

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6762—1993

矿用隔爆型潜水电泵技术条件

1993-08-21 发布

1993-10-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

矿用隔爆型潜水电泵技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了矿用隔爆型潜水电泵(以下简称电泵)的型式与基本参数、技术要求、检验规则、试验方法及标志与包装。

本标准适用于流量为 $3\sim 600\text{m}^3/\text{h}$,扬程为 $3\sim 50\text{m}$,功率为 $0.55\sim 30\text{kW}$,应用于有甲烷或煤尘爆炸危险的煤矿井下采掘面排水的隔爆型三相潜水电泵。

2 引用标准

GB 755 旋转电机 基本技术要求

GB 4942.1 电机外壳防护分级

GB/T 12785 潜水电泵试验方法

GB 3836.1 爆炸性气体环境用防爆电气设备通用要求

GB 3836.2 爆炸性气体环境用防爆电气设备隔爆型电气设备“d”

GB 12665 电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求

GB 191 包装储运图示标志

ZB J71 017 离心式污水潜水电泵型式与基本参数

JB 5118 农用污水污物潜水电泵型式与基本参数

3 电泵的型式与基本参数

3.1 型式

3.1.1 电泵为立式结构,泵与电动机同轴。

3.1.2 电泵的外壳防护等级为 $\text{IP}\times 8$ (见GB 4942.1)。

3.1.3 电泵的定额是以连续工作制(S1)为基准的连续定额。

3.1.4 电泵的额定频率为 50Hz ,额定电压为 380V 、 660V 或 $380\text{V}/660\text{V}$ 。

3.1.5 电泵的同步转速为 $3\,000\text{r}/\text{min}$ 或 $1\,500\text{r}/\text{min}$ 。

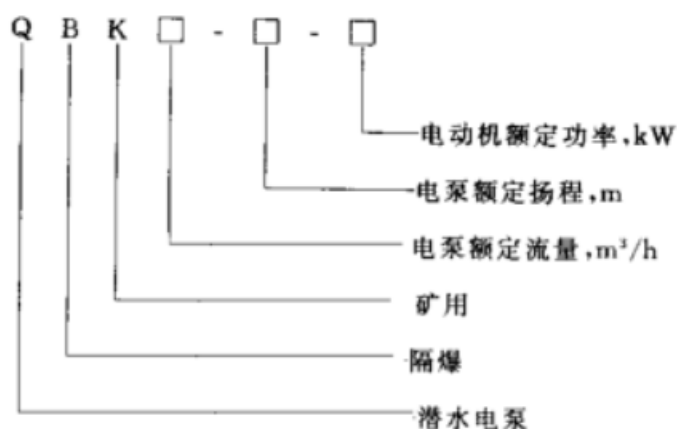
3.1.6 从电泵进水口看叶轮为逆时针方向旋转。

3.1.7 电泵的结构型式为泵置于电动机下方的下泵型,电动机为干式结构。

3.1.8 电泵应制成GB 3836.1规定的隔爆型,防爆标志为“d I”。

3.2 型号表示方法

型号中的大写汉语拼音字母代表电泵的型式及其特征。



3.3 电泵的电动机额定功率应按如下规定：

0.55, 0.75, 1.1, 1.5, 2.2, 3, 4, 5.5, 7.5, 11, 15, 18.5, 22, 30kW。

3.4 电泵的基本参数应符合 ZB J71 017 或 JB 5118(除电泵效率外)的规定。

4 技术要求

4.1 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。

4.2 电泵在下列使用条件下应能连续正常运行：

- 电泵潜入水下深度不超过 5m；
- 水温不超过 +40℃；
- 水的 pH 值为 5~9；
- 水中含固体杂质的体积比不超过 2%；
- 水中含固体颗粒的大小不超过 15mm；水的重度不超过 11kN/m³；
- 海拔不超过 1000m。

4.3 电泵的防爆性能应符合 GB 3836.2 的规定。

4.4 在常温清水中,电泵的流量为额定时,扬程和水泵效率应符合 ZB J71 017 或 JB 5118 的规定。

4.5 电泵流量、扬程和水泵效率的容差应符合 GB/T 12785 中 C 级的规定。

当水泵效率高于规定值时,流量、扬程容差仅考核椭圆的下限。

4.6 在 0.7 至 1.3 倍额定流量范围内,用清水进行试验时,水泵的轴功率应不超过电动机额定功率的 0.91 倍。

4.7 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。

4.8 电动机的性能应符合下列要求：

4.8.1 在功率、电压及频率为额定值时,效率、功率因数和转差率的保证值应符合表 1 的规定。

表 1

额定功率 kW	同 步 转 速					
	r/min					
	3 000	1 500	3 000	1 500	3 000	1 500
	效 率 η %		功率因数 $\cos\phi$		转差率 S 不大于 ,%	
0.55	65	—	0.82	—	6.0	—
0.75	68		0.84			
1.1	71		0.86			
1.5	74					
2.2	76					
3	78.5		0.87		5.0	
4	79.5					
5.5	81.5	81	0.88	5.0		
7.5	82.5	82		0.84		
11	83.5	83.5				0.85
15	85	85		0.89		4.5
18.5	86.5	86.5				
22	87	87				
30	88	88				

注：效率测定时,电动机的损耗包括密封装置的机械耗和 5m 电缆的铜耗。

- 4.8.2 在额定电压下,电动机堵转转矩的保证值为 1.8 倍额定转矩。
4.8.3 在额定电压下,电动机最大转矩的保证值为 2.2 倍额定转矩。
4.8.4 在额定电压下,电动机堵转电流的保证值应符合表 2 的规定。

表 2

额定功率 kW	同 步 转 速	
	r/min	
	3 000	1 500
	堵转电流 / 额定电流	
0.55,0.75	6.5	—
1.1~4	7.0	
5.5	7.0	7.0

注：额定电流用额定功率、额定电压、以及效率和功率因数的保证值(不计及容差)求得。

- 4.8.5 电动机电气性能保证值的容差应符合表 3 的规定。
4.8.6 电动机应采用 F 级绝缘,但定子绕组的温升限值按 B 级考核。电泵完全潜入水中,以电动机额定功率运转时,定子绕组的温升限值(电阻法)为 80K。在额定工作状态下外壳的最高表面温度(温度计法)不得超过 150℃。
4.8.7 电动机定子绕组对机壳的绝缘电阻常温时应不低于 100MΩ,接近于工作温度时,应不低于 1.0MΩ。

表 3

序号	名 称	容 差
1	效率(η)	$-0.15(1-\eta)$
2	功率因数($\cos\phi$)	$-(1-\cos\phi)/5$ 最少减 0.02
3	最大转矩	保证值的 -10%
4	堵转转矩	保证值的 -15% $+25\%$ (正公差仅在用户有需要时才作规定)
5	堵转电流	保证值的 $+20\%$

4.8.8 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一相与三相平均值之差应不大于三相平均值的 10% 。

4.8.9 电泵组装后,电动机定子绕组应能承受为时 1min 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,对额定电压为 380V 者,为 1 760V;对额定电压为 660V 者,为 2 320V。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 1s 的试验代替,试验电压用试棒施加。

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。

4.8.10 电动机的定子绕组应能承受匝间冲击耐电压试验,而匝间绝缘不发生击穿,试验电压(峰值)按表 4 的规定。

表 4

额定功率 kW	额定电压, V	
	380	660
	试验电压峰值	
3 及以下	2 300	3 100
3 以上	2 600	3 400

4.8.11 电泵在按 GB 12665 所规定的 40℃ 交变湿热试验方法进行 12 周期试验后,电动机定子绕组的绝缘电阻应不低于 1.14M Ω (额定电压为 380V)或 1.98M Ω (额定电压为 660V)并能承受历时 1min 的耐电压试验而不发生击穿。试验电压的有效值应为 1 500V(额定电压为 380V)或 1 970V(额定电压为 660V)。且样品的隔爆面不应锈蚀。

4.8.12 电动机在空载时测得的 A 计权声功率级的噪声数值,应不超过表 5 的规定。

表 5

额定功率, kW		0.55~1.1	1.5~2.2	3~4	5.5~7.5	11~18.5	22	30
噪声限值 dB(A)	1 500, r/min				78	82	85	84
	2 000, r/min	71	75	79	83	87	92	95

噪声数值的容差为 ± 3 dB(A)。

4.8.13 电动机在空载时测得的振动速度有效值应不超过 4.5mm/s。

4.9 水泵承受压力的零件应进行水(气)压试验,试验压力为 1.5 倍工作压力,但不低于 0.2MPa,历时 5min,不得有泄漏现象。

4.10 电泵组装后电动机内腔及密封室应能承受 5min 气压试验而无泄漏现象,试验压力不低于 0.2MPa。

4.11 电泵的引出电缆应采用 U 型矿用橡套软电缆,电缆的长度一般不少于 10M,也可按合同提供。

4.12 电泵应采取有效的防腐蚀措施。

4.13 电泵应有可靠的接地装置,内、外接地装置及标志必须符合 GB 3836.1 的规定。引出电缆的接地线上应有明显的接地标志。并应保证接地标志在电泵使用期内不易磨灭。

4.14 电泵在规定条件下使用时,在 2 000h 运行期间,其密封装置的泄漏量以 24h 计,额定功率为 7.5kW 及以下者,应不大于 2.4ml;7.5kW 以上者,应不大于 3.6ml。

4.15 在规定条件下使用时,电泵的平均无故障运行时间为 2 000h。

4.16 叶轮应作静平衡试验。静平衡允许的不平衡力矩按公式(2)计算:

$$M \leq 9.81 \cdot m \cdot e \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (2)$$

式中: m —— 单个叶轮的质量, kg。

e —— 允许偏心距, m。

同步转速为 3 000r/min 时, $e = 2 \times 10^{-5} \text{m}$;

同步转速为 1 500r/min 时, $e = 4 \times 10^{-5} \text{m}$ 。

当计算的叶轮允许不平衡力矩小于 $0.03R(\text{N} \cdot \text{m})$ 时,则按 $0.03R(\text{N} \cdot \text{m})$, $R(\text{m})$ 为叶轮去重部位的半径。

对单叶片的叶轮还应作动平衡试验,动平衡允许的不平衡力矩为静平衡允许不平衡力矩的二分之一。

4.17 电泵在检查试验时,空载电流、空载损耗、堵转电流与堵转损耗应控制在一定的范围内,以保证电动机的性能符合第 4.8.1 条的规定。具体控制数值由制造厂自定。

4.18 成批生产的电泵,在出厂抽查时,电泵效率应控制在一定的范围内,以保证水泵的效率符合第 4.4 条的规定和电动机的效率符合第 4.8.1 条的规定。控制范围由制造厂自定。

4.19 电泵的装配应完整正确,铭牌、标志齐全。表面油漆应干燥完整,无污损,碰伤和裂痕等现象。

4.20 电泵应转动自如,平稳轻快,无卡住停滞等现象。

5 检验规则

5.1 电泵应取得防爆检验单位发给的“防爆合格证”和“安全标志”。

5.2 每台电泵均需经检验合格后才能出厂,并应附有产品合格证。

5.3 检查试验的项目包括:

a. 外观及转动检查;

b. 电动机定子绕组在实际冷态下直流电阻的测定;

c. 电动机定子绕组对机壳的冷态绝缘电阻测定;

d. 耐电压试验;

e. 电泵水(气)压试验;

f. 匝间冲击耐电压试验;

g. 电动机空载电流和空载损耗的测定;

注:型式试验时需测取空载特性曲线。

h. 电动机堵转电流和堵转损耗的测定;

注:型式试验时需测取堵转特性曲线。

i. 额定流量时,电泵效率和扬程的测定;

j. 电泵在 0.7 至 1.3 倍额定流量范围内轴功率的测定;

k. 电泵及其零件图样中按 GB 3836.2 规定的检验内容。例如:外壳水压试验,接线盒内不同电位间的电气间隙及爬电距离的检查,隔爆参数的检查,铭牌、内外接地、防爆标志及安全标志检查等。

注: i, j 二项试验可以抽查。

5.4 凡遇下列情况之一者,必须进行型式试验:

- a. 新产品试制定型时；
- b. 正式生产后，如结构、材料、生产工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c. 当检查试验结果与上次型式试验结果有较大差异时；
- d. 成批生产的电泵定期抽试，每年抽试一次；
- e. 产品长期停产后再恢复生产时。

5.5 电泵型式试验项目包括：

- a. 检查试验的全部项目，但其中的第 5.3 条 c 项应测量热态绝缘电阻；
- b. 温升试验；
- c. 电泵水力特性曲线测定（包括扬程—流量曲线，轴功率—流量曲线，水泵效率—流量曲线）；
- d. 电动机负载特性曲线测定（包括：效率—输出功率曲线，功率因数—输出功率曲线，输入功率—输出功率曲线，定子电流—输出功率曲线，转差率—输出功率曲线）；
- e. 电动机最大转矩测定；
- f. 电动机噪声测定；
- g. 电动机振动测定。

5.6 当新产品试制和密封装置更改可能影响密封性能时，必须按第 4.16 条的规定进行密封装置的泄漏测定。

5.7 当新产品试制时必须按第 4.17 条的规定进行平均无故障运行时间测定。

5.8 电泵外壳防护等级的试验，可在产品结构定型或当结构和工艺有较大改变时进行。

5.9 凡遇下列情况之一者，必须按 GB 3836.2 的规定，进行图样及文件审查和样品耐爆试验：

- a. 未取得“防爆合格证”和“安全标志”的产品；
- b. 已取得“防爆合格证”和“安全标志”的产品，当局部更改且涉及防爆性能的有关规定时，则更改部分的图纸和有关说明应送原检验单位重新检验；
- c. 已取得“防爆合格证”和“安全标志”的产品由原生产厂转让来重新生产时；
- d. 检验单位需要对已发给“防爆合格证”和“安全标志”的产品进行复查时。

其试验项目除第 5.5 条规定的项目外，还应包括：

外壳铸件材质（包括材质强度及外壳冲击强度）检验；导线引入装置的夹紧试验、密封性能试验、机械强度试验；防爆性能试验；交变湿热试验；外壳表面温度试验；连接件扭转试验；橡胶材料老化试验等。

6 试验方法

6.1 铭牌、内外接地、防爆标志、安全标志等检查采用目测。

6.2 接线盒内不同电位间电气间隙及爬电距离、隔爆参数等检查采用量具检测。

6.3 外壳冲击强度、连接件扭转、外壳表面温度、导线引入装置夹紧、橡胶老化等试验按 GB 3836.1 的规定进行。防爆性能、密封性能及机械强度、外壳水压等试验按 GB 3836.2 的规定进行。交变湿热试验按 GB 2423.4 的规定进行。

6.4 外壳防护等级的试验方法按 GB 4942.1 的规定进行，允许用 4.11 条规定的气压试验代替。

6.5 本标准第 5.3 条中 b、c、d、f、g、h、i、j 项、第 5.5 条中 b、c、d、e、f、g 项试验按 GB/T 12785 的规定进行。

7 标志与包装

7.1 铭牌材料应用黄铜、青铜或不锈钢制成，其厚度应不小于 1mm。

7.2 铭牌上数据的刻划方法应保证其字迹在电泵整个使用期内不易磨灭。

7.3 铭牌应固定在电泵的上半部，应表明的项目如下：

- a. 制造厂名；

- b. 电泵型号及名称；
- c. 防爆标志“EXd I”；
- d. 防爆合格证编号；
- e. 安全标志编号；
- f. 额定流量；
- g. 额定扬程；
- h. 出水口径；
- i. 额定功率；
- j. 额定频率；
- k. 额定电压；
- l. 额定电流；
- m. 额定转速；
- n. 相数；
- p. 绝缘等级或温升；
- q. 制造厂出品编号和出品年月；
- r. 电泵重量；
- s. 标准编号；
- t. 产品编号。

7.4 电泵外壳的明显处，应设置清晰的永久性凸纹标志“EXd I”和“MA”标志。

7.5 电泵应有明显的转向标志。

7.6 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. 电泵型号及出厂编号；
- d. 电泵净重及连同包装的毛重；
- e. 箱子尺寸；
- f. 在包装箱的适当部位应标有“小心轻放”等必要的文字和图样。其图形应符合 GB 191 的规定。

7.7 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。

7.8 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. 使用维护说明书；
- d. 必要的随机附件。

附加说明：

本标准由机械电子工业部上海电器科学研究所提出。

本标准由机械电子工业部上海电器科学研究所归口，防爆技术由南阳防爆电气研究所归口。

本标准由机械电子工业部上海电器科学研究所负责起草。

本标准主要起草人张巧英、赵李福、李圣年。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
矿用隔爆型潜水电泵技术条件
JB/T 6762—1993

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

开本 880×1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX
19XX 年 XX 月第 X 版 19XX 年 XX 月第 X 印刷
印数 1—XXX 定价 XXX.XX 元
编号 XX—XXX

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>