

【矿产资源】

蒋福山紫砂陶瓷页岩矿床地质特征及勘查开发意义

夏浩东, 邓会娟, 易锦俊

(国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201)

摘要: 蒋福山紫砂陶瓷页岩矿床是一处构造简单、矿体产状形态清晰、矿石质量稳定、易于开发的非金属矿产地。其矿体由蓟县系洪水庄组页岩组成, 经工业部门试验证明, 可制造优良建筑材料, 在北方广大地区具推广意义。

关键词: 页岩矿床; 地质特征; 开发; 河北三河

中图分类号: P619.231

文献标识码: A

文章编号: 1007-9386(2010)02-0054-03

Geological Characteristics and Exploitation of Jiangfushan Red Stoneware Ceramic Shale Deposit

Xia Haodong, Deng Huijuan, Yi Jinjun

(Cores & Samples Centre of Land & Resources, Sanhe 065201, China)

Abstract: Located in the northern end of Zhuanguoyu syncline in Hebei Province, the Jiangfushan shale deposit has been considered as an easy-exploited non-metallic deposit with simple structures, clear ore occurrences and good qualities. Its ore body is composed of shales which are located at the second member of Hongshuizhuang Formation, Jixianian System; and the tests by the relevant industrial sectors have proved the shales to be excellent building materials. To promote the development of the clay-type shale deposits in the vast north China is of great significance.

Key words: shale deposit; geological characteristics; exploitation; Sanhe

蒋福山紫砂陶瓷页岩矿床位于河北省三河市段甲岭镇后山村, 其主矿体为蓟县系洪水庄组二段, 岩性主要是页岩, 可作为生产紫砂陶瓷墙地砖原料。该矿床构造简单、矿体产状形态清晰、矿石质量稳定, 易于开发。

1 矿区地质背景

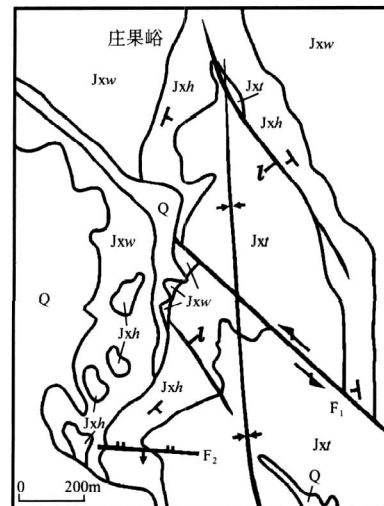
1.1 地层

本区域是中—晚元古时期的沉降中心区, 地层发育完全, 层系特征明显, 主要出露地层有: 蓟县系铁岭组, 主要岩性为以白云岩为主的碳酸盐岩; 蓟县系洪水庄组, 主要岩性为页岩及含砂页岩等粘土质、碎屑岩; 蓟县系雾迷山组, 主要岩性为白云岩等碳酸盐岩(见右图)。

1.2 构造

矿区位于庄果峪向斜北端, 向斜轴为近南北向, 地层产状表现为东翼陡、西翼缓。

区内主要断裂构造是横贯矿区中部的断裂破碎带(F₁)。断裂带延伸方向135°左右, 断裂带宽200m, 具平移性质, 即北盘西移, 南盘东移, 位移大于200m。断裂带对矿体造成一定的破坏, 断裂带中均



Q 1 Jxw 2 Jxh 3 Jxr 4 5 6

1 第四系 2 蓟县系雾迷山组 3 蓟县系洪水庄组
4 蓟县系铁岭组 5 细晶岩脉 6 背斜轴

蒋福山页岩矿区地质简图

为断裂破碎岩。断裂向东南、西北两方向均有较大延伸, 是区域上比较显著的断裂带。

1.3 岩浆岩

区内岩浆活动不发育, 仅在矿区北部及中南部

见有两条有一定规模的细晶岩脉,岩脉对矿体的连续性破坏不大。

2 矿床地质特征

2.1 含矿层系特征

含矿层系为蓟县系洪水庄组二段。本段岩石组成自下而上分为5层。其中1层和5层为黑褐色砂质页岩与粉砂岩互层,分别是矿体的顶底板。2、3、4层(Jxh_2^2 、 Jxh_2^3 、 Jxh_2^4)为矿体,2、4层为灰绿色页片状页岩,3层由黑灰色页片状页岩组成。从颜色上看,1至5层为黑褐—灰绿—黑灰—灰绿—黑褐;从沉积特点可看出粗—细—粗的韵律。

2.2 矿层特征

矿区出露的蓟县系洪水庄组二段2、3、4层即为矿体,分别分布于轴向为南北的向斜两翼。矿层厚度基本稳定。向斜西翼厚68~91m,东翼厚60~80m。矿层南北延长西翼为2750m,东翼为1850m。

2.3 矿石矿物成分

页岩即为矿石,具粉砂泥状结构,纤维层状—页片状构造。

矿石的矿物成分简单,粘土矿物占70%以上,主要矿物是伊利石,少量绢云母、绿泥石和高岭石,富含有机质。粘土矿物为隐晶—显微鳞片状,彼此紧密结合在一起,组成岩石基底。绢云母呈显微鳞片状至细片状,分布于粘土矿物基质中,无方向性,杂乱分布。由于受氧化铁质污染,多为黄褐色。碎屑成分为微细石英粉砂,不均匀分布于粘土矿物基质中,局部集中呈层纹状分布。

2.4 矿石化学成分

矿石的化学成分(见表1)主要为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 K_2O 、 Fe_2O_3 等,矿石的化学成分质量分数满足一般工业质量要求,其含量与变化基本稳定。矿石质量沿矿层走向上或是倾向上稳定性较好。

表1 矿石化学成分分析结果(%)

矿层	SiO_2	Al_2O_3	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3
Jxh_2^4	65.02~66.24	15.06~15.95	7.09~7.62	0.10~0.11	3.13~3.40
Jxh_2^3	64.88~65.45	14.50~15.00	6.75~7.02	0.09~0.17	3.60~4.27
Jxh_2^2	66.78~67.41	14.48~14.80	5.95~6.35	0.09~0.24	3.00~3.35
平均	65.96	14.97	6.80	0.13	3.46
衡山矿	55.62~65.53	16.83~24.28	1.46~4.88	0.08~0.82	4.93~11.15
宜兴矿	55.36~68.89	19.28~24.89	0.55~2.85	0.05~0.45	1.25~10.15

注:华北地质勘查局综合普查大队实验室测试

3 矿物成分和化学成分在制陶中的质量评述

SiO_2 在矿石中呈砂状,属瘠性原料,在陶瓷坯体的干燥过程中可减少其收缩,缩短干燥时间,防止变形,在制陶过程中起有益作用。在烧成过程中起瘠化作用,由于加热膨胀可补偿部分坯体收缩。一部分在高温下生成莫来石,成为坯体的骨架,以提高成品的机械强度和化学稳定性。另一部分则与碱金属和碱土金属氧化物在高温下形成玻璃质,填充于胎体骨架之间,从而使产品致密;其次,部分游离的 SiO_2 起骨架作用。若含量超过70%,易使成品的热稳定性降低,一般要求57%~65%。本矿 SiO_2 平均含量65.96%,含量稍高,但尚能符合制陶要求。

Al_2O_3 在坯料中主要与 SiO_2 在高温下生成莫来石,起骨架作用,并能提高坯料的烧成温度与大坯料的烧结作用,提高成品的机械强度、化学稳定性和热稳定性。如含量低于15%时,则降低烧成温度,并缩小烧结范围,易造成制品变形和热稳定性降低。一般要求16%~25%。本矿 Al_2O_3 平均含量为14.97%,含量稍低,但尚能满足工艺要求。

Fe_2O_3 在陶土中属着色矿物,在精陶制品中为有

害杂质,含量不宜过高,而制彩色陶瓷制品时应根据色泽控制 Fe_2O_3 的含量。一般控制在5%~10%之间。本矿 Fe_2O_3 平均含量为3.46%,能满足制精陶要求。

K_2O 、 Na_2O 等碱金属氧化物,易溶于水,能降低制品的烧成温度,在陶瓷坯料中能熔融部分 SiO_2 和 Al_2O_3 玻璃相,加速莫来石的生长,故能提高成品机械强度,促进坯体烧结,含量要求为5%~7%。本矿平均含量为6.93%。

从以上的分析看,矿区的矿石质量较佳,化学成分满足制陶工艺要求,与我国南方陶瓷原料具有一定的可比性。

4 矿石技术加工性能

河北省唐山陶瓷研究所对三河市蒋福山页岩彩色釉面墙地砖工艺进行了试验,结果如下:

(1)工艺流程:页岩 粉碎 珠磨 造浆 过筛 浓缩 成型 烘干 上底釉 烧成 上面釉 烧成 装箱。工艺指标见表2。

(2)底釉配方(%):无碱纤维块28;长石粉12;章村土25;苏州土10;石英粉15;锆英石粉10;三

表2 工艺指标一览

名称	指标	备注
页岩(t)	15	
泥浆含水(%)	38~42	
泥浆细度(%)	3~4	260目筛余
泥浆密度(g/cm ³)	1.55~1.65	
干粉含水量(%)	5.5~6.5	
底釉密度(g/cm ³)	1.5	
底釉细度(%)	0.03~0.05	260目筛余
面釉密度(g/cm ³)	1.65	
面釉细度(%)	0.01~0.03	260目筛余

聚磷酸钠0.2；甲基纤维素0.2，合计为100.4。

(3) 施釉量：5~5.2g(100mm×200mm×0.025mm)。

(4) 底釉用料比(%)：料 球 水为1 2 0.5。

(5) 釉浆细度：万孔筛筛余0.03%~0.05%，筛孔260目。

(6) 面釉配方(%)：66l熔块26；章村土14.4；长石粉10；氧化锌3；硅灰石粉22；氧化铝5；磷灰石1；超细锆英石粉8；三聚磷酸钠0.3；甲基纤维素0.3；中碱熔块5。

(7) 面釉用料比(%)：料 球 水为1 2 0.55，每吨加细氧化钴30g(260目细度)。

(8) 施釉量：19~20g(100mm×200mm×0.1mm)。

(9) 窑炉烧成温度：上窑574~623；成品窑1029~1099（最高1130）。

(10) 釉面紫砂陶瓷砖性能：相对密度2.3~2.4g/cm³；吸水率<4%；使用温度-20~100；抗压强度15~25MPa；耐酸度>95%；耐碱度>84%；莫氏硬度6~7；耐磨值<0.5。

5 勘查开发意义

蓟县系洪水庄组页岩在我国北方燕辽地区广泛出露，西起宣化、密云，延至兴隆、宽城—蓟县一带，沉积厚度巨大，东至辽西凌源、建平、朝阳等地。岩性较稳定，厚度变化较大，但页岩资源量极其丰富。

页岩资源的开发利用已多有报道，且在降低坯料生产成本、提高产品质量指标、节约能源等方面极具经济效益。本矿床的勘查与开发在河北省尚属首次，作为一种新兴建筑材料，目前已用于彩釉墙地砖生产。除此之外，在轻质墙体材料、膨化球体材料及化肥添加剂等领域均有广泛用途，是一个有着广阔前景的朝阳产业，极具推广意义。尤其是在耕地资源紧缺，保护土地意识日益加强的形势下，开发粘土型页岩矿床，更具有现实意义。

【参考文献】

[1]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.
 [2]苏炳忻,王世明.衡山县湖泉坳紫砂陶土矿床地质特征及工业应用分析[J].湖南地质,1995,14(4):243-245.
 [3]高利军,孙际茂,等.湘西卡棚紫砂陶土矿床地质特征及开发应用[J].中国非金属矿工业导刊,2006,(6):49-5.
 [4]河北省地质矿产局.河北省北京市天津市区域地质志[M].北京:地质出版社,1989.
 [5]王锡荣.常山县乌麦坑页岩矿床地质特征及其利用前景[J].中国非金属矿工业导刊,2009,(1):57-58.
 [6]姚文博.利用紫色页岩、砂岩研制紫砂陶产品[J].河北陶瓷,1991,(6):16-17.
 [7]李国庆,刘宏伟.利用低质原料页岩生产釉面砖[J].中国非金属矿工业导刊,2005,(3):25-26.

【收稿日期】2010-01-11

(上接第47页)

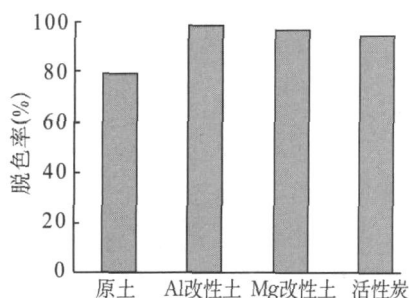


图5 不同种类吸附剂脱色比较

3 结论

(1) 复合吸附剂对染料废水有较好的脱色效果，当复合吸附剂投加浓度为50g/L，吸附时间为40

min，pH值为3时，吸附剂对印染废水的脱色率可达98%。

(2) 吸附后的凹凸棒石粘土再生方法以热再生的方法最佳。

【参考文献】

[1]室旭卿,王国庆.印染废水的脱色方法[J].广东化工,2004,31(2):62-66.
 [2]孟范平,易怀昌.各种吸附材料在印染废水处理中的应用[J].材料导报,2009,23(7):69-72.
 [3]张如春.改性凹凸棒土对染料废水脱色初步实验[J].广州环境科学,2007,22(3):6-9.
 [4]张国字,王鹏.凹凸棒石粘土及在水处理中的应用[J].工业水处理,2003,23(4):1-5.
 [5]徐媛媛,范雪荣,等.凹凸棒土与活性炭对水溶性染料的吸附研究[J].印染助剂,2007,24(6):31-33.

【收稿日期】2009-12-25