

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6649—93

---

## 锡青铜球形粉末

1993-05-07 发布

1994-01-01 实施

---

中华人民共和国机械工业部      发 布

# 锡青铜球形粉末

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了用空气雾化法生产的锡青铜球形粉末(以下简称青铜球粉)的牌号、规格和相应的技术要求。

本标准适用于制造多孔元件、钢背青铜聚合物复合减摩材料、填充型金属聚合物复合减摩材料和有机粘合剂摩擦材料所使用的青铜球粉,也适用于在一些光整加工中用来配制介质磨料的青铜球粉。

## 2 引用标准

- GB 1479 金属粉末松装密度的测定 第一部分:漏斗法
- GB 1480 金属粉末粒度组成的测定 干筛分法
- GB 4164 金属粉末中可被氢还原氧含量的测定
- GB 5314 粉末冶金用粉末的取样方法
- GB 8002 锡青铜化学分析方法

## 3 术语

### 3.1 长短度

从垂直于稳定平面的方向观察到颗粒的投影面上两切线间的最大距离作为长度  $L$ ,最短距离作为宽度  $B$ ,则长短度定义为  $N=L/B$ 。

## 4 产品分类

### 4.1 牌号

4.1.1 青铜球粉按合金元素的种类差异分为两种牌号(见表1)。

表 1

%

牌 号	QFQSn11	QFQSn8-3
铜	88.00~90.00	87.50~90.00
锡	10.00~11.50	7.30~8.70
锌	—	2.30~3.70
磷	0.20~0.40	0.05~0.30
总杂质	≤0.55 (其中氧≤0.08)	≤0.70 (其中氧≤0.10)

### 4.1.2 牌号的表示方法



## 4.2 规格

4.2.1 按青铜球粉主体所处的不同粒度范围将青铜球粉划分成各种规格。具体规格见表 2、表 3。

表 2 通用粉末规格

规格 mm		粒度组成 %						松装密度 g/cm <sup>3</sup>
第一系列	第二系列							
0.045~0.063			<0.045mm	<0.053mm	>0.053mm	>0.063mm	>0.090mm	≥4.95
			≤20	≥30	≥30	≤22	≤1	
	0.053~0.075		<0.053mm	<0.063mm	>0.063mm	>0.075mm	>0.100mm	≥4.95
			≤18	≥30	≥30	≤20	≤1	
0.063~0.090		<0.045mm	<0.063mm	<0.075mm	>0.075mm	>0.090mm	>0.125mm	≥5.00
		≤1	≤16	≥30	≥30	≤20	≤1	
	0.075~0.106	<0.056mm	<0.075mm	<0.090mm	>0.090mm	>0.106mm	>0.140mm	≥5.00
		≤1	≤16	≥30	≥30	≤20	≤1	
0.090~0.125		<0.063mm	<0.090mm	<0.106mm	>0.106mm	>0.125mm	>0.160mm	≥5.00
		≤1	≤15	≥30	≥30	≤18	≤1	
	0.106~0.150	<0.080mm	<0.106mm	<0.125mm	>0.125mm	>0.150mm	>0.200mm	≥5.00
		≤1	≤14	≥30	≥30	≤16	≤1	
0.125~0.180		<0.100mm	<0.125mm	<0.150mm	>0.150mm	>0.180mm	>0.224mm	≥5.00
		≤1	≤13	≥30	≥30	≤14	≤1	
	0.150~0.212	<0.112mm	<0.150mm	<0.180mm	>0.180mm	>0.212mm	>0.280mm	≥5.00
		≤1	≤13	≥30	≥30	≤14	≤1	
0.180~0.250		<0.140mm	<0.180mm	<0.212mm	>0.212mm	>0.250mm	>0.300mm	≥5.00
		≤1	≤14	≥30	≥30	≤12	≤1	
	0.212~0.300	<0.160mm	<0.212mm	<0.250mm	>0.250mm	>0.300mm	>0.355mm	≥5.00
		≤1	≤14	≥30	≥30	≤12	≤1	
0.250~0.355		<0.200mm	<0.250mm	<0.300mm	>0.300mm	>0.355mm	>0.425mm	≥5.00
		≤1	≤14	≥30	≥30	≤10	≤1	
	0.300~0.425	<0.250mm	<0.300mm	<0.355mm	>0.355mm	>0.425mm	>0.500mm	≥5.00
		≤1	≤16	≥30	≥30	≤10	≤1	
0.355~0.500		<0.300mm	<0.355mm	<0.425mm	>0.425mm	>0.500mm	>0.600mm	≥4.95
		≤1	≤16	≥30	≥30	≤8	≤1	
	0.425~0.600	<0.355mm	<0.425mm	<0.500mm	>0.500mm	>0.600mm	>0.710mm	≥4.95
		≤1	≤20	≥30	≥30	≤8	≤1	
0.500~0.710		<0.425mm	<0.500mm	<0.600mm	>0.600mm	>0.710mm	>0.850mm	≥4.90
		≤1	≤20	≥30	≥30	≤6	≤1	
	0.600~0.850	<0.500mm	<0.600mm	<0.710mm	>0.710mm	>0.850mm	>1.00mm	≥4.90
		≤1	≤20	≥30	≥30	≤6	≤1	

续表 2

规 格      mm		粒 度 组 成 %						松装密度 g/cm³
第一系列	第二系列							
0.710~1.00		<0.600mm	<0.710mm	<0.850mm	>0.850mm	>1.00mm	>1.18mm	≥4.85
		≤1	≤20	≥30	≥30	≤2	≤1	
	0.850~1.18	<0.710mm	<0.850mm	<1.00mm	>1.00mm	>1.18mm	>1.40mm	≥4.85
		≤1	≤20	≥30	≥30	≤2	≤1	

注：第一系列属优先选用规格，第二系列属补充规格。

表 3 特殊用途粉末规格

规 格 mm	粒 度 组 成 %				松装密度 g/cm <sup>3</sup>
	>2.00 mm	0.100~0.200 mm	0.063~0.100 mm	0.045~0.063 mm	
<0.200	≤6	35~65	15~35		≥5.10
<0.100		≤8	30~60	20~40	≥4.90
<0.063			≤10	20~50	≥4.80
<0.045				≤12	≥4.80

## 5 技术要求

5.1 青铜球粉的化学成分应符合表 1 的规定。对表 3 中所列规格不控制氧含量。

5.2 青铜球形粉的粒度组成和松装密度应符合表 2 的规定。

5.3 特殊用途粉末的粒度组成和松装密度应符合表 3 的规定。

5.4 青铜球粉(表 3 所列规格除外)的颗粒形状偏差应符合下述要求。

5.4.1 粉末颗粒的长厚度平均值不大于 1.15。

5.4.2 粉末颗粒的长厚度大于 1.4 的数量不超过总量的 6%。

## 6 测试方法

6.1 青铜球粉化学成分中的铜、锡、锌、磷含量的测定按 GB 8002 进行。

6.2 青铜球粉的总杂质测定是将百分之百扣去铜、锡、锌(QFQSn11 不包括该项)、磷的百分含量获得。

6.3 青铜球粉氧含量的测定按 GB 4164 进行(还原温度 775±20℃)。

6.4 青铜球粉松装密度的测定按 GB 1479 进行。

6.5 青铜球粉粒度组成的测定按 GB 1480 进行。

6.6 青铜球粉颗粒形状偏差的测定按附录 A 进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

7.1.1 青铜球粉出厂前,由制造厂质检部门进行出厂检验。检验项目为铜、锡、锌、磷和总杂质的百分含量,以及松装密度和粒度组成。

7.1.2 有以下几种情况之一时,应按本标准中规定的各项技术要求对青铜球粉进行型式检验。

- 正常生产型式检验的周期为 1 个月;
- 产品停产时间超过 15 天后,恢复生产时的第一批产品;
- 更换牌号后的第一批产品;

d. 质检人员认为有必要进行型式检验。

## 7.2 抽样与组批规则

7.2.1 青铜球粉的全部试验项目均采用抽检。

7.2.2 测定化学成分时,以同一班生产的全部青铜球粉组成一个检验批。

7.2.3 测定物理工艺性能时,原则上以同一班生产的同一规格的青铜球粉组成一个检验批,如果同一班生产的同一规格的青铜球粉少于 300 kg 时,可以将不同班生产的同一规格的青铜球粉进行合批后组成一个检验批。

7.2.4 青铜球粉化学成分及物理工艺性能测定的取样方法按 GB 5314 进行。

## 7.3 判定规则

7.3.1 如果应检项目测定结果有不符本标准技术要求时,应对不合格项目重新加倍取样复检。如果复检项目测试结果仍不符本标准技术要求,则该批产品为不合格品。

7.3.2 需方对收到的青铜球粉,可按本标准规定进行检验。若检验结果与本标准的规定不符合时,应在收货之日起的一个月之内向供方提出,由供需双方协商解决,若需仲裁时由供需双方共同取样。因需方管理不善而造成的检验结果不合格时,应由需方负责。

## 8 标志、包装、运输、贮存

8.1 产品上应附有标签,并注明以下内容:

- a. 制造厂名称;
- b. 产品名称;
- c. 产品牌号、规格;
- d. 生产批号;
- e. 产品重量。

8.2 外包装材料外表上应注明以下内容:

- a. 制造厂名称;
- b. 产品名称;
- c. 产品牌号、规格;
- d. “防潮”、“轻放”字样或符号。

8.3 内包装材料采用塑料袋,外包装材料应牢固可靠,在正常情况下能确保内包装材料不破损。

8.4 产品运输时,应防止潮湿、撞击。

8.5 产品应贮存于通风、干燥、无腐蚀性气体的仓库里。

附 录 A  
锡青铜球形粉末形状偏差的测定方法  
颗粒长短度的测定  
(补充件)

本附录测定方法仅适用于标准正文部分表 2 中的青铜球粉规格。

### A1 方法原理概要

将青铜球粉均匀地撒在玻璃片上,然后用光学显微镜测量其投影面上粉末颗粒投影轮廓在两平行切线间的最长距离和最短距离,则颗粒长度为最长距离与最短距离的比值。若将所测量的一定数量粉末颗粒的长度值取其平均值就得到粉末长度平均值。

### A2 试验器具

#### A2.1 光学显微镜

分度值为 0.01~0.001 mm,放大倍数为 50~500 倍,备有等分成 200 个刻度的目镜测微尺,并且具有可纵横移动及 360° 旋转的载物台。

#### A2.2 玻璃片

### A3 试片制备

在三块玻璃片上分别擦上薄薄的一层胶水,然后分别在上面均匀地撒上一层分散的青铜球粉。待胶水干后,去掉未粘上玻璃的青铜球粉。三块试片作为三次测量用。

### A4 试验程序

A4.1 根据青铜球粉规格对应的粒度范围选择合适的显微镜放大倍数,以保证绝大部分粉末颗粒投影轮廓在两切线间的最长距离能完全落在目镜测微尺内,两切线间的最短距离在目镜测微尺上的读数不小于 40 格。

A4.2 将显微镜载物台作纵向移动的旋钮旋到起始位置,横向移动的旋钮旋到整个行程的中间位置,载物台旋转到 0° 位置。将试片放在载物台上,朝终止位置旋转纵向移动旋钮,寻找到第一个粉末颗粒。

A4.3 使用目镜测微尺,并且通过旋转纵向移动旋钮、横向移动旋钮,以及旋转载物台测量第一个粉末颗粒投影轮廓在两平行切线间的最长距离  $L$  和最短距离  $B$ 。

A4.4 将横向移动旋钮旋回到整个行程的中间位置,载物台旋回到 0° 位置。朝终止位置旋转纵向移动旋钮,寻找下一个粉末颗粒。

A4.5 重复 A4.3~A4.4 的步骤,测出 50 个粉末颗粒的  $L$  和  $B$  值。若纵向移动旋钮旋转整个行程还测不足 50 个颗粒时,可将同一试片在载物台上横向移动一段距离,重复 A4.2~A4.4 的步骤,继续测足 50 个颗粒。

A4.6 重复 A4.2~A4.5 的步骤,分别测定另两片试片的  $L$  和  $B$  值。

### A5 试验结果的计算

A5.1 颗粒长度按式 A1 计算。

$$N = \frac{L}{B} \dots\dots\dots (A1)$$

式中:  $N$ ——颗粒长度;

$L$ ——颗粒投影轮廓在两平行切线间的最长距离,格;

$B$ ——颗粒投影轮廓在两平行切线间的最短距离,格。

A5.2 粉末长度平均值的计算

$$\bar{N} = \frac{1}{50} \sum_{i=1}^{50} N_i \dots\dots\dots (A2)$$

式中:  $\bar{N}$ ——粉末长厚度平均值;

$N_i$ ——一块试片上所测定的第  $i$  个颗粒的长厚度值。

粉末长厚度平均值取三次测定结果的算术平均值,以三位有效数字报出最终结果。当三次测定结果之间的差值超过 0.03 时,其最大值和最小值也要随结果报出。

#### A6 允许差

颗粒长厚度测定允许差为 0.03。

#### 附加说明:

本标准由北京市粉末冶金研究所提出并归口。

本标准由厦门粉末冶金制品厂负责起草。

本标准主要起草人黄孟鸣、张建宁、程文耿。