

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5276—1991

小功率直流电动机通用技术条件

1991-06-28 发布

1992-07-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 发布

小功率直流电动机通用技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了小功率直流电动机（以下简称电动机）的基本要求和试验方法。并对检验规则、标志、包装、运输和贮存作了相应的规定。

本标准适用于折算到1500r/min时连续额定功率不超过1.1kW的永磁式和电磁式小功率直流电动机。

本标准应与专业技术条件一起使用，电动机的特殊要求及本标准未规定的其他要求，应在专业技术条件中规定。

适用于本标准的电动机应符合GB 12350—90《小功率电动机的安全要求》。

2 引用标准

GB 321	优先数和优先数系
GB 12350	小功率电动机的安全要求
GB 997	电机结构及安装型式代号
GB 4942.1	电机外壳防护分级
GB 1993	电机冷却方法
GB 755	旋转电机基本技术要求
GB 2828	逐批检查计数抽样程序及抽样表
GB 5171.0	小功率电动机通用技术条件
GB 2829	周期检查计数抽样程序及抽样表
GB 10069.1	旋转电机 噪声测定方法及限值
GB 10068.1	旋转电机 振动测定方法及限值
GB 3907	工业无线电干扰基本测量方法
GB 1971	电机线端标志及旋转方向
GB 12665	电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求
GB 2423.4	电工电子产品基本环境试验规程 试验Db：交变湿热试验方法

3 型式**3.1 机座号**

机座号为：20、24、28、32、36、45、55、70、90、110、130、160（机座号与外径同）共12个机座号。

3.2 结构型式

电动机的结构型式按表1的规定制造（见GB 997）

3.3 外壳防护等级

电动机的外壳防护等级按GB 4942.1的规定。

3.4 冷却方法

电动机的冷却方法按GB 1993的规定。

表 1

结 构 及 安 装 型 式	结 构 及 安 装 代 号	机 座 号
凸 缘 安 装	IMB14	20~110
大 凸 缘 安 装	IMB5	20~160
底 脚 安 装	IMB3	70~160

4 技术要求

4.1 使用环境条件

4.1.1 海拔不超过1000m。

4.1.2 环境温度

环境温度随季节而变化,最高温度不超过40℃。

4.1.3 环境空气相对湿度

最湿月月平均最高空气相对湿度为90%,同时该月的月平均最低温度不高于25℃。

4.2 运行条件

4.2.1 电动机运行时电源电压的方均根波纹系数按GB 5171的规定。

4.2.2 电源电压与额定电压值的偏差按GB 5171的规定。

4.3 工作制和定额

工作制和定额按GB 755的规定。

4.4 电动机的额定电压为: 3、6、12、24、48、60、110、220V

4.5 电动机的额定输出用额定功率(W)或额定转矩(mN·m)表示。

4.5.1 额定功率按下列规定选择:

0.4、0.6、1.0、1.6、2.5、4、6、10、16、25、40、60、90、120、180、250、370、550、750、1100W。

4.5.2 额定转矩应按GB 321的R20及其派生系列中选择。

4.6 电动机应按下列额定转速制造

400、500、750、1000、1500、2000、2500、3000、4000、5000、6000、8000、10000、12000、15000、18000、20000、25000、30000r/min。

电动机的转速容差按GB 5171的规定。

4.7 外形尺寸和安装尺寸

电动机的外形、安装尺寸应符合专用技术条件的规定。

4.8 外观和装配质量

4.8.1 外观

电动机应外观整洁,金属表面无锈蚀和机械损伤及表面漆气泡等现象产生。

4.8.2 装配质量

4.8.2.1 电动机电刷在刷盒内应灵活不得卡住,紧固件不得松动。

4.8.2.2 轴向间隙

电动机的轴向间隙应符合专用技术条件的规定。

4.8.2.3 轴伸径向圆跳动、换向器表面径向圆跳动

电动机的轴伸、换向器表面径向圆跳动应符合专用技术条件的规定。

4.8.2.4 凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动和凸缘配合面对电机轴线的端面圆跳动应符合专用技术条件的规定。

4.8.2.5 电动机轴线对底脚支承面的平行度公差和底脚支承面的平面度公差应符合专用技术条件的规定。

4.9 绝缘电阻

电动机导电部分对机壳之间及绕组相互间的绝缘电阻:

- a. 在常态下不低于 $20\text{M}\Omega$;
- b. 在热态下不低于 $1\text{M}\Omega$ 。

4.10 绝缘介电强度

电动机导电部分之间及其对机壳之间应能承受 1min 的耐电压试验而不发生击穿,试验电压的频率为 50Hz ,波形为实际正弦波,试验电压有效值按表2的规定。

表 2

额 定 电 压 V	试 验 电 压 (有 效 值)
3、6、12、24	300V 或由该类产品标准规定
48、60	$500\text{V} + 2\text{倍额定电压}$
110、220	1500V

电动机在验收时应不重复进行本项试验。但如用户提出要求,只允许再进行一次耐电压试验,其试验电压为原试验电压的80%。

4.11 超速

电动机应能承受表3所规定的超速试验历时 2min 而不发生有害变形。

表 3

序 号	电 动 机 类 型	超 速 要 求
1	永磁式及并励、他励、转速调整率为35%或以下的复励电动机	1.2倍最高额定转速
2	串励电动机和转速调整率在35%以上的复励电动机	1.5倍最高额定转速

注:各类电动机的超速要求由该类产品标准规定。

4.12 匝间绝缘

对永磁式电动机及并励、他励和复励电动机应能承受130%的额定电压,空载运行 3min 的匝间绝缘试验而不被击穿,对串励电动机匝间绝缘试验不进行。

4.13 出线方式及线端标志

电动机的出线方式:45及以下机座号用引出线、55~160机座号用接线板,也可用引出线,由该类产品标准规定,绕组线端标志按GB 1971的规定。

4.14 额定数据、旋转方向和换向

4.14.1 电动机的额定数据和旋转方向应符合专用技术条件的规定。

4.14.2 电动机的换向火花等级应符合GB 755的规定。

- a. 对连续工作制的电动机换向火花不大于1 \pm 级;
- b. 对短时工作制的电动机换向火花不大于2级。

4.15 偶然过电流

电动机在额定电压下，应能承受1.5倍额定电流，历时1 min而无停转、绕组烧坏及发生有害变形。

4.16 永磁电动机的磁稳动性

电动机应能在1.1倍额定电压下直接启动，而永久磁铁的性能不会变坏，电动机在反复经受1.1倍额定电压下顺、逆两个转向直接启动后空载电流应小于试验前的1.5倍。

4.17 温升

电动机的温升限值按GB 5171的规定。

试验地点的海拔高度或环境温度与运行地点不同时，温升限值的修正按GB 5171的规定。

4.18 噪声

电动机的噪声限值由专用技术条件规定。

4.19 振动

电动机的振动限值由专用技术条件规定。

4.20 无线电干扰

电动机无线电干扰的具体要求按专用技术条件规定。

4.21 湿热

电动机应能承受 40 ± 2 °C，相对湿度为90%~95%的交变湿热试验，试验周期为6 d。

a. 试验结束后在箱内测量电动机绕组对机壳和绕组间的绝缘电阻值应不低于下列数值：

对额定电压24V以上的电动机为0.22M Ω ；

对额定电压24V及以下的电动机为0.1M Ω ；如有必要按试验Ca：恒定湿热试验进行时，试验周期为2d，电动机的绝缘电阻应不低于1 M Ω 。

b. 电动机绕组对机壳和绕组间的绝缘耐电压应能承受相应产品85%的标准试验电压，历时1 min而绝缘不被击穿。

4.22 工作期限

电动机的工作期限应符合专用技术条件的规定。工作期限试验后检查额定数据。

4.23 重量

电动机的重量应符合专用技术条件的规定。

5 试验方法

5.1 试验条件

所有试验如无特殊说明，均应在下列条件下进行。

a. 环境温度为15~35°C，相对湿度为45%~75%；

b. 电气测量仪表精度在检查试验时不低于1级，型式试验时不低于0.5级；

c. 电动机处于水平位置；

d. 电源为足够容量的直流发电机或波纹系数满足GB 5171的静止直流稳压电源。

5.2 外观和装配质量

5.2.1 外观检查

检查电动机表面是否锈蚀、机械损伤及表面漆是否完好等。

5.2.2 装配质量检查

5.2.2.1 检查电刷是否灵活与换向器接触是否良好，电动机的零部件是否紧固。

5.2.2.2 轴向间隙检查

将电动机轴向水平固定住转轴或定子，把千分表放在机壳一端或轴端按专用技术条件规定的力轴向加在机壳或轴上，先向一个方向移动，然后向相反方向移动，千分表两次读数之差即为轴向间隙，其值应符合4.8.2.3条的规定。

5.2.2.3 轴伸径向圆跳动、换向器表面径向圆跳动

将电动机固定，当转动电动机转轴时，用千分表测量轴伸结合部分一半处的径向圆跳动值和测量换向器有效长度一半处的径向圆跳动值，其值应符合4.8.2.8条的规定。

5.2.2.4 凸缘止口对轴线的径向圆跳动和凸缘配合面对轴线的端面圆跳动

将电动机转轴固定，当转动定子时，用千分表测量，凸缘止口对轴线的径向圆跳动和凸缘配合面对轴线的端面圆跳动，其值应符合4.8.2.4条的规定。

5.2.2.5 电动机轴线对底脚支承面的平行度和底脚支承面的平面度

电动机轴线对底脚支承面的平行度和底脚支承面的平面度用专用设备检查，检查结果应符合4.8.2.5条的规定

5.3 电动机外形尺寸及安装尺寸

用游标卡尺、千分尺及专用量具测量电动机的外形及安装尺寸，应符合4.7条的规定。

5.4 绝缘电阻

电动机的绝缘电阻用兆欧表进行测量。兆欧表电压如表4的规定。测量结果应符合4.9条的规定。

表 4 V

电动机额定电压	兆欧表电压值
24 及以下	250
>24~220	500

5.5 超速

电动机空载将电压升高或由其他机械带动使电动机达到表3规定的转速要求后历时2 min，试验结果应符合4.11条的规定。

5.6 匝间绝缘强度

对永磁式及并励、他励、和复励电动机加130%的额定电压、空载运行3 min，试验结果应符合4.12条规定。

5.7 出线方式及线端标志

检查出线方式及线端标志，应符合4.13条规定。

5.8 额定数据、旋转方向和换向

电动机在额定电压、额定负载力矩下运行检查旋转方向，测量转速、电流、并观察换向火花，轴承运行是否正常，检查结果应符合4.14条规定。

5.9 绝缘介电强度

试验设备的容量不小于0.5kVA，试验时施加的电压应从不超过试验电压全值的一半开始，逐渐地升高到试验电压的全值，然后迅速地降到全值的50%以下再断开电源，试验结果应符合4.10条的规定。

5.10 永磁电动机的磁稳定性检查

电动机在1.1倍额定电压下顺、逆两个方向交替直接启动各5次，检查结果应符合4.16的规定。

5.11 偶然过电流

电动机在额定电压下，通过加大力矩的方法，使其负载电流达到额定电流值的1.5倍，历时1 min，试验结果应符合4.15条规定。

5.12 温升

温升试验采用测功机或两台同型号电机对拖，试验用支架及散热板按GB 5171中的规定，使电动机在额定电压额定负载力矩下运行至机壳表面温度半小时变化不超过0.5℃，用电阻法测量电枢绕组和定子绕组的温升，温升试验时的条件按4.1及4.2条的规定，试验结果应符合4.17条规定。

铜线绕组的温升 $\Delta t(K)$ 由下式确定:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (235 + t_1) + t_1 - t_2$$

式中: R_2 ——试验结束时的绕组电阻, Ω ;

R_1 ——冷态时的绕组电阻, Ω ;

t_1 ——测量电阻 R_1 时的温度, $^{\circ}C$;

t_2 ——测量电阻 R_2 时的温度, $^{\circ}C$ 。

对于铝绕组应采用225代替公式中的235。

绕组电阻 R_2 为在电动机断能后15 s内测得值, 若不能在15 s内测得时, 则应根据冷却曲线延长而外推于断能后的15 s的方法求得。

5.13 噪声

电动机噪声的测定按GB 10069规定的方法进行, 测定结果应符合4.18条规定。

5.14 振动

电动机振动的测定按GB 10068规定的方法进行, 测定结果应符合4.19条规定。

5.15 无线电干扰

电动机无线电干扰的测定按GB 3907规定的方法进行, 测量结果应符合4.20条规定。

5.16 湿热

将电动机无涂复层的金属表面涂以防锈油脂, 置于试验箱中按GB 12665的规定试验进行, 试验结果应符合4.21条规定。

5.17 工作期限

试验可用两台同型号电机对拖法, 也可用带动其他负载的方法, 按4.22条规定进行。试验时金属支架及底板尺寸同5.12条的规定。

试验期间允许用沾有清洁酒精或汽油的干净白布带擦净换向器, 擦拭间隔时间由专用技术条件规定。

对于双向运转的电动机, 每隔8 h改换一次旋转方向。

试验结果应符合4.22条规定。

试验过程中允许单个更换电刷, 但更换后的新电刷应进行空载运行重新研磨, 其电刷磨合表面积不小于70%。

5.18 重量

用天平或工业磅称取电动机的重量, 测量结果应符合4.23条规定。

6. 检验规则

6.1 电动机的试验分为检查试验和型式试验两种。

6.1.1 电动机应经过检查试验。检查试验按GB 2828的规定。本标准推荐采用:

- a. 一般检查水平 II;
- b. 合格质量水平, AQL0.40~AQL6.5;
- c. 抽样方案: 一次正常检查方案。

具体的AQL值由产品专用技术条件规定。

6.1.2 凡遇下列情况之一者, 应进行型式试验。

- a. 新产品试制完成时;
- b. 电动机设计或工艺上的变更足以引起某些性能发生变化时, 应进行有关的型式试验项目;
- c. 当检查试验结果与以前进行的型式试验结果发生不可允许的偏差时;

d. 定期抽试型式试验每两年进行一次,但其中工作期限试验每四年至少进行一次。

6.1.3 型式试验的电机能量按 GB 2829 的规定。本标准推荐采用:

a. 一般检查水平: II;

d. 不合格质量水平: RQL40~RQL65;

c. 抽样方案: 二次抽样方案。

具体的 RQL 值由产品专用技术条件规定。

同机座号不同规格的电机进行型式试验时,允许对电机进行分组,将特征相近的列为一组,从每组中抽出一种型号的电机进行型式试验。工作期限试验只挑选典型产品进行。做湿热试验及工作期限试验的电机允许不进行其它型式试验项目。

6.2 电动机的试验项目及基本顺序按表 5。

表 5

序 号	试 验 项 目	技术要求 条 款	试验方法 条 款	检 查 试 验	型 式 试 验
1	外观	4.8.1	5.2.1	✓	✓
2	装配质量	4.8.2	5.2.2	✓	✓
3	外形尺寸和安装尺寸 ¹⁾	4.7	5.3	✓	✓
4	轴向间隙	4.8.2.2	5.2.2.2	✓	✓
5	轴伸、换向器径向圆跳动 ¹⁾	4.8.2.3	5.2.2.3	✓	✓
6	凸缘止口对轴线的径向圆跳动和凸缘配合面对轴线的端面圆跳动 ¹⁾	4.8.2.4	5.2.2.4	✓	✓
7	轴线对底脚支承面的平行度和底脚支承面的平面度 ¹⁾	4.8.2.5	5.2.2.5	✓	✓
8	绝缘电阻	4.9	5.4	✓	✓
9	超速	4.11	5.5	✓	✓
10	匝间绝缘	4.12	5.6	✓	✓
11	出线方式及线端标志	4.13	5.7	✓	✓
12	磁稳定性要求	4.16	5.10	✓	✓
13	额定数据、旋转方向和换向	4.14	5.8	✓	✓
14	绝缘介电强度	4.10	5.9	✓	✓
15	重量	4.23	5.18		✓
16	偶然过电流	4.15	5.11		✓
17	温升	4.17	5.12		✓
18	噪声	4.18	5.13		✓
19	振动 ¹⁾	4.19	5.14		✓

续表 5

序 号	试 验 项 目	技术要求 条 款	试验方法 条 款	检 查 试 验	型 式 试 验
20	无线电干扰 ²⁾	4.20	5.15		✓
21	湿热	4.21	5.16		✓
22	工作期限	4.22	5.17		✓

注：1) 允许抽查，抽查数量按GB 2828进行。在抽查中如发现不合格项目时，该批产品该项目必须逐台检查。
2) 仅在专用技术条件中有要求时才进行。

7. 质量保证期

质量保证期按GB 5171或专用技术条件的规定。

8. 标志、包装、运输和贮存

8.1 每台电动机都应有铭牌，铭牌上数据应保证电动机使用期间字迹清晰。铭牌内容按GB 5171的规定，但至少包括：

- a. 型号；
- b. 额定功率，W或额定转矩 $mN\cdot m$ ；
- c. 额定电压，V；
- d. 额定电流，A；
- e. 额定转速， r/min ；
- f. 制造编号和日期；
- g. 制造厂名和商标。

注：45及以下机座号允许不标功率、电压、电流及转速。

8.2 电动机的包装和运输按GB 5171的规定。

8.3 电动机的贮存按GB 5171的规定。

附加说明：

本标准由机械电子工业部广州电器科学研究所提出并归口。

本标准由博山电机厂、天津安全电机有限公司、本溪市微电机厂等单位负责起草。

本标准主要起草人卢照同、刘富贵。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
小功率直流电动机通用技术条件
JB/T 5276—1991

★

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>