



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 2818—2014  
代替 GB/T 2818—2002

## 井用潜水异步电动机

Submersible motor for deep well

2014-06-09 发布

2015-01-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 2818—2002《井用潜水异步电动机》。

本标准与 GB/T 2818—2002 相比,除编辑性修改外主要技术差异如下:

- 修改了电动机的额定电压(见 3.4,2002 版 3.4);
- 增加了 0.25 kW、250 kW、280 kW、315 kW、355 kW、400 kW、450 kW、500 kW 8 个功率等级(见 3.5);
- 增加了机座号和相应的功率等级(见表 1);
- 修改了电动机与潜水泵的连接尺寸及公差(见表 2,2002 版表 2);
- 增加了铸铝转子电动机额定负载杂散损耗  $P_s$  的推荐值(见表 8);
- 取消了 E 级绝缘(见 4.4,2002 版 4.4);
- 修改了电动机堵转转矩对额定转矩之比的保证值(见表 9,2002 版表 9);
- 修改了电动机最大转矩的保证值(见 4.7,2002 版 4.7);
- 修改了电气性能保证值的容差表(见表 12,2002 版表 11);
- 增加了聚丙烯型,取消了聚氯乙烯型(见表 13,2002 版表 12);
- 修改了定子绕组的热态绝缘电阻(见 4.12,2002 版 4.12);
- 增加了对批量生产的 200 kW 及以下电动机的常规耐电压试验,按 GB 755—2008 中 9.2 的规定(见 4.13);
- 增加了三相电动机匝间冲击耐电压试验冲击电压峰值的规定(见表 14);
- 增加了止推轴承向下的承载力(见表 15);
- 增加了干式电动机进行 40 °C 交变湿热试验的规定(见 4.15、5.2.2.2);
- 修改了电动机引出电缆长度的规定(见 4.26,2002 版 4.25);
- 删除了电动机的基本安全要求应符合 GB 10395.8 的规定(见 2002 版 4.21);
- 增加了电动机的安全要求应符合 GB 14711 的规定(4.29);
- 增加了旋转方向的检查(见 4.27、5.2.1.2)。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会(SAC/TC 201)归口。

本标准主要起草单位:中国农业机械化科学研究院、上海电器科学研究所(集团)有限公司、江苏大学流体机械工程技术研究中心、新界泵业集团股份有限公司、利欧集团股份有限公司、合肥恒大江海泵业股份有限公司、天津甘泉集团有限公司、江苏新格灌排设备有限公司。

本标准主要起草人:钱一超、岳文法、张咸胜、李圣年、王洋、赵丽伟、顾德军、侯永胜、高江永、许敏田、毛剑云、朱庆龙、柴秀强、韩有军。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2818—1981、GB/T 2818—1991、GB/T 2818—2002。

# 井用潜水异步电动机

## 1 范围

本标准规定了井用潜水三相、单相异步电动机(以下简称电动机)的型式、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志和包装等。

本标准适用于与井用潜水泵连成一体,潜入水中立式运行的充水式、充油式、干式和屏蔽式等结构型式的电动机。

## 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 755—2008 旋转电机 定额和性能

GB/T 997—2008 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 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db:交变湿热(12 h+12 h 循环)

GB/T 9239.1—2006 机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第1部分:规范与平衡允差的检验

GB/T 12785 潜水电泵 试验方法

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 14711 中小型旋转电机通用安全要求

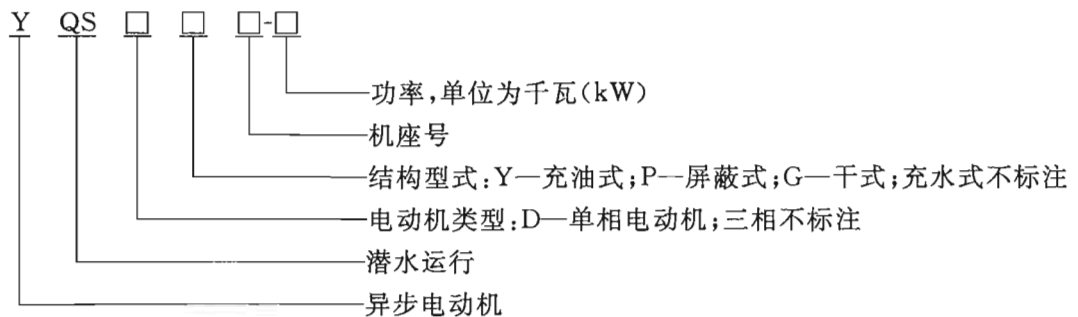
GB/T 22719.1 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第1部分:试验方法

## 3 型号、基本参数与尺寸

### 3.1 型号

#### 3.1.1 型号表示方法

型号由汉语拼音大写字母和阿拉伯数字组成,具体如下:



#### 3.1.2 标记示例

示例1:机座号为200,功率为15 kW的井用充水式潜水三相异步电动机,其标记为YQS200-15

示例2:机座号为250,功率为37 kW的井用充油式潜水三相异步电动机,其标记为YQSY250-37

示例 3:机座号为 100,功率为 2.2 kW 的井用屏蔽式潜水单相异步电动机,其标记为 YQSDP100-2.2

3.2 电动机的结构及安装型式为 GB/T 997—2008 规定的 IMV3。

3.3 电动机的定额是以连续工作制(S1)为基准的连续定额。

3.4 电动机的额定频率为 50 Hz,三相额定电压为 380 V 或 660 V,单相额定电压为 220 V。

3.5 电动机的额定功率应按如下规定:

0.25 kW、0.37 kW、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、9.2 kW、11 kW、13 kW、15 kW、18.5 kW、22 kW、25 kW、30 kW、37 kW、45 kW、55 kW、63 kW、75 kW、90 kW、100 kW、110 kW、125 kW、140 kW、160 kW、185 kW、220 kW、250 kW、280 kW、315 kW、355 kW、400 kW、450 kW、500 kW。

3.6 电动机的机座号、最大外径、同步转速与额定功率的对应关系应符合表 1 的规定。

表 1 电动机的机座号、最大外径、同步转速与额定功率的对应关系

机座号	最大外径 /mm	同步转速 / (r/min)	额定功率/kW	
75	71	3 000	0.25,0.37,0.55,0.75,1.1,1.5,2.2	
100	96		0.25,0.37,0.55,0.75,1.1,1.5,2.2,3,4,5.5,7.5	
125	120		1.5,2.2,3,4,5.5,7.5,9.2,11,13,15,18.5,22	
150	143		3,4,5.5,7.5,9.2,11,13,15,18.5,22,25,30,37,45	
175	168		3,4,5.5,7.5,9.2,11,13,15,18.5,22,25,30,37,45,55,63	
200	190		3,4,5.5,7.5,9.2,11,13,15,18.5,22,25,30,37,45,55,63,75,90,100,110	
225	213		7.5,9.2,11,13,15,18.5,22,25,30,37,45,55,63,75,90,100,110,125	
250	236		1 500	11,13,15,18.5,22,25,30,37,45,55,63,75,90,100,110,125,140,160,185,220
			3 000	18.5,22,25,30,37,45,55,63,75,90,100,110,125,140,160,185,220,250,280,315,355
300	281		1 500	30,37,45,55,63,75,90,100,110,125,140,160,185,220,250,280,315,355
		3 000	25,30,37,45,55,63,75,90,100,110,125,140,160,185,220,250,280,315,355,400,450	
		1 000	30,37,45,55,63,75,90,100,110,125,140,160,185,220,250,280,315,355	
350	330	3 000	37,45,55,63,75,90,100,110,125,140,160,185,220,250,280,315,355,400,450,500	
		1 500	55,63,75,90,100,110,125,140,160,185,220,250,280,315,355,400,450,500	
		1 000	90,100,110,125,140,160,185,220,250,280,315,355,400,450,500	
400	377	3 000	55,75,90,100,110,125,140,160,185,220,250,280,315,355,400,450,500	
		1 500	110,125,140,160,185,220,250,280,315,355,400,450,500	
		1 000	160,185,220,250,280,315,355,400,450,500	
450	410	1 500	125,140,160,185,220,250,280,315,335,400,450,500	
		1 000	160,185,220,250,280,315,355,400,450,500	
		750	220,250,280,315,355,400,450,500	

3.7 电动机与潜水泵的连接尺寸及公差应符合图 1 和表 2 的规定。

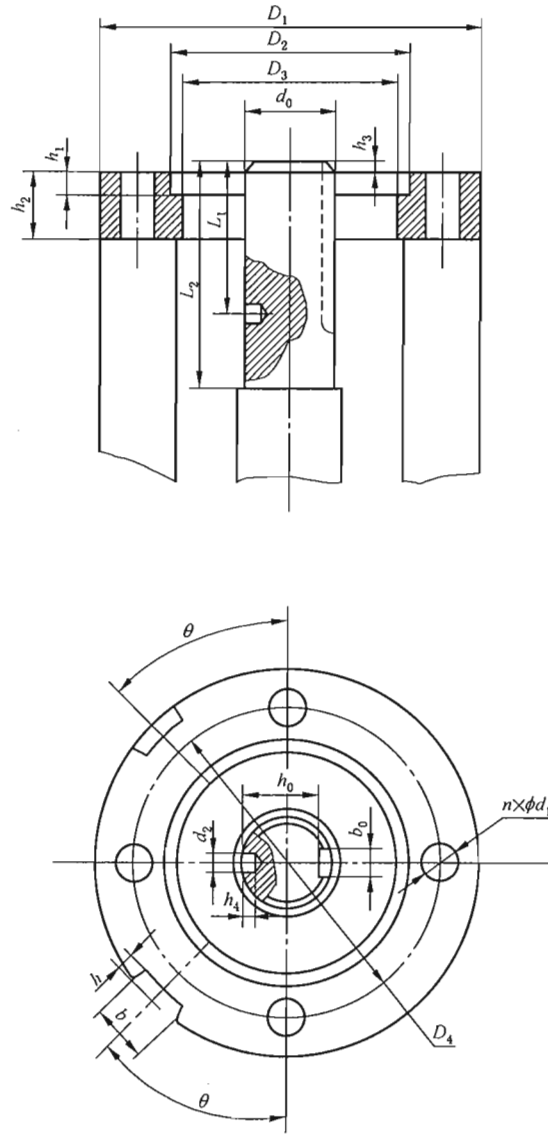


图 1 电动机与潜水泵的连接尺寸

单位为毫米

表 2 电动机与潜水泵的连接尺寸及公差

机座号	凸缘尺寸						同步 转速 r/min	功率 kW	轴伸尺寸						电缆尺寸					
	最大 径向 尺寸	$D_1$	$D_2$	$D_3 \geq$	$D_4$	$h_1$			$h_2 \leq$	$h_3$	$n \times \phi d_1$ (°)	$\theta /$	$\phi$	$d_0$ 基本 尺寸	$d_0$ 极限 偏差	$d_1$	$h_0$ 基本 尺寸	$h_0$ 极限 偏差	$L_1$	$L_2 \geq$
75	71	70	$42^{+0.030}_0$	40	56							14							12	6
100	96	90	$60^{+0.030}_0$	50	75	10	$4 \times \phi 9$		$\leq 7.5$			14(16)	$-0.016$ $-0.027$	5	11.0	0 $-0.10$		30	14	8
125	120	110	$70^{+0.030}_0$	60	90	12			$> 7.5$			18	$-0.020$ $-0.033$	6	14.5	0 $-0.20$		20	22	10
150	143	135	$90^{+0.035}_0$		110	15	$4 \times \phi 12$		$\leq 7.5$			18	$-0.016$ $-0.027$	5	14.5	0 $-0.10$		35		
175	168	160		80	130				$> 7.5$			25	$-0.020$ $-0.033$	6	21.0			25	32	13
200	190	180	$95^{+0.035}_0$		150	20	$4 \times \phi 14.5$		$\leq 15$			28	$-0.020$ $-0.033$	7.5	24.0			30		
225	213	200	$100^{+0.035}_0$			25			$> 15$			38	$-0.025$ $-0.041$	9.5	33.0	0 $-0.20$		35	44	49
250	236	210	$110^{+0.035}_0$	90	165		$4 \times \phi 18.5$		$\leq 45$			50	$-0.020$ $-0.033$	8	44.5			40	50	22
									$> 45 \sim 75$			38	$-0.025$ $-0.041$	9.5	33.0			35	44	19
									$\leq 45$			28	$-0.020$ $-0.033$	7.5	24.0	0 $-0.20$		30	44	19
									$> 45 \sim 75$			50	$-0.025$ $-0.041$	8	44.5			35	50	22
									$\leq 45$			38	$-0.020$ $-0.033$	7.5	33.0			40	50	22
									$> 45 \sim 75$			50	$-0.025$ $-0.041$	8	44.5			35	50	22
									$\leq 45$			28	$-0.020$ $-0.033$	7.5	24.0	0 $-0.20$		30	44	19
									$> 45 \sim 75$			50	$-0.025$ $-0.041$	8	44.5			35	50	22

单位为毫米

表 2 (续)

机座号	最大 径向 尺寸	凸缘尺寸							同步 转速 r/min	功率 kW	轴伸尺寸						电缆尺寸														
		$D_1$	$D_2$	$D_3 \geq$	$D_4$	$h_1$	$h_2 \leq$	$h_3$			$n \times \phi d_1 / (^\circ)$	$\theta$	$d_0$ 基本 尺寸	$d_0$ 极限 偏差	$d_2$	$h_4$	$h_0$ 基本 尺寸	$h_0$ 极限 偏差	$b_0$ 基本 尺寸	$b_0$ 极限 偏差	$L_1$	$L_2 \geq$	$b$	$h$							
250	236	210	$110^{+0.035}$	90	165	25	4 × $\phi$ 18.5	45	1 500	$\leq 63$	38	9.5	7	33.0	10	$0$ $-0.036$	35	70	44	19	35	70	44	19							
																									50	12.5	8	44.5	14	$0$ $-0.043$	40
300	281	265	$130^{+0.040}$	100	215	35	4 × $\phi$ 24	45	3 000	$\leq 90$	38	9.5	7	33.3	10	$0$ $-0.036$	35	70	50	22	35	70	50	22							
																									$> 90 \sim 220$	50	12.5	8	44.5	14	$0$ $-0.043$
										$> 220$	60	16.0	10	53.0	18	$-0.030$ $-0.049$	60	16.0	10	53.0	18	14	50	100	60	20	$0$ $-0.052$	40	85	60	25
350	330	310	$190^{+0.046}$	170	250	35	4 × $\phi$ 24	45	3 000	$\leq 220$	50	12.5	8	44.5	14	$0$ $-0.043$	40	85	60	25	40	85	60	25							
																									$> 220$	60	16.0	10	53.0	18	$0$ $-0.043$
										$\leq 90$	50	12.5	8	44.5	14	$-0.025$ $-0.041$	50	12.5	8	44.5	14	18	40	85	50	20	$0$ $-0.052$	40	85	60	25
400	377	360	310	310	35	35	8 × $\phi$ 24	22.5	$\geq 1 000$	$\leq 160$	60	16.0	10	53.0	18	$0$ $-0.043$	60	100	60	25	60	100	60	25							
																									$> 160$	70	20.0	12	62.5	20	$0$ $-0.052$

单位为毫米

表 2 (续)

机座号	凸缘尺寸							同步 转速 r/min	功率 kW	轴伸尺寸						电缆尺寸					
	$D_1$	$D_2$	$D_3 \geq$	$D_4$	$h_1$	$h_2 \leq$	$h_3$			$n \times \phi d_1 / (^\circ)$	$\theta$	$d_0$ 基本 尺寸	$d_0$ 极限 偏差	$d_2$	$h_4$	$h_0$ 基本 尺寸	$h_0$ 极限 偏差	$b_0$ 基本 尺寸	$b_0$ 极限 偏差	$L_1$	$L_2 \geq$
400	360	$190^{+0.046}$	170	310	6.5	35	$8 \times \phi 24$	$\geq 1\ 000$	$>160 \sim 220$	70	$-0.030$ $-0.049$	62.5	62.5	20		20		60	100	60	25
450	400	$220^{+0.046}$	190	340	40	$\pm 0.5$	$8 \times \phi 26$	$\geq 1\ 000$	$\leq 355$	80	$-0.036$ $-0.058$	71.0	71.0	22		22		70	140	70	30
500	450	$250^{+0.046}$	220	380	45			$\geq 750$	$>355$	90	$-0.030$ $-0.049$	81.0	81.0	25		25		80	160	75	35

注 1: 未注尺寸公差,轴按 H14,孔按 H14,长度按 js14 级制造。

注 2: 电缆槽按需要可采用 1 或 2 个,  $b, h$  值也可按所选电缆截面尺寸修改,并与潜水泵配套厂协商确定。

注 3: 允许电动机与潜水泵同轴,允许采用花键连接。

注 4: 按潜水泵配套需要可采用括号内尺寸。



3.8 电动机轴伸接合部分中点的圆周面在轴转动时的径向跳动应不大于表 3 的规定。

表 3 轴伸接合部分中点的圆周面在轴转动时的径向跳动

单位为毫米

轴伸直径	径向跳动限值	
	滚动轴承支承	滑动轴承支承
≤30	0.04	0.07
>30~50	0.05	0.08
>50~80	0.06	0.10
>80	0.07	0.11

注：滑动轴承支承时，径向跳动限值不包括轴承的双面间隙。

3.9 电动机与泵连接凸缘止口对轴中心线的径向跳动及端面跳动：对滚动轴承支承者应不大于 0.08 mm，对滑动轴承支承者应不大于轴承的双面间隙加上 0.1 mm。

#### 4 技术要求

4.1 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。

4.2 在下列使用条件下，电动机应能正常运行：

- a) 电动机完全潜入水中，其潜入深度不大于 70 m；
- b) 水温不高于 20 ℃；
- c) 水中固体物含量（按质量计）不大于 0.01%；
- d) 水的酸碱度 pH 值 6.5~8.5；
- e) 水中氯离子的含量不超过 400 mg/L；
- f) 水中硫化氢的含量不大于 1.5 mg/L；
- g) 充水式电动机内腔应充满清水或其他按制造厂规定配置的水溶液。

注：当使用条件不符合上述规定时，用户应与制造厂协议。

4.3 电动机运行期间，电源电压和频率对额定值的变化及其对电动机性能和温升的影响应符合 GB 755—2008 的规定。

4.4 电动机在功率、电压及频率为额定时，三相电动机的效率和功率因数的保证值应符合表 4（充水式）、表 5（充油式）和表 6（屏蔽式）的规定，单相电动机的效率和功率因数的保证值应符合表 7 的规定。

效率  $\eta$  以额定电压负载法间接测定时，额定负载杂散损耗对铜条转子按额定功率的 1.2%，对铸铝转子按表 8 确定。

电动机的基准工作温度对聚乙烯型、聚丙烯型、交联聚乙烯型绕组为 50 ℃，对 130(B)级绝缘为 95 ℃，对 155(F)级绝缘为 115 ℃，对 180(H)级绝缘为 130 ℃。

型式检验时电动机引出电缆长度为 5 m。

表 4 充水式三相电动机的效率和功率因数的保证值

机座号	100		125		150		175		200		225									
同步转速 r/min	3 000																			
额定功率/kW	效率 $\eta/\%$	功率因 数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因 数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因 数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因 数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因 数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因 数 $\cos\varphi$								
0.25	51.0	0.68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
0.37	53.0																			
0.55	56.0	0.70																		
0.75	58.0	0.72																		
1.1	61.0	0.73																		
1.5	63.0	0.74	67.0	0.74	74.5	0.78	75.0	0.79	76.0	0.78	—	—								
2.2	65.0	0.75	69.0																	
3	67.0		71.0	76.0									0.79	77.0	0.79					
4	69.0	0.76	73.0	0.76									76.5	0.80	77.5	0.80	77.5	0.80	—	—
5.5	70.0		74.0																	
7.5	71.0	—	75.0	0.77	78.0	0.81	79.0	0.81	79.0	0.81	78.5	0.81								
9.2	—										79.5									
11	—	—	76.0	0.78	78.5	0.81	80.0	0.82	79.5	0.82	80.0	0.82								
13	—										81.0									
15	—	—	77.0	0.78	79.5	0.82	80.5	0.82	80.0	0.82	82.0	0.83								
18.5	—										83.0									
22	—	—	78.0	0.78	80.5	0.82	81.0	0.83	82.0	0.83	83.5	0.83								
25	—										84.0									
30	—	—	—	—	81.0	0.82	81.5	0.83	84.0	0.83	84.5	0.84								
37	—										85.0									
45	—	—	—	—	81.5	0.83	82.0	0.84	85.0	0.84	85.5	0.85								
55	—										86.0									
63	—	—	—	—	—	—	—	—	85.5	0.85	86.5	0.86								
75	—										87.0									
90	—	—	—	—	—	—	—	—	86.0	0.85	87.5	0.86								
100	—										87.5									
110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87.5	0.86								
125	—										87.5									

表 4 (续)

机座号	250				300				350												
同步转速 r/min	3 000		1 500		3 000		1 500		3 000		1 500		1 000								
额定 功率 kW	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$							
11	80.0	0.82	78.0	0.80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
13	80.5		79.0																		
15	81.5	0.83	80.5	0.81																	
18.5	82.5		81.0		82.5																
22	84.0	0.84	82.0	0.82	83.5	0.83	—	—	—	—	—	—	—	—							
25	84.5		83.0		84.0																
30	85.0		84.0		85.0	85.0									0.84	0.82					
37	86.0		85.5		85.5	85.0											0.83	84.5	0.82	84.5	0.82
45	86.0	0.85	84.5	0.83	86.0	86.0	0.83	86.0	0.84	87.0	86.0	0.83	86.0	0.81							
55			85.0												86.5	86.5	85.0	87.0	87.0	87.0	87.0
63	87.0		0.84												85.0	0.84	86.5	86.5	0.84	87.0	87.0
75		86.0		87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0									
90	87.5	0.86	86.0	0.85	87.0	87.0	0.86	87.0	0.84	88.0	87.5	0.84	87.5	0.82							
100															87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0
110	88.0	0.87	87.0	0.85	87.5	87.5	0.86	87.5	0.85	88.0	88.0	0.85	88.0	0.82							
125															87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
140	88.5	0.87	87.0	0.85	88.0	88.0	0.86	88.0	0.85	88.5	88.5	0.86	88.5	0.83							
160															87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
185	—	—	—	—	88.0	88.0	0.87	88.0	0.85	89.0	89.0	0.85	89.0	0.83							
220															88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0
250	—	—	—	—	88.5	88.5	0.87	88.5	0.85	89.0	89.0	0.85	89.0	0.83							
280															88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5
315	—	—	—	—	88.5	88.5	0.87	88.5	0.85	89.0	89.0	0.85	89.0	0.83							
355															88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5
400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
450															—	—	—	—	—	—	—

表 4 (续)

机座号	400						450						500						
	3 000		1 500		1 000		3 000		1 500		1 000		1 500		1 000		750		
同步转速 r/min	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta$ %	功率 因数 $\cos\varphi$	
37			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
45	85.0	0.83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
55					—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
63			86.5	0.81	—	—	85.5	0.83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
75	86.0				—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
90		0.84	87.0		—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
100				0.82	85.0	0.80			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
110	87.0		87.5				86.0	0.84											
125									85.0	0.82	—	—							
140		0.85	88.0	0.83	86.0	0.81	87.0	0.85			—	—	85.0	0.82	—	—	—	—	
160	87.5								85.5								—	—	
185			88.5							0.83	85.0	0.81					—	—	
220					86.5		87.5						85.5	0.83					
250	88.0	0.86	88.8			0.82		0.86	86.0		86.0				86.0	0.80	85.0	0.78	
280									86.5	0.84		0.82							
315					87.0		88.0				86.5			0.84		86.5	0.81	86.0	0.79
355	88.5		89.0										86.5						
400				0.85					87.0		87.0					87.0	0.82	86.5	0.80
450	89.0	0.87	89.5		88.0	0.83	89.0	0.87		0.85		0.83			87.0	0.85			
500									88.0		88.0					88.0	0.83	87.0	0.81

表5 同步转速3 000 r/min 充油式三相电动机的效率和功率因数的保证值

机座号	75		100		150		175		200		250		300		
	额定功率/kW	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$
0.25	53.0	0.69	55.0	0.70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.37	56.0	0.70	58.0	0.72											
0.55	58.0	0.72	61.0	0.74											
0.75	62.0	0.73	64.0	0.75											
1.1	65.0	0.74	67.0	0.76											
1.5	67.0	0.75	69.0	0.77											
2.2	70.0	0.76	71.0	0.78											
3	—	—	72.0	0.79	74.0	0.80	76.0	0.81	77.0	0.81	—	—	—	—	—
4	—	—	74.0		75.0										
5.5	—	—	75.0	0.80	76.0	0.81	78.0	0.82	79.0	0.82	79.0	0.83	—	—	—
7.5	—	—	76.0		76.5										
9.2	—	—	—	—	77.0	0.82	79.0	0.83	81.0	0.83	80.0	0.84	—	—	—
11	—	—	—	—	78.0										
13	—	—	—	—	79.0	0.83	80.0	0.84	83.0	0.84	84.0	0.85	—	—	—
15	—	—	—	—											
18.5	—	—	—	—	80.0	0.84	82.0	0.85	85.0	0.85	86.0	0.86	86.0	0.85	—
22	—	—	—	—											
25	—	—	—	—	81.0	0.84	82.0	0.85	85.5	0.86	86.5	0.87	86.5	0.86	—
30	—	—	—	—											
37	—	—	—	—	82.0	0.85	84.0	0.86	86.0	0.87	87.0	0.88	87.0	0.87	—
45	—	—	—	—											
55	—	—	—	—	—	—	84.0	0.86	86.5	0.87	87.5	0.88	87.5	0.87	—
63	—	—	—	—											
75	—	—	—	—	—	—	—	—	86.0	0.87	87.5	0.88	88.0	0.88	—
90	—	—	—	—											
100	—	—	—	—	—	—	—	—	86.0	0.87	87.5	0.88	88.0	0.88	—
110	—	—	—	—											
125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89.0	0.88	—
140	—	—	—	—											
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89.0	0.88	—
185	—	—	—	—											
220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89.0	0.88	—
250	—	—	—	—											

表 6 同步转速 3 000 r/min 屏蔽式三相电动机的效率和功率因数的保证值

机座号	100											
额定功率/kW	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5		
效率 $\eta/\%$	67.0	69.0	70.0	71.0	72.0	73.0		74.0	75.0	76.0		
功率因数 $\cos\varphi$	0.70	0.71	0.72	0.73	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78			
机座号	125											
额定功率/kW	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	9.2	11	13	15	18.5	22
效率 $\eta/\%$	73.0	74.0	75.0	76.0	77.0		78.0		79.0		80.0	
功率因数 $\cos\varphi$	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78		0.79		0.80		0.81	
机座号	150											
额定功率/kW	3	4	5.5	7.5	9.2	11	13	15	18.5	22	25	30
效率 $\eta/\%$	76.0	77.0	78.0	79.0	80.0		81.0		82.0		83.0	
功率因数 $\cos\varphi$	0.78	0.79	0.80		0.81		0.82		0.83		0.84	

表 7 同步转速 3 000 r/min 单相电动机的效率和功率因数的保证值

额定功率/kW	干式		屏蔽式		充油式		充水式	
	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$	效率 $\eta/\%$	功率因数 $\cos\varphi$
0.25	56.0	0.76	52.0	0.67	52.0	0.68	43.0	0.65
0.37	59.0	0.77	53.0	0.68	54.0	0.69	46.0	0.66
0.55	62.0	0.78	56.0	0.71	57.0	0.72	50.0	0.69
0.75	64.0	0.80	59.0	0.73	60.0	0.74	53.0	0.70
1.1	66.0	0.81	63.0	0.75	63.0	0.76	56.0	0.72
1.5	68.0	0.82	65.0	0.77	65.0	0.78	59.0	0.73
2.2	69.0	0.83	66.0	0.77	66.0	0.79	61.0	0.74
3	71.0	0.84	67.0	0.78	67.0	0.81	63.0	0.75
4	72.0	0.85	68.0	0.78	68.0	0.82	65.0	0.75

注：单相电容运转电动机的效率比表列值提高 3%，功率因数为 0.93。

表 8 额定负载杂散损耗  $P_s$  的推荐值

电动机轴承类型	功率等级/kW	$(P_s/P_N) \times 100\%$
滑动轴承	$P_N < 1$	2.0
	$1 \leq P_N \leq 90$	1.6
	$90 < P_N \leq 375$	1.4
	$P_N > 375$	1.2
滚动轴承	$P_N < 1$	2.5
	$1 \leq P_N \leq 90$	1.8
	$90 < P_N \leq 375$	1.5
	$P_N > 375$	1.2

4.5 在额定电压下,三相电动机堵转转矩对额定转矩之比的保证值应符合表 9 的规定,单相电动机堵转转矩对额定转矩之比的保证值应符合表 10 的规定。

表 9 三相电动机堵转转矩对额定转矩之比的保证值

额定功率/kW	$\leq 13$	15~30	37~220	$> 220$
堵转转矩/额定转矩	1.2	1.1	1.0	0.8

表 10 单相电动机堵转转矩对额定转矩之比的保证值

型式	电容运转	电阻启动	其他
堵转转矩/额定转矩	0.5	1.1	1.2

4.6 在额定电压下,电动机起动过程中的最小转矩,对额定功率小于 100 kW 者应不低于 0.8 倍额定转矩;对 100 kW 及以上者应不低于 0.5 倍额定转矩。

4.7 在额定电压下,电动机的最大转矩的保证值对额定功率小于 100 kW 者为 2 倍额定转矩,对 100 kW 及以上者为 1.8 倍额定转矩。

4.8 在额定电压下,电动机堵转电流对额定电流之比的保证值对单相电阻启动电动机应不超过 10 倍,其他类型电动机应符合表 11 的规定。

表 11 三相电动机堵转电流对额定电流之比的保证值

额定功率/kW	$\leq 37$	$> 37$
堵转电流/额定电流	7	6.5

注:额定电流值应按额定功率、额定电压及效率和功率因数的保证值(不计及容差)求得。

4.9 电动机电气性能保证值的容差应符合表 12 的规定。

表 12 电气性能保证值的容差

序号	电气性能名称	容差
1	效率( $\eta$ )	
	额定功率在 150 kW 及以下 额定功率在 150 kW 以上	$-0.15(1-\eta)$ $-0.10(1-\eta)$
2	功率因数( $\cos\varphi$ )	$-(1-\cos\varphi)/6$ , 最少 $-0.02$ , 最多 $-0.07$
3	堵转转矩	转矩保证值的 $-15\%$ , $+25\%$ (经协议可超过 $+25\%$ )
4	最小转矩	转矩保证值的 $-15\%$
5	最大转矩	转矩保证值的 $-10\%$
6	堵转电流	电流保证值的 $+20\%$
7	转差率(在满载和工作温度下)	
	额定功率在 1 kW 以下 额定功率在 1 kW 及以上	转差率保证值的 $\pm 30\%$ 转差率保证值的 $\pm 20\%$

注: 转差率保证值 = [同步转速 - 额定转速(标牌明示值)] / 同步转速。

4.10 当水温不高于  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,电动机定子绕组的温升限值(电阻法)应不超过表 13 的规定。

表 13 定子绕组的温升限值

绝缘材料或热分级	温升限值/K
聚乙烯型	45
聚丙烯型	52
交联聚乙烯型	60
130(B)	100
155(F)	120
180(H)	140

4.11 充水式电动机浸于接近室温的水中 12 h 后,定子绕组对机壳的绝缘电阻,对聚乙烯型、聚丙烯型和交联聚乙烯型绕组应不低于  $150\text{ M}\Omega$ 。

浸于接近室温水中的充油式、干式和屏蔽式电动机的定子绕组(含信号线)对机壳的绝缘电阻应不低于  $100\text{ M}\Omega$ 。

4.12 接近工作温度时,定子绕组的热态绝缘电阻应不低于  $1\text{ M}\Omega$ 。

4.13 电动机的定子绕组(含信号线)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,并尽可能为正弦波形。三相电动机,对额定电压为 380 V 者,试验电压的有效值为 1 760 V;对额定电压为 660 V 者,试验电压的有效值为 2 320 V;单相电动机试验电压的有效值为 1 500 V。试验前,充水式电动机应浸于接近室温的水中 12 h。电动机的耐电压试验不应重复进行,确有必要时试验电压应为规定值的 80%。

对批量生产的 200 kW 及以下电动机,按 GB 755—2008 中 9.2 的规定。

型式检验时,定子绕组的耐电压试验应在绕组接近工作温度时进行。

4.14 电动机的定子绕组(导线直接浸水的除外)应能承受匝间冲击耐电压试验而不发生击穿,单相电动机试验电压(峰值)为 1 800 V,三相电动机试验冲击电压峰值按表 14 的规定。



表 14 三相电动机试验冲击电压峰值

额定电压/V	380	660
试验冲击电压峰值/V	3 000	3 900

4.15 干式电动机按 GB/T 2423.4—2008 中规定的 40 °C 交变湿热试验方法进行,经 12 周期试验后,测量电动机定子绕组的绝缘电阻对额定电压 380 V 应不低于 1.14 MΩ,对额定电压 660 V 应不低于 1.98 MΩ,并应能承受历时 1 min 的耐电压试验而不发生击穿,试验电压的有效值对额定电压 380 V 为 1 500 V,对额定电压 660 V 为 1 970 V。电动机的耐电压试验不应重复进行,如有必要,其试验电压为规定值的 80%。重复试验前应将电动机烘干后进行。

4.16 当三相电源平衡时,电动机三相空载电流中任何一相与三相平均值的偏差应不大于三相平均值的 10%。

4.17 在出厂检验时,电动机的空载与堵转的电流和损耗,应在某一数据范围内,该数据范围能保证电动机性能符合 4.4~4.9 的规定。

4.18 充水式或屏蔽式电动机组装后,内腔应能承受 0.05 MPa 的耐压力试验,历时 5 min 而无渗漏现象。当轴伸处油封唇口朝外安装时,允许轴伸表面有微量渗漏,但这种渗漏应不影响试验的正常进行。干式电动机及充油式电动机总装注油后,内腔应能承受 0.2 MPa 的耐压力试验,历时 5 min 而无渗漏现象。

4.19 电动机转子应做动平衡试验,其精度为 GB/T 9239.1—2006 规定的 G6.3 级。

4.20 电动机止推轴承所能承受的潜水泵向下推力应不低于表 15 规定的数值,所能承受的潜水泵启动时产生的短向上拉力为向下推力的 40%。

表 15 止推轴承所能承受的潜水泵向下推力

机座号		75	100	125	150	175	200	225	250	300~400	450~500
推力 kN	普通型	0.8	1.5	4	6	8	10	12	15	22	28
	高推力型	1.3	2.5	6	10	13	18	22	25	36	45

高推力型轴承需特殊订货,采用高推力型轴承的电动机性能由用户与制造厂协议。当潜水泵的轴向力超过上述规定时,用户应与制造厂协议。

4.21 电动机应采取有效的防腐蚀措施,并安装防砂密封装置。

4.22 充油式、干式电动机应有可靠的机械密封。在规定条件下使用时,机械密封的泄漏量以 24 h 计,应不大于 2.4 mL。密封油室一次充油后,应能连续运行不少于 3 000 h。

4.23 在规定的使用条件下,电动机平均首次故障前工作时间(MTTF)应不少于 2 500 h。

4.24 电动机优先采用全电压直接起动。如用户的电源容量不够,也可采用降压起动。两次起动应有足够的时间间隔。

4.25 电动机的装配应完整正确,电动机应转动自如,运转平稳轻快,无卡住停滞等现象,铭牌、标志齐全,表面涂漆应干燥完整,无污损、碰伤及裂痕等。

4.26 电动机引出电缆的长度自水泵出水口测量应不少于 2 m,并能保证潜水电泵正常安装使用。

4.27 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,从轴伸端视之,电动机一般为逆时针方向旋转。但与潜水泵和扬水管的连接结构上有需要时,亦允许为顺时针方向旋转。

4.28 电动机的轴伸平键、使用维护说明书和产品合格证应随同每台电动机供给用户。每台电动机应供应必须的备品备件。

4.29 电动机的安全要求应符合 GB 14711 的规定。

## 5 试验方法与检验规则

### 5.1 试验方法

电动机性能试验方法和试验结果的分析计算应符合 GB/T 12785 和 GB/T 22719.1 的规定。

### 5.2 检验规则

产品检验分为出厂检验和型式检验。

#### 5.2.1 出厂检验

5.2.1.1 每台电动机应经检验合格后方可出厂,并应附有产品合格证。

5.2.1.2 每台电动机应经过出厂检验,出厂检验项目包括:

- a) 机械检查:装配、转动、外观、径向跳动、端面跳动与潜水泵的连接尺寸检查;  
注:径向跳动、端面跳动检查可以抽查。抽查办法由制造厂规定。
- b) 内腔耐压力试验;
- c) 油量检查(充油式电动机空运转前应检查油量);
- d) 定子绕组在实际冷状态下各相直流电阻的测定;
- e) 定子绕组、信号线和机壳相互间的冷态绝缘电阻测定;  
注:型式检验时测取定子绕组、信号线和机壳相互间的热态绝缘电阻。
- f) 定子绕组、信号线和机壳相互间的耐电压试验;
- g) 空载电流和空载损耗的测定;  
注:型式检验时需测取空载特性曲线。
- h) 堵转电流和堵转损耗的测定;  
注:型式检验时需测定堵转特性曲线。
- i) 定子绕组匝间绝缘试验;
- j) 安全检查;
- k) 旋转方向的检查。

#### 5.2.2 型式检验

5.2.2.1 凡遇下列情况之一者,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 成批生产的电动机定期的抽检,其抽检一般每年进行一次;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

5.2.2.2 电动机的型式检验项目包括:

- a) 出厂检验的全部项目;
- b) 热试验;
- c) 效率、功率因数及转差率的测定;
- d) 最大转矩的测定;
- e) 起动过程中最小转矩的测定(仅在新产品鉴定时进行);

- f) 干式电动机的 40 °C 交变湿热试验；  
g) 产品平均首次故障前运行时间(MTTF)的检查(仅在新产品鉴定定型时进行)。

## 6 标志、包装

6.1 标牌应固定在电动机机壳的明显部位,标牌材料及标牌上刻划的数据应保证其字迹在电动机有效使用期内不易磨灭。标牌上应至少标明如下内容:

- a) 制造厂名称;
- b) 电动机名称、型号及规格;
- c) 额定功率,单位为千瓦(kW);
- d) 额定频率,单位为赫兹(Hz);
- e) 额定电压,单位为伏(V);
- f) 额定电流,单位为安(A);
- g) 额定转速,单位为转每分钟(r/min);
- h) 热分级[130(B)、155(F)、180(H)]或温升限值;
- i) 接线方式;
- j) 出厂编号及出厂日期;
- k) 质量,单位为千克(kg);
- l) 执行标准。

6.2 充水式电动机的注水孔和放水孔处应有明显的“注水”和“放水”标志。

6.3 电动机定子绕组应有 3 个或 6 个出线端,其上应有明显的标志,并应保证其字迹在电动机有效使用期内不易磨灭。其标志按表 16 的规定。充油式电动机的贫油信号应有相应的“信”字标志。

表 16 出线端标志

定子绕组名称	6 个出线端		3 个出线端
	始端	末端	
第一组	U1	U2	U
第二组	V1	V2	V
第三组	W1	W2	W

6.4 电动机的轴伸平键应绑扎在轴上。轴伸、平键及凸缘的加工面应加防锈及保护措施。

6.5 电动机的包装应能保证在正常的储运条件下,产品交付用户时包装的产品或文件不致遗失或损坏,产品的包装应符合 GB/T 13384 的规定。其图形应符合 GB/T 191 的规定。充水式电动机包装前应将机内液体放净,如需要保留则应加以说明。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
井用潜水异步电动机  
GB/T 2818—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

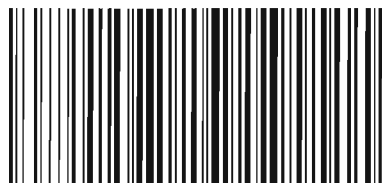
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 34 千字  
2014年8月第一版 2014年8月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-49671 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 2818-2014