【矿产资源】

内蒙古龙泉沟煤系高岭土矿地质特征及开发利用前景

赵国柱[1]，杨玉文[2]

（1.内蒙古集宁师范高等专科学校，内蒙古 乌兰察布 012000；2.中国建筑材料工业地质勘查中心内蒙古总队，内蒙古 呼和浩特 010070）

摘要：本文详细论述了龙泉沟煤系高岭土资源地质特征，探讨了其开发利用前景。

关键词：煤系高岭土；地质特征；开发利用；内蒙古龙泉沟

中图分类号：P619.232;TD985 文献标识码：A 文章编号：1007-9386(2008)02-0050-02

内蒙古龙泉沟煤系高岭土矿位于内蒙古自治区清水河县境内，东距清水河县城18km，北距呼和浩特市125km。

1 矿区地质概况

矿区大地构造位于华北地台北部(Ⅰ级)鄂尔多斯台坳(Ⅱ级)东胜凸起(Ⅲ级)的东端。矿区构造简单，为倾向北北东的缓倾斜单斜构造，倾角2～8°。未见岩浆岩。出露地层有：

奥陶系下统亮甲山组(O_1l)：岩性为中厚层白云质灰岩、结晶白云岩。出露厚度大于20m。

石炭系上统太原组(C_2t)：平行不整合于下伏奥陶系下统亮甲山组之上。为高岭土矿含矿层位，最大厚度86.88m，根据岩性特征由下而上分为三个岩性段。第一岩性段(C_2t_1)为含铁质结核中粗粒长石石英砂岩夹杂色泥岩，厚63.07m；第二岩性段(C_2t_2)为碳质泥岩或煤线、软质高岭土夹薄层硬质高岭土、中粗粒长石石英砂岩，厚8.17～17.59m，由下而上依次为碳质泥岩或煤线—软质高岭土(III矿层)夹薄层硬质高岭土—中粗粒长石石英砂岩；第三岩性段(C_2t_3)为硬质高岭土、中粗粒长石石英砂岩、细粒长石石英砂岩及硬质砂质高岭土，厚4.83～19.90m，从下至上依次为硬质高岭土(Ⅱ矿层)—中粗粒长石石英砂岩—硬质高岭土(Ⅰ矿层)—中粗粒长石石英砂岩—硬质砂质高岭土—细粒长石石英砂岩或中粗粒长石石英砂岩。

第三系上新统(N_2)：与下伏石炭系上统太原组(C_2t)不整合接触。岩性为含钙质结核紫红色泥岩，最大厚度47.48m。

第四系(Q)：主要为黄土、风积砂土，沟谷及低洼之处由残坡积物与冲洪积物组成。不整合于下伏各老地层之上。厚度不等，一般30～50m，最大厚度97.27m。

2 矿床特征

矿区赋存三层高岭土矿，从上到下编号为Ⅰ、Ⅱ、III矿层，其中Ⅰ、Ⅱ矿层为硬质高岭土，III矿层为软质高岭土。三个矿层矿体形态均为缓倾斜单斜产出的层状矿体，产状基本相同，倾向0～30°，倾角2～8°。

Ⅰ矿层：赋存于石炭系上统太原组第三岩性段(C_2t_3)上部，顶板岩性为细粒长石石英砂岩或中粗粒长石石英砂岩，底板岩性为中粗粒长石石英砂岩。矿层沿走向控制长度1 550m，沿倾斜控制最大宽度820m，厚0.56～2.74m，平均厚1.63m。

Ⅱ矿层：赋存于石炭系上统太原组第三岩性段(C_2t_3)下部，距Ⅰ矿层2～5m。顶板岩性为中粗粒长石石英砂岩，底板岩性也主要为中粗粒长石石英砂岩，局部与软质高岭土(III矿层)直接接触。矿层沿走向控制长度1 550m，沿倾斜控制最大宽度820m，厚1.20～2.60m，平均厚1.77m。

III矿层：赋存于石炭系上统太原组第二岩性段(C_2t_2)，Ⅱ矿层之下0～2m。顶板岩性主要为中粗粒长石石英砂岩，局部与硬质高岭土(Ⅱ矿层)直接接触，底板岩性为中粗粒长石石英砂岩、杂色泥岩、碳质泥岩或煤线。矿层沿走向控制长度1 700m，沿倾斜控制最大宽度820m，厚2.84～14.55m，平均厚6.79m。

3 矿石特征

Ⅰ、Ⅱ矿层矿石工业类型为硬质高岭土，颜色呈灰色—深灰色，局部有机质含量高呈灰褐色。显微鳞片状结构，致密块状构造。细腻、性脆，瓷状或贝壳状断口，呈岩石状。主要矿物成分为高岭石，含量96%～98%，有机质及粉砂质含量2%～4%。高岭石晶体为鳞片状、片状及蠕虫状，粒度0.2～0.5μm。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

矿石小体积质量2.45g/cm³，塑性指数6.7～9.5，干燥收缩率0.2%～0.3%，耐火度平均为1 730℃，自然白度41.3～70.3，煅烧白度：950℃时为78.9～82.6，1000℃时为79.1～83.8。Ⅰ矿层矿石主要有益有害化学组分含量(%)：$Al_2O_3$33.71～38.10，平均36.38；$Fe_2O_3$0.36～0.70，平均0.59；$TiO_2$0.55～0.80，平均0.72。Ⅱ矿层矿石主要有益有害化学组分含量(%)：$Al_2O_3$33.74～ 38.63，平均37.63；Fe_2O_3 0.21～0.74，平均0.54；$TiO_2$0.23～0.78，平均0.63。

Ⅲ矿层矿石工业类型为软质高岭土，夹薄层硬质高岭土。颜色呈紫褐色，地表风化后呈白灰色及灰黄色。弱固结疏松土状，粉末具滑感，遇水可塑性强。显微鳞片状结构，块状构造。主要矿物成分为高岭石，含量94%～97%，其次含3%～6%的有机质及粉砂质(主要为云母类)。高岭石晶体呈蠕虫状、鳞片状及板状。矿石小体积质量2.07g/cm³，塑性指数6.5，干燥收缩率0.3%，耐火度1730℃， 自然白度42.9，煅烧白度：950℃时为74.6，1000℃时为75.7。矿石主要有益有害化学组分含量(%)：Al_2O_3 35.58～38.42，平均36.88；$Fe_2O_3$0.64～0.79，平均0.68；$TiO_2$0.59～0.80，平均0.73。

4 开发利用前景

本矿区高岭土矿与隔黄河相望的准格尔旗脑包湾沟、永城矿区高岭土矿为同一成因，赋存于同一层位。准格尔旗脑包湾沟矿区硬质高岭土矿现内蒙古蒙西高岭粉体股份有限公司开采利用，永城矿区硬质高岭土矿现内蒙古三保高岭土有限公司开采利用。两企业均生产超细煅烧高岭土，产品品种主要有造纸涂布级高岭土、涂料级高岭土及塑料、橡胶填料级高岭土。产品的共同特点为：造纸涂布级高岭土具有粒度细、白度高、油墨吸收性好，与造纸涂布原料配方中的碳酸钙、钛白粉、胶粘剂以及配方中所用的多种助剂有良好的相溶性和匹配性，随其用量的增加，与水洗高岭土相比，K、N值提高显著，且能保持优良印刷光泽度；涂料级高岭土具有高遮盖力、高明亮度及良好的涂刷性；塑料、橡胶填料级高岭土与有机物具有非常好的相容性，填加后具有很好的电绝缘性、热稳定性及耐磨性。

上世纪90年代初，山东硅酸盐研究设计院对准格尔旗脑包湾沟矿区附近软质高岭土进行了制瓷试验，结果表明软质高岭土具有塑性好、结合强度高及烧成范围宽等特点，陶瓷产品细腻、白度较高、透光性好。现附近已有数家企业利用软质高岭土生产日用、建筑陶瓷及莫来石和耐火材料。

本矿区高岭土矿矿石特征与上述两矿区高岭土矿矿石特征对比，其高岭石含量、高岭石晶体形态、粒度、煅烧白度及主要有益有害化学组分含量等基本相同，主要有益有害化学组分含量对比见表1、表2。

表1 硬质高岭土主要有益有害化学组分含量对比(%)

矿区	矿层编号	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2
本矿区	Ⅰ	36.38	0.59	0.72
	Ⅱ	37.63	0.54	0.63
脑包湾沟	Ⅰ	37.60	0.38	0.91
	Ⅱ	39.13	0.40	0.86
永城	CK5-2	38.78	0.45	0.81

表2 软质高岭土主要有益有害化学组分含量对比(%)

矿区	矿层编号	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2
本矿区	Ⅲ	36.88	0.68	0.73
脑包湾沟	Ⅲ	38.25	0.90	1.33

通过对比分析，本矿区Ⅰ、Ⅱ矿层硬质高岭土经超细煅烧深加工，可生产造纸涂布、涂料及塑料、橡胶填料级高岭土等，Ⅲ矿层软质高岭土可用于生产耐火材料及建筑、卫生、日用陶瓷等。另据有关玻纤企业、研究院所研发试验，本矿区高岭土可作为生产玻纤的原料。

龙泉沟高岭土矿资源量十分可观，2005年普查工作控制范围仅为矿区面积的三分之一，获得硬质高岭土矿及软质高岭土矿资源量1 800多万t，单一工业类型高岭土矿资源量已达大型矿床规模。矿产开发资源潜力巨大，开发利用前景非常广阔。

【收稿日期】2007-12-03

信 息

针状纳米碳酸钙的制备

采用自制碳化塔制备针状纳米碳酸钙，由于气液传质效果好，强化了碳化反应过程，通过加入晶形控制剂硫酸钠，制得粒径为40～60nm，长短径比为6～7的针状纳米碳酸钙产品。其最佳工艺条件为：硫酸钠的加入量为0.6%～0.8%，反应温度控制在15℃左右，氢氧化钙浓度控制在60～80g/L，搅拌速度为400r/min。该设备结构简单，制造容易，适用于现有碳酸钙生产厂的技术改造。

透辉石用于碱性低氢型焊条

透辉石中含有25%左右的CaO和18%左右的MgO，加入焊条药皮中可提高熔渣的碱度，调整熔渣的黏度和流动性，有利于促成短渣，改善了焊接的工艺性能。透辉石可在所有渣系低氢型焊条中应用，其在焊条药皮的加入量为5%～15%。用透辉石设计的焊条的熔敷金属力学的性能，符合GB/T5117-1995标准要求，其冲击吸收功有大幅度提高，同时提高了X射线探伤性能。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net