



② 鉴别火山口—火山颈的岩石、构造标志

南京地质矿产研究所 陶奎元

仔细鉴别和研究组成火山机构各部分的物质组成和结构构造,是确定火山口—火山颈的重要基础工作之一,这些特征也是鉴定它的岩相、岩石标志。火山口、火山颈中的充填物质不同,所以表现出来的种种特征也不尽一样。一般把火山口—火山颈中的充填物分为熔岩型、火山碎屑岩型和混合型三类。

熔岩型火山口—火山颈岩相与岩石特征

以熔岩为主组成的火山颈的岩石学工作可从以下四方面着手:

1. 查明岩颈的分带性 火山颈(火山口)的分带性常见的有四种类型:以块状熔岩为内带,以流纹岩熔岩为外带;块状熔岩被自岩浆角砾化成的角砾岩包围;块状熔岩被成分复杂的火山角砾岩包围;块状熔岩被含有火山基底岩石碎屑物的熔岩包围。

例如,福建金坑石英斑岩火山颈平面呈圆形,与围岩呈陡倾斜的“侵入状”接触,

中,多次发现用误差平方和法连出的谱系图效果较相似性系数及距离函数法为好。这是由于它以比较两类样品合并后离差平方和增量最小为归类原则。正是这种分类上的基本思想,在区分某些具随机性的地质变量上具有重要作用。

2. 变量选择有一定的地质基础。参加计算的11个变量是经过一定地质工作后建立在以下认识的基础上选择的:MgO、FeO是黑

顶部、边部出现自角砾化熔岩,边缘具有与火山管道壁平行的流动构造或涡流状流动构造。岩石结晶程度由岩颈边部往中心递增,岩浆结晶条件有急剧的变化。因此,岩石中某些矿物具有自裂、碎屑、熔蚀和暗化等结构,蚀变矿化强烈,普遍出现黄铁矿化、明矾石化、叶腊石化和绿泥石化。

又如,阿尔泰奥斯特鲁赫山流纹岩火山颈呈等轴状,直径400~500米,与围岩呈不规则交错状接触,倾角约50~60°。该岩颈边缘为钠长石化流纹质熔岩角砾岩,内部为钠长石化流纹斑岩。岩石具有气孔、杏仁、流纹构造,流纹方向与岩颈倾斜一致。含有火山成因的碎屑物质使岩石具有凝灰熔岩的特征,重结晶作用显著,基质已转变为球粒结构和微花岗结构。硅化、绢云母化、水云母化等蚀变发育。

岩颈的分带性表现为岩石类型、结晶程度、结构构造等在垂直或水平方向上的变化,岩颈中岩石的结晶程度近地表部位与熔岩相近,中深部位与次火山岩相近,深部具有侵入体的结晶外貌。因此,随着火山岩颈

云母中的主要成分,Fe、Mg在黑云母的八面体晶格中是主要的阳离子,“黑云母含铁量可作为测定结晶作用的相对地温计”,黑云母中富含TiO₂代表着较高的结晶温度,Ba含量的下降可能与热液期fo₂的增高有关,而与温度的变化也有间接的关系,等等。

这次实践的意义,不仅再一次说明变量选择与点群分析效果的关系,同时也通过点群分析证明了已有认识的正确性。

剥蚀深度的变化可出现不同外貌的岩石。剥蚀深度不大者,岩石直接过渡为熔岩,具有玻璃质结构,杏仁、气孔状构造,水平方向上分带不明显。中等剥蚀深度者以混合型充填物为主,分带极明显。在强烈剥蚀的情况下,岩颈岩石近似于侵入岩;此时特别要注意一些筒状侵入体与周围火山岩的关系,以鉴别其为火山岩颈抑或侵入体。

岩颈分带性的研究要系统观察岩石类型、结晶程度(斑晶大小、形态、数量,基质的结构、矿物粒度)、主要造岩矿物光性和结构、副矿物组合及含量等方面在水平或垂直方向上的变化。岩石的命名可沿用熔岩或次火山岩命名法。总之,从岩石类型、结构构造来研究火山岩颈的分带性既是鉴别岩颈的标志之一,也是判别岩颈剥蚀深度的一个准则。

2. 研究岩颈的矿物与结构特点 火山颈熔岩中往往出现高温型或有序化程度低的矿物,如高温石英、白榴石、透长石、高正长石及火山岩型的斜长石。

火山颈中岩石结晶作用经历了两个不同的环境。早期在高压、高温条件下岩浆房中晶出的斑晶运移到地表或近地表,压力显著减低,但仍保持一定温度,易于形成某些特殊的结构,如反应边、暗化边、再生边等结构(图7)。

如果岩浆性质粘稠(酸性、碱性岩浆),在岩浆上涌过程中可使早期晶出的矿物发生碎裂,则岩石具有自碎成因的“碎斑结构”。

应用显微光学、X光衍射及矿物测温等方法详细鉴定岩颈内矿物及其结构特点,有助于了解岩颈结晶作用过程及其物理化学条件的变化。

3. 查明岩颈形成时间及其阶段性 岩颈往往形成于一个喷发旋回的末期,也有多阶段充填形成的复杂岩颈。例如,南乌拉尔拉达火山颈为安山玢岩—粗斑英安斑岩—流纹斑岩三次充填的管状火山颈。福建龙海牛头山玄武岩火山颈为二次充填而成的。查明岩颈形成的阶段,要注意岩颈内有无不同外貌的各种岩石是突变或渐变的关系以及捕虏岩块的来源等问题。复杂岩颈形成阶段的研究不仅可解决火山机构形成史,而且有助于验证

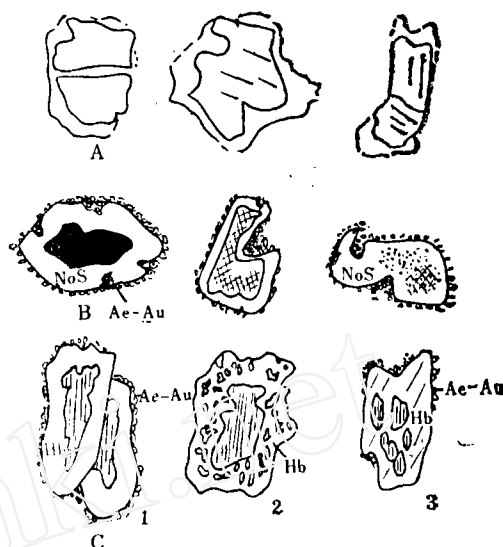


图7 娘娘山古火山颈(黧方石响岩)各种矿物的结构

A 斜长石再生边结构 B 黧方石的反应边结构(中间为各种形式包晶,边缘为霓辉石反应边) C 黑云母的逆反应边结构 1、3 黑云母—角闪石(Hb)—霓辉石(Ac-Au) 2、黑云母—角闪石(Hb)

周围火山岩的旋回与层序,了解火山活动过程中火山口在空间迁移的情况。

4. 研究岩颈内部的交代蚀变特点 若干实际资料表明,火山颈内交代蚀变有两种类型:一是具有强烈热液蚀变与矿化的,如浙江银坑火山颈由中心向外依次发育有三个蚀变带,并伴随着铜钼矿化,即强硅化花岗斑岩带—黑云母化、钾长石化带—绢云母化带。另一是由残余火山气热作用产生的局部气液交代,如娘娘山古火山颈内带的黧方石响岩中围绕角砾或某些细小裂隙、空洞出现褪色的“环”或“带”。这些褪色的“环”或“带”是由石膏、硬石膏、沸石、方沸石等矿物交代原岩中某些矿物而构成的。

火山碎屑岩型火山颈的岩相与岩石特征

以火山碎屑岩为主组成的火山颈属于爆发相岩石,在岩石学上有其自身的特点。火山机构内的火山碎屑岩因距岩颈远近的不同而有较明显的差别。根据这些差别可以推测

火山颈的可能部位或远离程度(表1)。

表1

	火山口内或近火山颈	远离火山口—火山颈
火山碎屑物粒度分选程度	集块、角砾级差	凝灰级良好,成层性明显
火山碎屑物形态	棱角为主	滚圆度增加
搬运情况	原地堆积	经各种作用搬运,异地堆积
陆源碎屑物	少	多
沉凝灰岩、凝灰质砂岩夹层	少而薄	多而厚,延伸稳定
正常沉积岩	无~少	少~多
凝灰岩产状	复杂,层状,局部出现“脉状”、“漏斗状”凝灰岩体	层状
火山弹	有	无
浆屑(火焰舌)	无或大而有规律分布	无或少
火山泥砾	有(出现于近火山口地带)	无
爆发指数	高	低

按一定距离测定与计算同一岩性段或同一旋回的爆发指数($K = V_A / (V_A + V_B)$), 式中 V_A = 火山碎屑岩厚度, V_B = 熔岩厚度)作为远或近火山颈对比标志时要考虑区域爆发指数总背景值。如果区域爆发指数背景值较低,那么爆发指数较高的地段就可能是火山口、火山颈所在的位置。应用上述爆发相岩石对比时,最好与编制熔岩、火山碎屑岩的厚度等值线图相结合。具备上述近火山口、火山颈爆发相特点,又是厚度等值线高值区的地段往往就是火山口、火山颈所在的位置。由此而确定的火山口或推测的火山颈往往是比较可靠的。

有些火山管道主要被火山角砾岩充填,习惯上称为火山角砾岩管。例如,宣化娘娘山火山颈、广东印上围火山颈、中乌拉尔库什瓦地区火山颈等都是由火山角砾岩组成。它们的特点是:①垂直或陡倾斜的产状与围岩均为切割关系。②碎屑物大小不一,形态不规则,无分选性,成分复杂;既有同源碎屑,也有来自火山基底的岩石,乃至深部岩石的角砾。③角砾有时被烧结,火山气热作用使之发生褪色,但界线不清。④胶结物为细小的火山碎屑物或矿化蚀变的火山碎屑物。

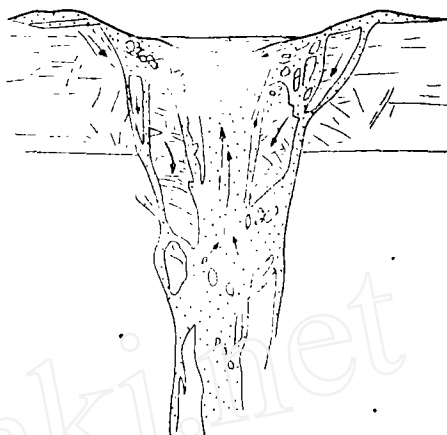


图8 斯瓦利比火山颈

⑤无残余顶盖。

以凝灰岩为主的火山颈可用H.克鲁斯描述的斯瓦利比火山颈为典型。它切割了侏罗纪的沉积岩,充填物——凝灰岩中夹有沉积岩岩块。这些岩块来自紧接管道的围岩(图8)。

某些火山管道为熔结火山碎屑岩所充填。例如日本足尾火山管道即是由熔结程度不同的熔结凝灰岩所组成。就现有资料来看。由熔结火山碎屑岩组成的火山颈一般都具有下列特征:①熔结火山碎屑岩呈小规模产出,厚度很大。②呈漏斗状,与围岩呈喷发不整合的陡倾斜接触。③具有一定规律的似流动构造,走向呈环状或弧状,与火山口—火山颈的形态一致。④熔结程度一般由边部向中心递增,边缘部分往往出现未熔结的火山碎屑岩。⑤向中心可能变为凝灰熔岩,甚至转变为侵入相的熔岩。娘娘山古火山颈即由熔结角砾岩—熔结凝灰岩—角砾岩及熔岩组成(图9)。

鉴别火山口—火山颈的标志

放射状或环状断裂是火山机构中的重要构造现象,因此,借助这种断裂也可以确定火山口—火山颈。放射状、环状断裂常表现为切割岩石的裂隙带、岩脉或矿脉。它与区域性断裂有一定的差别,两者对比如表2。

应用放射状、环状断裂确定火山口、火

对我国西北干旱地区硫化物矿床铜矿氧化带的初步认识

新疆冶金地质勘探公司七〇五队 杨炳滨

铜的地表氧化带是深部不同矿物成分、不同组构的铜矿经历不同时间、不同地质营力作用在地表的直观反映。因此,利用对这种氧化带规律的认识去进行找矿,是直观找矿方法的重要组成部分。

解放后,在我国西北地区进行了大量的地质工作,找到了不少铜矿床,积累了宝贵的地质资料,总结出许多有益的经验教训。

本文以上述资料为基础,着重讨论硫化物铜矿床(点)地表氧化带中常见的铁、铜表生矿物对矿床深部评价的指示作用。

一 西北干旱地区硫化物铜矿床(点)的主要金属矿物组合

1. 铜矿床主要金属矿物组合(表1)

表 1

矿床名称	矿床类型	主要原生金属矿物	铁铜的主要表生矿物
白银厂铜矿	黄铁矿型黄铜矿	黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、方铅矿、闪锌矿等	褐铁矿(针铁矿)、赤铁矿、黄钾铁矾、水氯矾、孔雀石、兰铜矿、氯铜矿、胆矾等
白山堂铜矿	次火山热液矿床	黄铜矿、黄铁矿为主,伴生有磁黄铁矿、方铅矿、闪锌矿等	赤铁矿、褐铁矿、自然铜、兰铜矿、孔雀石、胆矾等
红沟铜矿	黄铁矿型黄铜矿	黄铁矿、黄铜矿、磁铁矿等,另含少量毒砂、方铅矿、闪锌矿	孔雀石、兰铜矿、褐铁矿,还含少量铜兰、辉铜矿、自然铜等
铜沟铜矿		黄铜矿、斑铜矿、黄铁矿,还有方铅矿、闪锌矿等	硅孔雀石、孔雀石、兰铜矿、赤铜矿、黑铜矿、褐铁矿、黄钾铁矾、胆矾等
公婆泉铜矿	斑岩型铜矿	辉铜矿、斑铜矿、黄铜矿为主,含有少量黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、辉钼矿,黄铁矿很不发育	铜兰、孔雀石,褐铁矿很不发育,只在岩石裂隙中才能见到
滴水铜矿	砂页岩型铜矿	以辉铜矿为主,含少量黄铁矿,但很不发育,含微量黄铜矿	以孔雀石、氯铜矿、兰铜矿、赤铜矿为主,偶见微量褐铁矿、赤铁矿

3.在地形、地貌上,第四纪、第三纪的火山机构一般均保留着较好的火山地形,中生代火山在地形、地貌上有时也有一定的表征,如环状、半环状、马鞍状地形及放射状水系等。

4.火山机构及其各个组成部分往往受火山基底构造的控制,常出现于断裂构造的交

汇处、断裂构造的转折处或生于断裂与羽状断裂的连接处。

5.火山口、火山颈有时也可借助物探异常提供判断的线索。一般说来,基性岩组成的火山颈为正磁异常,酸性岩组成的火山颈为负磁异常。根据磁、重异常的分析还可以推断火山颈深部的情况。