

影响铝及铝合金粉材活性金属超标的探究

汪蕊霞

(陇西九鼎粉材有限责任公司 甘肃 陇西 748111)

摘要: 本文为了探究影响铝及铝合金粉材活性金属超标的因素,采用气体容量法针对不同品味铝原料铝粉、不同制样温度铝粉、不同破碎时间铝粉、不同湿度铝粉分别进行测定,比较其活性铝含量,得出原料的品味低、杂质多、成分复杂会导致活性超标;铝粉的过粉碎或过磨导致其比表面的增大,颗粒与氧的接触面积越大,铝粉活性含量降低;铝粉在潮湿的空气中会发生缓慢的氧化反应,湿气过重则使铝粉的氧化反应加剧,因此湿度过大也会造成活性超标;铝与氧的亲合力很强,温度过高可导致粉体氧化加剧,也是导致活性超标的一个主要因素。

关键词: 铝粉; 气体容量法; 活性含量; 超标

Discussion on the influence of active metal exceeding the standard of aluminum and aluminum alloy powder

WANG Ruixia

(Longxi Jiuding Powder Co., Ltd., Longxi, Gansu)

Abstract: In this paper, the gas capacity method is used to measure aluminum powder with different taste, different sample temperature, different crushing time and different humidity. The active aluminum content is compared, and it is concluded that the raw materials with low taste, more impurities and complex composition will lead to excessive activity. The over-grinding or over-grinding of aluminum powder leads to the increase of the specific surface, and the larger the contact area between particles and oxygen, the lower the active content of aluminum powder. Aluminum powder in humid air will occur slow oxidation reaction, moisture is too heavy to aggravate the oxidation reaction of aluminum powder, so humidity is too high will cause excessive activity; Aluminum and oxygen affinity is very strong, the temperature is too high can lead to intensified oxidation of powder, is also a major factor leading to excessive activity.

Keywords: Aluminium powder, Gas volumetric method, Active content, Exceed the standard

铝粉通常也被称为铝银粉或银粉,是现代工业中一项重要而普遍使用的工业原料,可用于鉴别指纹和烟花的制作,在新型建材、化工行业、军工行业、高档金属颜料、符合材料、耐火材料、防腐材料、烟花爆竹等方面有大量的应用,因此针对铝粉的研究有着重要的意义。

铝粉中杂质含量和活性金属含量是衡量原料铝粉品质的两个重要指标,其中活性金属超标更是铝粉化学缺陷的主要因素,活性超标是指活性金属含量低于标准值,活性金属指没有与氧化合的纯金属或合金。因铝纯度一般在 98~99.9%之间,铝粉活性度一般介于 96~99%之间,一般军工行业用铝粉要求铝粉活性>98%,因此本文对不同品味铝锭原料铝粉、不同制样温度铝粉、不同粒度铝粉、不同湿度铝粉分别采用气体容量法进行测定,比较其活性铝含量,完成对影响铝粉活性因素的分析探究。

1 试验部分

1.1 仪器与试剂

氢氧化钠（20%），氢氧化钠（30%）。

双氧水（30%）；

盐酸（1+1）；

醋酸钠（40%）

麝香草酚兰指示剂：0.1%乙醇溶液

氯化钾-盐酸溶液：PH=2.2；

邻菲罗啉（0.2%）；

六次甲基四胺（30%）；

二甲酚橙指示剂（0.2%）；

EDTA 标准溶液（0.05mol/L）；

醋酸铅标准溶液（0.025mol/L）

封闭溶液：25%氯化钠溶液，加入 10 滴 0.1%甲基橙溶液和 5 粒氢氧化钠，使溶液呈黄色并用氢饱和。

气体测量仪

水银气压计

1.2 试验部分

1.2.1 试验方法

试样与氢氧化钠反应，其中活性铝置换出等当量的氢气，根据氢气体积计算活性的质量百分数。

准确称取 0.07 克试样，置于称量管中。将称量管移入预先盛有 25ml 氢氧化钠溶液的 125ml 锥形瓶中，拧紧胶塞。扭转量气管活塞，使量气管与排气孔相通，提升水准瓶，排尽量气管内空气。扭转量气管活塞，使量气管与锥形瓶相通，放置 10 分钟。将水槽中水温调至与量气管夹层中水温一致，每隔 7 分钟左右对一次起点，二次不变。则记下此时的气压、和起点读数。轻轻摇动锥形瓶，使试样与氢氧化钠溶液反应。将锥形瓶置于水槽中，每隔 10 分钟左右摇动一次，待反应结束后，取出锥形瓶，放置 10 分钟，每隔 7 分钟左右对一次终点，二次不变，则记下此时的气压、温度和终点读数。通过计算得出活性铝百分含量。

1.2.2 试验过程

对不同品味铝锭原料铝粉、不同制样温度铝粉、不同粒度铝粉、不同湿度铝粉分别采用气体容量法进行测定，比较其活性铝含量，完成对影响铝粉活性因素的分析探究。

2 结果与讨论

2.1 不同品味铝原料铝粉采用气体容量法测定活性铝含量

对高铁复化锭、高硅复化锭、99.70%铝锭、99.85%铝锭为原料制作的铝粉分别采用气体容量法测定活性铝含量，测得的活性铝含量对比结果见表 1。

表 1 不同品味铝原料铝粉采用气体容量法测定活性铝含量

铝原料	活性铝含量			平均值%
	%			
	1	2	3	
高铁复化锭	82.2	83.6	82.5	82.8
高硅复化锭	85.3	85.8	86.1	85.7
99.70%铝锭	98.2	98.0	98.3%	98.1
99.85%铝锭	98.9	98.6	98.5	98.7

由表 1 可知，高铁复化锭、高硅复化锭为铝原料制作的铝粉活性铝含量较低，纯铝锭制作的铝粉活性铝

含量较高，因此原料的品味低、杂质多、成分复杂是影响铝粉的活性的一项主要因素，在投料前应注意原料品味的选择。

2.2 对不同破碎时间的同一种铝粉分别采用气体容量法测定活性铝含量

对不同破碎时间的同一种铝粉分别采用气体容量法测定活性铝含量，测得的活性铝含量对比结果见表 2。

表 2 不同品味铝原料铝粉采用气体容量法测定活性铝含量

破碎时间 min	活性铝含量			平均值%
	%			
	1	2	3	
30	98.5	98.7	98.5	98.5
35	98.4	98.6	98.5	98.5
40	98.0	98.2	97.8	98
45	97.6	97.3	97.2	97.4

由表 2 可知,破碎时间为 30 分钟和 35 分钟的同一种铝粉采用气体容量法测定活性铝含量平均值为 98.5%，同一种铝粉破碎时间为 40 分钟采用气体容量法测定活性铝含量平均值为 98%，破碎时间为 45 分钟采用气体容量法测定活性铝含量平均值为 97.4%，破碎时间过长导致活性铝含量降低。铝粉的过粉碎或过磨导致其比表面的增大，颗粒与氧的接触面积越大，铝粉活性含量降低。

2.3 对不同湿度的同一种铝粉分别采用气体容量法测定活性铝含量

对不同湿度的同一种铝粉分别采用气体容量法测定活性铝含量，测得的活性铝含量对比结果见表 2。

表 3 不同湿度的同一种铝粉分别采用气体容量法测定活性铝含量

湿度%RH	活性铝含量			平均值%
	%			
	1	2	3	
32	98.7	98.5	98.8	98.7
35	98.6	98.8	98.8	98.7
40	98.5	98.6	98.7	98.6
45	98.6	98.6	98.5	98.5
55	98.2	98.1	97.8	98.0
65	97.2	97.4	97.1	97.2

由表 3 可知，对同一种铝粉在湿度 32、35、40、45%RH 下分别采用气体容量法测定活性铝含量平均值均在 98.5%及以上，在湿度 55%RH 下采用气体容量法测定活性铝含量平均值为 98%，在湿度 65%RH 下采用气体容量法测定活性铝含量平均值为 97.2%，湿度过高，导致铝粉中活性铝含量降低。铝粉在潮湿的空气中会发生缓慢的氧化反应，湿气过重则使铝粉的氧化反应加剧，因此湿度过大也会造成活性超标。

2.4 温度对铝粉中活性铝含量的影响

铝是非常活泼的金属，与氧的亲合力很强，温度过高可导致粉体氧化加剧，也是导致活性超标的一个主要因素。

3 结论

本文采用采用气体容量法对对不同品味铝原料铝粉、不同制样温度铝粉、不同破碎时间铝粉、不同湿度铝粉分别进行测定，比较其活性铝含量，得出原料的品味低、杂质多、成分复杂会导致活性超标；铝粉的过粉碎或过磨导致其比表面的增大，颗粒与氧的接触面积越大，铝粉活性含量降低；铝粉在潮湿的空气中会发生缓慢的氧化反应，湿气过重则使铝粉的氧化反应加剧，因此湿度过大也会造成活性超标；铝与氧的亲合力很强，温度过高可导致粉体氧化加剧，也是导致活性超标的一个主要因素。

参考文献

- [1] 蒋菡雨.徐司雨, 姚二岗, 裴庆, 高活性铝粉活性评价方法研究进展 [J].固体火箭技术, 第 41 卷第 6 期.
Jiang Hanyu. Xu Siyu, YAO Ergang, Pei Qing, Research progress on activity evaluation methods of high active aluminum powder [J]. Solid Rocket Technology, Volume 41, number 6.
- [2] 杨红琳.马俊林, 宋武林, 徐莹 浅议温度因素对纳米铝粉活性的影响[J].十堰职业技术学院学报, 第 23 卷第 5 期.
Yang Honglin. Ma Junlin, Song Wulin, Xu Ying on the Influence of Temperature Factors on the activity of nano-aluminum powder [J]. Journal of Shiyan Polytechnic, Vol. 23, No. 5.
- [3] 李颖, 宋武林, 谢长生, 曾大文, 胡木林, 王爱华.湿度对纳米铝粉活性影响的研究[J].稀有金属材料与工程, 2006 年, 第 7 期.
Li Ying, Song Wulin, Xie Changsheng, Zeng Dawen, HU Mulin, Wang Aihua. Study on the effect of Humidity on the activity of nano-aluminum powder [J]. Rare Metal Materials and Engineering, 2006, No.7.