

煤炭勘查实物地质资料的二次开发 ——以陕西府谷海则庙与段寨矿区高岭土矿勘查为例

赵世煌, 宋焕霞, 赵桂军, 韩淑琛

(国土资源实物地质资料中心, 河北 燕郊 065201)

摘要:以陕西府谷海则庙与段寨矿区高岭土矿勘查为例, 研究实物地质资料的二次开发利用对地质找矿工作的重要意义。通过分析陕西府谷海则庙与段寨小区高岭土矿的找矿过程及矿床特征, 发现区内赋存于本溪组、太原组、山西组等含煤地层顶底板及夹矸中的沉积型硬质高岭土达十多层, 含矿系数为3%~10%。通过对以前煤炭详查施工的120个钻孔的复查, 及上千件样品的测试工作, 发现二矿区高岭土矿D级资源量35 105.25万t, E级资源量137 571.01万t, 其中D级占总资源量的20.33%。实例证明, 开发利用煤系勘查实物地质资料是实现煤系共生矿产找矿突破的有效方法。

关键词:高岭土矿; 煤系共生矿产; 实物地质资料; 海则庙与段寨小区

中图分类号: G27:P624

文献标识码: A

Further Utilization of Material Geological Data in Coal Exploration —A Case Study of Haizemiao and Duanzhai Mine Areas Kaolin Exploration in Fugu, Shaanxi

Zhao Shihuang, Song Huanxia, Zhao Guijun and Han Shuchen

(Material Geological Data Center, Ministry of Land and Resources, Sanhe, Hebei 065201)

Abstract: Taking the Haizemiao and Duanzhai mine areas kaolin exploration in Fugu, Shaanxi as example, studied the significance of material geological data further utilization in geological prospecting works. Through the analysis of kaolin deposit prospecting process and deposit features in the two mine areas, have found more than 10 layers of sedimentary hard kaolin in coal roof, floor and partings of Benxi, Taiyuan and Shanxi formations coal-bearing strata, with ore coefficient 3%~10%. Through rechecking of 120 boreholes drilled during previous coal general exploration and more than thousand pieces of samples testing have estimate D grade kaolin resources 351.0525 million tons, E grade 1375.7101 million tons, in the total, D grade account for 20.33%. The example has shown that the further utilization of coal measures exploration material geological data is an effective method to realize breakthrough in prospecting of coal measures paragenetic and associated minerals.

Keywords: kaolin deposit; coal measures paragenetic and associated minerals; material geological data; Haizemiao and Duanzhai mine areas

0 前言

实物地质资料是指地质工作中产生的岩心、标本、样品等实物及相关资料, 充分利用实物地质资料进行二次开发, 不但可以减少工作成本, 降低投资风险, 甚至可以取得找矿重大突破。

陕西省府谷县海则庙与段寨小区在勘查高岭土矿过程中, 通过对前期煤炭勘查实物地质资料的二

次开发^[1], 对钻孔进行重新采样测试分析与研究, 对矿床的特征与成矿规律有了新的认识: 煤系共生矿产既有同生沉积矿产, 又有后生作用及沉积变质作用。这些共生矿产多以煤层夹矸、顶板、底板或单独成层的方式存在。在新思路和成矿理论的指导下, 取得了高岭土矿的找矿突破, 大大减少了新的工作量投入, 使“一”矿变“二”矿, 从而提高了矿床的经济价值。

1 实物地质资料的二次利用

1.1 工作区地质概况

府谷县海则庙与段寨小区位于鄂尔多斯盆地次级构造单元晋西挠褶带北端。两个小区地层为倾向北西西和北西的单斜, 构造较简单, 发育有北东向宽缓的尧峁——蔺家嘴向斜、赵家山—暖泉寨向斜和

基金项目:中国地质调查“岩矿测试技术在实物地质资料服务中的应用研究”(12120114086701)项目

作者简介:赵世煌(1959—), 男, 北京市人, 1983年中国地质大学(武汉)毕业, 高级工程师, 研究方向为固体矿产勘查及实物地质资料管理与服务。

收稿日期:2015-03-10

责任编辑:孙常长

东西向的大塔崩-新窑复式背斜。该区地层均为沉积岩,未见岩浆岩和变质岩,出露地层有古生界、中生界和新生界,高岭土矿层主要赋存于中晚石炭世及早二叠世煤系中,与煤层密切共生,且多数为煤层顶底板。

1.2 实物资料的再利用及工作方法

陕西省府谷县海则庙、段寨小区高岭土矿赋存在石炭、二叠纪煤系中,由陕西第八地质队在1986年煤矿详查工作中发现。1989年通过地表1:25000补充地质填图,利用煤炭详查钻孔岩心描述及采样、测试化验等对高岭土矿进行评价,圈定高岭土矿露头面积约40 km²。

1993年陕西第八地质队提交府谷煤矿区海则庙和段寨小区高岭土矿普查报告,新增D+E级高岭土矿石储量1.2亿t。1993年陕西省第八地质队在开展高岭土矿普查工作中,充分利用了两小区煤矿远景调查和普详查的原始地质资料和实物地质资料,详细查阅了含煤地层地质编录,对含煤地层的钻孔进行100%的检查、补充描述和采样,对60%的非含煤地层的钻探地质编录进行了核查。对以前煤炭详查施工的120个钻孔认真复查,总进尺48 008.8 m,在此基础上进行了地质填图、水文地质填图及勘探线剖面填制等。用于高岭土矿普查的专项工作量为:地表剥土500 m³、X-射线粉晶分析68件、化学样986件、小体重样87件^[2]。

钻孔中高岭土矿化学样的采集,经过对矿心仔细观察描述后划分样段,准确丈量长度后,采用二分之一矿心劈开法精细采取。X衍射样、小体重样均按有关规范要求进行采取。

高岭土矿样品测试项目为:硅、铝、铁、钛、钙、镁、钾、钠、硫、小体重及灼碱等。其主要测试方法如下。

二氧化硅:采用氟硅酸钾容量法;

三氧化二铝:采用氟化钾-EDTA容量法;

全三氧化二铁:采用重络酸钾容量法;

二氧化钛:采用过氧化氢比色法和二安替比林甲烷比色法;

氧化钙、氧化镁:采用EDTA容量法;

氧化钾、氧化钠:采用火焰光变法。

2 资料分析

2.1 矿床特征

根据对区内实物资料的分析、矿区钻孔的复核以及新采样品的测试,发现区内高岭土矿层主要赋存在含煤地层中,即石炭系本溪组、太原组和二叠系

山西组,为沉积型硬质高岭土矿。普查区所有钻孔都不同程度钻取高岭土矿层,共计十多层,含矿系数为3%~10%。矿层间距5~30 m,多为煤层顶底板,少数为4号、8号、10号煤夹矸。矿层产状与地层一致^[3]。

可编号对比的矿层有Ka₁₋₂、Ka₃、Ka₄、Ka₈、Ka₉₋₁、Ka₉₋₂、Ka₁₁、Ka₁₃,共八层,其中Ka₄、Ka₈、Ka₉₋₂、Ka₁₁、Ka₁₃层规模较大,具重要工业意义,主要矿层从上到下分层特征如下。

Ka₄矿层:赋存于山西组下部,为4号煤底板或相当的层位,厚度0.4~3.29 m,平均1.34 m。

Ka₈矿层:赋存于太原组第三段下部8号煤底板,厚度0.30~2.97 m,平均1.25 m。全区共有50个孔见矿,但分布较零散,共有7个矿体,其中海则庙小区3个、段寨小区4个。

Ka₉₋₂矿层:赋存于太原组第二段西部9-2号煤底板,主要分布在26-48勘探线间,共有34个孔见矿,矿层不连续,可分为4个矿体,规模较小,厚度1.40~3.30 m,平均1.26 m。

Ka₁₁矿层:赋存于太原组第一段上部11号煤底部或相当层位,从孙家湾地堑北到62勘探线,全区共有91个孔见矿,是连续性最好的矿层,厚度0.32~5.22 m,平均1.62 m,根据矿体出露情况分为两个矿体。埋深0~717.57 m,底板标高370.23~925 m。在矿区东部剥蚀区从孙家湾地堑至柏林店一带地表均有出露,可采面积大于100 km²。

Ka₁₃矿层:赋存于本溪组中部,与铝土质泥岩、铝土矿为相变或共生关系,全区共有72个孔见矿,其中海则庙小区32个孔见矿,段寨小区40个孔见矿,矿层可分为两个矿体。厚度0.62~13.00 m,平均3.90 m,可采面积大于100 km²。

2.2 矿石特征

对普查区高岭土矿矿石经过偏光显微镜、X-射线粉晶分析、X-射线衍射、红外线吸收光谱、差热和电子显微镜多种手段测试分析,矿石主要有用矿物为高岭石,其次为水云母和多水高岭石,有害杂质为含铁矿物、钛矿物及炭质等。

高岭石:据结晶程度和形态可分为隐晶质高岭石和显晶质高岭石。隐晶质高岭石片径小于0.0001 mm,占高岭石总量的40%~55%;显晶质高岭石呈蠕虫状、碎屑状、鳞片状,一般粒径0.001~0.7 mm,占总量的45%~60%,结晶较好,纯度高,内部结构有序。多水高岭石:透射光下呈黄褐色均质体,常与淡黄色的隐晶质高岭石连生在一起,呈过渡关系。

矿石可分为硬质、半硬质、软质三种自然类型,其中以硬质高岭土矿为主,少量为半硬质、软质矿石。

2.3 主要矿层矿石质量评述

Ka₄矿层:矿石质量较好,高岭石含量一般大于95%,化学成分全矿层平均Al₂O₃ 35.55%、SiO₂ 42.7%、TFe₂O₃ 1.66%、SO₃ 0.31%,烧失量14.34%。该矿层上部约四分之一可用于造纸涂料,中部二分之一可用于陶瓷、橡胶原料,其余可作粗瓷原料。

Ka₈矿层:矿石质量一般,高岭石含量一般大于60%左右,化学成分全矿层平均Al₂O₃ 34.54%、SiO₂ 47.24%、TFe₂O₃ 1.08%、SO₃ 0.43%,烧失量14.48%。矿石主要用于陶瓷、橡胶原料,少量用于造纸涂料。

Ka₁₁矿层:高岭石含量一般大于90%左右,矿石类型上部和中部为粘土岩型,底部含一些砂质。化学成分全矿层平均Al₂O₃ 33.15%、SiO₂ 45.22%、TFe₂O₃ 2.32%、SO₃ 1.65%,烧失量15%。段寨小区46-48勘探线间矿石TFe₂O₃含量较低,海则庙小区东部矿层出露地表地区TFe₂O₃含量也低,矿石可用于造纸涂料以及彩陶、耐火材料等原料。

Ka₁₃矿层:高岭石含量一般为80%~95%,矿石类型以粘土岩型为主。全矿层化学成分平均Al₂O₃ 34.67%、SiO₂ 40.30%、TFe₂O₃ 5.62%、SO₃ 3.18%,烧失量15.58%。矿石中黄铁矿含量高达2%~8%。在除铁、除硫选矿工艺解决之前,该矿层可用于彩陶、耐火材料等原料。

3 取得的找矿成果

对主要矿体的Ka₄、Ka₈、Ka₉₋₂、Ka₁₁、Ka₁₃五个矿层进行储量计算,储量计算范围与煤矿区详查范围一致。海则庙小区求得D级资源量14 177.35万t、E级资源量73 298.68万t、合计87 476.03万t,其中造纸涂料级10 386.84万t^[2]。段寨小区共求得D级资源量20 927.90万t、E级资源量64 272.33万t,合计85 200.23万t,其中造纸涂料级3 281.93万t。两小区D级资源量之和为35 105.25万t、E级资源量之和为137 571.01万t、D+E级172 676.26万t^[3]。D级占总资源量的20.33%。

4 启示与建议

4.1 重视煤系共伴生矿产的勘查

我国煤炭资源丰富,分布广泛,含煤建造厚度大,成煤时代齐全,煤的形成环境和后期改造复杂多样;煤系地层中常常共生和伴生有高岭土、耐火粘土、铝土矿等多种具有工业开采价值的矿产资源,特别是非金属矿产资源十分丰富。这些共伴生矿产赋存在煤层的顶底板或夹矸中,大多易于开采,很多矿可露天作业,可与煤并行开采。这些矿产资源用途广泛,经济价值常常高于煤炭的几倍至几十倍,对这些矿产的开发利用,不仅利国利民,也是搞活煤矿企业,实现可持续发展的一条重要途径。因此,在煤炭资源勘查中,应加强煤系共伴生矿产资源的勘查与综合研究,使一矿变多矿,实现矿产资源综合利用。

4.2 加强实物地质资料开发利用,提高煤系共伴生矿产勘查效率

煤系共伴生矿产资源勘查,多数是在煤田勘查及矿井生产的基础上进行,在这一过程中,应充分利用以往煤炭勘查的实物地质资料信息资源,结合必要的实验测试研究,再补充适当的地面和井下的钻探或巷探,就可以对共伴生矿产作出经济评估,这样可以节省勘探工程,节约勘探投资,提高勘查效果。

5 结论

海则庙与段寨矿区高岭土的找矿突破,关键作用是对前期煤炭勘查实物地质资料的二次开发利用。所取得的找矿成果是一个代表性实例,揭示了重视煤系共伴生矿产资源的勘查及实物地质资料的开发,是实现矿产资源综合评价及开发利用的有效途径。

参考文献:

- [1] 邓吉牛.地质资料二次开发在矿山找矿中的作用[J].有色金属矿产与勘查,1999,8(6):623-626.
- [2] 陕西地质矿产局第八地质队.海则庙一段寨小区高岭土矿普查报告[R].1993.
- [3] 陕西省地矿局西安地质矿产勘查开发院.陕西省陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区段寨井田勘探报告[R].2009.