

## 【矿产资源】

## 湖南长界橄榄石矿床地质特征及开发利用

邓会娟, 高鹏鑫, 孔令湖

(国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201)

【摘要】长界橄榄石矿床为出露地表的橄榄岩岩体, 易于开采。本文介绍了矿区地质背景及矿体地质特征。橄榄石可用于耐火材料、铸造行业、农用肥料和化工等行业。低品位橄榄石矿石经过选矿后可提高矿石品位, 实现工业用途。建议当地政府正确引导, 进一步开发利用橄榄石矿产资源。

【关键词】橄榄石; 矿床地质; 开发利用; 湖南长界

【中图分类号】P578.942; P619.239

【文献标识码】A

【文章编号】1007-9386(2013)04-0051-03

## Geological Characteristics and Development Utilization of Changjie Olivine Deposit in Hunan Province

DENG Hui-juan, GAO Peng-xin; Kong Ling-hu

(Cores and Samples Center of Land and Resources, Sanhe 065201, China)

**Abstract:** The Changjie olivine deposit is composed of olivinite rock bodies, which outcrop on the earth surface and can be mined easily. The olivine can be used broadly, such as refractory matter, agricultural fertilizer, foundry industry and chemical materials. Meanwhile, low-graded olivine ores can be promoted to high-grade ores through beneficiation. This paper firstly introduces the geological features of Changjie deposit, including regional geological setting, deposit and orebody characters; secondly gives some recommendations to the local government in order to boost the developing of olivine deposit.

**Key words:** olivine; deposit geology; development and utilization; Hunan Changjie

长界橄榄石矿床位于湖南省通道县甘溪乡长界村境内, 矿体为出露地表的橄榄岩岩体, 易于开采。矿山原作为寻找铜镍矿对象进行过勘查工作, 但一直未取得找矿突破性进展。根据以往地质资料进行二次开发, 重新认识橄榄岩资源, 把废弃的橄榄岩充分利用起来, 可走出一条节约资源, 经济健康发展之路。

### 1 矿区地质背景

通道长界橄榄石矿区位于江南古陆构造的南端<sup>[1]</sup>, 该区板溪群、寒武系地层最为发育, 震旦系次之, 泥盆系地层仅在少量地区残存。板溪群地层总厚5400m以上, 由一套浅变质的千枚状板岩、黑色板岩、粉砂质板岩、变质砂岩及粗砂砾岩等组成。

区域构造以甘溪—凉亭界深大断裂为主导, 包括长界—垅城基性岩带延长达百余公里, 是区域性的一级构造。

本矿区为加里东构造运动引起的长界—垅城深大断裂岩浆侵入所形成的基性、超基性岩体。基性-超基性岩包括辉石岩相、橄榄岩相、辉石橄榄岩相, 其中含MgO的橄榄岩达到工业品位的为橄榄石矿体<sup>[2]</sup>。

### 2 矿山地质概况

#### 2.1 地层

本矿区出露地层, 从老至新有板溪群下亚群加榜组(Pt<sub>1</sub>)、板溪群上亚群拉榄组(Pt<sub>2</sub>)和第四系(Q), 现由老至新分述如下:

(1) 板溪群下亚群加榜组(Pt<sub>1</sub>): 该组分上、下两段, 即溪脑段(Pt<sub>1</sub><sup>1</sup>)和南天门段(Pt<sub>1</sub><sup>2</sup>)。

溪脑段(Pt<sub>1</sub><sup>1</sup>): 分布在本矿山范围。为灰绿色千枚状板岩, 风化后呈红色, 常见石英细脉。该段厚大于1500m。南天门段(Pt<sub>1</sub><sup>2</sup>): 为灰白色变质砂岩、长石砂岩、见有较多的石英脉。该段厚大于230m。

(2) 板溪群上亚群拉榄组(Pt<sub>2</sub><sup>1</sup>): 为黑色板岩、千枚岩、千枚状板岩、粉砂质及砂质板岩, 间夹变质砂岩。上部变质浅, 板岩为薄层状, 具纹层和条带状结构; 下部变质较深, 为千枚岩和千枚状板岩, 具揉皱构造和明显的钠长石化, 下部见有大理岩透镜体。超基性岩墙(橄榄岩矿)侵入在本组中上部, 围岩接触交代较弱。该组厚770m。与上覆清水江组灰绿色板岩为整合关系, 与下伏加榜组溪脑段砂砾岩为角度不整合接触。

(3) 第四系(Q): 为棕黄色、黄褐色亚砂土、亚粘

土残坡积层,厚1~8m。

## 2.2 构造

本矿山地质构造复杂程度属中等类型。区内岩层走向北东—南西,倾向北西,倾角30~87°,呈单斜状产出,构造以断层为主。岩墙(橄榄岩矿)平行地层走向侵入。岩体中间的走向断层以及岩层中的揉皱或小构造多为陡倾角。

本矿山内晚期次一级平推断层构造发育,尤以南北向断层为主,北西向次之。

### (1) 南北向断层。

$F_1$ 正断层:分布于矿区中部,走向南北,长约1500m,矿区内长255m,倾向西,倾角65~75°,破碎角砾岩宽2~13m,在矿区北侧被其北西向 $F_2$ 平推正断层错断,平面断距15m,它控制橄榄岩体的发生和发展。

$F_3$ 正断层:分布于矿区西部,走向南北,出露长270m,倾向西,倾角60~70°,破碎角砾岩带宽1.5~7m,该断层位于西部橄榄岩体西面边缘,对橄榄岩体没有破坏。

### (2) 北西向断层。

$F_2$ 平推正断层:分布于矿区北侧,走向北西—南东,推测地表出露长410m,倾向293°,倾角63°,其切割破坏了南北向 $F_1$ 正断层和基性、超基性岩体,平面错距14~21m。

## 2.3 岩浆岩

本区基性、超基性岩体可分为三种岩相,属基性岩的为辉长辉绿岩相,属超基性岩的有辉石岩相、橄榄岩相。

本矿床基性、超基性岩体侵入在一个“N”字形的裂隙系统中,形成西、东两个岩体,呈陡倾斜状,与围岩多为不整合接触,它的上、下盘具有破碎现象(见右图)。

西部基性、超基性岩体全长1800m,地表宽20~182m,倾向北西(300°),倾角70~80°。

东部基性、超基性岩体全长400m,地表宽15~325m,倾向北西(300°),倾角60~70°。

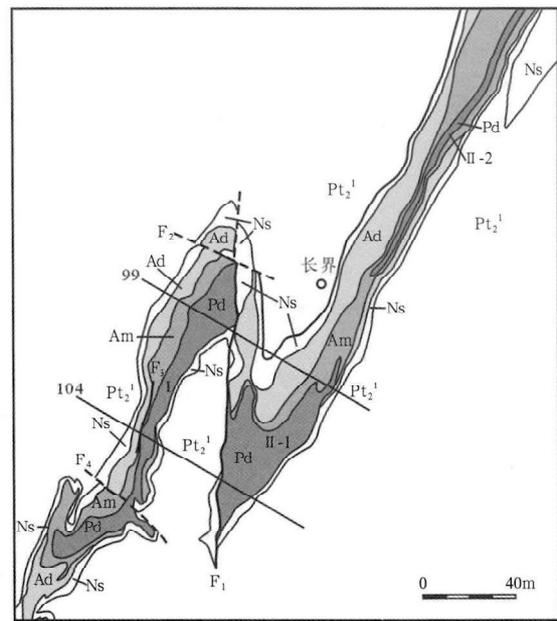
以上两个岩体在104线以南至99线以北平行重叠800m,最为宽阔,深部经磁测剖面计算,距地表700~800m以下,连接成单一岩体。

橄榄岩呈深绿色,具粒状结构、反应边结构、包含结构、海绵陨铁结构。致密块状构造。

## 3 矿床(体)特征

### 3.1 矿体赋存部位、产状、形态及规模

长界矿区的橄榄石矿赋存于基性、超基性岩体



1 板溪群上亚群拉榄组 2 钠长英板岩 3 橄榄岩 4 辉石岩 5 辉长辉绿岩 6 矿体编号 7 断层及编号  
长界橄榄石矿区地质图

里,根据产出的位置进行划分为 号矿体和 号矿体。 号矿体位于矿区西南部位置,呈北北东走向,倾向北西西,倾角65~82°,矿区范围内出露长约1200m,宽15~80m; 号矿体位于矿区中东部,并向北东方向延伸出矿区范围,走向北东,倾向北西,倾角60~70°,矿区出露长度超过1800m,并顺北东走向延伸出矿区。

### 3.2 矿石矿物特征

矿物成分主要为橄榄石,次为辉石、蛇纹石,透闪石、滑石、角闪石、绿泥石、菱镁矿、铬铁矿。少量的黄铁矿、镍黄铁矿、磁铁矿等。岩石具蛇纹石化等蚀变,还有的变为滑石或滑石菱镁矿等。

橄榄岩是超基性侵入岩的一种,主要由橄榄石和辉石组成。橄榄石含量达40%~90%,辉石大致可占相等数量,辉石为斜方辉石或单斜辉石。有时含少量角闪石、黑云母或铬铁矿。颜色呈深绿色,具粒状结构、反应边结构、包含结构、海绵陨铁结构。在一定温度、压力下,受热液影响发生蚀变,如经水化作用后橄榄石变成蛇纹石和水镁石;硅化作用后橄榄石变成蛇纹石;碳酸盐化作用下镁橄榄石变成蛇纹石和菱镁矿等。

### 3.3 矿石质量

经取样分析(包括原239地质队钻孔中分析的11个样),矿体MgO含量一般为25%左右,分析结果见下页表。从化学分析情况看,矿区橄榄岩MgO含量不高,属于较贫品位矿产。MgO含量较高的矿石可作

为农业上所用的镁质磷肥。

长界矿区橄榄岩体化学分析结果

序号	样号	分析结果(%)		
		MgO	CaO	SiO <sub>2</sub>
1	YB99-CK4-2	25.37		39.45
2	YB99-CK3-2	25.45		38.31
3	YB104-4	26.31	0.07	44.22
4	YB104-5	24.26	1.66	43.43
5	YB104-3-1	26.72	1.91	41.22
6	YB104-3-2	25.50	2.13	40.02
7	YBQ-1	32.59	2.73	39.83
8	YBQ3-1	27.48		37.80
9	YBQ4-1	26.90		38.65
10	YBCK5-4	27.61		37.59
11	YBZ101-5	28.43		42.91
12	YBQ104-7	26.20		41.44
13	YBQ104-8	31.91		40.58
14	YBQ104-9	27.44		41.42
15	YBQ-3	26.29		39.83
16	YBQ-3-2-7	27.09		37.37
17	YBQCK5-3	26.34	4.66	36.41

### 3.4 矿石加工技术性能

目前, 矿山橄榄石矿仅用于生产钙镁质磷肥原料, 用量较少, 急需开发新的利用途径。橄榄岩矿MgO含量>25%的矿石作为生产钙镁质磷肥原料, 在热法加工生产钙镁质磷肥中, 在向低品位磷矿石(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>品位13%~16%)中加入能形成硅酸盐或硅酸盐网络的物质。向磷矿中加入含MgO(12%~15%)的物质, 在熔体中, 周围含有Ca<sup>2+</sup>, 同时又含有Mg<sup>2+</sup>, 则由于不对称电场作用, 将使磷矿的熔融温度降低, 而橄榄岩(含辉石橄榄岩、蛇纹石、滑石等)就成了最佳熔剂。一般加工纯磷矿的熔融温度在1750~1800, 而与橄榄岩矿一起加工时, 可使熔融温度降至1400~1450。

## 4 开发利用

### 4.1 现状

20世纪30年代初期, 橄榄石作为一种工业矿物在挪威和美国最先用来制造耐火材料, 后来用磨细的橄榄石与氧化镁混合制成耐火砖用于玻璃熔窑和平炉中, 碱性炉衬的捣打料或喷射混合料也利用橄榄石。到20世纪50年代初期美国和日本等一些国家把橄榄石用在铸钢工业中, 近年来又将其用在铸铜、铸铅、铸镁和铸铝工业中。

我国橄榄石开发利用与国外相比有一定差距, 主要表现为: 一是尚未有规模化的开发利用; 二是开发利用产品较为单一, 国内丰富的橄榄石资源处于开发初级阶段。目前, 国内开发利用橄榄石资源主要有以下用途:

#### (1) 耐火材料。

20世纪80年代中期, 以河南橄榄石为主, 加入镁砂细粉、纤维等, 经一定的工艺生产的镁橄榄石绝热板, 用于合金钢连铸中间包内衬, 为橄榄石用于耐火材料提供了有效途径<sup>[3]</sup>。

#### (2) 铸造行业。

橄榄石作为新型的碱性造型材料, 已较广泛地应用于铸钢件, 特别是高锰钢件及精密合金铸件等, 属环保型造型材料。

#### (3) 农用肥料。

橄榄岩蚀变后生成蛇纹岩。Mg和Si是蛇纹岩的主要成分, 是农作生物生长的必需元素。将蛇纹岩用作肥料经农田施用试验, 取得了好的效果<sup>[4-6]</sup>。

#### (4) 其他应用。

制取硫酸镁就可以把碎橄榄石溶于25%的稀硫酸, 除去铁质结晶而成。橄榄石还可用作冶炼金属镁的原料, 并和磷酸盐在电炉中熔化后, 可生产MgO含量为12%~15%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>含量为20%的钙镁磷肥等。

## 4.2 建议

20世纪60年代冶金地勘单位对长界矿区基性—超基性岩进行了以寻找铜镍矿为主的评价工作, 经多年勘查找矿无重大进展, 发现镍矿体零星, 不成规模, 无法计算储量。2007年, 矿山又出资进行了镍矿的勘查工作, 探查到少量的镍矿资源(平均品位0.4%), 目前矿山正在做开发工作。橄榄石矿产仅少量用于生产钙镁质磷肥, 尚未得到充分利用。

本矿床作为橄榄石矿床虽属低品位矿床, 但矿床厚度大, 且在走向上延伸距离长, 储量巨大、易于开采, 交通便利, 市场潜力有待挖掘。建议当地政府加以引导, 在开发镍矿的同时一并开发橄榄石, 鼓励投资进行橄榄石矿床开采、开发, 使这一宝贵的矿产资源变废为宝。

### 【参考文献】

- [1] 湖南省地质矿产局. 湖南省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1988:469-478.
- [2] 全国矿产储量委员会办公室. 矿产一般工业手册[M]. 北京: 地质出版社, 1987.
- [3] 霍素珍. 具有发展前景的耐火原料—镁橄榄石[J]. 国外耐火材料, 2003(2):16-19.
- [4] 王雪萍. 浅谈青海省化肥用蛇纹岩的资源概况及开发应用前景[J]. 青海科技, 2009(3):37-38.
- [5] 万朴, 李和玉. 蛇纹岩直接用作矿质肥料的前景[J]. 非金属矿, 1991(1):41-42.
- [6] 李典. 吉林某地橄榄石矿可选性研究[J]. 中国非金属矿业导刊, 1988(2):47-48.

【收稿日期】2013-03-11

【修回日期】2013-06-09