

ICS29.260.20

K 25

备案号:

JB/T

中华人民共和国机械行业标准

JB/T ××××—20××

10kV 增安型三相异步电动机技术条件
YAKK、YAKK-W 系列（10kV）高压增安型三
相异步电动机（机座号 400～630）

YAKK & YAKK-W series (10kV) high-voltage increased-safety three-phase
asynchronous motors (frame size 400 to 630)

(征求意见稿)

20×× - ×× - ×× 发布

20×× - ×× - ×× 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 型式、基本参数与尺寸..... 1

4 技术要求..... 5

5 试验方法..... 11

6 检验规则..... 11

7 标志、包装及保用期..... 13

附录 A..... 14

前 言

本部分是首次制定。

本部分依据现行标准和电机行业制造水平，对箱式带空-空冷却器的高压增安型三相异步电动机作了全面的规定。

JB/T ××××《10kV 增安型三相异步电动机技术条件》分为两个部分：

——第 1 部分：YAKS、YAKS-W 系列（10kV）高压增安型三相异步电动机（机座号 400～630）；

——第 2 部分：YAKK、YAKK-W 系列（10kV）高压增安型三相异步电动机（机座号 400～630）。

本部分为 JB/T ××××的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本部分的附录 A 是规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国防爆电气设备标准化技术委员会防爆电机标准化分技术委员会归口。

本部分负责起草单位：佳木斯电机股份有限公司、卧龙电气南阳防爆集团股份有限公司

本部分参加起草单位：

本部分主要起草人：

本部分为首次发布。

10kV 增安型三相异步电动机 第 2 部分：YAKK、YAKK-W 系列（10kV） 高压增安型三相异步电动机（机座号 400～630）

1 范围

本部分规定了 YAKK、YAKK-W 系列(10kV) 高压增安型三相异步电动机的型式、基本参数与尺寸、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装及保用期的要求。

本部分适用于YAKK、YAKK-W系列(10kV) 高压增安型三相异步电动机（机座号400～630）（以下简称电动机）。凡属本系列电动机派生的各系列电动机也可参照执行。

2 规范性引用文件

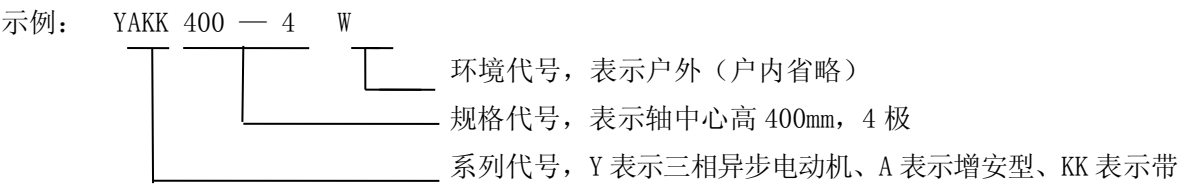
下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191-2008 包装储运图示标志
GB 755-2008 旋转电机 定额和性能
GB/T 997-2008 旋转电机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类(IM 代码)
GB/T 1032-2012 三相异步电动机试验方法
GB/T 1958-2004 产品几何量技术规范（GPS） 形状和位置公差 检测规定
GB 1971-2006 旋转电机 线端标志与旋转方向
GB/T 1993-1993 旋转电机冷却方法
GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Db:交变湿热(12h+12h 循环)
GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求
GB 3836.2-2010 爆炸性环境 第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的
GB 3836.3-2010 爆炸性环境 第 3 部分：由增安型“e”保护的
GB/T 4772.1-1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第 1 部分：机座号 36～400 和凸缘号 55～1080
GB/T 4772.2-1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第 2 部分：机座号 355～1000 和凸缘号 1180～2360
GB/T 4942.1-2006 旋转电机整体结构的防护等级(IP代码) 分级
GB 10068-2008 轴中心高为56mm及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值
GB/T 10069.1-2006 旋转电机噪声测定方法及限值 第1部分：旋转电机噪声测定方法
GB 10069.3-2008 旋转电机噪声测定方法及限值 第3部分：噪声限值
GB/T 22715-2008 交流电机定子成型线圈耐冲击电压水平
JB/T 4375-1999 电工产品 户内、户外防腐电工产品环境技术要求

3 型式、基本参数与尺寸

3.1 电动机型号

电动机型号由系列代号、规格代号、环境代号三部分依次排列组成。



空—空冷却器

3.2 电动机应按 GB 3836. 1-2010、GB 3836. 2-2010 和 GB 3836. 3-2010 的规定制成增安型，其防爆标志为：Exe I I AT1 Gc、Exe I I AT2 Gc、Exe I I AT3 Gc、Exe I I BT1 Gc、Exe I I BT2 Gc、Exe I I BT3 Gc、Exe I I CT1 Gc、Exe I I CT2 Gc、Exe I I CT3 Gc、Exde I I AT1 Gc、Exde I I AT1 Gc、Exde I I AT3 Gc、Exde I I BT1 Gc、Exde I I BT1 Gc、Exde I I BT3 Gc、Exde I I CT1 Gc、Exde I I CT2 Gc、Exde I I CT3 Gc。

配用其他防爆型式的接线盒和部件须符合相应防爆标准的规定，电动机的防爆标志按 GB 3836. 1-2010 的规定，例如：Ex d e I I C T4 Gc。

3.3 电动机的外壳防护等级：YAKK 系列为 IP54、IP55，YAKK-W 系列为 IP55（见 GB/T 4942. 1-2006）。

3.4 电动机的冷却方法：2 极为 IC611 或 C616，4 极~20 极为 IC611（见 GB/T 1993-1993）。

3.5 电动机的结构及安装型式为 IMB3（见 GB/T 997-2008）。

3.6 电动机的定额是以连续工作制（S1）为基准的连续定额。

3.7 电动机的额定电压为 10kV，额定频率为 50Hz。

3.8 电动机应按下列额定功率制造：

200kW、220kW、250kW、280kW、315kW、355kW、400kW、450kW、500kW、560kW、630kW、710kW、800kW、900kW、1000kW、1120kW、1250kW、1400kW、1600kW、1800kW、2000kW、2240kW。

3.9 电动机的机座号与转速及功率的对应关系应符合表 1 的规定。

表 1 机座号与转速及功率的对应关系

机座号	同步转速 r/min											
	3000	1500	1000	750	600	500	429	375	333	300		
	功率（kW）											
400	250	250	200	—	—	—	—	—	—	—		
	280	280	220									
	315	315	250									
	355	355	280									
450	400	400	315	250	200	—	—					
	450	450	355	280	220							
	500	500	400	315	250							
	560	560	450	355	280							
500	630	630	500	400	315	250	200					
	710	710	560	450	355	280	220					
	800	800	630	500	400	315	250					
	900	900	710	560	450	355	280					
560	1000	1000	800	630	500	400	315				250	200
	1120	1120	900	710	560	450	355				280	220
	1250	1250	1000	800	630	500	400				315	250
	1400	1400	1120	900	710	560	450				355	280
630	1600	1600	1250	1000	800	630	500	400	315	250		
	1800	1800	1400	1120	900	710	560	450	355	280		
	2000	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	315		
	2240	2240	1800	1400	1120	900	710	560	450	355		

3.10 电动机尺寸及公差

3.10.1 电动机的安装尺寸及公差应符合表 2 的规定；外形尺寸参考表 2 的规定。尺寸符号见图 1。

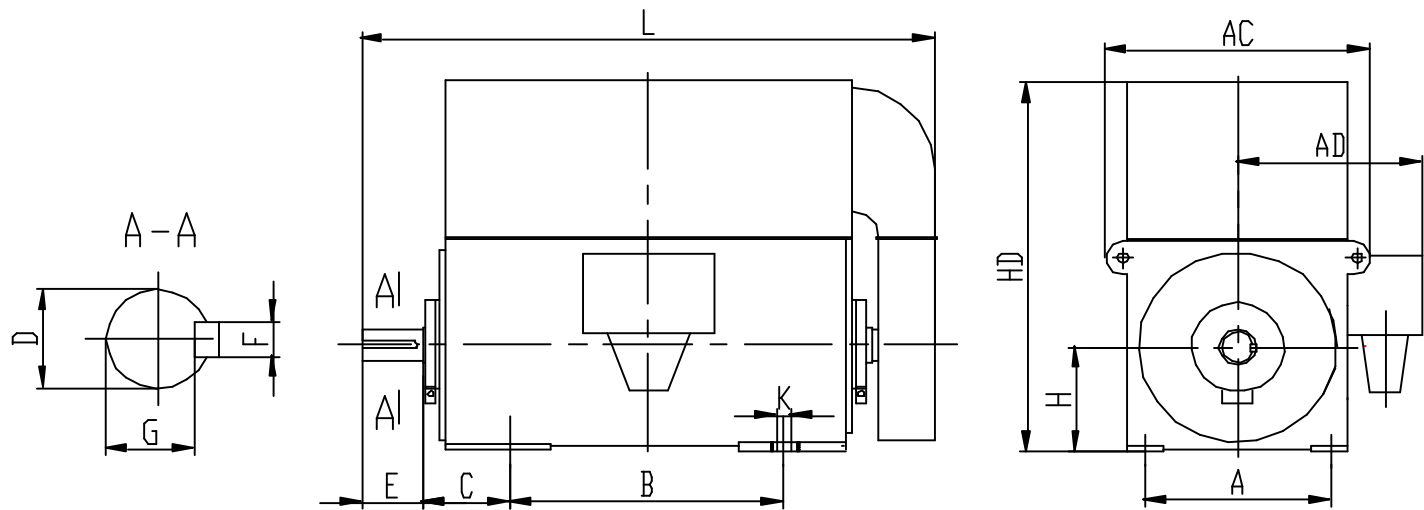


图1 尺寸示意图
表 2

单位为毫米

机座号	极数	安 装 尺 寸 及 公 差																		外形尺寸										
		A		B		C ^a		D		E		F		G		H		K		AC	AD	HD	L							
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差											
400	2	710	±1.75	1120	±1.75	315	±4.0	90	+0.035 +0.013	170	±0.50	25	0 -0.033	81	0 -0.2	400	0 -1.0	35	+0.62 0	1572	972	1414	2304							
	4~8							110		210	28	100																		
450	2	800	±1.75	1250	±2.10	355	±4.0	100/90	+0.040 +0.015	250	±0.57	32	0 -0.039	90	0 -0.2	450	0 -1.0	42	+0.62 0	1612	1012	1670	2584							
	4~12							130/110						210									28	119	2524					
500	2	900	±2.10	1400	±2.10	—	±4.0	110	+0.035 +0.013	210	±0.57	28	0 -0.033	100	0 -0.2	500	0 -1.0	42	+0.62 0	1752	1062	1777	—							
	4~16					140/130		250		36				128									2754							
560	2	1000	±2.10	1600	±2.80	—	±4.0	160	+0.040 +0.015	300	±0.65	40	0 -0.039	147	0 -0.3	560	0 -1.0	48	+0.62 0	1914	1164	1970	—							
	4					355								180									45	165	630	56	2036	1224	2162	3004
	6~20																													
630	2	1120	±2.80	1800	±2.80	—	±4.0	200/180	+0.046 +0.017	350(300)	±0.70	45	0 -0.039	185	0 -0.3	630	0 -1.0	56	+0.62 0	2036	1224	2162	—							
	4~20					450																	200/180	+0.046 +0.017	350(300)	±0.70	185	56	2036	1224
a: 当采用滑动轴承时, 尺寸偏差不包括轴向窜动量。 b: 当采用冷却方式 IC616 时, HD 和 L 尺寸按技术协议。																														

3.10.2 电动机轴伸键的尺寸及公差应符合表 3 的规定。

表 3 轴伸键尺寸及公差

单位为毫米

轴伸直径 D	键宽 F	键高 GD
90	25	14
100	28	16
110		
120		
130	32	18
140	36	20
150		
160		
170	40	22
180	45	25
200		

3.10.3 电动机轴伸长度一半处的径向圆跳动公差应符合表 4 的规定。

表 4 径向圆跳动公差

单位为毫米

轴伸直径 D	圆跳动公差
$80 < D \leq 120$	0.070
$120 < D \leq 200$	0.080

3.10.4 电动机轴线对底脚支承面的平行度公差应符合表 5 的规定。

表 5 平行度公差

单位为毫米

机座号	平行度公差
355~400	0.75
450~630	1.00

3.10.5 电动机底脚支承面的平面度公差应符合表 6 的规定。

表 6 平面度公差

单位为毫米

机座号	平面度公差
355~400	0.30
450~630	0.40

3.10.6 电动机轴伸上键槽的对称度公差应符合表 7 的规定。

表 7 键槽的对称度公差

单位为毫米

键槽宽度 F	对称度公差
$25 < F \leq 30$	0.037
$30 < F \leq 45$	0.045

4 技术要求

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

4.2 电动机在下列环境条件下应能额定运行：

- 海拔不超过 1000m；
- 最高环境空气温度随季节而变化，但不超过+40℃；
- 最低环境空气温度，对于采用滚动轴承为-20℃，对于采用滑动轴承为 0℃；
- 存在有引燃温度组别为 T1~T3 组的可燃性气体或蒸气与空气形成的爆炸性混合物场所；
- 对于 YAKK-W 系列电动机，使用环境的最高相对湿度为 100%，最大降雨强度为 6mm/min，太阳辐射最

大强度为 1120W/m²，并可能有砂尘、冰、雪、露、霜等（见 JB/T 4375-1999）。

如电动机指定在海拔超过 1000m 或环境空气温度高于+40℃或低于的条件下使用时，应按 GB 755-2008 的规定。

4.3 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 755-2008 的规定。

4.4 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 8 和表 9 的规定。

4.4.1 电动机的效率按测量输入功率的损耗分析法，其中杂散损耗按推荐值计算。

4.4.2 在效率计算时，电动机绕组的电阻基准温度应换算到 130 ℉ 级绝缘 95℃ 时进行（见 GB/T 1032-2012）。

4.4.3 在计算中，效率取四位有效位数，功率因数取三位有效位数。

表 8 效率的保证值

功率 kW	同 步 转 速 r/min									
	3000	1500	1000	750	600	500	429	375	333	300
	效 率 %									
200	—	—	91.1	—	91.0	—	90.7	—	90.4	—
220			91.2		91.0		90.7		90.4	
250	91.8	91.6	91.4	91.3	91.2	91.1	90.9	90.8	90.6	90.5
280	92.1	91.8	91.7	91.6	91.5	91.3	91.1	91.0	90.8	90.7
315	92.4	92.1	92.0	92.0	91.7	91.5	91.3	91.2	91.0	90.9
355	92.8	92.3	92.2	92.4	92.1	91.8	91.6	91.5	91.3	91.2
400	93.1	92.5	92.4	92.5	92.3	92.0	91.8	91.7	91.5	—
450	93.3	92.9	92.6	92.7	92.5	92.2	92.0	91.9	91.7	
500	93.4	93.0	93.0	93.1	92.7	92.5	92.3	92.2	—	
560	93.6	93.3	93.3	93.3	92.9	92.9	92.7	92.6		
630	93.7	93.5	93.6	93.8	93.1	93.1	92.9	—		
710	93.8	94.1	93.8	94.0	93.3	93.3	93.1			
800	94.0	94.3	94.0	94.2	93.8	93.8	—			
900	94.1	94.4	94.2	94.3	94.0	93.8				
1000	94.2	94.5	94.4	94.5	94.1	—				
1120	94.4	94.6	94.6	94.7	94.2					
1250	94.6	94.7	94.7	94.8	—					
1400	94.8	95.0	95.1	94.9						
1600	94.9	95.1	95.2	—						
1800	95.0	95.2	95.3							
2000	95.2	95.4	—				—			
2240	95.4	95.5								

表 9 功率因数的保证值

功率 kW	同 步 转 速 r/min									
	3000	1500	1000	750	600	500	429	375	333	300
	功率因数 cos φ									
200	—	—	0.75	—	0.66	—	0.60	—	0.60	—
220			0.75		0.66		0.60		0.60	

250	0.85	0.80	0.75	0.72	0.66	0.60	0.60	0.60	0.60	0.62
280	0.85	0.80	0.75	0.72	0.66	0.60	0.60	0.60	0.60	0.62
315	0.85	0.80	0.78	0.72	0.66	0.60	0.60	0.60	0.64	0.62
355	0.85	0.80	0.78	0.72	0.66	0.60	0.60	0.60	0.64	0.62
400	0.86	0.82	0.78	0.75	0.66	0.70	0.60	0.64	0.64	—
450	0.86	0.82	0.78	0.75	0.66	0.70	0.60	0.64	0.64	
500	0.86	0.82	0.82	0.75	0.72	0.70	0.66	0.64	—	
560	0.86	0.82	0.82	0.75	0.72	0.70	0.66	0.64		
630	0.87	0.86	0.82	0.79	0.72	0.72	0.66	—		
710	0.87	0.86	0.82	0.79	0.72	0.72	0.66			
800	0.87	0.86	0.84	0.79	0.78	0.72	—			
900	0.87	0.86	0.84	0.79	0.78	0.72				
1000	0.88	0.87	0.84	0.82	0.78	—				
1120	0.88	0.87	0.84	0.82	0.78					
1250	0.88	0.87	0.85	0.82	—					
1400	0.88	0.87	0.85	0.82						
1600	0.89	0.88	0.85	—						
1800	0.89	0.88	0.85							
2000	0.89	0.88	—							
2240	0.89	0.88								

4.5 在额定电压下，电动机堵转转矩对额定转矩之比的保证值应符合表 10 的规定。

表 10 堵转转矩对额定转矩之比的保证值

机座号	同 步 转 速 r/min									
	3000	1500	1000	750	600	500	429	375	333	300
	堵转转矩/额定转矩									
400	0.6	0.7	0.7	—	—	—	—	—	—	—
450	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6					
500	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6				
560	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
630	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6		

4.6 在额定电压下，电动机起动过程中最小转矩的保证值为 0.5 倍堵转转矩的保证值。

4.7 在额定电压下，电动机最大转矩对额定转矩之比的保证值为 1.8 倍。

4.8 在额定电压下，电动机的堵转电流对额定电流之比的保证值应符合表 11 的规定。

表 11 堵转电流对额定电流之比的保证值

机座号	同 步 转 速 r/min									
	3000	1500	1000	750	600	500	429	375	333	300
	堵转电流/额定电流									
400	7.0	6.5	6.5	—	—	—	—	—	—	—
450	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0					

500	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	5.5	5.5			
560	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	5.5	5.5	5.5	5.5	
630	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5

4.9 电动机电气性能保证值的容差应符合表 12 的规定。对本部分 4.5 至 4.8 的数值修约间隔规定为 0.1。

表 12 电气性能保证值的容差

序号	电气性能名称	容 差
1	效 率 η	- 0.10 (1- η)
2	功率因数 $\cos \phi$	-1/6 (1- $\cos \phi$)，最小绝对值 0.02，最大绝对值 0.07
3	堵 转 转 矩	保证值的-15%，25%（经协议可超过+25%）
4	最 小 转 矩	保证值的-15%
5	最 大 转 矩	保证值的-10%
6	堵 转 电 流	保证值的+20%
7	转差率（在满载和工作温度下）	保证值的±20%
注：转差率保证值=（同步转速-额定转速（铭牌值））/同步转速。		

4.10 电动机定子绕组温升和最高表面温度

4.10.1 电动机采用 155 (F) 级绝缘，当海拔和环境空气温度符合本部分 4.2 的规定时，定子绕组的温升（电阻法）应不超过 80K。温升数值的修约间隔为 1。轴承的允许温度（温度计法或埋置检温计法）：对于滚动轴承应不超过 95℃。对于滑动轴承，强迫润滑方式（出油温度不高于 65℃时）应不超过 80℃；自润滑方式应不超过 90℃或按技术协议。

如试验地点的海拔或环境空气温度与本部分 4.2 的规定不同时，温升限值应按 GB 755-2008 的规定进行修正。

4.10.2 用电阻法测量绕组温度时，应在温升试验结束就尽快使电动机停转。电动机断电后能在表 13 给出的时间内测得第一点读数，则以此读数计算得到的温升不需要外推至断电瞬间。

表 13 温升试验断电后的间隔时间

功率 kW	断电后间隔时间 s
>50~200	90
>200~2000	120

若不能在上述间隔时间内测得第一点读数，则应按 GB 755-2008 的规定。

4.10.3 电动机在任何状态下，其任何部件的外壳最高表面温度（温度计法）应不超过表 14 的规定。

表 14 最高表面温度 单位为摄氏度

温 度 组 别		最高表面温度
T1、T2	YAKK	290
	YAKK-W	280
T3	YAKK	195
	YAKK-W	185
注：若逐台检验，各部件最高表面温度，对 T1 和 T2 组在规定值上加 10℃，对 T3 组在规定值上加 5℃。		

4.11 电动机定子绕组在最高环境温度下达到额定运行稳定温度后，从开始通过最初起动电流 I_A 时计起直至各部温升上升至表 15 规定限值所需的时间即 t_E 时间， t_E 时间应不小于当转子堵转时热过载保护装置能够切断电动机电源所需的时间。

电动机的 t_E 时间应大于图 2 中作为起动电流比 I_A/I_N 函数关系确定的 t_E 时间最小值。 t_E 时间应不小于 5s，起动电流比 I_A/I_N 应不大于 10。

表 15 电动机部位的温升限值 单位为开尔文

电动机部位		温升限值	
		T1、T2	T3
定子绕组（电阻法）	YAKK	145	145
	YAKK-W	140	140
转子表面	YAKK	250	155
	YAKK-W	240	145

a: 当试验地点的环境空气温度与 4.2 规定不同时，应按 GB 755-2008 和 GB 3836.3-2010 进行修正。

b: 起动电流比 I_A/I_N : 起动电流 I_A 与额定电流 I_N 之比。其中 I_A 是指当电动机在静止状态，从供电线路输入额定电压和额定频率时输入的最大电流有效值。 I_N 是额定电流。

c: 若逐台进行温度试验，转子表面温升限值，对 T1 和 T2 组在规定值上加 10K，对 T3 组在规定值上加 5K。

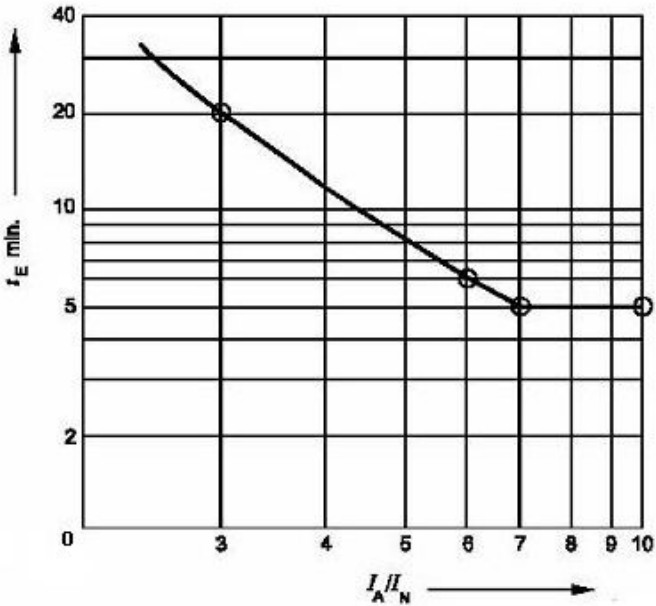


图 2 电动机 t_E 时间最小值与起动电流比 I_A/I_N 的关系

- 4.12 电动机在逐渐增加转矩的情况下，应能承受 1.6 倍额定转矩、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，电压和频率应维持在额定值。
- 4.13 电动机在空载情况下，应能承受提高转速至 1.2 倍最高额定转速，历时 2min 的超速试验而不发生有害变形。
- 4.14 电动机定子绕组的绝缘电阻在热状态时或温升试验后应不低于 10MΩ（额定电压 10kV）。在 40℃ 环温下，电动机定子绕组的冷态绝缘电阻应不低于 100MΩ。
- 4.15 电动机的定子绕组应能承受历时 1min 的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，试验电压的有效值为 21kV（额定电压 10kV）或 22kV（额定电压 10.5kV）。公差范围 0%~+5%。
验收时不应对绕组再重复进行全值电压的耐电压试验。然而在用户坚持下而进行第二次试验时(如认为必要应进一步烘干后进行)，其试验电压为耐电压试验值的 80%。
- 4.16 电动机的定子绕组应能承受对地和匝间耐冲击电压试验而不发生击穿。进行耐冲击电压试验时，其线圈试验冲击电压峰值和试验方法按 GB/T 22715-2008 的规定。
- 4.17 电动机气隙最大值或最小值与平均值之差与平均值之比宜为 ±10%。
- 4.18 电动机定转子之间的最小径向单边气隙值在旋转电动机静止时，应不低于下列公式（1）的计算值：

最小径向单边气隙 (mm)=[0.15+ $\frac{D-50}{780}$ (0.25+ $\frac{0.75n}{1000}$)]rb (1)

$r = \frac{\text{铁芯长度(mm)}}{1.75 \times \text{转子直径D(mm)}} \dots\dots\dots (2)$

式中:

- D — 转子直径, 单位为毫米 (mm); 最小值取 75, 最大值取 750;
- n — 最大额定转速, 单位为转每分 (r/min); 最小值取 1000;
- r — 按公式 (2) 计算, 最小值取 1.0;
- b — 采用滚动轴承的电动机取 1.0, 采用滑动轴承的电动机取 1.5。

4.19 电动机的机械振动

4.19.1 电动机在空载时测得的振动强度应不超过表 16 的规定。二极电动机在刚性安装下, 当型式试验证明两倍电网频率占主导成分时, 振动速度限值为 2.8mm/s。在测量振动速度、加速度有效值时, 数值修约间隔为 0.1; 在测量振动位移的有效值时, 数值修约间隔为 1。

4.19.2 电动机在检查试验时, 只测量振动速度。在型式试验时, 所有三种振动量值均应测量。

注: 当检查试验是在自由悬置安装条件下进行时, 型式试验必须包括刚性安装条件下的试验。

表16 位移、速度和加速度表示的振动强度限值（方均根值）

安装方式	振动强度限值		
	位移 μ m	速度 mm/s	加速度 m/s ²
自由悬置	45	2.8	4.4
刚性安装	37	2.3	3.6

4.20 电动机在空载时测得的 A 计权声功率级的噪声限值应符合 GB 10069.3-2008 的规定。对于低噪声电动机的要求由供需双方协商确定。数值修约间隔为 1。

4.21 电动机外观和装配质量

4.21.1 电动机的装配应完整正确, 各类标志齐全。电动机表面油漆应干燥完整, 漆膜均匀, 无裂缝、脱皮、气泡等缺陷, 镀层应完整。

4.21.2 电动机转动时, 轴承应平稳轻快, 无停滞现象、声音均匀和谐而无有害的杂音。

4.22 电动机有一个圆柱形轴伸, 采用联轴器传动。用户另有要求时, 允许制成两个轴伸。第二个轴伸应能传递额定功率, 但只能用联轴器传动。

注: 当采用其它方式传动时, 可双方协议确定。

4.23 电动机轴伸上不允许承受外加的轴向力和除联轴器重量以外的径向力。对采用滑动轴承的电动机, 当与被传动机械采用挠性联轴器连接时, 除非另有规定, 挠性联轴器上应有轴向限位装置, 允许的轴向窜动量应按协议。

4.24 电动机应能满足下列条件 a)~c) 时直接起动, 起动次数应符合 d)~e) 所述的任一方式。如不满足以下条件, 应按协议确定电动机的额定参数和特殊起动条件。

- a) 在起动过程中, 电动机端电压应不低于额定电压的 85%;
- b) 负载为风机或泵类特性、转速为额定时, 阻转矩不大于额定转矩的 35% (即闭阀门状态) 或按协议;
- c) 折算到电动机转速后的负载转动惯量, 对 2 极电动机不大于表 17 规定的数值, 对 4~12 极电动机按协议;
- d) 当电动机初始温度为环境温度, 连续起动 2 次, 在 2 次起动之间应自然停机;
- e) 当电动机初始温度为额定运行负载的运行温度时, 允许起动 1 次。

表 17 2 极电动机转速后的负载转动惯量

功 率	负载转动惯量 J	功 率	负载转动惯量 J	功 率	负载转动惯量 J
-----	----------	-----	----------	-----	----------

kW	kg. m ²	kW	kg. m ²	kW	kg. m ²
200	14	500	33	1250	67
220	16	560	36	1400	73
250	18	630	39	1600	80
280	20	710	43	1800	86
315	22	800	51	2000	92
355	24	900	55	2240	98
400	27	1000	57		
450	30	1120	58		

- 4.25 电动机不允许在运行中反接电源逆转或制动，对同步转速为 3000r/min 的电动机不允许在停机后逆转，对同步转速为 1500r/min 及以下的电动机是否允许在停机后逆转应由制造厂决定。
- 4.26 当三相电源电压平衡时，电动机的三相空载电流中任何一相与三相平均值的偏差应不大于平均值的 10%。
- 4.27 对采用滑动轴承的电动机出厂时，应标明磁力中心线位置。
- 4.28 电动机应有可靠的防止轴电流措施。
- 4.29 电动机应装加热部件，加热器应使机壳内部的空气温度高于周围环境温度 5℃ 以上，并应考虑加热器的加热温度应不损坏其本身和任何与其相邻部件的绝缘。加热器应能在电动机停转期间连续工作。
- 4.30 电动机应制成三个或六个出线端。从主轴伸端视之，电动机的接线盒位于机座右侧，或按协议。
- 4.31 电动机的外壳和接线盒内应设置有接地端子，并应在接地端子的附近设有接地标志“⊕”，接地标志不应放在可能拆卸的零部件上。接地端子的设计应保证与接地导线具有良好的联接而不损坏导线或端子。
- 4.32 电动机上所有标志应清晰、耐用，在整个使用时期内不易磨灭和脱落。
- 4.33 当出线端标志的字母顺序与三相电源的电压相序相同时，从主轴伸端视之，电动机应为顺时针方向旋转（见 GB 1971-2006）。
- 4.34 电动机的防爆性能应符合 GB 3836.1 和 GB 3836.3（6.2.3.1.4 条除外）的规定，隔爆型元器件应还符合 GB 3836.2-2010 的规定。
- 4.35 电动机的不同电位裸露导电部分之间的爬电距离与电气间隙应符合 GB 3836.3-2010 中表 1 的规定。

5 试验方法

- 5.1 电动机的常规试验按 GB/T 1032-2012 的规定进行。
- 5.2 尺寸检查按 GB/T 4772.2-1999 和 GB/T 1958-2004 的规定检查电动机的尺寸及公差、形位公差。结果应符合 3.10 的要求。底脚支承面的平面度和键槽的对称度允许在零件上进行检查。
- 5.3 外观和装配质量检查，用目测检查电动机的装配、外表面油漆和各类标志；用手转动电动机转轴，检查轴承运行情况。检查结果应符合 4.21、7.2~7.5 的要求。
- 5.4 耐冲击电压试验按 GB/T 22715-2008 进行。
- 5.5 振动的测定按 GB 10068-2008 进行。
- 5.6 噪声的测定按 GB/T 10069.1-2006 进行。
- 5.7 旋转方向的检查按 GB 1971-2006 的进行。
- 5.8 接线盒爬电距离与电气间隙检查，用量具检测。
- 5.9 电动机最高表面温度（包括转子表面）的测定按 GB 3836.1-2010 的规定进行。
- 5.10 起动电流比 I_A/I_N 和 t_E 时间的测定按 GB 3836.3-2010 和附录 A 的规定进行。
- 5.11 交变湿热试验按 GB/T 2423.4-2008 进行。可用代表样品进行试验。
- 5.12 外壳防护等级试验按 GB/T 4942.1-2006 进行。可用代表样品进行试验。
- 5.13 单边气隙和气隙不均匀度的检查按 GB 3836.3-2010 的规定进行。
- 5.14 防爆性能检验按 GB 3836.1-2010 和 GB 3836.3-2010（6.2.3.1.4 条除外）的规定进行。

6 检验规则

6.1 电动机应取得国家授权的质量监督检验部门发给的“防爆合格证”。

6.2 检验分为检查试验和型式试验

6.3 检查试验

6.3.1 每台电动机应经过检查试验。检验合格后才能出厂,并应附有“产品合格证”。

6.3.2 检查试验项目见表 18。

6.4 型式试验

6.4.1 凡遇下列情况之一者,必须进行型式试验:

- a) 经鉴定定型后制造厂第一次试制或小批试生产时;
- b) 当设计或工艺上的变更足以引起某些特性和参数发生变化时;
- c) 当检查试验结果和以前进行的型式试验结果发生不可容许的偏差时;
- d) 成批生产的电动机定期的抽查,每年抽试一次。

6.4.2 型式试验项目见表 18。

表 18 试验项目

序号	检验项目	检查试验	型式试验	要求章节	试验方法
1	尺寸检查	√	√	3.10	5.2
2	外观和装配质量检查	√	√	4.21	5.3
3	定子绕组对机壳及绕组相互间绝缘电阻的测定 ^a	√	√	4.14	5.1
4	定子绕组在实际冷态下直流电阻的测定	√	√	4.1	5.1
5	耐电压试验	√	√	4.15	5.1
6	耐冲击电压试验(单个线圈的随机抽样试验)	√	√	4.16	5.4
7	空载电流和损耗的测定 ^b	√	√	4.26, 4.4	5.1
8	堵转电流和转矩的测定 ^b	√	√	4.8, 4.5, 4.9	5.1
9	振动的测定 ^c	√	√	4.19	5.5
10	噪声的测定 ^c	√	√	4.20	5.6
11	旋转方向的检查	√	√	4.33	5.7
12	接线盒爬电距离与电气间隙检查	√	√	4.35	5.8
13	热试验	—	√	4.10	5.1
14	效率、功率因数及转差率的测定	—	√	4.4, 4.9	5.1
15	短时过转矩试验	—	√	4.12	5.1
16	起动过程中最小转矩的测定	—	√	4.6, 4.9	5.1
17	最大转矩的测定	—	√	4.7, 4.9	5.1
18	超速试验 ^d	—	√	4.13	5.1
19	最高表面温度(包括转子表面)的测定	—	√	4.10.3	5.9
20	起动电流比 I_A/I_N 的测定	—	√	4.11	5.10
21	t_E 时间的测定。	—	√	4.11	5.10
22	外壳防护等级试验 ^e	—	√	3.3	5.11
23	单边气隙和气隙不均匀度的检查 ^e	—	√	4.17、4.18	5.12
24	防爆性能检验 ^e	—	√	4.34	5.13

^a 检查试验时可测量冷态绝缘电阻,但应保证热态时绝缘电阻不低于 4.14 的规定。

^b 在型式试验时需量取空载和堵转特性曲线。

^c 可以进行抽查试验,抽查办法由制造厂制定。

^d 对铸铝转子电动机,进行检查试验;对铜条转子电动机,进行型式试验。

^e 可在产品结构定型或当结构和工艺有较大变动时进行。

6.5 凡属下列情况之一者, 必须按 GB 3836. 1-2010 和 GB 3836. 3-2010 的规定进行图样及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, 当局部更改涉及防爆性能的有关规定时, 则更改部分的图样、文件及说明, 应送原检验单位重新审查;
- c) 检验部门需要对已发给“防爆合格证”的产品进行复查时;
- d) “防爆合格证”有效期满时。
- e) 成批生产的电动机定期的抽查, 每年抽试一次。

7 标志、包装及保用期

7.1 铭牌材料及铭牌上的数据刻划方法, 应保证其字迹在电动机整个使用时期内不易磨灭。

7.2 铭牌应固定在电动机机座的明显位置, 应标明的项目如下:

- a) 制造厂名;
- b) 电动机名称;
- c) 电动机型号;
- d) 防爆标志;
- e) 外壳防护等级 (允许另做铭牌);
- f) 额定功率, 单位为千瓦 (kW);
- g) 额定电压, 单位为伏特 (V);
- h) 额定电流, 单位为安培 (A);
- i) 额定频率, 单位为赫兹 (Hz);
- j) 额定转速, 单位为转每分 (r/min);
- k) 额定功率因数;
- l) 标准编号;
- m) 防爆合格证编号;
- n) 噪声, 单位为分贝 [dB(A)];
- o) 起动电流比 I_A/I_N ;
- p) t_E 时间, 单位为秒 (s);
- q) 热分级;
- r) 接线方法;
- s) 制造厂出品年月和出品编号;
- t) 质量, 单位为千克 (kg)。

7.3 防潮加热器应另置铭牌, 标明的项目如下:

- a) 额定电压, 单位为伏特 (V);
- b) 相数;
- c) 额定功率, 单位为瓦 (W)。

7.4 电动机定子绕组的出线端及在接线盒内的接线装置处均应有相应的标志, 并应保证其字迹在电动机整个使用时期内不易磨灭。其标志按表 19 的规定。

表 19 出线端标志

定 子 绕 组 名 称	三个出线端标志	六个出线端标志	
		始 端	末 端
第 一 相	U	U1	U2
第 二 相	V	V1	V2
第 三 相	W	W1	W2

7.5 电动机应在外壳明显处标有清晰的永久性防爆标志。

7.6 电动机的使用说明书和产品合格证应随同每台电动机供给用户。

7.7 电动机的轴伸平键应绑扎在轴上,轴伸及平键表面应加防锈及保护措施。

7.8 电动机的包装应能保证在正常的储运条件下,自发货之日起的一年时间内不致因包装不善而导致受潮与损坏。

7.9 包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐,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) 电动机的净重及连同箱子的毛重;
- e) 箱子尺寸(体积);
- f) 在箱子外的适当位置应标有“重心”、“向上”、“怕雨”、“由此吊起”等字样,其图形应符合

GB/T 191-2008 的规定。

7.10 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,或自制造厂起运日期不超过两年的时间内能良好地运行。如在此规定的时间内,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。

增安型三相异步电动机 t_E 时间的计算

- A.1 t_E 时间的计算应对定子绕组和笼型转子分别进行，以其中较小值作为电动机的 t_E 时间。
- A.2 电动机堵转时的温升，可根据焦耳效应 $I^2 R$ 进行计算，除应考虑铁心的散热因素外，对笼型转子还应考虑导条和端环内产生的热量、笼型转子的热容量、集肤效应对导条内热量分布的影响。
- A.3 定子绕组的 t_E 时间可按式 (A 1) 计算：

$$t_{E1} = \frac{\theta_1}{a \cdot j^2 \cdot b_1} \dots\dots\dots (A1)$$

式中：

t_E ——定子绕组的 t_E 时间，单位为秒 (s)；

θ_1 —— t_E 时间内的允许温升，单位为开 (K)，其值等于定子绕组的极限温升减去电动机额定运行时定子绕组的稳定温升；

K

a——材料的计算常数，——— (对铜绕组，a 为 0.0065)；

(A/mm²)²s

j——起动电流密度，单位为安每平方毫米 (A/mm²)；

b_1 ——定子绕组的衰减系数，取 $b_1=0.85$ 。

- A.4 笼型转子的 t_E 时间可按式 (A2) 计算：

$$t_{E2} = \frac{\theta_2 \cdot C \cdot G}{(T_{st} / T_N) \cdot P \cdot b_2} \dots\dots\dots (A2)$$

式中：

t_{E2} ——起动笼的 t_E 时间，单位为秒 (s)；

θ_2 —— t_{E2} 时间内的允许温升，单位为开 (K)，其值等于起动笼的极限温升减去电动机额定运行时起动笼的稳定温升；

C——系数，铜：0.42kW·s/kg·°C

黄铜：0.38kW·s/kg·°C

铝：0.92kW·s/kg·°C

G——笼型转子重量，单位为千克 (kg)；

T_{st} / T_N ——堵转转矩倍数；

P——额定功率，单位为千瓦 (kW)；

b_2 ——转子绕组衰减系数，取 $b_2=0.75$ 。