

文章编号:1674-2869(2011)03-0074-05

云南环滇池周边磷矿找矿实践及成果

李云灿,杨志鲜

(中化地质矿山总局云南地质勘查院,云南 昆明 650100)

摘 要:从矿床特征、找矿成果及找矿远景等方面介绍了云南环滇池周边找矿的实践和成果,指出安宁—晋宁—江川—澄江一线矿石质量较优,地表及深部勘查程度较高,中深部有较好的找矿远景;宜良—华宁一线勘查程度偏低,含磷矿层分布广泛,尚有一定找矿远景。

关键词:磷矿;滇池;下寒武统;沉积岩

中图分类号:TD166;P618.108 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2011.03.022

0 引 言

环滇池周边研究区位于云南中东部,东经 102°14'26"~103°49'41",北纬 23°56'13"~25°27'

50"范围内,北起富民—嵩明,南至江川—华宁,东起宜良,西到安宁,面积 14 000 km². 位处扬子准地台之滇东台褶带,昆明台褶束的中南部,属云南三大聚磷盆地之昆明—华宁聚磷盆地(图1). 是云南

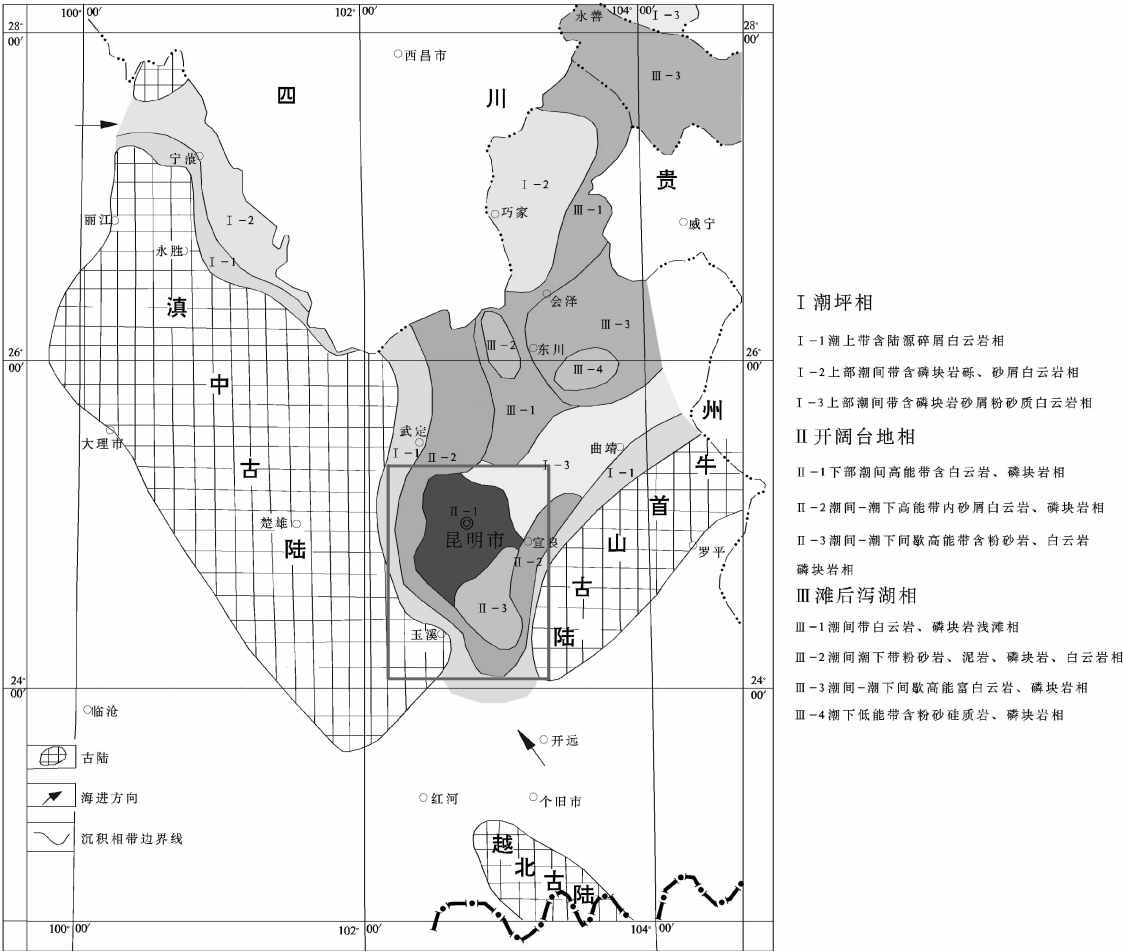


图 1 滇池地区下寒武统磷矿沉积岩相及古地理图

Fig. 1 Paleogeographic map and the sedimentary lithofacies of the lower cambrian phosphate rock around Dianchi lake

磷资源质量最优,开采条件最好,交通条件最方便,其勘查、开发利用程度最高的地区。

1 矿床特征

1.1 矿体(层)形态及厚度

区内磷矿形成于早寒武世中谊村(渔户村)期,属沉积磷块岩矿床,含磷岩系厚度 0.12~70 m,由白云岩、含磷白云岩及硅质岩组成.大部分矿区均具有上、下矿层为双层型结构,少部分矿区因缺失下矿层,为单层结构及其它类型结构(图 2).据区内已勘探矿区统计,工业矿体厚度 0.97~22.47 m.矿体(层)走向延伸长度约在 10 km 以上,沿倾斜方向最大控制斜长 2 823 m.工业矿体与含矿层产状一致,呈层状产出,受后期风化作用的影响,各品级矿体呈层状或透镜状产出.在垂向上,各矿区品级矿体的分布规律也不相同.

1.2 矿层化学组分特征

上、下磷矿层工业矿体 P_2O_5 平均含量(按矿床点计)最高 32.58%(西山区观音山矿区),最低 11.13%(宜良县象鼻岭矿区,已无工业价值矿体),平均 22.20%.以中深部已有控制的矿床(点)统计,富磷区主要位于西山区观音山—尖山磷矿—晋宁县待云寺—昆阳磷矿—上蒜磷矿—晋宁磷矿一带以及澄江县大山寺—梁王冲—渔户村—江川县清水沟—杨柳坝一带.

区内磷矿床基本为钙镁质型磷矿,经矿区勘查成果资料证实,具风化富集特征,矿体 P_2O_5 含量由地表→深部,具有由富→贫的变化规律, P_2O_5 含量大于 24%的部分均在每个矿区的最低潜水面以上,仅个别矿区在潜水面以下仍有 P_2O_5 含量大于 24%的矿体(层),例如澄江县梁王冲矿区 ZK12-2 钻孔,205 m 之下见厚 6.90 m、 P_2O_5 含量 35.24%的磷矿体.但也有个别硅质型矿石磷矿区与上述特点相反,主要有安宁草铺矿区松坪矿段与龙树矿段,风化带内矿石 P_2O_5 含量显著降低为Ⅲ品级、低品位矿,而深部原生带(已在最低潜水面以下)矿石 P_2O_5 含量反高,达Ⅰ、Ⅱ品级.

1.3 矿石的矿物成分

a. 原生含磷矿物. 区内原生含磷矿物统称胶磷矿.通过进行单矿物分离,并对分离的单矿物作化学分析、红外光谱分析、X 衍射分析、微量元素光谱分析、以及电镜分析和扫描表明,原生含磷矿物为氟磷灰石和微含碳的氟磷灰石.同时这两种矿物在矿石中的产出形式,并不象过去认为是以

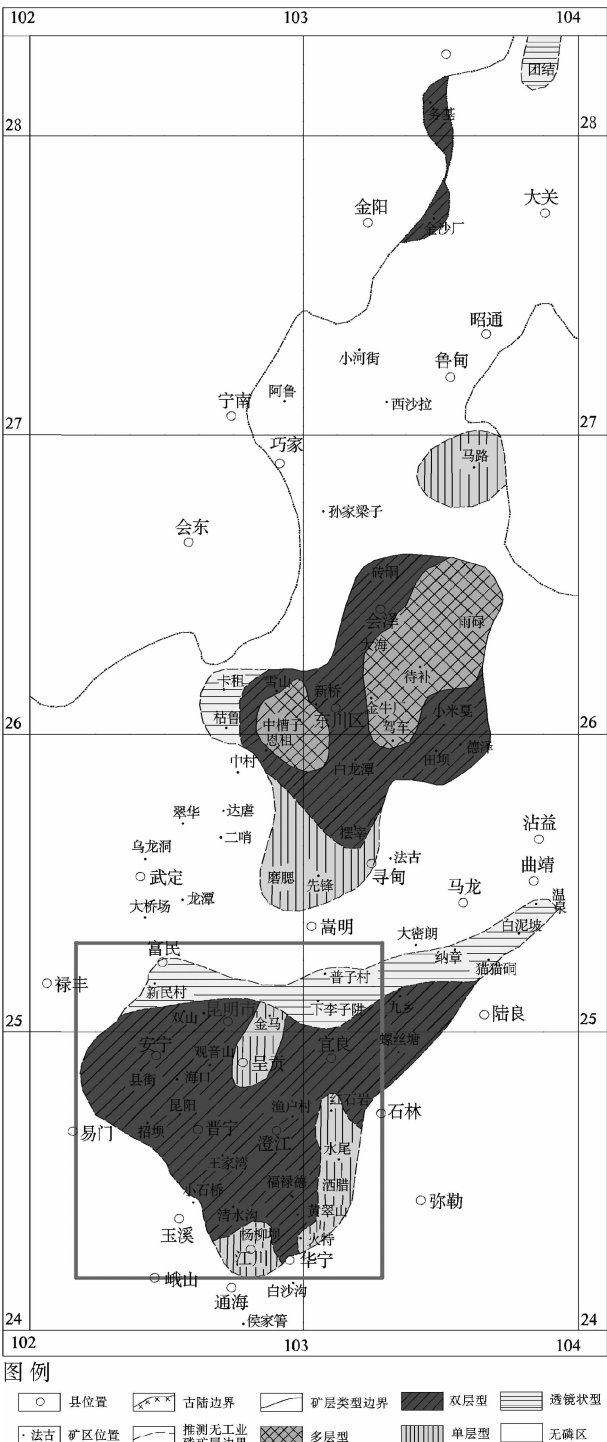


图 2 矿层结构类型平面分布示意图②
Fig. 2 Plane distribution of ore layers structure types
胶体颗粒形式产出,而是以微晶集合体的形式产出的.

b. 次生含磷矿物. 风氧化带中的矿石,常见银星石,磷铝石等次生磷矿物,它们是氟磷灰石集合体经氧化作用形成的,一般产于氟磷灰石集合体的周围和裂隙中.呈褐色、绿色纤维状、放射状、粒状集合体,细晶细小,小于 0.003 mm.

注:②据《云南省早寒武世沉积磷块岩矿床地质普查总体报告》修编

c. 脉石矿物. 常与含磷矿物共生的一些脉石矿物有碳酸盐类(方解石、白云石)、硅质(玉髓、石英)、粘土矿物(水云母、高岭石)、陆源碎屑(石英、长石、白云母、黑云母、岩屑、锆石、电气石),黄铁矿、海绿石及有机质、铁泥质.

1.4 矿石的结构构造

a. 矿石结构. 矿石结构主要有微粒结构、内碎屑结构、鲕粒结构、壳粒结构、生物碎屑结构及结晶结构.

b. 矿石构造. 矿石构造主要为块状构造、条带状构造、条纹状构造、透镜状构造及结核状构造.

1.5 矿石类型及其分布特征

a. 矿石自然类型. 研究区内矿石自然类型以云基、磷基、硅基、灰基、泥基砂屑、粉屑磷块岩为主,有部分含砂、砂质云基、磷基砂屑磷块岩. 上述 5 类胶结物的鲕粒、团粒、砾屑结构磷块岩较少,微粒磷块岩偶见.

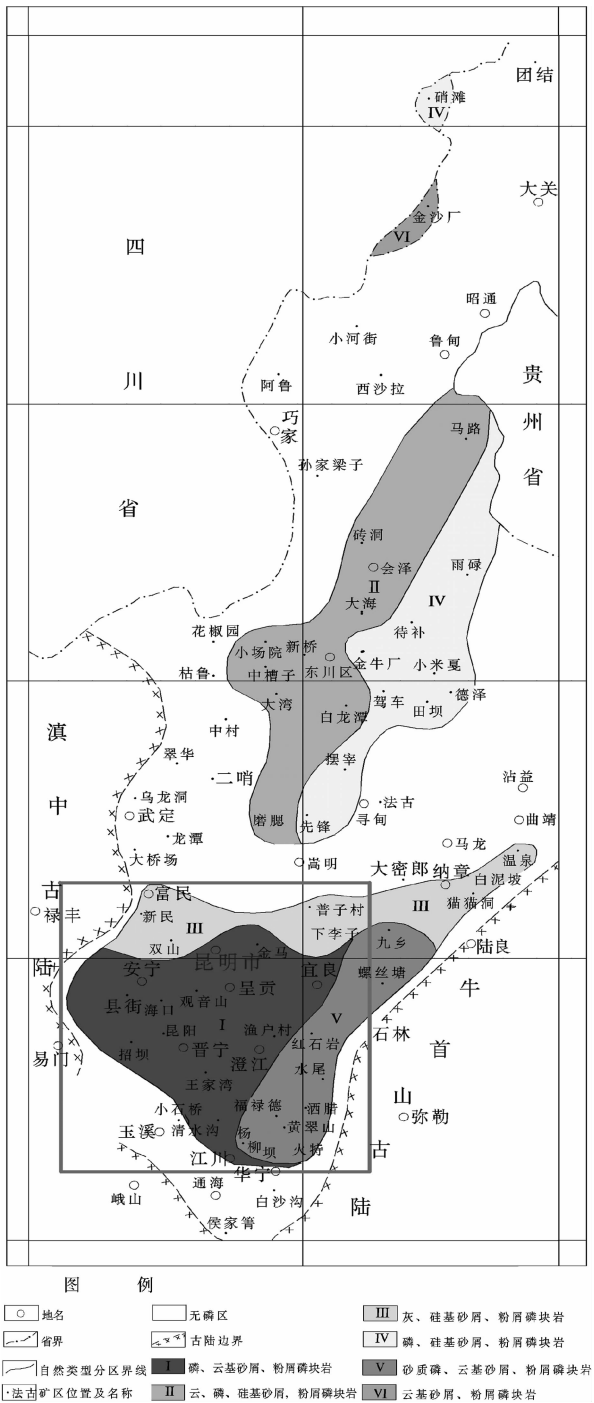
b. 分布特征. 研究区内主要矿石类型在垂向上常相互交替出现,在水平面上,主要几种矿石类型组合分布有一定的规律性,可划分为 3 个矿石自然类型分布区(图 3).

1.6 矿石的风氧化特征

矿石风氧化后其物理性质发生了一系列变化,矿石颜色由原生的深灰色、灰黑色变为浅灰、蓝灰色,矿石孔隙率增加,容重减小.

风氧化矿石的矿物成分、化学组分均有变化. 其主要是由于大气降水的垂直渗透,地下潜水面的升降变动,溶解了碳酸盐矿物,重碳酸盐被带走,难溶的磷酸盐、硅酸盐矿物残留于矿石中. 若当水溶液中的 SO_4^{2-} 和 NO_3^{-} 的含量增多的情况下,可以适当溶解部分磷酸盐矿物,产生富磷溶液,当酸根耗尽,溶液中的 pH 值改变成中性或弱碱性,磷酸盐可以代替碳酸盐矿物或充填于碳酸盐矿物的溶蚀颗粒的空洞中,或充填于颗粒孔隙中,呈胶结物出现,在磷质颗粒接触处和孔隙间可以成聚纤状微晶磷灰石,从而使矿石中的 P_2O_5 含量在氧化带中增高,形成富矿或中富矿石,碳酸盐矿物减少, MgO 的含量降低. 而 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 却又增加. 从而增加氧化带矿石的 R_2O_3 含量.

环滇池周边几个重要矿区的风氧化带深度统计见表 1.



注:②据《云南省早寒武世沉积磷块岩矿床地质普查总体报告》

表 1 环滇池周边磷资源重要矿区风化带深度统计表

Table 1 Statistical table of weathering zone depth of important mining area with phosphorus resource around Dianchi Lake

矿区	矿段或矿层	风化带深度/m	备注
安宁市安宁矿区	波罗湾矿段	20~50	
	背阴山矿段	150~250	
	云龙山矿段	100~300	
西山区尖山磷矿	全区	60~300	
西山区云龙寺矿区	全区	倾向斜深:71~381	
西山区海口磷矿	全区	倾向斜深:50~100	
晋宁县昆阳磷矿	一至四采区	倾向斜深:150	
晋宁县待云寺矿区	肖家营-大石岩山矿段	倾向斜深:20~206	
	干海子矿段	倾向斜深:0~245	
晋宁县晋宁磷矿	I、II 矿段	30~50	
	III、IV 矿段	10~50	
江川县清水沟矿区	北翼矿层	90~170	
	南翼矿层	30~70	
澄江县大山寺矿区	全区	倾向斜深:0~250	
澄江县梁王冲矿区	全区	倾向斜深:200	
澄江县渔户村矿区	全区	200	

2 找矿成果

1939 年程裕淇先生调查昆阳中谊村一带地质矿产时首先发现了下寒武统磷块岩矿床,其后,王曰伦等又发现了昆明大龙潭、嵩明官箐、呈贡鸡叫山、澄江东山等磷矿点. 1955 年西南地质局 528 地质队对昆阳磷矿进行了勘探,并于 1958 年提交了云南省最早的一份磷矿勘探报告《昆阳磷矿区详细地质勘探报告》^[1]. 从此确立了云南省磷矿资源在全国的地位.

20 世纪 50 年代到 60 年代初,云南省工业厅勘探队发现和普查了华宁火特和黄翠山磷矿区. 60 年代中期云南省地质局第九地质队勘探了海口桃树箐磷矿. 60 年代中后期至整个 70 年代,云南省第二区域地质调查队开展和完成了 1:20 万区域地质和矿产调查工作,正确地圈定了含磷地层的分布范围,发现和提出晋宁王家湾、澄江梅玉村、江川多雨山、宜良红石岩等有工业价值的磷矿产地 10 多处. 与此同时,云南省地质局第十三地质队对海口桃树箐磷矿的补充勘探,二十地质队对晋宁王家湾磷矿的勘探等,极大地提高了滇池周边地区磷矿地质的工作程度,加深了磷矿形成条件的认识.

20 世纪 80~90 年代,云南省地质局第一地质大队用了 7 年的时间,完成全省磷矿远景调查,1988 年提交了普查总体报告^[2],对环滇池周边磷资源进行了全面系统的总结. 此外,云南省地质科学研究所研究成果《云南东部震旦系-寒武系界线》已在多次国际学术交流中进行了交流,在国内外有一定影响.

进入 2000 年以来,中化地质矿山总局云南地质勘查院完成了澄江大山寺、海口云龙寺、江川杨柳坝、晋宁待云寺、澄江梁王冲、弥勒西二镇等矿区的勘探、详查及海口磷矿、昆阳磷矿、尖山磷矿、白塔村磷矿等已开发矿山的保有资源储量核实工作. 大大提高了环滇池周边磷矿地质的工作程度.

环滇池周边地区,截止 2008 年底,已知矿床(点)72 处(其中按工作程度分勘探矿区 14 个、详查矿区 9 个、普查矿区 16 个、预查矿区 19 个、踏勘矿床 14 个,按规模分大型矿床 30 处、中型矿床 29 处、小型矿床 8 处、不明矿床 5 处),累计提交 333 以上磷矿石资源储量 28.54 亿 t. 找矿成果统计:完成“富民县新民村矿区磷矿预查”等找矿工作 30 项,查明 72 矿区资源储量 285 396.622 万 t.

3 找矿远景

根据最近通过省级评审的《云南省磷矿资源潜力评价成果报告》,以地质矿产研究为主线,通过成矿地质背景研究、区域成矿规律研究,结合化探、遥感等综合信息分析,在环滇池周边地区圈定了 71 个预测区,预测资源潜力 54.44 亿 t(未含查明表 2 统计量). 其中,安宁—晋宁—江川—澄江一线矿石质量较优,地表及深部勘查程度较高,中深部有较好的找矿远景;宜良—华宁一线勘查程度偏低,含磷矿层分布广泛,尚有一定找矿远景.

4 结 语

a. 区内安宁—晋宁—江川—澄江一线,矿石质量较优,勘查程度较高,以往勘查工作基本控制矿层在 500 m 以浅(垂直孔深),大部分矿区达

- 300 m以浅,其中深部尚有找矿远景.
- b. 区内宜良—华宁一线以往勘查程度较低,矿石质量相对较差.应加强地表及深部找矿工作.
- c. 区内磷矿风化富集特征明显,中深部矿石 P_2O_5 含量相对较低,加之埋藏深度较大.应加强中低品位磷矿选矿及地下开采方面的研究工作.
- d. 区内磷矿分布于滇池及抚仙湖周边,勘查

及开采过程中,应注意对环境的保护.

参考文献:

[1] 西南地质局 528 地质队. 昆阳磷矿区详细地质勘探报告[R]. 1955.

[2] 云南省地质局第一地质大队. 云南省早寒武世沉积磷块岩矿床地质普查总体报告[R]. 昆明: 云南省地质矿产局第一地质大队, 1988.

Search of phosphate rock results around
Dianchi lake in Yunnan province

LI Yun-can , YANG Zhi-xian

(Yunnan Institute of Geological Exploration, China Chemical Geology and Mine Bureau, Kunming 650100, China)

Abstract: From the aspects of deposit characteristics, prospecting results and prospecting potential, this paper introduced the practice and results of phosphate rock prospecting around Dianchi Lake in Yunnan province. And based on above, we pointed out that, along Anning-Jingning-Chengjiang, the ore had better quality, exploration degree in ground and deep-seated was relatively high, and the middle-deep had a better prospecting potential. The exploration degree along Yiliang-Huaning was relatively low, phosphorus-containing distributed widely, and this district still had a certain prospecting potential.

Key words: phosphate rock; Dianchi Lake; the lower cambrian; sedimentary rock

本文编辑: 龚晓宁



(上接第 73 页)

A new type of phosphate reverse flotation collector K-04

CHEN Nan-hua

(Geological Institute of China Chemical Geology and Mine Bureau, Zhuozhou 072754, China)

Abstract: K-04 is a new type of phosphate reverse flotation collector. It applied to a number of domestic phosphate rock mining of the experiments and got a better flotation process indicators. The arrest of the medicine is good for the performance and effective for reverse flotation. It's nonpoisonous, harmless and will not cause pollution to the environment.

Key words: phosphate; collector; reverse flotation

本文编辑: 龚晓宁