ICS 23.140
CCS J 72

团 体 标 准

T/JSJXXH 009-2022

空压机用永磁变频调速同步电动机

Permanent magnet variable frequency speed regulating synchronous motor for air compressor

2022-04-08 发布　　2022-04-08 实施

江苏省机械行业协会　发 布

全国团体标准信息平台

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　型式、基本参数与尺寸 2
5　要求 9
6　试验方法 14
7　检验规则 14
8　标志、包装和贮存 15

全国团体标准信息平台

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省机械行业协会提出并归口。

本文件由江苏省机械行业协会压缩机分会组织制定。

本文件负责起草单位:无锡新大力电机有限公司、苏州强时压缩机有限公司、江苏巨风机械制造有限公司。

本文件参与起草单位：西安交通大学苏州研究院、江苏科技大学、北京航空航天大学、江苏省电机产品质量监督检验中心、江苏省特种设备安全监督检验研究院无锡分院、雷勃电气（无锡）有限公司、阿特拉斯.科普柯无锡压缩机有限公司、无锡锡压压缩机有限公司、爱景智能装备（无锡）有限公司、上海汉钟精机股份有限公司、上海佳力士机械有限公司、德斯兰压缩机（上海）有限公司、德耐尔能源装备有限公司、南京力君机电成套设备有限公司、南京迪升动力科技有限公司、上海格兰克林（集团）有限公司、江苏欧曼压缩机有限公司、优尼可尔压缩机江苏有限公司、沃尔伯格（苏州）压缩机有限公司、盐城市大丰今天科技有限公司等。

本文件主要起草人:徐敏、徐军、曹明春、方祥军、刘向东、杨超、李明、刘兰刚、朱春来、王乃相、秦国忠。

本文件为首次发布。

全国团体标准信息平台

空压机用永磁变频调速同步电动机

1 范围

本文件规定了空压机用永磁变频调速同步电动机的术语和定义、型号、基本参数与尺寸公差、要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本文件适用于变转速回转空压机用永磁变频调速同步电动机，其它特定用途的永磁变频调速同步电动机亦可参照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 包装储运图示标志
GB/T 755-2019 旋转电机 定额和性能(IEC 60034-1:2017)
GB/T 997 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 1958 产品几何技术规范(GPS) 几何公差 检测与验证
GB/T 1971 旋转电机 线端标志与旋转方向
GB/T 1993 旋转电机冷却方法
GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机
GB/T 4772.1 旋转电机尺寸和输出功率等级 第 1 部分：机座号 56~400 和凸缘号 55~1080
GB/T 4831 旋转电机产品型号编制方法
GB/T 4942.1 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级
GB/T 10068 轴中心高为 56 mm及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值
GB/T 10069.1 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/T 12665 电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求
GB/T 13306 标牌
GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求
GB/T 22669-2008 三相永磁同步电动机试验方法
GB/T 22711-2019 三相永磁同步电动机技术条件（机座号 80~355）
GB/T 22719.1 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第 1 部分：试验方法
GB/T 22719.2 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第 2 部分：试验限值

3 术语和定义

GB/T 2900.25 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1
服务系数 service factor
允许电机连续工作的最大功率与额定功率的比值。

3.2
调速范围 speed adjustment range
允许电机连续工作的转速范围，包含但不限于满转矩和功率下输出转速范围。

3.3
功率比 power ratio
工作周期中的恒转矩运行时，输出功率与额定功率的比值，以百分数表示。

3.4

转速比 speed ratio

工作周期中的恒转矩运行时，实际转速与额定转速的比值，以百分数表示。

3.5

功率比下计算权重系数 calculation factor under power ratio

工作周期中的恒转矩运行时，输出不同功率单位时间分配率，以百分数表示。

3.6

转速比下计算权重系数 calculation factor under speed ratio

工作周期中的恒转矩运行时，输出不同转速单位时间分配率，以百分数表示。

4 型号、基本参数与尺寸公差

4.1 型号

依据 GB/T 4831,空压机用永磁变频调速同步电动机（以下简称电动机）的型号表示方法如下：

□ □ □ □-□

- 极数：用数字表示；
- 铁芯长度：用数字表示，由短至长顺序用 1,2,3...表示；
- 机座：用字母表示，S 短机座，M 中机座，L 长机座；
- 机座号（轴心高度）：用数字表示，单位 mm；
- 产品代号：用字母 TYCP 表示；

注：TYCP 中 T 表示同步电动机，YC 表示永磁，P 表示变频调速。

示例: TYCP 160M1-8

机座号为 160M1,轴心高度 160mm，机座为中机座，铁心长度为 1 号，极数为 8 极的永磁变频调速同步电动机。

4.2 基本参数

电动机的机座号与同步转速、额定功率的对应关系按表 1 的规定。

表 1 机座号与同步转速及额定功率的对应关系

<table>
<tr><th rowspan="3">机座号</th><th colspan="4">同步转速 r/min</th></tr>
<tr><th>3 000</th><th>1 500</th><th>1 000</th><th>750</th></tr>
<tr><th>功率 kW</th><th>功率 kW</th><th>功率 kW</th><th>功率 kW</th></tr>
<tr><td>90S</td><td>1.5</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>90L</td><td>2.2</td><td>1.5</td><td>1.5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>100L1</td><td rowspan="2">3</td><td>2.2</td><td rowspan="2">2.2</td><td rowspan="2">1.5</td></tr>
<tr><td>100L2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>112M1</td><td>4</td><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">2.2</td></tr>
<tr><td>112M2</td><td>5.5</td></tr>
<tr><td>132S1</td><td>7.5</td><td>5.5</td><td>4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>132S2</td><td>11</td><td>7.5</td><td>5.5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>132S3</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>132M</td><td>18.5</td><td>11</td><td>7.5</td><td>5.5</td></tr>
<tr><td>160M1</td><td>22</td><td rowspan="2">15</td><td rowspan="2">11</td><td rowspan="2">7.5</td></tr>
<tr><td>160M2</td><td>30</td></tr>
<tr><td>160L</td><td>-</td><td>18.5</td><td>15</td><td>11</td></tr>
</table>

表 1　机座号与同步转速及额定功率的对应关系（续）

机座号	同步转速　r/min			
	3 000	1 500	1 000	750
	功率 kW	功率 kW	功率 kW	功率 kW
180M1	37	22	18.5	15
180M2	45			
180L	-	30	22	18.5
200L1	55	37	30	22
200L2		45		
225S	75	-	37	-
225M	90	55	45	30
250M1	110	75	55	37
250M2	132	90		45
250M3	-	55		-
280S1	160	110	75	55
280S2	185			
280M1	200	132	90	75
280M2	220※			
315S1	160	160	110	90
315S2	185※	185※		
315M1	200	200	132	110
315M2	220※	220※	160	
315L	250	250	185※	132
355M1	280※	280※	200	160
355M2	315	315	220※	185※
355M3	355	355	-	-
355L	400	-	250	200
400M1	450	400	280※	220※
400M2	500	450	315	
400L1	560	500	355	250
400L2	630	-	-	-
注：带※值为非优先选用值。				

4.3　尺寸及公差

4.3.1 依据 GB/T 997，IM B3 电动机的安装尺寸应符合表 2 的规定，外形尺寸应不大于表 2 规定，尺寸符号见图 1。

4.3.2 依据 GB/T 997，IM B35 电动机的安装尺寸应符合表 3 规定，外形尺寸应不大于表 3 规定，尺寸符号见图 2。

4.3.3 依据 GB/T 997，IM B5 电动机的安装尺寸应符合表 4 规定，外形尺寸应不大于表 4 规定，尺寸符号见图 3。

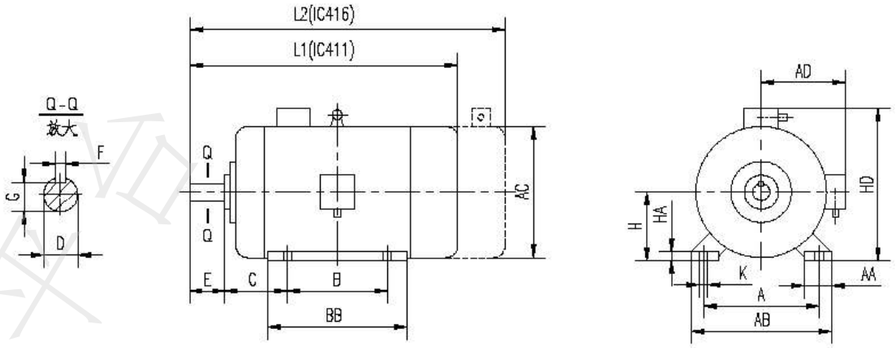
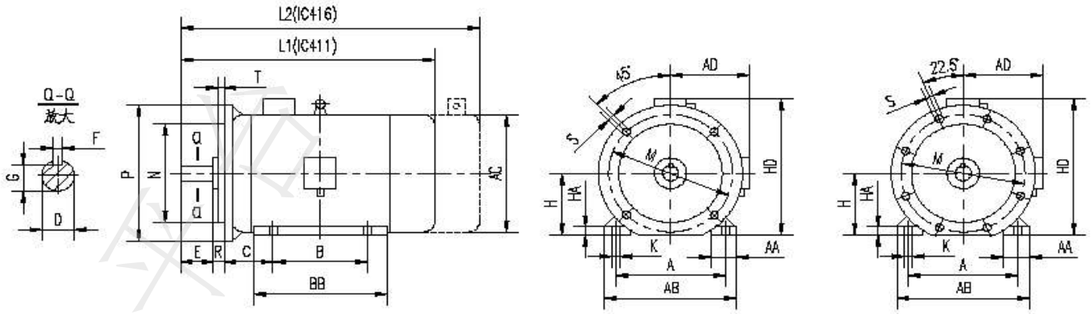


图 1 IM B3 机座号 90～400 机座带底脚，端盖无凸缘的电动机

表 2 IM B3 电机的安装尺寸及外形尺寸

单位为毫米

机座号	安装尺寸及公差																	外形尺寸								
	A	B	C		D		E		F		G		H		K											
	基本尺寸	基本尺寸	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	位置度偏差	AA	BB	HA	AB	AC	AD	HD	L1（IC411）	L2（IC416）
90S	140	100	56	±1.5	Φ24	+0.009 -0.004	50	±0.31	8	0 -0.036	20	0 -0.20	90	0 -0.50	10	+0.36 0	Φ1.0□	36	140	12	180	195	165	260	320	430
90L		125																	165						345	460
100L	160	140	63	±2.0	Φ28		60	±0.37			24		110		12	+0.43 0		40	176	14	205	215	180	270	385	500
112M	190		70										112					45	180	15	230	240	190	300	405	530
132S	216		89		Φ38	+0.018 +0.002	80		10		33		132					55	190	18	270	275	240	365	510	550
132M		178																	230						550	590
160M	254	210	108	±3.0	Φ42		110	±0.43	12	0 -0.043	37		160		15		Φ1.2□	65	260	20	320	330	285	440	675	680
160L		254																	304						705	720
180M	279	241	121		Φ48				14		42.5		180					70	311	22	355	380	310	470	740	760
180L		279																	349						788	800
200L	318	305	133		Φ55	+0.030 +0.011			16		49		200		19	+0.52 0			369	26	395	420	335	525	775	810
225S	356	286	149	±4.0	Φ60		140	±0.50	18		53		225					75	370	28	435	470	370	580	820	880
225M		311																	395						845	905
250M	406	349	168		Φ65						58		250		24		Φ2.0□	80	445	30	490	510	380	635	930	995
280S	457	368	190		Φ75				20	0 -0.052	67.5		280	0 -1.0				90	490	35	550	580	410	705	981	1125
280M		419																	540						1032	1175
315S	508	406	216		Φ80		170		22		71		315		28			120	570	45	630	645	530	885	1270	1310
315M		457																	680						1380	1420
315L		508																								
355M	610	560	254		Φ95	+0.035 +0.013			25		86		355					120	750	52	730	710	655	1010	1660	1770
355L		630																								
400M	686	630	280		Φ110		210		28		100		400		35	+0.62 0		120	870	45	800	890	760	1160	1750	1940
400L		710																								



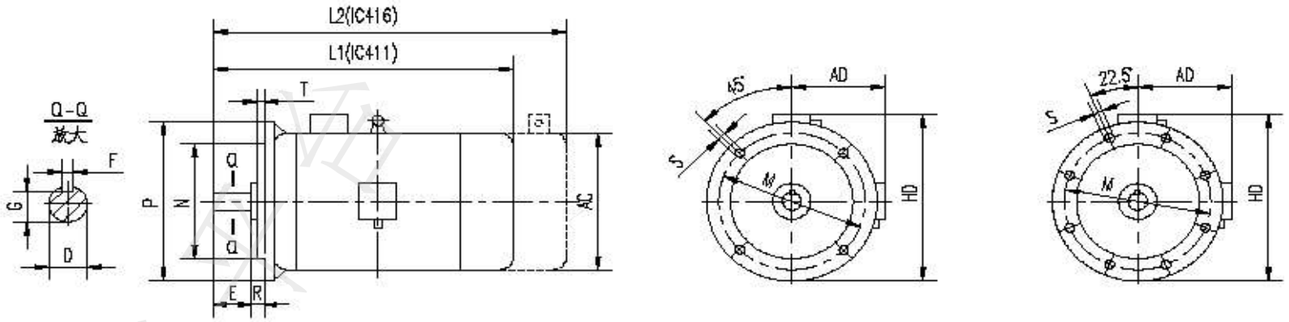
机座号 90～200　　机座号 225～400

图 2 IM B35　90～400 机座带底脚，端盖有凸缘的电动机

表 3　IM B35 电机的安装尺寸及外形尺寸

单位为毫米

机座号	安装尺寸及公差																												外形尺寸								
	A	B	C		D		E		F		G		H		K			M	N		P	R		S			T		凸缘孔数	AA	BB	HA	AB	AC	AD	HD	L1 (IC411)	L2 (IC416)
	基本尺寸	基本尺寸	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	位置度偏差	基本尺寸	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	位置度偏差	基本尺寸	极限偏差										
90S	140	100	56	±2.0	Φ24	+0.009 -0.004	50	±0.31	8	0 -0.036	20	0 -0.2	90	0 -0.5	10	+0.360	Φ1.0□	Φ165	130	+0.014 -0.011	200	0	±1.5	12	+0.430	Φ1.0Ⓜ	3.5	0 -0.12	4	36	140	12	180	195	165	260	320	430
90L		125														+0.430															165						345	460
100L	160	140	63	±2.0	Φ28		60	±0.37			24		100		12			Φ215	180		250		±2	15						40	176	14	205	215	180	270	385	500
112M	190		70										112																		45	180	15	230	240	190	300	405	530
132S	216		89		Φ38	+0.018 +0.002	80		10		33		132					Φ265	230	+0.016 +0.013	300									55	190	18	270	275	240	365	510	550
132M		178																													230						550	590
160M	254	210	108	±3.0	Φ42		110	±0.43	12	0 -0.043	37		160		15		Φ1.2□	Φ300	250		350		±3	19	+0.520					65	260	20	320	330	285	440	675	680
160L		254																													304						705	720
180M	279	241	121		Φ48				14		42.5		180																	70	311	22	355	380	310	470	740	760
180L		279																													349						788	800
200L	318	305	133		Φ55	+0.030 +0.011			16		49		200		19	+0.530		Φ350	300	±0.016	400										369	26	395	420	335	525	775	810
225S	356	286	149	±4.0	Φ60		140	±0.50	18		53		225					Φ400	350	±0.018	450		±4				5		8	75	370	28	435	470	370	580	820	880
225M		311																													395						845	905
250M	406	349	168		Φ65						58		250		24		Φ2.0□	Φ500	450	±0.020	550									80	445	30	490	510	380	635	930	995
280S	457	368	190		Φ75				20	0 -0.052	67.5		280	0 -1.0																90	490	35	550	580	410	705	981	1125
280M		419																													540						1032	1175
315S	508	406	216		Φ80		170		22		71		315		28			Φ600	550	±0.022	660			24		Φ2.0Ⓜ	6	0 -0.15		120	570	45	630	645	530	885	1270	1310
315M		457																													680						1380	1420
315L		508																																				
355M	610	560	254		Φ95	+0.035 +0.013			25		86		355					Φ740	680	±0.025	800									120	750	52	730	710	655	1010	1660	1770
355L		630																																				
400M	686	630	280		Φ110		210		28		100		400		35	+0.530		Φ940	880	±0.028	1000			28						120	870	45	800	890	760	1160	1750	1940
400L		710																																				



机座号 90～200　　机座号 225～400

图 3 IM B5　90～400 机座无底脚，端盖有凸缘的电动机

表 4　IM B5 电机的安装尺寸及外形尺寸

单位为毫米

机座号	安装尺寸及公差																				外形尺寸				
	D		E		F		G		M	N		P	R		S			T		凸缘孔数	AC	AD	HD	L1（IC411）	L2（IC416）
	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	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	位置度偏差	基本尺寸	极限偏差						
90S	Φ24	+0.009 -0.004	50	±0.31	8	0 -0.036	20	0 -0.2	Φ165	130	+0.014 -0.011	200	0	±1.5	12	+0.43 0	Φ1.0Ⓜ	3.5	0 -0.12	4	195	165	260	320	430
90L																								345	460
100L	Φ28		60	±0.37			24		Φ215	180		250		±2	15		Φ1.2Ⓜ	4			215	180	270	385	500
112M																					240	190	300	405	530
132S	Φ38	+0.018 +0.002	80		10		33		Φ265	230	+0.016 +0.013	300									275	240	365	510	550
132M																								550	590
160M	Φ42		110	±0.43	12	0 -0.043	37		Φ300	250		350		±3	19	+0.52 0					330	285	440	675	680
160L																								705	720
180M	Φ48				14		42.5														380	310	470	740	760
180L																								788	800
200L	Φ55				16		49		Φ350	300	±0.016	400									420	335	525	775	810
225S	Φ60		140	±0.50	18		53		Φ400	350	±0.018	450		±4				5		8	470	370	580	820	880
225M																								845	905
250M	Φ65	+0.030 +0.011					58		Φ500	450	±0.020	550									510	380	635	930	995
280S	Φ75				20	0 -0.052	67.5														580	410	705	981	1125
280M																								1032	1175
315S	Φ80		170		22		71		Φ600	550	±0.022	660			24		Φ2.0Ⓜ	6	0 -0.15		645	530	885	1270	1310
315M																								1380	1420
315L																									
355M	Φ95	+0.035 +0.013			25		86		Φ740	680	±0.025	800									710	655	1010	1660	1770
355L																									
400M	Φ110		210		28		100		Φ940	880	±0.028	1000			28						890	760	1160	1750	1940
400L																									

4.3.4 依据 GB/T 4772.1，电动机轴伸键的尺寸及公差应符合表 5 的规定。

表 5　轴伸键的尺寸及公差

单位为毫米

轴伸直径	键宽	键高
24	8 $^{0}_{-0.022}$	7 $^{0}_{-0.090}$
28		
38	10 $^{0}_{-0.022}$	8 $^{0}_{-0.090}$
42	12 $^{0}_{-0.027}$	
48	14 $^{0}_{-0.027}$	9 $^{0}_{-0.090}$
55	16 $^{0}_{-0.027}$	10 $^{0}_{-0.090}$
60	18 $^{0}_{-0.027}$	11 $^{0}_{-0.110}$
65		
75	20 $^{0}_{-0.033}$	12 $^{0}_{-0.110}$
80	22 $^{0}_{-0.033}$	14 $^{0}_{-0.110}$
95	25 $^{0}_{-0.033}$	
110	28 $^{0}_{-0.033}$	16 $^{0}_{-0.110}$

4.3.5 依据 GB/T 4772.1，电动机轴伸长度一半处的径向圆跳动公差应符合表 6 的规定。

表 6　轴伸径向圆跳动公差

单位为毫米

轴伸直径	径向圆跳动公差
24～50	0.050
＞50～80	0.060
＞80～110	0.070

4.3.6 依据 GB/T 4772.1，凸缘止口对电动机轴线的径向圆跳动和凸缘配合面对电动机轴线的轴向圆跳动公差应符合表 7 的规定。

表 7　轴伸径向及端面圆跳动公差

单位为毫米

凸缘止口直径	圆跳动公差
130～230	0.100
＞230～450	0.125
＞450～880	0.160

4.3.7 电机轴线对底脚支承平面的平行度公差应符合表 8 的规定。

表 8　电动机轴线对底脚支撑平面平行度公差

单位为毫米

机座号(轴中心高)	平行度公差
90～250	0.40
280～315	0.75
355～400	1.00

4.3.8 电动机底脚支承平面的平面度公差应符合表 9 的规定。

表 9　底脚支撑平面度公差

单位为毫米

AB 或 BB 中的最大尺寸	平面度公差
100～160	0.12
＞160～250	0.15
＞250～400	0.20
＞400～630	0.25
＞630～1 000	0.30
注：AB 为电动机底脚外边缘间的距离（端视），BB 为电动机底脚外边缘的距离（侧视）。	

4.3.9 依据 GB/T 1958,电动机轴伸上键槽的对称度公差应符合表 10 的规定。

表 10　键槽对称度公差

单位为毫米

键槽宽度 F	对称度公差
8	0.022
10	
12	0.030
14	
16	
18	

表 10　键槽对称度公差(续)

单位为毫米

键槽宽度 F	对称度公差
20	0.037
22	
25	0.050
28	

5　要求

5.1　电动机应符合本文件的要求，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2　在下列环境条件下，电动机应能正常运行，对于现场运行条件偏差的修正按 GB/T 755 的规定：

a）海拔不大于 1500 m；

b）最高环境温度为 50℃；

c）最低环境温度为-15℃；

5.3　电动机的外壳防护等级按 GB/T 4942.1 的规定且不低于 IP54。

5.4　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/T 755 的规定。

5.5　电动机的冷却方法应按 GB/T 1993 中 IC411 或 IC416 规定。

5.6　电动机的结构及安装型式依据 GB/T 22711 规定应为 IM B3、IM B35 或 IM B5 中一种。

5.7　电动机的定额是以连续工作制（S1）为基准的连续定额。

5.8　电动机额定电压应为变频器的输出线电压 380 V 或 690 V，定子绕组为 Y 形接法。

5.9　电动机服务系数应不大于 1.3，其中功率小于 160 kW（含）的服务系数不大于 1.3，功率范围大于 160 kW~250 kW 的服务系数不大于 1.2，功率大于 250 kW 以上服务系数不大于 1.1。

5.10　电动机的同步转速应为 750 r/min、1000 r/min、1500 r/min 和 3000 r/min。调速范围如下：

a）基准频率 100 Hz 时，恒转矩调速范围为 40 Hz-100 Hz，恒功率调速范围为 100 Hz~150 Hz；

b）基准频率 200 Hz 时，恒转矩调速范围为 120 Hz~200 Hz，恒功率调速范围为 200 Hz~240 Hz。

5.11　电动机在 S1 工作制时，应按表 11 规定额定功率制造。

表 11 额定功率值

单位为千瓦

1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
30	37	45	55	75	90	110	132	160	185※
200	220	250	280※	315	355	400	450	500	560
630									
注：带※值为非优先选用值。									

5.12　电动机在变频器供电下，转速比及其计算权重系数按表 12 的规定，电动机的效率和功率因数保证值应符合表 13 规定。其效率测试如下：

a）电动机的效率由测量输入~输出功率法确定；

b）在计算中，效率值取四位有效位数，功率因数值取三位有效位数；

c）测定效率时应卸下轴密封圈。

表 12　转速比及其计算权重系数

转速比	权重系数
100%	25%
70%	50%
40%	25%

表 13　效率和功率因数保证值

<table>
<tr><td rowspan="3">功率比（100%）时
功率
kW</td><td colspan="8">转速比（100%）时转速
r/min</td></tr>
<tr><td>3 000</td><td>1 500</td><td>1 000</td><td>750</td><td>3 000</td><td>1 500</td><td>1 000</td><td>750</td></tr>
<tr><td colspan="4">效率 η
%</td><td colspan="4">功率因数
COS φ</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>90.9</td><td>90.4</td><td>89.9</td><td>85.5</td><td rowspan="6">0.95</td><td rowspan="6">0.96</td><td rowspan="6">0.96</td><td rowspan="6">0.96</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>91.8</td><td>91.4</td><td>90.9</td><td>97.2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>92.6</td><td>92.1</td><td>91.8</td><td>88.4</td></tr>
<tr><td>4</td><td>93.3</td><td>92.8</td><td>92.7</td><td>89.4</td></tr>
<tr><td>5.5</td><td>94.0</td><td>94.0</td><td>93.4</td><td>90.4</td></tr>
<tr><td>7.5</td><td>94.5</td><td>94.6</td><td>94.0</td><td>91.3</td></tr>
<tr><td>11</td><td>95.0</td><td>95.1</td><td>94.5</td><td>92.2</td><td rowspan="10">0.95</td><td rowspan="16">0.96</td><td rowspan="13">0.96</td><td rowspan="10">0.96</td></tr>
<tr><td>15</td><td>95.3</td><td>95.3</td><td>94.9</td><td>92.9</td></tr>
<tr><td>18.5</td><td>95.6</td><td>95.5</td><td>95.3</td><td>93.3</td></tr>
<tr><td>22</td><td>95.9</td><td>95.7</td><td>95.6</td><td>93.6</td></tr>
<tr><td>30</td><td>96.1</td><td>96.0</td><td>95.8</td><td>94.1</td></tr>
<tr><td>37</td><td>96.3</td><td>96.3</td><td>96.0</td><td>94.4</td></tr>
<tr><td>45</td><td>96.4</td><td>96.5</td><td>96.2</td><td>94.7</td></tr>
<tr><td>55</td><td>96.5</td><td>96.7</td><td>96.3</td><td>94.9</td></tr>
<tr><td>75</td><td>96.6</td><td>96.9</td><td>96.4</td><td>95.3</td></tr>
<tr><td>90</td><td>96.7</td><td>96.9</td><td>96.5</td><td>95.5</td></tr>
<tr><td>110</td><td>96.8</td><td>97.0</td><td>96.6</td><td>95.7</td><td rowspan="13">0.96</td></tr>
<tr><td>132</td><td>96.9</td><td>97.1</td><td>96.8</td><td>95.9</td><td rowspan="13">0.96</td></tr>
<tr><td>160</td><td>97.0</td><td>97.2</td><td>96.9</td><td>96.1</td></tr>
<tr><td>185</td><td>97.1</td><td>97.3</td><td>96.9</td><td>96.1</td></tr>
<tr><td>200</td><td>97.2</td><td>97.4</td><td>96.9</td><td>96.3</td></tr>
<tr><td>220</td><td>97.2</td><td>97.4</td><td>96.9</td><td>96.3</td></tr>
<tr><td>250</td><td>97.2</td><td>97.4</td><td>96.9</td><td>96.3</td></tr>
<tr><td>280</td><td>97.2</td><td>97.4</td><td>96.9</td><td>–</td><td rowspan="10">–</td></tr>
<tr><td>315</td><td>97.3</td><td>97.4</td><td>96.9</td><td>–</td></tr>
<tr><td>355</td><td>97.3</td><td>97.4</td><td>96.9</td><td>–</td></tr>
<tr><td>400</td><td>97.3</td><td>97.4</td><td>–</td><td>–</td><td rowspan="7">–</td></tr>
<tr><td>450</td><td>97.3</td><td>97.4</td><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td>500</td><td>97.3</td><td>97.4</td><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td>560</td><td>97.3</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td rowspan="2">–</td></tr>
<tr><td>630</td><td>97.3</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td></tr>
</table>

5.13　在额定电压和基准频率下，电动机的最大转矩与额定转矩之比的保证值应符合表14的规定。

表14　最大转矩与额定转矩之比的保证值

<table>
<tr><td rowspan="3">额定功率
kW</td><td colspan="4">同步转速
r/min</td></tr>
<tr><td>3 000</td><td>1 500</td><td>1 000</td><td>750</td></tr>
<tr><td colspan="4">最大转矩/额定转矩</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td rowspan="5">2.5</td><td rowspan="5">2.6</td><td rowspan="5">2.5</td><td rowspan="5">2.5</td></tr>
<tr><td>2.2</td></tr>
<tr><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td></tr>
<tr><td>5.5</td></tr>
<tr><td>7.5</td><td rowspan="2">2.5</td><td rowspan="2">2.6</td><td rowspan="2">2.5</td><td rowspan="2">2.5</td></tr>
<tr><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td rowspan="9">2.4</td><td rowspan="9">2.5</td><td rowspan="9">2.4</td><td rowspan="9">2.4</td></tr>
<tr><td>18.5</td></tr>
<tr><td>22</td></tr>
<tr><td>30</td></tr>
<tr><td>37</td></tr>
<tr><td>45</td></tr>
<tr><td>55</td></tr>
<tr><td>75</td></tr>
<tr><td>90</td></tr>
<tr><td>110</td><td rowspan="6">2.3</td><td rowspan="8">2.2</td><td rowspan="6">2.2</td></tr>
<tr><td>132</td></tr>
<tr><td>160</td><td rowspan="4">2.2</td></tr>
<tr><td>185</td></tr>
<tr><td>200</td></tr>
<tr><td>220</td></tr>
<tr><td>250</td><td rowspan="8">2.0</td><td rowspan="6">2.0</td></tr>
<tr><td>280</td><td rowspan="7">–</td></tr>
<tr><td>315</td></tr>
<tr><td>355</td></tr>
<tr><td>400</td><td rowspan="3">–</td></tr>
<tr><td>450</td></tr>
<tr><td>500</td></tr>
<tr><td>560</td><td rowspan="2">–</td></tr>
<tr><td>630</td></tr>
</table>

5.14　电动机电气性能保证值的容差应符合表15的规定。

5.15　电动机定子绕组温升按以下要求：

a)电动机采用 155（F）级绝缘，当海拔和环境空气温度符合 5.2 的规定时，电动机按在额定转速和规定的服务系数运行时，定子绕组的温升（电阻法）按 75 K 考核，其中机座号 355 以上的温升可以按 80 K 考核，温升数值修约间隔为 1。如试验地点的海拔和环境空气温度与 5.2 的规定不一致时，温升限值应按 GB/T 755 的规定修正。

b)用电阻法测量绕组温度时，应在热试验结束尽快使电动机停转。电动机断电后能在表 16 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。如不能在表 16 间隔时间内测得第一点读数，则按 GB/T 755 的规定。

表 15　电气性能保证值的容差

序号	电气性能名称	容差
1	效率 η 额定功率在 150kW 及以下 额定功率在 150kW 以上	 $-0.15(1-\eta)$ $-0.10(1-\eta)$
2	功率因数 COS Φ	-0.02
3	最大转矩倍数	保证值的-10%

c)电动机在铭牌规定的服务系数运行时，电动机轴承的允许温度应不大于 95℃。

表 16　断电后间隔时间

额定功率 kW	断电后间隔时间 s
1.5～50	30
＞50～200	90
＞200～630	120

5.16　采用反拖法测电动机空载反电动势，其值范围应能保证电动机性能符合 5.12~5.14 的规定。

5.17　电动机在热试验后，在额定电压、额定频率并逐渐增加转矩的情况下，应能承受 5.13 所规定的最大转矩值（允许计及容差）、历时 15 s 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。

5.18　电动机应能承受 1.5 倍额定电流，历时 2 min 的偶然过电流试验而不损坏。

5.19　电动机在空载情况下，应能承受 1.4 倍的额定转速，历时 2 min 的超速试验而不发生任何有害变形。

5.20　电动机定子绕组绝缘电阻，在热态时或温升试验后，应不低于 0.69 MΩ。

5.21　电动机的定子绕组应能承受历时 1 min 的耐压试验而不发生击穿，试验电压为工频 50 Hz，波形尽可能为正弦波形，试验电压（有效值）为 2380 V。

5.22　电动机定子绕组在进行匝间耐电压试验过程中，不应有大于 10mA 击穿电流，应无闪络现象，其试验冲击电压峰值按 GB/T 22719.2 的规定。

5.23　电动机的定子绕组在按 GB/T 12665 所规定的 40℃交变湿热试验方法进行 6 周期试验后，绝缘电阻应不低于 0.69 MΩ，并在应能承受试验电压(有效值)为 2000 V，试验时间为 1 min 的耐电

压试验而不发生击穿。

5.24　电动机在空载状态下运行 5min,在整个调速范围内，应运转平稳，无停滞、无共振现象。

5.25　电动机在采用变频器供电条件下，电动机的振动规定如下：

在调速范围内，空载时测得的振动强度应不大于表 17 的规定。在测得振动速度有效值的数值时，修约间隔为 0.1，在测得振动位移有效值的数值时，修约间隔为 1；

表 17　不同轴中心高 H 用位移、速度表示的振动强度限值（有效值）

安装方式	90h≤H≤132h		H＞132h	
	位移 μm	速度 mm/s	位移 μm	速度 mm/s
自由悬置	45	2.8	45	2.8
刚性安装	-	-	37	2.3

5.26　电动机在采用变频器供电条件下，空载时测得的 A 计权声功率级的噪声值应不大于表 18 所规定的限值。噪声数值的容差为+3 dB(A)。数值修约间隔为 1。

5.27　当电动机三相输入电源平衡时，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超过三相平均值的±10 %。电动机三相定子绕组的实际冷态下直流电阻的任何一相与三相平均值的偏差不大于平均值的±2 %。

5.28　电动机具有三个出线端或六个出线端。电动机的接线盒内应有接地端子，对额定功率超过 110 kW 的电动机，应在机座上另设一个接地端子，并应在接地端子附近设置接地标志，此标志应保证在电动机整个使用时期内不易磨灭，接地标志应符合 GB/T 755-2019 中 11.1 的规定。

表 18　空载时 A 计权声功率级的噪声限值

机座号（轴中心高） mm	同步转速 r/min			
	3 000	1 500	1 000	750
	声功率级 dB（A）			
90	67	59	57	56
100	74	64	61	59
112	77	65	63	61
132	79	71	69	64
160	86	75	72	68
180	89	76	73	70
200	92	79	76	73
225	92	81	79	76
250	95	83	81	79
280	100	86	85	81
315	105	93	87	85
355	110	98	94	87
400	114	105	95	91

5.29　在出线端标志的字母顺序与三相电源的电压相序方向相同时，从主轴伸端视之，电动机为顺时针方向旋转。

5.30　电动机上各紧固件应有防松措施。

5.31　电动机的安全性能应符合 GB/T 14711 的规定。

6　试验方法

6.1　电动机空载电流的测定、定子绕组对机壳及绕组相互间绝缘电阻的测定、工频电压试验、频率测定、定子绕组在实际冷状态下直流电阻的测定、功率因数、最大转矩的测定、热试验、短时过转矩试验、超速试验按 GB/T 22669 的规定。

6.2　耐压试验测试应按 GB/T 755 的规定。

6.3　匝间绝缘冲击耐电压试验应按 GB/T 22719.1 的规定。

6.4　振动测量应按 GB/T 10068 的规定。

6.5　噪声测量应按 GB/T 10069.1 的规定。

6.6　旋转方向检测应按 GB/T 1971 的规定。

6.7　尺寸和公差检查应按 GB/T 4772.1 的规定。

6.8　机械外观检查应在自然光下，用目视法判定外观。

6.9　外壳防护等级试验应按 GB/T 4942.1 的规定。

6.10　空载反电动势的测定应按 GB/T 22669-2008 中 6.3.1 条的规定。

6.11　电动机效率的测定按 GB/T 22669-2008 中 10.2.2 的规定；

6.12　偶然过电流试验应按 GB/T 755 的规定。

6.13　40 ° C 交变湿热试验应按 GB/T 12665 的规定。

6.14　电动机的安全性能应按 GB/T 14711 的规定。

7　检验规则

7.1　电动机检验分为出厂检验与型式试验，检验项目按表 19 的规定。

表 19　检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验和检验方法	出厂检验	型式试验
1	尺寸和公差	4.3	6.7	√	√
2	外观/机械检查	5.28、5.29、5.30	6.8	√	√
3	旋转方向	5.29	6.6	√	√
4	外壳防护等级	5.3	6.9	—	√
5	电压和频率	5.4	6.1	—	√
6	定子绕组绝缘电阻	5.20	6.1	√	√
7	耐电压	5.21、5.23	6.2	√	√

表 19　检验项目（续）

序号	检验项目	技术要求	试验和检验方法	出厂检验	型式试验
8	匝间绝缘	5.22	6.3	√	√
9	定子绕组直流电阻(冷态)	5.27	6.1	√	√
10	空载电流	5.27	6.1	√	√
11	空载反电动势	5.16	6.10	√	√
12	效率	5.12	6.11	—	√
13	功率因数	5.12	6.1	—	√
14	最大转矩	5.13、5.14、5.17	6.1	—	√
15	过载/过流试验	5.17、5.18	6.12	—	√
16	超速试验	5.19	6.1	—	√
17	热试验	5.15	6.1	—	√
18	40℃交变湿热试验	5.23	6.13	—	√
19	振动	5.25	6.4	—	√
20	噪声	5.26	6.5	—	√
21	安全性能	5.31	6.14	—	√

7.2　电动机应逐台进行出厂检验，检验合格后方可出厂，出厂检验应符合表 19 的规定。

7.3　下列情况之一者，必须进行型式试验，型式试验应符合表 19 的规定：

a）试制的电动机(包括新产品或转厂生产的老产品)应进行型式试验；

b）正常生产的电动机，如结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响产品性能时或长期停产的电动机恢复生产时应进行型式试验；

c）当出厂检验结果与型式试验结果发生偏差较大时。

8　标志、包装和贮存

8.1　每台电动机均应在平坦和醒目的部位固定产品铭牌。铭牌尺寸按 GB/T 13306 的规定，铭牌上至少应标出下列内容：

a）产品型号；

b）产品名称；

c）执行标准；

d）外壳防护等级；

e）工作制；

f）额定功率，单位为千瓦（kW）；

g）额定频率，单位为赫兹（Hz）；

h）额定电流，单位为安培（A）；

i）额定电压，单位为伏特（V）；

j）额定转速，单位为转每分（r/min）；

k）反电动势，单位为伏特（V）；

l）效率，单位为百分比（%）；

m）交、直轴电感，单位为毫亨（mH）；

n）电阻，单位为欧姆（Ω）；

o） 功率因数；

p） 服务系数；

q） 净重，单位为千克（kg）；

r） 出厂编号；

s）出厂年月；

t）制造厂名称和制造厂所在地。

8.2 电动机定子绕组的出线端及在接线板的接线位置上均有相应的标志，并应保证其字迹在电动机整个使用期内不易磨灭，其标志是U、V、W。

8.3 电动机的轴伸平键须绑扎在轴上，轴伸及平键表面应有防锈及保护措施。凸缘式电动机应在凸缘的加工面上加防锈及保护措施。

8.4 电动机的轴伸平键、使用说明书及产品合格证应随同每台电动机供给用户。

8.5 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。

8.6 包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐，内容如下：

a） 发货人及发货单位信息；

b） 收货单位信息；

c） 电动机的型号和编号；

d） 电动机的净重及连同包装箱的毛重；

e） 包装箱外形尺寸；

f） 在包装箱的适当位置标有“小心轻放”、“向上”、“怕雨”、“重心”等字样及符号，其图形应符合GB/T 191的规定。

8.7 制造厂自发货之日起，在正常储运条件下，应保证产品一年内不致因包装不良而引起锈蚀、霉损等。特殊要求按供需双方协议执行。