

ICS 29.160.30
K 22



ZZB

浙 江 制 造 团 体 标 准

T/ZZB 0944—2019

泵用变频一体式三相异步电动机

Variable frequency integrated three-phase asynchronous motor for pump

ZHEJIANG MADE

2019 - 02 - 22 发布

2019 - 03 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会

发布

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 型式与参数 | 1 |
| 5 使用条件 | 2 |
| 6 基本要求 | 2 |
| 7 技术要求 | 3 |
| 8 试验方法 | 5 |
| 9 检验规则 | 6 |
| 10 标志和包装 | 7 |
| 11 质量承诺 | 8 |

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省机电设计研究院有限公司牵头组织制定。

本标准主要起草单位：杭州江潮电机有限公司。

本标准参与起草单位：浙江江潮电机实业有限公司、浙江省机械工业情报研究所、浙江省机电产品质量检测所、浙江大学、中国质量认证中心杭州分中心、浙江电机行业协会、浙江省产品质量安全检测研究院、浙江西子富沃德电机有限公司、南方泵业股份有限公司、杭州日鼎控制技术有限公司、浙江省电机标准技术委员会（排名不分先后）。

本标准主要起草人：兰玉华、张晓斌、李青绵、王柏明、王同山、徐鹤江、沈建新、刘晨、陆柏生、赵奇、周红芳、沈凤祥、吕晓东、余文军。

本标准由浙江省机电设计研究院有限公司负责解释。

ZHEJIANG MADE

泵用变频一体式三相异步电动机

1 范围

本标准规定了泵用变频一体式三相异步电动机的术语和定义、型式与参数、使用条件、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志和包装及质量承诺。

本标准适用于变频器与电动机结构为一体的泵用三相异步电动机（以下简称电动机）。

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。

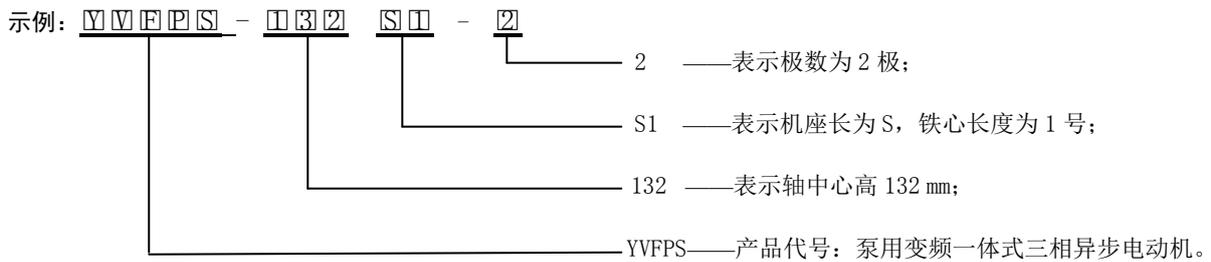
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 755—2008 旋转电机 定额和性能
- GB/T 997 旋转电机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类（IM代码）
- GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机
- GB/T 2900.83 电工术语 电的和磁的器件
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 4772.1 旋转电机尺寸和输出功率等级 第1部分：机座号56~400和凸缘号55~1080
- GB/T 6109.5 漆包圆绕组线 第5部分：180级聚酯亚胺漆包铜圆线
- GB/T 10068 轴中心高为56 mm及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值
- 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 12668.3 调速电气传动系统 第3部分：电磁兼容性要求及其特定的试验方法
- GB/T 13002 旋转电机 热保护
- GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 22670—2018 变频器供电三相笼型感应电机试验方法
- GB/T 30844.1—2014 1 kV及以下通用变频调速设备 第1部分：技术条件
- GB/T 30844.2—2014 1 kV及以下通用变频调速设备 第2部分：试验方法
- JB/T 7118—2014 YVF2系列（IP54）变频调速专用三相异步电动机技术条件（机座号80~355）

3 术语和定义

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

4 型式与参数

4.1 电动机型号由产品代号和规格代号两部分依次排列组成。



- 4.2 电动机的外壳防护等级应符合 GB/T 4208 的规定，防护等级为 IP44 及以上。
- 4.3 电动机的冷却方法为 IC411。
- 4.4 电动机的结构及安装型式应符合 GB/T 997 的规定。
- 4.5 电动机的定额应符合 GB/T 755—2008 第 5.2.1 条的规定，以连续工作制（S1）为基准的连续定额。
- 4.6 电动机的基准频率为 50 Hz、60 Hz，额定电压为 380 V、400 V、440 V、460 V。
- 4.7 电动机应按下列标称功率制造：2.2 kW，3.0 kW，4.0 kW，5.5 kW，7.5 kW，11 kW，15 kW，18.5 kW。
- 4.8 电动机的机座号、同步转速、标称功率的对应关系应按表 1 的规定。恒转矩调速频率范围为 25 Hz～50 Hz；恒功率调速频率范围为 50 Hz～75 Hz。

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 | |
|-------|---------------|-------|
| | 3 000 | 1 500 |
| | 功率 kW | |
| 100L1 | 3 | 2.2 |
| 100L2 | | 3 |
| 112M | 4 | 4 |
| 132S1 | 5.5 | 5.5 |
| 132S2 | 7.5 | |
| 132M | - | 7.5 |
| 160M1 | 11 | 11 |
| 160M2 | 15 | |
| 160L | 18.5 | 15 |

注：S、M、L后面的数字1、2、3分别代表同一机座号和转速下的不同功率。

5 使用条件

在下列的海拔和环境空气温度条件下，电动机应能额定运行，对于现场运行条件偏差的修正，按 GB/T 755—2008 第8.10条的规定：

- 海拔不超过 1 000 m；
- 最高环境空气温度随季节而变化，但不超过 40 ℃；
- 最低环境空气温度为-15 ℃。

6 基本要求

6.1 设计

- 6.1.1 应具备电机电磁场、温度场的设计分析能力。
- 6.1.2 应具备对电动机零部件的三维仿真设计能力。
- 6.1.3 应具备电动机与变频器为一体式结构匹配设计的能力。

6.2 原材料

- 6.2.1 绝缘漆包线应采用 GB/T 6109.5 规定的耐热等级不低于 180 °C (H) 级的耐电晕电磁线。
- 6.2.2 灰铸铁件强度不低于 200 MPa，压铸铝材质机座强度不低于 180 MPa。
- 6.2.3 电动机面漆采用环保水性漆。
- 6.2.4 热保护器符合 GB/T 13002 规定。

6.3 工艺装备

- 6.3.1 产品机座、端盖应采用一次装夹工艺。
- 6.3.2 应具备定子线圈自动嵌线装备。
- 6.3.3 电动机冲片应采用高速级进全复式工艺。

6.4 检验能力

- 6.4.1 应配备跳动检测仪、粗糙度仪、三坐标测量仪等检测设备。
- 6.4.2 应具备漆包线、轴承、硅钢片、变频器主要性能指标的检验能力。
- 6.4.3 应具备电动机负载特性、能效、温升、过转矩、噪声、振动项目的检验能力。
- 6.4.4 应有背景噪声不高于 45 dB(A) 的消声室。

7 技术要求

7.1 外观及装配质量

- 7.1.1 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。
- 7.1.2 电动机转动时应平稳、轻快、声音均匀无异常杂音。
- 7.1.3 电动机安装尺寸及公差应符合 JB/T 7118—2014 中第 3.11~3.17 条款的规定。

7.2 电动机效率和功率因数

电动机工频供电，在标称功率、额定电压和基准频率下，其效率和功率因数的保证值应符合表2的规定。

表2 效率和功率因数的保证值

| 功率 kW | 同步转速 r/min | | 同步转速 r/min | |
|----------|---------------|-------|---------------------|-------|
| | 3 000 | 1 500 | 3 000 | 1 500 |
| | 效率 η % | | 功率因数 $\cos \varphi$ | |
| 2.2 | — | 86.7 | — | 0.81 |
| 3 | 87.1 | 87.7 | 0.87 | 0.82 |
| 4 | 88.1 | 88.6 | 0.88 | 0.82 |

表2 (续)

| 功率 kW | 同步转速 r/min | | 同步转速 r/min | |
|----------|---------------|-------|---------------------|-------|
| | 3 000 | 1 500 | 3 000 | 1 500 |
| | 效率 η % | | 功率因数 $\cos \varphi$ | |
| 5.5 | 89.2 | 89.6 | 0.88 | 0.83 |
| 7.5 | 90.1 | 90.4 | 0.88 | 0.84 |
| 11 | 91.2 | 91.4 | 0.89 | 0.85 |
| 15 | 91.9 | 92.1 | 0.89 | 0.86 |
| 18.5 | 92.4 | — | 0.89 | — |

注：效率和功率因数指标不含变频器。

7.3 变频器效率

变频器效率应符合 GB/T 30844.1—2014 第7.7条的规定。

7.4 温升

7.4.1 电动机定子绕组的温升（电阻法）应不超过 75 K；电动机轴承的允许温度（温度计法）应不超过 95 °C。

7.4.2 变频器允许温度应符合表 3 规定。

表3 变频器温度

| 测试项 | 温度 °C |
|----------|-------|
| 变频器外壳 | ≤85 |
| 驱动器件的散热器 | ≤90 |
| 接线端子 | ≤50 |

7.5 噪声

电动机在铭牌规定的基准频率下空载运行时，测得的A计权声功率级的噪声数值应符合表4规定。

表4 A 计权声功率级的噪声数值

| 中心高 mm | 同步转速 r/min | |
|-----------|---------------|-------|
| | 3 000 | 1 500 |
| | 声功率级 dB(A) | |
| 100 | 88 | 76 |
| 112 | 90 | 77 |
| 132 | 93 | 83 |
| 160 | 95 | 87 |

7.6 振动

电动机在铭牌规定的最高及最低频率下空载运行，振动强度应不超过表5的规定。

表5 电动机振动强度限值(方均根值)

| 轴中心高 (mm) | 100≤H≤132 | | | 132<H≤160 | | |
|--------------|-------------|---------------|-----------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|
| | 位移/ (μm) | 速度/ (mm/s) | 加速度/ (m/S ²) | 位移/ (μm) | 速度/ (mm/s) | 加速度/ (m/S ²) |
| 自由悬挂 | 28 | 1.8 | 2.8 | 40 | 2.8 | 4.0 |
| 刚性安装 | 24 | 1.5 | 2.3 | 34 | 2.4 | 3.3 |

7.7 安全要求

7.7.1 电动机的安全要求应符合 GB/T 14711 的规定。

7.7.2 变频器安全要求 GB/T 30844.1—2014 第 7.3 条的规定。

7.8 电磁兼容性

7.8.1 电动机辐射发射、传导发射 GB/T 12668.3 的规定。

7.8.2 电动机静电放电抗扰度性能应符合 GB/T 17626.2 的规定。

7.9 其它性能

本标准未规定的电动机的堵转转矩、最小转矩、最大转矩和堵转电流应符合 JB/T 7118—2014 第 4.5、4.6、4.7 和 4.8 的规定。

8 试验方法

8.1 试验条件

8.1.1 电源应符合 GB/T 22670—2018 中第 4.1 条的规定。

8.1.2 电动机试验的气候条件按 GB/T 755—2008 第 6 章的规定。

8.1.3 电动机的测试仪表准确度等级应符合 GB/T 22670—2018 中第 4.2 条的规定。

8.2 外观及装配质量

8.2.1 外观及装配质量采用感观检查。

8.2.2 安装尺寸及公差检查按照 GB/T 4772.1 的规定进行。

8.3 电动机效率和功率因数

电动机效率和功率因数的测定按照 GB/T 22760—2018 第 8 章的规定进行。在计算中，效率值取四位有效位数，功率因数取三位有效位数，测定效率时应卸下轴密封圈。

8.4 变频器效率

变频器效率的测定按照 GB/T 30844.2—2014 第 5.8 条的规定进行。

8.5 温升

电动机温升的测定按照 GB/T 22760—2018 第11章的规定进行；变频器温度的测定按照GB/T 30844.2—2014第5.10条的规定进行。

8.6 噪声

电动机噪声的测定按照 GB/T 10069.1 的规定进行。

8.7 振动

电动机振动的测定按照 GB/T 10068 的规定进行。

8.8 安全要求

8.8.1 电动机安全试验按照 GB/T 14711 的规定进行。

8.8.2 变频器安全试验按照 GB/T 30844.2—2014 第 5.2、5.3 条款规定进行。

8.9 电磁兼容性

8.9.1 电动机辐射发射、传导发射试验按照 GB/T 12668.3 的规定进行。

8.9.2 电动机静电放电抗扰度性能试验按照 GB/T 17626.2 的规定进行。

8.10 其它性能

堵转转矩和堵转电流按照GB/T 22670—2008第7章的规定进行；最大转矩按照GB/T 22670—2008第12章的规定进行；最小转矩按照GB/T 22670—2008第13章的规定进行。

注：上述试验在变频器脱离状态下采用工频电源试验。

9 检验规则

9.1 总则

电动机的试验分为出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

9.2.1 出厂检验分为全检和抽检，检验项目按表 6 的规定。

9.2.2 每台电动机应经质量检验部门全检项目检验合格后再进行抽样检验，每批次抽样检验样品数量为 3 台。

9.2.3 全部出厂检验项目合格后才能出厂，并附产品合格证和使用说明书。

9.3 型式检验

9.3.1 凡遇下列情况之一者，应进行型式试验：

- a) 经鉴定定型后制造厂第一次试制或小批试生产时；
- b) 电动机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检，每年抽检一次；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

9.3.2 型式检验项目按表 6 的规定。

9.3.3 型式检验样品从出厂检验合格品中抽取，样品数量为 2 台。

9.3.4 型式检验样品检验全部项目合格，判定型式检验产品合格。

表6 检验项目

| 序号 | 检验项目 | | 技术要求 | 试验方法 | 出厂检验 | | 型式检验 |
|----|-------------|------|-------|-------|------|----|------|
| | | | | | 抽检 | 全检 | |
| 1 | 外观及装配质量 | | 7.1.1 | 8.2.1 | - | ● | ● |
| | | | 7.1.2 | 8.2.1 | - | ● | ● |
| | | | 7.1.3 | 8.2.2 | - | - | ● |
| 2 | 电动机效率和功率因数 | | 7.2 | 8.3 | - | - | ● |
| 3 | 变频器效率 | | 7.3 | 8.4 | - | - | ● |
| 4 | 温升 | | 7.4 | 8.5 | - | - | ● |
| 5 | 噪声 | | 7.5 | 8.6 | ● | - | ● |
| 6 | 振动 | | 7.6 | 8.7 | ● | - | ● |
| 7 | 电动机 安全要求 | 绝缘电阻 | 7.7.1 | 8.8.1 | - | ● | ● |
| | | 介电强度 | | | - | ● | ● |
| | | 匝间绝缘 | | | - | ● | ● |
| 8 | 变频器安全要求 | | 7.7.2 | 8.8.2 | - | - | ● |
| 9 | 电磁兼容性 | | 7.8 | 8.9 | - | - | ● |
| 10 | 其他性能 | 堵转转矩 | 7.9 | 8.10 | - | - | ● |
| | | 最小转矩 | | | - | - | ● |
| | | 最大转矩 | | | - | - | ● |
| | | 堵转电流 | | | - | - | ● |

注：“-”代表未进行；“●”代表进行。

10 标志和包装

10.1 标志

10.1.1 铭牌材料及铭牌上数据的刻划方法，应保证其字迹在机器整个使用期间内不易磨灭。

10.1.2 铭牌应固定在电动机机座的上半部，应标明的项目如下：

- a) 制造厂名或标记；
- b) 电动机名称；
- c) 电动机型号；
- d) 外壳防护等级；
- e) 标称功率，单位为 kW；
- f) 基准频率及频率范围，单位为 Hz；
- g) 标称电流，单位为 A；
- h) 额定电压，单位为 V；
- i) 额定转速，单位为 r/min；
- j) 绝缘等级（热分级）；
- k) 接线方法；
- l) 效率；

- m) 功率因数;
- n) 制造厂出品年月和出品编号;
- o) 质量, 单位为 kg;
- p) 标准编号;
- q) 最高环境温度, 单位为℃。

10.1.3 热保护器引线应有相应的热保护器标识及接线标识。

10.1.4 电动机的旋转方向如不能列入第 10.1.2 条规定的铭牌, 则应另置转向标识, 并应保证其图形在电动机整个使用时期内不易磨灭。

10.2 包装

10.2.1 电动机的轴伸及平键表面应加防锈及保护措施。凸缘式电动机应在凸缘的加工面上加防锈及保护措施。

10.2.2 电动机的轴伸平键、使用说明书(同一用户同一型式的一批电动机至少供应一份, 使用说明书需标明制造厂地址)及产品合格证应随同每台电动机供给用户。

10.2.3 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;
- 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。

11 质量承诺

11.1 在用户按照使用说明书的规定, 正确地使用与存放电动机的情况下, 制造厂应保证整机在开始运行 18 个月内, 或自制造厂的出品日期不超过两年的时间内能良好地运行。如在此规定时间内机器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整机。

11.2 制造商建立质量信息追溯系统, 产品在使用过程中出现任何问题, 制造商接到客户信息后应 8 小时内响应, 24 小时内给客户id提供解决方案。