



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 671—2005
代替 MT/T 671—1997, MT/T 396—1995

煤矿用隔爆型潜水电泵

Flameproof submerge electric pump for coal mine

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 671-2005

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 型式、型号和基本参数 1

4 技术要求 3

5 试验方法 8

6 检验规则 10

7 标志、包装、运输和贮存 12

附录 A(规范性附录) 电泵效率的确定 13

A.1 电泵的泵效率 13

A.2 电泵效率 13

A.3 计算示例 13

附录 B(资料性附录) 允许偏心矩和不平衡质量计算方法及示例 15

B.1 允许偏心矩 15

B.2 叶轮外缘处允许不平衡质量 16

B.3 计算示例 16

前 言

本标准是对 MT/T 671—1997《煤矿采掘工作面用隔爆型潜污水电泵 技术条件》和 MT/T 396—1995《煤矿采掘工作面用隔爆型潜污水电泵型式与基本参数》的修订,本标准代替 MT/T 671—1997 和 MT/T 396—1995。

本次修订保留了 MT/T 671—1997 和 MT/T 396—1995 中仍然适用的内容,并作了如下修改:

- 适用功率范围,功率由 MT/T 671—1997 规定的 7.5 kW 增加到 200 kW(1997 年版的 3.8;本版的 4.8.1)。
- 排送介质由污水改为排送清水、污水和含固体颗粒的泥沙(1997 年版的 3.2;本版的 4.3)。
- 对产品的基本参数进行了较大的调整,加大了性能范围,原规定流量为(7~45 m³/h)、扬程为(10~50 m),修订后的标准在 200 kW 功率范围内,允许根据标准规定发展符合实际使用要求的产品(1995 年版的 1;本版的 4.5.2 和 4.5.5)。
- 规定了煤矿用隔爆型潜水电泵的性能不按转速修正(本版的 4.5.9)。
- 煤矿用隔爆型潜水电泵是泵与电动机共轴组成的整体,因此本标准中规定了机组效率的考核(代替原标准中泵效率的考核)(1997 年版的 3.3.3;本版的 4.5.3、4.5.4 和 4.5.6)。
- 规定了煤矿用隔爆型潜水电泵输入功率限值代替原标准中轴功率的考核(1997 年版的 3.3.3;本版的 4.5.7)。
- 增加了对煤矿用隔爆型潜水电泵或配电系统过热、过电流和漏电保护的内容(本版的 4.6.10 和 4.10)。
- 增加对标牌、转向标志材质的要求(本版的 4.18)。
- 本标准将煤矿用隔爆型潜水电泵效率的规定列入附录 A(规范性附录)。
- 本标准增加了煤矿用隔爆型潜水电泵(清水式、旋流式)效率的规定(本版的附录 A)。

本标准附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院唐山分院负责起草,煤炭科学研究总院抚顺分院、抚顺煤矿电机厂、山东电泵股份有限公司、江苏泰丰潜泵业有限公司、鹤岗市斯达排沙潜水泵业有限公司、山西天河泵业有限公司、山西天波泵业有限公司、上海连成(集团)有限公司、辽源煤矿水泵厂、淮北兴海工贸有限责任公司玛钢厂参加起草。

本标准主要起草人:王忠文、马云龙、卢志明、范光、何惠明。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- MT/T 671—1997;
- MT/T 396—1995。

煤矿用隔爆型潜水电泵

1 范围

本标准规定了煤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、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于煤矿用隔爆型潜水电泵。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2000,eqv ISO 780:1997)
- GB 755 旋转电机 定额和性能(GB 755—2000,idt IEC 60034-1:1996)
- GB/T 1032 三相异步电动机试验方法
- GB/T 1176 铸造铜合金技术条件(GB/T 1176—1987,neq ISO 1338:1977)
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB 1971 电机线端标志与旋转方向
- GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法(eqv IEC 68-2-30:1980)
- GB/T 2818—2002 井用潜水异步电动机
- GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(eqv IEC 60079-0:1998)
- GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”(eqv IEC 60079-1:1990)
- GB 3836.3—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e”(eqv IEC 60079-7:1990)
- GB/T 4942.1—2001 旋转电机外壳防护分级(IP代码)(idt IEC 60034-5:1991)
- GB/T 12785—2002 潜水电泵 试验方法
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- JB/T 6880.1 泵用灰铸铁件
- JB/T 6880.2 泵用铸钢件
- JB/T 6880.3 泵用抗磨白口铸铁件
- JB/T 8687—1998 泵类产品抽样检查
- JB/T 9615.1—2000 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法
- JB/T 9615.2—2000 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验限值
- 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 电泵是隔爆型三相异步电动机与泵同轴联结机电合一的产品。
- 3.1.2 电泵的泵分为立式或卧式单级、多级泵。
- 3.1.3 立式结构的电泵按泵与电机的相对位置分为上泵式和下泵式。

3.1.4 电泵的结构按液流的排出方式分为外装式、内装式和半内装式

3.1.5 电泵按叶轮的结构分为：

- a) 旋流式；
- b) 开式；
- c) 半开式；
- d) 闭式；
- e) 流道式；
- f) 螺旋式；
- g) 混流式。

3.1.6 电泵的电气设备类别为 GB 3836.1—2000 规定的“I”类。

3.1.7 电泵的防爆型式为 GB 3836.2—2000 规定的隔爆型，代号为“d”。

3.1.8 电泵的防爆标志为“Exd I”。

3.1.9 电泵的防护型式为 GB/T 4942.1—2001 规定的“IP×8”。

3.1.10 电泵用隔爆型三相异步电动机的定额是以连续工作制(S1)为基准的连续定额。

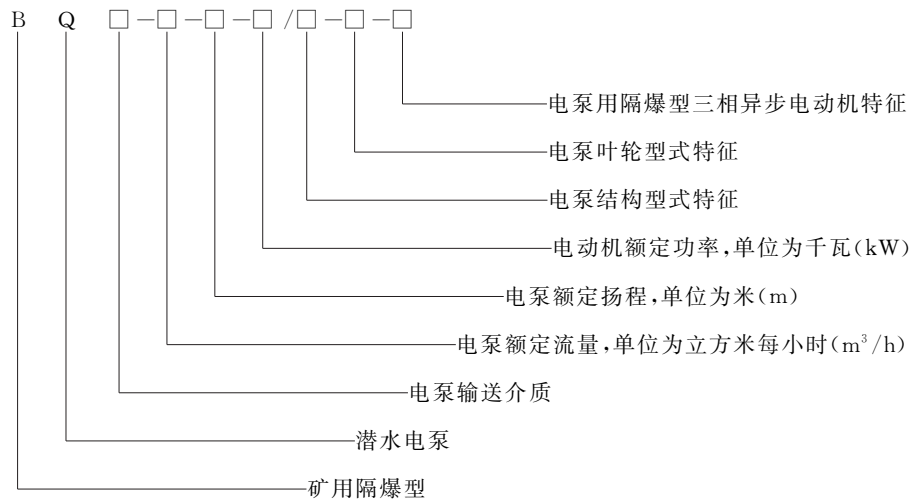
3.1.11 电泵用隔爆型三相异步电动机为干式或充水式。

3.2 型号

3.2.1 型号编制方法

3.2.1.1 型号由类型代号和主要参数组成，其中产品类型代号用大写汉语拼音字母表示，主要参数用阿拉伯数字表示。

3.2.1.2 型号的组成和排列方法如下：



注：多级电泵额定扬程为单级扬程乘级数。

3.2.2 型号中各组成代号的说明

3.2.2.1 电泵输送介质

- W——污水污物(清水不注)；
- S——泥沙。

3.2.2.2 电泵结构型式特征

- N——内装式电泵(外装式电泵不注)；
- B——半内装式电泵。

3.2.2.3 电泵叶轮型式特征

- K——半开式、开式叶轮(闭式叶轮不注)；
- X——旋流式(其他式不注)。

3.2.2.4 电泵用隔爆型三相异步电动机特征

S——充水式电动机(干式电动机不注)。

3.2.3 标记示例

额定流量为 15 m³/h,额定扬程为 30 m,额定功率为 4 kW,内装式结构,输送介质为污水的隔爆型潜水电泵,其标记为:BQW15-30-4/N。

3.3 基本参数

3.3.1 电泵用隔爆型三相异步电动机,两极时同步转速为 3000 r/min;四极时同步转速为 1500 r/min;六极时同步转速为 1000 r/min;八极时同步转速为 750 r/min。

3.3.2 在电源额定频率为 50 Hz,额定电压为 380 V、660 V、1140 V 时和规定的使用条件下,电泵的基本参数符合本标准中 4.4 的规定。

4 技术要求

4.1 电泵制造要求

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 电泵的转向标志

在电泵明显位置上应有叶轮转向标志。

4.3 电泵正常运行条件

电泵在下列条件下使用应能正常运行:

- a)浅水中(水位不低于吸水网罩)和潜入水中(潜入深度不超过 5m);
- b)输送介质温度应不超过 40℃;
- c)输送介质 pH 值在 4~10 范围内;
- d)含固体颗粒的介质,其体积浓度一般不超过 2%;
- e)工作环境温度 0~40℃;
- f)介质中固体最大粒径不大于泵流道过流断面最小尺寸的 50%。

4.4 电泵的主要材料

4.4.1 电泵主要零、部件的材料应与所输送的介质相适应,材料的化学成分、力学性能应符合有关材料标准。

4.4.2 外露紧固件采用材料的性能不低于 2Cr13 不锈钢,有特殊要求或合同规定的可按其执行;铸件应符合 JB/T 6880.1、JB/T 6880.2 和 JB/T 6880.3 的有关规定;不锈钢件应符合 GB/T 1220 的有关规定;青铜件应符合 GB/T 1176 的有关规定。

4.4.3 采掘工作面用排污排沙电泵主要零部件应采用性能不低于表 1 规定的材料制造。

4.5 电泵的水力性能

4.5.1 电泵制造厂产品说明书应给出产品性能参数和标准特性曲线(清水),即扬程、电泵输入功率、电泵效率与流量的关系曲线。

表 1 采掘工作面用排污排沙电泵主要零部件的材料

零件名称	材 料
叶轮侧机械密封 动环—静环	不低于碳化硅和碳化钨
叶轮、蜗壳、前护板	不低于 QT 600-3
密封环、轴套	不低于 3Cr13 或高铬耐磨合金铸铁

4.5.2 电泵流量、扬程由制造厂根据需要确定

4.5.3 电泵的效率可依据附录 A 的规定确定,其实际值不得低于确定值。附录 A 中的电泵的泵效率仅限于确定电泵效率用。

4.5.4 对多级电泵规定点参数应符合单级电泵流量和型式下的电泵效率,其扬程应符合设计规定,且通过颗粒最大直径应不小于单级电泵通过颗粒最大直径的0.75倍。

4.5.5 电泵的流量、扬程偏差应符合 GB/T 12785—2002 中 2 级规定。

4.5.6 电泵效率的下偏差为规定电泵效率的-0.045 倍。

4.5.7 电泵的输入功率:电泵在正常工作条件下运行时,在 0.7~1.2 倍规定流量范围内,电泵用隔爆型三相异步电动机(以下简称电动机)输入功率应不超过其输入功率的限值;当用常温清水进行试验时,电动机输入功率应不超过其输入功率限值。

电动机的输入功率限值:

a)当电动机额定功率小于或等于 45 kW 时,按公式(1)计算:

$$P_{1\max} = P / [\eta_{\max} - 0.15(1 - \eta_{\text{mot}}) / (2 - \sqrt{2})] \quad (1)$$

式中:

$P_{1\max}$ ——电动机输入功率限值,单位为千瓦(kW);

P ——电动机额定功率,单位为千瓦(kW);

η_{mot} ——在功率、电压、频率为额定值时,电动机效率的保证值,%。电动机效率和功率因数保证值见表 2 及表 3。

b)当电动机额定功率大于 45 kW 时,按公式(2)计算:

$$P_{1\max} = P / [\eta_{\max} - 0.10(1 - \eta_{\text{mot}}) / (2\sqrt{2})] \quad (2)$$

c)当输送介质的密度大于 $1.02 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 时,应为清水试验结果乘输送介质的密度,再除以清水密度。

4.5.8 在 0.7~1.2 倍规定流量范围内,电动机输入功率不超过其输入功率的限值时,允许降低电动机的功率档次。

4.5.9 电泵性能参数为清水条件下的指标,且转速不修正,试验室试验时电压应在额定电压的 $\pm 3\%$ 范围内。

4.6 电动机隔爆结构和防爆性能

4.6.1 电动机隔爆结构及参数应符合 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000 和 GB 3836.3—2000 的有关规定,隔爆接合面应有防锈措施,如电镀、磷化、涂 204-1 置换型防锈油漆等,但不准涂油漆。

4.6.2 电动机隔爆外壳材质应符合 GB 3836.2—2000 中附录 C 的规定。

4.6.3 电动机防爆性能试验按 GB 3836.2—2000 中第 14 章和第 15 章的规定进行。

4.6.4 电动机外壳应能承受 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的冲击试验。

4.6.5 引入装置夹紧及密封性能应符合 GB 3836.1—2000 中 D3.1 和 GB 3836.2—2000 中第 D2 章的规定。

4.6.6 连接件绝缘套管扭转试验应符合 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 的规定。

4.6.7 电缆应采用密封圈式引入装置,引入装置的橡胶密封圈老化试验应符合 GB 3836.1—2000 中 D3.3 的规定。

表 2 效率及功率因数保证值

功率 kW	同步转速, r/min							
	3000	1500	1000	750	3000	1500	1000	750
	效率 η_{mot} , %				功率因数 $\cos\phi$			
0.75	68.0	66.4	—	—	0.84	0.76	0.76	—
1.1	71.0	71.0	70.5	—	0.85	0.77	0.71	
1.5	74.0	74.0	73.5	—	0.84	0.78	0.71	

表 2(续)

功率 kW	同步转速, r/min							
	3000	1500	1000	750	3000	1500	1000	750
	效率 η_{mot} , %				功率因数 $\cos\phi$			
2.2	76.0	77.0	75.5	75.0	0.85	0.81	0.73	0.69
3	78.5	79.0	78.0	77.0	0.86	0.80		0.70
4	79.5	81.0	79.0	78.0		0.87	0.81	0.76
5.5	81.5	82.0	81.0	80.5	0.83		0.72	
7.5	82.5	83.5	82.5	82.0	0.84		0.77	0.73
11	83.0	84.0	84.0	83.5	0.83			0.75
15	84.0	85.0	85.5	84.5	0.88	0.84	0.79	0.74
18.5	85.0	86.0	86.5	85.5		0.85		
22	86.0	87.0	86.5	85.6			0.86	0.82
30	87.0	87.5	87.7	86.0		0.87		
37	87.5	87.5	88.3	86.5	0.88		0.86	0.82
45	88.5	88.0	88.5	87.0		0.89		
55	88.5	88.5	88.5	87.0	0.89		0.88	0.83
75	89.0	89.0	89.1	87.5		0.89		
90	89.5	90.0	89.7	89.0	0.89		0.88	0.83
110	89.5	90.5	90.5	89.5		0.89		
132	90.0	91.0	90.8	89.5	0.89		0.88	0.83
160	90.5	91.0	91.1	90.0		0.89		
185	90.5	91.0	91.1	90.0	0.89		0.88	0.83
200	90.5	91.3	91.1	90.5		0.89		
注：用间接法计算效率时,电动机的损耗包括机械密封损耗和 5 m 电缆的铜耗(折算值)。								

4.6.8 电动机隔爆外壳应能承受 GB 3836.2—2000 中 15.1.2.1 的静压试验。

4.6.9 接线盒内的电气间隙和爬电距离应符合 GB 3836.3—2000 中 4.3 和 4.4 的规定。

4.6.10 电泵应有可靠的接地装置，接地装置及标志应符合 GB 3836.1—2000 中第 15 章的规定，引出电缆的接地线上应有明显的接地标志，并应在电泵使用寿命期间不被磨灭。

4.7 电动机的电气性能

4.7.1 电动机的主体外壳和接线盒的防护等级

电动机的主体外壳和接线盒的防护等级应符合 GB/T 4942.1—2001 中 IP×8 的规定。

表 3 充水式电机效率及功率因数保证值

额定功率 kW	效率 %	功率因数 $\cos\phi$	额定功率 kW	效率 %	功率因数 $\cos\phi$	额定功率 kW	效率 %	功率因数 $\cos\phi$
0.75	55.0	0.70	11	79.0	0.81	75	87.0	0.86
1.1	59.0	0.72	15	80.0	0.82	90		0.85
1.5	62.0	0.74	18.5	80.5		110		
2.2	64.0	0.76	22	82.5	0.84	132	88.0	0.85
3	70.0	0.77	30	83.0		160		0.85
4	75.0	0.79	37	84.0		185	88.5	0.86
5.5	76.0	0.80	45	85.5	0.85	200		—
7.5	77.0		55	86.0		—	—	

4.7.2 电动机线端标志与旋转方向

电泵电动机线端标志与旋转方向应符合 GB 1971 的规定,各标志应在电泵使用期间不被磨灭。

定子绕组名称	出线端标志
第一相	U
第二相	V
第三相	W

4.7.3 电泵电缆

电泵电缆应采用矿用橡套软电缆,其长度不小于 5 m。

4.8 电动机性能

4.8.1 在功率、电压及频率为额定值时,效率和功率因数的保证值应符合表 2 及表 3 的规定。

4.8.2 电动机运行期间,电源电压和频率与额定值的偏差应符合 GB 755 的规定。

4.8.3 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 4 的规定。

表 4 电动机在空载时的 A 计权声功率级的噪声规定值

额定功率,kW	0.2~0.75	1.1~3	4~11	15~37	45~90	110~220
噪声允许值,dB(A)	75	84	88	93	97	102

4.8.4 电动机在空载时测得的振动速度有效值:对额定功率为 7.5 kW 及以下者不应超过 1.8 mm/s;对额定功率在 7.5 kW 以上者应不超过 2.8 mm/s。

4.8.5 在额定电压下,电动机的堵转转矩与额定转矩之比、最大转矩与额定转矩之比、堵转电流与额定电流之比,它们的保证值应符合表 5 的规定。

表 5 电动机电气性能保证值

项 目	保 证 值
堵转转矩/额定转矩	1.8
最大转矩/额定转矩	2.2
堵转电流/额定电流	6.5
注:充水式电机按 GB/T 2818—2002 的规定执行。	

4.8.6 电动机电气性能保证值容差应符合表 6 的规定。

4.8.7 电泵完全潜入介质中时应能在规定扬程范围内连续运行,在额定功率时,电动机定子绕组的温升限值(电阻法)应符合表 7 的规定。

4.8.8 电动机定子绕组对机壳的绝缘电阻应不低于表 8 的规定。充水式电动机的绝缘电阻测量应在

定子绕组浸设在常温水中历时 12 h 后进行。

表 6 电动机电气性能保证值容差

项 目		容 差
效率 η	额定功率在 45 kW 及以下	$-0.15(1-\eta)$
	额定功率在 45 kW 以上	$-0.10(1-\eta)$
功率因数 $\cos\phi$		$-(1-\cos\phi)/6$, 最少 -0.02 , 最多 -0.07
堵转转矩倍数		保证值的 -15%
最大转矩倍数		保证值的 -10%
堵转电流倍数		保证值的 $+20\%$

表 7 电机定子绕组的温升限值

电泵型式	绝缘材料或绝缘等级	温升限值, K
充水式	聚乙烯	45
	交联聚氯乙烯	60
	聚氯乙烯	40
干式	B 级、F 级	80

表 8 电动机定子绕组对机壳的绝缘电阻

单位为兆欧(M Ω)

电泵型式	绝缘材料或绝缘等级	实际冷态时	接近工作温度时
充水式	聚乙烯	150	0.5
	交联聚氯乙烯	150	0.5
	聚氯乙烯	60	0.5
干式	B 级、F 级	100	1

4.8.9 电动机由三相平衡电源供电时,任何一相空载电流与三相平均值之差,不大于三相平均值的 10%。

4.8.10 电动机的定子绕组应能承受匝间耐冲击电压试验而不发生击穿,进行匝间冲击耐电压试验时,对电压为 660 V 及以下电动机,其试验冲击电压峰值功率为 3 kW 及以下者为 2300 V、功率为 3 kW 以上者为 2600 V;对电压为 660 V 以上,其线圈试验冲击电压峰值和试验方法应符合 JB/T 9615.1—2000 和 JB/T 9615.2—2000 的规定(充水式电机除外)。

4.8.11 电动机的定子绕组应能承受历时 1 min 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,电压的有效值为两倍额定电压加 1000 V。大批量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。充水式电泵应在常温清水中浸 12 h 后进行。

同一台电机不应重复进行本项试验。如用户提出要求,允许在安装之后,开泵之前在工地上再进行一次额外试验,其试验电压应不超过上述规定的 80%,如有需要,在试验前应将电机烘干。

4.8.12 电动机应能承受严酷等级为高温 40℃,试验周期为 12 天的交变湿热试验,试验后进行工频耐压试验,电压的有效值为两倍额定电压加 1000 V 再乘以 85%,历时 1 min,应无击穿、闪络和显著发热现象;隔爆面不应锈蚀。

4.9 电泵的起动

对电压为 660V 及以下,且额定功率为 11kW 及以下的电泵应采用直接起动,额定功率为 11 kW 以上的电泵应采用间接起动;对电压为 660V 以上的电泵起动时,电源电压不低于 0.95 倍的电泵额定电压。

4.10 电泵的保护

电泵应有过热或过电流保护装置,必要时应有漏电保护,或在配电系统中要求配置相应的保护装置。

4.11 电泵承压件的水压试验

电泵的承压件应进行水压试验,试验压力为 1.5 倍工作压力,但不应低于 0.2 MPa,保压 3 min 不得有渗漏和永久变形或焊缝开裂现象。

4.12 叶轮静平衡试验

叶轮应做静平衡试验,静平衡允许不平衡力矩(U)按公式(3)计算:

$$U \leq e \cdot m \quad (3)$$

式中:

U ——允许不平衡力矩,单位为克毫米($\text{g} \cdot \text{mm}$);

e ——允许偏心距,单位为毫米(mm);采用 G6.3 级平衡精度等级,具体数值见 B.1 的规定;

m ——单个叶轮质量,单位为克(g)。

若计算出的叶轮外缘允许不平衡质量,小于 3 g 时,按 3 g 执行。

当切除不平衡质量时,切除厚度不应超过盖板厚度的 1/3。不平衡质量计算方法及示例见 B.2。

4.13 电泵的气密性试验

电泵组装后,电动机内腔及密封室应能承受压力为 0.2 MPa 历时 5 min 的气压试验而无泄漏现象。

4.14 电泵的滤网罩网孔

电泵滤网罩的网孔总有效面积应大于泵吸入口面积的 3 倍,网孔最大尺寸应小于泵流道过流断面最小尺寸的 75%。

4.15 电泵的无故障运行时间

在规定使用条件下,电泵的平均无故障运行时间为 2000 h。

4.16 电泵的可靠性

电泵可靠性应符合 JB/T 50080 的规定。

4.17 电泵的装配和外观

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

4.18 电泵的标牌

电泵的标牌、标志均应采用黄铜、青铜或不锈钢制成,其厚度不小于 1 mm,转向标志可直接铸出;标牌上数据刻画方法应使其字迹清晰端正,在电泵整个使用期内不被磨灭。

4.19 电泵的转动要求

电泵应转动自如,平稳,无卡阻、停滞等现象。

4.20 电泵外壳的凸纹标志

电泵外壳明显处应设置清晰的永久凸纹标志“Ex”。

5 试验方法

5.1 电泵效率

电泵的效率应采用实测法进行,其值按公式(4)确定:

$$\eta = P_u / P_i \times 100\% \quad (1)$$

式中:

η ——电泵效率;

P_u ——电泵输出功率(水功率),单位为瓦(W);

P_i ——电泵电机的输入功率,单位为瓦(W)。

5.2 电泵的水力性能试验

电泵的水力性能试验按 GB/T 12785—2002 的规定进行。

5.3 隔爆结构及参数检查

隔爆结构及参数检查按 GB 3836.1~GB 3836.3—2000 的有关规定进行。

5.4 防爆性能试验

防爆性能试验按 GB 3836.2—2000 中第 14 章和第 15 章的规定进行。

5.5 电动机隔爆外壳材质

电动机隔爆外壳材质应符合 GB 3836.2—2000 中附录 C 的有关规定。

5.6 电动机隔爆外壳的冲击试验

电动机隔爆外壳的冲击试验应按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的规定进行。

5.7 电缆引入装置夹紧及密封性能试验

引入装置夹紧及密封性能试验按 GB 3836.1—2000 中附录 D 和 GB3836.2—2000 中附录 D 的规定进行。

5.8 电动机隔爆外壳的静压试验

电动机隔爆外壳的静压试验应按 GB 3836.2—2000 中 15.1.2.1 的规定进行。

5.9 连接件绝缘套管扭转试验

连接件绝缘套管扭转试验按 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 的规定进行。

5.10 电缆引入装置的橡胶密封圈老化试验

电缆引入装置的橡胶密封圈老化试验按 GB 3836.1—2000 中 D3.3 的规定进行。

5.11 承压件水压试验

电泵承受压力的零部件,接通水源,升压至试验压力,保压 3 min,不应有渗漏现象。

5.12 叶轮静平衡试验

电泵叶轮静平衡试验在平衡仪上进行。

5.13 接线盒内的电气间隙和爬电距离检查

接线盒内的电气间隙和爬电距离检查应按 GB 3836.3—2000 中 4.3 和 4.4 的规定进行。

5.14 接地标志的检查

接地标志的检查采用目测法进行。

5.15 防护试验

电动机的防护试验按 GB/T 4942.1—2001 的规定进行。

5.16 电动机线端标志与旋转方向的检查

电动机线端标志与旋转方向的检查采用目测法进行。

5.17 电泵电缆长度的检验

采用盒尺对电泵电缆长度进行检验。

5.18 电动机负载试验

电动机负载试验按 GB/T 1032 的规定进行。

5.19 电动机噪声测量

电动机噪声测量按 GB/T 12785—2002 的规定进行。

5.20 电动机振动测量

电动机振动测量按 GB/T 12785—2002 的规定进行。

5.21 电动机的堵转电流和堵转损耗测定

电动机的堵转电流和堵转损耗测定按 GB/T 1032 的规定进行。

5.22 电动机最大转矩测定

电动机最大转矩测定按 GB/T 1032 的规定进行。

5.23 电动机定子绕组的温升限值测定

电动机定子绕组的温升限值测定按 GB/T 1032 的规定进行。

5.24 绝缘电阻检查

绝缘电阻检查按 GB/T 1032 的规定进行。

5.25 电动机空载试验

电动机空载试验按 GB/T 1032 的规定进行。

5.26 匝间绝缘试验

电动机匝间绝缘试验按 JB/T 9615.1—2000 和 JB/T 9615.2—2000 的规定进行。

5.27 介电强度试验

电动机介电强度试验按 GB/T 1032 的规定进行。

5.28 电泵气密性试验

将电泵置于水中,向电动机内腔及密封室内接通气源,升压至试验压力,保压 5min 不应有气泡产生。

5.29 电泵的滤网罩网孔检验

电泵的滤网罩网孔的检验采用常规量具进行测量

5.30 可靠性试验

电泵可靠性试验按 JB/T 50080 的规定进行。

5.31 耐湿热试验

电动机的耐湿热试验按 GB/T 2423.4—1993 的规定进行。

5.32 电泵保护装置的检查

电泵保护装置的检查采用目测法进行,如电泵不配置保护装置,则查看产品说明书是否注明配电系统应配置相应装置。

5.33 电泵的标牌、标志及外观

电泵的标牌、标志及外观的检查采用目测法进行。

6 检验规则

6.1 电泵应取得有关部门颁发的“防爆合格证”和“煤矿矿用产品安全标志证书”。

6.2 每台电泵均需经制造厂质量检验部门检验合格后,并附有产品合格证和使用说明书方可出厂。

6.3 电泵零部件应进行质量检查,其技术要求和试验方法应符合表 9 的规定。抽样方法和检查数量应符合 JB/T 8687—1998 的规定。

表 9 电泵零部件检查的技术要求和检验方法

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验类别
1	电动机隔爆外壳材质	4.6.2	5.5	√
2	电动机隔爆外壳静压试验	4.6.8	5.8	√
3	承压件水压试验	4.11	5.11	√
4	叶轮静平衡试验	4.12	5.12	√
注:“√”为必检项目。				

6.4 电泵的检验分出厂检验和型式检验两种,其技术要求和采用的试验方法应符合表 10 的规定。

6.5 批量生产的电泵应做出厂检验,抽样方法、判定规则和检验台数应符合 JB/T 8687—1998 的规定。

6.6 电泵型式检验的抽样方法、判定规则和检验台数(不少于2台)应符合JB/T 8687—1998的规定。

表 10 电泵出厂检验和型式检验的技术要求和试验方法

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验类别	
				出厂	型式
1	电泵水力性能试验	4.5	5.1;5.2	✓	✓
2	隔爆结构及参数检查	4.6.1	5.3	✓	✓
3	防爆性能试验	4.6.3	5.4	—	✓
4	电动机隔爆外壳冲击试验	4.6.4	5.6	—	✓
5	电缆引入装置夹紧及密封性能试验	4.6.5	5.7	—	✓
6	连接件绝缘套管扭转试验	4.6.6	5.9	—	✓
7	橡胶密封圈老化试验	4.6.7	5.10	—	✓
8	接线盒内电气间隙和爬电距离的检查	4.6.9	5.13	+	+
9	接地标志的检查	4.6.10	5.14	✓	✓
10	防护试验	4.7.1	5.15	—	✓
11	电动机线端标志与旋转方向的检查	4.7.2	5.16	+	+
12	电泵电缆长度的检验	4.7.3	5.17	+	+
13	电动机负载试验	4.8.1~4.8.2	5.18	—	✓
14	电动机噪声测定	4.8.3	5.19	—	✓
15	电动机振动测定	4.8.4	5.20	—	✓
16	电机堵转电流和堵转损耗测定	4.8.5~4.8.6	5.21	+	✓
17	电动机最大转矩测定	4.8.5~4.8.6	5.22	—	✓
18	电机定子绕组的温升限值测定	4.8.7	5.23	—	✓
19	绝缘电阻检查	4.8.8	5.24	✓	✓
20	电动机空载试验	4.8.9	5.25	+	✓
21	匝间绝缘试验	4.8.10	5.26	—	✓
22	介电强度试验	4.8.11	5.27	✓	✓
23	耐湿热试验	4.8.12	5.31	—	✓
24	电泵保护装置的检查	4.10	5.32	✓	✓
25	电泵气密性试验	4.13	5.28	✓	✓
26	电泵的滤网罩网孔检验	4.14	5.29	+	+
27	可靠性试验	4.16	5.30	—	+
28	装配、外观、铭牌、标志检查	4.17~4.20	5.33	✓	✓
注：“✓”为必检项目；“+”为抽检项目；“—”为免检项目。					

6.7 电泵遇下列情况之一时应进行相关的(电泵性能、电机性能、防爆性能)型式检验：

- a) 新产品试制定型时；
- b) 当产品设计、工艺或材质有较大改变而可能影响产品性能时；
- c) 产品停产超过一年，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与型式检验有较大差异时；

e)产品转厂生产时。

6.8 当新产品试制时应按 4.15 的规定进行平均无故障运行时间测定。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 在电泵明显位置钉上产品标牌。标牌的型式、尺寸和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。

7.1.2 电泵应有明显的转向标志,转向标志的材质符合 7.1.1 的规定。

7.1.3 标牌应表明下列内容:

- a)产品名称及型号;
- b)额定流量,单位为立方米每小时(m^3/h);
- c)额定扬程,单位为米(m);
- d)额定功率,单位为千瓦(kW);
- e)额定频率,单位为赫兹(Hz);
- f)额定电流,单位为安培(A);
- g)额定电压,单位为伏特(V);
- h)同步转速,单位为转每分钟(r/min);
- i)防爆合格证编号;
- j)安全标志编号;
- k)质量;
- l)产品编号和出厂年月;
- m)防爆电气设备标志“Ex”及防爆型式标志“d I”;
- n)制造厂名。

7.2 包装

7.2.1 产品的包装应符合 GB/T 13384 的规定,保证被包装的产品和文件在运输和保管的过程中不致造成遗失和损坏。

7.2.2 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)其他的随机文件和附件。

7.2.3 包装箱外壁的文字和标志应清楚、整齐。拟有如下内容:

- a)发货站及制造厂名称、地址;
- b)收货站及收货单位名称、地址;
- c)电泵型号及出厂编号;
- d)电泵净质量及连同包装箱毛质量;
- e)包装箱尺寸;
- f)在包装箱的适当部位应按 GB/T 191 的有关规定标有相关标志。

7.3 运输、贮存

产品在运输过程中,应采取措施防止因振动和碰撞损坏电泵,不得受水浸蚀。贮存时应放置在空气流通、干燥的地方,防止受潮、腐蚀及其他损坏。

附 录 A

(规范性附录)

电泵效率的确定

A.1 电泵的泵效率

在常温清水中,泵的流量为规定值时,泵效率应不低于图 A.1 曲线的数值。其中曲线 A 为清水泵的泵效率,以下曲线为污水(或泥沙)泵效率曲线:曲线 B 为闭式叶轮,曲线 C 为半开或开式叶轮,曲线 D 为单流道叶轮,曲线 E 为旋流式泵效率。当泵的比转数 $n_s < 100$ 或 $n_s > 210$ 时,泵效率按图 A.2 修正。

泵带辅助机构(如泵进口切刀、搅拌轮)时,泵效率比图 A.1 曲线的数值(或修正后的数值)最多允许低 4%。

内装式泵和半内装式泵,泵效率比图 A.1 曲线的数值(或修正后的数值)分别允许低 1%和 0.5%。

多级泵,泵效率比图 A.1 曲线的数值(或修正后的数值)最多允许低 1%。

A.2 电泵效率

在常温清水中,泵的流量为规定值时,机组效率应不低于按公式(A.1)求得的数值:

$$\eta_{gr} = \eta(\eta_D - 2\%) \quad (\text{A.1})$$

式中:

η_{gr} ——电泵效率,%;

η_D ——电泵额定功率下的电机效率,按表 1 或表 2 查得,%;

η ——电泵规定流量及型式下的泵效率,按 A.1 确定,%。

A.3 计算示例

规定点流量 $Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ 、扬程 $H = 50 \text{ m}$ 、同步转速 1500 r/min 的闭式叶轮离心式潜污泵,按图 A.1 曲线 B 查得的数值为 66.5;泵的比转数 n_s 为 93,小于 100,按图 A.2 查得的数值为 1%。

$$66.5\% - 1\% = 65.5\%$$

则该泵的泵效率 η 应不低于 65.5%。

电动机额定功率为 110 kW,按表 1 查得电动机效率 $\eta_D = 90.5\%$,根据式(A.1):

$$\eta_{gr} = 65.5(90.5\% - 2\%) = 58.9\%$$

则该泵的机组效率应不低于 58.9%。

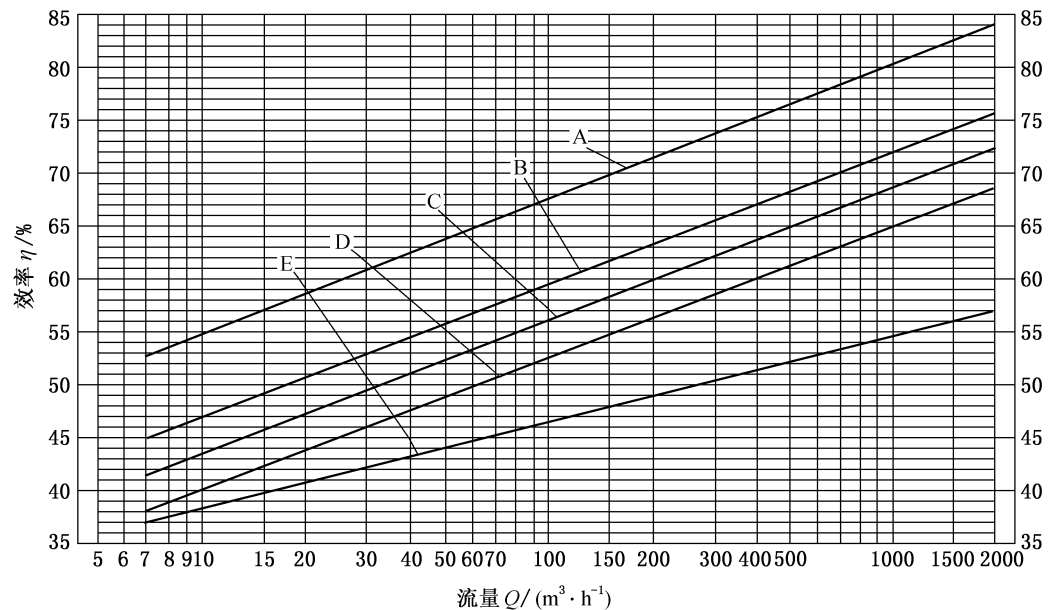


图 A. 1 煤矿用隔爆型潜水电泵的泵效率

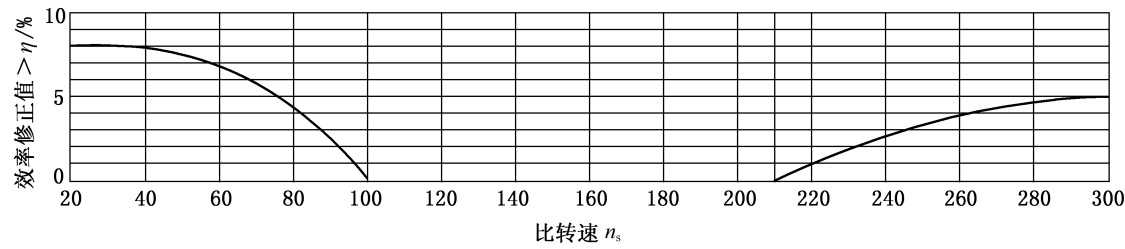


图 A. 2 煤矿用隔爆型潜水电泵的泵效率修正值

附 录 B

(资料性附录)

允许偏心矩和不平衡质量计算方法及示例

B.1 允许偏心矩

允许偏心矩见图 B.1。

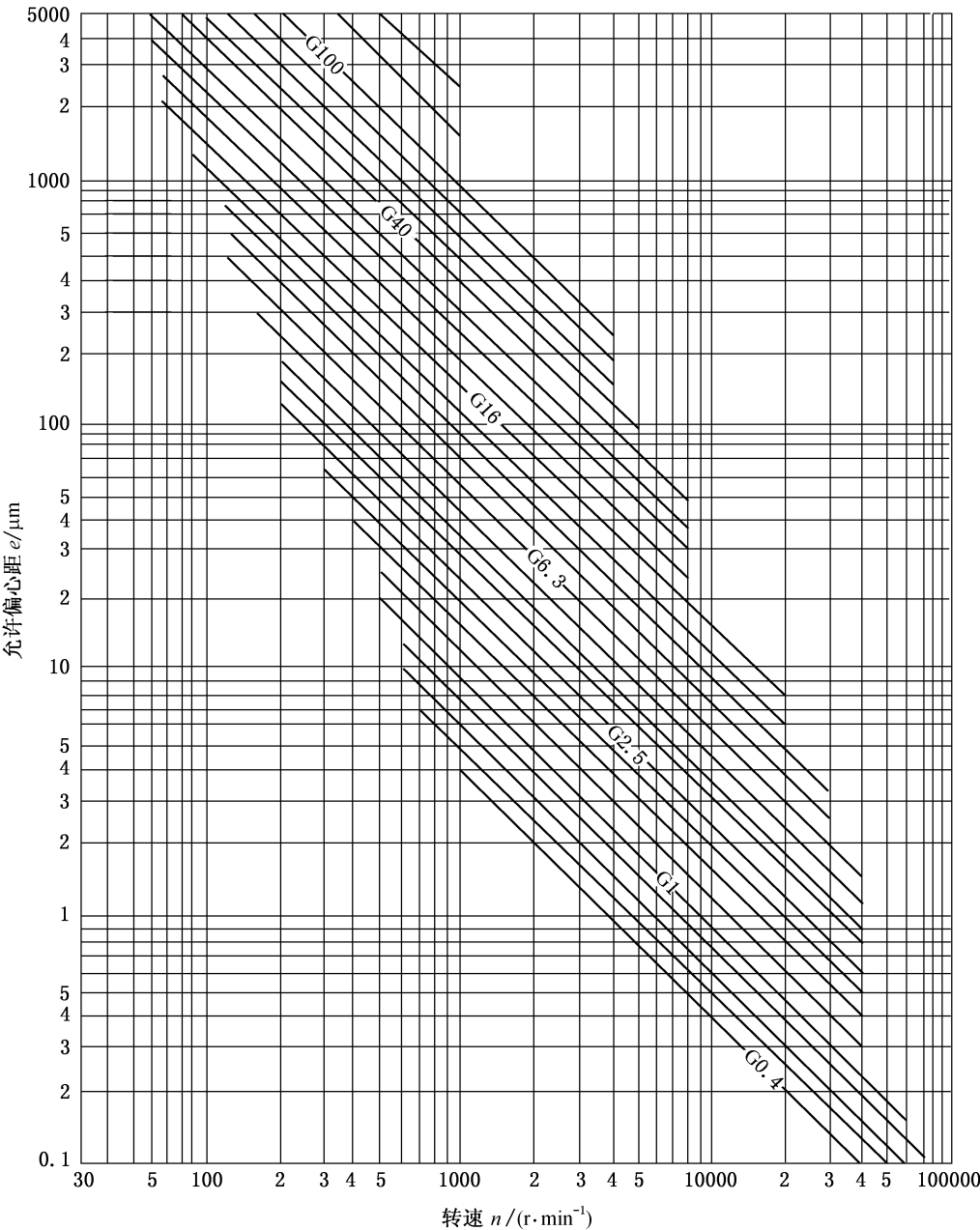


图 B.1 允许偏心矩

B.2 叶轮外缘处允许不平衡质量

叶轮外缘处允许不平衡质量 Δm 按公式(B.1)计算:

$$\Delta m = \frac{U}{R} \quad (\text{B. 1})$$

式中:

Δm ——叶轮外缘处允许不平衡质量,单位为克(g);

U ——允许不平衡力矩,单位为克毫米(g·mm);

R ——叶轮半径,单位为毫米(mm)。

若计算出不平衡质量 Δm ,小于 3 g 时,按 3 g 执行。

B.3 计算示例

电泵的电动机同步转速 3000 r/min,单个叶轮质量 $m=1700$ g,叶轮半径 $R=83$ mm,该电泵叶轮外缘处允许不平衡质量 Δm 的计算如下:

a) 计算允许不平衡量 U :

按本标准规定,叶轮静平衡允许不平衡量 $U=m \cdot e$ 。其中,叶轮质量 $m=1700$ g,允许偏心矩 e 根据电动机同步转速 3000 r/min,从图 B.1 中按 G6.3 级查得 0.02 mm,则 $U=m \cdot e=1700 \times 0.02=34$ g·mm。

b) 计算允许不平衡质量 Δm :

$$\Delta m = \frac{U}{R} = \frac{34}{83} = 0.41 \text{ g}$$

Δm 小于 3 g,按 3 g 执行。即该电泵叶轮外缘允许不平衡质量为 3 g。