

本标准主要起草人朱中柱、金标义。

本标准于 1983 年首次发布,于 1994 年 5 月第一次修订。

2. 《裸电线试验方法 尺寸测量》GB 4909.2—85

本标准的规定参照采用国际标准 IEC251(1978)的有关规定。

1 适用范围

1.1 本试验方法适用于测量各种圆形、矩形及异形导体和裸电线的外形尺寸、圆角半径、节径比和截面积等。

1.2 当对外形尺寸等的测量精度有更高要求时,应在相应的标准中明确规定。

2 测量工具

2.1 千分尺

2.1.1 外径千分尺符合 GB 1216—75《千分尺》规定,杠杆千分尺符合 JB 1087—75《杠杆千分尺》规定。

千分尺的测力应为 0.75~1.25N。导体直径和尺寸标称值大于 0.5mm 时,测力应为 1~3N。测杆和测座的直径为 5~8mm。

2.1.2 允许采用其他合适的量具。

2.2 游标卡尺 符合 GB 1214—75《游标卡尺》规定。

2.3 钢皮直尺 1m 长。

2.4 投影仪或放大镜 放大倍数为 10~20 倍。

2.5 特制样板 标准样板或极限样板。

2.6 塞尺

2.7 精密天平 称量范围:0~200g;感量:0.1mg;
称量范围:1kg;感量:1mg。

3 试样制备

3.1 实心圆导体 取试样 1 根,长度不小于 1m。

3.2 绞合圆导体 取试样 1 根,长度为 3~5m。取样时将切割处预先扎紧。

3.3 非圆截面导体 取试样 1 根,长约 0.5~1m。

3.4 在成圈或成盘的试样上直接测量时,应离端头至少 1m;在成捆试样上测量时,应在两端离端头至少 200mm 处分别进行。每个试样测量三处,各测量点之间的距离应不小于 200mm。

4 测量步骤

4.1 量具 测量各种尺寸用的量具应符合表中规定。

标称尺寸(mm)	量具名称	示值误差(mm)
0.020~0.100	杠杆千分尺	± 0.002
0.101~0.250	外径千分尺	± 0.002
0.251 以上	外径千分尺 *	± 0.004
10.00 及以上	游标卡尺 *	± 0.05

* 应根据尺寸的精度要求在相应标准中规定采用的量具。

4.2 直径 在垂直于试样线轴的同一截面上,在相互垂直的方向上测量,至少在试样的两端和中部共测量三处。

4.3 非圆截面外形尺寸

4.3.1 宽边(*b*边)

在平直试样的两端和中部各测量一次。

4.3.2 窄边(*a*边)

宽边在 4.00mm 及以下者,在平直试样的两端和中部各测量一次。

宽边在 4.01~10.00mm 者,在平直试样的两端和中部每处的平面两侧各测量一次。

宽边在 10.00mm 以上者,在平直试样的两端和中部每处的平面两侧和中部各测量一次。

测量平面时,千分尺端头平面约有二分之一的面积与试样平面接触。

4.4 侧面弯度(镰刀弯)取试样长 1~3m,放在测试平台上,将 1m 钢皮直尺紧靠在试样 *a* 边向内弯曲的一侧,然后测量直尺与 *a* 边间的最大距离。

4.5 圆角半径及夹角 用样板测量,或者切取截面垂直于试样轴线的试件,抛光后,用 20 倍放大镜或投影仪与特制样板比较测量。

4.6 截面积

4.6.1 简单截面试样的截面积,可以合理地由线性截面尺寸计算得出,测定尺寸时,应沿试样的计量长度以大约相等的间距至少测量三次,计算出算术平均值。

平均值的标准偏差与平均值自身的比值应不超过 $\pm 0.50\%$ 。

4.6.2 截面比较复杂的试样,或者从直接测量并计算出的平均截面积误差超过 0.50% 时,应采用称量法测量。称量应按 GB 3048.2—83《电线电缆 金属导体材料电阻率试验方法》第 5 条规定进行,测量误差应符合例行试验要求的规定。

4.7 绞合节距

4.7.1 直接法 将 3~5m 长的绞线试样,平放并拉直,用钢皮直尺沿试样轴向紧靠在试样上,测量(*n*+1)股的距离。*n* 为该层的股数。

4.7.2 纸带法 在平放拉直的试样上,用薄纸带沿试样轴向紧贴在试样表面,用铅笔或其他适当的方法复制出该一层股线的绞合条纹,然后用钢皮尺测量(*n*+1)股的距离。

4.7.3 平均法 用钢皮尺平行于试样轴线测量 10、20 或 50 个节距的长度 *L*,然后按 $l = L/n$ 求得节距平均值。*n* 为被测节距的个数。

5 试验结果及计算

5.1 直径、窄边及宽边的测量结果按下式计算:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} (\text{mm}) \quad (1)$$

式中 X_i ——第 i 次的测量数值(mm);
 n ——测量次数。

计算时尺寸为 0.020~1.000mm 者保留三位小数;大于 1.000mm 者保留两位小数;按 GB 1.1—81《标准化工作导则 编写标准的一般规定》附录 C 规定的方法修约。

尺寸偏差值取标称值与尺寸实测平均值($\bar{X}$)之差。

5.2 f 值用同一截面上测量的最大读数与最小读数之差来定义。

按 4.2 条测量。试验结果取三个截面上测得的直径差值之最大值作为 f 值。

5.3 截面积的测量结果按以下方法计算

5.3.1 简单截面试样

实心圆形导体的截面积 S :

$$S = \frac{\pi d^2}{4} (\text{mm}^2) \quad (2)$$

$$\text{绞合圆形导体的截面积 } S_1: \quad S_1 = \frac{\pi d^2}{4} \times n (\text{mm}^2) \quad (3)$$

矩形导体的截面积 S_2 和 S'_2 :

$$S_2 = a \times b - 0.858 r^2 (\text{mm}^2) \quad (4)$$

$$S'_2 = a \times b (\text{mm}^2) \quad (5)$$

式中 S_2 ——有圆角时的计算值;

S'_2 ——无圆角时的计算值;

d ——实心单根导体直径的实测值,应符合(1)式规定;

a, b ——窄边和宽边的实测值,应符合(1)式规定;

n ——绞合导体中实心导体的根数;

r ——试样的圆角半径(mm)。

5.3.2 复杂截面试样的截面积测量结果按下式计算:

$$S = \frac{m}{L d_s} \times 10^3 (\text{mm}^2) \quad (6)$$

式中 m ——称量测量试样的视在质量(g),精确到 $\pm 0.10\%$;

L ——试样长度(mm),精确到 $\pm 0.20\%$;

d_s ——试样密度(g/cm^3),精确到 $\pm 0.45\%$ 。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由机械工业部上海电缆研究所归口。

本标准由机械工业部上海电缆研究所等起草。

本标准起草负责人沈建华、吴木生。