

隐爆岩及其形成模式探讨

王照波

(山东省第一地质矿产勘查院, 山东 临沂 276006)

摘 要: 在对隐爆岩及隐爆角砾岩筒的特征进行全面分析的基础上, 建立了隐爆角砾岩筒的形成模式, 认为隐爆角砾岩筒是经“自下而上-顺次推进-序次叠加”的形式爆破而成的, 同时对隐爆岩的各种岩石类型进行了成因分析。

关键词: 隐爆岩; 岩石特征; 形成模式

中图分类号: P581 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4412(2001)03-0201-05

随着国内外隐爆角砾岩型矿床的不断发现, 这种构造地质体以其在成矿及找矿中的独特作用逐渐被人们所重视。但是由于隐蔽爆破作用的过程复杂, 且形成的岩石类型多种多样, 就使得在其命名上不相一致, 含义也比较模糊。如《鲁西归来庄金矿成因》一书中, 把隐爆成因的角砾岩总称为火成角砾岩, 并按成因分为隐爆角砾岩、隐爆-塌陷角砾岩、隐爆-侵入角砾岩等 3 种类型^[1]。另外《晋东北隐爆岩及其对金银的控矿意义》一文中, 将隐爆角砾岩定义为由隐爆作用产生的各种岩石, 并按其生成方式分为围岩震碎角砾岩、顶部岩层崩坍角砾岩、熔浆角砾岩、热液贯入角砾岩、热液混杂角砾岩等 5 种类型^[2]。由此可见, 以上引文中隐爆角砾岩的含义存在明显的差异。

本文特为隐爆岩设定如下定义:

隐爆岩: 是指由隐爆作用形成的各种岩石的总

称。它包括隐爆角砾岩与围岩震碎碎裂岩两种岩石类型。由隐爆角砾岩构成的筒状地质体称隐爆角砾岩筒(体)。

1 隐爆角砾岩筒(体)及隐爆岩特征

1.1 隐爆角砾岩筒(体)的一般特征

隐爆角砾岩主要是以岩筒的形式产出的, 另有少量呈脉状产出。其产出多受构造控制, 筒状体多产在两条或多条断裂构造的交叉部位, 而脉状体多受控于一条断裂。岩筒平面形态以近圆形或椭圆形为主。剖面上以圆筒状, 漏斗状, 扁漏斗状居多, 但都随着深度的增加而趋于尖灭。岩筒直径多在几十米至数百米之间。且有成群分布的特点。国内部分隐爆角砾岩筒的特征见表 1。

表 1 国内部分隐爆角砾岩筒特征一览表

Table 1 Features of some crypto-explosion pipes in China

岩筒产地	控制构造	平面形态	剖面形态	备注
山西耿庄 ^[2]	335 与 25 断裂带交叉处	沿断裂伸展的不规则状	筒状或漏斗状	产金
河南祁雨沟 ^[3]	NW 与 NE 向两组断裂交叉处	椭圆形或纺锤形	陡立筒状、漏斗状	成群产出共有 30 余个, 部分产金
江西阳储岭 ^[4]	近 EW 向断裂与岩体接触部位或 NEE 与 NNE 断裂交叉处	近圆形	上大下小的漏斗状岩筒	产钨
安徽凹山 ^[5]		纺锤形	漏斗状	产铁
浙江大岭口 ^[6]		状似三角形	上大下小的偏心喇叭状	产银、铅、锌
山东卓家庄 ^[7]	300 与 90 断裂交叉处	不规则的棒槌状	岩筒状	由 4 个呈串珠状等间距产出
山东车往峪 ^[8]	320 与 35 方向构造交叉处	近等轴状	岩筒状 漏斗状	共有 10 余个呈网格状产出

收稿日期: 2001-02-20; 修订日期: 2001-06-04

作者简介: 王照波(1971-), 男, 山东平邑人, 工程师, 现在山东省第七地质矿产勘查院从事区域地质调查和找矿工作。

隐爆角砾岩筒在平面上自中心向边部,垂向上自下而上,其角砾砾径具逐渐变大趋势。角砾成分与围岩关系密切,当围岩是沉积岩时,含有较多的沉积岩角砾;当围岩是火成岩时,则含较多的火成岩角砾。角砾岩中常常可看到多次破碎的特征,即早期形成并被蚀变胶结的角砾岩,又被重新破碎与胶结。在隐爆角砾岩筒的上部,往往可见来自下部或深部的角砾。理想的隐爆角砾岩筒剖面图如图 1。这里需要指出的是,由于各处隐爆作用形成时的地质条件不尽相同,再加上后期风化剥蚀作用的改造,有些隐爆岩筒中的部分岩石类型发育不明显或已被剥蚀,而往往造成部分类型岩石的缺失。

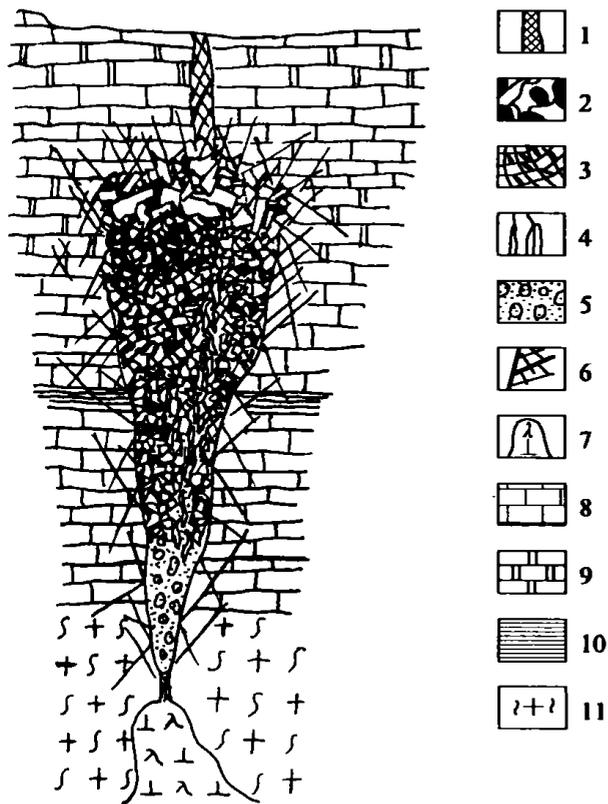


图 1 理想的隐爆岩筒剖面图

Fig. 1 Possible profile of crypto-explosive pipe

- 1. 原断裂破碎带及爆破裂隙
- 2. 顶部隐爆角砾岩
- 3. 正常隐爆角砾岩
- 4. 隐爆-塑变角砾岩
- 5. 隐爆-交代角砾岩
- 6. 围岩震碎碎裂岩
- 7. 侵入体
- 8. 灰岩
- 9. 白云岩
- 10. 页岩
- 11. 片麻状岩石

1.2 隐爆岩的岩石特征

按照各种隐爆岩的岩石特征及其产出位置,将其划分为隐爆角砾岩与围岩震碎碎裂岩两种类型,其中隐爆角砾岩又包括以下 5 种类型:正常隐爆角砾岩、隐爆-交代角砾岩、隐爆-“塑变”角砾岩、隐爆-侵入角砾岩,顶部隐爆角砾岩(简称顶爆角砾岩)。各

类隐爆岩的岩石特征如下:

1.2.1 正常隐爆角砾岩

构成隐爆角砾岩筒的主体,角砾呈棱角状、次棱角状,成分复杂,各种成分角砾相互混杂分布,砾径较均匀,且多小于 10 cm,尤以 5 cm 左右的居多,角砾蚀变一般不明显,胶结物主要由与角砾同成分的岩粉及硅质组成,并常含有黄铁矿等金属硫化物。

1.2.2 隐爆-交代角砾岩

产于隐爆角砾岩筒的底部(根部),角砾以次圆状、圆状为主,成分复杂,角砾因被交代而轮廓模糊,胶结物主要由硅质等蚀变矿物组成。

1.2.3 隐爆-“塑变”角砾岩

多位于隐爆角砾岩筒的中下部,呈脉状产出,角砾成分复杂,角砾具变长、变扁和定向排列特征,角砾及胶结物中显示流动构造特征,如图 2。

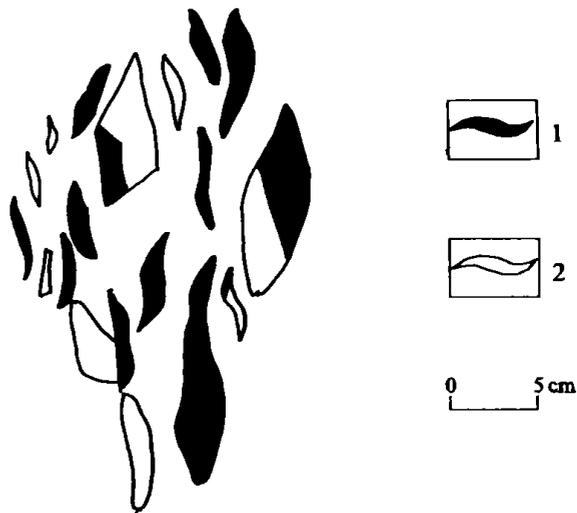


图 2 隐爆-塑变角砾岩中

具拉长定向排列的角砾素描图

Fig. 2 The oriented elongation of deformed breccia in crypto-explosive-plastically deformed breccia rock

- 1. 角闪岩、闪长玢岩角砾
- 2. 奥长花岗岩角砾

1.2.4 隐爆-侵入角砾岩

产于隐爆角砾岩筒的围岩中原有或早期形成的缝隙内,角砾为棱角状、次棱角状、次圆状、圆状,有时可见滚圆的卵石状角砾,胶结物中有时可见塑性流动特征,如图 3。该类角砾岩可以其角砾成分复杂、角砾往往与围岩在岩性上存在较大差别、以及角砾两侧岩壁完整性较强等特征与断裂角砾岩相区别。

1.2.5 顶部隐爆角砾岩

产于隐爆角砾岩筒的顶部,角砾呈棱角状,大小

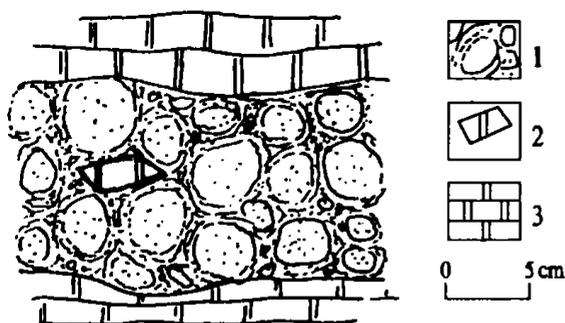


图 3 隐爆侵入角砾岩中的滚动角砾素描图

Fig. 3 Sketch of rolling breccia in the intruded crypto-explosive breccia rock

- 1. 长英质角砾(边界已模糊)
- 2. 白云岩角砾(棱角分明)
- 3. 白云岩

不一, 砾径悬殊, 且常含有大岩块, 角砾蚀变一般不明显, 胶结物主要由岩屑、岩粉及硅质组成。

1. 2. 6 围岩震碎碎裂岩

产于隐爆角砾岩筒的周边地带, 成分与围岩完全一致, 无位移, 裂隙可闭合, 裂隙两侧岩块可对接, 胶结物以硅质为主。

2 隐爆角砾岩筒(体)的形成模式

在隐爆角砾岩筒及各种隐爆岩的岩石特征的基础上, 建立了隐爆角砾岩筒的形成模式(图 4)。其形成过程如下:

在岩浆上侵活动的末期, 在岩体(尚未完全固结)顶部聚集了大量含挥发组分的岩浆期后热液, 这种热液会进入其顶部原有破碎带的裂隙中。由于热液的不聚集, 会使热液的温度、压力不断增加, 当热液内部压力超过了其围岩的承受压力时, 即发生隐蔽爆破^[9]。

这是最初一次爆破, 因为仅仅是在原有的裂隙中, 容积小, 聚集的热液量少, 其爆破能量较小, 所以仅形成了较小的空间。初次爆破尽管仅形成了较小的空间, 但是由于这次爆破, 使其顶部原本破碎的岩石变得更加破碎, 裂隙会变得更加密集, 再加上已形成的角砾中的大量空隙, 从而为再次爆破提供了一个有利热液聚集的场所。

爆破发生后, 由于压力的突然降低, 会导致热液

发生沸腾, 同时热液的温度、压力也会相应下降。但是由于热液持续不断的供给, 会使热液的温度再度升高, 当热液聚集到其内部压力再次超过围岩承受压力时, 便发生第二次爆破。由于这次爆破的热液量较上次多, 再加上初次爆破对围岩的破坏, 从而使得第二次爆破形成比初次爆破更大的空间。

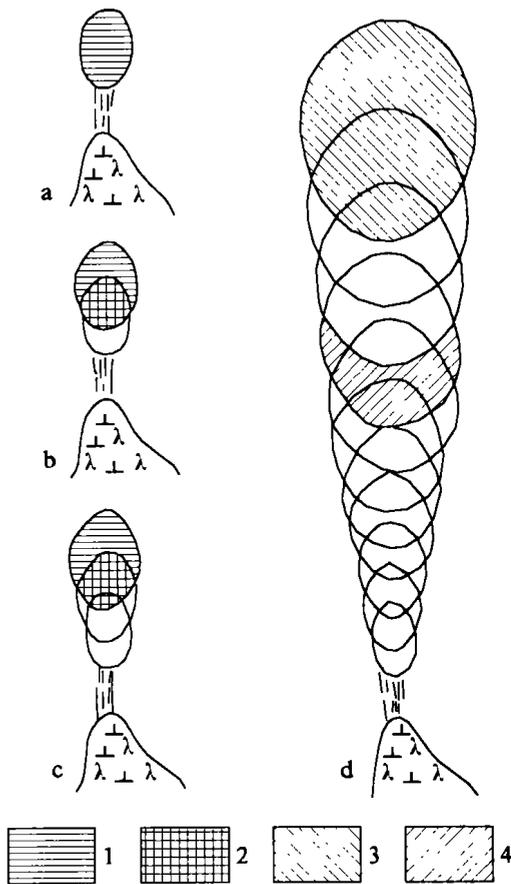


图 4 隐爆角砾岩筒形成演化模式图

Fig. 4 Evolution model of crypto-explosive pipe
a. 第一次隐爆 b. 第二次隐爆 c. 第三次隐爆 d. 隐爆的全过程
1. 每次爆破开辟的空间 2. 爆破的叠加部分 3. 最后一次爆破
4. 爆破推进后的剩余部分

第二次爆破形成的空间又为下一次更大规模的爆破提供了热液聚集的场所。这样经过“自下而上-顺次推进-序次叠加”的多次爆破, 会使得角砾岩筒越来越粗, 越来越长。

最后一次爆破后, 岩浆期后热液的供给量已达不到引起再次的爆破, 爆破便停止下来, 热液活动减弱, 角砾及其胶结物逐步固结, 一个隐爆角砾岩筒便形成。

3 各种隐爆岩的成因分析

初次爆破形成的块度较大的角砾及岩块,会在第二次爆破中再次被破碎与混合,甚至会在第三次、第四次爆破中受到影响,这样早期形成的角砾就会多次叠加其后的爆破作用,便使得其砾径越来越小,也使得平面上与垂向上不同围岩的角砾被多次“混合”,成分越来越混杂,并趋于均一。只有当爆破位置推移到爆破作用不再影响到早期形成的角砾时,这种叠加了多次爆破作用,变得砾径较均匀,成分混杂的角砾固结成岩后,便形成正常隐爆角砾岩。由于岩筒中心部位比周围地带叠加的爆破次数多,从而使岩筒由中心向四周角砾砾径呈变粗趋势。同样由于爆破的叠加,使垂向上的角砾相互混合,并使下部的角砾在叠加爆破中多次被抬升,即表现为在岩筒的上部往往可发现来自下部,甚至深部层位的岩石角砾。

随着爆破位置的上移,下部早期形成的角砾因长时间处在热液的包裹中而与热液发生交代作用,由于棱角处交代强烈,所以使角砾变得浑圆,边界也变得模糊。固结后便形成隐爆-交代角砾岩。

不断地向上爆破,就需要热液不断地供给,在热液向上运移的过程中,它会选择阻力较小,易通过的位置作为通道,这样较长时间处在高温的、流动的热液运移通道中的角砾,会逐渐变长,变扁,发生定向排列,状似塑性变形,固结后形成隐爆-“塑变”角砾岩。而实质上,角砾并非是在塑性状态下发生的变形,这可以从角砾中的矿物特征得到证明,因为矿物不显示塑性变形特征,它可能是由高温、流动的热液“交代-冲蚀”作用而形成。

隐爆作用形成的正常隐爆角砾岩、隐爆-交代角砾岩或隐爆-“塑变”角砾岩会在热液的裹挟下侵入到围岩的缝隙内,形成隐爆-侵入角砾岩。

当最后一次爆破发生后。由于最后一次爆破形成的角砾或岩块只经历了一次爆破作用,所以其角砾大小混杂,砾径悬殊。如果其中含有崩塌角砾,也只是个别的,少数的。实际上爆破与崩塌在时间上很难划界,而每次爆破后都可能会伴有崩塌发生。但是

非爆破引起的、单纯的因重力引起的崩塌应是局部的、个别的。所以将其定名为顶爆角砾岩,而不用崩塌角砾岩。

此外,隐爆角砾岩筒的围岩因爆破作用的冲击而变得较为破碎,但尚达不到角砾岩的程度,只是表现为裂隙发育。因此这种裂隙发育,在原地不发生位移,裂隙可闭合,裂隙两侧岩块可对接的围岩称为围岩震碎裂岩而不用震碎角砾岩。

4 结语

研究隐爆岩的成因机制,是研究隐爆(角砾)岩型矿床的前提。因此建立一个合理的形成模式,会对该类构造、矿床成因研究及找矿工作起到积极的促进作用。

致谢:本文得到张培强高级工程师的指导,朱德文高级工程师、仲卫国高级工程师的帮助,在此仅表示深深的谢意。

参考文献:

- [1] 林景仟,谭东娟,于学峰,等.鲁西归来庄金矿成因[M].济南:山东科学技术出版社,1997.30-31.
- [2] 李生元,马小兵.晋东北隐爆岩及其对金银的控矿作用[J].地质找矿论丛,1999,14(4):9-11.
- [3] 罗镇宽,苗来成,关康.角砾岩型金矿床——一种值得重视的金矿类型[J].地质找矿论丛,1999,14(4):18.
- [4] 刘家远,沈纪利.阳储岭斑岩(钨)矿床的成矿杂岩体——一个过渡型花岗岩成生演化的模式[A].见:徐克勤,涂光炽.花岗岩地质和成矿关系[C].南京:江苏科学技术出版社,1984.215-218.
- [5] 谢自谷.矿床学实习指导书[M].北京:地质出版社,1991.49-51.
- [6] 封益诚.浙江大岭口银铅锌矿床(伴)生金银矿的成矿与富集规律[J].贵金属地质,1988,(1):261-263.
- [7] 曾庆栋,沈远超,刘铁兵,等.山东平邑卓家庄金矿构造控矿因素及其意义[J].地质与勘探,2001,(1):52-53.
- [8] 王照波,高传波.鲁西车往峪隐爆角砾岩群特征及其找矿意义[J].山东地质,2000,16(4):22-24.
- [9] 冯建忠,王书来,艾霞.河南毛堂及蒲塘金矿成矿物理化学条件和流体演化[J].黄金地质,1997,3(1):20-21.

DISCUSSION OF CRYPTOEXPLOSIVE ROCKS AND THE FORMATION MODEL

WANG Zhao-bo

(Shandong No. 7 Exploration Institute of Geology and Mineral Resource, Linyi 276006, China)

Abstract: Analysing the feature of cryptoexplosive rocks and pipes the paper establishes model for the pipe, exploding at depth→pushing upward→overlapping of explosive rocks in order. And discussion is made on genesis of the breccia rocks.

Key words: cryptoexplosive rock; rock feature; formation model

(上接第 172 页)

Abstract: Based on location of gold deposits and Au enrichment characteristics Au deposits at the north margin of the north China platform are divided into 9 types. Formation of the gold deposits is controlled by ductile shear zones and they occur generally at the upper ductile→brittle zone. Gold was mobilized and enriched in 3 stages: the first stage——formation of supercrustal rock (source bed); the second stage——formation of ductile shear zone during montage of terranes and the third stage——formation of mesozoic and some palaeozoic magmatic→tectonic belts. Arrangement of the gold deposits is mainly controlled by EW (Palaeozoic) and NE (Yanshanian) tectonic belts which are generally the long-lived inheritable fractures at boundaries of montaged terranes and gold ore deposits are concentrated at intersection of the long-lived fractures.

Key words: Au deposit; types of Au deposit; Au ore belt (zone); north margin of the north China platform

(上接第 191 页)

Abstract: Au, Ag deposits in Qingchengzi area share common ore-control factors. According to rifting extension→sediment precipitation→contraction uplift evolution of the area and analysis of ore formation characteristics at different stages prospect targets are located at ① contact of Dashiqiao and Gaixian Formation, ② 1 000~3 000 m about the intersection of NW fault and EW structural belt, ③ ductile→brittle shear zones, ④ periphery of Xinling rock body for altered lamprophyre type Au deposit.

Key words: Qingchengzi area; ore formation; ore-control factor; Au, Ag deposit; Liaoning