

# T/ZJDJ

团 体 标 准

T/ZJDJ 00X—2022

## 压缩机用超高效变频调速永磁同步电动机

Variable frequency integrated super efficient brushless motor for compressor

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间：2021年11月)

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

浙江省电机动力学会 发布

## 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 型式、分类与基本参数.....	1
5 使用环境条件.....	2
6 技术要求.....	2
6.1 机械及外观质量.....	2
6.2 安装尺寸及公差.....	2
6.3 效率和功率因数.....	2
6.4 失步转矩.....	3
6.5 温升.....	3
6.6 振动.....	3
6.7 噪声.....	3
6.8 超速.....	4
6.9 安全性能.....	4
6.10 其他性能.....	错误！未定义书签。
7 试验方法.....	4
7.1 机械及外观质量.....	4
7.2 安装尺寸及公差.....	4
7.3 效率和功率因数测定.....	4
7.4 失步转矩测定.....	4
7.5 温升试验.....	4
7.6 振动试验.....	4
7.7 噪声试验.....	4
7.8 超速试验.....	4
7.9 安全性能.....	4
7.10 其他性能.....	错误！未定义书签。
8 检验规则.....	5
8.1 检验分类.....	5
8.2 出厂检验.....	5
8.3 型式试验.....	5
9 标志、包装、运输和贮存.....	6
9.1 标志.....	6
9.2 包装.....	6
9.3 运输.....	6
9.4 贮存.....	6

## 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。

本文件由浙江省电机动力学会提出并归口。

本文件起草单位：浙江赛孚机电科技有限公司、浙江省机电产品质量检测所有限公司、浙江大学、浙江省机电设计研究院有限公司、浙江省电机标准化技术委员会，浙江XX电机股份有限公司，浙江XX机械股份有限公司。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

# 压缩机用超高效变频调速永磁同步电动机

## 1 范围

本文件规定了压缩机用超高效变频调速永磁同步电动机的术语及定义、型式、分类与基本参数、技术要求、检验要求、检验规则、标志、包装及贮存。

本文件适用于机座号112~355,由变频器驱动的压缩机用变频调速永磁同步电动机(以下简称电动机)。

## 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
- GB/T 756 旋转电机 圆柱形轴伸
- 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 1993 旋转电机冷却方法
- GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机
- GB/T 2900.83 电工术语 电的和磁的器件
- 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 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 14711—2013 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 22670—2018 变频器供电三相笼型感应电动机试验方法
- JB/T 12972—2016 螺杆压缩机专用直驱动式变频调速永磁同步电动机

## 3 术语与定义

GB/T 2900.25、GB/T 2900.83界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 型式、分类与基本参数

- 4.1 电动机型号由产品字母代号、额定转速、额定功率等组成。
- 4.2 电动机的外壳防护等级应符合 GB/T 4942.1 的规定,外壳防护等级为 IP23 及以上。
- 4.3 电动机的冷却方式应符合 GB/T 1993 的规定,按空压机的配套要求分成以下几类:
  - a) 空气冷却,冷却方式为 IC411、IC416 等;
  - b) 液体冷却,冷却介质分为水、油或其他液体冷却介质等;
- 4.4 电动机的结构及安装型式应符合 GB/T 997 的规定,结构及安装型式为 IM B3、IM B35、IM B5,其他安装方式由用户与制造商协议确定。
- 4.5 电动机的工作制应符合 GB/T 755—2019 中第 5 章的规定,定额以连续工作制(S1)为基准的连续工作制。
- 4.6 电动机的热分等级应符合 GB/T 755—2019 中第 8 章的规定,绝缘等级 F 级及以上。
- 4.7 电动机应满足同步转速的 30%-110%转速范围内长期稳定运行,电动机负载使用系数范围 SF=1.0~1.3。

4.8 电动机额定功率应优先按下列功率等级：3.0 kW，4.0 kW，5.5kW，7.5 kW，11 kW，15 kW，18.5 kW，22 kW，30 kW，37 kW，45 kW，55 kW，75 kW，90 kW，110 kW，132 kW，160 kW，185 kW，200 kW，220kW，250kW，280kW，315kW，355kW，375kW，400kW。

4.9 电动机的安装尺寸及公差应在制造厂和压缩机主机厂协议中规定。

4.10 电动机轴伸键的尺寸及公差应符合 GB/T 4772.1 的规定，轴伸键的尺寸及公差也可由用户与制造商协议确定。

4.11 轴伸长度一半处的径向圆跳动公差应符合 GB/T 4772.1 的规定。

4.12 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 GB/T 4772.1 的规定，轴线径向圆跳动公差也可由用户与制造商协议确定。

4.13 电动机轴伸上键槽的对称度公差应符合 GB/T 756 的规定。

## 5 使用环境条件

在下列的海拔高度和环境空气温度下，电动机应能正常运行：

——海拔高度不超过 1 000 m；

——环境空气最在 0 °C ~ +45 °C 的范围内变动；

注 1：如电机指定在海拔超过 1000 m 或环境空气温度高于 45 °C 的条件下使用时，则应按 GB/T 755 的规定修正。

## 6 技术要求

### 6.1 机械及外观质量

6.1.1 整机表面不应有锈蚀、碰伤、划痕、覆盖层脱落现象。紧固件连接应牢固。铭牌应清晰、耐用。

6.1.2 电动机转动时应平稳、轻快、声音均匀无异常杂音。

### 6.2 安装尺寸及公差

电动机安装尺寸及公差应符合 4.9~4.13 条的规定。

### 6.3 效率和功率因数

电动机在变频器供电时，在标称功率、基准频率，其效率和功率因数的保证值应符合表 1 的规定。

电动机在 30%~110% 的转速范围内的额定转矩下运行，其效率保证值不低于表 1 规定的 85%。

表 1 效率和功率因数

额定功率 kW	效率%		功率因数	
	3000r/min	1500r/min	3000r/min	1500r/min
3.0				
4.0				
5.5	94.2	92.6	0.95	0.95
7.5	94.7	93.1	0.95	0.95
11	95.2	94.1	0.95	0.95
15	95.5	94.5	0.95	0.95
18.5	95.7	94.8	0.95	0.95
22	96.1	95.2	0.95	0.95
30	96.3	95.5	0.95	0.95
37	96.5	95.8	0.95	0.95

45	96.6	96	0.95	0.95
55	96.7	96.2	0.95	0.95
75	96.8	96.4	0.95	0.95
90	96.9	96.6	0.95	0.95
110	97	97.0	0.95	0.95
132	97.1	97.1	0.95	0.95
160	97.2	97.2	0.95	0.95
185	97.2	97.3	0.95	0.95
200	97.2	97.3	0.95	0.95
220	97.3	97.3	0.95	0.95
315	97.3	97.4	0.95	0.95
355	97.3	97.4	0.95	0.95
375	97.3	97.4	0.95	0.95
400	97.3	97.4	0.95	0.95

注 1：表中未列出的额定功率的电动机，其效率用线性插值法进行确定；

#### 6.4 失步转矩

电动机在额定电压和额定转速下，失步转矩保证值为 1.5 倍额定转矩。

#### 6.5 温升

电动机额定电压、基准频率、额定功率、额定转速情况下，温升应符合表 2 的规定。

表 2 温升限值

绝缘等级	F(155 °C)	H(180 °C)
定子绕组温升限值	60K	80K
轴承温度	90 °C	

#### 6.6 振动

电动机在额定电压、30%-110%的转速范围下空载运行，振动速度有效值应不超过 2.8mm/s。

#### 6.7 噪声

电动机在额定电压、30%-110%的转速范围下空载运行，测得的 A 计权声功率级噪声值应不高于表 3 的规定。

表 3 最大 A 计权噪声值

功率 kW	3000r/min	1500r/min	功率 kW	3000r/min	1500r/min
3.0					
4.0					
5.5	78	73	110	95	85

7.5	78	73	132	95	86
11	78	73	160	95	92
15	78	75	185	100	92
18.5	78	75	200	100	92
22	85	78	220	100	92
30	85	78	250	100	92
37	85	82	280	104	95
45	85	82	315	104	95
55	92	82	355	104	95
75	92	82	375	104	95
90	95	85	400	104	95

## 6.8 超速

电动机在空载情况下，应能承受 1.5 倍的同步转速，历时 2 min 的超速试验而不发生有害变形和损坏。

## 6.9 安全性能

电动机安全性能应符合 GB/T 14711 的规定。

## 7 试验方法

### 7.1 机械及外观质量

7.1.1 整机表面质量采用目测方法。

7.1.2 感官法。

### 7.2 安装尺寸及公差

电动机的尺寸及公差采用千分尺、游标卡尺、百分表等进行测量。

### 7.3 效率和功率因数测定

按 GB/T 22670—2018 第 10 章规定进行。

### 7.4 失步转矩测定

按 GB/T 22669—2008 第 12 章规定进行。

### 7.5 温升试验

按 GB/T 22670—2018 第 11 章规定进行。

### 7.6 振动试验

按 GB/T 10068 规定进行。

### 7.7 噪声试验

按 GB/T 10069.1 规定进行。

### 7.8 超速试验

按 GB/T 22670—2018 第 14.1 条规定进行。

### 7.9 安全性能

按 GB/T 14711 的规定进行。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

电动机检验分为出厂检验和型式试验。

### 8.2 出厂检验

8.2.1 每台电动机应进行出厂检验，检验项目按表 4 规定。

8.2.2 全部出厂检验项目合格后才能出厂并附产品合格证。

### 8.3 型式试验

8.3.1 在下列情况之一，应进行型式试验：

- c) 试制定型后第一次生产的新产品或转型生产的老产品；
- d) 正式生产后，当结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品的性能时；
- e) 成批生产的电动机定期的抽试，每 5 年抽试一次；
- f) 产品停产两年以上恢复生产时；
- g) 客户提出进行型式试验要求时。

8.3.2 型式试验项目按表 4 规定。

表 4 检验项目

序号	检验项目		技术要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	机械及外观质量		6.1	7.1	●	●
2	安装尺寸及公差		6.2	7.2	-	●
3	效率和功率因数		6.3	7.3	-	●
4	失步转矩		6.4	7.4	-	●
5	温升		6.5	7.5	-	●
6	振动		6.6	7.6	-	●
7	噪声		6.7	7.7	-	●
8	超速		6.8	7.8	-	●
9	安全性能	绝缘电阻	6.9	7.9	●	●
		介电强度			●	●
		其他项目			-	●

注：“●”表示进行该项目检验，“—”表示不需要检验项目

## 9 标志、包装、运输和贮存

### 9.1 标志

铭牌材料及铭牌上的字迹应在电动机整个使用期间内不易磨灭。

铭牌应固定在电动机机座的上半部，至少包含如下项目：

制造厂名或标记；

电动机名称（变频调速三相永磁同步电动机）；

电动机型号；

外壳防护等级（允许另作铭牌）；

额定功率，单位为kW；

额定频率，单位为Hz；

额定电流，单位为A；

额定电压，单位为V；

额定效率（%）；

功率因数保证值；

热分级；

冷却方式；

接线方法；

制造厂出品年月和出品编号；

质量，单位为kg。

### 9.2 包装

电动机的包装应牢固可靠，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。

包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐，内容如下：

a) 制造厂名称；

b) 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；

f) 在箱子的适当位置应标有“小心轻放”、“怕雨”等字样，其图形应符合 GB/T 191 的规定。

### 9.3 运输

在运输中应保证电机不受碰撞，防止倒置、跌落，雨淋和化学腐蚀等。

### 9.4 贮存

电动机应储存在清洁、通风良好的库房内，空气中不含有腐蚀性气体。注意叠高极限，不应碰撞、挤压和跌落。