

恢复古火山机构的一种标志

许 洪 才

(河北省地矿局区调队)

摘要 本文通过一些实例,详细介绍了黑曜岩、沸石岩产出的地质构造背景,分析了它们与火山喷发岩相及火山机构之间,存在着密切的成因联系。因此,黑曜岩和沸石岩可以作为恢复古火山机构的重要标志之一。

恢复古火山机构,通常是根据火山岩的岩相地层及构造填图方法来确定。火山岩的岩石及岩相的空间展布形态,具有指示火山口或火山活动中心的意义。作者在冀北1:20万上黄旗—丰宁幅修测工作中看到,产于晚侏罗世的沸石岩(包括沸石矿化层)和黑曜岩与火山机构关系密切,故二者可作为恢复古火山机构的一种标志。

1. 黑曜岩产出地质特征

黑曜岩一般呈条带状、半弧形或疙瘩状,分布规模较小,在测区已发现多处,现以丰宁县化吉营乡娘娘庙破火山机构为例描述如下。该火山机构呈围斜内倾,倾角 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。其中心为爆发相紫红色流纹质火山角砾岩、火山集块岩、流纹质熔结凝灰岩;外围为溢流相黑曜岩、流纹岩及流纹质熔结凝灰岩(图1)。由于受后期构造及剥蚀作用,其原始地貌特征已遭到破坏,仅残留着破火山机构的一个侧面。

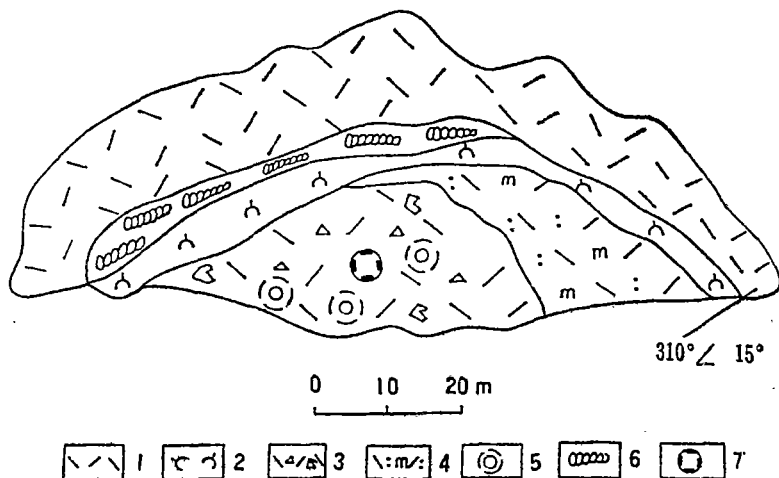


图1 河北省丰宁县娘娘庙晚侏罗世火山机构略图

Fig. 1 Sketch of the Late Jurassic Volcanic edifice at Niangniangmiao, Fengning County, Hebei Province.

1—流纹岩; 2—黑曜岩; 3—流纹质火山集块岩; 4—流纹质熔结凝灰岩; 5—硅化; 6—火山弹; 7—破火山口

黑曜岩呈半环状分布较稳定,厚度1~2m不等。其上部覆有灰紫色火山弹,一般为圆

形或椭圆形,大小在10~20 cm,其成分为流纹岩。火山弹表面粘附着酸性火山灰物质,中心有长石斑晶,其胶结物为流纹质或火山玻璃质。

黑曜岩通常形成于岩浆喷发活动的晚期,这时富含大量挥发成分的岩浆,在上升至地表时外部压力骤然下降,气体溢出体积膨胀即发生爆炸而形成火山碎屑岩,然后就是熔岩

的溢流,当岩浆物质来不及完全结晶时,于是生成一些火山玻璃质岩石,如黑曜岩、珍珠岩或松脂岩等,它们均分布于火山机构中心,或者离火山口不太远的地方。类似的实例在本区1:5万骆驼场幅的三道沟破火山^①,内蒙古大兴安岭中南部的中生代火山岩区^[1]均可见到。因此,黑曜岩可作为恢复古火山机构的一种标志。

2. 沸石岩及沸石矿化层的地质特征

沸石岩及沸石矿化层,主要分布于中心式火山机构的爆发相酸性熔岩和火山碎屑岩中。例如,丰宁县万胜永红石砬山中心式穹状火山机构,呈围斜外倾,其倾角为30°~35°,构成椭圆状岩钟,略呈北东走向。中心相为潜流纹岩,向外为溢流相流纹岩,爆发相流纹质凝灰岩、流纹质角砾凝灰岩夹流纹岩。沸石岩即产于爆发相的流纹质凝灰岩及流纹质角砾凝灰岩中,呈长条状或半环状产出,其时代归属晚侏罗世张家口组。此外,在丰宁县张百万南山穹状中心式火山机构中,其中心相也是

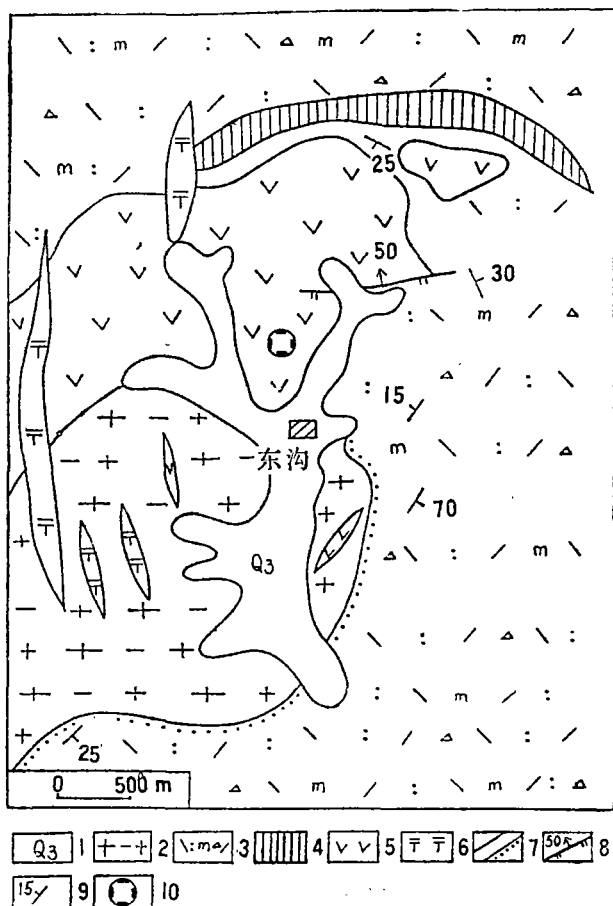


图2 河北省隆化县东沟晚侏罗世破火山地质图

Fig.2 Geological map of Late Jurassic caldera edifice at Donggou, Longhua County, Hebei Province.

1—第四系; 2—斑状黑云母花岗岩; 3—流纹质含角砾熔结凝灰岩; 4—沸石; 5—潜安山岩; 6—潜粗安岩; 7—地质界线; 8—逆断层; 9—地层产状; 10—破火山口

潜流纹岩,向外为溢流相流纹岩,爆发相流纹质凝灰岩,沸石岩与后者密切伴生,亦呈半环状分布。以上实例说明沸石岩的成因,皆为爆发相流纹质凝灰岩中的玻屑,受到晚期侵入的潜流纹岩热液蚀变作用的产物。

再者,沸石岩和沸石矿化层与破火山机构的关系也很密切,譬如河北省隆化县东沟的

① 河北省地矿局,1985,1:5万骆驼场、万胜地质调查资料。

晚侏罗世破火山机构(图2)。其中心相为潜安山岩,往外为爆发相流纹质含角砾的熔结凝灰岩,夹流纹质凝灰岩,喷发中心位于斑状黑云母花岗岩的边部。破火山口呈围斜内倾,倾角为 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$,外侧为围斜外倾,倾角为 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}$,断裂不发育且规模较小,水系呈放射状。潜安山岩、潜粗安岩呈环状围绕破火山口分布,后者生成时间晚于前者。

沸石岩产于爆发相流纹质含角砾熔结凝灰岩中,呈半环状分布,厚度为40~50 cm,矿石类型为块状沸石化凝灰岩。其成因是由火山岩中的火山玻璃物质与渗滤的地下水或火山活动后期的热液发生反应的产物^[2]。因为火山玻璃具有较高的自由能,其化学成分与沸石很接近,富含 SiO_2 、 Al_2O_3 及一定量的 CaO 、 Na_2O 成分,在较低温偏碱性溶液作用下容易脱玻化而形成沸石。但它在温度较高压力较大的条件下,沸石就不稳定而被长石所取代^[3]。

最后应当指出的是,虽然并非所有火山机构都存在黑曜岩、沸石岩及沸石矿化层,确定和恢复古火山机构需要根据许多方面资料进行综合分析。但是,由于黑曜岩和沸石岩与火山机构存在着密切成生联系,作者认为不能忽视它们的存在是恢复古火山机构的重要标志之一。文中不妥之处,请大家指正。

3. 主要参考文献

- [1] 赵国龙、杨桂林等,1989,大兴安岭中南部中生代火山岩。北京科技出版社。
- [2] 苏明迪、戴长禄,1983,中国东部中生代火山岩中沸石岩的地质特征。地质科学,第2期,第116—125页。
- [3] 潘中华,1989,沸石矿床形成和演化的若干规律。地质科技情报,第1期,第81—83页。

AN INDICATOR FOR RECONSTRUCTION OF PALEOVOLCANIC EDIFICES

Xu Hongcai

Abstract

By means of some examples, this paper introduces in detail the structural setting for occurrence of obsidian and zeolitite and analyses their close genetic relation with eruptive rocks and volcanic edifices. Therefore, obsidian and zeolitite may serve as one of the important indicators for reconstruction of paleovolcanic edifices.