

盘式制动异步电动机

1 主题内容与适用范围

本标准规定了盘式制动异步电动机的型式、基本参数与尺寸、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存的要求。

本标准适用于盘式制动异步电动机(以下简称电动机)。凡属本系列电动机所派生的各种电动机,也可参照执行。

2 引用标准

GB 755	旋转电机基本技术要求
GB 5171	小功率电动机通用技术条件
GB 12350	小功率电动机的安全要求
GB 4942.1	电机外壳防护分级
GB 1993	电机冷却方式
GB 4772.1	电机尺寸及公差 机座号 36~400,凸缘号 FF55~1080 或 FT55~FT1080 的电机
GB 12665	电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求
GB 4826	电机功率等级
GB 765	电机圆柱型轴伸
GB 1032	三相异步电动机试验方法
GB 10069	旋转电机噪声测定方法及限值
GB 1971	电机线端标志与旋转方向
GB 191	包装储运图示标志
GB 997	电机结构及安装型式代号
GB 4831	电机产品型号编制方法
GB 2900.25	电工名词术语 电机
GB 2900.27	电工名词术语 小功率电动机
GB 2828	逐批检查计数抽样程序及抽样表
JB/Z 294	交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法
JB 949	小型电机转子转动惯量的测定方法
JB/DQ 3619	小功率电机产品质量分等通则

3 型式、基本参数及尺寸

3.1 电动机的电枢及转子为盘状,气隙磁场为轴向结构型式,转子与制动器形成一体的电动机。

3.2 电动机的功率(W)等级按 GB 4826 标准中第一数系规定如下:90、120、180、250、370、550、750、1100、1500、2200 W。

3.3 电动机的冷却方式按 GB 1993 标准规定为 IC0041。

电动机的外壳防护按 GB 4942.1 标准规定为 IP44。

电动机的凸缘号与功率及转速的对应关系，应按表 1 的规定。

表 1

凸 缘 号	电动机功率 W		同步转速 r/min
	S1	S2	
FF165	90	90(100) 180(200)	1500
FF215	180 250 370 550	250 370(400) 550(500) 750	
FF265	750	1100	
FF300		1500 2200	

3.6 电动机的定额分为连续工作制(S1)及短时工作制(S2—30min 时限)两种定额。

3.7 电动机的额定频率为 50Hz，额定电压为 380V。

3.8 电动机的结构及安装形式按 GB 997 标准规定，代号为 IMB5 型制造（如图 1）。

3.9 电动机的尺寸及公差

3.9.1 电动机的安装尺寸及其公差、外形尺寸应符合表 2 的规定。

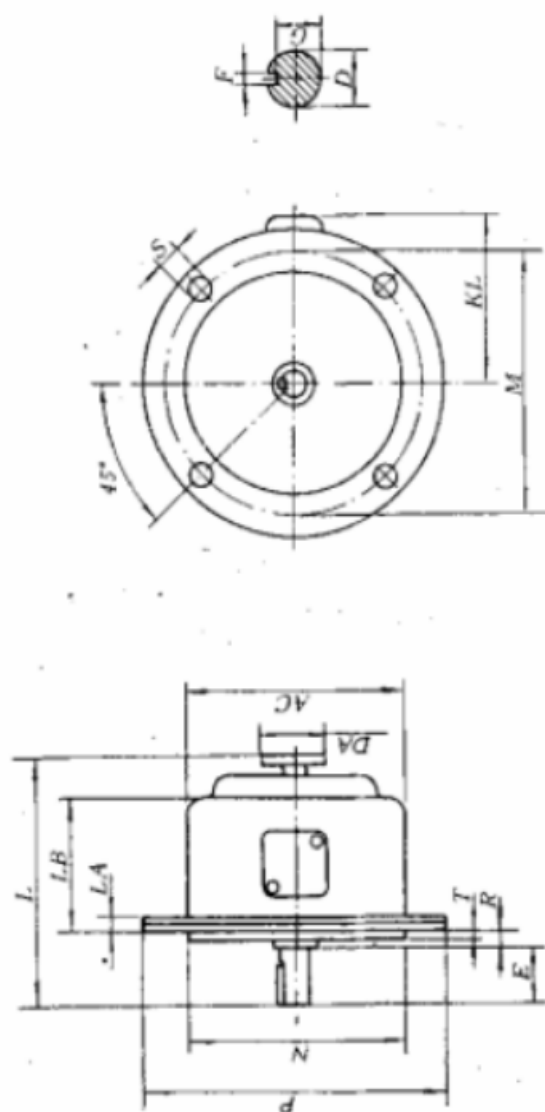


图 1

表 2 机座无底脚、端盖上有大凸缘的电动机(IMB5 或 IMV1、IMV3)

mm

安 装 尺 寸 及 公 差																	外 形 尺 寸					
凸缘号	M	N		P	R	S		T	D		E		F		G		L	LB	LA	AC	DA	KL
		尺寸	偏差			尺寸	偏差		尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差						
FF165	165	130		200	6	7	$+0.36_0$	3	11		23		4		8.5		138	76	10	149	59	115
FF215	215	180	$+0.014$	236	6	11		3	11	$+0.008$	23		4		8.5		161	90	13	195	59	135
FF215	215	180	-0.011	236	6	11		3	14	-0.003	30	± 0.260	5	$0_{-0.03}$	11	$0_{-0.1}$	168	90	13	195	59	135
FF215	215	180		236	6	11	$+0.43_0$	3	14		30		5		11		187	109	13	195	59	135
FF265	265	230	$+0.016$	290	6	14		4	19	$+0.009$	50		5		16		206	112	15	235	59	160
FF300	300	250	-0.013	325	6	14		5	24	-0.004	50	± 0.310	8	$0_{-0.036}$	20	$0_{-0.2}$	220	130	18	268	59	185

3.9.2 轴伸长度一半处的径向圆跳动公差应符合表 3 的规定。

表 3

mm

轴 伸 直 径	径向圆跳动公差
>10~18	0.035
>18~30	0.040

3.9.3 凸缘止口对电动机轴线的径向圆跳动公差和凸缘配合面对电动机轴线的端面圆跳动公差应符合表 4 的规定。

表 4

mm

凸缘止口直径	圆跳动公差
120~180	0.10
>180~250	0.12

4 技术要求

4.1 电动机应符合本标准的要求,并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.2 除非用户另有要求,电动机在下列的海拔和环境空气温度以及环境空气相对湿度条件下应能额定运行。

4.2.1 海拔

海拔不超过 1000 m。

当运行地点的海拔指定为超过 1000 m 或运行地点的环境空气温度随海拔升高而下降时,应按 GB 755 标准中第 5.3.4 条的规定修正。

4.2.2 环境空气最高温度

运行地点的环境空气温度随季节而变化,但不超过 40℃。

当运行地点的最高环境空气温度高于或低于 40℃时,应按 GB 755 第 5.3.4 条的规定修正。

4.2.3 环境空气最高湿度

运行地点的最湿月月平均最高相对湿度为 90%,同时该月月平均最低温度不高于 25℃。

在该环境空气相对湿度下,电动机经长时间停机后,应能安全投入运行。

4.3 电动机运行期间,电源电压和频率与额定值的偏差应按 GB 755 第 4.3 条的规定。

4.4 电动机的电源电压不低于 90%额定电压值时(此时频率为额定),电动机应能带动额定负载运行。

4.5 在额定电压下,电动机的堵转转矩、最大转矩对额定转矩之比的保证值以及堵转电流对额定电流之比的保证值应符合表 5 的规定。

4.6 在额定电压下,电动机起动过程中最小转矩应不低于 1.3 倍额定转矩。

4.7 电动机在功率、电压及频率为额定时,其效率和功率因数的保证值应符合表 6 的规定。

4.8 电动机电气性能保证值的容差应符合表 7 的规定。

表中的容差仅带一个符号时(如仅为“+”或仅为“-”),则反方向的容差不受限制。

4.9 电动机在本标准 4.2 条所规定的环境条件下额定运行时,电动机定子绕组采用 B 级绝缘温升值(电阻法)及滚动轴承温度限值如下:

a. 功率大于 600 W 电动机的温升限值为 80 K;

b. 功率小于 600 W 电动机的温升限值为 85 K;

表 5

倍

电动机功率 W	堵转转矩/额定转矩	最大转矩/额定转矩	堵转电流/额定电流
90	1.8	2.0	5.0
120			
180			
250			
370			
550	2.0	2.4	6.0
750			
1100			
1500			
2200			

表 6

电动机功率 W	效率 η %	功率因数 $\cos\phi$
90	54	0.56
120	57	0.60
180	62	0.60
250	64	0.65
370	67	0.68
550	69	0.68
750	71	0.68
1100	72	0.68
1500	73	0.70
2200	75	0.70

表 7

序 号	名 称	容 差
1	效 率 η	$-0.15(1-\eta)$, 最多为 -0.07
2	功率因数 $\cos\phi$	$-(1-\cos\phi)/6$, 最多为 -0.07
3	堵转电流	保证值的 $+20\%$
4	堵转转矩	保证值的 -15%
5	最大转矩	保证值的 -10%
6	最小转矩	保证值的 -15%

c. 短时工作制(S2)电动机的温升限值可比 a 项或 b 项提高 10 K;

d. 滚动轴承容许温度为 95℃。

如试验地点的海拔和环境空气温度与 4.2 条所规定的条件不同时,温升限值应按 GB 755 标准中第 5.3.5 条的规定修正。

4.10 当三相电源平衡时,电动机三相空载电流中任何一相与三相平均值的偏差应不大于三相平均值的 10%。

4.11 电动机定子绕组对机壳及绕组相互间的绝缘电阻在热状态下或温升试验后,应不低于 1 MΩ,或常

态下应不低于 20 MΩ。

4.12 电动机的定子绕组应能承受历时 1 min 的耐电压试验而不发生击穿现象。试验电压的频率为 50 Hz，并尽可能为正弦波形，电压的有效值为 1760 V。

电动机在验收时，应不重复本项试验，如用户提出要求，允许按 GB 5171 标准的规定进行。

大批连续生产的电动机进行出厂检验时，允许将试验时间缩短至 1 s，而试验电压的有效值为 2110 V，试验电压用试棒施加。

4.13 电动机的定子绕组应能承受匝间绝缘冲击耐电压试验而不击穿，其冲击试验电压（峰值）为 2200 V，也允许以升高电压试验代替，试验是在电动机空载时进行，外施电压为 130% 额定电压，时间为 3 min。在提高电压值至 130% 额定电压时，允许同时提高频率，但应不超过其额定值的 115%。

4.14 电动机在热状态和逐渐增加转矩的情况下，应能承受 1.6 倍额定转矩的过转矩试验，历时 15 s 而无转速突变、停转或发生有害变形。此时，电压和频率应维持在额定值。

4.15 电动机在空载情况下，应能承受提高转速至其额定值的 120% 历时 2 min 而不发生有害变形。

4.16 电动机湿热试验后，绝缘性能应符合下列要求：

a. 电动机绕组对机壳及绕组相互间的绝缘电阻，交变湿热试验 6 周期后应不低于 0.38 MΩ；或恒定湿热试验 2 周期后应不低于 1.0 MΩ。

b. 电动机绕组对机壳及绕组相互间的绝缘耐电压试验，应能承受本标准 4.12 条规定的 85% 试验电压，历时 1 min，无击穿现象。

4.17 电动机的制动转矩应大于或等于表 8 的规定，转动惯量应小于或等于表 8 的规定。

表 8

电动机功率 W	制动转矩 N·m	转动惯量 kg·m ²
90	1.80	0.012
120		
180	3.43	0.012
250		
370	6.86	0.035
550		0.040
750	10.40	0.137
1100	15.20	0.137
1500	20.80	0.280
2200	30.43	

4.18 电动机在额定电压、额定频率时，最大允许的制动频率为 6 次/分。

4.19 电动机的制动时间应小于 0.25 s。

4.20 电动机的起动加速时间应小于 0.30 s。

4.21 电动机在空载时测得的 A 计权声功率级值应不超过表 9 的规定。

表 9

电动机功率 W	声功率级 dB(A)
90~180	65
250~750	70
1100	73
1500~2200	78

- 4.22 电动机在出厂检验时,空载与堵转的电流和损耗,应在某一数值范围内,该数值范围应能保证电动机性能符合本标准第4.3至4.8条的规定。
- 4.23 电动机的出线盒内应有接地螺钉,并应在接地螺钉附近设有接地标志。标志符号为“⊥”。
- 4.24 电动机的电气间隙应不小于3 mm,爬电距离应不小于6.3 mm。
- 4.25 本标准安全要求未规定之处应符合GB 12350标准中第4、12、13、14、17、18、20章的规定。
- 4.26 当电动机接线相序与三相电源的相序相同时,从轴伸端看,电动机应为顺时针方向旋转。
- 4.27 电动机的表面漆不应有斑点、气泡、碰环、裂痕和粘附污物。

5 试验方法

5.1 本标准第6.1.2(其中e、h项除外)和6.2.2(其中g、h、j、k项除外)条的各项检验,其检验方法按照GB 1032进行。

第6.1.2条e项的匝间冲击耐电压试验按照JB/Z 294的规定进行,也允许按GB 1032标准中短时升高电压试验的规定进行;h项的制动转矩的测定按照本标准附录B(补充件)的规定进行。

第6.2.2条g项噪声的测定,电动机以轴伸为基准水平方向放在弹性垫上进行试验。试验方法按照GB 10069标准的规定进行,h项转动惯量的测定按照JB 949的规定进行,j项制动时间及k项加速时间的测定按照本标准附录A(补充件)的规定进行。

第6.3条所规定的安装尺寸及公差检验按照GB 4772.1标准的规定进行。

5.2 型式检验时,定子绕组对机壳及绕组相互间的耐电压试验应按GB 1032标准中17.1 a项的规定进行。

5.3 电动机的外壳防护检验按GB 4942.1标准的规定进行。

5.4 湿热试验按GB 12665标准的规定进行。

6 检验规则

产品检验分出厂检验(或交收检验)和型式检验(或例行检验)两种。

6.1 出厂检验

6.1.1 每台电动机须经出厂检验合格后才能出厂,并应附有产品合格证。

6.1.2 出厂检验项目包括:

- 机械检验(按本标准第6.3及6.4条的规定);
- 定子绕组在实际冷状态下直流电阻的测定;
- 定子绕组对机壳及其相互间的绝缘电阻的测定;
- 定子绕组对机壳及其相互间的耐电压试验;
- 定子绕组匝间绝缘试验;
- 空载电流、损耗的测定(型式试验时,作特性曲线);
- 堵转电流、损耗及转矩的测定(型式检验时,作特性曲线);
- 制动转矩的测定。

6.2 型式检验

6.2.1 凡遇下列情况之一时,必须进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响外壳防护、湿热、产品性能时;
- 正常生产时,每两年(或积累一定产量后)至少进行一次型式检验;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.2.2 型式检验项目包括:

- a. 出厂检验的全部项目;
- b. 温升试验;
- c. 效率和功率因数的测定;
- d. 短时过转矩试验;
- e. 最大转矩的测定;
- f. 超速试验;
- g. 噪声的测定;
- h. 转动惯量的测定;
- i. 起动过程中最小转矩的测定;
- j. 制动时间的检验;
- k. 加速时间的检验;
- l. 堵转转矩和堵转电流的测定(冷状态时测)。

6.3 机械检验项目包括

a. 外观检验: 检验电动机的装配是否完整正确, 表面油漆应干燥完整、均匀、无污损、碰坏、裂痕等现象;

b. 转动检验: 电动机转动时, 应平稳轻快, 无停滞现象, 声音均匀和谐而不夹有害的杂音, 制动环不应与制动面相磨擦;

c. 安装尺寸及外形尺寸、轴伸径向圆跳动、凸缘止口径向圆跳动及端面圆跳动应符合本标准第 3.9 条的规定。

6.4 抽样与组批规则

6.4.1 出厂检验时, 第 6.1.2 条的 b 项及 6.3 条的 c 项可以进行抽检。抽检办法由制造厂按照 GB 2828 的规定及依据厂里质量水平编制。

6.4.2 型式检验时, 产品样本抽取、组批以及产品质量判定, 按 JB/DQ 3619 的规定执行。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 电动机上的所有标志可采用打印、雕刻、压制或其它等有效刻印方法, 必须保证清晰、耐用, 在整个使用期限内不易磨灭。

7.1.2 电动机铭牌应固定在机壳明显位置处。铭牌上应标明的项目如下:

- a. 电动机型号;
- b. 电动机名称;
- c. 制造厂或制造厂标记;
- d. 制造厂出厂编号或出厂年月;
- e. 接线标志;
- f. 绝缘等级;
- g. 外壳防护分级;
- h. 工作制;
- i. 额定功率;
- j. 额定电压;
- k. 额定电流;
- l. 额定频率;
- m. 额定转速;

- n. 总重量;
- o. 制动转矩。

7.1.3 绕组出线端标志应按 GB 1971 标准规定,刻在出线端或用标号片标明并同时刻在引出线端上,但不得单独悬挂标号片。

专用电动机允许以出线颜色代替线端标志。颜色标志如下:

- U1——兰色 U2——黄色
- V1——白色 V2——黑色
- W1——橙色 W2——红色

7.1.4 电动机包装箱外壁的标志应明显,字迹要清晰。

7.1.5 包装箱外壁应标明的项目如下:

- a. 发货站及制造厂名称;
- b. 收货站及收货单位名称;
- c. 电动机型号、名称和出品编号;
- d. 电动机的净重及运输箱的毛重;
- e. 箱体的尺寸;
- f. 在箱体外适当位置标明“小心轻放”等字样及符号。其符号、图形应符合 GB 191 标准的规定。

7.2 包装

7.2.1 电动机的包装应结实可靠,并有防潮措施,避免在运输中受潮与损伤。

7.2.2 电动机的轴伸键须绑扎在轴伸上。

7.2.3 轴伸、平键及凸缘止口表面应加防锈及保护措施。

7.2.4 包装箱内必须附有以下文件:

- a. 产品合格证应随同每台电动机供给用户;
- b. 使用维护说明书(同一用户同一型式的一批电动机至少供应一份)。

使用维护说明书应规定正确使用方法和存放电动机的条件等。

7.3 运输

电动机的运输工具不作限制,但运输时必须保证电动机不能相互碰撞,不受雨淋及化学物品的腐蚀。

7.4 贮存

7.4.1 电动机应贮存在干燥及无有害气体浸入的库房内,严禁将腐蚀化学物品,如酸、碱化学物品的产品等与电动机存放在一间库房内。

7.4.2 凡产品经拆箱检查后仍需继续存放时,必须按本标准 7.2 条的规定重新进行包装。

8 其他

在用户按照使用维护说明书的规定正确地使用与存放电动机的情况下,制造厂应保证电动机在使用的一年内,但自制造厂起运的日期不超过二年的时间内能良好地运行。如在此规定时间内,电动机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应无偿地为用户修理或更换零件或电动机。

附录 A

电动机的启动加速时间和制动器制动时间测试方法

(补充件)

A1 将被测电动机按 IMB5 安装型式安装在法兰上, 用联轴器把被测电动机和测速发电机的轴同心连接, 把测速发电机的输出信号, 接至示波器 (或记录仪)。

A2 将被测电动机突然接到额定电压、额定频率的电源上, 使电动机起动, 在接通电源的同时, 用示波器 (或记录仪) 记录测速发电机输出电压的波形变化。转速从 0 开始至转速稳定时的过渡时间 t_1 , 即为启动加速时间。

A3 当转速达到稳定后, 切断电源, 使电动机完全停止转动, 用示波器 (或记录仪) 记录测速发电机输出电压的波形变化。转速从稳定开始至转速完全停止转动时的时间 t_2 , 即为制动时间。

A4 从 A2 规定开始, 至 A3 规定结束, 即为第一次, 如此进行三次, 取三次的加速时间的平均值为启动加速时间; 取三次的制动时间的平均值作为制动器的制动时间。

附录 B

电动机的制动转矩测试方法

(补充件)

B1 将被试电动机按 IMB5 安装型式安装在法兰上, 并用一杠杆固定在电动机的轴伸上。电动机在不通电的情况下, 在杠杆的一端逐渐加挂砝码, 待加挂到杠杆开始有转动现象时, 则此点前所挂的砝码与杠杆单臂长的乘积即为制动转矩 ($N \cdot m$), 表示方式如下:

$$M = g \cdot R \quad \text{..... (B1)}$$

式中: g ——砝码重力, N ;

R ——杠杆单臂长, m 。

B2 每台电动机应在定转子每一相对位置上测量三次, 定转子每一相对位置间隔 120° 机械角, 三个相对位置共测 9 点, 取其中最小值作为制动转矩值。

附录 C

产品型号

(补充件)

C1 本产品型号编制原则是按 GB 4831 的规定。

C2 产品型号的组成部分及其内容的规定如下:

YPE 750-4 Z

补充代号, Z 表示制动代号。

规格代号, 表示 750W、4 极。

产品代号, 表示盘式三相异步电动机。

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。

本标准由机械电子工业部广州电器科学研究所、湖南省跃进机械厂负责起草。

本标准主要起草人侯廷祥、王华伟、周貽楚。