

高岭土煅烧过程白度和失重的变化及应用

杨少明 许承晃

(材料物理化学研究所)

摘要 本文通过测定高岭土煅烧过程中白度、失重变化,初步探讨煅烧过程中有机物质及铁、钛对白度的影响。

关键词 高岭土,白度,失重,煅烧

0 引言

煅烧高岭土在高岭土产品中属于盈利较高的产品,目前年需求量迅速增加。不同温度下煅烧高岭土的性质变化较大,它们的活性、绝缘性、白度、油吸收性、光学性能、化学稳定性和机械性能等均有不同程度的提高。这些性能的改善使煅烧高岭土得到广泛的应用,如作为橡胶和塑料的补强填料、绝缘橡胶和绝缘塑料的填料、无水高岭石颜料、陶瓷和耐火制品熟料^[1-2]。高岭土煅烧过程中,由于有机物分解氧化及铁、钛化合物的变化引起白度变化。同时由于吸附水、结构水的排出和有机物的分解氧化引起重量变化。探讨煅烧温度、白度、失重变化间的关系具有重要意义。

高岭土中存在的有机物数量虽少,但在加热过程中对土样白度影响很大。一般高岭土的物理化学变化通过热分析基本可以反映出来,但是由于高岭土中的有机物种类很多(主要以植物纤维、沥青质、固体碳及腐植酸盐形式存在),在数量少的情况下,对于有机物的分解、碳素的氧化,热分析就不能较好地反映出来。通过测定煅烧产品的白度和重量,探讨了加热过程由于有机物碳化、碳素氧化引起的白度和失重变化。本实验具有使用仪器设备简单、操作方便、现象直观等特点。

1 实验

1.1 仪器设备

DH64电热恒温干燥箱, SX-6-14箱式高温电阻炉, ZBD型白度测定仪, 电光分析天平(分度值0.1mg)、干燥器、瓷坩锅等。

1.2 实验内容

用粘土试验车间的几个初级产品进行煅烧实验,煅烧气氛为中性。将粉状土样放在105

本文1989-10-03收到。

—110℃烘箱中烘至恒重,放入干燥器冷却。用小瓷坩锅称2g土样,用大瓷坩锅装20g左右土样测白度。然后将大坩锅和小坩锅一起放入高温炉中煅烧,升温速率300℃/h,在煅烧温度下保温至恒重且白度不变后,取出坩锅,放入干燥器中冷却后称重,测定白度。

2 结果与讨论

2.1 实验结果

不同温度下煅烧产品的白度、失重见表1。产品的粒度及化学成分见表2。

表1 几个土样在不同温度下煅烧后的白度和失重百分数

温度(℃)	白 度						失重(%)					
	A1	F1	B5	E1	E2	E3	A1	F1	B5	E1	E2	E3
100	92.1	57.4	80.0	43.8	66.0	63.0						
200	88.6	53.7	75.6	43.4	64.6	62.1	0.60	0.55	0.54	0.82	0.70	0.30
300	84.5	48.2	73.0	43.2	63.5	61.0	0.79	0.88	0.78	1.82	1.04	0.43
400	84.2	52.5	71.2	46.9	63.0	60.0	1.75	1.97	2.56	3.12	1.47	0.48
650	91.6	77.7	76.0	58.4	67.2	58.0	12.5	13.0	12.7	14.1	9.81	4.46
850	93.6	84.0	83.0	71.8	79.6	66.4	13.1	13.7	13.2	14.8	10.3	4.66
1000	96.7	90.0	86.6	85.8	82.4	68.0	13.2	13.8	13.3	14.9	10.4	4.67
1300	97.1	96.5	83.1	83.2	82.0	68.1						

表2 土样的粒度及化学组成(%)

品名	粒度(μm)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO
A1	—2	47.5	38.0	0.31	0.10	/	0.24
F1	—2	45.6	39.3	0.36	0.16	/	0.27
B5	—43	55.8	29.2	1.39	0.91	0.45	0.71
E1	—2	46.5	36.6	1.00	0.22	/	/
E2	2—10	54.3	34.2	0.97	0.06	/	/
E3	10—43	76.3	16.7	0.86	0.13	/	0.74

2.2 讨论

(1)从表1可见,大部分土样在200—400℃范围内,白度呈现下降的趋势。其原因主要是有机物碳化造成的。对于[Fe₂O₃+TiO₂]含量少的样品,从400℃升温到1300℃,样品的白度均处于上升阶段,这是因为煅烧温度继续升高时碳素开始氧化。[Fe₂O₃+TiO₂]含量较高时,从400—1000℃白度也是上升的,而从1000—1300℃却又下降,可能是有颜色更深的化合物(如黑色的铁钛尖晶石)生成或高岭石结构中的铁、钛由于高温下高岭石结构的严重破坏生成着色化合物的结果^[3]。

(2)影响加热过程土样白度变化的两个因素(有机物的变化,铁、钛在加热过程中生成

更深色化合物)影响趋势不同。煅烧温度升高时,有机物的存在是使样品白度先下降后上升;而铁、钛存在导致土样白度随温度升高而下降。根据白度的变化趋势和失重情况可以初步判断哪个因素起主要作用。

(3)一般说来,高岭土矿样均不同程度受到有机物的污染。相同矿样而粒级不同的产品,污染情况也不同。细粒级产品比表面积大,吸附量也大,污染较为严重,煅烧过程白度变化较大。

(4)根据400℃的失重量和整个升温过程白度变化大小,可初步判断有机杂质含量的大小。如F1、B5和E1,400℃失重量大,从400—1000℃白度提高较多,这几个土样有机物杂质含量较大。

(5)高岭石在400—650℃脱去结构水,其理论脱水值为13.96%。我们认为,利用400—650℃的失重来判断高岭土的纯度比用烧失量来判断更为准确。

根据以上结果,现已试产成功一系列具有上述特性要求的煅烧高岭土产品。

参 考 文 献

- [1] 王定芝,高岭土选矿和深加工处理,非金属矿,6(1988),14.
- [2] 牛德欣译,高岭土的应用,国外非金属矿,3(1988),44.
- [3] 张锡秋等,高岭土,轻工业出版社,(1988).

Whiteness and Weightlessness of Calcining Kaolin and Its Applications

Yang Shaoming Xu Chenghuang

(*Institute of Material Physical Chemistry*)

Abstract By determinig the whiteness and weightlessness of calcining kaolin, this paper deals with the influences of organic matter as well as iron and titanium on the whiteness of kaolin during its calcination.

Key words kaolin, whiteness, Weightlessness, calcination