

# 分界粉石英矿床地质特征及成因初探<sup>\*</sup>

曹建劲 吴起俊 蔡昌瑛

(中山大学地球科学系, 广州 510275) (广东省罗定市矿产公司)

**摘 要** 分界粉石英矿床产于泥盆系桂头群与前泥盆系接触带中, 矿体呈层状, 矿石质量好. 矿床成因与逆冲推覆构造有关.

**关键词** 粉石英矿床, 地质特征, 矿床成因, 广东

**分类号** P 619. 233

分界粉石英矿床位于广东省罗定市分界镇南西 1 km 处的牛围山. 它与产于同一矿带的罗定市太平镇的粉石英矿床构成广东省目前唯一的粉石英矿产地, 它们也是广东近些年才发现的矿床. 本文论述分界粉石英矿床的地质特征和矿床成因, 并指出今后的找矿方向.

## 1 矿区地质特征

矿区出露地层主要有牛围山及其北部的泥盆系桂头群和南部的泥盆系变质岩系, 以及局部覆盖在北部地表的第四纪冲、坡积层. 以往对泥盆系桂头群和泥盆系变质岩系的接触关系, 曾有过不同的看法, 陈尊泰 (1986)、李大志 (1986) 认为分界以南的泥盆系变质岩系与中泥盆世桂头群呈倒转角度不整合. 陈挺光 (1988) 认为“倒转不整合”不存在, 整套地层全部属于泥盆系的连续沉积的单斜地层. 陈焕疆等<sup>[1]</sup>认为分界以南的泥盆系变质地层由南往北逆掩于泥盆系桂头群之上, 两者呈倒转不整合关系. 彭少梅等<sup>[2]</sup>将其称为分界南推覆构造, 泥盆系变质岩系为外来系统, 泥盆系桂头群为原地系统, 两者之间呈逆冲断层接触.

矿区南部的泥盆系上部为阳起石绿帘石岩, 夹有铁矿层. 下部以粉砂岩为主, 夹有绢云母片岩. 中部以石英绢云母片岩、绢云母千枚岩为主, 夹有英安斑岩.

泥盆系桂头群由上往下, 可分出下列各层: (1) 粉石英矿层; (2) 灰黑色绢云母石英砂岩, 矿物成分主要为石英, 约占 85% 以上, 次为绢云母; (3) 砾岩和含砾石英砂岩.

矿区内未见有侵入岩出露, 以西约 2 000 m 的炉下金河口泥盆统桂头群与前泥盆系变质地层接触带中, 有一小型的斑岩侵入体.

## 2 矿床地质特征

粉石英矿体呈层状产出, 总的产状为东西走向, 倾向南, 倾角约 35°~ 40°, 矿体产状稳

<sup>\*</sup> 参加工作的还有丘元禧, 邓铁殿, 郑卓, 金建华等

收稿日期: 1994-04-21 曹建劲, 男, 38 岁, 讲师

定, 厚度 20~25 m, 走向长度可追索到 3 km. 矿体直接出露地表, 可进行露天开采.

矿石矿物主要为石英, 此外, 有少量绢云母. 矿石呈白色松散的粉末状. 矿石化学成分主要为  $\text{SiO}_2$ , 还含有少量  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{CaO}$  等 (表 1). 用水淘洗后, 粉石英的  $\text{SiO}_2$  含量明显提高, 而  $\text{Al}_2\text{O}_3$  等杂质含量降低 ( $\text{SiO}_2$  99.64%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0.26%,  $\text{TFe}_2\text{O}_3$  0.046%,  $\text{CaO}$  0.046%, 14 个样品平均, 分析单位为广东省地矿局测试研究中心). 测定矿石的物理性质为: 湿度 7.69%, 松散系数 1.42, 体重  $2.08 \text{ g/cm}^3$ , 比重 2.21, 孔隙率 5.9%. 粉石英的粒度分析结果见表 2. 粉石英的耐火度为  $1650^\circ$  (测试单位: 江西省耐火材料质量监督检测站).

表 1 粉石英的化学成分

%

钻孔号	样品号	$\text{SiO}_2$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{TFe}_2\text{O}_3$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$
ZK 11	11- 2	97.60	0.40	0.01	0.29	1.27	0.052	0.005
	11- 4	95.58	0.44	0.10	0.62	2.57	0.064	0.008
	11- 6	95.67	0.44	0.04	0.83	2.87	0.048	0.008
	11- 8	96.35	0.73	0.10	0.54	1.78	0.060	0.008
ZK 12	12- 2	97.04	0.29	0.01	0.62	1.82	0.049	0.010
	12- 4	96.88	0.52	0.02	0.62	1.46	0.007	0.010
	12- 6	97.96	0.30	0.01	0.50	0.95	0.047	0.008
ZK 21	21- 2	96.79	0.41	0.01	0.62	2.03	0.063	0.007
	21- 4	98.47	0.41	0.004	0.46	0.33	0.054	0.007
	21- 6	99.32	0.09	0.01	0.17	0.21	0.048	0.006
	21- 7	96.87	0.041	0.01	0.074	1.65	0.054	0.008
ZK 22	22- 2	97.76	0.29	0.01	0.42	1.36	0.041	0.005
	22- 4	97.81	0.29	0.04	0.42	1.18	0.061	0.008
	22- 6	96.90	0.44	0.10	0.41	2.00	0.048	0.009
平均值		97.21	0.36	0.03	0.47	1.53	0.049	0.007

分析单位: 广东省地矿局测试研究中心

表 2 粉石英粒度分析结果表

粒度 (目)	+ 80	- 80~+ 120	- 120~+ 180	- 180~+ 250	- 250
含量 %	10.19	9.37	25.18	30.32	24.94

测试单位: 华东地质学院分析系实验室

### 3 矿床成因探讨

关于该矿床的成因, 以往认为是由泥盆系桂头群粉砂岩, 经各个地质时期的风化形成<sup>[4]</sup>. 笔者认为它的形成主要与逆冲推覆构造有关, 分界南逆冲推覆构造可以分出两期构造, 早期为深层次的韧性逆冲推覆, 晚期为浅层次的脆性逆冲推覆. 早期的韧性形变使位于推覆体与原地岩系接触带的泥盆系桂头群石英砂岩形成石英糜棱岩和石英超糜棱岩, 晚期的脆性形变叠加在石英糜棱岩和石英超糜棱岩上, 在强烈的高频剪切扭动下, 使石英糜棱岩和石英超糜棱岩粉碎形成粉石英. 主要证据如下:

(1) 矿区前泥盆系与泥盆系为两套截然不同的沉积环境之产物, 前者是在活动的构造环境下形成的类复理石建造, 其中夹有火山岩, 后者则是在稳定的构造环境下形成的质

纯熟度高的石英砂岩,两者不可能为连续沉积之同一岩系<sup>[3]</sup>.并且,矿区南部的前泥盆系云母石英片岩中发育大量 S-L 构造,存在着许多中小规模向南倾,并由南往北顺层逆冲断层,以及逆冲断层旁侧牵引褶皱等现象都反映了这套地层发生过由南往北的顺层逆冲推覆作用.可见,本区为一逆冲推覆构造,而层状的粉石英矿体位于推覆体与原地岩系的接触带,矿床与逆冲推覆构造的密切空间关系表明了粉石英矿床的成因与逆冲推覆构造有关,它应是在推覆过程中,主滑面附近的岩石遭受变形、变质的产物.

(2) 粉石英矿体两侧的岩石(分别是前泥盆系和泥盆系桂头群)发育塑性变形构造和脆性变形构造.塑性变形构造包括有普遍发育的糜棱岩化,砂岩中的砾石受挤压应力后已压扁拉长,石英具波状消光、带状消光、吕德尔线、变形纹、亚颗粒化、核幔结构、接触边界呈缝合线状、动态重结晶现象等,云母解理纹发生明显的揉皱和弯曲.脆性变形构造包括棱角完整的细小石英,脆性裂隙以及在脆性裂隙中可见到脉状的黄铁矿化,先期塑性褶曲和揉皱被脆性变形的劈理切割,以及发育舒缓波状的结构面等.上述构造特征表明该逆冲推覆构造早期为韧性推覆剪切,晚期的脆性推覆是继承早期构造再度复活而产生,位于主滑面附近的粉石英矿体,应是韧性变形和脆性变形最为强烈的部位.因此,粉石英是韧性变形后,叠加了脆性变形的产物.

(3) 泥盆系含砾石英砂岩的沉积韵律具底部细、上部粗的粒序倒置现象,揭示地层属于倒转层序,这是逆冲断层的存在使地层发生倒转.在离该粉石英矿以西约 2 000 m 的炉下金河口,泥盆系与前泥盆系变质地层接触带中,有一小型的斑岩侵入体,这是岩浆沿逆冲断裂侵入的产物.这些地质现象也说明了前泥盆系与泥盆系桂头群之间为断层接触,位于接触带的粉石英矿床为动力变质成因.

(4) 化学分析结果表明(表 3),粉石英的化学成分与紧邻的泥盆系石英砂岩基本一致,以高 SiO<sub>2</sub>,含有少量 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和 CaO 为特征,粉石英的母岩应是泥盆系石英砂岩.但粉石英与泥盆系石英砂岩的化学成分也有所不同,粉石英的 SiO<sub>2</sub>含量会更高一些, MgO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O 的含量有较大幅度的下降, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, FeO 的含量也有一定程度的下降.这应是反映了经动力变质作用形成粉石英后,地下水沿逆冲断裂对粉石英的淋洗,而使 SiO<sub>2</sub>含量的升高和杂质含量的下降.但是,该粉石英矿床直接由泥盆系石英砂岩在表生条件下风化形成的可能性是很少的,因为矿体的形状和矿石在垂向上的结构并不具备由风化作用形成的特征.

表 3 粉石英和泥盆系石英砂岩化学成分对比表

/%

样品名称	样品数	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	Na <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
石英砂岩 (S)	2	93.58	0.16	2.97	0.33	0.24	0.02	0.32	0.66	0.28	0.885	0.00
粉石英 (F)	2	97.60	0.14	1.62	0.27	0.10	0.01	0.01	0.33	0.004	0.046	0.00
F/S		1.04	0.87	0.54	0.82	0.42	0.50	0.03	0.50	0.01	0.05	

分析单位: 广东省地矿局测试研究中心

彭少梅等<sup>[2]</sup>对采自分界南推覆构造前峰逆冲推覆断层的白云母样品,采用<sup>40</sup>Ar-<sup>39</sup>Ar 等时法测定年龄为 255 Ma,暗示了此推覆构造早期韧性推覆是在海西-印支期.根据逆冲推覆断层中斑岩体的存在,估计晚期脆性推覆可能是在燕山期.亦即粉石英的两期主要成矿作用分别发生在海西-印支期和燕山期.

## 4 找矿方向与潜景估价

今后在该地区找粉石英的方向, 应是沿这一推覆构造的外来岩系与原地岩系(泥盆系桂头群)的接触带找矿。在分界以西至信宜茶山滩洞以北, 以及分界以东至船步屋地寨等地, 均具备上述成矿条件。根据对这长达数十公里的狭长地带考查表明, 粉石英的远景储量估计有 2 亿 t 以上。但是, 目前仅有分界牛围山和太平镇的粉石英已普查评价并投入开发外, 其余一些地方有粉石英出露地表, 但还未有开展普查评价工作, 应对这些地方以及具备上述成矿地质条件但被第四纪浮土掩盖的地方进行地质工作, 以找到更多的粉石英矿体。

### 参 考 文 献

- 1 陈焕疆, 吉雄. 粤西罗定分界以南罗罉河云开群时代及逆掩推覆构造初探. 见: 云开大山及其邻区地质构造论文集. 北京: 地质出版社, 1991. 22~ 26
- 2 彭少梅, 符力奋, 周国强, 等著. 云开地块构造演化及片麻状花岗质岩石的剪切深溶成因. 武汉: 中国地质大学出版社, 1995. 102~ 115
- 3 丘元禧, 彭少梅, 周永章, 等. 云开变质地块的地质特征与演化. 广州: 中山大学出版社, 1996. 44
- 4 扶同逸. 广东非金属矿产及几种有待开发利用的资源. 有色金属矿产与勘查. 1996. 5 (2): 110 ~ 113

## Geological Characteristics of the Fenjie Powdery Quartz Mine and its Tentative Discussion on Genesis in Guangdong

*Cao Jianjin\* Wu Qijun Cai Changying*

**Abstract** The Fenjie powdery quartz mine occurs in the contact zone between the Devonian Guitou Group and Predevonian. The ore body is in the shape of stratiform and the ores are of good quality. Its genesis is related to Thrust nappe structure.

**Keywords** powdery quartz mine, geological characteristics, genesis of ore deposit, Guangdong

\* Department of Earth Sciences, Zhongshan University, Guangzhou, 510275