

云英岩矿床的分类学刍议

沈敢富*

(中国地质科学院成都地质矿产研究所, 成都)

提 要: 作为重要的工业类型和成因类型, 云英岩矿床的成岩、成矿机制, 长期为单一云英岩化学说所困惑。云英岩矿床的分类学研究相当薄弱。随着地质科学研究、矿床勘查和开采的不断拓展, 云英岩及其矿床的多成因、多物源、多期、多阶段理论脱颖而出。据此, 尝试从成因、物源、生成时周围介质的封闭性、相对“母岩”的产出位置、矿体形态、矿床规模、矿种和赋矿云英岩的种属等诸方面, 对云英岩矿床的分类学予以探讨。推出的成矿模式不但可囊括有关分类, 而且试图揭示出这些矿床分类的内在联系。

关键词: 单一云英岩化证谬 分类标志 分类 成矿模式

主要由石英和各种云母(黑云母、白云母、铁锂云母和锂云母等)按不同比例组成的云英岩, 其内有供开采的矿产品时, 该云英岩即一般意义上的云英岩矿床。广布世界各地(北美洲相对少见)的云英岩矿床是一系列矿产(Sn、W、Nb、Ta、Li、Rb、Cs、Be、Mo 和 Bi 等, 以及瓷石、宝石)的重要来源, 尽管大型以上的云英岩矿床鲜见, 可是矿石往往较富。

纵观人类对云英岩及其矿床的认识, 似可简单归纳为: 早期, 人们把成因可以不同, 但矿物组成一定者视为云英岩; 近 60 余年来, 人们却把必须属单一云英岩化成因, 而组成可不同岩石看作云英岩。关于云英岩化定义的表述也相应演变, 目前, 比较严谨的表述是, 在盖层岩石和花岗岩中, 云英岩化表现为长石和黑云母的分解, 以及石英、云母、黄玉和矿石矿物的生成, 属岩浆期后气热蚀变。

随着地质科技、找矿勘探和矿山开采的日趋深入, 单一云英岩化成岩、成矿说面临越来越多、愈来愈大的挑战: 岩浆成因云英岩及其矿床不断被发现, 云英岩及其矿床的多成因论脱颖而出。

众所周知, 比较、分类和类比是人类认识和改造自然过程中, 经常使用的一种逻辑方法。相对而言, 云英岩矿床的分类学研究薄弱, 拙文试图从不同角度加以研讨。

1 单一云英岩化成岩成矿说证谬

下述事实和理由充分表明, 所谓云英岩化花岗岩及赋存其内的矿体(以下简称含矿云英岩)更可能是富挥发分 F 和矿化元素的熔浆-溶液过渡流体(其总性质偏岩浆)冷凝结晶为主导因素的产物: ① 含矿云英岩与外接触带围岩呈突变侵入接触关系; ② 外接触带围岩的云英岩化作用微弱, 甚至极易云英岩化的硅铝质岩石也如此; ③ 含矿云英岩的分带性多与

* 沈敢富, 男, 56 岁, 研究员, 从事矿物、岩石和矿床地球化学研究。邮政编码: 610082

传统云英岩的经典分带性殊异；④ 含矿云英岩内，以类质同象存在于浅色云母中的矿化元素含量，反较其下暗色云母的含量高得多，显示有关暗色云母载矿而云英岩化卸矿的成矿理论常同实际相左；⑤ 发育有云英岩化难于自圆其说的结构构造，诸如含玻结构、球粒结构、胶体结构和伟晶结构等，以及韵律状条纹-条带构造，流动构造、晶洞构造和矿石矿物“砂包”等；⑥ 矿化均匀，堪称全岩矿化，矿石矿物的嵌布一般与云英岩化无因果关系；⑦ 认真寻找，作为主要成分的石英、云母和黄玉内，发育有熔融、熔流和均一化温度较高气液包裹体；⑧ 业已发现，自然界产出有与含矿云英岩酷似的次火山类似物——鹅髓岩（云英斑岩）及其矿床、圆柱黄玉岩和黄英斑岩（香花岭岩）及其矿床；与含矿云英岩相当的火山类似物——布罗克曼岩及其矿床；与含矿云英岩类似的良好封闭相充分结晶产物——云英伟晶岩；与传统含矿云英岩毕肖的岩浆云英岩——小龙岩；⑨ 有关成岩、成矿实验旁证，云英岩类所有岩石类型及相当多的矿石矿物都能从富 F、K（相对 Na）、稀碱元素和亲熔体矿化元素的低熔岩浆中直接析出，等等。

看来，在富 F、碱金属和水等组分背景下演化而成并局限于酸性岩内的面型、或呈侵入状产出的线型云英岩及其矿床，其主体多半系富挥发分、碱金属和矿化元素的低熔岩浆直接结晶所成。自不待言，其内有包括云英岩化在内的多种蚀变作用发育，但它们常于成岩、成矿无足轻重。要着重指出，云英岩的岩浆成因不排斥热液（蚀变和填隙）成因，力主具体问题具体分析，力避盲目滥用和过分夸大云英岩化作用成岩、成矿的极端重要性。

2 云英岩矿床的分类标志及其分类

《荀子正名篇》说，万物虽众，但都有共（性）有别（个性），推而共之，可以类上归类。推而别之，可以类下分类。共性是归合事物的依据，个性是区分事物的根据，共性与个性的对立统一，是一切分类的出发点。云英岩矿床的分类是合与分的统一，通过共性、个性的对立对比而进行。不论是以云英岩矿床的外部特征为标志进行的现象分类，还是以其内在属性为标志进行的本质分类，大体可从后述 10 余方面着手。

(1) 按矿床成因分类：前述“云英岩单一云英岩化成岩成矿说证谬”内容，实际上已对云英岩矿床按成因作了分类，恕不赘述。

(2) 按矿床物源分类：犹如物源通常分为壳源、幔源和壳-幔混合源一样，云英岩矿床按此也可分成壳源云英岩矿床（目前看来，这类矿床所占比重极大）、幔源云英岩矿床（例云南普雄）和壳-幔混合源云英岩矿床。

(3) 按矿床形成时周围介质的封闭度（相当于深度）分类：倘若不考虑介质的物理、化学性质和构造，一般深度与封闭度呈正相关。鉴此，云英伟晶岩矿床，大都生成深度深且封闭度高；而浅成-超浅成相云英岩矿床则形成于深度浅、封闭度低；深成相非伟晶状云英岩矿床则形成较深、封闭度较高；地表相云英岩矿床（西澳布罗克曼矿床上部带属此），则处于地表开放环境中生成。

(4) 按云英岩矿体的容矿岩性分类：该分类苏俄学者探索较多，尽管受制单一云英岩化理论的桎梏。诚然，对岩浆和热液充填云英岩矿床而言，容矿岩性对其影响不大。但是，对云英岩化云英岩（称变云英岩）矿床说来，容矿岩性的影响非同小可。据此，苏俄学者把云

英岩矿床分成3类：① 硅铝质岩作容矿岩的、② 碳酸盐岩作容矿岩的和③ 基性、超基性岩作容矿岩的矿床。对于①有赋存“母岩”、围岩和前二者内之分；如果考量其交代成矿流体的来源及其交代客体，则前者应属自源、自交代矿床，中者为它源、它交代矿床，后者系自-它源、自-它交代矿床。对②、③，则系它源、它交代矿床。如此划分，似可视为对云英岩矿床按成因、物源所作分类的补充。

(5) 按矿体相对“母岩”的产出位置分类：依此，前人分出内云英岩和外云英岩矿床。其实，传统意义上的外云英岩矿床基本上都与围岩呈截然突变，而且围岩的云英岩化不强。这种外云英岩与其看作云英岩化所致，勿如视为低熔浆-溶液过渡流体贯入充填结晶所成。

(6) 按矿体形态和矿石矿物的嵌布特征分类：一般照此分面形（浸染状、块状）、线形（大脉、小脉、网脉和似脉状）、筒形和巢状体等。

(7) 按矿床规模分类：大型以上云英岩矿床虽鲜见，但超大型的云英岩矿床也有产出。柿竹园钨、锡多金属矿床和西澳布罗克曼岩矿床（火山云英岩矿床）等兴许属此。

(8) 按矿种分类：基于矿床中可资利用的矿化元素种类和成矿元素的多寡，对云英岩矿进行分类，是广为采用的一种实用分类，勿需赘言。

(9) 按云英岩矿体自身岩石类型分类：从岩石学角度来说，云英岩是一类岩石的泛称，它理所当然可从岩石学角度予以细分。在传统云英岩的分类、命名中，首推德国学者 KJune 最有见地，但有过于烦琐之嫌。笔者在 KJune 有关分类基础上，仍用云英岩中最主要，最重要的石英、云母族矿物和黄玉作角顶的三角形图解。每个角顶分虽表示该矿物含量 100%。依 3 种矿物的组合及其含量多少，把云英岩细分为若干岩石类型。

国际地科联规定，岩石分类原则之一是主要按照矿物组分。业经国际矿物学会认可的云母矿物族的矿物种至少有黑云母、羟铁云母、白云母、锂云母、多硅锂云母、铁锂云母、黑鳞云母、锰锂云母、金云母和带云母等。从理论上说，前述云母都有可能与石英、黄玉共生组合配伍成广义和狭义的云英岩。当然，作为矿床分类，不必比照云英岩类岩石分类，似可简化为超云英岩（单矿物云英岩）、狭义云英岩、黄（玉、石）英岩和云（母）黄（玉）岩矿床 4 类。

(10) 按矿床的复合性分类：有的云英岩矿床，同其它成因类型共生成多位一体矿床。比如我国湘南柿竹园钨、锡多金属超大型矿床，习称夕卡岩或夕卡岩-云英岩复合矿床。但笔者认为，与云英岩矿体相比，夕卡岩矿体的矿石量微不足道。换言之，柿竹园矿床既非夕卡岩矿床，也非夕卡岩-云英岩交代复合矿床，应属云英岩型 W、Sn、Mo、Bi、Be 和萤石矿床为主体的复合矿床，而且云英岩化成岩成矿重要性，远非前人强调那样是赖以成矿的主要条件。

要着重说明的是，按构造背景和时代对矿床分类，似成“时尚”。然而，对云英岩矿床的类似探索尚未理出头绪，立此存疑。显而易见，将上述分类标志部分综合考虑，对云英岩矿床进行分类，同样不无实用和科学价值。

3 云英岩矿床的成矿模式

基于各型云英岩矿床产出的宏观、微观地质-地球化学特征、借鉴有关成岩、成矿实验

资料, 推出云英岩矿床的成矿模式 (图 1)。富挥发分 (F 和水等)、稀碱元素 (Li、Rb 和 Cs)、Na、K 和成矿元素的酸性岩浆, 上侵途中, 因射气分异和液态分异作用占主导地位, 于岩浆上部分别形成偏酸、富碱 ($\text{Na} > \text{K}$)、富挥发分和成矿元素的鹅髓岩浆房和偏酸—超酸, 较富碱 (但 $\text{K} > \text{Na}$)、富挥发分和矿化元素的鹅髓岩浆房 (图 1a)。翁冈岩浆和鹅髓岩浆粘度小、扩散速率快、固相线低 (相应液相线亦低), 溶体及与之平衡共存的溶液分异演化时间长且温度区间大, 能络合多种亲石性成矿元素, 能促进水在熔体中的溶解度等鲜明特征, 从而导致这类极特殊的岩浆与传统所谓的富挥发分、矿化元素高温气热溶液差异缩小, 或者说, 这类低熔岩浆有可能会逐渐过渡成热液。在中深成条件下, 它们先后各自结晶出含矿浅色云母钠长石花岗岩带和面形云英岩带; 在封闭程度好条件下, 翁冈岩浆可形成似层状的含矿似伟晶岩, 而鹅髓岩浆充分结晶生成似层状的含矿顶盖云英伟晶岩 (图 1b)。

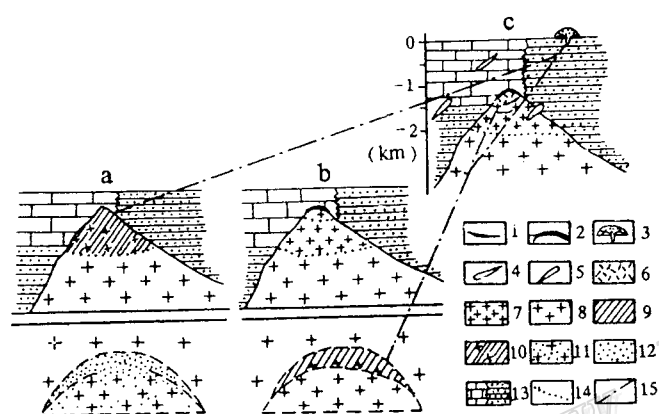


图 1 云英岩矿床成岩、成矿模式图

- 1—云英伟晶岩脉; 2—似层状云英伟晶岩; 3—布罗克曼岩;
4—鹅髓岩; 5—云英岩; 6—面型 (内) 云英岩; 7—碱长花岗岩;
8—黑云母或二云母花岗岩; 9—鹅髓岩浆; 10—翁冈岩浆;
11—富挥发分酸性岩浆; 12—挥发分; 13—围岩; 14—
相界线; 15—构造

不难设想, 相对贫挥发分、贫碱金属的岩浆中部、理应先于顶部的低熔岩浆 (翁冈岩浆、鹅髓岩浆) 房结晶固化。先行固结的中部, 宛如一道屏障, 导致邻近固化部分的下部酸性岩浆, 也出现类似于顶部的包括鹅髓岩浆房在内低熔岩浆房 (图 1b)。如果, 恰逢构造与其中鹅髓岩浆相通上侵, 圈闭在封闭良好的稳定介质中, 很可能缓慢而充分结晶, 形成含矿云英伟晶岩; 岩浆进入中—深成条件下, 缓慢结晶生成常指称的含矿云英岩; 若定位在浅成—超浅成环境时, 外压低于内压, 则迅速冷凝, 便可生成云英斑岩矿床; 若内压 $\gg$ 外压, 有可能引发岩浆喷发, 生成布罗克曼岩矿床 (图 1c)。自不待言, 岩浆上部的低熔岩浆房若与构造相通, 也可在

类似条件下, 分别生成相应的岩浆云英岩矿床。

更不待言, 包括鹅髓岩浆在内的酸性岩浆及与之平衡 (或期后) 的溶液, 在侵位途中和就位固化及其以后过程中, 完全有可能同围岩 (或先期固化的自身) 发生云英岩化, 也许会导致成矿。不过愚见以为, 从总体上说, 在云英岩矿床的成生中, 云英岩化所作贡献远不如传统肯定的那么重要, 那么唯一。可否认为, 上面推出的成矿模式, 不但囊括了有关分类, 而且在颇大程度上, 揭示出各类云英岩矿床的内在关联。

最后, 有必要强调, 奢望创立一个面面俱到、包罗万象的云英岩矿床分类, 是不现实的, 正如世上不会有包治百病的灵丹妙药。

(参考文献略)