

ICS 65.060.35

B 91

备案号: ×××××

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T ×××××—201×

屏蔽式潜水电泵

Shielding submersible motor-pumps

(征求意见稿)

201×-××-××发布

201×-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A 为规范性附录。

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/TC201/SC4）归口。

本标准负责起草单位：×××××。

本标准主要起草人：×××××。

本标准于 201×年首次发布。

屏蔽式潜水电泵

1 范围

本标准规定了屏蔽式潜水电泵的类型、型号与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于单相或三相、的屏蔽式潜水电泵（以下简称电泵）。

2 规范性引用文件

下列文件对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	旋转电机 定额和性能
GB 1971	电机线端标志与旋转方向
GB/T 2828.1-2012	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 5013.4	额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆 第 4 部分：软线和软电缆
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 10395.8	农林拖拉机和机械安全技术要求 第 8 部分 排灌泵和泵机组
GB 10396	农林拖拉机和机械 草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形总则
GB/T 12785—2014	潜水电泵 试验方法
JB/T 5673	农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件
JB/T 6880（所有部分）	泵用铸件
JB/T 50080	潜水电泵 可靠性考核评定方法

3 型式、型号和基本参数

3.1 型式

3.1.1 电泵为立式，泵与电动机同轴。

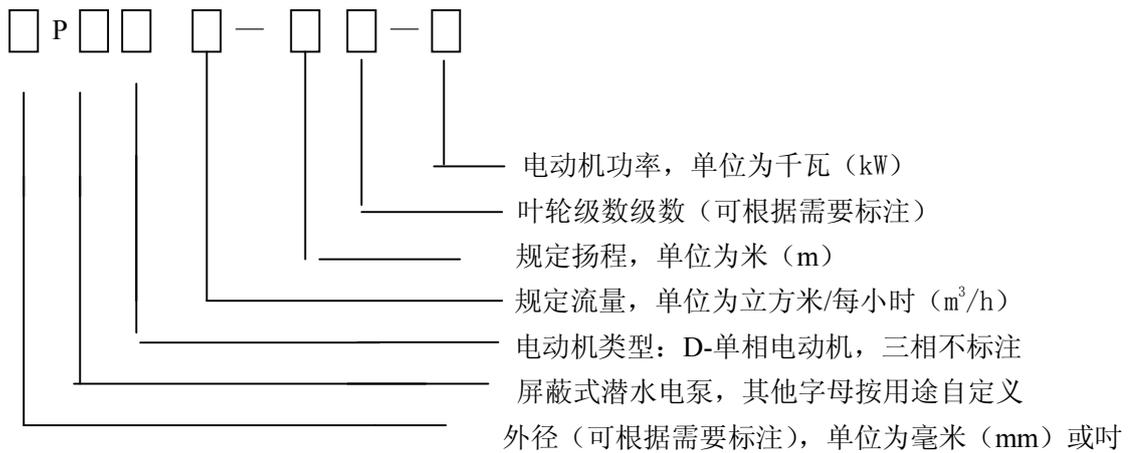
3.1.2 泵配电机的定额是以连续工作制（S1）为基准的连续定额。

3.1.3 从电动机端看为顺时针方向旋转。

3.2 型号

3.2.1 型号表示方法

电泵的型号由汉语拼音大写字母和阿拉伯数字等组成，其意义如下：



3.2.2 标记示例

示例 1: 外径为 100, 规定流量为 1 m³/h, 规定扬程为 55 m, 叶轮级数 12 级, 额定功率为 0.55 kW 单相电动机的屏蔽式潜水电泵, 其标记为: 100PD1-55/12-0.55 或 4PD1-55-0.55。

示例 2: 外径为 100, 规定流量为 5.4 m³/h, 规定扬程为 80 m, 叶轮级数 21 级, 并用, 额定功率为 3 kW 三相电动机的屏蔽式潜水电泵, 其标记为: 100PQJ5.4-80/21-3 或 4PQJ5.4-80-3。

3.3 基本参数

3.3.1 在电源频率为 50 Hz 或 60 Hz, 电压为单相 (220V) 或三相 (380V) 时和规定的使用条件下, 电泵的基本参数应符合表 1 的规定。

表 1

序号	流量 m ³ /h	扬程 m	级数	功率 kW	同步 转速 r/min	效率 %	
						电泵效率	电泵 泵效率
1	1.0	55	12	0.55	3000	15.6	30.0
2		77.5	17	0.75		16.3	
3		110	24	1.1		16.7	
4		151	33	1.5		17.0	
5		224	49	2.2		17.3	
6	2.0	31.5	7	0.55	3000	21.8	38.5
7		45	10	0.75		22.2	
8		63	14	1.1		22.7	
9		90	20	1.5		23.1	
10		126	28	2.2		23.5	
11		175	39	3			

表 1 (续)

序号	流量 m ³ /h	扬程 m	级数	功率 kW	同步 转速 r/min	效率 %	
						电泵效率	电泵泵效率
12	3.6	18	4	0.55	3000	25.3	44.0
13		27	6	0.75		25.8	
14		40	9	1.1		26.3	
15		57.5	13	1.5		26.8	
16		80	18	2.2		27.3	
17		110	25	3		27.8	
18		141	32	4		28.4	
19	5.4	18.5	5	0.75		29.0	
20		26	7	1.1		29.5	
21		37	10	1.5		30.1	
22		53	14	2.2		30.6	
23		80	21	3		31.2	
24		110	29	4		30.3	50.0
25		146	38	5.5		30.9	
26	7.2	19.5	4	1.1		31.5	
27		29	6	1.5		31.5	
28		39	8	2.2		32.1	
29		63	13	3		32.6	
30		83	17	4		33.2	
31		112	23	5.5		32.9	52.0
32		155	32	7.5		33.5	
33	9.6	30	7	2.2		34.1	
34		43	10	3		34.6	
35		60	14	4		34.2	
36		81	19	5.5		34.9	
37		110.5	26	7.5		35.5	
38	15	27	8	3		36.1	
39		37	11	4			
40		51	15	5.5			
41		68	20	7.5			

表 1 (续)

序号	流量 m ³ /h	扬程 m	级数	功率 kW	同步 转速 r/min	效率 %	
						电泵效率	电泵泵效率
42	17	31.5	4	3	3000	41.2	61.0
43		39.5	5	4		41.9	
44		55	7	5.5		42.6	
45		78.5	10	7.5		43.3	
46		94	12	9.2		44.0	
47		118	15	11			
48		141	18	13		44.7	
49		165	21	15		45.4	
50		196	25	18.5			
51		235	30	22		46.1	
52		274	35	25			
53		30	16.5	2		3	
54	24.5		3	4	45.5		
55	32.5		4	5.5	46.3		
56	41		5	7.5	47.1		
57	49		6				
58	57		7	9.2	47.8		
59	65		8	11			
60	73.5		9		48.6		
61	81.5		10	13			
62	98		12	15	49.3		
63	122.5		15	18.5			
64	139		17	22	50.1		
65	163		20	25			
66	202		25	30	50.9		
67	243		30	37			

表 1 (续)

序号	流量 m ³ /h	扬程 m	级数	功率 kW	同步 转速 r/min	效率 %	
						电泵效率	电泵泵效率
68	45	17	2	4	3000	48.5	70.0
69		25.5	3	5.5		49.3	
70		34	4	7.5		50.1	
71		42.5	5	9.2		50.9	
72		51	6	11		51.7	
73		59.5	7	13		52.5	
74		68	8	15		53.3	
75		85	10	18.5		54.1	
76		102	12	22		47.8	
77		118.5	14	25		48.6	
78		135.5	16	30		49.4	
79		168	20	37		50.1	
80	60	16	2	5.5	3000	47.8	68.0
81		23.5	3	7.5		48.6	
82		31.5	4	9.2		49.4	
83		39	5	13		50.1	
84		47	6	15		50.9	
85		54.5	7	18.5		51.7	
86		70.5	9	22		51.7	
87		86	11	25		52.5	
88		101.5	13	30		52.5	
89		117	15	37		52.5	

注：表中的电泵效率仅用于确定电泵效率用。

3.3.2 当电泵的流量、扬程基本参数不符合表 1 的规定时，电泵效率按附录 A 的规定确定。

3.2.3 其他字母按用途自定义是指企业根据合同或规定对产品所做的必要性的说明或标识，根据需要标注或不标注。

3.2.4 电泵配套功率备用系数为 1.2。

4 技术要求

4.1 基本要求

4.1.1 电泵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。

4.1.2 电泵在下列使用条件下应能连续正常运行。

- a) 以电泵叶轮中心为基准，潜入水下的深度不超过 5 m；
- b) 水温不超过 20 ℃；
- c) 水中的 pH 值为 6.5~8.5；
- d) 硫化氢的含量不大于 1.5mg/L；

- e) 氯离子的含量不大于 400mg/L。
- f) 水中含固体杂质的体积比不超过 0.1%，粒度不大于 0.2 mm；
- g) 电泵运行时电源电压为额定电压，其波动误差不超过额定电压的±10%；
- h) 电泵在规定流量范围内运行。

4.1.3 电泵在运行期间，电源电压和频率的变化及其对电动机性能和温升限值的影响应符合 GB 755 的规定。

4.2 电泵性能要求

- 4.2.1 电泵性能均以实际转速为基准，不折算（即实测值）。
- 4.2.2 电泵在 0.8 倍~1.2 倍规定流量范围内，电泵功率应不超过配套点动机的额定功率。
- 4.2.3 电泵的流量与扬程的容差应符合 GB/T 12785-2014 中 2 级的规定。

4.3 电泵电动机的电气性能

4.3.1 在输入功率、电压及频率为额定值时，功率因数的保证值应符合表 2、表 3 和表 4 的规定。同步转速 3000 r/min。

表 2 外径为 100 mm 屏蔽式三相电动机效率和功率因数的保证值

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 η %	67.0	69.0	70.0	71.0	72.0	73.0		74.0	75.0	76.0
功率因数 $\cos\phi$	0.70	0.71	0.72	0.73	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78	

注：表中电动机同步转速均为 3000 r/min。

表 3 外径为 150 mm 屏蔽式三相电动机效率和功率因数的保证值

额定功率 kW	3	4	5.5	7.5	9.2	11	13	15	18.5	22	25	30	37
效率 η %	76.0	77.0	78.0	79.0	80.0		81.0		82.0		83.0		84
功率因数 $\cos\phi$	0.78	0.79	0.80		0.81		0.82		0.83		0.84		0.85

注：表中电动机同步转速为 3000 r/min。

表 4 外径为 100 mm 屏蔽式单相电动机的效率和功率因数的保证值

额定功率 kW	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4
效率 η %	53.0	56.0	59.0	63.0	65.0	66.0	67.0	68.0
功率因数 $\cos\phi$	0.68	0.71	0.73	0.75	0.77		0.78	

注：表中电动机同步转速为 3000 r/min。

4.3.2 在额定电压下，电动机堵转转矩的保证值，对单相电阻起动电动机应不低于 1.1 倍额定转矩；三相电动机均应不低于 1.2 倍额定转矩。其容差符合表 5。

4.3.3 在额定电压下，电动机最大转矩的保证值，对单相电动机应不低于 1.8 倍额定转矩；对三相电动机应不低于 2 倍额定转矩。其容差符合表 5。

4.3.4 在额定电压下，电动机堵转电流的保证值对单相电阻起动电动机应不超过 10 倍额定电流；三相电动机应不超过 7 倍额定电流。

注：额定电流用额定功率、额定电压以及电动机效率和功率因数的保证值（不计及容量）求得。

4.3.5 电动机电气性能保证值的容差应符合表 5 的规定。

4.3.6 当电动机由三相平衡电源供电时，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大于三相平均值的 10%。

表 5

序号	名称	容差
1	效率(η)	-0.15(1- η)
2	功率因数($\cos\varphi$)	$-\frac{1}{6}(1-\cos\varphi)$ 最小-0.02, 最大-0.07
3	堵转转矩	保证值的-15%
4	最大转矩	保证值的-10%
5	堵转电流	保证值的+20%

4.4 安全要求

4.4.1 电泵完全潜入水中，在表 4 规定的输入功率运行时，电动机定子绕组的温升限值（电阻法）应符合表 6 的规定。

表 6

绝缘材料或热分级	温升限值/K
130 (B)	100
155 (F)	120
180 (H)	140

4.4.2 电动机的定子绕组对机壳的绝缘电阻实际冷态应不低于 100M Ω ；热态应不低于 5M Ω 。

4.4.3 电泵——电动机的定子绕组应能承受为时 1 min 的耐电压试验而不发生击穿。试验电压的频率为 50Hz，并尽可能为正弦波形。试验电压的有效值：对单相电动机为 1500 V，对三相电动机为 1760 V。大批连续生产的电泵进行检查试验时，允许用 120%的试验电压历时 1 s 的试验代替，试验电压用试棒施加。充水式电泵的耐电压试验应在定子绕组浸在常温水中历时 12 h 后进行。

型式试验时，定子绕组的耐电压试验应在绕组接近工作温度时进行。

同一台电泵不应重复进行本项试验。当有特殊要求或合同规定必须重复本项试验时，须明确因此可能影响电泵使用等因素后，仅可进行一次重复试验，试验电压为 80%的规定试验电压。

4.4.4 充油式和干式电动机定子绕组应能承受匝间冲击耐压试验而匝间绝缘不发生击穿。试验电压（峰值）对单相电动机为 2000 V，对三相电动机，功率为 3 kW 及以下者为 2300 V，3 kW 以上者为 2600 V。

4.4.5 电泵应有安全可靠的过热或过电流等保护装置，并符合下列要求：

- a) 内装保护装置随产品提供，并在产品使用说明书中明确说明保护装置；
- b) 外配保护装置应在产品使用说明书中给出具体要求和配置的方法；

c) 用户有要求时可外配带漏电保护装置。

4.4.6 电泵应有可靠的接地装置或螺栓，并有明显的接地标志。

4.4.7 电缆线端标志与旋转方向应符合 GB 1971 的规定，且转向与泵工作方向一致，并应保证标志在电泵使用期内不易磨灭。

4.4.8 电泵的电动机的空载电流、空载损耗、堵转电流与堵转损耗应控制在规定的范围内，以保证电动机性能符合本标准的规定。电泵应能在 85% 的额定电压下启动并运行 30 min，不发生电泵无法运转与产生故障。

4.4.9 电泵的安全应符合 GB 10395.8 的规定。

4.4.10 电泵的安全标志应符合 GB 10396 的规定。

4.5 零部件要求

4.5.1 电泵的引出电缆应采用 GB/T 5013.4 中规定的电缆或性能相同的电缆。电缆长度应不少于 2 m，也可按用户要求提供。

4.5.2 电泵中承受水压的零部件均应能承受历时 3 min 的水（气）压试验而无渗漏，试验压力为 1.5 倍工作压力。成批生产应在保证要求试验压力下，可根据生产实际缩短保压时间，但不得少于 1 min。

4.5.3 电泵为铸铁件的应符合 JB/T 6880（所有部分）的规定，其他应符合相关标准的规定。

4.5.4 电泵泵叶轮应作静（动）平衡试验。静平衡允许的不平衡力矩按式（1）计算；动平衡允许每一端面的不平衡力矩按式（2）计算：

$$M_J \leq e \cdot G \times 10^{-6} \dots\dots\dots (1)$$

$$M_D \leq e \cdot G/2 \times 10^{-6} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

M_J ——静平衡允许不平衡力矩，单位为牛顿米（N·m）；

M_D ——动平衡允许不平衡力矩，单位为牛顿米（N·m）；

e ——允许偏心距，单位为微米（ μm ）；

同步转速为 3000 r/min 时， $e=20 \mu\text{m}$ ；

G ——单个叶轮的重量，单位为牛顿（N）。

当计算的叶轮允许静不平衡力矩小于 0.03R N·m 时，则按 0.03R N·m 计。当动不平衡力矩小于 0.015R N·m 时，则按 0.015R N·m 计。R 为叶轮去重部位的半径，单位为米（m）。

对功率大于等于 3kW 的、应做动平衡试验。

4.5.5 在电泵允许使用的性能范围内，向下的轴向力（包括轴向水推力和转子自重）应小于表 7 的规定值。

表 7

外径	100	150
允许轴向力/kN	1.5	6

4.5.6 采用封闭式叶轮时，导流壳与叶轮的口环相配合处应根据需要设置可更换的密封环。

4.5.7 各导流壳（包括进水段和阀体）之间用止口定位，各结合面处应有密封措施。

4.5.8 设置在进水段周围的滤水网，其孔的最大尺寸不应超过水泵流道最小尺寸的 70%，孔的总有效面积一般不小于叶轮进口有效面积的 5 倍。

4.5.9 泵工作部件上端应安装逆止阀。但对于扬程较低的泵，当确认泵在停机时，扬水管中倒流的水压不足以使泵工作部件造成损坏，可不装逆止阀。

4.6 装配要求

4.6.1 电泵所有零部件应经检验合格后，方可进行装配。

4.6.2 电泵的装配应完整、正确，标牌、标志应齐全。

4.6.3 电泵应能转动自如，平稳，无卡滞、碰擦等现象。

4.6.4 电泵表面油漆涂层应色泽均匀、平整光滑，无污损、碰、擦、划伤及裂痕等现象，并应符合 JB/T 5673 的规定。

4.6.5 用普通钢材制作的进水滤网、电缆防护罩以及连接用螺钉、螺母等零件应有防锈措施。

4.7 可靠性要求

在规定的使用条件下，电泵平均首次故障前工作时间（MTTFF）应不小于 2500h。

5 试验方法

5.1 电泵的性能试验按 GB/T 12785-2002 中 2 级的规定进行。试验时，电泵应潜入水中进行，电缆长度为 5m。

5.2 电泵中承受水压的零部件静水压试验应在水压试验装置上进行，其要求应符合 4.5.2 的规定（不解体进行，可用同规格零部件代替）。

5.3 电泵的线端标志和转向试验按 GB 1971 的规定进行。

5.4 电泵叶轮的静（动）平衡试验按 GB/T 9239.1 的规定进行（不解体进行，可用同规格零部件代替）。

5.5 涂漆按 JB/T 5673 的规定进行。

5.6 安全性与安全标志检查按 GB 10395.8 和 GB 10396 的规定进行。

5.7 可靠性试验方法按 JB/T 50080 的规定进行。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 每台电泵均应检查试验合格后，并附有产品合格证和使用说明书才可出厂。

6.1.2 检查项目：

- a) 外观及转动检查；
- b) 电泵电动机定子绕组对机壳的冷态绝缘电阻测定；
- c) 耐电压试验；
- d) 转向试验；
- e) 规定流量、扬程的测定；
- f) 规定流量下电泵效率的测定；
- g) 电泵在 0.8~1.2 倍规定流量范围内输入功率的测定；
- h) 匝间耐压试验（允许用生产过程中的该项检验代替）；

- i) 接地标志的检查;
- j) 安全与标志检查;
- a)、b)、c)、d)、h)、i)、j)、k) 全数检查, e)、f)、g) 抽检。

6.1.3 抽样和判断处置规则应符合 GB/T 2828.1-2012 的规定。推荐采用正常检验一次抽样方案, 检查批为产品月(或日)产量或一次订货批量(台), 检验水平为一般检验水平 II, 接收质量限(AQL)为 4.0; 也可由供需双方协商确定。

6.2 型式检验

6.2.1 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) 产品长期停产后, 恢复生产时;
- d) 批量生产的产品, 周期性的检验时(每年至少进行一次);
- e) 出厂检查结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.2.2 型式检验项目

- a) 出厂检验的全部项目;
- b) 温升试验;
- c) 热态绝缘电阻的测量;
- d) 电泵流量特性曲线的测定(包括: 扬程-流量曲线; 输入功率-流量曲线; 电泵效率-流量曲线);
- e) 电动机负载特性曲线的测定(包括: 功率因数-输入功率曲线; 定子电流-输入功率曲线);
- f) 对叶轮静平衡与动平衡试验、电泵水或气压试验、电动机空载特性试验、电动机堵转特性试验, 可用零件或部件的过程检验代替, 不解体进行(当有特殊要求或规定必须进行解体试验时, 应对解体可能影响性能的因素加以明确);
- g) 可靠性试验, 必要时应进行可靠性试验。

6.2.3 型式检验的抽样和判断处置规则应符合 GB/T 2828.1-2012 的规定。推荐采用正常检验一次抽样方案, 检查批量应满足样本大小至少为 2 台, 检验水平为特殊检验水平 S-1, 接收质量限(AQL)为 6.5。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

7.1.1.1 标牌应符合 GB/T 13306 的规定, 并固定在明显部位。标牌的材料及标牌上数据的刻印方法应能保证其字迹在整个使用期内不易磨灭。

7.1.1.2 标牌至少应标明的内容如下:

- a) 制造厂名称;

- b) 电泵型号及名称;
- c) 规定流量, 单位为立方米每小时 (m^3/h);
- d) 规定总扬程, 单位为米 (m);
- e) 配套管内径 (或出水口径), 单位为毫米 (mm);
- f) 额定功率, 单位为千瓦 (kW);
- g) 额定频率, 单位为赫兹 (Hz);
- h) 额定电压, 单位为伏特 (V);
- i) 额定电流, 单位为安培 (A);
- j) 同步转速 (或额定转速), 单位为转每分钟 (r/min);
- k) 热分级或温升限值;
- l) 出厂编号;
- m) 出厂年月;
- n) 质量 (净重), 单位为千克 (kg);
- o) 执行标准编号。

7.1.1.3 电泵应有明显的转向标志。

7.1.2 包装标志

包装箱外壁的文字和标志应清晰、整齐, 主要内容如下:

- a) 制造厂名称;
- b) 产品型号、名称及数量;
- c) 质量 (净重及连同包装的毛重), 单位为千克 (kg);
- d) 包装箱外形尺寸 (长×宽×高), 单位为毫米 (mm);
- e) 包装箱的适当部位应有必要的符合 GB/T 191 规定的标志。

7.2 包装和运输

7.2.1 电泵的包装应能保证在正常的运输条件下不致因包装不善而损坏。充水式电泵在包装前应将机内的水放净。

7.2.2 包装前产品外露的机加工表面应涂防锈脂。

7.2.3 每台电泵应附有下列随机文件和附件:

- a) 装箱单;
- b) 产品合格证;
- c) 使用说明书;
- d) 必要的随机附件。

7.2.4 运输方式及要求可根据需要或按合同确定。

7.3 贮存

7.3.1 电泵存放应通风、防雨、防晒, 露天存放时, 应有防雨、防晒等措施。

7.3.2 凡存放 12 个月以上者，应进行必要的检查。

附录 A

(规范性附录)

电泵效率的确定

A.1 电泵效率

A.1.1 电泵泵效率

电泵泵效率应不低于表 1 中相应流量下的规定值。

A.1.2 电泵电动机效率

电动机效率按式 (A.1) 计算:

$$\eta_D = \eta_{SD} - 0.15(1 - \eta_{SD}) \dots\dots\dots(A.1)$$

式中:

η_D ——电动机效率, %;

η_{SD} ——电动机额定功率下的效率 (按电动机型式查表 2 或表 3 或表 4), %。

A.1.3 电泵效率按式 (A.2) 计算:

$$\eta_{DB} = \eta_B \times \eta_D - 3\% \dots\dots\dots(A.2)$$

式中:

η_{DB} ——电泵效率, %;

η_B ——规定流量下的电泵泵效率, %。

A.2 电泵效率确定示例

示例 1: 某一三相屏蔽式潜水电泵规定参数为: $Q=5.4 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=80 \text{ m}$, 外径 100mm, 转速为 3000 r/min, 额定功率为 3 kW。

查表 2 得电泵电动机规定效率为: $\eta_{SD}=73\%$

按式 (A.1) 计算电泵电动机效率为: $\eta_D=73\%-0.15(1-73\%)=68.95\%$

查表 1 得电泵泵效率为: $\eta_B=48\%$

则按式 (A.2) 计算电泵效率为: $\eta_{DB}=68.95\% \times 48\% - 3\%=30.1\%$

示例 2: 某一三相屏蔽式潜水电泵规定参数为: $Q=30 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=16.5 \text{ m}$, 外径 150mm, 转速为 3000 r/min, 额定功率为 3kW。

查表 3 得电泵电动机规定效率为: $\eta_{SD}=76\%$

按式 (A.1) 计算电泵电动机效率为: $\eta_D=76\%-0.15(1-76\%)=72.4\%$

查表 1 得电泵泵效率为: $\eta_B=66\%$

则按式 (A.2) 计算电泵效率为: $\eta_{DB}=72.4\% \times 66\% - 3\%=44.78\%$

示例 3: 某一单相屏蔽式潜水电泵规定参数为: $Q=2\text{ m}^3/\text{h}$, $H=45\text{ m}$, 外径 100mm, 转速为 3000 r/min, 额定功率为 0.75kW。

查表 4 得电泵电动机规定效率为: $\eta_{\text{SD}}=59\%$

按式 (A. 1) 计算电泵电动机效率为: $\eta_{\text{D}}=59\%-0.15(1-59\%)=52.85\%$

查表 1 得电泵泵效率为: $\eta_{\text{B}}=38.5\%$

则按式 (A.2) 计算电泵效率: $\eta_{\text{DB}}=52.85\%\times 38.5\%-3\%=17.35\%$