

YBZS 系列起重用隔爆型双速三相异步电动机 技 术 条 件

1 主题内容和适用范围

本标准规定了 YBZS 系列起重用隔爆型双速三相异步电动机的型式、基本参数与尺寸、技术要求、检验规则、标志与包装的要求。

本标准适用于各种起重机械电力传动用隔爆型双速三相异步电动机(以下简称电动机),凡属本系列电动机所派生的各种系列电动机均可参照执行。

本系列电动机防爆性能符合 GB 3836.2 的规定,制成隔爆型,防爆标志为 dI、dIAT4、dIBT4、dICT4。分别适用于煤矿井下设备及工厂 IA 级、IB 级、IC 级、引燃温度为 T1~T4 组的可燃性气体或蒸气与空气形成的爆炸性混合物的场所。

2 引用标准

GB 755	旋转电机 基本技术要求
GB 4942.1	电机外壳防护分级
GB 1993	电机冷却方法
GB 997	电机结构安装形式及代号
GB 191	包装储运图示标志
GB 756	电机圆柱形轴伸
GB 757	电机圆锥形轴伸
GB 1096	普通平键
GB 10069	旋转电机噪声测定方法及限值
GB 10068	旋转电机振动测定方法及限值
GB 1032	三相异步电动机试验方法
GB 4772.1	电机尺寸及公差 机座号 36~400 凸缘号 FF55~FF1080 或 FT55~FT1080 的电机
GB 3836.1	爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求
GB 3836.2	爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”。
GB 12665	电机在一般条件下使用的湿热试验要求
ZB K26 007	YZ 系列起重及冶金用三相异步电动机技术条件
JB/Z 294	交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法
JB/DQ 3227	冶金及起重用三相异步电动机平均无故障工作时间及其概率确定方法。


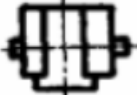
3 型式、基本参数与尺寸

3.1 电动机的外壳防护等级为 IP44,接线盒为 IP54。

3.2 电动机的冷却方法:112 及 132 机座号为 IC0041;160 至 250 机座号为 IC0141。

3.3 电动机的结构及安装型式为 IM1001、IM1002、IM1003 和 IM1004 并按表 1 的规定制造。

表 1

结构及安装形式	代 号	制造范围(机座号)
	IM1001	112~160
	IM1003	180~250
	IM1002	112~160
	IM1004	180~250

3.4 电动机在基准工作制时的额定功率应符合表 2 的规定。非基准工作制时的功率由制造厂另行给定。

3.5 工作制分为 S2、S3、S4、及 S5 四种工作制，基准工作制高速¹⁾时为 S3—25%，低速²⁾时为 S3—15% (即工作制为 S3，基准负载持续率分别为 25%，15%，每一工作周期为 10min)。

注：1) 高速指同步转速为 750~1500r/min；

2) 低速指同步转速为 300~375r/min。

3.6 电动机的额定频率为 50Hz，额定电压为 380V。

3.7 电动机在基准工作制时的速比，额定功率、转动惯量 (J_m) 与机座号的对应关系应符合表 2 的规定。

表 2

机 座 号	同 步 转 速 r/min			J_m kg·m ²
	1500/375	1000/375	750/300	
	额 定 功 率 kW	额 定 功 率 kW	额 定 功 率 kW	
112M1	—	0.75/0.2	—	0.022
132M1	—	1.5/0.4	—	0.056
		2.2/0.55		
160M1	—	3.7/1.0	—	0.114
160M2	5.5/1.5	5.5/1.5	—	0.143
160L	7.5/2.0	7.5/2.0	—	0.192
180L	11/3.0	11/3.0	—	0.352
200L	—	—	11/3.7	0.622
225M	—	—	15/4.5	0.820
250M	—	—	22/6.3	1.432

3.8 转动惯量的容差为+10%。

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应符合图 1 与表 3 的规定；外形尺寸应不大于表 3 的规定 (参见图 1)。

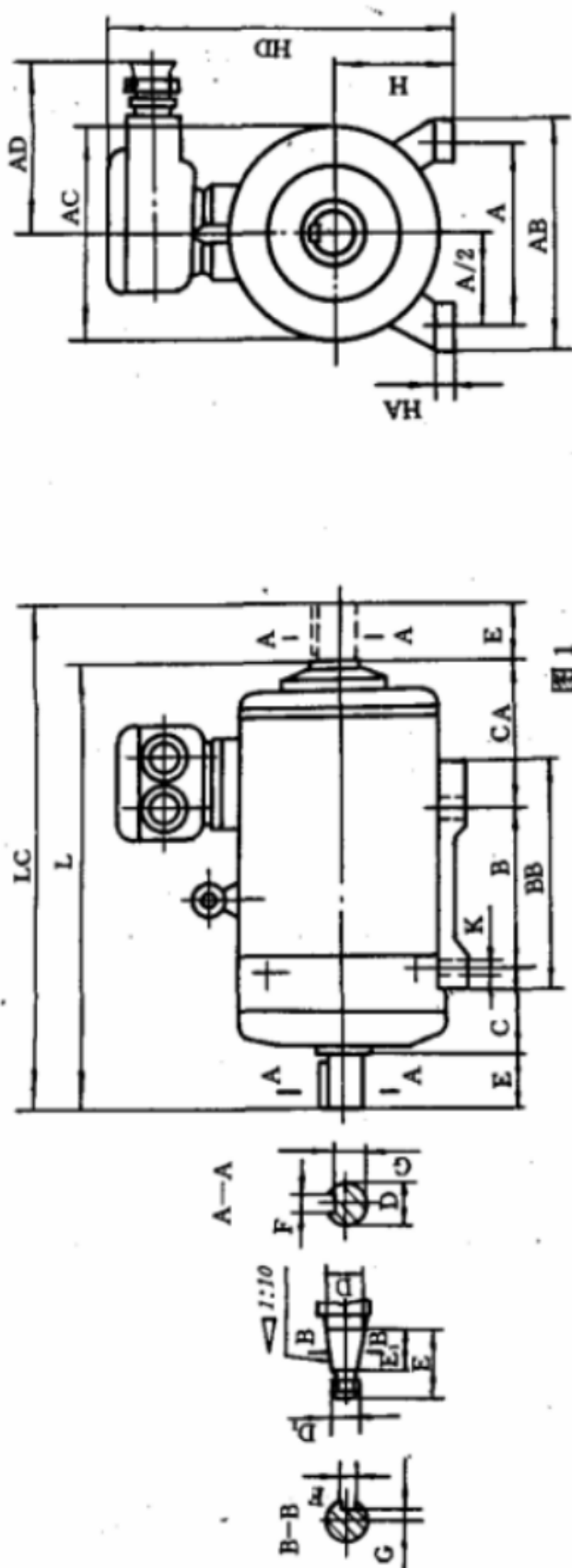


图1

表3 IM1001、IM1003及IM1002、IM1004机座带底脚、端盖上无凸缘的电动机

mm

安装尺寸及公差																	外形尺寸																
机座号	A		A/2 ¹⁾		B		C ²⁾		CA	D ³⁾		D ₁	E		E ₁	F		G		H		K				AB	AC	AD	BB	HA	HD	L	LC
	基本尺寸 尺寸	极限 偏差	基本尺寸 尺寸	极限 偏差	基本尺寸 尺寸	极限 偏差	基本尺寸 尺寸	极限 偏差		基本尺寸 尺寸	极限 偏差		基本尺寸 尺寸	极限 偏差		基本尺寸 尺寸	极限 偏差	基本尺寸 尺寸	极限 偏差	基本尺寸 尺寸	极限 偏差	基本尺寸 尺寸	极限 偏差	基本尺寸 尺寸	极限 偏差								
112M	190	95	±0.5		140	70	±2.0		135	32	—		80	±0.37	10	0	-0.036		27	112	12	Ø1.0 M M10		250	245	200	235	15	375	440	550		
132M	216	108			178	89			150	38	+0.018 +0.002		110	±0.43	14			42.5	160	15	+0.43 0		320	325	220	290	20	478	665	782			
160M	254	127			210	108	±3.0		180	55	M36×3		140	±0.50	16	0	-0.043		19.9	-0.2	180	0	Ø1.5 M		360	360	380	22	560	735	860		
160L			254			210	108			180	60	M42×3		140	±0.50	16			21.4		200		M16		405	405	400	25	600	830	970		
180L	279	139.5	±0.75		279	121			210	60	—		140	±0.50	105	0		-0.043		23.9		225	Ø2.0 M		455	430	295	410	28	640	900	1040	
200L	318	159			305	133			258	65	M48×3		140	±0.50	18	-0.043		25.4	250	24	+0.52 0		510	515	480	510	30	690	980	1120			
225M	356	178			311	149	±4.0		295	70	—		140	±0.50	105	0		-0.043		23.9		225	Ø2.0 M		455	430	295	410	28	640	900	1040	
250M	406	203	±1.0		349	168	±4.0		295	70	—		140	±0.50	105	0		-0.043		23.9		225	Ø2.0 M		455	430	295	410	28	640	900	1040	

注：1) 如K孔的位置度合格，则A/2可不作考核。

2) C尺寸的极限偏差包括轴的窜动。

3) 圆锥形轴伸按ZB K26 007中的附录A检查。

3.9.2 电动机轴伸键的尺寸及公差应符合表4的规定。

表 4 mm

轴伸直径 D	键 宽		键 高	
	基 本 尺 寸	极 限 偏 差	基 本 尺 寸	极 限 偏 差
32	10	0 -0.036	8	0 -0.090
38				
48	14	0 -0.043	9	
55				
60	16		10	
65				
70	18		11	0 -0.110

3.9.3 电动机轴伸长度一半处的径向圆跳动公差应符合表5的规定。

表 5 mm

轴 伸 直 径 D	圆 跳 动 公 差
>30~50	0.050
>50~80	0.060

3.9.4 电动机轴线对底脚支承平面的平行度公差为:0.50mm。

3.9.5 电动机底脚支承平面的平面度公差应符合表6的规定。

表 6 mm

底脚外边缘距离的最大尺寸(AB或BB)	平 面 度 公 差
>160~250	0.15
>250~400	0.20
>400~630	0.25

3.9.6 电动机轴伸键槽的对称度公差应符合表7的规定。

表 7

键 槽 宽	对 称 度 公 差
10	0.022
14	0.030
16	
18	

4 技术要求

4.1 电动机应符合本标准的要求,并按规定的程序批准的图样及文件制造。

4.2 电动机在下列条件下使用时应能额定运行。

4.2.1 海拔不超过1000m,如果在海拔超过1000m使用时,应按GB 755的规定处理。

4.2.2 环境空气温度随季节而变化,但最高不超过40℃,最低不低于-15℃。如果电动机指定在环境空气温度高于或低于上述规定使用时,应按GB 755的规定处理。

4.2.3 最湿月份的月平均最高相对湿度为 90%，同时该月份平均最低温度不高于 25℃。

4.2.4 户内使用。

4.2.5 按不同工作制的规定，频繁地起动，制动（电气或机械的）及逆转。

4.2.6 经常地机械震动及冲击。

4.2.7 电动机可在额定电压下直接起动。

4.3 电动机在额定电压，额定频率及基准工作制时，最大转矩与堵转转矩对额定转矩之比的保证值应符合表 8 的规定。

表 8

转 速	最大转矩/额定转矩	堵转转矩/额定转矩
高 速	2.2	1.8
低 速	1.8	1.8

4.4 电动机在额定电压、额定频率下，基准工作制时，堵转电流的保证值应符合表 9 的规定。

表 9

功 率 kW	同 步 转 速 r/min		
	1500/375	1000/375	750/300
	堵 转 电 流 A		
0.75/0.2	—	18/5	—
1.5/0.4	—	25/7	—
2.2/0.55	—	54/15	—
3.7/1.0	—	60/15	—
5.5/1.5	74/18	90/18	—
7.5/2.0	105/25	122/30	—
11/3.0	140/40	178/40	—
11/3.7	—	—	160/45
15/4.5	—	—	220/58
22/6.3	—	—	300/80

4.5 电动机电气性能保证值的容差应符合表 10 的规定。

表 10

名 称	容 差
堵转转矩	保证值的-15%
最大转矩	保证值的-10%
堵转电流	保证值的+15%

4.6 电动机运行期间电源电压和频率与额定值的偏差应符合 GB 755 的规定。

4.7 电动机采用联轴器或正齿轮传动，采用正齿轮传动时，其齿轮节圆直径应不小于轴伸直径的 2 倍。

4.8 电动机采用 F 级绝缘，当海拔和环境空气温度符合 4.2.1 和 4.2.2 条规定时，电动机各发热部位的温升限值和允许温度应不超过表 11 的规定。

如果试验地点和海拔的环境空气温度与第 4.2.1 和 4.2.2 条的规定不同时，温升限值应按 GB 755 的规定修正。

表 11

电动机发热部位	允许温度与温升	备 注
绕组 IC0041 IC0141	105K 100K	电阻法
轴 承	95℃	温度计法
外壳表面	135℃	温度计法

注：轴承允许温度是指在第4.2.2条所规定的环境空气温度下的数值，当在低于规定的环境空气温度下测量时，轴承温度应为实测温度加规定的环境空气温度与实际环境空气温度之差。

4.9 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%。

4.10 电动机定子绕组的绝缘电阻，在热态下应不低于下式所求得的数值。

$$R_1 = \frac{U_1}{1000 + \frac{P}{100}}$$

式中： R_1 —— 定子绕组绝缘电阻，MΩ；

P —— 电动机的额定功率，kW；

U_1 —— 定子额定电压，V。

4.11 电动机定子绕组对地应能承受为时1min的绝缘耐电压试验而不发生击穿。试验电压的频率为50Hz，并尽可能为正弦波形的交流电压，当电动机功率大于或等于1kW时，试验电压的有效值为1000V+2 U_1 。当电动机功率小于1kW时，试验电压的有效值为500V+2 U_1 。

4.12 电动机的定子绕组应能承受匝间耐冲击电压试验而不击穿，其冲击电压峰值和试验方法按JB/Z 294的规定进行。

4.13 电动机在热态和逐渐增加转矩的情况下，应能承受第4.3条规定的高速时最大转矩及4.5条规定的容差，历时15s的短时过转矩试验而不发生转速突变，停转及有害变形，此时，电压和频率应维持额定值。

4.14 电动机允许的最大转速为高速时同步转速的2.5倍，电动机空载时应能承受1.2倍最大转速的超速试验，历时2min，转子应不发生有害变形。

4.15 电动机定子绕组按GB 12665规定的40℃交变湿热试验方法进行6周期试验后，绝缘电阻不低于0.38MΩ，并能承受4.11条所规定耐电压试验而不发生击穿，但电压有效值：当电动机功率小于或等于1kW时为1070V，大于1kW时为1500V。

4.16 电动机气隙不均匀度应不大于表12的规定。

表 12

δ mm	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.7
$\frac{\epsilon}{\delta}$ %	23.5	23.0	22.0	21.5	20.5	19.7	19.0	18.5

注：表中 δ ——气隙的基本尺寸， ϵ ——气隙的不均匀值，其定义为： ϵ 等于 $\sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 - \delta_1\delta_2 - \delta_2\delta_3 - \delta_3\delta_1}$ ，其中 $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ 为相距120°测得的气隙值。

4.17 电动机可靠度：在可靠寿命2.5年内，可靠度为0.93。

4.18 电动机在空载时测得的振动速度有效值应不超过表13的规定。

表 13

机 座 号	112~225	250
振 动 速 度 mm/s	1.8	2.8

4.19 电动机在高速空载时测得的 A 计权声功率级的噪声限值,应不超过表 14 的规定。

表 14

功 率 kW	同 步 转 速 r/min		
	1500	1000	750
	声 功 率 级 dB(A)		
0.75	—	75	—
1.5	—	78	—
2.2			
3.7	—	82	—
5.5	86	82	—
7.5	90	85	—
11	90	85	82
15	—	—	86
22	—	—	86

4.20 电动机定子接线盒位于机座顶部。可沿电动机两侧方向出线。接线盒内有接地螺钉,并应在接地螺钉的附近设有永久性的接地标志,电动机在额定工作状态下,如电缆入口温度高于+70℃或电缆芯线分支处的温度高于+80℃时,须在接线盒内设有注明温度的标牌。

4.21 电动机上的各紧固螺栓须有防松措施。

4.22 电动机的轴伸平键,使用维护说明书(同一用户,同一型号的电动机至少供一份)及产品合格证应随同电动机供给用户。

4.23 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,电动机在使用一年内,但自制造厂起运的日期不超过两年内,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。

5 检验规则

5.1 电动机应取得防爆检验单位发给的“防爆合格证”。

5.2 每台电动机须经检验合格后才能出厂,并应附有产品合格证。

5.3 电动机应经过检查试验,检查试验项目包括。

5.3.1 机械检查。

- 转动检查:电动机运转时,轴承应平稳轻快,无停滞现象,声音均匀和谐,而不夹有害杂音。
- 外观检查:检查电动机是否装配完整正确,表面油漆应完全干燥,色泽均匀、光滑、无污损、裸红、碰坏、裂纹等缺陷。
- 安装尺寸,外形尺寸及键的尺寸检查。
- 轴伸的径向圆跳动检查。
- 电动机轴线对底脚支承平面的平行度和底脚支承平面的平面度检查,平面度的检查允许在零部

件上进行。

f. 键槽对称度的检查, 允许在零部件上检查。

5.3.2 绕组对地及绕组相互间绝缘电阻的测定。

5.3.3 绕组在实际冷态下直流电阻的测定。

5.3.4 空载电流和空载损耗的测定。

5.3.5 堵转电流和损耗的测定。

5.3.6 匝间绝缘耐冲击电压试验。

5.3.7 绕组相间和绕组对地耐电压试验(允许在半成品进行)。

5.3.8 噪声及振动测试。

5.4 本标准 5.3.1 中 a 和 b 项必须每台检查, c、d、e、f 项和 5.3.8 条可以进行抽查, 抽查办法由制造厂按有关规定进行。

5.5 除 5.3 条外, 电动机及其零部件的检查项目还应包括图样中按 GB 3836.2 规定的检查项目。

5.6 凡遇下列情况之一者, 必须进行型式试验。

5.6.1 制造厂第一次试验或小批生产时。

5.6.2 当设计、工艺或材质的变更足以引起某些特性和参数发生变化时。

5.6.3 当检查试验结果和以前进行的型式试验结果发生不能允许的偏差时。

5.6.4 成批生产的电动机定期抽试, 其抽试时间, 至少每年一次。

5.7 电动机的形式试验项目包括:

5.7.1 本标准 5.3、5.4 条规定的全部项目。

5.7.2 效率、功率因数和转差率的测定。

5.7.3 温升试验: 电动机按基准工作制时的功率进行温升试验, 非基准工作制时的温升试验至少三年进行一次(对 S4 及 S5 工作制仅试验每小时 150 次及 300 次即可)。

5.7.4 超速试验。

5.7.5 短时过转矩试验。

5.7.6 最大转矩的测定。

5.7.7 转矩—转差率曲线的测定。

5.7.8 测取堵转特性曲线和空载特性曲线。

5.7.9 外壳防护性能试验。

5.7.10 气隙不均匀度检查。

5.7.11 转动惯量的测定。

5.7.12 交变湿热试验。

5.7.13 可靠度试验。

5.8 本标准 5.7 条中的 5.7.9 至 5.7.12 条只在产品定型或有关结构或工艺有较大改变时进行, 5.7 条中的 5.7.13 条可在产品定型后, 制造厂第一次试制或小批生产时进行。

5.9 凡遇下列情况之一者必须按 GB 3836.2 的规定进行图样及技术文件审查和防爆性能试验。

a. 未取得“防爆合格证”的产品。

b. 已取得“防爆合格证”的产品, 当局部及材料更改涉及防爆性能的有关规定时, 则更改部份的图样及说明, 应送原检验单位重新审查。

c. 检验单位需要对已发给“防爆合格证”的产品进行复查时。

d. “防爆合格证”期满时。

5.10 本标准 5.3.2 至 5.3.5 条、5.3.7 条和 5.7.2 至 5.7.8 条及 5.7.11 条试验按 GB 1032 进行;

5.3.6 按 JB/Z 294 进行; 5.3.8 条分别按 GB 10069 及 GB 10068 进行; 5.3.1 条中 c 至 f 项按 3.9 条进行;

5.7.9 条按 GB 4942.1 进行; 5.7.13 条按 JB/DQ 3227 进行; 5.3.1 条中 C 项锥轴伸检查按 ZB K26 007

进行。

6 标志、包装

6.1 铭牌、变速指示牌上的数据，应保证其字迹在电动机整个使用期内不易磨灭。外壳明显处应有清晰的凸纹标志“Ex”字样。

6.2 从风扇端看，铭牌应固定在电动机机座的右上部，应标明的项目如下：

- a. 制造厂名；
- b. 电动机名称(起重用隔爆型双速三相异步电动机)；
- c. 电动机型号；
- d. 防爆标志；
- e. 右上方有明显标志“Ex”；
- f. 额定功率(应分别给出高低转速时的功率)；
- g. 额定电压；
- h. 额定电流(分别给出高低速时的额定电流)；
- i. 额定功率；
- j. 额定转速(分别给出高低速时的转速)；
- k. 工作制(分别给出高低速时的工作制)；
- l. 接线方法(应分别给出高低速时的接法)；
- m. 绝缘等级；
- n. 防护等级；
- o. 转动惯量；
- p. 噪声限值；
- q. 重量；
- r. 标准编号；
- s. 防爆合格证编号；
- t. 制造厂出品编号；
- u. 生产许可证编号；
- v. 出品年、月；

6.3 电动机应安装变速指示牌并标明接线示意图，接线端子标志及变速指示牌的标志应一致。其标志为1U、1V、1W、2U、2V、2W。

6.4 电动机的包装应避免运输中的受潮与损伤。

6.5 包装箱外壁的文字和标记应清楚整齐，内容如下：

- a. 发货站及制造厂名称；
- b. 收货站及收货单位名称；
- c. 电动机型号和出品编号；
- d. 电动机净重及连同箱子毛重；
- e. 包装箱尺寸，并在箱子的外壁适当位置标有“切勿倒置”，“防潮”，“重心”等字样及符号。其图形应符合 GB 191 的规定。

附加说明：

本标准由机械电子工业部佳木斯防爆电机研究所提出并归口。

本标准由机械电子工业部佳木斯防爆电机研究所负责起草。

本标准主要起草人 王希春、徐竹山、杨海龙、谭玉林、苗 峰。