



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 498—2016

自动搅匀潜水排污泵

Submersible sewage pump with automatic mixing deviecs

2016-08-08 发布

2017-02-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 型号、基本参数、结构、工作条件与材料..... 2

5 要求 4

6 试验方法 5

7 检验规则 7

8 标志、包装、运输和贮存 8

附录 A（规范性附录） 搅匀泵的泵效率规定 10

附录 B（资料性附录） 搅匀泵结构示意图 12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部市政给水排水标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海熊猫机械(集团)有限公司、上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司、悉地国际设计顾问(深圳)有限公司、中元国际(上海)工程设计研究院有限公司、上海高等教育建筑设计研究院。

本标准主要起草人：王兴荣、覃少华、张甫杰、柳汉莹、朱玮、周庆可、束长燕、李春光、姜文源、罗定元、陶璿、周芸。

自动搅匀潜水排污泵

1 范围

本标准规定了自动搅匀潜水排污泵的术语和定义、型号、基本参数、结构、工作条件与材料、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于流量为 $10\text{ m}^3/\text{h}\sim 1\,500\text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程为 $6\text{ m}\sim 36\text{ m}$ ，功率为 $0.75\text{ kW}\sim 75\text{ kW}$ ，处理含有固体颗粒物污水、纤维物污水的自动搅匀潜水排污泵的生产和检验。

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/T 1220 不锈钢棒

GB 1971 旋转电机 线端标志与旋转方向

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级和2级

GB/T 5013.4 额定电压450/750 V及以下橡皮绝缘电缆 第4部分：软线和软电缆

GB/T 9174 一般货物运输包装通用技术条件

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 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 17241.6 整体铸铁法兰

GB/T 24674—2009 污水污物潜水电泵

GB/T 29529 泵的噪声测量与评价方法

GB/T 29531 泵的振动测量与评价方法

JB/T 4297 泵产品涂漆技术条件

JB/T 6880.1 泵用灰铸铁件

JB/T 11923 潜水电泵 可靠性考核评定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自动搅匀潜水排污泵 submersible sewage pump with automatic mixing devices

带有搅匀装置，将集水池中的污水污物进行搅匀，防止沉淀的潜水电泵(以下简称“搅匀泵”)。

3.2

搅匀装置 mixing devices

位于搅匀泵底部,由搅匀叶轮、隔水板、搅匀头等组成的,具有均质集水池的污水污物的功能的装置。

3.3

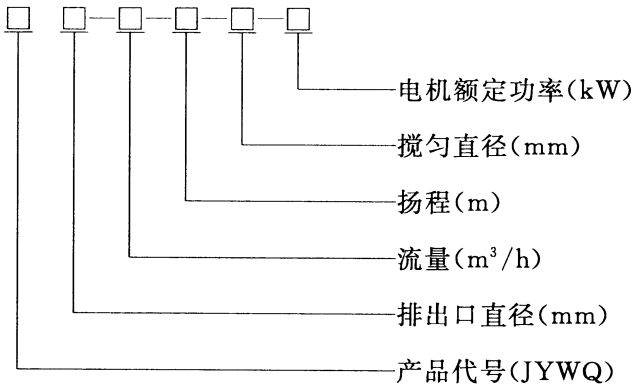
搅匀直径 mixing diameter

搅匀泵在集水池中产生有效扰动的直径。

4 型号、基本参数、结构、工作条件与材料

4.1 型号

搅匀泵型号按下列方式标记。



示例:

排出口直径 50 mm,流量 23 m³/h,扬程 11 m,搅匀直径 1 200 mm,电机额定功率 2.2 kW 的搅匀泵标记: JYWQ50—23—11—1200—2.2。

4.2 基本参数

4.2.1 在电源频率为 50 Hz、电压为三相 380 V 的条件下,搅匀泵的基本参数应符合表 1 的规定。

表 1 基本参数

序号	排出口 直径 mm	流量 Q m^3/h	扬程 H m	搅匀 直径 mm	同步 转速 r/min	总功率 kW	搅匀 功率 kW	机组 效率 %	泵效率 %	通过颗粒 最大直径 mm
1	50	10	7.5	800	3 000	0.75	0.3	25.2	36	11
2	50	15	11	900		1.5	0.6	30	38.6	15
3	50	11	20	1 100		2.2	0.65	26.2	37.2	15
4	50	23	11	1 000		2.2	0.6	31.6	41.5	15
5	50	25	19	1 100		4	0.65	34.2	43	15
6	50	25	26	1 400		5.5	0.8	34.2	43	15
7	65	37	10	1 000		3	0.6	35.6	45.2	15
8	65	30	32	1 300		7.5	0.8	36.5	44.2	15
9	80	40	12.5	1 100		4	0.65	36.6	46	15
10	80	45	22	1 400		7.5	0.8	38.8	47	15
11	80	65	16	1 200		7.5	0.8	40.5	49.1	20

表 1 (续)

序号	排出口 直径 mm	流量 Q m ³ /h	扬程 H m	搅匀 直径 mm	同步 转速 r/min	总功率 kW	搅匀 功率 kW	机组 效率 %	泵效率 %	通过颗粒 最大直径 mm
12	100	80	7	1 000	3 000/1 500	4	0.6	40	50.3	20
13	150	150	6.5	1 100	1 500	7.5	0.8	42.6	51.6	30
14	150	150	14	1 600		15	1.5	43.3	51.6	30
15	150	150	20	1 600	1 000	22	2	44.1	51.6	30
16	150	150	35	2 000		37	2.6	45.4	51.6	30
17	200	250	6	1 400	1 500	11	1	44.5	53.6	35
18	200	400	6	1 600		15	1.5	46.4	55.2	40
19	200	400	8	1 600	1 000	22	2	47.2	55.2	40
20	200	250	12	1 600		22	2	45.8	53.6	35
21	200	250	25	2 200		45	3	47.4	53.6	35
22	200	450	18	2 000		55	4	49.6	55.7	40
23	200	400	20	2 000		55	2.6	49.1	55.2	35
24	200	300	36	2 300		75	6	48.8	54.3	35
25	250	600	6	1 800		22	2	48.3	56.5	45
26	250	600	9	1 800		37	2.5	49.7	56.5	45
27	250	400	13	2 000		37	2.5	48.6	55.2	40
28	250	600	14	2 000		55	3.5	50.3	56.5	45
29	250	700	16.5	2 000		75	6	51.2	57	45
30	300	900	6.5	1 800		37	2.5	50.8	57.7	45
31	300	800	9	1 800		45	3	50.6	57.2	45
32	300	900	12.5	2 000		75	6	51.8	57.7	45
33	350	1 100	8	1 900		55	4	51.6	58	50
34	350	1 500	8	2 000		75	6	52.5	58.5	55
注 1: 表 1 中的效率为双流道、双叶片叶轮形式的搅匀泵产品效率,旋流式搅匀泵的泵效率可低 4%。 注 2: 效率为清洁冷水条件下的指标。 注 3: 3 000/1 500 表示该功率等级的搅匀泵有两种转速。 注 4: 总功率包含搅匀功率。										

4.2.2 当搅匀泵的流量参数不符合表 1 的规定时,搅匀泵的机组效率执行附录 A 的规定,其实际值不得低于确定值。

4.3 结构

4.3.1 搅匀泵应为立式,泵与电动机同轴。

4.3.2 搅匀泵的叶轮结构分为:

- a) 双流道式叶轮;

- b) 双叶片式叶轮；
- c) 旋流式叶轮。

4.3.3 搅匀泵的进水口和搅匀装置之间应用隔水板隔开,搅匀泵结构示意图参见附录 B 图 B.1。

4.4 工作条件

搅匀泵在下列条件下应能正常运行：

- a) 介质温度不超过 40 ℃、介质 pH 值为 4~10；
- b) 以叶轮中心为基准,最高潜没深度应不大于 10 m；
- c) 输送介质的固相物的容积比应不大于 2%；
- d) 输送介质的密度不大于 $1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ；
- e) 输送介质中固相物最大颗粒直径应符合表 1 的规定；
- f) 输送介质的运动黏度为 $7 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \sim 23 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ；
- g) 海拔不超过 1 000 m。

4.5 材料

搅匀泵主要零部件用材料见表 2。

表 2 主要零部件用材料

序号	零件名称	材质	牌号	采用标准
1	搅匀叶轮	铸铁	HT250/QT450	JB/T 6880.1
2	泵体	铸铁	HT250/QT450	JB/T 6880.1
3	联接座	铸铁	HT250/QT450	JB/T 6880.1
4	搅匀头	不锈钢	20Cr13	GB/T 1220
5	搅匀轴	不锈钢	20Cr13	GB/T 1220

5 要求

5.1 外观涂漆

涂漆着色表面应平滑、光亮、无油污,且不应有起泡、剥落、划痕、露底等缺陷,并应符合 JB/T 4297 的规定。

5.2 泵性能

- 5.2.1 搅匀泵流量、扬程、效率应符合表 1 的规定,其偏差应按 GB/T 3216 的规定。
- 5.2.2 搅匀泵的搅匀直径不应小于表 1 的规定。
- 5.2.3 搅匀泵的搅匀功率不宜大于表 1 的规定。

5.3 稳定性

- 5.3.1 搅匀泵应转动平稳、自如,无卡阻现象。
- 5.3.2 旋转零、部件应做动(静)平衡试验,平衡品质不应低于 GB/T 9239.1—2006 中 G6.3 级的规定。

5.4 噪声

搅匀泵运行时,测得的 A 计权声功率级噪声极限值应为 80 dB,且应符合 GB/T 29529 的规定。

5.5 振动

搅匀泵运行时,测得的振动速度的有效值应为 1.1 mm/s~2.2 mm/s,且应符合 GB/T 29531 的规定。

5.6 可靠性

在规定的工作条件下,搅匀泵首次故障前平均工作时间应不小于 5 000 h。

5.7 连接尺寸

搅匀泵出水口应采用不小于 PN0.6 MPa 法兰连接(含配套自动耦合装置),法兰尺寸应符合 GB/T 17241.6 的规定。

5.8 安全防护

5.8.1 搅匀泵应有安全可靠的保护装置,并应符合下列要求:

- a) 内装保护装置应随产品提供;
- 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漏电保护装置;
- d) 电泵功率大于 15 kW 的搅匀泵应有密封泄漏监察装置。

5.8.2 搅匀泵电缆性能不应低于 GB/T 5013.4 的规定,电缆表面应光泽,色泽应均匀,不应凹凸不平。

5.8.3 搅匀泵应有明显的红色旋转方向标志,旋转方向应符合 GB 1971 的规定。

5.9 密封性

5.9.1 搅匀泵承受工作压力的零部件均应进行气压试验,试验压力为 1.5 倍工作压力,且最小试验压力应不小于 0.2 MPa,历时 3 min,应无泄漏。

5.9.2 搅匀泵组装后进行整机压力试验,并应符合 GB/T 24674—2009 的规定。

5.10 电机电气性能

搅匀泵电机电气性能应符合 GB/T 24674—2009 的规定。

6 试验方法

6.1 外观涂漆

涂漆检查按 JB/T 4297 的规定进行。

6.2 泵性能

6.2.1 搅匀泵流量、扬程、效率测试方法如下:

- a) 试验装置应符合 GB/T 12785 中的规定;
- b) 启动搅匀泵,运转至少 30 min,达到额定工况后,对搅匀泵从小流量点、额定流量点、大流量点

3 个流量点进行试验,每个流量点应查看流量计、压力表,流量、扬程的显示值;

c) 搅匀泵效率测定值应符合附录 A 的规定。

6.2.2 搅匀直径测试方法如下:

a) 搅匀直径试验应在矩形水池中进行,其池型尺寸不应小于表 3 的规定;

表 3 搅匀泵搅匀直径测试的试验水池规定

有效池深/m	电机功率/kW	有效池宽/m	有效池长/m
3	0.75~7.5	6	6
3	11~75	10	10

b) 搅匀直径采用实测法,用精度不低于 1.5% 的流速仪在泵体周边测量,在流速不低于 0.2 m/s 条件下,测量水泵中心距流速仪的距离,得出搅匀直径;

c) 测量不应少于 3 个点,取平均值。

6.2.3 按 GB/T 12785 中测量搅匀泵额定点的输入功率 P_1 和不配搅匀头时搅匀泵额定点的输入功率 P_2 。

搅匀功率 P_j 应按式(1)计算:

$$P_j = P_1 - P_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

P_j ——搅匀功率,单位为千瓦(kW);

P_1 ——搅匀泵额定点输入功率,单位为千瓦(kW);

P_2 ——不配搅匀头时额定点的输入功率,单位为千瓦(kW)。

6.3 稳定性

6.3.1 无卡阻检测

无卡阻检测按 GB/T 12785 的规定进行试验。

6.3.2 静(动)平衡试验

6.3.2.1 叶轮的静、动平衡试验按 GB/T 9239.1—2006 的规定进行。且静平衡允许的不平衡力矩、动平衡允许的不平衡力矩的计算见式(2)和式(3)。

6.3.2.2 静平衡允许的不平衡力矩应按式(2)计算,当计算的叶轮允许不平衡力矩小于 $0.03R(N \cdot m)$ 时,则按 $0.03R(N \cdot m)$ 计算(R 为叶轮去重部位半径, m)。

$$M = e \cdot G \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

M ——允许的不平衡力矩,单位为牛顿·米($N \cdot m$);

e ——允许偏心距,单位为米(m);

同步转速为 3 000 r/min 时, $e = 2.0 \times 10^{-5}$ m;

同步转速为 1 500 r/min 时, $e = 4.0 \times 10^{-5}$ m;

同步转速为 1 000 r/min 时, $e = 5.7 \times 10^{-5}$ m;

G ——单个叶轮的重量,单位为牛顿(N)。

6.3.2.3 在叶轮两端,每端的动平衡允许不平衡力矩应按式(3)计算,当计算的动平衡力矩小于

0.015R(N·m)时,则按 0.015R(N·m)计算(R 为叶轮在去重部位的半径,m)。

$$M = \frac{1}{2} e \cdot G \quad \dots\dots\dots (3)$$

6.4 噪声

按 GB/T 29529 的规定,在背景噪声小于或等于 50 dB(A)的环境条件下用声级计在距设备前 1 m 处测声压。

6.5 振动

启动搅匀泵,达到额定工况,按 GB/T 29531 的规定进行振动检测。

6.6 可靠性

搅匀泵首次故障前平均工作时间按 JB/T 11923 的规定进行试验。

6.7 连接尺寸

采用精度不低于 0.2 mm 的量具检验搅匀泵连接尺寸。

6.8 安全防护

6.8.1 采用万用表、密封监控装置检验搅匀泵的保护装置。

6.8.2 引出电缆线按 GB/T 5013.4 的规定进行试验。

6.8.3 目测检查搅匀泵红色旋转方向标志。

6.9 密封性

6.9.1 承压零件采用干燥空气或氮气进行气压试验,试验压力为工作压力的 1.5 倍,且最小压力应不低于 0.2 MPa,保压时间不少于 3 min,无可见渗漏。

6.9.2 搅匀泵作整机气压试验,试验压力 0.2 MPa,保压时间 3 min,无可见泄漏。

6.10 电机电气性能

搅匀泵电机电气性能按 GB/T 12785 的规定进行试验。

7 检验规则

7.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验的抽样和判断规则应符合 GB/T 2828.1 的规定。宜采用正常检验一次抽样方案,检查批量为产品月产量或一次订货批量,检验水平为一般检验水平 II,接受质量限(AQL)为 4.0,并附有产品合格证和使用说明书方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目见表 4。

表 4 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	要求	试验方法
1	外观涂漆	√	√	5.1	6.1
2	流量、扬程、效率	√	√	5.2.1	6.2.1
3	搅匀直径	—	√	5.2.2	6.2.2
4	搅匀功率	—	√	5.2.3	6.2.3
5	稳定性	—	√	5.3	6.3
6	噪声	—	√	5.4	6.4
7	振动	—	√	5.5	6.5
8	可靠性	—	√	5.6	6.6
9	连接尺寸	√	√	5.7	6.7
10	安全防护	√	√	5.8	6.8
11	密封性	√	√	5.9	6.9
12	电机电气性能	√	√	5.10	6.10

7.3 型式检验

7.3.1 凡遇到下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的定型鉴定;
- 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) 正常生产的搅匀泵定期抽检,每两年一次;
- d) 产品长期停产后恢复生产时;
- e) 当出厂试验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.3.2 型式检验为全项目检验,检验项目见表 4。

7.3.3 型式检验的抽样和判断处理规则应符合 GB/T 2828.1 的规定。宜采用正常检验一次抽样方案,检查样本至少为 2 台,检验水平为一般检验水平 S-1,接收质量限(AQL)为 6.5。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

铭牌应符合 GB/T 13306 的规定,固定在明显部位,且至少应标明下列内容:

- a) 制造厂名称;
- b) 搅匀泵型号及名称;
- c) 额定流量,立方米/小时(m^3/h);
- d) 额定扬程,米(m);
- e) 额定功率,千瓦(kW);
- f) 额定电压,伏特(V);
- g) 额定电流,安培(A);

- h) 额定转速,转/分(r/min);
- i) 额定频率,赫兹(Hz);
- j) 绝缘等级;
- k) 出厂编号和日期;
- l) 搅匀泵质量(不包括电缆),kg;
- m) 执行标准号。

8.1.2 包装标志

包装箱外形的文字和标志应整齐清楚,内容应至少包括:

- a) 制造厂名及厂址;
- b) 产品型号、名称和数量;
- c) 质量(搅匀泵净重及连同包装的毛重),单位为千克(kg);
- d) 包装箱应有向上、防雨、防震等图样标志,应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 搅匀泵的包装应符合 GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件。

8.2.2 每台搅匀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) 其他必要的随机文件。

8.3 运输

运输应符合 GB/T 9174 的规定。

8.4 贮存

8.4.1 搅匀泵应贮存于防雨、通风、防晒、无腐蚀性介质的场所;露天存放时,应有防雨、防晒、防潮等措施。

8.4.2 搅匀泵存放 6 个月应进行绝缘性能检查;存放 12 个月及以上时,应进行通电检查和运行检查。

附 录 A
(规范性附录)
搅匀泵的泵效率规定

A.1 搅匀泵规定点参数

A.1.1 在清洁冷水条件下,搅匀泵的基本参数应符合表 1 和图 A.1 的规定。

A.1.2 当搅匀泵的参数与表 1 不符时,在规定的流量下其效率应符合图 A.1 中相应流量下的搅匀泵泵效率。

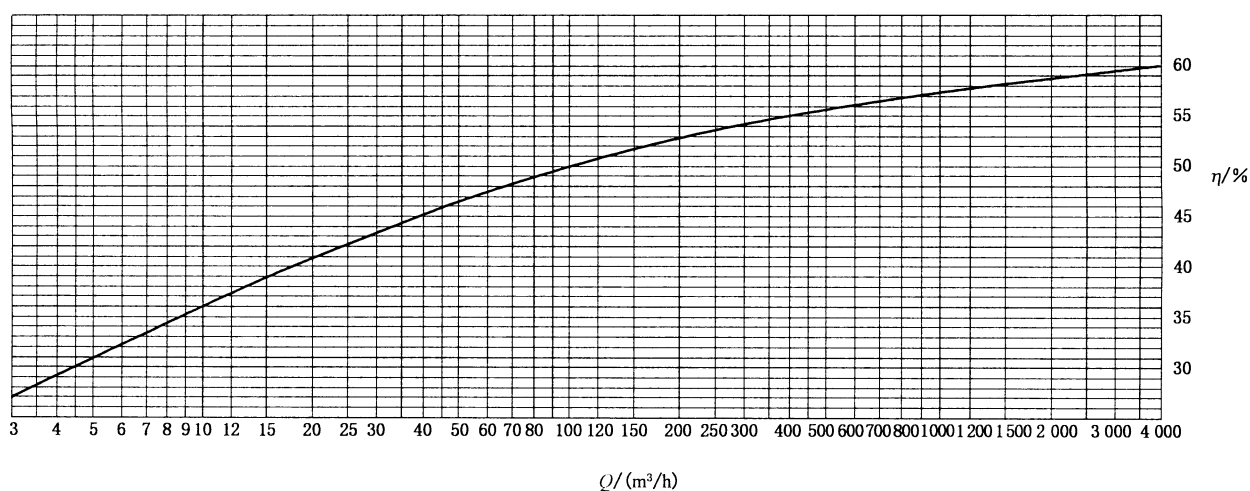


图 A.1 泵效率曲线

A.2 搅匀泵电机规定点性能

在电压、功率为额定值的情况下,其电机效率及功率因数应符合 GB/T 24674—2009 中表 3 的规定。

A.3 搅匀泵机组效率

搅匀泵机组效率按式(A.1)确定。

$$\eta_{DB} = \eta_D \times \eta_{SP} - 1.5\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

η_{DB} ——搅匀泵机组效率, %;

η_D ——搅匀泵电机效率, %;

η_{SP} ——搅匀泵规定流量及型式下的泵效率, %。

A.4 带典型性能曲线批量生产的搅匀泵效率

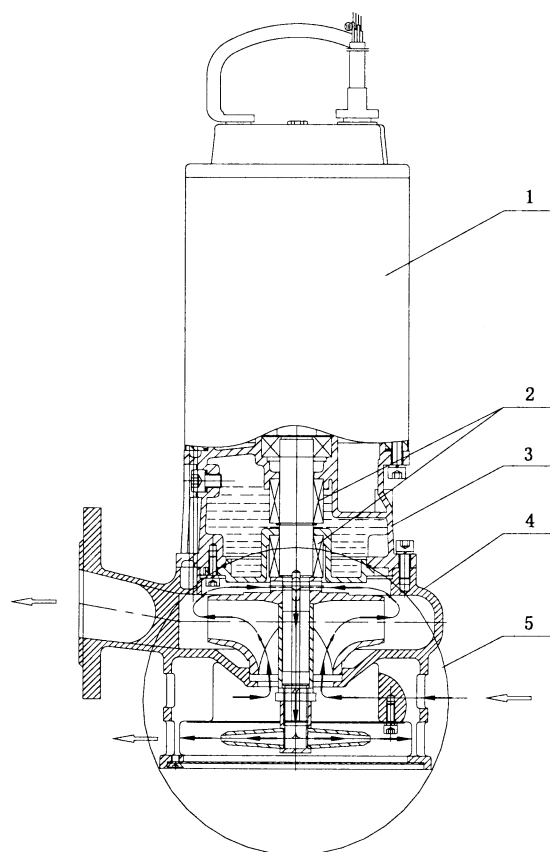
性能曲线代表同一型号泵的平均值性能,下列参数的容差系数应分别符合下列规定:

- 流量 Q $t_Q = \pm 9\%$;
- 扬程 H $t_H = \pm 7\%$;
- 泵输入功率 P $t_P = +9\%$;
- 电动机输入功率 P_{gr} $t_{Pgr} = +9\%$;
- 效率 η $t_\eta = -7\%$ 。

附 录 B
(资料性附录)
搅匀泵结构示意图

B.1 搅匀泵结构示意图

搅匀泵结构示意图参见图 B.1。



说明：

- 1——搅匀泵电机；
- 2——机械密封；
- 3——联接座；
- 4——泵体；
- 5——搅匀装置。

图 B.1 搅匀泵结构示意图