

ICS 29.160.30
K 22



ZZB

浙 江 制 造 团 体 标 准

T/ZZB 0529—2018

螺杆压缩机专用三相异步电动机

Three-phase induction motors for screw compressors

ZHEJIANG MADE

2018 - 09 - 14 发布

2018 - 09 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

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。

本标准由金华市标准化研究院牵头组织制订。

本标准第一起草单位：江天电机有限公司。

本标准参与起草单位：卧龙电气集团股份有限公司、浙江金龙电机股份有限公司、浙江红五环集团股份有限公司、浙江长城电工科技股份有限公司、浙江省机电产品质量检验所、浙江省机电设计研究院有限公司、中国质量认证中心杭州分中心、浙江省电机行业协会、国家机动车机械零部件产品质量监督检验中心（浙江）（排名不分先后）。

本标准主要起草人：洪金宝、洪江、李月樵、张仙梅、程宝生、赵代夫、吴小夫、阮建国、刘晨、李健儿、谢灼彬。

本标准由金华市标准化研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

螺杆压缩机专用三相异步电动机

1 范围

本标准规定螺杆压缩机专用三相异步电动机的型式和基本参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装及贮存和质量承诺。

本标准适用于螺杆压缩机专用三相异步电动机（机座号 132~315）（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 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 1032—2012 三相异步电动机试验方法
- GB 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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- 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 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 12665 电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求
- GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求
- GB/T 17451—1998 技术制图 图样画法 视图
- GB 18613—2012 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 22719 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘
- JB/T 12222—2015 YYSE2系列（IP55）压缩机专用三相异步电动机技术条件（机座号80~355）

3 型式和基本参数

3.1 电动机型号由产品代号和规格代号两部分依次排列组成。

示例：XXX-132S1-2

规格代号：表示轴中心高 132 mm，机座长为 S，铁心长度为 1 号，极数为 2 极。

产品代号：表示螺杆压缩机专用三相异步电动机（其效率达到 GB 18613—2012 的 2 级）。

- 3.2 电动机的外壳防护等级为 IP55（按 GB/T 4942.1 的规定）。
- 3.3 电动机的冷却方法为 IC411（按 GB/T 1993 的规定）。
- 3.4 电动机的结构及安装型式为 IM B3、IM B35（按 GB/T 997 的规定），其他安装方式由用户与制造厂协议确定。
- 3.5 电动机的定额是以连续工作制（S1）为基准的连续定额。
- 3.6 电动机的额定频率为 50 Hz，额定电压为 380 V，应采用 Δ 接法。
- 3.7 电动机负载使用系数范围 SF=1.05~1.2，具体数值由用户与制造厂协商确定。
- 3.8 电动机应优先选择下列额定功率制造：5.5 kW，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。
- 3.9 电动机的机座号与转速及功率的对应关系应按表 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	
	3 000	1 500
	功率 kW	
132S1	5.5	5.5
132S2	7.5	
132M1	—	7.5
132M2		
160M1	11	11
160M2	15	
160L	18.5	15
180M	22	18.5
180L	—	22
200L1	30	30
200L2	37	
225S	—	37
225M	45	45
250M	55	55
280S	75	75
280M	90	90
315S	110	110
315M	132	132
315L1	160	160
315L2	185	185
315L3	200	200

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。

3.10 使用条件

- 3.10.1 电动机应符合本标准的要求，并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

3.10.2 在下列的海拔和环境空气温度条件下,电动机应能额定及服务系数条件运行,对于现场运行条件偏差的修正,按 GB/T 755 的规定:

- a) 海拔不超过 1000 m;
- b) 最高环境空气温度随季节而变化,但不超过 46 °C;
- c) 最低环境空气温度为-15 °C。

4 基本要求

4.1 设计

- 4.1.1 应具备电动机电磁场、温度场的设计分析能力。
- 4.1.2 应具备对电动机零部件的三维仿真设计能力。
- 4.1.3 应优先采用低谐波绕组设计产品。
- 4.1.4 应具备电动机最大过载系数不低于 1.2 的设计能力。

4.2 原材料

- 4.2.1 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) 级的材料。
- 4.2.2 凸缘端盖应采用抗拉强度不低于 200 MPa 的钢铁材料。
- 4.2.3 电动机铁心应采用比损耗 P_{1.5/50} 低于 3.63 W/kg 的冷轧硅钢片。
- 4.2.4 绝缘材料、磁性材料、漆包线及导线等应具有第三方检测报告和相应产品认证证书(适用时提供)。对于出口产品,还应符合输入国的强制性认证要求,配套的材料厂家应提供对应的强制性认证报告和证书。
- 4.2.5 电动机外表面喷涂漆,应采用水性漆,符合国家的环保要求。

4.3 生产制造

- 4.3.1 产品机座、端盖应采用一刀车工艺。
- 4.3.2 产品轴承室应采用挤压工艺。
- 4.3.3 转子外圆应采用粗车和精车两刀车工艺。
- 4.3.4 产品定子引线应采用水焊机焊接。
- 4.3.5 电动机冲片优先采用全复式工艺。

4.4 检测设备

- 4.4.1 应配备气动量仪、跳动检测仪、粗糙度仪等检测设备,具备成品加工件的同心度、形位公差的检测能力。
- 4.4.2 应配备匝间仪、耐压仪、漆包线检测仪、单片矽钢片测试仪等测试设备,具备对料件的尺寸、形状和性能等技术指标的检验能力。
- 4.4.3 应具备系列产品自动化型式试验测试设备和噪声、振动测试能力。

5 技术要求

5.1 外观及装配质量

- 5.1.1 电动机表面不应有锈蚀、碰伤、划痕,覆盖层不应有脱落。紧固件连接应牢固。铭牌应清晰、耐用。

5.1.2 电动机转动时应无卡滞现象，运行时轴承应平稳、轻快、声音均匀和谐无异常杂音。

5.1.3 电动机尺寸及公差应符合 JB/T 12222—2015 中 3.10~3.16 的规定，如有必要应符合供需双方协议确定的图样规定。

5.2 主要性能指标

5.2.1 效率

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 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 $\cos \varphi$	
5.5	89.3	89.7	0.88	0.83
7.5	90.2	90.5	0.88	0.84
11	91.3	91.5	0.89	0.85
15	92.0	92.2	0.89	0.86
18.5	92.5	92.7	0.89	0.86
22	92.8	93.1	0.89	0.86
30	93.4	93.7	0.89	0.86
37	93.8	94.0	0.89	0.86
45	94.1	94.3	0.90	0.86
55	94.4	94.7	0.90	0.86
75	94.8	95.1	0.90	0.88
90	95.1	95.3	0.90	0.88
110	95.3	95.5	0.90	0.88
132	95.5	95.7	0.90	0.88
160	95.7	95.9	0.91	0.89
185	95.8	96.0	0.91	0.89
200	95.9	96.1	0.91	0.90

5.2.2 温升

5.2.2.1 电动机采用 155 (F) 级绝缘，当海拔和环境空气温度符合 3.10.2 规定时，电动机定子绕组的温升（电阻法）：在额定负载时按 73 K 考核。在 1.05~1.2 倍额定负载时应不超过 95 K。温升数值修约间隔为 1。如试验地点的海拔或环境空气温度与 3.10.2 的规定不同时，温升限值应按 GB/T 755 的规定修正。

5.2.2.2 用电阻法测量绕组温度时，应在热试验结束就尽快使电动机停转。电动机断电后能在表 3 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 3 间隔时间内测得第一点读数，则应按 GB/T 755 的规定。电动机在额定负载以及规定的过载范围运行时，轴承的允许温度（温度计法）132~225 机座不超过 85 °C，250~315 机座不超过 90 °C。

表3 断电后间隔时间

额定功率 kW	断电后间隔时间 s
5.5~50	30
>50~200	90

5.2.3 噪声

电动机在空载时测得的 A 计权声功率级的噪声数值应符合表 4 所规定的数值,电动机在额定负载时测得的 A 计权声功率级应符合表 4 和 5 所规定值之和的数值。噪声数值的容差为+3 dB (A)。修约间隔为 1。

表4 空载最大 A 计权声功率级值 L_{WA} (dB)

中心高 mm	同步转速 r/min	
	3 000	1 500
132	78	70
160	80	72
180	82	75
200	83	75
225	85	77
250	88	78
280	90	79
315	91	87

表5 额定负载时 A 计权声功率级的噪声允许最大增加量 ΔL_{WA} (dB)

中心高 mm	同步转速 r/min	
	3 000	1 500
$132 \leq H \leq 160$	2	5
$180 \leq H \leq 200$	2	4
$225 \leq H \leq 280$	2	3
$H=315$	2	3

5.2.4 安全

电动机的安全性能应符合 GB/T 14711 的规定。

5.2.5 基本性能

未列部分的电动机基本性能应符合 JB/T 12222 的规定。

6 试验方法

6.1 检验条件

- 6.1.1 试验电源的电压应符合 GB/T 755 的规定。
- 6.1.2 电动机试验的环境条件应符合 GB/T 1032 的规定。
- 6.1.3 电动机试验仪器、设备准确度等级按照 GB/T 1032—2012 中第 4.3 条的规定。

6.2 检验方法

- 6.2.1 电动机的外观及装配质量检查按照 GB/T 4772.1 的规定进行。
- 6.2.2 电动机效率的测定按照 GB/T 1032 的规定进行，并满足以下要求：
- 电动机的效率由测量输入—输出功率的损耗分析法确定(按 GB/T 1032—2012 中 11.3 的规定)；
 - 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。
- 6.2.3 电动机噪声的测定按照 GB/T 10069.1 的规定进行。
- 6.2.4 电动机安全性能试验按照 GB/T 14711 的规定进行。
- 6.2.5 电动机的其他检验按照 GB/T 1032 的规定进行。

7 检验规则

- 7.1 电动机的试验分为出厂检验和型式检验，检验项目按表 6 的规定。
- 7.2 每台电动机应进行出厂检验，检验合格后才能出厂，并应附有产品合格证。
- 7.3 凡遇下列情况之一者，应进行型式试验：
- 经鉴定定型后制造厂第一次试制或小批试生产时；
 - 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；
 - 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；
 - 成批生产的电动机定期的抽试，每年抽试一次。当需要抽试的数量过多时，抽试时间间隔可适当延长，但至少每两年抽试一次。

表6 检验项目

序号	检验项目	检验要求	检验方法	出厂检验	型式检验	
1	外观及装配质量	5.1	GB/T 4772.1	●	●	
2	定子绕组对机壳及绕组相互间绝缘电阻的测定 ^a	JB/T 12222—2015	GB/T 1032	●	●	
3	定子绕组在实际冷状态下直流电阻的测定			●	●	
4	耐电压试验			●	●	
5	匝间冲击耐电压试验			●	●	
6	空载电流和损耗的测定 ^b		GB/T 1032	●	●	
7	堵转电流和损耗的测定 ^c			●	●	
8	超速试验 ^d		GB/T 1032	●	●	
9	旋转方向的检查			GB 1971	●	●
10	功率因数和转差率的测定			GB/T 1032		●
11	短时过转矩试验				●	
12	最大转矩的测定				●	
13	起动过程中最小转矩的测定				●	

表6 (续)

序号	检验项目	检验要求	检验方法	出厂检验	型式检验
14	40℃交变湿热试验 ^e		GB/T 12665		●
15	振动的测定 ^f		GB/T 10068	●	●
16	效率的测定	5.2.1	GB/T 1032		●
17	热试验	5.2.2			●
18	噪声的测定 ^f	5.2.3	GB/T 10069.1	●	●
19	电动机的安全性能	5.2.4	GB/T 14711		●
20	外壳防护等级 ^e	3.2	GB/T 4942.1		●

^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 JB/T 12222—2015 中 4.15 的规定。

^b 在型式试验时需量取空载特性曲线。

^c 在型式试验时需量取堵转特性曲线。

^d 当有协议作出规定时进行。

^e 可在产品结构定型或当结构和工艺有较大改变时进行。

^f 15 和 18 项的出厂检验可以抽查，抽查办法按 GB/T 2828.1 的要求执行。

8 标志、包装及贮存

8.1 铭牌材料及铭牌上数据的刻划方法，应保证其字迹在电动机整个使用期间内不易磨灭。

8.2 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（压缩机专用三相异步电动机）；
- c) 电动机型号；
- d) 外壳防护等级（允许另作铭牌）；
- e) 额定功率，单位为 kW；
- f) 额定频率，单位为 Hz；
- g) 额定电流，单位为 A；
- h) 额定电压，单位为 V；
- i) 额定转速，单位为 r/min；
- j) 使用系数 SF；
- k) 热分级；
- l) 接线方法 Δ；
- m) 效率，IE3-XX.X%；
- n) 功率因数；
- o) 定额类型；
- p) 制造厂出厂日期和出厂编号；
- q) 质量，单位为 kg；
- r) 标准编号；
- s) 最高环境温度，单位为 ℃。

8.3 加热器可有独立的接线盒，并应有相应的接线标志，且另置加热器标识及接线标识，标明的项目如下：

- a) 电压，单位为 V；

b) 功率，单位为 W。

8.4 电动机的旋转方向如不能列入 8.2 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。其图形应符合 GB/T 17451—1998 附录 A 的规定。

8.5 电动机定子绕组的六个出线端及在接线板的接线位置上均应有相应的标志，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 7 的规定。

表7 出线端标志

定子绕组名称	出线端标志	
	始端	末端
第一相	U1	U2
第二相	V1	V2
第三相	W1	W2

8.6 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。电动机的包装应避免在正常的储运条件下受潮与损坏。

8.7 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。

8.8 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) 电动机型号和出厂编号；
- 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 质量承诺

9.1 在用户按照使用说明书使用与存放的情况下，制造厂应保证电动机在交货 18 个月内，或自出厂日期起两年内能良好地运行。如在此规定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。

9.2 产品在使用过程中出现任何问题，制造厂接到客户反馈后应 24 小时内响应。

9.3 制造厂建立质量信息追溯系统，保证产品的可追溯。