

# 贵州瓮(安)福(泉)地区磷矿地质特征与潜力预测

陈群,吴明梅,戴晓燕,高爽

(贵州省地矿局115地质大队,贵州清镇 551400)

**[摘要]**贵州瓮(安)福(泉)磷矿(以下简称瓮福磷矿)地处上扬子东缘成矿带西南端的黔中成磷区,为超大型海相沉积磷块岩矿床,含磷岩系为震旦系下统陡山沱组,已勘查面积约120 km<sup>2</sup>,探获磷矿资源总量达37.9亿吨。通过研究瓮福磷矿地质特征,分析早震旦世陡山沱期古地理环境及岩相分布、陡山沱组含磷岩系分布及其岩性组合、构造保存条件,初步划定面积达800 km<sup>2</sup>范围的瓮福磷矿远景预测区,根据控制磷矿产出的各要素特征,已有工程的揭露情况,对远景区找矿潜力作了预测。

**[关键词]**瓮福磷矿;陡山沱组;远景区;潜力预测

**[中图分类号]**P619.21<sup>+</sup>3 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1000-5943(2019)-03-0219-09

## 1 引言

瓮福磷矿地处上扬子东缘成矿带西南端的黔中成磷区。上世纪70至80年代,完成了瓮福磷矿区9个矿段的勘查,面积58 km<sup>2</sup>。2015年贵州省地矿局115地质大队完成的白岩背斜磷矿整装勘查,增加勘查面积55 km<sup>2</sup>,使瓮福磷矿区面积达113 km<sup>2</sup>,磷矿资源总量达37.9亿吨。根据陡山沱区域古地理特征、区域构造特征、磷矿层向深部延伸情况分析,白岩背斜东翼陡倾斜深部延伸区域、白岩背斜西翼和北倾伏端仍有较好的找矿潜力,在英坪矿段以南的牛场地区可继续开展勘查及找矿潜力预测工作。

## 2 瓮福磷矿发现及勘查工作

1953年,罗绳武首次于遵义松林发现震旦系陡山沱组磷块岩。后在湖北、湖南相继发现相同层位的磷矿,表明陡山沱组磷矿在上扬子地区分

布较广。1955年11月省工业厅地勘处冯济舟等人在开阳用沙坝一带发现了陡山沱组磷矿,后经省工业厅地勘处第五勘探队普查评价,于1956年10月编写了《开阳洋水磷矿区地质普查报告》。1958年,贵州省地质局开阳地质队在开展开阳洋水磷矿勘查时,预测在开阳以东还有震旦系地层出露,在沿开阳至瓮安进行路线调查,以及对余庆、瓮安的寒武纪磷矿点进行检查中,发现了瓮安白岩磷矿及其他矿点。

1974—1984年,在开展瓮福磷矿勘探工作中,根据构造特征和矿体分布划分了9个矿段,自北而南分别是:玉华矿段、大塘矿段、王家院矿段、穿岩洞矿段、新桥矿段、小坝矿段、磨坊矿段、大寨矿段及英坪矿段。

2012—2015年,115地质大队实施的白岩背斜磷矿整装勘查,根据构造位置及矿体产状等将整装勘查区划分为:白岩背斜北倾伏端勘查区、白岩背斜西翼勘查区、白岩背斜东翼勘查区。东翼勘查区与原矿段标高不同,但平面上部分重叠。瓮福磷矿矿段分布见图1。

**[收稿日期]**2018-07-11 **[修回日期]**2019-08-20

**[基金项目]**贵州省科学技术基金项目—瓮福磷矿矿集区矿床地质特征及深部找矿研究(黔科合基础[2016]1407);  
②《中国矿产地志 贵州卷·磷矿》研编项目。

**[作者简介]**陈群(1970—,男,贵州石阡人,高级地质工程师,主要从事地质矿产勘查及研究工作。

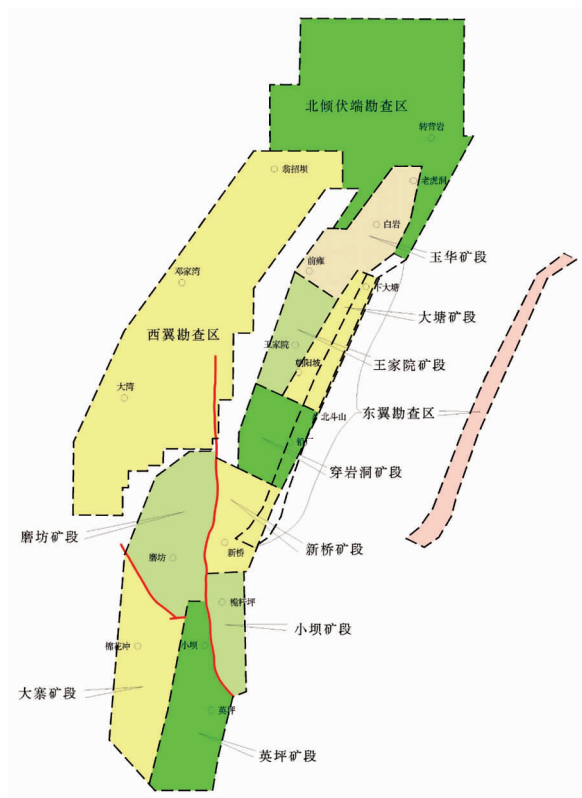


图1 瓮福磷矿矿段分布图

Fig. 1 Ore block distribution of Wengfu phosphorite deposit

### 3 瓮福磷矿地质特征

#### 3.1 区域地质特征

瓮福磷矿位于贵阳复杂构造变形区中部,区域构造呈北北东向,大致平行展布,自西向东依次发育翁昭复背斜、平寨复向斜、白岩复背斜、瓮安复向斜、上塘复背斜,背斜平缓、宽广,具隔槽式褶皱特点。瓮福磷矿即产于白岩复背斜展布区,岩层产状依背斜不同部位发生变化。

区域出露地层以寒武系、二叠系、三叠系较发育,分布广,缺失中、上奥陶统,下志留统、下泥盆统、上石炭统及侏罗系、白垩系。陡山沱组为磷矿赋矿层。断裂构造主要为近南北向展布的小坝断层、北侧北东东向展布的葛旁—象家坝断层。

#### 3.2 古地理特征

贵州震旦世陡山沱期的沉积域,属扬子浅海鄂黔海槽南段,在黔中区域隆起构成了一个北东向的鼻状水下高地,高地北缓南陡,西高东低,内部相对平坦,总体属平坦开阔的海滩(周茂基等,1981;115

地质队,1989)。沉积相为浅海台地—磷块岩、白云岩、粘土岩相,为一套富含磷块岩的白云岩、硅质岩及少量粘土岩组合,并可细分为台地前缘斜坡—含磷白云岩、粘土岩相(I<sub>1</sub>),台地边缘滩—颗粒磷块岩、白云岩、硅质岩相(I<sub>2</sub>),台地滩间泻湖—磷块岩、白云岩、粘土岩相(I<sub>3</sub>),台地潮坪—含磷泥云岩、粘土岩相(I<sub>4</sub>)。瓮福地区即位于成磷条件较好的台地边缘滩—颗粒磷块岩、白云岩、硅质岩相区(图2)。各相带简要特征如下:

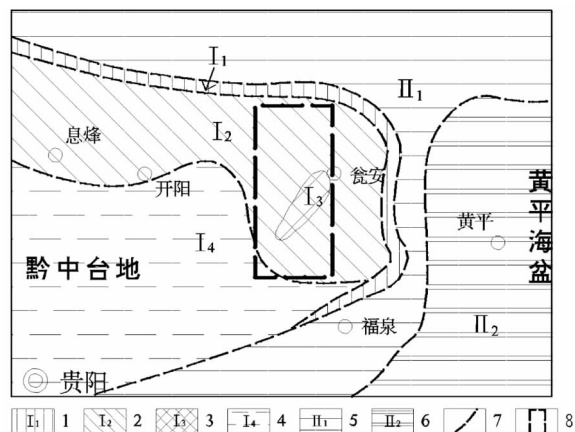


图2 瓮福地区震旦纪陡山沱期岩相古地理图

Fig. 2 Lithofacies-paleogeographic map in Doushantuo period, Sinian system in Wengfu area

1—台地前缘斜坡相;2—台地边缘滩相;3—台地滩间泻湖相;4—台地潮坪相;5—盆地边缘相;6—盆地相;7—相带界线;8—瓮福磷矿

(1)浅海台地前缘斜坡—含磷白云岩、粘土岩相(I<sub>1</sub>)

呈宽3~5 km的弧形条带,分布于黔中台地临广海的北缘和东缘,内向浅海台地边缘滩相渐变,磷块岩配比逐渐增加;外向浅海盆地相突变,黑色粘土岩配比骤增。陡山沱组厚10~60 m,不稳定,主要岩石组合是含磷质颗粒的白云岩、粘土岩,具包卷层理及冲刷痕迹。无工业磷矿层分布。

(2)浅海台地边缘滩—颗粒磷块岩、白云岩、硅质岩相(I<sub>2</sub>)

呈宽20~40 km,长约80 km的北西西—南东东向条带状展布,分布于黔中台地北侧,中西段为开阳息烽磷矿分布区,东端瓮福地区整体呈椭圆状。该区带为瓮福、开阳、息烽磷矿的主要聚集带,磷矿层的厚度大、品位高、配比大,磷块岩占陡山沱组厚度的60%~90%。以各粒级的内碎屑结构为主,滨线沉积构造发育。属以波浪沉积作用为主的潮下高能带及潮间带沉积。可细分为相互

衔接的层礁、沙坝、浅滩诸微相,其中浅滩颗粒磷块岩相是主体,是优质磷块岩的主要聚集带,其主要特点是:

a、磷块岩内平顶波痕、冲刷面、冲刷坑槽、浪迹等发育,各层段间多具冲刷间断。

b、磷块岩主要为分选较好的细砂—粗砂级内碎屑结构,次为凝胶结构,矿石品位较高。

(3) 浅海台地滩间泻湖—磷块岩、白云岩、粘土岩相( $I_3$ )

属边缘滩内一种特殊的滩间泻湖相,其范围以瓮福地区的白岩矿区和高坪矿区为主,其沉积建造特点是:

a、陡山沱组的厚度最大,达到30~70 m,沉积旋回清晰、连续。

b、磷矿层厚度大,达数十米;层次多,达4~6层;品位低,多数 $P_2O_5 < 25\%$ 。

c、磷块岩以凝胶结构为主,并具球粒结构。

d、韵律层理发育,见底滑包卷层理。

(4) 浅海台地潮坪—含磷泥云岩、粘土岩相( $I_4$ )

位于磷矿分布带以南,属边缘滩后的潮间坪和潮上坪,局部属泻湖潮坪,陡山沱组厚度薄、变化大,主要为泥云岩、粘土岩、硅质岩。仅在个别低洼地带堆积有成分较杂、多含陆源碎屑的透镜状劣质磷块岩,且厚度、组分、品位等变化很大。

### 3.3 地层

出露最老地层为青白口系鹅家坳组( $Qbe$ ),背斜两翼依次为南华系上统南沱组( $Nh_2n$ ),震旦系下统陡山沱组( $Z_1d$ ),震旦系上统灯影组( $Z_2dn$ ),寒武系下统牛蹄塘组( $E_1n$ )、明心寺组( $E_1m$ )、金顶山组( $E_1j$ )、清虚洞组( $E_1q$ )、寒武系中统高台组+石冷水组( $E_2g+s$ )、寒武系中上统娄山关组( $E_{2-3}ls$ )。见图3。

### 3.4 构造

瓮福磷矿产于白岩复背斜展布区,矿层分布和产出受背斜形态控制,背斜核部区域因剥蚀而导致矿层缺失,背斜西翼和北倾伏端中等倾斜产出,在背斜东翼陡倾斜产出。小坝断层对背斜形态和矿层产生了错切。

白岩复背斜:整体呈北北东向展布,核部出露地层为青白口系鹅家坳组、南华系南沱组、震旦系

陡山沱组,两翼为寒武系、二叠系。背斜两翼完整,东翼较陡,地层倾角 $30^\circ \sim 80^\circ$ ,往深部陡倾斜;西翼较缓,地层倾角 $10^\circ \sim 20^\circ$ 。背斜于道坪一带倾伏,倾伏处北西 $55^\circ$ 方向张性兼具扭性断层发育,构成典型多字型构造。由于F1(小坝断层)的错切,将该背斜分成两段,即北段的白岩背斜和南段的高坪背斜。白岩复背斜构造剖面示意图见图4。

小坝断层:为区域性南北向断裂,北端抵花坡帚状构造边缘,错切象家坝断裂,南端呈南东向弧形展布,在小坝矿段南端隔山朗一带呈帚状分支消失在灯影组中。总长度达25 km。断面东倾,倾角一般在 $75^\circ$ 以上,地表局部倒转西倾,最大落差200~300 m。为逆断层,断层具有强烈挤压特征,断面波状起伏,构造岩分带清楚。

### 3.5 含磷岩系

把发育在浅水陆棚地区的一套与磷矿沉积有成因联系的岩石组合称为含磷岩系。它是黔中台地古构造制约下沉积域内成磷大旋回的产物。区内南沱组、陡山沱组、灯影组为一套完整的含磷岩系组合,展示了成磷作用过程中气候变化、古地理演化、磷质富集沉积→磷质贫化沉积的发展过程。晚南华世时期,含磷旋回海侵伊始,粗细陆源碎屑物沉积是准备阶段产物,沉积形成一套以砾岩、粘土岩为主,顶部尚有白云岩薄层的岩性组合;陡山沱期,白云岩等化学岩的大量沉淀,进入磷质富集阶段;灯影期,藻白云岩及潮上特征的白云岩大量发育,意味着进入磷质贫化消失阶段。含磷岩系综合柱状图见图5。

作为含磷岩系主体部分的陡山沱组,自上而下分为四个岩性段。

四段( $Z_1d^4$ ):含b矿层岩段,由颗粒磷块岩、凝胶状磷块岩、白云岩、硅质岩组成。厚0.40~36.90 m。

三段( $Z_1d^3$ ):硅质岩或硅质团块白云岩。厚0.0~30.0 m,为a矿层与b矿层之间的隔层。

二段( $Z_1d^2$ ):含a矿层岩段,为薄板状砂屑磷块岩或为含磷砂屑白云岩。厚0.40~38.01 m,总体上东厚西薄。含矿性则是北部较南部好。

一段( $Z_1d^1$ ):中厚层状泥晶白云岩,间夹灰绿色水云母粘土岩薄层,含断续细小硅质条带,厚0.74~29.48 m。

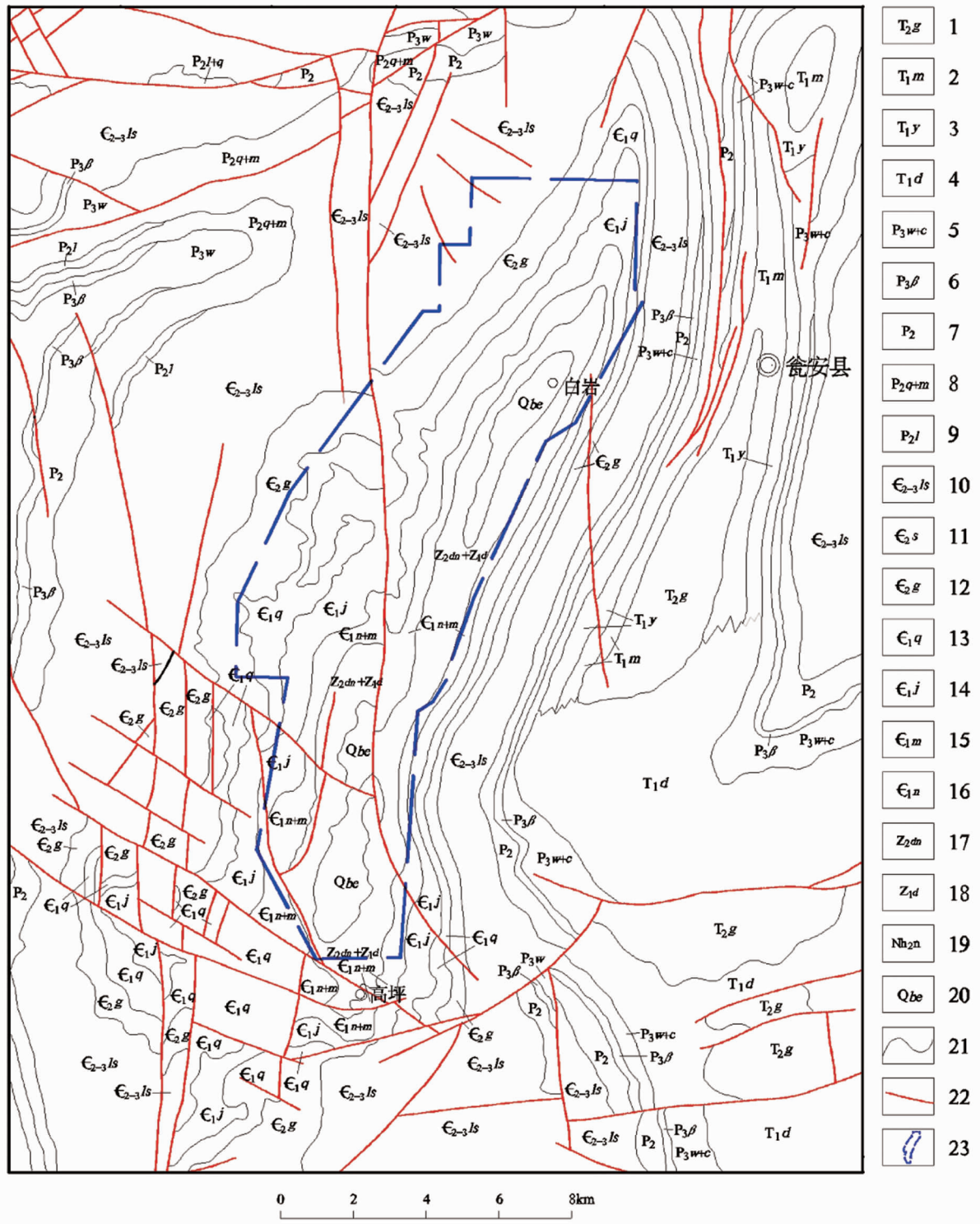


图3 瓮福磷矿地质简图

Fig. 3 Geological sketch of Wengfu phosphorite deposit

1—三叠系中统关岭组;2—三叠系下统茅草铺组;3—三叠系下统夜郎组;4—三叠系下统大冶组;5—二叠系上统吴家坪组+长兴组;6—峨眉山玄武岩组;7—二叠系中统未分;8—二叠系中统茅口组+栖霞组;9—二叠系中梁山组;10—寒武系中上统娄山关组;11—寒武系中统石冷水组;12—寒武系中统高台组;13—寒武系下统清虚洞组;14—寒武系下统金顶山组;15—寒武系下统明心寺组;16—寒武系下统牛蹄塘组;17—震旦系上统灯影组;18—震旦系下统陡山沱组;19—南华系上统南沱组;20—青白口系鹅家坳组;21—地层界线;22—断层;23—瓮福磷矿区

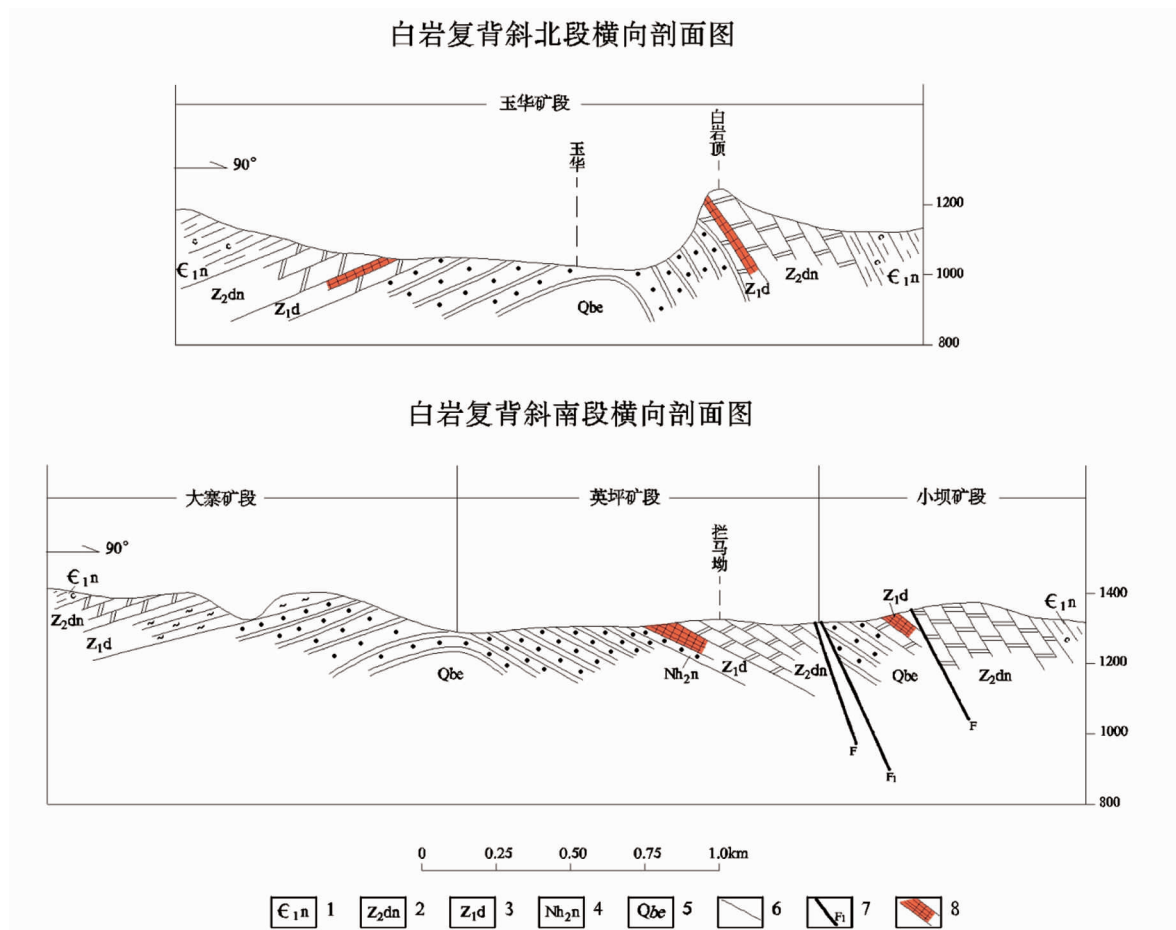


图4 白岩复背斜构造剖面图

Fig. 4 Structural profile of Baiyanfu anticline

1—寒武系下统牛蹄塘组;2—震旦系上统灯影组;3—震旦系下统陡山沱组;4—南华系南沱组;5—青白口系鹅家坳组;6—地层界线;7—断层(小坝断层);8—磷矿层

### 3.6 矿体特征

区内磷矿分为 a、b 矿层, a 矿层在下、b 矿层在上。a、b 矿层之间为硅质岩、硅质团块白云岩、含磷白云岩相隔。

b 矿层:厚 0~34.38 m,产于陡山沱组第四段 ( $Z_{1d}^4$ ),由浅—深灰色各种构造的颗粒磷块岩、凝胶状磷块岩组成,上部夹少量不稳定的白云岩、硅质岩,呈层状产出。在已有勘查形成的各矿段中,除南西部大寨矿段及前雍地段外,凡有陡山沱组分布的区域,均有 b 矿层产出,最大厚度 34.38 m,产于白岩背斜北倾伏端勘查区,矿段最大平均厚度 18.65 m,为白岩背斜东翼勘查区。b 矿层展布见图 6。

a 矿层:厚 0~38.01 m,产于陡山沱组第二段 ( $Z_{1d}^2$ ),为深灰色薄层条带状砂屑磷块岩,条带由砂屑磷块岩与白云岩相间组成,白云岩条带厚 2~10 mm,磷块岩条带含大量砂屑及少量云母碎

片、粒状海绿石,呈层状产出。a 矿层与顶、底白云岩间有明显的冲刷间断,含大量星点状黄铁矿。分布范围较 b 矿层小,厚度变化较 b 矿层大,主要分布于白岩复背斜北段西翼、北倾伏端、东翼,在复背斜南段的磨坊矿段、大寨矿段无矿层分布,小坝矿段内矿体零星,在英坪矿段构成规模矿体。最大厚度 38.01 m,产于白岩背斜东翼勘查区,矿段最大平均厚度 29.34 m,为白岩背斜东翼勘查区。a 矿层展布见图 7。

### 3.7 矿石质量

#### (1) 矿石结构

按成因—环境—形态要素可以分为粒屑(颗粒)结构、凝胶结构、藻粘结构三种基本类型。粒屑(颗粒)结构又分为内碎屑结构、球粒结构、鲕粒结构。内碎屑结构又可再分为砾屑结构、砂屑结构、粉屑结构。

岩石地层			含磷岩系		柱状图	厚度 (米)	岩性描述	磷质分布	沉积旋回		
组	段	代号	阶段	层号					陆地边缘相	台地相区	台地边缘相
牛蹄塘组		$\epsilon_{1n}$					黑色页岩、炭质页岩，透镜状硅质磷块岩。				
灯影组	三段	$Z_2dn^3$	贫	23		7.21	细晶白云岩。				
				22		2.06 12.0	泥质白云岩，含磷质条带。				
				21		36.77	硅化细晶白云岩，具葡萄状构造。				
				20		34.24	含砾泥晶白云岩。				
				19		25.95	花边状层纹石白云岩。				
	二段	$Z_2dn^2$	结	18		5.24 10.76	窗孔状藻粘结泥晶白云岩。				
				17		45.37 63.90	泥晶白云岩及硅化重结细晶白云岩。				
	一段	$Z_2dn^1$	束	16		10.61 25.80	层纹石藻粘结泥晶白云岩。				
				15		0.87 19.08	泥晶白云岩。				
				14		0.60 ~ 4.37	含砂砾屑泥晶白云岩。				
				13		0.59 14.25	硅质岩、白云岩及磷块岩条带、团块。				
	段	$Z_2dn^p$	段	12		2.01 32.56	泥晶白云岩。				
				11		2.93 23.87	泥晶白云岩。				
陡山沱组	四段	$Z_1d^4$	成磷富集阶段	10		2.04 13.97	硅质团块砂屑泥晶白云岩。				
				9		数米 19.83	凝胶磷块岩，或与泥晶白云岩互层。				
	8			3.28 33.93	各种构造的颗粒磷块岩。						
	7			3 ~ 30	硅质岩及硅质团块白云岩。						
三段	$Z_1d^3$	}	6			泥质砂屑磷块岩，白云质砂屑磷块岩、白云岩。					
			5		0.40 36.90	泥质砂屑磷块岩，白云质砂屑磷块岩、白云岩。					
二段	$Z_1d^2$	}	4		数米 23.19	泥晶白云岩、粘土岩。					
			3		0 ~ 9.0	灰绿色粘土岩，白云质砾岩、泥砾岩。					
一段	$Z_1d^1$	}	2		0 ~ 34.83	紫红色粘土岩、砾岩，顶部白云岩。					
			1		0 ~ 19.22	灰、深灰色粘土质砾岩。					
南沱组		$Nh_2n$	成磷前准备阶段	1			灰、深灰色粘土质砾岩。				间断剥蚀
鹅家坳组		Qbe					变余凝灰质砂岩。				

图5 瓮福地区震旦纪陡山沱期岩相古地理图

Fig. 5 Lithofacies-paleogeographic map in Doushantuo period, Sinian system in Wengfu area

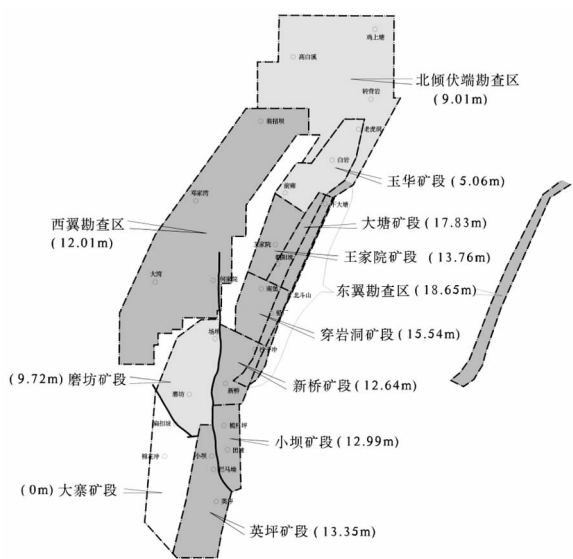


图6 b矿层厚度分布图

Fig. 6 Thickness distribution of seam b

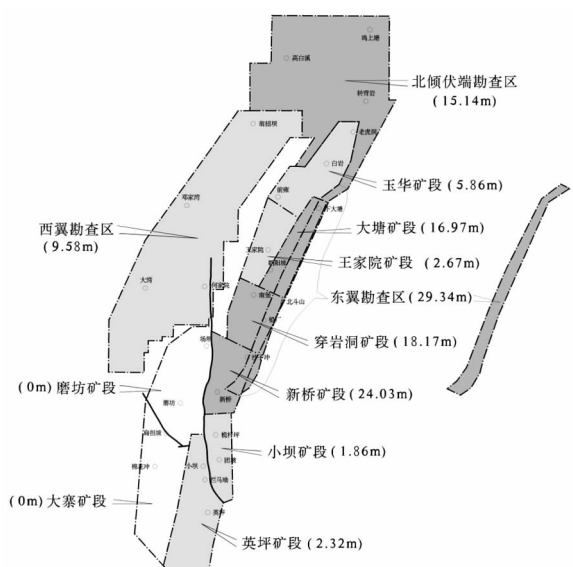


图7 a矿层厚度分布图

Fig. 7 Thickness distribution of seam a

a矿层的磷块岩,以内碎屑结构为多,其中又以砂屑结构为主,砾屑、粉屑、球粒结构为次。颗粒磷块岩的填隙物成分有泥质杂基和白云质,且分布上具一定分带性。

b矿层的磷块岩,仍以内碎屑结构中砂屑结构为主。填隙物主要为白云质。

### (2) 矿石构造

磷块岩的构造,主要有条纹状构造、条带状构造、薄板状构造、团块状构造、块状构造和叠层构造。其中条纹状构造、条带状构造是本区磷块岩的主要矿石构造。水平层理遍及a和b矿层的具凝胶结构或颗粒结构的磷块岩中;波状层理主要

见于a和b矿层的具颗粒结构的磷块岩中。斜交层理或交错层理,仅见于局部地段的b矿层磷块岩中。

### (3) 矿物成份

矿石矿物:磷块岩的矿石矿物为磷灰石,一般呈灰、蓝灰、黑色,通常呈粒状、致密状结合体。按其成因及产出状态可分为四种不同结晶类型:非晶质磷灰石、隐晶质磷灰石、层纤状磷灰石、柱粒状磷灰石。

四种结晶类型的磷灰石,以非晶质及隐晶质磷灰石居绝对优势,占磷灰石总量的95%,层纤状和柱粒状磷灰石占比小于5%。

脉石矿物:脉石矿物有白云石、石英、玉髓、海绿石、重晶石、方解石、黄铁矿、粘土矿物、有机质、硅质岩屑、粘土岩屑及重矿物等。

### (4) 化学组份

磷块岩矿石化学组分主要有 $P_2O_5$ 、 $SiO_2$ 、 $CaO$ ,其次为 $CO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $R_2O_3$ 、 $MgO$ 、 $F$ 。采用整装勘查区组合分析统计数据, $P_2O_5$ 含量17.02%~29.69%,平均24.56%; $SiO_2$ 含量1.30%~23.31%,平均10.67%; $CaO$ 含量30.14%~46.08%,平均40.31%; $CO_2$ 含量4.92%~22.04%,平均11.01%; $Al_2O_3$ 含量0.16%~4.66%,平均2.28%; $TFe_2O_3$ 含量0.20%~2.05%,平均1.12%; $MgO$ 含量1.60%~9.56%,平均4.28%。

矿石中 $P_2O_5$ 含量随磷质碎屑含量的增加而升高,b矿层 $P_2O_5$ 含量最高39.48%,产于英坪矿段;a矿层 $P_2O_5$ 含量最高38.68%,产于北岩背斜北倾伏端勘查区。

## 4 找矿潜力预测

### 4.1 远景预测区范围

本次以瓮福磷矿核心,东部抵近南北向的瓮安复向斜核部、西部至近南北向的平寨复向斜核部、南部至英坪矿段以南牛场地区、北部跨葛旁—象家坝断层后的天文向斜南西端的区域作为远景预测区,面积约800 km<sup>2</sup>。

### 4.2 远景区成磷地质条件

#### (1) 古地理条件

远景区位于瓮福磷矿外围,处于黔中台地北

缘台地边缘滩-磷块岩、白云岩、硅质岩相区,陡山沱组沉积厚度大,在深部稳定延伸,成磷期古地理环境有利于磷矿的形成。

(2) 含磷岩系分布

远景区含磷岩系的保存展布主体受白岩复背斜控制,自核心区向两侧沿白岩复背斜两翼隐伏延伸,保存条件好,延伸规模大,成磷地质条件好。

4.3 已有工程控制及矿层延伸情况

(1) 已有工程控制及资源量估算标高(范围)

在1974—1984年完成的原9个矿段的勘查工作中,由于受开采技术的限制,勘查深度在海拔+700 m 标高以上。

2015年完成的整装勘查工作,白岩背斜北倾伏端、白岩背斜西翼、白岩背斜东翼三个勘区资源量估算最低标高为-200 m,矿层仍然稳定延伸。

(2) 矿层向深部延伸情况

已有工程控制情况:白岩背斜北倾伏端勘查区往北 b 矿层稳定延伸,往西 a 矿层和 b 矿层均有变厚的趋势,倾角也逐渐变缓;

西翼勘查区往深部地层倾角变缓,矿体变厚。

东翼勘查区往深部矿体变厚。

南部小坝矿段东侧未圈边。

英坪矿段东部和南部有厚度不可采工程,但未完全圈边。

磨坊矿段西侧已圈边。

大寨矿段内无工业磷矿层分布,但其西侧的棉花冲磷矿显示台地边缘滩成磷区边缘古地理环境的复杂性,其外围仍有形成规模型矿体的潜力。

4.4 找矿潜力预测

根据以上条件分析,按照陡山沱期古地理环境和位置、陡山沱组地层分布、构造保存条件等因素,预测远景区内具找矿潜力的靶区三块(图8)。

①白岩背斜深部远景区:位于瓮福磷矿周缘,白岩背斜西翼深部、北倾伏端深部、东翼深部,面积310 km<sup>2</sup>,陡山沱期古地理处于浅海台地边缘滩成磷区,已有工程控制显示陡山沱组和磷矿层稳定延伸,隐伏产出,保存条件好,埋深较大。为一级远景区。新增资源量规模可达到50亿吨。

②中坪远景区:面积80 km<sup>2</sup>,位于瓮福磷矿以北,葛旁-象家坝断层北侧,构造相对简单,处于浅海台地边缘滩成磷区边缘,出露地层为寒武系、

二叠系,陡山沱组隐伏产出,南西侧为开阳翁昭磷矿,该区处于开阳磷矿与瓮福磷矿的过渡地带,成矿地质条件较好,为二级远景区。

③牛场远景区:面积180 km<sup>2</sup>,位于瓮福磷矿以南,英坪矿段南侧,处于浅海台地边缘滩成磷区与台地潮坪区过渡地带,局部范围内可形成规模型磷矿体。为三级远景区。

以上三个远景区块资源潜力总量预计可达60亿吨,使瓮福磷矿资源储量总规模超100亿吨。



图8 远景区分布图

Fig. 8 Distribution of prospecting area

1—古近系;2—三叠系;3—二叠系;4—泥盆系;5—奥陶系;6—寒武系;7—震旦系;8—南华系南沱组;9—板溪群鹅家坳组;10—地层界线;11—断层;12—瓮福磷矿;13—一级远景区;14—二级远景区;15—三级远景区;16—远景区范围

[参考文献]

贵州省地矿局. 1987. 贵州省区域地质志[M]. 北京:地质出版社.



- 贵州省地质调查院. 2017. 中国区域地质志. 贵州志[M]. 北京: 地质出版社.
- 贵州省地矿局 115 地质大队. 1989. 贵州瓮福磷矿地质特征和成矿规律研究报告[R].
- 贵州省地质局区调队. 1970. 1:20 万瓮安幅区域地质调查报告[R].
- 贵州省地质矿产局. 1983. 扬子地区晚震旦世陡山沱期磷块岩成矿远景区划[R].
- 贵州省地矿局 115 地质大队. 1980. 贵州晚震旦世陡山沱期磷块岩研究报告[R].
- 贵州省工业厅地勘处第五勘探队. 1956. 开阳水磷矿区地质普查报告[R].
- 贵州省地矿局 115 地质大队. 1981. 贵州省瓮安磷矿高坪矿区英坪矿段详细勘探地质报告[R].
- 贵州省地矿局 106 地质大队. 1982. 贵州瓮安磷矿高坪矿区磨坊矿段详细勘探地质报告[R].
- 贵州省地矿局 106 地质大队. 1982. 贵州瓮安磷矿白云岩矿区王家院矿段初步勘探地质报告[R].
- 贵州省地矿局 115 地质大队. 1983. 贵州瓮福磷矿白岩矿区穿岩洞矿段详细勘探地质报告[R].
- 贵州省地矿局 115 地质大队. 1984. 贵州瓮福磷矿高坪矿区小坝矿段(1000 米标高以上)详细勘探地质报告[R].
- 贵州省地矿局 115 地质大队. 1984. 贵州瓮福磷矿白岩矿区大塘矿段(900 米标高以上)详细勘探地质报告[R].
- 贵州省地矿局 115 地质大队. 1985. 贵州瓮福磷矿白岩矿区新桥矿段详查地质报告[R].
- 贵州省地矿局 115 地质大队. 1985. 贵州瓮福磷矿白岩矿区玉华矿段普查地质报告[R].
- 贵州省地矿局 115 地质大队. 2013. 贵州省瓮安县白岩背斜磷矿整装勘查报告[R].
- 李忠惠. 1994. 粒度分析在瓮福磷矿沉积环境研究中的应用[J]. 贵州地质, 11(1):56-60.
- 密文天, 林丽, 马叶倩等. 2010. 贵州瓮安陡山沱组含磷岩系沉积序列及磷块岩的形成[J]. 沉积与特提斯地质, 2010(09).
- 王砚耕. 1998. 瓮福磷矿区的新元古 III 系及其磷块岩—兼论成磷系新建议[J]. 贵州地质, 15(3):246-253.
- 赵正相. 1986. 扬子地区晚震旦世陡山沱期磷块岩粒度分析与沉积环境的关系[J]. 贵州地质, 3(1):29-42.
- 朱成林. 1985. 瓮安磷矿高坪矿区磨坊矿段地质特征[J]. 贵州地质, 2(1):66-74.
- 周茂基, 盛章琪. 1981. 贵州晚震旦世陡山沱期磷块岩的岩相古地理[J]. 地质学报, 1981(4):297-308.

## Geological Characteristics and Potential Prediction of Phosphorite Deposit in Weng'an-Fuquan Area of Guizhou

CHEN Qun, WU Ming-mei, DAI Xiao-yan, GAO Shuang

(115 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Qingzhen 551400, Guizhou, China)

[ **Abstract** ] Weng'an-Fuquan phosphorite deposit (Wengfu phosphorite deposit for short) of Guizhou is situated in central Guizhou phosphorite metallogenic area of Hubei-Hunan-Guizhou metallogenic area, it is a super large marine sedimentary phosphorite deposit, the phosphorite rock series is Doushantuo formation of Lower Sinian system, the explored area is 120 km<sup>2</sup>, the total phosphorite resource is 3.79 billion ton. By study the geological characteristics of Wengfu phosphorite deposit, the paleogeographic environment in Doushantuo period of early Sinian, lithofacies distribution, phosphorite bearing rock series distribution in Doushantuo formation, its lithofacies assemblage and the structural preservation are analyzed, then the Wengfu phosphorite prospecting area of 800 km<sup>2</sup> delimited preliminarily. According to each factor features which control the phosphorite outcome and exposed condition of finished project, the prospecting exploration potential are predicted.

[ **Key Words** ] Wengfu phosphorite deposit; Geological characteristics; Prospecting area; Potential prediction