

# 35伏—7000微法·伏/克(170伏 赋能)电容器钽粉的研制

九江有色金属冶炼厂 余乐园 张晓虹

**·摘要** 本文介绍了35伏—7000微法·伏/克钽粉的性能，对注钠、酸化除杂、掺杂热处理等工艺进行了实验和论述。

**·关键词** 钽还原 酸洗 掺杂 电容器钽粉

## 一、前言

用钽粉制作的电容器性能优异，是所有电容器中体积小而又能达到大容量的产品。外形多种多样，很容易制成适于自动化组装的大小型元件。在各个技术领域中得到了广泛的应用。近年来，国内外对钽粉制取工艺研究很多<sup>(1—3)</sup>，新产品相继问世<sup>(4—6)</sup>。32~35伏—600~7000微法·伏/克钽粉先后在我厂、栗木锡矿、宁夏有色金属冶炼厂投入批量生产<sup>(7—8)</sup>，但其赋能电压只140—150伏，使用范围受到限制，无法满足钽电容器生产厂家的特殊需要。

上述电容器钽粉具有成型性好，漏电流小，耐压性好，温度敏感小，体积比容大等优点，产品性能处于国内领先地位。

## 二、实验及结果

### (一) 工艺流程

### (二) 实验结果

1. 钽还原注钠温度对原粉率的影响。还原过程确定了钽粉杂质含量、粒度、粒形，也就基本上确定了钽粉的性能。控制不同的还原温度和还原条件，可得到不同性能的钽

粉。从表1结果来看，钽粉原粉率主要取决于注钠温度。

表1 注钠温度对原粉率的影响

注钠温度℃	580	600	620
平均原粉率%	76.8	71.0	64.4

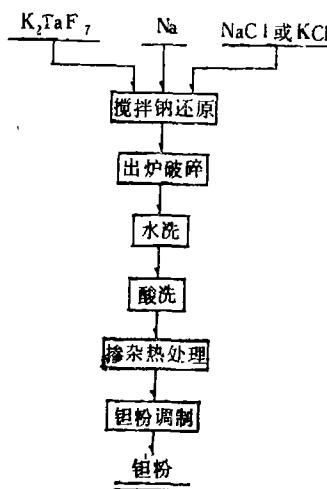


图1：工艺流程图

2. 酸洗除杂试验 为得到较为纯净的钽粉，同时不破坏钽粉粒形，本实验采用蒸汽搅拌酸洗法除杂。结果见表2。

表2 酸洗除杂实验结果

批号	酸洗前杂质含量( ppm )				酸洗后杂质含量( ppm )			
	O	Fe	Cr	Ni	O	Fe	Cr	Ni
Lb <sub>44</sub> 47	2800	30	14	26	100	10	10	20
Lb <sub>98</sub> 99	2350	65	17	54	900	10	10	22
Lb <sub>155</sub> 177	1800	68	16	44	1000	15	10	16

注：固液比1:1.5，0.6~1.0%HF洗一至二次，18~20%HCl洗一次。

3.掺杂热处理实验。据资料报导，高温真空下掺杂凝聚可以改善钽粉的物理性能和电性能，获得温度特性稳定的钽粉<sup>(5)</sup>。

为了降低钽粉的烧结收缩率，提高流动性和比容，得到综合性能好的钽粉，进行了掺杂

热处理实验。

实验条件：掺杂50—100ppm，热处理温度1000—1500℃，阳极烧结温度1700℃/30'，赋能电压170V，真空度≤5×10<sup>-6</sup>毫，实验结果见表3、4。

表3 掺杂物对钽粉性能的影响

编 号	掺 杂 物	CV值( $\mu\text{F}\cdot\text{v/g}$ )	d压( Pa )	损耗tgδ%	收缩率( % )	折丝( 次 )
R <sub>52</sub>	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6225	484	4.3	5.0	6、6、6、7、6
R <sub>53</sub>	( NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	6416	491	3.5	6.1	7、7、9、8、6

表4 凝聚次数对钽粉电性能的影响

编 号	凝 聚 次 数	CV值( $\mu\text{F}\cdot\text{v/g}$ )	d压( Pa )	损耗( tgδ% )	收缩率( % )	折丝( 次 )
R <sub>26</sub>	一 次	6964	519	3.7	7	5、7、5、6、7
R <sub>27</sub>	二 次	7021	500	3.8	4.7	8、9、8、9、9

### (三) 电容器钽粉性能

表5 钽粉的物理性能

批 号	比表面积 $\text{cm}^2/\text{g}$	平均粒径 $\mu$	孔隙度 %	流动性 秒	松装比重
TPAH—7639	653	5.5	77	1.7	2.94
TPAH—7859	642	5.6	76	6	3.25
TPAH—7982	741	4.85	76	11	3.17

表6 钽粉的化学性能

批	O	C	N	Fe	Cr	Ni	Si	Mn	Nb	Ti	Al	Mo	W
TPAH-7639	2300	50	30	23	23	21	30	10	30	10	10	10	<30
TPAH-7859	2000	50	80	22	10	40	30	10	30	10	10	20	<30
TPAH-7982	2000	50	/	25	26	36	30	10	30	10	10	10	<30

表7 钽粉的电气性能

批	I μA/g	K μA/μF·V	CV μF·V/g	tgδ %	d压 Pa	收缩率 %	V <sub>B</sub> V
TPAH-7639	3.26	4.5×10 <sup>-4</sup>	7230	4.7	464	10	202
TPAH-7859	2.94	4.3×10 <sup>-4</sup>	6827	3.6	519	8.9	196
TPAH-7982	1.4	2×10 <sup>-4</sup>	7000	4.2	500	10	200

注：烧结条件：1700℃/30分钟，170V赋能、115V测试。

### 三、结 论

1. 对多控搅拌钠还原、酸洗除杂、掺杂热处理等工艺，进行了实验。研制成功了35V—1700μF·V/g(170V赋能)的电容器钽粉。

2. 研制的35V—1700微法·伏(170赋能)钽粉具有成型性好、耐压性好，漏电流小、温度敏感性小，体积比容大等优点。产品性能处于国内领先地位。

3. 经电容器生产厂家使用表明，该钽粉制作电容器产品，成品率高，性能优良，满足制作特殊规格产品的要求，具有较高的社会效益。

### 参考文献

1. 祝学昌等. 多控搅拌钠还原制取电容器钽粉研究, 1987: 9
2. 钟海云等. 碳还原—高温烧结法制取高质量电容器级钽粉工艺试验, 1987: 8
3. 宁夏有色金属冶炼厂研究所. 气—液搅拌钠还原制取钽粉的研究. 1983: 8
4. 宗显申等. 稀有金属, 1988; 3: 165—168
5. 许志胜. 稀有金属, 1988; 4: 258—261
6. 黄烈如等. 高压63伏(FTC型)钽粉研制报告, 1987: 9
7. 广西粟木锡矿 35V—7000μF·V/g 中区高比容钽粉, 1985; 5
8. 宁夏有色金属冶炼厂研究所. 制取FTJ—I—180FTJ—I—120—150FTJ—I—70—100钽粉的研究报告, 1985: 8

### 台湾省稀土生产

台湾太平洋稀土公司从台湾黑独居石分离回收的能力约1000吨，该黑独居石钐含量3.29%，铕0.54%，1989年单一稀土生产能力500吨，氧化镧100吨，氧化铈240吨，氧

化钕80吨，氧化镨和钇各20吨，氧化钐12吨，氧化铕2.4吨，钆、铽、镝及其他重稀土共20吨。

(周祝一摘译)