩中。产于伟晶岩中的锰铝榴石,晶体常较大。

钙铝榴石产于中酸性岩浆岩与泥质灰岩的外接触带中,部分产于与石灰岩的接触带中,有的产于区

域变质岩、霞石正长岩中。

钙铁榴石大部分产于矽卡岩带的内带中。属于钙铁榴石的翠榴石和黄榴石产于超基性岩蚀变的蛇纹岩中；黑榴石产于富碱性火成岩中；有的可能是安山岩经交代作用的产物。

钙铬榴石主要产于超基性岩中，与铬铁矿共生，也见于矽卡岩中。

水钙铝榴石是苏长岩、辉长岩或斜长岩的蚀变产物，有的产于花岗闪长岩与泥灰岩的接触带中。水钙铝榴石集合体，质地细腻，可用作玉雕材料，有“南非玉”、“南非翡翠”之商业名称。

5.2 找矿方向

(1) 超基性岩体中的石榴石。丰宁红石砬的超基性杂岩体，由角闪石岩一次透辉岩组成，呈岩墙状侵入太古界片麻岩中。杂岩体长 7000m，宽 100~420m。杂岩体底部的榴辉岩中的石榴石，呈棕红色粒状集合体；榴闪岩中的石榴石为铁铝榴石，呈棕红色，自形程度好，粒度 0.2~2cm。石榴石有时呈团块状或脉状赋存于杂岩体的透辉岩中。

滦平白旗榴辉岩体，呈岩墙状侵入在太古界变质岩中，长约 20km，宽约 30~50m，含有石榴石。

(2) 基性火山岩中的石榴石。张家口地区第三纪汉诺坝玄武岩分布广泛，含有玻璃状普通辉石和石榴石巨晶包体。在崇礼、万全、尚义等地的玄武岩中都发现有石榴石。石榴石矿体呈似层状，长数十米至数百米，厚约 5~10m，石榴石粒径 5~10mm，深红、黑红色，少量紫红色。

(3) 矽卡岩中的翠榴石和其他石榴石。在抚宁、邯郸、涞源均有分布，其中抚宁花场峪一带，花岗岩与辉长闪长玢岩间及辉长闪长玢岩两侧的矽卡岩中有 5 个翠榴石矿体，矿体呈透镜状、似层状，长 50~100m，平均厚 5~10m，延深 10~20m。翠榴石含量为 25%~40%，粒径 1~2mm，鲜艳绿色，粒径较大者透明度不好。翠榴石是全世界的稀少的宝石品种，无论粒度大小和透明度高低，都应进行矿物学、宝石学研究，并应深入研究成矿地质条件、成矿远景及经济价值。邯郸邢台一带的矽卡岩型铁矿中产有石榴石。符山铁矿区七号矿带的石榴石矽卡岩带，宽 3~4m，含石榴石 60%~80%，并含有符山石。石榴石粒度大小不一，大者可达 2~3cm；颜色为红褐、暗棕、灰黑色。涞源浮图峪铜铁矿区中有淡绿色钙铝榴石矽卡岩，钙铝榴石最高含量达 80%。涞源大湾锌铝矿区的石榴石矽卡岩，呈淡绿褐色、棕黄色，所含矿物为钙铁榴石和钙铝榴石。

(4) 在邢台、内丘、阜平、平山、尚义、迁西、滦平等地变质岩分布区均产有石榴石。其中邢台、保定地区

的中太古界变质岩中的石榴石矿，有 1~12 层，长 150~1000m，厚 1~9.7m。铁铝榴石呈深红、浅粉色，粒径 0.3~1cm，最大 3~5cm，含矿率达 10%~40%。石榴石多与石墨和蓝晶石共生。阜平一带，太古界五台群底部板峪口组的石榴石云母片岩，沿一定层位分布，厚数米至数十米，石榴石呈黑色，粒径 5~10mm，含量约 5%~15%。平山县一带的石榴石矿体呈层状、似层状，产于阜平变质杂岩的斜长角闪岩与白云质大理岩之间。有两个矿体分别长 100~120m，厚 0.65~2.4m。石榴石粒径 2~5mm，有的大于 10mm。石榴石含量达 70%~90%。迁西群三屯营组分布于迁西、宽城一带，地层中含有石榴石。玫瑰红色石榴石含量达 5%~25%。

6 橄榄石

6.1 成矿条件简述

橄榄石宝石仍称橄榄石。宝石级橄榄石主要是镁橄榄石和贵橄榄石。

橄榄石广泛形成于基性岩、超基性岩中，也可由区域变质岩作用、接触交代作用或热液交代作用形成。橄榄石主要产于碱性玄武岩及其幔源包体中；有的呈脉状产于橄榄岩体的裂隙或破碎带中，或产于超基性岩分布区的橄榄岩体内。橄榄石也可产于辉长岩、辉绿岩、镁矽卡岩中。变质超铁镁质岩石经变质作用也能形成橄榄石。

6.2 万全县大麻坪橄榄石矿床

大麻坪橄榄石矿区是河北省唯一进行过地质勘查的宝石矿区。矿区内第三纪中新世汉诺坝玄武岩，按岩性可分为橄榄玄武岩、气孔状玄武岩及二辉玄武岩等。

该矿区共有 17 个橄榄石矿体。橄榄石产于碱性玄武岩的二辉橄榄岩和含尖晶石二辉橄榄岩包裹体中。这些包体在 1、2 号矿体中占 60%~75%，在其他地段少于 50%。在橄榄石矿化带内，除二辉橄榄岩和含尖晶石二辉橄榄岩包裹体外，尚有二辉岩、辉石岩、普通辉石、歪长石巨晶包体。橄榄石在二辉橄榄岩和含尖晶石二辉橄榄岩包裹体中呈星散状、不规则状、条带状分布。橄榄石粒径在 3~4mm 者有 215t，4~5mm 者 15.36t，5~7mm 者 4.83t，>7mm 者 451kg，最大粒径 34×20×15mm。

6.3 找矿方向

汉诺坝玄武岩分布受 EW 向的尚义—赤城—凌源深断裂控制。在河北境内出露面积达 1700km²。中新世玄武岩、特别是与大麻坪岩性相同的玄武岩分布区，是寻找橄榄石的主要方向；在张北正虎台碱性橄榄岩的二辉橄榄岩包体中含有橄榄石，橄榄石矿体

长约 35m,厚 3.3m,橄榄石粒径一般在 5mm;棋盘山、白水台一带的玄武岩面积约 2000km²,蔚县玄武岩面积约 80 km²,以及井陉等地的玄武岩也是寻找橄榄石的有利地区。汉诺坝玄武岩中尚有矿物巨晶,主要为玻璃状普通辉石(<1%)、透辉石(<0.05%)、石榴石(<0.1%)和歪长石(<1%),可能形成宝石,应予综合评价。

7 水晶

7.1 成矿条件简述

无色透明的石英晶体称为水晶,而有色的水晶则在水晶前冠以颜色,如紫色者称为“紫水晶”或“紫晶”。含有矿物或液态包裹体的水晶,分别称为发晶或水胆水晶;有的水晶可具有猫眼效应或星光效应;能发磷光的水晶则称为水晶夜明珠。

原生水晶矿床主要属于伟晶岩型和热液型,部分为砂卡岩型。其中伟晶岩型水晶矿床多与花岗岩侵入体有关,分布于岩体顶部或内外接触带中。砂卡岩型水晶矿体,多呈不规则的、含绿帘石或绢云母的网状石英脉,产于花岗岩外接触带的透辉石榴石砂卡岩中。热液型优质水晶,多产于石英脉和方解石脉的晶洞中。

7.2 找矿方向

(1)伟晶岩型水晶矿。阜平楼房—小水峪伟晶岩型水晶矿区内,燕山期二长花岗岩体边部的 25km²范围内,有 152 条花岗伟晶岩,单脉的面积一般在 10~50m²。晶体无色透明至半透明,淡茶色晶体长 10~15cm,最长达 50cm;对径一般为 5cm 左右,最大达 35cm。

涞源南城子—唐县大石峪伟晶岩型水晶矿区,燕山期花岗闪长岩内分布有 17 条伟晶岩,成群分布在 40km²范围内。岩脉长数米至数十米,分带清楚。水晶产于石英核中,以墨晶、茶晶为主,最大直径达 27cm。

围场大院伟晶岩型水晶矿区,在 10km²范围内共有 170 条花岗伟晶岩,呈带状产于华力西期花岗岩体内。含水晶的筒状伟晶岩脉,长宽均在 1~5m,延深约 30m;呈透镜体状岩脉长约 10~50m,宽 1~3m。水晶晶体粗大,产于晶洞中。

隆化下牛碌三截地伟晶岩型水晶矿内,伟晶岩产于燕山期黑云母花岗岩中,水晶产于伟晶岩石英核底部的晶洞中。水晶为墨晶,多为深茶色,透明度较好,晶体长 1~21cm,最大直径 10cm。

康保县含水晶伟晶岩分布于花岗岩中,在伟晶岩的石英核部含有水晶,有的水晶长达 40cm、对径 30cm,晶体完整,并含有萤石和电气石。

阜平槐树庄乡干石沟伟晶岩型芙蓉石矿区,花岗伟晶岩脉长 300m,厚 1~1.5m,最厚达 4m,产于阜平群混合岩化黑云斜长片麻岩中。芙蓉石产于石英核中,呈粉红色,半透明,玻璃光泽。

(2)石英脉型水晶矿。阜平龙王庄透明山石英脉型水晶矿区,石英脉产于混合岩化黑云母角闪斜长片麻岩中,在石英脉交汇处常有含水晶的晶洞。水晶多为无色透明,长 19cm,对径 1~3cm,最大者对径为 8cm。

丰宁张怀营石英脉型水晶矿区,含水晶的石英脉分布于正长岩与闪长岩的接触带中。水晶产于含辉钼矿的石英脉上盘。有的水晶晶体含有辉钼矿包体,是一种观赏石。丰宁蓝家营的含紫晶的石英脉,长约 300m。

怀来常庄子石英脉型水晶矿区,石英脉广泛分布于长城系石英岩中。水晶产于石英脉的晶洞中。

宣化小常峪口石英脉型水晶矿区,含水晶的石英脉多达 300 余条,产于片麻岩及片麻状花岗岩中。

(3)碳酸盐岩溶洞型水晶矿。井陉古石沟的下奥陶统含燧石条带或结核白云岩中,沿白云岩层理分布有溶洞,溶洞多为椭圆形,规模一般为 15×10×20cm,水晶以茶色为主,其次为无色和灰白色。

8 长石质宝石

8.1 成矿条件简述

长石族矿物形成的长石质宝石,包括月光石、日光石和以长石矿物命名的宝石。

月光石多为碱性长石,部分为斜长石。碱性长石中的钾长石和钠长石两个矿物相形成隐纹、微纹结构,光线在不同界面之间的反射光相互干涉而引起虹彩,呈浅蓝至乳白色闪光(也称乳光),称为“月光效应”。

日光石又称“太阳石”、“砂金石”或“金星长石”,是长石中含有星点状或定向、成层排列的赤铁矿、针铁矿、铁云母等包体,对入射白光产生散射作用,在弧面型宝石的弧面聚光,出现金黄色或灰红色闪光,这种现象称为“日光效应”。

岩浆岩型月光石产于辉长岩—斜长岩体中;伟晶岩型月光石产于含稀有金属的透辉石—正长伟晶岩、白云母伟晶岩、碱性正长伟晶岩中。

钾流纹斑岩中常有透长石斑晶,能显示月光效应。在接触变质带中也曾发现透长石。

冰长石是钾长石的低温变种,形成于低温热液阶段,或产于低级变质岩或交代岩中。

歪长石多产于新生代碱性玄武岩和富钠质碧玄岩的深源包体中;有的产于安山岩、响岩和粗面岩中;

一般见于富钠火山岩中,有的产于花岗岩中。

拉长石主要产于斜长岩、辉长—斜长岩、辉长—苏长岩、玄武岩和辉长伟晶岩中。

日光石主要产于片麻岩区的石英脉中,也见于伟晶岩中。

具有月光效应和变彩效应的条纹长石产于正长岩或二长岩中。

天河石产于花岗伟晶岩中。

正长石产于酸性、中性和碱性岩以及某些变质岩中,粗大晶体常见于伟晶岩中。

8.2 找矿方向

河北省长石质宝石主要分布于张家口地区的火山岩中,其次分布于碱性岩、酸性岩和花岗伟晶岩中。

(1)透长石、钠长石。张家口、崇礼、沽源一带的上侏罗统张家口组的石英斑岩、流纹岩及粗面岩中,含有透长石斑晶,粒径 $2\sim 8\text{mm}$,含量 $<5\%$ 。流纹岩的矿物粒径 $>0.05\text{mm}$,可能形成玉石。在尚义下马圈的次安山岩中有板状钠长石斑晶。

(2)歪长石。张北一带第三纪中新世汉诺坝玄武岩的含铬尖晶石纯橄岩包体中,含有歪长石晶体,其粒径一般为 $2\sim 3\text{cm}$,最长达 13cm 。歪长石晶体呈板状,无色透明或乳白色,带浅黄、黄褐色。在万全、阳原的汉诺坝玄武岩中的歪长石,晶体长 $2\sim 2.5\text{cm}$,厚 1cm ,板状,无色透明。

(3)变彩条纹长石。承德甲山燕山期正长岩体侵入在侏罗系和三叠系地层中,面积达 11km^2 。岩体中的灰绿色粗—巨粗辉石正长岩,面积 0.15km^2 ;深色中—粗辉石正长岩,面积 0.16km^2 。辉石正长岩,含条纹长石约 84% 、单斜辉石 $5\%\sim 6\%$ 、角闪石 $2\%\sim 3\%$ 、石英 $2\%\sim 4\%$ 。条纹长石颗粒粗大,一般长 $3\sim 4\text{cm}$,对径 $2\sim 3\text{cm}$,磨光面呈深绿色、蓝色变彩,闪闪发光,是一种很有开发价值的变彩宝石。

(4)钠长石月光石和天河石。平山县后驼头钠长石月光石和天河石,产于太古界片麻岩区的花岗伟晶岩中。斜长石月光石包围在不透明的斜长石中,切磨后呈现带蓝色的朦胧闪光。天河石呈淡蓝绿色,晶体长 $5\sim 50\text{cm}$,直径 $1\sim 7\text{cm}$,不透明,矿物含矿率为 2.6% 。

(5)黑色微斜长石。是一种极其罕见的长石类宝石品种,产于涞源花岗岩体中。微斜长石呈斑晶产出,黑色,半透明,晶体长 $1\sim 3\text{cm}$,对径大于 1cm 。

(6)钠长石岩。由钠长石化形成的细粒钠长石岩可能形成玉石,应予以注意。

(7)串岭沟组钾长板岩。钾长板岩几乎全由自生微粒钾长石组成。串岭沟组在河北境内分布广泛,有可能形成玉石或砚石。

9 辉石质宝石

9.1 成矿条件简述

很多辉石族矿物都能形成宝石。顽火辉石常见于橄榄岩中,也见于玄武岩、金伯利岩的超基性深源包体中,有的顽火辉石产于变质岩中。

古铜辉石主要产于橄榄岩、苏长岩、橄榄辉石岩等基性和超基性岩中;有的产于变质岩中,如橄榄辉石变粒岩、斜长石紫苏辉石变粒岩,也见于变质玄武岩中。

紫苏辉石主要产于金伯利岩、橄榄岩、辉石岩、辉长岩、苏长岩等基性和超基性岩中,有的产于中酸性岩和变质岩(麻粒岩、紫苏榴辉岩等)中。

斜方铁辉石主要产于榴辉铁橄岩中,有的产于富铁岩石的接触带中。

透辉石产于各种岩浆岩中,常见于富钙变质岩、基性岩、超基性岩或镁矽卡岩中。铬透辉石主要产于金伯利岩和尖晶石二辉橄岩中。矽卡岩中的透辉石,常与石榴石、符山石、硅灰石等共生。普通辉石产于含二辉橄岩包体的碱性玄武岩——碱性橄榄玄武岩、碱玄岩、碧玄岩中。

锂辉石产于富含锂的花岗伟晶岩中,常与锂云母、透锂长石、绿柱石、电气石、铌钽铁矿、钠长石、白云母、石英等共生。锂辉石晶体一般较大,但宝石级锂辉石晶体常较小。

9.2 找矿方向

(1)玄武岩中的辉石。汉诺坝玄武岩的二辉橄岩包体中含有玻璃状普通辉石,主要分布于张北县二道边和万全大麻坪一带。在尚义鱼儿山汉诺坝玄武岩中,有褐色块状细粒含橄粗玄岩,岩石蚀变强烈,厚 147m ,其中含钛普通辉石大晶体多达 30% 。

汉诺坝玄武岩的单斜辉石橄岩包体中,含有翠绿、深绿、浅绿色透辉石,粒径 4mm 左右;含有顽火辉石,呈柱状或板状,粒度 $1.5\times 2\times 3\text{cm}$,蔚蓝色、深蓝色,半透明至透明,无裂纹。

(2)超基性杂岩体中的透辉石和透辉岩。丰宁红石砬一带,超基性杂岩体侵入在太古界片麻岩中,杂岩体由角闪石岩一次透辉岩组成,应在杂岩体中注意发现宝石级透辉石和可作玉石用的透辉岩和次闪石岩。

赤城小张家口辉石岩,呈岩株状侵入太古界变质岩中,长 10.7km ,宽 $150\sim 1525\text{m}$ 。岩性以透辉岩为主。中细粒透辉岩带,宽 530m ,浅绿至暗绿色,透辉石粒径一般小于 1mm ,少数为 $1\sim 2\text{mm}$,含量在 90% 以上,可能形成玉石。中粒—中粗粒透辉岩带,宽 $200\sim 300\text{m}$,透辉石含量在 90% 以上,透辉石粒径

2mm,少数达5mm;粗粒—巨晶透辉岩带中的透辉石粒径一般大于5mm,少数达5cm以上,应注意寻找宝石级透辉石。

承德高寺台透辉石。高寺台纯橄榄岩—透辉辉橄岩—透辉岩杂岩体中的透辉石粒度多为0.2~8mm。

元氏黑水河一带伟晶辉长岩中的辉石。晶体粗大。

(3)透辉石砂卡岩。邯邢地区规模大的接触交代型铁矿,如符山、中关、北洛河、綦村、二郎靴等铁矿区的矿体,都伴有呈扁豆体或透镜体状的透辉石砂卡岩,含透辉石80%~95%。透辉石有两个世代,第一世代生成者,分布广,粒度小于1mm,可能达到玉石的要求;第二世代生成的透辉石,粒度0.5~5cm,应作为宝石予以注意。

涞源支家庄铁矿北段及荞麦地铁矿中段的透辉石砂卡岩中的透辉石,呈灰白、浅绿色,宽板状或放射状晶体,晶体长1cm。

寿王坟矿区,闪长岩与雾迷山组白云岩接触带中,有透辉石砂卡岩(单矿物岩)带,宽10~30m。透辉石为浅绿色或浅灰绿色,粗大晶体可达2~10cm。

涞源大湾、阳原三义庄铅锌矿区有透辉石—石榴石砂卡岩,涿鹿水关口铅锌矿区有单矿物型透辉石砂卡岩,均应进行玉石评价。

宽城松汀—东梨园透辉石矿区内,燕山期辉石闪长岩与高于庄组白云岩的接触带,宽400m。透辉石矿体(砂卡岩)长1350m,平均厚7.98m,延深50~118m。矿石平均含透辉石69.8%。应进行玉石评价。

(4)变质岩中的透辉石。邢台魏鲁蓝晶石矿区阳起石岩中,含透辉石5%~10%,粒径1~2cm;阜平变质岩中有透辉石岩。对此,均应进行宝石或玉石评价。

10 磷灰石

10.1 成矿条件简述

磷灰石宝石不常见,其宝石名称与矿物名相同。宝石级磷灰石有多种颜色。大颗粒的蓝色磷灰石和紫罗兰色的磷灰石晶体极其少见。磷灰石宝石品种主要有磷灰石、磷灰石猫眼、磷灰石夜明珠等。

宝石级磷灰石主要产于伟晶岩和苏长岩、斜长岩中,其次产于碱性岩、变质岩中。伟晶岩中的磷灰石主要形成于气化阶段末期。

10.2 找矿方向

(1)伟晶岩型磷灰石矿床。怀安县右所堡矿区内,有55条含磷灰石的透辉石长石伟晶岩脉,赋存于

太古界黑云母辉石斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩中。伟晶岩脉一般长100m左右,厚0.5~2m。伟晶岩脉的主要矿物为奥长石、透辉石、钾长石、磷灰石和碳酸盐矿物。伟晶岩脉分带明显,核部为氟磷灰石带,磷灰石呈紫红色、翠绿色,透明至半透明,有的晶体长达数十厘米,直径达10~40cm。磷灰石矿石中含稀土(铈、钇等)总量达2.98%,具备了形成夜明珠所需的稀土元素,应予特别关注。右所堡外围分布有20余条含磷灰石的伟晶岩脉,是伟晶岩型宝石级磷灰石的重要远景区。

(2)岩浆岩型磷灰石矿床。马营磷矿床中的磷灰石矿区和涿鹿矾山偏碱性杂岩体中的磷灰石矿区都是岩浆岩型宝石级磷灰石的重要远景区。

涿鹿矾山磷灰石矿区内,晚古生代偏碱性杂岩体,长约5~6km,宽4~5km,面积20~30km²,侵入在蔚县系雾迷山组中。杂岩体中共有6个磷矿体,其中3个主矿体长2200~2783m,平均厚度为21.53~35.77m,延深155~865m。

11 蓝晶石、红柱石和矽线石

11.1 成矿条件简述

蓝晶石、红柱石和矽线石的宝石名称与矿物名称相同。蓝晶石是富含铝的粘土沉积物经中压低温区域变质作用的产物。某些高压变质带和伟晶岩中也产有蓝晶石。

红柱石是富铝岩石在低压高温变质带的变质矿物。红柱石又是典型的接触热变质矿物,常见于侵入体与泥质岩的接触带中。伟晶岩可由泥质岩中获得Al而形成红柱石。在区域变质角岩和片岩中,红柱石可与十字石、铁铝榴石、黑云母等共生。红柱石长轴的断面中心有黑十字形花纹的变种,称为空晶石,通常产于侵入体与含碳泥质岩石的接触带中,是一种少见的宝石。

矽线石晶体为长柱状或针状,通常呈放射状、纤维状集合体。半透明至不透明。晶体罕见,透明至半透明的晶体呈淡蓝色、微紫—蓝色至微灰—蓝色,有的具猫眼效应。矽线石的形成比较复杂,在许多情况下,矽线石是由黑云母、斜长石、钾长石等转变而成的。也有人认为,矽线石、蓝晶石的形成与变质热液、混合岩化热液作用的关系密切。

11.2 找矿方向

(1)变质岩中的蓝晶石矿床。邢台魏鲁蓝晶石矿床,产于中太古界赞皇岩群放甲铺组下段的上部,含矿带宽达800~3500m。主要含矿层为石榴黑云母斜长片麻岩。

蓝晶石矿石类型有3种:①蓝晶石—石榴黑云母

斜长片麻岩型,蓝晶石无色,粒度 1~5mm,含量 10%~15%。②蓝晶石—石墨黑云母斜长片麻岩型,蓝晶石无色,晶体一般为 3mm,有的达 3~4cm,含量 10%~12%,含铁铝榴石 1%~2%,含红柱石约 3%,并含有矽线石。③蓝晶石—长英变粒岩型(或称为蓝晶石—伟晶岩型),蓝晶石呈翠蓝色,半透明,方柱状晶体,一般长 5~7cm,个别达 12cm,在黑云母富集处,蓝晶石含量可达 20%~25%。晶体大的蓝晶石,除蓝色者外,有的为黄色和无色。

内丘大和庄蓝晶石矿体,主要赋存于太古界放甲铺组的蓝晶石黑云母斜长片麻岩中,顶、底板均为大理岩。含矿地段,长约 600m,最厚达 20m,矿体呈透镜体状。矿石中主要含有斜长石、黑云母,其次为石英,含蓝晶石 5%(局部达 20%~30%)和少量石榴石。蓝晶石呈灰白色、天蓝色,晶体呈长板状、长柱状,晶体长 3~5cm,宽 1~1.5cm,厚约 0.2cm。

(2)变质岩中的矽线石、蓝晶石矿床。平山罗圈矽线石矿区内,分布有太古界阜平群片麻岩夹变粒岩,其中有透镜体状矽线石矿带。在矿带及其两侧,见有混合岩化形成的正长伟晶岩脉和花岗正长岩脉。矿区内共有 11 个矿体,长 213~880m,平均厚 1.46~3.98m。矿石含矽线石 25%~80%。

邢台西部的树森等地,蓝晶石、矽线石产于太古界放甲铺组含铁铝榴石的角闪岩带中。矿体呈似层状,沿一定层位分布,含蓝晶石 10%~25%,矽线石 10%。

(3)接触带中的红柱石。在永年、沙河、涑水、易县、兴隆、宽城、抚宁等地,在岩浆岩与岩层的外接触带中产有接触热变质型红柱石。但是红柱石粒度细,最大为 1mm。在涑水垒子煤田的中上石炭统煤系下部含有粗大红柱石。

紫山矿区内,正长岩岩体与石炭—二叠系富铝粘土岩接触带,由接触面向外依次分为 3 带:①刚玉—磁铁矿—长石带,或矽线石—堇青石—红柱石—刚玉角闪岩带。②红柱石角闪岩带,有红柱石—刚玉—云母组合,或红柱石—石英—磁铁矿组合,距接触带 50~500m。③空晶石—红柱石板岩带,有空晶石—云母类粘土岩,或红柱石—石英—长石—云母类粘土岩组合。

12 金红石

12.1 成矿条件简述

金红石多为半透明至次透明状,颜色较暗,是一种折射率高、色散和光泽都很强的宝石。由于色散高,而成为出火(闪烁的光彩)胜于钻石的优质宝石。有色的透明晶体极为珍贵,其中大颗粒的金红石尤为

稀少。

宝石级金红石大晶体产于伟晶岩、热液矿床和砂矿中。产于花岗伟晶岩以及斜长岩脉中的金红石粒度较大;而其他岩浆岩中或区域变质形成的金红石颗粒细小,难以用作宝石。

12.2 找矿方向

(1)丰宁黄土梁三道沟金红石,产于伟晶岩中,肉红色,结晶完好,粒度在 8~16mm,含量约 5%。这是很有希望的找矿远景区。

(2)行唐秦台乡牛下口金红石矿区,在阜平群变质岩中分布有数十条含金红石的正长岩脉。其中正长伟晶岩脉 1 条,脉长 195m,厚 10m,金红石晶体粗大,产于微斜长石巨晶之间,含量达 1.86%;黑云母正长岩脉 38 条,脉长 50~1070m,厚 0.1~2.8m,岩脉呈中细粒结构,矿物成分以微斜长石为主,含金红石 1%~2%。

13 符山石和方柱石

13.1 成矿条件简述

方柱石、符山石的宝石名称与其矿物名称相同。方柱石是典型的高温气热矿物,常产于中酸性火成岩与石灰岩的接触带内,主要产于内矽卡岩带中。符山石宝石是少见的宝石之一;细粒符山石集合体是一种细腻温润的玉石,色泽鲜艳的符山石集合体形成的玉石可与翡翠相媲美,是优质玉雕材料。符山石宝石和符山石玉石,在我国都很少见。

13.2 找矿方向

邯郸、邢台一带的矽卡岩型铁矿床的内外矽卡岩带中含有方柱石,有一定的成矿远景。武安西石门铁矿区,燕山期闪长岩体侵入在中奥陶统石灰岩中。在内接触带有含方柱石的矽卡岩、方柱石化闪长岩。

沙河中关铁矿区的近矿蚀变闪长岩体中,发现长达 1~2cm 的方柱石晶体,在铁矿石中也有方柱石。

涑水北龙门铁矿区,燕山期闪长岩与寒武系、中奥陶统灰岩的接触带中有方柱石矽卡岩。

涉县符山矽卡岩型铁矿区,在燕山期闪长岩与奥陶系石灰岩接触带中,产有褐色、绿色符山石晶体,直径 2~10cm,大者在 15cm 以上,呈褐色、绿褐色,多为半透明,有的半透明至透明,裂纹少,与石榴石、绿帘石(有的具有猫眼效应)共生。该区符山石宝石有良好的成矿远景。

永年南田硅灰石矿区内,石英正长岩与石灰岩接触形成的石榴石—硅灰石—透辉石矽卡岩中含有符山石,有一定的成矿远景。

14 闪锌矿

14.1 成矿条件简述

闪锌矿是少见的金属矿物质宝石,其宝石名称仍为闪锌矿。由于闪锌矿具有高色散值(0.156)和极高的折射率,所以浅色或无色的透明晶体经磨制成型后,光泽强、色散高,闪烁的光彩可与钻石媲美。

闪锌矿主要产于接触交代型矿床和中—低温热液矿床中。

据国内外对于闪锌矿的研究,高温热液矿床中的闪锌矿颜色深,与富含铁离子的矿物共生;低温热液矿床中的闪锌矿颜色浅,有形成宝石的可能。

14.2 找矿方向

(1) 接触交代型闪锌矿。河北省境内与接触交代型铅锌矿成矿有关的岩体为花岗岩类、二长岩类、闪长岩和正长岩等,均属燕山期,其中以中、晚侏罗世岩体成矿性最好。主要矿产地有:①涞源南赵庄铅锌矿。矿区内晚侏罗世石英二长斑岩等与蓟县系雾迷山组白云岩形成接触带。铅锌矿产于外矽卡岩带中,矿体产状受层间破碎带和裂隙控制。②涞源大湾锌—钼矿。锌矿体产于长城系高于庄组白云岩及其与流纹斑岩的接触带中。闪锌矿富含镉,形成于中—低温热液阶段,有发现浅色宝石级闪锌矿的可能。大湾锌—钼矿区氧化带深达 50~70m,浅部氧化强烈。在氧化带发现有红锌矿、菱锌矿、异极矿、孔雀石和铜蓝等,应注意这些矿物可能形成的宝石或玉石。

(2) 热液型铅锌矿。热液型铅锌矿产于各种岩石的裂隙中;与火山活动有关的铅锌矿广泛分布于张家口、丰宁、承德、围场、兴隆等地。应注意其中的浅色闪锌矿。

(3) 沉积型铅锌矿。兴隆高板河沉积型(有的研究者认为成矿与火山活动有关)黄铁矿、铅锌矿矿区,位于燕山台褶带宽城凹褶束中。区内地层为中元古界长城系高于庄组,自下而上分为 4 段,黄铁矿、铅锌矿矿体主要产于第二段。区内最大的黄铁矿—闪锌矿矿体长 1900m,最大延深 1700m。其中黄铁矿矿体平均厚 5.39m,闪锌矿矿体平均厚 6.57m。应注意发现大粒的浅色闪锌矿。

15 萤石

15.1 成矿条件简述

萤石晶体是宝石,有的因含稀土元素而成为能发磷光的夜明珠。萤石的细粒集合体则是玉石。

一般要求萤石单晶粒径在 1.5~2cm 以上,集合体的块度要大于 3~5cm。观赏石用的萤石及其晶簇,要求由颜色构成的花纹或图形美观、奇特。萤石

夜明珠则要求有明显的磷光。

15.2 找矿方向

(1) 平泉双洞子萤石矿床。萤石矿体呈似层状产于雾迷山组顶部白云岩中,矿层是矿化燧石条带白云质灰岩或白云岩,矿体的顶板为角砾状硅质白云岩。

萤石矿化范围长达 20km,受一定层位控制;矿体产状与地层层理一致。矿区内共有 3 个主矿体,9 个小矿体,矿体呈似层状或透镜体状,长 180~700m,最大厚度 11.95~19.58m。萤石呈白色、无色和紫色。

(2) 围场韩家店萤石矿。萤石矿体呈脉状产于花岗岩裂隙中。矿石呈致密块状、角砾状、条带状等。萤石以白色、绿色为主,紫色次之。萤石矿脉多达 14 条,长 180~900m,厚度 10~40cm,最厚达 3m。矿石由绿色、白色和紫色萤石组成。

(3) 围场碑梁沟萤石矿。矿区内萤石脉产于石英正长斑岩断层中。矿脉长 80m,厚 7m。萤石形成有两期。第一期以绿色、浅绿色萤石为主,第二期为紫色萤石,呈细脉状产出。

(4) 承德鹰手营子萤石。石英—萤石脉产于太古代斑状混合花岗岩裂隙中,有 8 条矿脉,长数米至 200m,厚 0.15~0.8m。

其他热液型萤石矿,分布于秦皇岛、康保、隆化、丰宁等地区。

16 方解石和冰洲石

16.1 成矿条件简述

方解石和冰洲石的矿物名称与宝石名称相同。透明、颜色鲜艳的方解石则属于宝石,尤其是蓝色、紫色、金黄色等鲜艳的方解石更为稀少。无色透明或色泽鲜艳的晶体或晶簇都可以作为观赏或收藏用的宝石。

在地台区,冰洲石产于基性火山熔岩、凝灰岩和基性侵入体的裂隙、破碎带和熔岩的原生孔洞中,与低温热液作用有关。

石灰岩破碎带和裂隙中的冰洲石矿体,多呈脉状、串珠状、不规则的囊状,矿体规模不大。优质冰洲石晶体多产于大晶洞内。

16.2 找矿方向

(1) 平泉县双庆水库、老虎沟冰洲石。冰洲石矿体呈不规则状、脉状,产于长城系、蓟县系、青白口系、寒武系和奥陶系灰岩的裂隙中。

(2) 承德县彭家沟冰洲石和方解石。区内有 5 条方解石脉,产于奥陶系灰岩和侏罗系土城子组砾岩裂隙和孔隙间。其中的 1 号矿体,呈块状充填于砾岩裂隙中,无色透明晶的冰洲石体占 30%,晶体一般在 15

×20×20cm,最大者达 30×45×40cm;半透明的方解石以淡黄色为主,占 45%。2~5 号矿体,断续分布于灰岩中,长 1~7m,厚 0.2~1.5m。矿区平均含方解石 1410g/m³。

(3)承德县前松树沟冰洲石。方解石产于景儿峪组底部。无色透明的冰洲石与方解石共生,完好的晶体大于 2×2cm。

(4)迁西小西营方解石。在花岗岩与高于庄组白云质灰岩接触带的硅灰石条带中,含有淡天蓝色方解石,最大粒径达 2cm。这种蓝色方解石属于极其罕见的宝石矿物。

(5)其他方解石、冰洲石矿。已知的方解石主要分布于承德、平泉、易县、武安等地。在符山铁矿区石榴石矽卡岩带顶部见有一条宽约 30~40cm 的方解石脉,方解石晶体长 4~6cm,半透明至透明。

已知的其他冰洲石产地有:承德、兴隆、蔚县冰洲石产于碳酸盐岩地层(长城系、蓟县系、寒武系、奥陶系等)的裂隙或溶洞中,曾发现重达 2.6kg 的优质冰洲石;涿鹿卧佛寺冰洲石,呈脉状产于接触交代铁矿附近,无色透明,并有结晶完好的粉红色方解石;丰宁三道沟太古代石英闪长岩裂隙中有冰洲石;平山、崇礼的冰洲石产于片麻岩裂隙中。

Ore-forming conditions and prospecting direction of gemstone deposits in Hebei

WU Jian-jie, LV Shi-ying, ZHANG Yan, WANG Hai-li, LI Yan-mei

(Science and Technology Information Center of Hebei Geological and Mineral Resource Bureau, Shijiazhuang 050051)

Abstract: Based on the research on existing data, a comprehensive analysis was made on the ore-forming geological conditions, gemstone characteristics, distribution regularities of more than 10 gemstone varieties and some important ore-forming clues for several gemstones and promising ore-forming zones were pointed out.

Key Words: gems and jades, geological characteristics, prospecting perspectives, Hebei province

+++++

(上接第 503 页)

Geochemical characteristics of tailings in the Hongqiling nickel mine

YANG Rong¹, WU Hao-lan², CHENG Zhi-zhong¹, PAN Han-jiang¹

(1. Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, Chinese Academy of Geological Sciences, Langfang, Hebei 065000;

2. East China University of Science and Technology, Shanghai 200237)

Abstract: Based on the analysis of the tailing data of Hongqiling district, a reasonable and effective scheme for reuse of the mineral resources is selected in this paper, which provides a new method applied in mineral resources re-development. The tailing samples of Hongqiling district are widely studied in the paper, and the elements concentrations are measured in this process, used to understand the distribution characteristics of the elements in the tailings. According to the cut-off grade and the moistures of the tailing, the reserve of the metal Ni in the tailings of Hongqiling district is estimated preliminarily. Some related analysis and dilution tests are applied in the sections with high Ni grade. Pertinent suggestions for sampling location and methods are provided in this paper for enhancing the sampling effect.

Key Words: Hongqiling district, tailings, nickel, enriched zones