

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8155 - 2001

电机用电刷 运行性能试验方法

2001-05-23 发布

2001-10-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是在原机械工业行业标准 JB 2725-80 和 JB/T 8155-95 的基础上修订而成的，后者因受设备、试验条件等限制未实施。

本标准与 JB 2725-80《电机用电刷短路整流试验方法》的主要区别如下：

标准的结构、要素、表述规则按 GB/T 1.1-1993《标准化工作导则 第 1 单元：标准的起草与表述规则 第 1 部分：标准编写的基本规定》进行修改。

增加试验原理及原理图。省略试样图 1 和图 2，试样型式尺寸，结构性能均按有关标准。增加试样的浸渍电刷系列和 R 类的联接电阻要求。增加对计算结果的精度和数值取舍的规定，以及试验报告的一般内容。

本标准自实施之日起代替 JB 2725-80 和 JB/T 8155-95。

本标准由机械工业电碳标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：东新电碳股份有限公司。

本标准主要起草人：涂湘华。

本标准于 1980 年首次发布。

电机用电刷 运行性能试验方法

代替 JB 2725 - 80
JB/T 8155 - 95

1 范围

本标准规定了电机用电刷在短路换向器上作运行性能试验的方法——测定电刷的一对电刷总电压降、摩擦系数和 50 小时的磨损值。

本标准适用于一般电机用电刷，但不适用于小功率电机用电刷和直接压入法连接铜石墨电刷，以及另有运行性能试验方法的其它电刷。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。在标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2900.7-1996 电工术语 电炭

GB/T 8170-1987 数值修约规则

JB/T 2623-1994 电机用电刷尺寸与结构型式

JB/T 4003-2001 电机用电刷

3 试验原理及接线图

3.1 试验原理

原理图见图 1。启动拖动电机，使短路换向器以恒速运转。在与短路换向器表面接触的电刷 A、B 两端施加并调节好规定的直流电源。在运行中测量 A'B' 端，即一对电刷总电压降；在试验结束前用测力计测量作用于短路换向器表面切线方向的摩擦力，用公式计算出摩擦系数（机械法）或用仪表分别测量拖动电机的负载和空载功率，用公式计算出摩擦系数（功率损耗法）；用试验前后的电刷径向长度算出其差值即为 50 小时电刷的磨损值。

4 试验装置及主要仪器仪表

4.1 控制短路换向器运转的拖动电源一套。

4.2 短路换向器装置，包括：

- a) 短路换向器：直径 $300\text{mm} \pm 15\text{mm}$ ，静态偏摆不超过 0.02mm ；
- b) 直流电源：6V~20V 的三相整流装置负荷电源。

4.3 测量装置、仪器仪表规格和精度如下所示：

- a) 转速表：40r/min~4800r/min；
- b) 直流电压表：(0~7.5)V 和 (0~300)V 各一块，精度 0.5 级；

- c) 直流电流表: (0~5) A, 精度 0.5 级;
- d) 偏摆测定装置:
- e) 千分尺: (0~50) mm, 精度 0.01mm;
- f) 电刷磨损测量装置;
- g) 测力计: (0~1500) g 或 2000g 砝码一套;

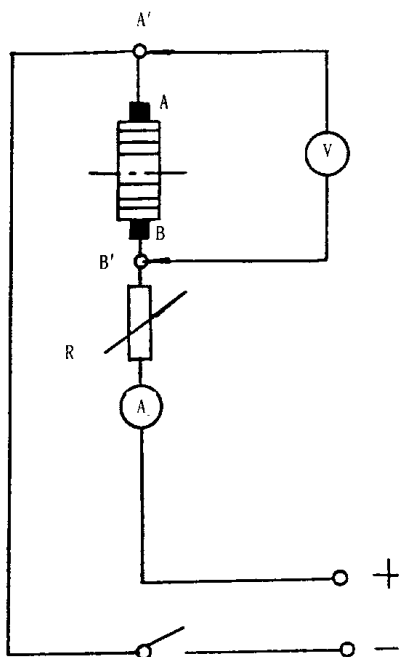


图 1 试验原理图

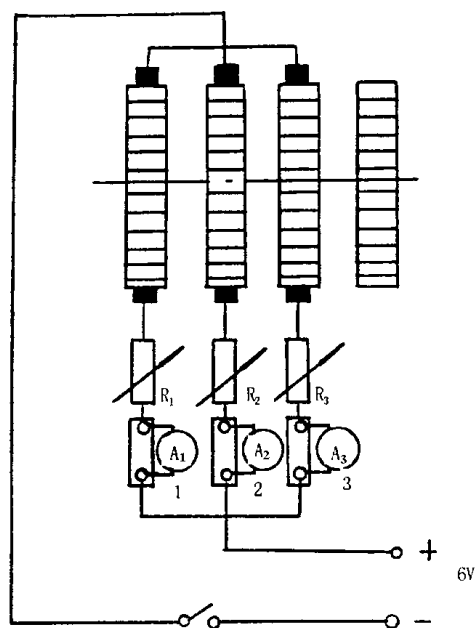


图 2 试验接线图 I

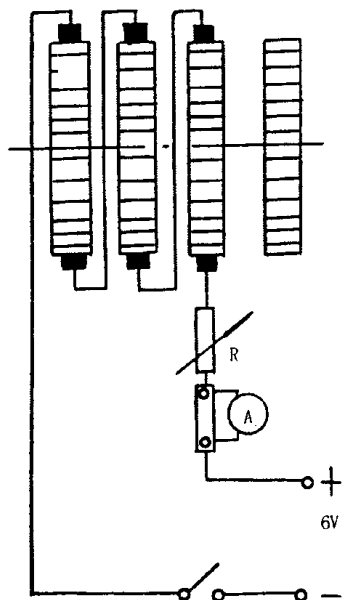


图 3 试验接线图 II

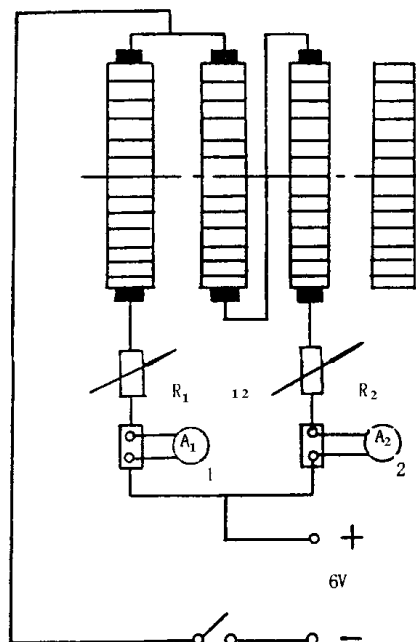


图 4 试验接线图 III

- h) 干、湿温度计。

- c) 直流电流表: (0~5) A, 精度 0.5 级;
- d) 偏摆测定装置:
- e) 千分尺: (0~50) mm, 精度 0.01mm;
- f) 电刷磨损测量装置;
- g) 测力计: (0~1500) g 或 2000g 砝码一套;

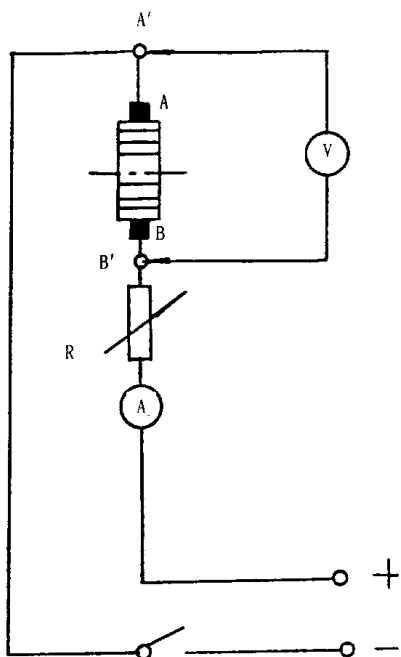


图 1 试验原理图

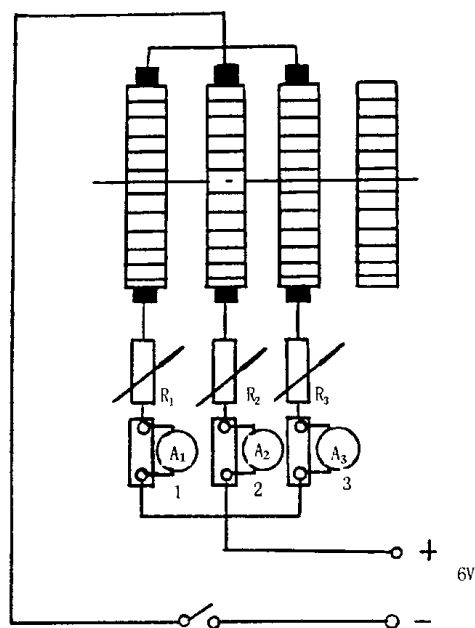


图 2 试验接线图 I

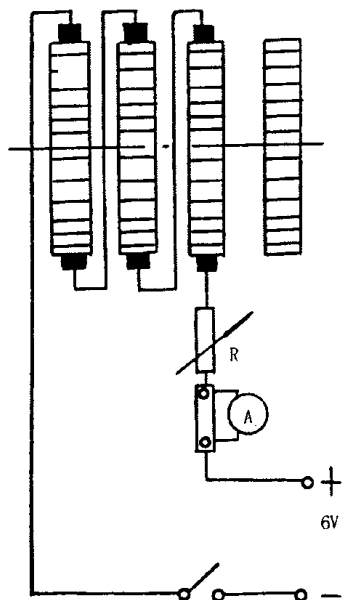


图 3 试验接线图 II

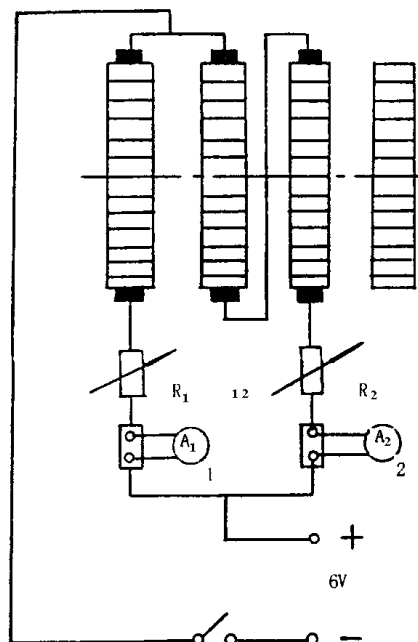


图 4 试验接线图 III

- h) 干、湿温度计。

其它试验用仪表的精度不应低于 1.5 级。

5 试样的制备

5.1 试样有两种, 基本尺寸 $t \times a \times r$ 分别为 12 mm $\times$ 24 mm $\times$ 40 mm 和 12.5 mm $\times$ 2.5 mm $\times$ 40 mm。其加工要求在相关标准中按后者进行。每次试验可选择其中一种, 数量为 6 块。

5.2 试样的各种技术要求

5.2.1 试样的刷体的允许缺陷、表面粗糙度按 JB/T 4003 规定。

5.2.2 试样的型式结构、尺寸偏差均按 JB/T 2623 规定, 具体为:

a) 尺寸偏差: $(12_{-0.13}^{-0.04})\text{mm} \times (24_{-0.13}^{-0.04})\text{mm} \times (40 \pm 0.5)\text{mm}$
 $(12.5_{-0.13}^{-0.04})\text{mm} \times (25_{-0.13}^{-0.04})\text{mm} \times (40 \pm 0.5)\text{mm};$

b) 试样侧面与顶面间的倒棱角度为 45° , 倒棱尺寸 C 值最大与最小分别为 1.30 mm 和 0.8 mm。顶面棱角允许磨钝 0.5 mm;

c) 试样型式为 BG17。一个铲形接头, $d=6.5\text{mm}$; 两根软接线, 每根截面积为 2.5 mm², 有效长度及偏差为 100_{0}^{+5}mm ;

d) 刷握弹簧工作区 P 值为 13 mm, 软接线固定深度 Q 值为 13 mm。

5.2.3 各类试样的刷体与软接线联接电阻: J 类小于或等于 1 M Ω ; S 类和 D 类小于或等于 1.5 M Ω ; D 类中含浸渍剂小于或等于 2 M Ω ; R 类小于或等于 3 M Ω 。

5.2.4 试样软接线的脱出拉力大于或等于 78.4 N。

6 程序

6.1 检查设备和装置

6.1.1 短路换向器云母槽下刻深度应大于或等于 0.8 mm, 边缘不应有毛刺等缺陷。

6.1.2 刷握应牢固固定在刷杆上, 刷握中心线与短路换向器轴心重合。刷握与短路换向器表面距离为 1.5 mm $\sim$ 3 mm, 同一环上正负电刷工作轨迹应重合。

6.1.3 刷握架指针应调整到零位, 每推动一次刷握架, 左右摇摆不少于 6 次, 之后应停在原位上。

6.1.4 先后用 100 目、200 目、400 目木砂纸或氧化铝砂纸, 借助带有毛毡的木托除去短路换向器表面在前次试验遗留下来的痕迹, 再用细毛毡抛光。

6.1.5 按旋转方向轻轻转动换向器, 用偏摆测定装置测量其静偏摆, 使其符合要求。

6.1.6 刷握上的压力弹簧应在检定周期内校检, 正负误差小于或等于 25 g。

6.1.7 检查电气线路, 不允许有假接、搭接、氧化、烧伤等现象。

6.2 试样的初磨

6.2.1 将试样编号并填写记录。

6.2.2 先后用 100 目、200 目木砂纸或氧化铝砂纸, 依托在短路换向器表面对试样的接触面进行磨弧, 使刷体与换向器圆周表面相吻合。

6.3 试样的精磨

6.3.1 除去短路换向器表面的粉尘, 并擦净表面。按图 2 或图 3 或图 4 接好线路。将试样放入相应的刷握中, 按 JB/T 4003 的规定单位压力压上弹簧。

6.3.2 启动拖动电机，使短路换向器的线速度达到 $(15 \pm 0.5) \text{ m/s}$ 。

计算公式为：

$$V = n \times \pi \times d / 60$$

式中： V ——线速度， m/s ；

n ——短路换向器转速， r/min ；

d ——短路换向器直径， m 。

6.3.3 接通试验负荷电源，调整变阻器使其通过的电流保持在规定值的正负百分之五以内。

6.3.4 精磨时间一般为 $5\text{h} \sim 15\text{h}$ 。若试样接触面的磨合面达 90% 以上，且短路换向器表面形成了均匀的氧化膜，则认为符合要求，可进行正式试验。否则要适当延长精磨时间或进行其它的分析、处理。

6.4 试验

6.4.1 将精磨后符合要求的试样取出，用磨损测定装置测量其径向长度，此长度作为原始径向长度 r_0 。

6.4.2 将试样依次放回相应的刷握中，接通电路，按规定的试验压力、线速度、负荷电流进行试验。

6.4.3 试验中要经常观察电机和试样运行情况，不允许带火花运行，不允许用手或其他物体接触换向器工作面。

6.4.4 开机后每隔一小时从试样接头处测量记录一次同一环上的一对电刷总电压降。每小时记录一次试验间的温度和湿度。

6.4.5 运行至 25h 后，取出试样，测量其径向长度，此时为一阶段径向长度 r_{t1} 。运行至 50h 结束后的径向长度为二阶段径向长度 r_{t2} 。

6.4.6 摩擦系数的测定

6.4.6.1 机械法

在试验结束前 10min ，用测力计或砝码测量作用于短路换向器表面切线方向的摩擦力，记下此数。

6.4.6.2 功率损耗法

在试验即将结束之时，按 6.3.2 规定校正转速，待运转平稳后用电流和电压表分别测量拖动电机的负载功率 P ，然后提起试样，在相同转速下，测出空载功率 P_0 ，记下这两个数。

6.4.7 试验完毕后，按程序停机，取出试样并称重。记录试样与短路换向器状况。

7 结果计算

7.1 每块试样的各阶段及 50h 磨损值分别按下列各式计算：

$$\Delta r_1 = r_0 - r_{t1}$$

$$\Delta r_2 = r_{t1} - r_{t2}$$

$$\Delta r = \Delta r_1 + \Delta r_2$$

式中： r_0 ——原始径向长度， mm ；

r_{t1} ——运行 25h 后（一阶段）的径向长度， mm ；

Δr_1 ——一阶段磨损值， mm ；

r_{t2} ——运行 50h 后（二阶段）的径向长度， mm ；

Δr_2 ——二阶段磨损值， mm ；

r —— 50h 磨损值， mm 。

7.2 每一对电刷总电压降的取值为后 25 小时中 7 时整, 12 时整, 19 时整, 24 时整 4 次的算术平均值。

7.3 机械法摩擦系数按下式计算:

$$\mu = p \cdot b / 0.5d(Q + g \cdot \cos 45^\circ)$$

式中: μ ——摩擦系数;

p ——摩擦力, N ;

b ——摩擦力臂, m ;

Q ——试样弹簧总压力, N ;

g ——试样总重力, N ;

d ——短路换向器直径, m 。

7.4 功率损耗法摩擦系数按下式计算:

$$\mu = (P - P_0) / N \cdot F_r \cdot V$$

式中: μ ——摩擦系数;

P ——试样与短路换向器接触时的负载功率, W ;

P_0 ——试样提起时的空载功率, W ;

N ——试样的数量;

F_r ——每块试样的径向作用力, N ;

V ——线速度, m/s 。

7.5 结果计算精度: 一对电刷总电压降根据产品标准规定精确到 0.1 或 0.01; 磨损值和摩擦系数均精确到 0.01。数值按 GB/T 8170 规定进行取舍。

8 试验报告内容

试验报告一般应有托试单位, 电刷型号、批号, 试验参数, 电刷磨损, 每对电刷总电压降, 摩擦系数, 试验员、试验组长或技术员签字和试验日期等内容。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
电机用电刷
运行性能试验方法
JB/T 8155 - 2001

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX
19XX 年 XX 月第 X 版 19XX 年 XX 月第 X 印刷
印数 1 - XXX 定价 XXX.XX 元
编号 XX - XXX

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>