

府谷沙川沟矿区高岭土矿实物地质资料开发利用

宋焕霞, 赵世煌, 赵桂军, 韩淑琛

(国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201)

摘 要: 为研究实物地质资料二次开发利用在地质找矿工作中的重要作用, 本文简述了陕西府谷沙川沟小区高岭土矿的找矿过程及矿床特征。阐明了在找高岭土矿过程中利用煤炭勘查钻孔岩芯二次开发取得的找矿成果。通过实例证明, 对以往煤炭勘查钻孔岩芯资料的二次开发利用, 是实现煤系共生矿产找矿突破的有效途径。

关键词: 沙川沟矿区; 高岭土矿; 煤炭勘查钻孔资料二次开发

中图分类号: P62 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2015)S1-0158-03

Second development of kaolin deposit geological samples in Shachuangou mining area of Shanxi

SONG Huan-xia, ZHAO Shi-huang, ZHAO Gui-jun, HAN Shu-chen

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

Abstract: The thesis resumes the process of exploring Kaolin, and sums up the function by means of the second development to the drill core of previous coal exploration in Shachuangou mining area of Fugu of Shanxi. It suggests to pay attention to the exploitation of the paragenous, and associated deposits in coal stratum and second utilization of geological samples.

Key words: Shachuangou mining area; kaolin deposits; second utilization of geological samples

我国煤炭资源丰富, 分布面广, 含煤建造厚度大, 成煤时代齐全, 主要聚煤期的煤系地层中, 常常共生和伴生着多种具有工业开采价值的非金属、金属和稀散、放射性元素矿产资源, 其中有许多是我国的优势和短缺矿种, 有的经济价值远远高于煤炭。含煤区内常常是蕴藏有多种矿产的“宝库”。煤系共生矿产资源多以煤层夹矸、顶板、底板或单独成层的方式存在, 在找煤过程中, 对煤炭勘查钻孔实物地质资料进行开发利用, 对共生矿产进行综合找矿, 可以达到事半功倍的效果, 将会大大提高地质找矿的经济效益。

1 陕西府谷沙川沟高岭土矿的找矿过程及煤炭勘查实物地质资料二次开发的作用

收稿日期: 2015-04-05

基金项目: 中国地质调查局地质矿产调查评价专项“岩矿测试技术在实物地质资料服务中的应用研究”资助(编号: 12120114086701)

作者简介: 宋焕霞(1960—), 女, 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。E-mail: 306303009@qq.com。

1.1 找矿过程

1986 年陕西第八地质队在沙川沟矿区煤炭详查工作中发现石炭、二叠纪煤系中的高岭土矿。1989 年利用煤的勘查地质成果进一步对高岭土矿进行了普查, 主要是对大量煤炭勘查钻孔进行了系统的地质编录与样品测试分析, 确定了高岭土矿层的赋存层位、厚度及矿石质量, 并按探煤工程网度划分块段、确定储量级别, 按陕西省地质矿产勘查开发局下达的不同用途的工业指标计算的储量。

1.2 煤炭勘查实物地质资料二次开发

通过对含煤地层煤炭勘查钻孔资料二次开发^[3], 对照岩矿芯进行 100% 的检查和地质编录补充描述, 对非含煤地层的钻探地质编录作 60% 的检查。利用小区内煤的勘察钻孔, 通过采样和测试分析。其中利用小区内的施工钻孔 28 个, 工作量 9421.68 m, 其中煤钻孔 21 个, 工作量 7524.35 m; 水文兼探煤孔 2 个, 652.11 m。从煤炭勘查钻孔中取样测试: 高岭土化学样 135 件、高岭土矿 X 射线样 38 件、高岭土矿小体重样 42 件^[1]。

煤炭勘查钻孔中高岭土矿化学样品的采集方

法,是经过对矿芯仔细观察描述后划分样段、准确丈量长度后,采用二分之一矿芯劈开法精细采取。其它样品如 X 衍射样、小体重样均按有关规程要求进行采取。

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。其主要测试方法为: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。

1.3 找矿成果

沙川沟高岭土矿共有矿层 4 层,共求得 D 级、E 级储量 7469.90 万 t,其中能利用储量 5849.5 万 t,暂不能利用储量为 1620.40 万 t,属特大型硬质高岭土矿。其中 $K_{a_{8-2}}$ 矿层和部分 $K_{a_{9-2}}$ 矿层可用于造纸涂料级 3836.30 万 t; K_{a_4} 、 $K_{a_{9-2}}$ 、 $K_{a_{11}}$ 矿层可用于陶瓷、橡胶原料,储量 3633.60 万 t。

对矿层不同品级矿石品位进行算数平均计算,其结果为用于造纸涂料级: Al_2O_3 36.66%, SiO_2 43.47%, TFe_2O_3 1.23%,烧失量 15%;用于陶瓷、橡胶原料级: Al_2O_3 32.79%, SiO_2 48.49%, TFe_2O_3 1.32%, SO_3 0.34%烧失量 14.10%。

2 成矿地质特征

沙川沟区域构造位置为鄂尔多斯盆地北部东缘,属盆地次级构造单元晋西挠褶带北端,西邻陕北斜坡。区域主体构造为近南北向的墙头-高石崖挠褶带^[2],以张性断裂为主的断裂组清水川地堑和孙家湾地堑以及宽缓的北东向斜构造。其石炭二叠纪煤矿区高岭土矿出露地层有古生界、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地层中,与煤矿层密切共生,且多数构成煤层底板。

沙川沟矿区内构造主要为区域墙头-高石崖挠褶带。小区内出露地层为奥陶系中统马家沟组-三叠系下统和尚沟组及新生界地层。

区内的高岭土矿一般以煤层底板赋存于含煤地层中,含矿地层包括:石炭系中统本溪组(C_2b),中部为 1-3 层高岭土矿($K_{a_{13}}$ 号);石炭系上统太原组(C_3t),为小区内最主要的含矿地层,全煤矿区可分为三个岩性段,中下段(C_3t^{1+2})中部和上部含两层高岭土矿层($K_{a_{11}}$ 号)和($K_{a_{9-2}}$ 号)及煤层。中段(C_3t^3)在底部 15.72 m(ZK201)之上为高岭土矿层($K_{a_{8-2}}$ 号),是小区 8-2 号煤层底板;二叠系下统山西组(P_1s),发约有(K_{a_4} 号)高岭土矿层。

3 高岭土的矿层特征

区内含煤地层中赋存的高岭土矿层属于沉积型硬质高岭土矿,有 3~7 层,其中可采层 4 层,一般为煤层底板,自上而下编号为 K_{a_4} 、 $K_{a_{8-2}}$ 、 $K_{a_{9-2}}$ 、 $K_{a_{11}}$ 号。现将主要矿层特征概述如下。

1) K_{a_4} 矿层。赋存于山西组下部 4 号煤层之下,山西组底砂体之上。区内 11 个钻孔见可采层,矿层厚度平均 1.41 m,可采面积 2.45 km²;矿层厚度平均 0.96 m,矿层埋深 15.70~862.27 m,钻孔控制矿层底板标高最低为-15.64 m(ZK604),最高为 842.64 m(ZK406)。

2) $K_{a_{8-2}}$ 矿层。赋存于太原组上段 8-2 号煤层之上,太原组上段底砂体之上。矿层厚度平均 1.95 m,可采面积 7.91 km²。矿层埋深 185.50 m~300.50 m,钻孔控制底板高程最低 598.88 m(ZK5007),最高 643.14 m(ZK402)。

3) $K_{a_{9-2}}$ 矿层。赋存于太原组中下段 9-2 号煤层底板及其相当的层位。矿层厚度平均 0.79 m,可采面积 2.05 km²。矿层埋深 195.50~310.02 m。钻孔控制底板标高最低 606.24 m(ZK002),最高 631.74 m(ZK402)。

4) $K_{a_{11}}$ 矿层。赋存于太原组中下段相当于 11 号煤层的底板层位。矿层厚度平均 1.72 m,可采面积 6.67 km²。埋深 85.40~323.30 m。钻孔控制底板标高最低 582.07 m(ZK007),最高 821.71 m(ZK402)。

4 高岭土矿的矿石特征

K_{a_4} 矿层:矿石为浅灰色、浅灰褐色,具泥质、似胶质结构,块状构造,质硬,参差状一似贝壳状断口,弱蜡状光泽。矿石中矿物成分含量高:高岭石 87%~97%,石英 2%~5%,伊利石 1%~5%,少量铁质及其它杂质。

$K_{a_{8-2}}$ 矿层:矿石为灰褐色、深灰褐色,具泥质、胶质结构,块状构造,致密坚硬、性脆,贝壳状断口,蜡状光泽。矿石中矿物成分含量:高岭石 87%~98%,石英 1%~2%,伊利石 1%~2%,少量勃姆石和其他杂质。

$K_{a_{9-2}}$ 矿层:矿石为灰色、灰褐色,具泥质结构、含粉砂质结构、似胶状结构,致密坚硬,含少量黄铁矿晶体。矿石中矿物成分含量:高岭石 90%~96%,石英 2%~7%,伊利石 1%~2%,少量铁、蒙脱石及其他杂质。

$K_{a_{11}}$ 矿层:矿石为浅灰色、灰褐色,具泥质结构、含粉砂结构、胶状结构,块状构造,致密坚硬,含少量黄铁矿晶体和结核。矿石中矿物成分含量:高岭石

86%~94%，石英1%~10%，伊利石0~20%，铁0~7.00%及少量其它杂质。

5 高岭土矿的矿石质量

矿石中的有用矿物主要为高岭石，其次为水云母和多水高岭石，主要有害矿物为含铁矿物、含钛矿物和炭质。

高岭石以隐晶质为主，次为粗鳞片状。隐晶质约占高岭石总量的95%左右，片径一般小于0.001mm。高岭石结晶度较好，内部结构属于有序型。石英一般呈机械混入物，粒径0.01~0.1mm。

铁矿物主要为黄铁矿，呈细网状和粒状，粒径0.03~0.05mm，次为褐铁矿，呈它形粒状，粒径0.006~0.05mm；钛矿物主要为金红石，多为短柱状和不规则粒状，粒径一般0.005~0.035mm。

利用矿区矿石进行的纸张涂布试验、制瓷试验和4A沸石试验均获成功。Ka₈₋₂矿层，高岭石含量高，铁、钛含量低，可以用作纸张涂布原料。Ka₄矿层、Ka₉₋₂矿层、Ka₁₁矿层，高岭石含量偏低，铁含量较高，可以用作橡胶、陶瓷原料。

6 结语

沙川沟矿区找矿成功的实例证明，对以往煤炭勘查实物地质资料的二次开发^[4]利用，充分利用以往煤炭的勘查实物地质资料信息资源，是实现煤系共生伴生矿产找矿突破的有效途径。由于地质历史发展过程中认识阶段性和技术条件的限制等原因，相当一部分矿床的研究尚不够充分，有很多伴生与共生有益成分未能全面查明，大部分已经勘查或开发的煤炭资源在找矿阶段或建矿时，均有普查、详查、精查地质报告，对伴生共生矿产资源有简要的说明和评价。可充分利用这些现有的以往勘探地质资料成果，尤其是对钻孔实物地质资料或井下开掘巷道揭露的实物地质资料，通过再认识进行综合找矿研究，充分开展实物地质资料实验测试分析，即可大大

减少新的更多的工作量投入，又为研究煤炭共生伴生矿产开发利用提供条件。

煤系共生、伴生矿产赋存层位有两种情况：一是层位在煤层的顶、底板或夹矸层中；二是共生伴生矿物赋存在煤田的浅部和剥蚀区。它们大多易于开采，很多矿可露天作业，与采煤无矛盾，可并行开采。这些矿用途广，往往经济价值高于煤炭本身的几倍至几十倍，对这些矿产的开发利用，不仅利国利民，也是搞活煤矿企业，开展多种经营的重要途径。

应组织有关部门拨出专项资金，对煤系有用矿产的开发利用现状进行全面调研。组织专家班子，开展以往煤田地质勘探工作中产生的煤系共、伴生矿产进行矿产资源综合勘查和评价工作，对现有煤矿建矿时普查、勘探、精查的地质成果报告及实物地质资料保存现状，进行调查分析研究，分类筛选，对现有生产矿井开采中见到的伴生矿产进行技术鉴定，是否有开采价值，开展综合汇总分析研究，开展我国煤系地层中可开发利用的共生伴生矿产资源调查研究，摸清煤炭勘查与开采工作中产生的实物地质资料保存状况。对那些共生伴生矿产资源质量好、品位高、有发展前途的矿区优先开发，并尽快纳入国家规划。对综合开发、综合回收、综合利用的技术可行性和经济合理性进行综合研究，尽快提出可行性研究报告，为综合开发利用提供可靠的资料依据，供相关管理部门决策。

参考文献

- [1] 陕西地质矿产局第八地质队. 陕西省陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区沙川沟井田勘探报告[R]. 1989.
- [2] 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尧峁井田详查报告[R]. 2011.
- [3] 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): 632-626.
- [4] 王芳. 地质资料的二次开发应用[J]. 山西档案, 2011(zk): 24.