

贵州省福泉英坪磷矿 A 矿层特征及沉积环境分析

阚小波¹, 陈蓉²

(1. 贵州省地质矿产勘查开发局一〇六地质大队, 贵州 遵义 510000; 2. 贵州大学矿业学院, 贵州 贵阳 550025)

[摘要]通过对贵州省福泉高坪矿区英坪磷矿 A 矿层的地质详查工作, 查清了矿区区域地质特征和矿床地质特征。编制了 A 矿层厚度等值线图、工作区磷块岩沉积古地理图, 结果发现磷块岩受潮坪浅滩相控制, 潮坪浅滩相是研究区厚层磷块岩、高品位磷矿重要的成矿环境, 这对瓮福磷矿成矿规律研究和找矿具有重要意义。

[关键词]英坪磷矿; A 矿层特征; 沉积环境

[中图分类号]P619. 21⁺3 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1000-5943(2014)04-0282-04

贵州福泉高坪矿区英坪磷矿位于福泉市北西直距 29 km 处, 属福泉市高坪镇管辖。矿区坐标为东经 107°21'22"~107°21'57", 北纬 26°55'52"~26°57'22"。

英坪磷矿早在上世纪 70 年代就进行研究, 特别是对 B 矿层研究较多, 1980 年贵州地矿局 115 地质队对其详勘, 完成了《贵州省瓮安磷矿高坪矿区英坪矿段详细勘探地质报告》^[1], 共求得 B 磷矿层 B+C+D 矿石储量 11 047. 40 万吨、磷 C+D+地质级储量 8 393. 31 万吨。但是, 对 A 层基本上没有进行勘探和评价, 因此, 很有必要对 A 矿层进行详细深入研究。为此, 2007 年贵州地质矿产勘探局 106 地质队受贵州宏福实业开发有限公司委托, 开展对英坪磷矿 A 矿层进行详查, 拟弄清矿床特征及其形成环境, 了解瓮福磷矿区南端成磷环境条件, 分析研究区成磷环境及成磷规律。

1 区域地质特征

磷矿位于扬子准地台黔北台隆遵义断拱贵阳复杂构造变形区, 具体属于近南北向的高坪背斜东翼南段。白岩—高坪背斜为区域主体构造, 该背斜控制着本区磷矿层的展布, 背斜之东是瓮安向斜, 西是平寨向斜。在白岩—高坪背斜轴部及两翼, 近南北向、北东向和北西向的断裂构造交错展布, 发育广泛。区内地层除缺失奥陶系、志留

系、泥盆系、石炭系外, 从青白口系清水江组到三叠系中统关岭组均有不同程度发育(图 1)。

其中与本次工作关系较大的地层有青白口系清水江组、震旦系南沱组、陡山沱组、灯影组。区内除南北向的白岩—高坪背斜、瓮安向斜、平寨向斜外, 还发育了较为复杂的断裂构造, 主要有三组: 其一是南北向的走向断裂, 主要表现为压性特征, 倾角 30°~80°, 以小坝断裂为代表; 其二是北东向发育的扭性及张扭性断裂, 倾向为南东及北西, 倾角一般>65°; 其三为北西向扭性断裂, 在高坪背斜以西较为集中, 其表现特征是将南北向构造错断。

2 磷矿矿床地质特征

(1) 磷矿沉积序列

磷矿矿层层位为震旦系上统陡山沱组, 由磷块岩、硅质岩、白云岩、砂质粘土组成。厚 35~55 m。按岩性不同分为四段:

陡山沱组第一段(Z_2d^1): 为浅灰色、肉红色中厚层状细晶白云岩, 厚度变化较大, 厚度 0~4. 33 m。

陡山沱组第二段(Z_2d^2): A 矿层产出层位, 为浅灰色、灰兰色条纹状, 致密状磷块岩、棕褐色半风化磷块岩及少量砾屑状磷块岩。矿层呈似层状、透镜体产出, 厚 0~5. 91 m。部分地段上部有一层透镜状厚 0~10. 42 m 浅灰、肉红色中厚层

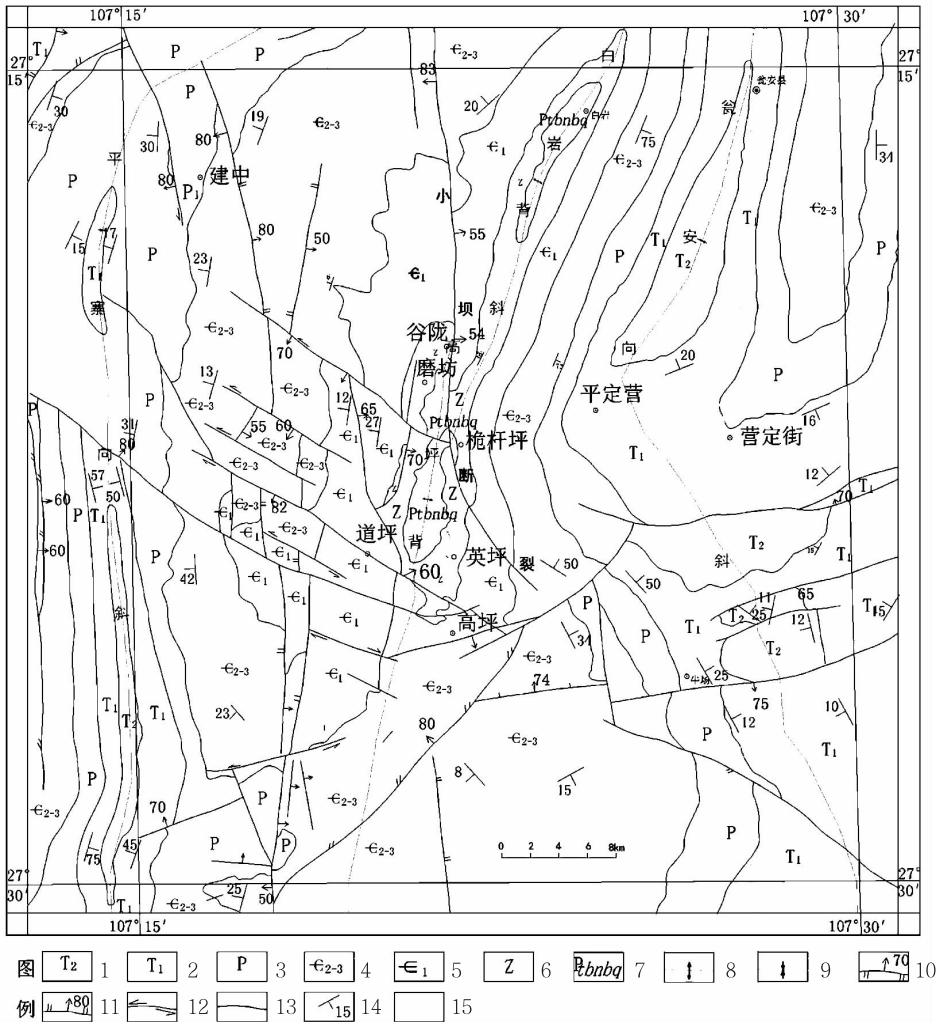


图1 区域地质略图

Fig. 1 Regional geological map

1—中三叠统;2—下三叠统;3—二叠系;4—中上寒武统;5—下寒武统;6—震旦系;7—青白口系清水江组;8—背斜轴线;9—向斜轴线;10—逆断层及倾向;11—正断层及倾向;12—平移断层;13—性质不明断层;14—岩层产状;15—英坪矿段采矿权范围

状细晶白云岩。局部岩性为黄色粘土夹白色硅质岩及砂糖状白云岩。

陡山沱组第三段(Z₂d³):乳白色厚层块状硅质岩,局部见裂隙。偶夹黄色粘土,层理不清。上部含灰黑色团块状磷块岩,下部含白云岩团块,由北向南变厚,厚4.11~25.53 m,平均16.15 m。

陡山沱组第四段(Z₂d⁴):即目前矿山开采的主矿层—B矿层。为浅灰、兰灰、灰黑色致密状、团块状、砂砾状磷块岩。厚度稳定,厚11.75~26.20 m,平均12.60 m。

A矿层赋存于陡山沱组Z₁d²层位中,在矿段主矿层B层矿之下约25 m左右。矿石由致密条带状、砾屑状磷块岩及半风化石状磷块岩组成。矿段内共有矿体5个,厚在0.5~5.91 m之间。

(2)磷矿矿石结构

矿石结构主要为砾屑状、致密状,砂状。

砾屑状结构:矿石由砾屑和砾屑之间的白云石等构成主体部分,砾屑外形大小不等,粒径从0.5~25 mm均有,砾屑由单个的胶磷矿(隐晶磷灰石)组成,具明显的龟裂纹,砾屑中的胶磷矿颗粒呈扁豆状,扁豆状颗粒长轴方向定向排列整齐,致使龟裂纹排列很整齐,砾屑在岩石中的含量约30%。该类型的矿石中白云石占60%、胶磷矿37%、铁质和硅质3%。

致密条带结构:岩石由胶磷矿和其间的胶结物组成。胶磷矿(隐晶磷灰石)颗粒呈扁豆状。扁豆长轴方向定向排列整齐,具明显的龟裂纹,胶磷矿颗粒密集整齐排列形成胶磷矿层,胶磷矿层之间为较薄白云质和粘土矿物夹层,呈现条带状结构,胶磷矿层厚度多在5 mm左右,最厚可达20

mm左右,胶结层<3 mm,由于胶磷矿层和胶结层成层展布,岩石具条带状构造。在胶磷矿层中,见有分散的颗粒状褐铁矿。矿物成分组成为胶磷矿75%,白云质与粘土矿物20%,铁质矿物5%。

砂状结构:该类矿石结构松散,呈半风化状,由0.1~0.5 mm磷灰石颗粒和粘土质矿物组成,其中见少量白色长条状硅质岩及白云石颗粒。该类矿石品位较低,一般P₂O₅在15%左右。

(3) 矿石化学成分

对A矿层73件磷矿石进行主要化学成分测试(图2),测得P₂O₅(10.16%~37.08%)、CaO(27.50%~49.42%)、SiO₂(7.42%~37.69%),次要化学成分为CO₂(2.21%~5.48%)、MgO(0.33%~2.21%)、Al₂O₃(1.30%~3.98%)、Fe₂O₃(0.49%~3.34%)、F(1.84%~3.46%)、Cl(0.01%),还有微量的Cd(0.0001%~0.0011%)、As(0.002%~0.012%)、I(0.003%~0.013%)。从图2看到,高品位磷矿石比例较大,A矿层资源品质良好。

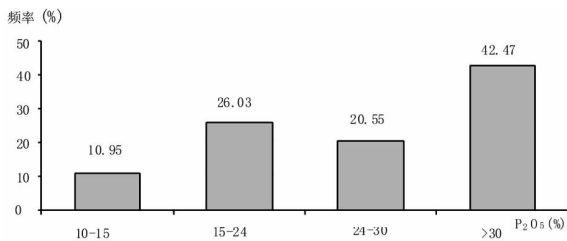


图2 福泉英坪磷矿A矿层P₂O₅含量频度分布特征
Fig. 2 Distribution characteristics of P₂O₅ content frequency in A layer of Yingping phosphate deposit

3 A矿层成磷环境分析

磷块岩成因一直认为是“洋流上升”成因^[2]。富含磷质的深海水体,从大洋深部运移至相对稳定、低能的浅水环境,因压力降低、温度增高、CO₂逸出和消耗、生物作用等影响,磷质通过生物化学作用从水体中析出,胶体聚沉,形成磷块岩^[3,4]。初始沉积磷块岩含磷较低,但在浅水搅动条件下不断改造,磷质不断富集,形成碎屑状磷块岩。成岩阶段的再改造,磷质结晶胶结和进一步的分异、凝聚,形成品位更高的磷块岩。因此,在浅海台地边缘滩及滩间泻湖形成富磷的碎屑状磷块岩,另外,在台地潮坪之沙坪及盆地边缘也形成较为富磷的磷块岩。

沉积环境对磷块岩形成具有显著的控制作用,

分析成磷环境具有重要意义,其对区域磷块岩分布,高品位磷矿带分布具有重要影响,对磷矿找矿、远景区确定具有重要意义。

通过24个钻孔施工了解英坪磷矿A矿层分布情况,发现工作区内A矿层厚度变化很大,磷矿层呈大的滩状分布,浅滩发育部位碎屑状磷块岩厚度大,磷矿层厚;浅滩不发育部位碎屑状磷块岩厚度小,磷矿层薄(图3)。

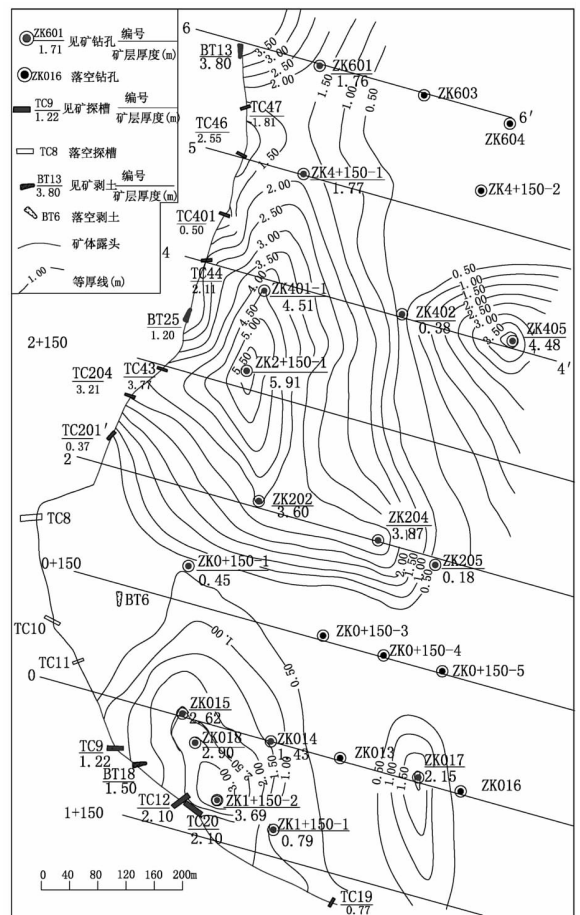


图3 英坪磷矿A矿层厚度等值线图
Fig. 3 Thickness contour line in A layer of Yingping phosphate deposit

从图3分析,研究区南面、北面磷矿层变薄,中部磷矿层较厚。中部磷矿厚度不稳定,呈岛状,非带状分布。

从磷块岩厚度分布特征分析,结合磷块岩具有条带状、碎屑状、角砾状沉积构造(图4)分析,其属于潮坪沉积环境,磷块岩厚度大的部位属于潮汐砂坝、或潮下高能浅滩沉积(图5)。

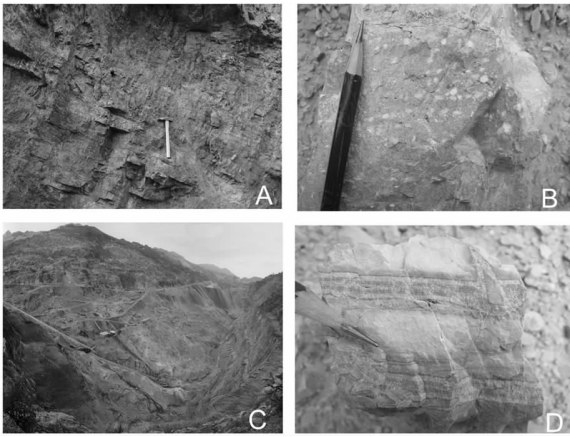


图4 英坪磷矿及A矿层沉积构造特征

Fig. 4 Sedimentary structural features in A layer of Yingping phosphate deposit

A—矿层下部为条带状磷块岩,上部为碎屑状、角砾状磷块岩; B—角砾状、碎屑状磷块岩;C—磷矿开采区;D—条带状磷块岩

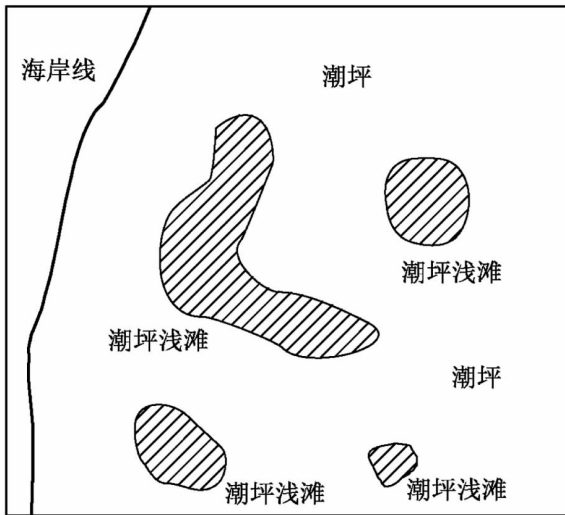


图5 英坪磷矿A矿层沉积古地理图

Fig. 5 Sedimentary palaeogeographic map in A layer of Yingping phosphate deposit

通过对该区沉积特征、A矿层厚度等值线图分析,确定研究区的沉积古地理图(图5)。根据古地理图分析,瓮福磷矿南面,A矿层主要成矿环境为潮坪沉积环境,而潮坪环境的浅滩相则是磷块岩沉积最有利区域,因此,该区沉积微相研究是磷矿找矿重要研究内容。

4 结论

通过对英坪磷矿A矿层的勘探和评价研究,揭示了该矿层的矿床地质特征:磷矿沉积序列、磷矿矿石结构以及磷矿矿石化学成分等,分析了A矿层成磷环境取得以下认识:

(1)确定A矿层的磷块岩矿石结构主要为砾屑状、致密状,砂状。矿石构造主要为碎屑状、条带状。

(2)通过钻孔资料,编制了A矿层厚度等值线图,并从厚度等值线图和矿石结构分析,确定磷块岩主要受潮坪浅滩相控制,此为A矿层的成矿环境。

(3)根据磷块岩沉积结构、构造、矿层厚度等值线图,编制了研究区磷块岩沉积古地理图,并从古地理图分析,潮坪浅滩是最有利的成磷环境,因此,潮坪浅滩相是磷块岩主要找矿岩相。

[参考文献]

- [1] 肖意泉,经庚绕,毛铭曾,等. 贵州瓮安磷矿高坪矿区英坪矿段详细勘探地质报告[R]. 1981.
- [2] 吴祥和,韩至钧,蔡继锋,等. 贵州磷块岩[M]. 北京:地质出版社,1999,1-124.
- [3] 韩豫川,夏学惠,肖荣阁,魏祥松,等. 中国磷块岩[M]. 北京:地质出版社,2012,410-513.
- [4] 叶连俊,陈其英,赵东旭,等. 中国磷块岩[M]. 北京:科学出版社,1989,1-316.

Analysis on sedimentary environment of A Layer phosphate ore in Ying Ping, Fuquan city, Guizhou Province

KAN Xiao-bo¹, CHEN Rong²

(1.106 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration Development, Zunyi 510000, Guizhou, China; 2. Mining College of Guizhou University, Guiyang 550025, Guizhou, China)

[Abstract] Through geological survey to the A layer phosphate ore in Ying Ping in Fuquan, regional geology and phosphate deposit characteristics were established. Additionally, The thickness isoclines map and palaeogeographic map of A layer were draw. The study result shows that phosphate ore formation was obvious controlled by sedimentary environment and it is an important influence for the distribution of phosphate and high grade phosphate. The research is important for the determination of the prospect areas.

[Key words] Yingping phosphate deposit; Characteristics of A layer; Sedimentary environment