

团 体 标 准

T/CI XX—2022

水泵用 YE4 系列高效率三相异步电动机

YE4 series high efficiency three-phase asynchronous motor for water pump

（征求意见稿）

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

中国国际科技促进会 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、基本参数、尺寸	错误！未定义书签。
5 使用条件	错误！未定义书签。
6 基本要求	错误！未定义书签。
7 技术要求	错误！未定义书签。
8 试验方法	错误！未定义书签。
9 检验规则	错误！未定义书签。
10 标志、包装、保用期、运输和贮存	错误！未定义书签。

前 言

本文件依据 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》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由江潮电机科技股份有限公司提出。

本文件由中国国际科技促进会归口管理。

本文件主要起草单位：江潮电机科技股份有限公司、XXX、杭州毕博科技有限公司。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

本文件由江潮电机科技股份有限公司制定、并负责解释。

水泵用 YE4 系列高效率三相异步电动机

1 范围

本文件规定了水泵用 YE4 系列高效率三相异步电动机的术语和定义、型式、基本参数与尺寸、使用条件、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、保用期、运输和贮存。

本文件适用于水泵用 YE4 系列高效率三相异步电动机（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。

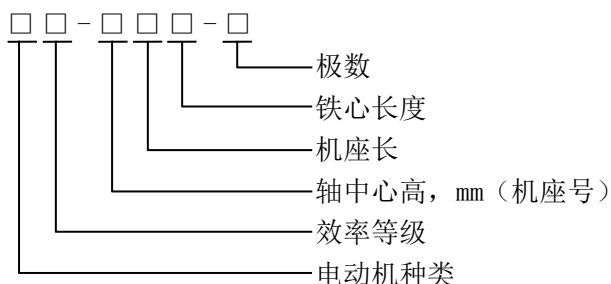
GB/T 191 包装储运图示标志
GB/T 755—2019 旋转电机 定额和性能
GB/T 997 旋转电机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类（IM 代码）
GB/T 1032—2012 三相异步电动机试验方法
GB/T 1971 旋转电机 线端标志与旋转方向
GB/T 1993 旋转电机冷却方法
GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机
GB/T 2900.83 电工术语 电的和磁的器件
GB/T 4772 旋转电机尺寸和输出功率等级
GB/T 4942 旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码）分级
GB/T 6109.5 漆包圆绕组线 第 5 部分：180 级聚酯亚胺漆包铜圆线
GB/T 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 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 22715 旋转交流电机定子成型线圈耐冲击电压水平
JB/T 13299—2017 YE4 系列（IP55）三相异步电动机技术条件（机座号 80～450）

3 术语和定义

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

4 型式、基本参数与尺寸

4.1 电动机的型号由产品代号和规格代号两部分依次排列组成，命名方法如下：



示例：YE4-132S1-2，表示该三相异步电动机效率等级为 IE4，轴中心高为 132 mm，机座长为 S，铁心长度为 1，极数为 2 极。

4.2 电动机的外壳防护等级应符合 GB/T 4942 的规定，防护等级为 IP55 及以上。

4.3 电动机的冷却方法应符合 GB/T 1993 的规定，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，并按表 1 的规定制造。

表 1 电动机的结构及安装型式

机座号	结构及安装代号 (IM)
80~112	B3、B5、B6、B7、B8、B14、B34、B35、V1、V3、V5、V6、V15、V17、V18、V19、V35、V37
132~160	B3、B5、B6、B7、B8、B35、V1、V3、V5、V6、V15、V35
180~280	B3、B5、B35、V1
315~450	B3、B35、V1

4.5 电动机的定额应符合 GB/T 755—2019 的规定，是以连续工作制 (S1) 为基准的连续定额。

4.6 电动机的基准频率为 50 Hz，额定电压为 380 V、660 V。额定功率在 3 kW 及以下者为 Y 接法，其它额定功率均为 Δ 接法。

4.7 电动机应按下列额定功率制造：

0.55 kW, 0.75 kW, 1.1 kW, 1.5 kW, 2.2 kW, 3 kW, 4 kW, 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, 200 kW, 250 kW, 315 kW, 355 kW, 400 kW, 450 kW, 500 kW, 560 kW, 630 kW, 710 kW, 800 kW, 900 kW, 1 000 kW。

4.8 电动机的机座号与同步转速及额定功率的对应关系应符合 JB/T 13299—2017 中 3.8 的规定。恒转矩调速频率范围为 5 Hz~50 Hz。

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—2019 的规定进行：

- 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 °C；
- 最低环境空气温度为 -15 °C。

6 基本要求

6.1 设计制造

电动机应符合本文件的要求，并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

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 ℃（H）级的耐电晕电磁线。
- 6.2.2 灰铸铁件强度应不低于 200 MPa，压铸铝材质机座强度应不低于 180 MPa。
- 6.2.3 电动机面漆应采用环保水性漆。
- 6.2.4 热保护器应符合 GB/T 13002 的规定。

6.3 工艺装备

- 6.3.1 电动机机座、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。

7 技术要求

7.1 电动机的机械检查项目应满足下列要求

- a) 电动机的装配完整正确，表面油漆应干燥完整、均匀，无污损、锈蚀、碰坏、裂痕等现象。
- b) 电动机转动时平稳轻快、无停滞、声音均匀且无异常杂音。
- c) 电动机的安装尺寸及公差应符合 JB/T 13299—2017 中 3.9~3.15 的规定。

7.2 电动机工频供电，在功率、电压及频率为额定值时，其效率和功率因数的保证值除应符合表 2 的规定外，还应符合以下要求：

- a) 电动机的效率测量按 GB/T 1032—2012 中 11.3 的规定进行，采用测量输入和输出功率的损耗分析法；
- b) 在计算中，效率值取四位有效位数，功率因数取三位有效数字；
- c) 测定效率时应卸下轴密封圈。

表 2 效率和功率因数的保证值

额定功率 kw	同步转速 r/min							
	3 000	1 500	1 000	750	3 000	1 500	1 000	750
	效率 η %				功率因数 $\cos\varphi$			
0.75	84.0	86.2	86.2	78.9	0.83	0.74	0.70	0.66
1.1	85.7	87.7	85.0	81.3	0.83	0.75	0.70	0.67
1.5	87.0	88.7	86.4	83.1	0.85	0.76	0.71	0.69
2.2	88.5	90.0	87.9	85.0	0.86	0.79	0.71	0.70
3	89.6	90.9	89.1	86.4	0.87	0.80	0.71	0.70
4	90.5	91.6	90.0	87.6	0.88	0.80	0.72	0.71
5.5	91.4	92.4	91.0	88.8	0.88	0.80	0.72	0.72
7.5	92.2	93.1	91.8	89.8	0.89	0.81	0.76	0.74
11	93.1	93.8	92.8	90.9	0.89	0.83	0.77	0.74
15	93.8	94.4	93.4	91.7	0.89	0.84	0.80	0.75

18.5	94.2	94.7	93.9	92.2	0.89	0.85	0.80	0.75
22	94.5	95.0	94.2	92.6	0.89	0.85	0.81	0.76
30	95.0	95.4	94.7	93.2	0.89	0.85	0.82	0.77
37	95.3	95.7	95.0	93.6	0.89	0.85	0.83	0.78
45	95.5	95.9	95.3	93.9	0.89	0.85	0.83	0.78
55	95.8	96.2	95.6	94.2	0.89	0.86	0.84	0.80
75	96.1	96.5	95.9	94.7	0.89	0.87	0.84	0.80
90	96.3	96.6	96.1	94.9	0.89	0.88	0.85	0.81
110	96.5	96.8	96.3	95.2	0.89	0.89	0.85	0.81
132	96.7	96.9	96.5	95.4	0.89	0.89	0.86	0.81
160	96.8	97.1	96.7	95.6	0.89	0.90	0.86	0.82
200	97.0	97.2	96.8	95.9	0.89	0.90	0.86	0.82
250	97.0	97.2	97.0	95.9	0.91	0.90	0.86	0.80
315	97.0	97.2	97.1	95.9	0.91	0.90	0.82	0.80
355	97.0	97.2	97.1	95.9	0.90	0.88	0.82	0.80
400	97.0	97.2	97.1	95.9	0.90	0.88	0.83	0.80
450	97.0	97.2	97.1	95.9	0.90	0.88	0.83	0.81
500	97.0	97.2	97.1	95.9	0.90	0.88	0.83	0.81
560	97.0	97.2	97.1	95.9	0.91	0.89	0.84	0.81
630	97.0	97.2	97.1	95.9	0.91	0.89	0.84	0.81
710	97.0	97.2	97.1	—	0.91	0.89	0.84	—
800	97.0	97.2	97.1	—	0.91	0.90	0.84	—
900	97.0	97.2	—	—	0.91	0.90	—	—
1 000	97.0	97.2	—	—	0.92	0.90	—	—

7.3 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 JB/T 13299—2017 中 4.5 的规定。

7.4 在额定电压下,电动机起动过程中最小转矩对额定转矩之比的保证值应符合 JB/T 13299—2017 中 4.6 的规定。

7.5 在额定电压下,电动机最大转矩对额定转矩之比的保证值应符合 JB/T 13299—2017 中 4.7 的规定。

7.6 在额定电压下,电动机堵转电流对额定电流之比的保证值应符合 JB/T 13299—2017 中 4.8 的规定。

7.7 电动机电气性能保证值的容差应符合 JB/T 13299—2017 中 4.9 的规定。

7.8 电动机定子绕组温升按以下规定执行:

- 电动机采用 155 (F) 级绝缘,当海拔和环境空气温度符合本文件第 5 章的规定时,电动机定子绕组的温升(电阻法)按 80 K 考核。温升数值修约间隔为 1。若试验地点的海拔或环境空气温度与本文件第 5 章的规定不同,温升限值应按 GB/T 755—2019 的规定修正。
- 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。电动机断电后若能在表 3 给出的间隔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。若不能在表 3 给出的间隔时间内测得第一点读数,则应按 GB/T 755—2019 的规定。
- 电动机轴承的允许温度(温度计法)应不超过 95 ℃。

表 3 断电后间隔时间

额定功率	断电后间隔时间
------	---------

kW	s
0.75~50	30
>50~200	90
>200~1 000	120

7.9 电动机在热态和逐渐增加转矩的情况下，应能承受 7.5 规定的最大转矩（计及容差）、历时 15 s 的短时过转矩试验而无转速突变、停转及发生有害变形。此时，电压和频率应维持在额定值。

7.10 额定功率为 315 kW 及以下的电动机应能承受 1.5 倍额定电流、历时不少于 2 min 的偶然过电流试验而不损坏。额定功率为 315 kW 以上的电动机的偶然过电流试验按双方协议。

7.11 电动机的安全运行转速，除非铭牌上另有标识，机座号 315 及以下的所有电动机应能在 GB/T 755—2019 表 18 中列出的转速之内安全连续运行。

7.12 在空载情况下，机座号 315 及以下的电动机应能承受提高转速至 1.2 倍的最大安全运行速度，8 极电动机和机座号 355 及以上的电动机应能承受提高转速至 1.2 倍的最高额定转速，历时 2 min 的超速试验而不发生有害变形。

7.13 电动机定子绕组的绝缘电阻在热态时或热试验后，对额定电压 380 V 应不低于 0.38 MΩ，对额定电压 660 V 应不低于 0.66 MΩ。

7.14 电动机的定子绕组应能承受历时 1 min 的耐电压试验而不发生击穿，试验电压的频率为 50 Hz，波形尽可能为正弦波形，电压的有效值为两倍的额定电压加 1 000 V。

在传送带上大批连续生产的电动机进行检查试验时，对 200 kW 及以下电动机，允许将试验时间缩短至 1 s，而试验电压的有效值为 2 110 V。

7.15 电动机定子绕组应能承受匝间绝缘耐冲击电压试验而不击穿，其试验冲击电压峰值按 GB/T 22715 的规定。

7.16 电动机的定子绕组在进行 6 周期的 40℃ 交变湿热试验后，绝缘电阻对额定电压 380 V 应不低于 0.38 MΩ、对额定电压 660 V 应不低于 0.66 MΩ，并应能承受本文件 7.14 规定的耐电压试验而不发生击穿，但电压的有效值为 1 500 V（额定电压为 380 V 时）或 1 970 V（额定电压为 660 V 时），试验时间为 1 min。

7.17 振动电动机在空载时测得的振动强度应不超过表 4 的规定。在测得振动速度、加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。

注：在出厂检验时，只需测量振动的速度。型式检验时，所有 3 种振动量值都应测量。若出厂检验是在自由悬置安装条件下做的，则型式检验应包括在刚性安装情况下的试验。

表 4 电动机振动强度限制（方均根值）

安装方式	轴中心高 mm								
	80≤H≤132			132<H≤280			H>280		
	位移 μm	速度 mm/s	加速度 mm/s ²	位移 μm	速度 mm/s	加速度 mm/s ²	位移 μm	速度 mm/s	加速度 mm/s ²
自由悬置	25	1.6	2.5	35	2.2	3.5	45	2.8	4.4
刚性安装	21	1.3	2.0	29	1.8	2.8	37	2.3	3.6

7.18 电动机在空载和负载时测得的 A 计权声功率级的噪声数值应符合表 5 和表 6 的规定。噪声数值的容差为 +3 dB (A)，修约间隔为 1。

表 5 空载时最大 A 计权声功率级值 L_{WA}

中心高 mm	同步转速 r/min			
	3 000	1 500	1 000	750
	声功率级 dB			
80	57	51	—	—
90	62	54	52	—
100	69	59	56	54
112	72	60	60	56
132	74	66	64	59
160	76	68	68	63
180	78	71	68	65
200	79	71	68	68
225	81	73	69	68
250	84	74	71	70
280	86	75	73	71
315	87	83	78	77
355	92	87	80	84
355 1、355 2、355 3	92	87	86	84
400	92	88	87	86
450	92	90	90	88

表 6 负载时 A 计权声功率级的噪声允许最大增加量 ΔL_{WA}

中心高 mm	同步转速 r/min			
	3 000	1 500	1 000	750
	噪声允许最大增加量 dB			
$80 \leq H \leq 160$	2	5	7	8
$180 \leq H \leq 200$	2	4	6	7
$225 \leq H \leq 280$	2	3	6	7
$H=315$	2	3	5	6
$H \geq 355$	2	2	4	5

7.19 当三相电源平衡时,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 $\pm 10\%$ 。电动机三相定子绕组在实际冷态下直流电阻的任何一相与三相平均值的偏差应不超过平均值的 $\pm 2\%$ 。

7.20 电动机在检查试验时,空载与堵转的电流和损耗,应在某一数据范围之内,该数据范围应能保证电动机性能符合 7.2~7.7 的规定。

7.21 电动机有一个圆柱形轴伸,双方另有协议时允许电动机制成两个轴伸,第二轴伸应能传递额定功率,但只能用联轴器传动。

7.22 电动机应制成具有六个出线端。从主轴伸端视之，电动机的接线盒应置于机座右侧或顶部（机座号为 3551、3552、3553、400、450 的电动机的接线盒应置于机座右侧）。电动机的接线盒内应有接地端子，对机座号 315 及以上的电动机，还应在机座上另设一个接地端子，并应在接地端子的附近设置接地标志，此标志应保证在电动机整个使用时期内不易磨灭。

7.23 机座号为 3551、3552、3553、400、450 的电动机应能在条件 a)～c) 下直接起动，且起动次数应符合 d) 和 e) 所述的任一方式：

- a) 在起动过程中，电动机的端电压应不低于额定电压的 85%；
- b) 当负载为风机和泵类特性时，额定转速时的阻转矩不大于额定转矩的 35%；
- c) 电动机允许拖动的负载转动惯量应按制造厂的规定；
- d) 电动机在其初始温度为初始环境温度时，在 1 h 内允许连续起动两次，在两次之间应自然停机；
- e) 电动机在其初始温度为额定负载的运行温度时，1 h 内允许起动一次。

若不满足以上条件，应按协议确定电动机的额定参数和特殊起动条件。

7.24 机座号为 3551、3552、3553、400、450 的电动机不允许在运行中反接电源逆转或制动，同步转速为 1 500 r/min 及以上的电动机，不允许在停机后逆转；同步转速为 1 500 r/min 以下的电动机，是否允许在停机后逆转由制造厂决定。

7.25 旋转方向应符合 GB/T 1971 的规定，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，电动机应按顺时针方向旋转。

7.26 电动机的安全性能应符合 GB/T 14711 的要求。

8 试验方法

8.1 电动机的效率、功率因数的测定、堵转转矩、最小转矩、最大转矩、堵转电流、电气性能保证值的容差、热试验、短时过转矩试验、超速试验、定子绕组对机壳及绕组相互间绝缘电阻的测定、耐电压试验、定子绕组在实际冷态下直流电阻的测定、空转与堵转电流的损耗按 GB/T 1032—2012 的规定。

8.2 机械检查按 GB/T 4772 的规定。

8.3 偶然过电流试验按 GB/T 755—2019 的规定。

8.4 匝间绝缘冲击耐电压试验按 GB/T 22715 的规定。

8.5 40℃交变湿热试验按 GB/T 12665 的规定。

8.6 振动的测定按 GB/T 10068 的规定。

8.7 噪声的测定按 GB/T 10069.1 的规定。

8.8 旋转方向的检查按 GB/T 1971 的规定。

8.9 电动机的安全性能试验按 GB/T 14711 的规定。

8.10 外壳防护等级试验按 GB/T 4942 的规定。

9 检验规则

9.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验，检验项目按表 7 的规定。

表 7 检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	机械检查	7.1	8.2	√	√
2	效率、功率因数的测定	7.2	8.1	—	√
3	堵转转矩	7.3	8.1	—	√
4	最小转矩 ^a	7.4	8.1	—	√
5	最大转矩	7.5	8.1	—	√
6	堵转电流	7.6	8.1	√	√
7	电气性能保证值的容差	7.7	8.1	—	√
8	热试验	7.8	8.1	—	√
9	短时过转矩试验	7.9	8.1	√	√
10	偶过电流试验	7.10	8.3	—	
11	超速试验	7.12	8.1	—	√
12	定子绕组对机壳及绕组相互间绝缘电阻的测定 ^b	7.13	8.1	√	√
13	耐电压试验	7.14	8.1	√	√
14	匝间绝缘耐冲击电压试验	7.15	8.4	√	√
15	40℃交变湿热试验 ^c	7.16	8.5	—	√
16	振动的测定	7.17	8.6	—	√
17	噪声的测定	7.18	8.7	—	√
18	定子绕组在实际冷态下直流电阻的测定	7.19	8.1	√	√
19	空转与堵转电流的损耗 ^d	7.19、7.20	8.1	—	√
20	旋转方向的检查	7.25	8.8	√	√
21	电动机的安全性能 ^e	7.26	8.9	√	√
22	外壳防护等级试验 ^e	4.2	8.10	—	√
注：“√”为需检测项目；“—”为不需检测项目。					
^a 仅在新产品鉴定时进行。 ^b 检验时可只测量冷态绝缘电阻，但应保证热态的绝缘电阻不低于 7.13 的规定。 ^c 可在产品结构定型或当结构和工艺有较大变动时进行。 ^d 在型式检验时需量取空载特性曲线和堵转特性曲线。					

9.2 组批

以一台电动机为一个交验批。

9.3 出厂检验

9.3.1 出厂检验应逐台进行，有一项不符合产品技术规定的要求时，则判定该台电动机不合格。

9.3.2 经出厂检验发现不合格项，应查明原因，修复后重新进行检验，经检验合格后，判定出厂检验合格。出厂检验合格的电动机，应出具产品合格证。

9.4 型式检验

当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 经鉴定定型后制造厂第一次试制或小批生产；
- 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；
- c) 出厂检验结果与以前进行的型式检验结果发生不可容许的偏差；
- d) 成批生产的电动机定期的抽检，每年进行 1 次。当需要抽检的数量过多时，抽检时间间隔可适当延长，但至少每 2 年抽检 1 次；
- e) 停产 12 个月，恢复生产时。

10 标志、包装、保用期、运输和贮存

10.1 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。

10.2 铭牌应固定在电动机机座的上半部，应标明的项目如下：

- 制造厂名称或标记；
- 电动机名称（三相异步电动机）；
- 电动机型号；
- 外壳防护等级（允许另做铭牌）；
- 额定功率，单位为千瓦（kW）；
- 额定频率，单位为赫（Hz）；
- 额定电流，单位为安（A）；
- 额定电压，单位为伏（V）；
- 额定转速，单位为转每分（r/min）；
- 热分级；
- 接线方法（△或 Y）；
- 效率，IE4- $\times \times . \times \%$ ；
- 功率因数；
- 制造厂出品年月和出品编号；
- 质量，单位为千克（kg）；
- 执行标准编号。

10.3 电动机定子绕组的六个出线端及其在接线板上的接线位置均应有相应的标志，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 8 的规定。

表 8 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

10.4 电动机的轴伸及平键表面应采取防锈及保护措施。

10.5 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 1 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。

10.6 电动机的包装应能保证电动机在正常的储运条件下，自发货之日起的 1 年时间内不致因包装不善而导致受潮与损坏。

10.7 包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐，内容如下：

- 发货站及制造厂名称；
- 收货站及收货单位名称；
- 电动机型号和出品编号；
- 电动机的净重及连同箱子的毛重；
- 箱子尺寸；
- 在箱子外壁的适当位置应标有“小心轻放”、“怕雨”等字样，其图形应符合 GB/T 191 的规定。

10.8 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，制造厂应保证电动机在开始使用 1 年内，或自制造厂的出品日期起不超过 2 年的时间内能良好地运行。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，制造厂应无偿地为用户修理或更换零件或电动机。

10.9 电动机在运输过程中应防止直接日晒、雨雪淋袭和接触酸、碱、盐等腐蚀介质，并应避免由于震动和碰撞而引起的损坏。

10.10 电动机应贮存在环境温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 90%，周围无酸、碱或其他腐蚀性气体，阴凉通风的库房中。