

文章编号: 1000- 6524 (2001) 04- 0504- 03

# 甘肃含碘凹凸棒石矿的发现及其应用前景初探

刘玉琳<sup>1</sup>, 张友义<sup>2</sup>, 妙凌云<sup>2</sup>, 曹发奎<sup>3</sup>

(1. 北京大学地质学系, 北京 100871; 2. 兰州矿产开发技术研究所, 甘肃兰州 730000; 3. 国家珠宝玉石首饰质量监督检验中心, 北京 100011)

**摘要:** 凹凸棒石矿为稀有的非金属矿种。近年来, 在甘肃中、西部第三纪地层中发现了大型凹凸棒石矿, 矿石总储量可达2.5亿吨。矿石中碘含量较高, 西部凹凸棒石含碘约为0.0418%, 中部平均含量约为0.0425%, 与智利碘硝石的含碘量(0.04%)相当。伴生碘总资源量可达11.7万吨, 其中水溶性碘占80%以上。这是世界上首次发现的含碘凹凸棒石矿。将含碘凹凸棒石作为鸡饲料添加剂可以提高产蛋量, 所产蛋含碘22~57 mg/kg。

**关键词:** 甘肃; 含碘凹凸棒石矿; 应用

**中图分类号:** P619.25<sup>+</sup>9

**文献标识码:** A

凹凸棒石矿为稀有而重要的非金属矿种, 用途非常广泛。可供开采的凹凸棒石矿不多, 国外仅见于西班牙、美国、南非、澳大利亚、印度、法国等, 探明的总储量约4000万吨, 而且资源已日趋枯竭。中国的凹凸棒石矿主要产于苏、皖两省, 探明储量约2900万吨。碘被称为智慧元素, 它在人类生活中越来越受到重视。碘的主要来源有: ①地下卤水, 含碘约5~150 mg/L; ②含碘硝石, 碘含量0.02%~0.15%, 平均60.04%。目前, 含碘硝石仅发现于智利。我国是一个碘缺乏的国家, 已探明的碘总储量不足4万吨, 主要为磷矿中的伴生碘, 含碘量很低(0.0006%~0.014%)。近年来, 在甘肃省中部和西部发现了含碘凹凸棒石矿, 这是世界上首次发现的含碘种属。在我国西部大开发中尽早开发利用这一优势矿产资源具有十分重要的意义。

## 1 产出地质背景

凹凸棒石矿发现于甘肃省西部临泽县和中部靖远—会宁一带, 均产于中新生代陆相盆地中。盆地内岩石以红色碎屑岩为主, 夹粘土岩和石膏层。矿体主要赋存于第三纪地层中, 为内陆咸水湖相沉积成因。

临泽县凹凸棒石矿产状平缓, 分布面积大于100 km<sup>2</sup>。由于地层褶皱, 导致含矿层重复出现, 可见3个东西向延伸的矿带。南矿带长约5.5 km, 宽约0.45 km, 矿体厚度大于2 m, 含凹凸棒石31.5%; 中矿带长约11 km, 宽0.55 km, 矿体厚7 m, 含凹凸棒石32%~66%; 北矿带工作程度较低。1991年至1993年, 对中矿带进行了详查, 求得凹凸棒石矿D级储量: 表内48.76万吨, 表外4.98万吨。1994年至1998年, 又做了进一步地质工作, 预测南、中矿带凹凸棒石矿资源量1.6亿吨<sup>①</sup>。

靖远—会宁一带, 第三纪清水营组为一套红色碎屑岩夹不纯石膏和粘土岩, 总厚度239~778m, 分布

收稿日期: 2001-06-20; 修订日期: 2001-08-05

作者简介: 刘玉琳(1961-), 男, 博士, 主要从事同位素地质年代学和矿床学研究。

①张友义, 妙凌云. 甘肃中及西部含碘凹凸棒石矿资源量预测报告, 1998.

面积约 80 km<sup>2</sup>。目前, 已发现上沟、野狐泉、大戈岔、老庄、关河 5 个凹凸棒石矿点, 求出矿石资源量 9 500 万吨。

中部和西部矿石物质组分相近, 矿石矿物为凹凸棒石, 含量 31%~67%, 其他矿物主要有伊利石和高岭石, 占 15%~25%, 石英和长石占 8%~25%, 有少量白云石和蒙脱石。

## 2 矿石中碘含量分析

对矿石进行水浸, 结果显示含碘。在不同地点采集了大量样品, 送往不同单位进行碘含量测试。尽管各单位的测试结果有差异, 但矿石中具有可资利用的碘是无可置疑的。

在中、西部各矿点(带), 取凹凸棒矿石, 以固液比 1:3 加水浸泡, 30 天后取出浸液, 加入淀粉试剂, 全都变为不同程度的蓝紫色, 表明矿石中含有水溶性碘。将大量的组合样和单样分别送甘肃省碘缺乏病及碘盐检测中心和中国农业科学院畜牧研究所进行矿石碘含量测试, 结果(表 1)显示, 两单位的测试结果存在系统偏差, 中国农业科学院畜牧研究所的测试数据较高, 此原因还有待于进一步查证。

表 1 含碘凹凸棒矿石碘化学分析结果  
Table 1 Analyses of iodic attapulgite samples

采样位置	样品编号	样品种类	样品个数 (个)	代表厚度 (m)	水溶性碘 (%)	全碘含量 (%)	测试单位	测试时间
临泽一线	97IZ01	组合样	10	14	0.0457	0.0525		
会宁二线	97G02	组合样	6	7		0.042		
临泽三线	97IZ03	组合样	3	2.5	0.0290	0.0325		
临泽十六线	97IZ-16	组合样	3	3		0.035		
临泽六线	97IZ-6	组合样	3	4.1	0.0055	0.0450	甘肃省碘缺乏病及碘盐检测中心	1997-06
临泽五线	97IZ-5	组合样	5	5	0.0052	0.043		
临泽 II 矿区	97IZ-III-1	组合样	3	3		0.044		
临泽 II 矿区	97IZ-III-2	单样	1	1	0.0360	0.039		
临泽南矿带	97IZ-8	组合样	3	2.5		0.033		
临泽	01	单样	1			0.63		
会宁	02	单样	1			0.53	中国农业科学院畜牧研究所	1995-07
临泽	9433	单样	1			0.678		
会宁	9434	单样	1			0.590		
会宁	9435	单样	1			0.522		
临泽	99I01	单样	1		0.0282	0.0568		
临泽	99I02	单样	1		0.0172	0.0252		
临泽	99I03	单样	1		0.1282	0.1402		
临泽	99I04	单样	1		0.1109	0.1224	甘肃省碘缺乏病及碘盐检测中心	1999-07
临泽	99I05	单样	1		0.0508	0.0862		
会宁老庄	99ts1-1	组合样	5	7	0.0402	0.0627		
会宁老庄	99ts1-2	组合样	10	17	0.0563	0.0584		
智利		含碘硝石			0.0486	0.0545		

甘肃省碘缺乏病及碘盐检测中心所用的测试方法为碱灰化砷铈氧化还原法, 利用该方法所测智利含碘硝石的碘含量在所报道的数据范围内。因此, 暂且以该中心的测试数据作为储量预算的依据。西部矿石平均含碘 0.0418%, 中部矿石平均 0.0425%, 与智利碘硝石的含碘量相当。据此估算, 甘肃西部凹凸棒矿石资源量 1.6 亿吨, 伴生碘资源量约 6.7 万吨; 中部矿石资源量 0.95 亿吨, 伴生碘资源量约 4.0 万吨。

根据现有的分析数据, 多数样品中的水溶性碘占全碘的 80% 以上。碘在凹凸棒石中具体的赋存状态有待下一步研究。

### 3 应用初探

凹凸棒石矿用途广泛,几乎涉及人类生产、生活的各个领域。它可用于饲料级预混料载体、添加剂、兽药载体和润滑剂等,还可用于城市废水处理<sup>[1]</sup>。凹凸棒石在医药上的应用,近年来有多方面的报道<sup>[2,3]</sup>。含碘凹凸棒石是更加宝贵并富有特色的矿产资源,除了可以直接作为固体碘矿进行开采利用外,还可以制成含碘保健品或饲料添加剂。凹凸棒石添加在肉鸡日粮中,可提高肉鸡增重和饲料转化率以及粗蛋白质利用率<sup>[4]</sup>。

从97年开始,我们将含碘凹凸棒石粉按一定比例添加到饲料中喂养蛋鸡,结果产蛋量有明显增加,所产蛋经甘肃碘盐检测中心测试,含碘22~57 mg/kg。同时,由于凹凸棒石能有效地吸附异味,鸡舍卫生环境也有所改善。

### 4 结论

(1) 甘肃中、西部发现大型含碘凹凸棒石矿,是世界上首次发现的含碘种属,矿石总储量可达2.5亿吨。

(2) 西部矿石平均含碘0.0418%,中部矿石平均0.0425%,与智利碘硝石的含碘量(0.04%)相当。水溶性碘一般占80%以上。

(3) 西部凹凸棒石矿伴生碘资源量约6.7万吨,中部伴生碘资源量约4.0万吨。

(4) 凹凸棒石作为鸡饲料添加剂,可以提高产蛋量,所产蛋的含碘量可达22~57 mg/kg。

#### 参考文献:

- [1] 陈天虎. 凹凸棒石粘土吸附废水中污染物机理探讨[J]. 高校地质学报, 2000, 6(2): 265~270.  
 [2] 汤先觉, 马育, 杨晓兰, 等. 血液净化用吸附剂研究[J]. 生物医学工程学杂志, 2000, 17(2): 235~237.  
 [3] 覃林花, 毛欣, 等. 凹凸棒石粉对胆汁的吸附作用[J]. 第二军医大学学报, 2000, 21(2): 192~193.  
 [4] 金光明. 凹凸棒石对肉鸡日粮养分代谢的影响[J]. 兽药与饲料添加剂, 2000, 5(1): 4~6.

## Discovery of Iodic Attapulgite Deposits in Gansu Province and Its Preliminary Application

LIU Yu\_lin<sup>1</sup>, ZHANG You\_yi<sup>2</sup>, MIAO Ling\_yun<sup>2</sup> and CAO Fa\_kui<sup>3</sup>

(1. Department of Geology, Peking University, Beijing 100871, China; 2. Lanzhou Institute of Mineral Products Developmet, Lanzhou 730000, China; 3. National Jewelry Quality Control and Test Center, Beijing 100011, China)

**Abstract:** Attapulgite deposits are rare and valuable in the world. Large iodic attapulgite deposits with total reserves of 2 500 million tons were found in central and western Gansu Province. High iodine exists in attapulgite ores. There is about 0.0418% iodine in western attapulgite ore and 0.0425% in central ore, which are almost the same as the iodine content of niter in Chile. Total reserves of iodine are up to 117,000 tons, with water-soluble iodine higher than 80%. The output of eggs is obviously raised by using iodic attapulgite as chicken feed additives and the iodine content of eggs can reach 22~57 mg/kg.

**Key words:** Gansu Province; iodic attapulgite deposit; application