

安徽马鞍山地区假象绿松石的研究

岳 德 银

(安徽省地质矿产局322地质队, 马鞍山 243034)

主题词 绿松石 假象绿松石 安徽马鞍山

提 要 笔者在马鞍山地区发现了假象绿松石。在矿物和矿床的很多特征上, 假象绿松石与结核状和细脉状绿松石是相似的。但是, 假象绿松石保留了磷灰石的晶体形态, 其成矿母岩是磷灰石-磁铁矿-阳起石脉岩。假象绿松石的生成需要特定的岩石、地质构造、围岩(母岩)蚀变和地表氧化等条件, 因此, 它在世界上是罕见的。

马鞍山地区一系列大、中型铁矿床中, 多伴生有结核状、细脉状绿松石及假象绿松石。所谓假象绿松石系指具有磷灰石晶体形态的绿松石。本区的结核状、细脉状绿松石是在60年代发现的, 已做了较为深入的研究, 而假象绿松石是在80年代中期发现的。本文试图通过与结核状、细脉状绿松石相比较来研究假象绿松石的矿物及矿床特征。

1 假象绿松石的矿物学特征

1.1 形态与物性

结核状绿松石形态不规则, 常呈豆状、钵状、葡萄状、姜状、瘤状等。小的豆状者直径 $<1\text{mm}$, 大的瘤状者直径 $>10\text{cm}$ 。细脉状绿松石充填在裂隙、节理中, 其脉宽多 $<5\text{mm}$, 少数 $>5\text{cm}$ 。假象绿松石具有磷灰石完整的晶体形态, 由六方柱和六方双锥聚合而成, 多以单体存在, 少数呈连生晶体。多数假象单晶个体巨大, 其长轴多为 $4-10\text{cm}$, 个别大于 15cm , 横断面直径多为 $1-3\text{cm}$, 少数达 4cm , 偶尔也见小颗粒的假象晶体(照片1—2)。假象绿松石与结核状、细脉状绿松石一样, 都具有胶状结构(照片3—5)。胶体多已重结晶, 呈纤维状集合体, 纤维长轴小于 0.2mm 。结核状、细脉状绿松石的晶体集合体呈定向、不定向、环带状及放射球粒状结构, 假象绿松石晶体集合体则主要呈放射球粒状结构(照片6)。

假象绿松石的颜色与结核状、细脉状绿松石一样, 多为天蓝色、浅蓝色, 部分为蓝绿色、黄绿色, 地表附近的色淡, 深部的较鲜艳。薄片中各类绿松石为无色, 含铁质较多时呈浅蓝绿色。假象绿松石晶体集合体的硬度与结核状、细脉状绿松石一样, 摩氏硬度多小于5(小刀能刻划), 较新鲜者大于5, 其风化程度越高, 硬度越小。

1.2 化学成分

研究区内假象绿松石与结核状绿松石的化学成分对比见表1。分析数据表明, 本区的假象绿松石和结核状绿松石都含有一定量的铁(铁代替铝), 同属于绿松石-磷铜铁矿族^[1]。表

表 1 绿松石的化学成分
Table 1 Chemical composition of turquoise

样品号	类型	颜色	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CuO	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	其它*	总计
1	结核状	浅蓝	3.84	34.13	30.80	4.92	6.72	17.50	1.85	99.76
2	绿松石	蓝绿	5.03	30.29	29.50	4.43	13.45	17.50	1.16	101.36
3		浅蓝	0.75	35.50	34.17	8.34	1.57	18.34	0.65	99.32
4	假象绿松石	浅蓝绿	3.70	33.46	31.06	7.04	4.14	18.36	0.88	98.64
理论值				36.84	34.12	9.57		19.47		100.00

包括FeO、CaO、Na₂O、K₂O、TiO₂、MgO

测试单位：安徽省地质矿产局 322 地质队化验室

1 中除 3 号样外，其余样品的SiO₂都较高，这是由于样品中含有少量石英所致。据计算⁽¹⁾，求得各样品的晶体化学式为：

样品1 $Cu_{0.5518}(Fe_{0.7525}, Al_{5.9760})(PO_4)_{3.8748}[O_{1.1640}(OH)_{7.3368}] \cdot 5H_2O$

样品2 $Cu_{0.5029}(Fe_{1.5217}, Al_{5.3683})(PO_4)_{3.7554}[O_{1.4310}(OH)_{7.5474}] \cdot 5H_2O$

样品3 $Cu_{0.8944}(Fe_{0.1670}, Al_{5.9378})(PO_4)_{4.1072}[O_{0.2104}(OH)_{7.3608}] \cdot 5H_2O$

样品4 $Cu_{0.7873}(Fe_{0.4613}, Al_{5.8319})(PO_4)_{3.8880}[O_{0.3422}(OH)_{8.1058}] \cdot 5H_2O$

1.3 热学性质

本区结核状绿松石的差热曲线在 330—370℃ 有一个吸热谷，在 755—820℃ 有一个放热

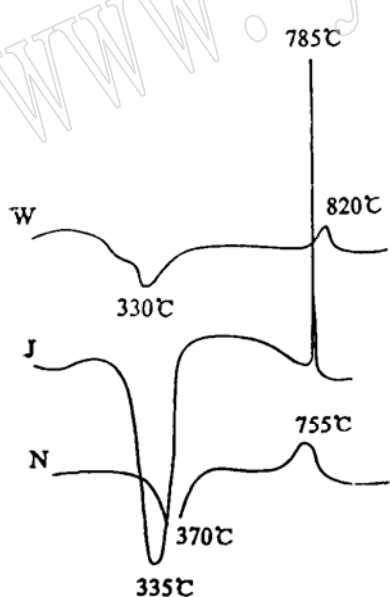


图 1 绿松石差热分析曲线

Fig. 1 Differential thermal curve of turquoise
W、N—结核状绿松石⁽²⁾；J—假象绿松石

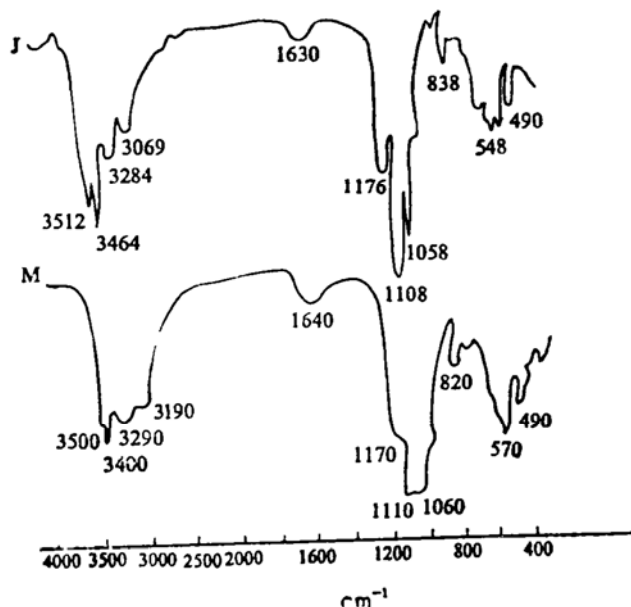


图 2 绿松石红外吸收光谱图

Fig. 2 Infrared absorption spectrum of turquoise
M—结核状绿松石⁽²⁾；J—假象绿松石

岩等, 侵入岩有石英二长岩、花岗岩等。

结核状绿松石及细脉状绿松石主要产在下白垩系大王山组火山岩、次火山岩中, 其矿带与化探圈出的 $\text{Cu}(20 \times 10^{-6} - 100 \times 10^{-6})$ 、 $\text{P}(500 \times 10^{-6} - 1995 \times 10^{-6})$ 异常带相吻合。结核状绿松石产于构造断裂带内蚀变岩石中, 细脉状绿松石充填在构造裂隙或岩石节理中。结核状与细脉状绿松石共同形成矿体, 这类矿体中未见假象绿松石。

假象绿松石仅产在蚀变的磷灰石-磁铁矿-阳起石伟晶岩脉中。以本区 I 号矿体为例, 构成矿体的伟晶岩原是沿构造断裂贯入, 矿体围岩也是大王山组火山岩 (图3)。矿体呈北东向

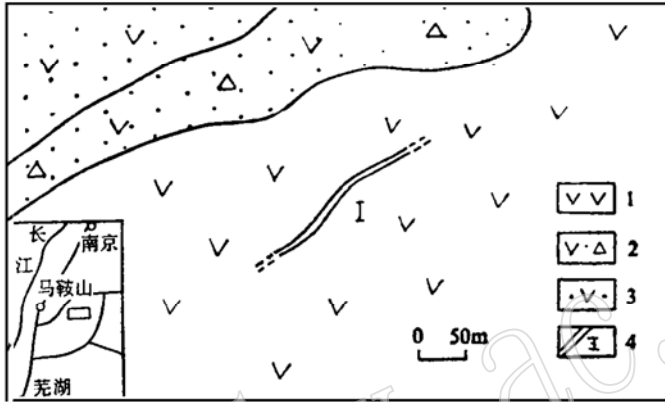


图3 本区假象绿松石矿地质示意图

Fig. 3. Geological sketch map of pseudomorphous turquoise ore in the area
1—安山岩; 2—安山质凝灰角砾岩; 3—安山质凝灰岩; 4—假象绿松石矿体 (据内部资料)

展布, 地表出露长约150m, 倾角 47° , 真厚度0.96m, 矿体出露标高73m, 目前仅控制到地表以下12m。矿体中也见有结核状及细脉状绿松石, 而且结核状绿松石含量甚高, 它与假象绿松石矿石量之比为9:1。因此, 假象绿松石矿体同时也是结核状绿松石矿体。

2.2 围岩 (母岩) 蚀变作用及表生作用

假象绿松石矿体和结核状、细脉状绿松石矿体有共同的围岩, 就是大王山组的安山质熔岩、凝灰岩、角砾凝灰岩及闪长玢岩。围岩有共同的特点, 即经受了强烈的蚀变作用和表生作用, 主要反映为强烈的高岭石化、绢云母化及硅化、黄铁矿化等, 同时, 普遍出现一些表生矿物, 如: 褐铁矿、石英、玉髓、黄钾铁矾、胆矾等。

假象绿松石的成矿母岩是磷灰石-磁铁矿-阳起石伟晶岩。原岩矿物成分为: 阳起石(50%—70%)、磁铁矿(20%—40%)、磷灰石(3%—5%)、黄铁矿(3%—5%)、黄铜矿(0.5%—1%)。岩石已发生强烈蚀变, 其中阳起石多已被高岭石、石英交代, 残余部分也已经纤闪石化; 磁铁矿已被赤铁矿强烈交代, 只剩少部分残余; 磷灰石已完全被绿松石交代, 只留下磷灰石假象晶形。到目前为止, 尚未见到交代残余的磷灰石; 黄铁矿和黄铜矿只有在新鲜同类岩石中见到, 矿体中则已完全消失而不见任何踪迹。岩石中也普遍见有表生的褐铁矿、玉髓、黄钾铁矾等矿物。

2.3 矿床成因

铜、磷元素的相对富集为结核状及细脉状绿松石的形成提供了物质来源; 弱碱性的地表水溶解了含有铜、磷、铝、铁等的一些矿物而形成绿松石矿液胶体; 构造裂隙、节理和蚀变

的岩石（因泥化而变软）为矿液胶体的运移和渗滤提供了通道；当介质条件改变时，矿液胶体发生沉积，形成结核状及细脉状绿松石。

原生磷灰石为假象绿松石的形成准备了母体，成矿母岩的强烈蚀变为地表水的渗滤提供了条件。虽然磷灰石是一种较为稳定的矿物，但在含有铜、铝、铁等元素的弱碱性地表水作用下发生交代作用，生成假象绿松石，多余的磷元素与其它一些元素一起形成绿松石胶体，就在附近沉积生成结核状及细脉状绿松石，甚至附生在假象绿松石晶体的外缘，成为假象晶体的外延部分，这种现象在手标本上常可见到。

假象绿松石与结核状、细脉状绿松石的许多矿物学特征是相同或相似的，说明它们的生成环境是相同的；它们的矿体都仅产于氧化带，具有相同的构造条件、围岩条件，在空间上有一定的联系，甚至产于同一矿体。因此，同属于风化淋积型矿床。

3 假象绿松石的经济价值

假象绿松石既可以用作宝石，又具有陈列和矿物学方面的意义。近年来，本区绿松石矿已被较大规模开采。假象绿松石的形成需要特定的成矿母岩、地质构造、岩石蚀变、地表氧化等条件，是一种特定地质条件下的产物，在世界上是罕见的。假象绿松石可以与结核状绿松石共生于同一矿体，埋藏浅，品位高，有利于开采，又可以在开采铁矿过程中回收利用，因此，假象绿松石的经济价值是较高的。

工作中得到李佐衡、李永徽、南东升几位高级工程师的帮助，成文过程中得到赵玉琛高级工程师的指导，特此致以衷心感谢。

参 考 文 献

- 1 王 濮等，系统矿物学，北京：地质出版社，1987，上册 61—64，下册 147—148。
- 2 王华田等，宁芜、庐枞火山岩地区几种表生磷酸盐矿物特征及形成机理，矿物学报，1990，(1)：58—65。

A Study of Pseudomorphous Turquoise from Maanshan Area, Anhui Province

Yue Deyin

(No. 322 Geological Party, Anhui Bureau of Geology and Mineral Resources,
Maanshan 243034)

Key words, turquoise; pseudomorphous truquoise; Maanshan; Anhui

Abstract

Pseudomorphous turquoise was discovered by the author in Maanshan area. Though similar to nodular and veinlet turquoise in many mineralogical and ore deposit characteristics, pseudomorphous turquoise preserves the crystal form of apatite, with its ore-forming parent rock being apatite-magnetite-actinolite dikes. The formation of pseudomorphous truquoise requires specific geological conditions such as rock, geological structure, wall rock (parent rock) alteration and surface oxidation, and therefore this minerai is rarely seen in the world.