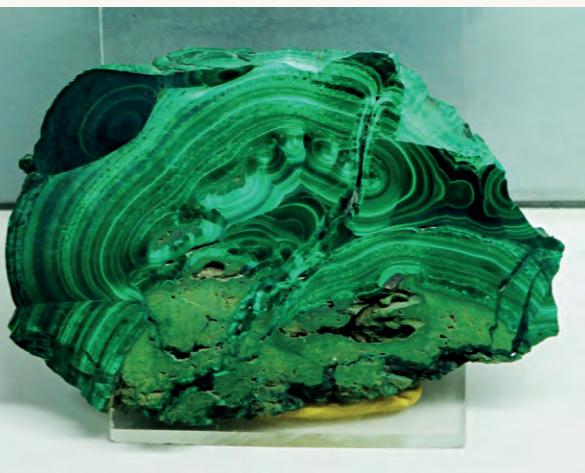


那些被低估的孔雀石

□ 文图 / 马志飞

作者简介 马志飞，高级工程师，从事地质勘查与地球物理勘探研究，业余从事地学科普工作，著有《石头记》等，曾获2017年国土资源部优秀科普图书奖和2018年第九届吴大猷科学普及著作奖佳作奖。



＞圆滑条带状孔雀石（产于湖北大冶）



＞同心环状花纹的孔雀石

人们喜爱。在大多数人的印象里，孔雀石或是被做成盆景和观赏石摆放，或是被雕刻成花鸟虫鱼等精美的工艺品，可实际上，它的价值远不止于此。

历史悠久的观赏石

仅从字面意义来看，我们会发现孔雀石应该与孔雀有关，实际上这是人们根据它特殊的颜色来命名的。我国近代地质学家章鸿钊认为“后世孔雀石之名，亦以其色理似孔雀毛羽故称耳”。

在英文中，它的名称“malachite”源于希腊语，原意为“颜色像冬葵叶一样的石头”（冬葵是一种锦葵科植物，其叶片嫩绿）。

19世纪美国著名诗人沃尔特·惠特曼曾在一首诗中写道：“园里已长成的卷心菜绿意正浓，犹如孔雀石一般”，也是形容得恰到好处。

人们发现并使用孔雀石始于公元前3000年前的古埃及，那时人们就已经开始在西奈半岛和埃及东部沙漠中进行开采了。意大利科学家曾在埃及发现一具佩戴着孔雀石的儿童木乃伊。考古学家认为，在古埃及人眼里，绿色的石头具有神奇魔力，因为绿色是新生植物和庄稼的颜色，象征着健康和繁荣，将孔雀石放在木乃伊中，是对未来的美好期望。

1976年，我国考古学家在河南省安阳市境内发掘了殷墟商代王室墓葬妇好墓。妇好生活于公元前12世纪前半叶，是商代第二十三代王武丁众多妻子中的一位，曾多次率兵出征，立下赫赫战功，深得武丁宠爱和臣民敬仰，被称为“中国最早的女将军”，在她的墓葬中，也发现有多件镶嵌着孔雀石的艺术品。

通常来说，小于2克拉的单晶体孔雀石，可作为刻面宝石；有些平行排列的纤维状孔雀石被琢磨成宝石之后可显出猫眼效应，价值更高；形态奇特的天然孔雀石常被做成盆景和观赏石；块头较大的多用作玉雕。

目前，俄罗斯、刚果、智利、纳米比亚、澳大利亚、美国、墨西哥、法国和以色列等国是孔雀石的主要产地，其中，俄罗斯

孔雀石，是自然界中最美丽的玉石之一，不仅颜色鲜艳，呈现出鲜翠欲滴的草绿色，酷似孔雀羽毛上的绿斑点，且常常具有圆滑的条带和同心环状花纹，风韵独特，自古以来深受

的乌拉尔山脉曾是世界上最重要的孔雀石产地。人们曾经在这里发现过一些整块重达几十吨的巨型块体，圣彼得堡冬宫孔雀厅里的巨大立柱、壁柱和壁炉均由鲜绿色的孔雀石装饰而成，色彩鲜艳，雍容华贵，令人叹为观止。

古人常用的铜矿石

明代李时珍在《本草纲目》中将孔雀石作为一种药物来进行描述，书中描述道：“石绿，阴石也。生铜坑中，乃铜之祖气也。铜得紫阳之气而生绿，绿久则成石。谓之石绿，而铜生于中，与空青、曾青同一根源也。今人呼为大绿。”对于其中的“祖气”“紫阳之气”，我们不清楚指的是什么，但“生铜坑中”的观点是正确的，因为它确实与铜矿有着密切的关系。

孔雀石是铜的碳酸盐矿物，常见于含铜硫化物矿床氧化带。因为含铜硫化物很不稳定，在风化过程会被氧化、分解，先形成易溶于水的硫酸铜，然后与方解石或石灰岩发生交代作用，从而形成了孔雀石这种次生矿物。孔雀石中的铜含量很高，当它大量聚积时可以直接作为铜矿石开采。有考古证据表明，在3000多年前的以色列地区，人们就将孔雀石作为铜矿石开采。在我国河南安阳殷墟晚商时代的遗址中，发现有一块重达18.8千克的孔雀石，而周边则是密布的炼铜遗迹和许多大块の木炭，这些证据足以表明孔雀石是被用来炼铜的。

我国湖北省黄石市大冶市铜



> 嵌孔雀石几何勾连云纹钫（战国中期的一种盛酒器）

绿山，自古以来就是重要的铜矿产地，在这里发现的铜绿山古矿冶遗址被称为迄今已发掘的生产时间最长、规模最大的古铜矿。考古学家在铜绿山四方塘遗址中的一处西汉冶铜遗迹中，不仅发掘出了铜镜残片等生活遗物，还发现了铜矿石、粗铜块和残炉壁等矿冶遗物，而这里的铜矿石也

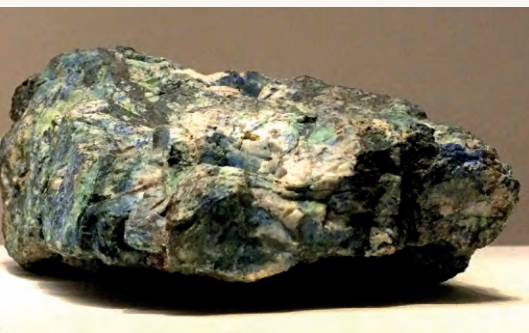
就是孔雀石。据《大冶县志》记载：“铜绿山在县西马叫堡，距城五里，山顶高平，巨石对峙，每骤雨过后，有铜绿如雪花小草点缀土石之上，在铜花草之下有铜矿或孔雀石。”时至今日，大冶铜绿山依然是孔雀石的重要产地，享誉国内外。

孔雀石不仅是炼铜的原料，由于它常与自然铜、赤铜矿和辉铜矿等紧密共生，所以也是寻找原生铜矿的重要标志，南宋时期著名政治家范成大在《桂海志》中称之为“铜之苗”，正是这个道理。

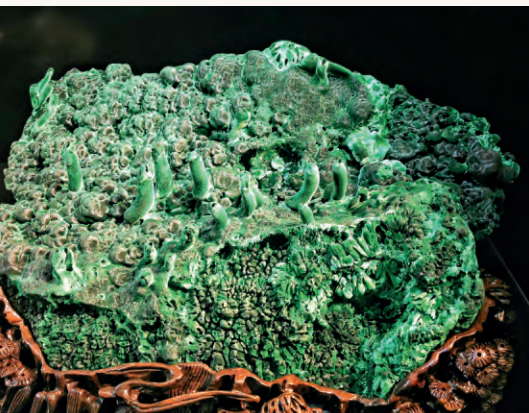
1958年，甘肃省地质局祁连山地质队的勘探工作者在永昌县发现一块孔雀石标本，后来组织专家对此进行化验，不仅在其中发现了含量很高的铜，而且发现了高达0.9%的金属镍，铜镍含量均达到了工业品位。此后经过进一步勘探研究，发现了储量巨大



> 俄罗斯圣彼得堡冬宫孔雀厅



> 孔雀石标本（我国商代工匠用以炼铜的矿石）



> 秀美的孔雀石（产于广东阳春）

的铜镍矿，即著名的金川铜镍矿，从此大大提高了我国的镍产量。

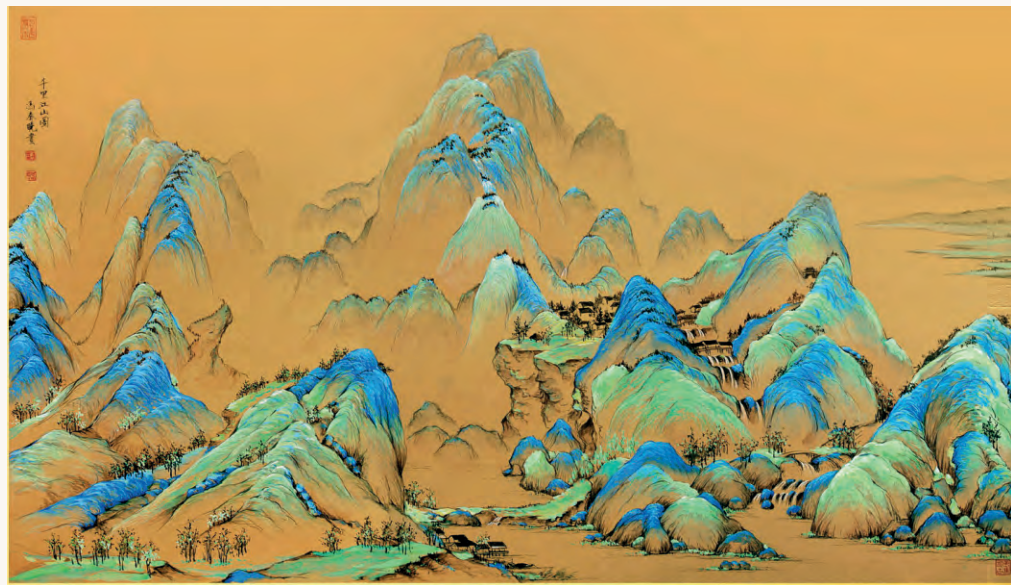
青绿山水画的颜料

2017年，一幅名为《千里江山图》的绘画在央视热播的大型文博探索节目《国家宝藏》中亮相。这是我国青绿山水画的杰出代表作之一，由北宋时期的天才少年画家王希孟所作，以绢为底，纵51.5厘米，横1191.5厘米，画中千山万壑、苍松修竹、瓦房茅舍、渔村野渡、水榭廊桥、渔民行人应有尽有，烟波浩渺，气象万千。青绿山水画常以浓重的矿物颜料石青和石绿为主，用以表现山石树木的苍翠和浓郁。王

希孟的《千里江山图》在用色上就是以大青绿为全图的基调，山石以大青绿为设色，具体步骤是先以赭石铺底，然后上石青、石绿这些覆盖性很强的矿物颜料，经过层层叠加之后具有十分凝重的质感，然后在山脚、屋墙以及水天交接处用赭石色渲染，使得画面层次分明，真可谓“咫尺有千里之趣”。

这里所说的赭石、石青、石绿是什么东西呢？赭石为赤铁矿，是红色颜料；石青为蓝铜矿，是蓝色颜料；而石绿则为孔雀石，是古代常用的一种绿色矿物颜料。中国画的颜料有很多，比如动物颜料（蛤粉、红珊瑚粉等）、植物颜料（藤黄、胭脂、华青、墨黑等）、矿物颜料（朱砂、赭石、青金石、石青、石绿、土黄、雄黄和雌黄等）、人工颜料（铅白、铅黄、铅丹、银朱、铜绿等）、金属颜料（金粉、银粉、铜粉、铝粉等）。虽然孔雀石的韧性较差，非常脆弱、易碎，作为观赏石或玉石饰品比较难以保存，但它的颜色鲜艳，作为矿物颜料具有极大的优势。经过粉碎、淹没、漂洗、提纯等一系列加工之后，化学性质比较稳定，色彩能够保持长久不变，而且色相纯美，具有很高的亮度、耐光性、耐温性、耐湿性，所以经常被用于绘画创作，现代社会中也被广泛应用于文物修复。

考古学家在公元前15世纪的埃及壁画中发现了孔雀石，这表明人们在3000多年前就已经开始将孔雀石作为颜料来使用了。已有2400多年历史的古建筑希腊雅典帕特农神庙，外表是庄严肃穆的白色，而考古学家通过激光扫描后发现，其实它最初是彩色的，神庙里的雕刻



> 王希孟《千里江山图》局部（我国青绿山水画的杰出代表作之一，其中的绿色颜料采用了孔雀石）



> 绿色孔雀石与蓝色蓝铜矿共生



> 蓝色板状蓝铜矿与绿色纤维状孔雀石共生



> 钟乳状孔雀石

上面残存有彩色的颜料，其中包括红色的赤铁矿、蓝色的蓝铜矿和绿色的孔雀石。与之类似的是，我国的秦始皇陵兵马俑原来也是彩色的，但是出土时彩色大部分已经脱落，只有个别陶俑还残存着彩色，以粉绿、朱红、粉紫、天蓝4种颜色居多。经过化验后，考古学家发现这些颜色均为矿物质所致，其中绿色即为孔雀石。由此可见，孔雀石作为绿色颜料在古今中外应用很广，但其原料来源有限，到了19世纪初，出现了人工合成的绿色颜料，孔雀石就逐渐被取代了。

相似品的鉴别

孔雀石特点突出，个性鲜明，



> 硅孔雀石

称得上是珠宝玉石家族里最易鉴别的品种之一。尽管如此，仍有一些其他矿物与之关系密切，甚至略有相似。

与孔雀石关系最密切的当属蓝铜矿，此二者都是铜的碳酸盐矿物，都常见于含铜硫化物矿床氧化带，都可以作为寻找原生铜矿的标志。它们常共生，蓝色与绿色交相辉映，颜色对比十分鲜明，所以有人称这样的混合体为“蓝孔雀石”。孔雀石单晶体为柱状、针状，矿物集合体为钟乳状、葡萄状，莫氏硬度为3.5~4.0；蓝铜矿单晶体为短柱状、薄板状，矿物集合体为晶簇状、放射状和土状等，莫氏硬度也为3.5~4.0。由于风化作用的影响，蓝铜矿很容易减少其中的二氧化碳，且增加水分，从而转变成孔雀石，所以，孔雀石的分布相对更广泛些，但是由蓝铜矿转化而来的孔雀石则依然保持着蓝铜矿的假象。西方国家的博物馆中珍藏着许多古典油画，如果你仔细观察的话，或许会发现，很多油画中的天空并不是蓝色，而是绿色的，这是为什么呢？科学家研究发现，其实这些油画在创作时期的确是蓝色的天空，所用的是蓝色颜料蓝铜矿，但是历经数百年之后，这些蓝铜矿慢慢变成了绿色的孔雀石，所以也就变成了绿色的天空。

另一种与孔雀石相似的矿物是硅孔雀石，也是原生含铜硫化物氧化后形成的次生矿物，同样也是一种深受收藏家们喜爱的观赏石。它与孔雀石的区别在于，硅孔雀石属于铜的硅酸盐矿物，遇到盐酸不起反应，而孔雀石是铜的碳酸盐矿物，遇到盐酸会冒气泡。

有时候，还有人会将孔雀石和绿松石相混淆，其实这二者在物质成分上完全不同，仅从物理性质上也较好区别。绿松石是一种由水和铜、铝组成的磷酸盐矿物，密度比孔雀石小，硬度却比孔雀石大，只需要简单测量，就可以辨别出来。

还需要特别指出的是，有一种名为“孔雀石绿”的化学物质，与孔雀石完全不同，二者只是颜色相似而已，孔雀石绿既是染料，可用于染羊毛、皮革等，也是杀菌剂，对于杀灭鱼卵的寄生虫、真菌或细菌特别有效，但是由于它有剧毒性、高残留、可致癌，已被国家明令禁止在水产养殖中添加使用。

作者单位 / 北京市地质矿产勘查开发局

(本文编辑：刘 丹 胡 勇)