

全国卫生产业企业管理协会团体标准

T/NAHIEM 60-2022

无刷隔膜泵

2022-10-13发布

2022-10-14实施

全国卫生产业企业管理协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国卫生产业企业管理协会净水产业分会、佛山市美的清湖净水设备有限公司、深圳安吉尔饮水产业集团有限公司、沁园集团股份有限公司、艾欧史密斯（中国）热水器有限公司提出。

本标准参加起草单位：佛山市三角洲电器科技有限公司、佛山市美的清湖净水设备有限公司、深圳安吉尔饮水产业集团有限公司、上海聚蓝水处理科技有限公司

本标准主要起草人：王小康、高亮、张恒、浦士章、唐建星、黄立、勾健、李华东、邓文武。

本标准由全国卫生产业企业管理协会净水产业分会负责解释。

本标准为首次发布2022-XX-XX。

无刷隔膜泵

1 范围

本文件规定了无刷隔膜泵的术语与定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明、包装、运输和贮存。

本文件适用于家用及类似用途反渗透、纳滤净水机使用的无刷隔膜泵（以下简称泵）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A 低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B 高温

GB/T 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验Ca：恒定湿热试验方法

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2828.1 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 4208 外壳防护等级

GB 4343.1 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分：发射

GB/T 4343.2 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第2部分：抗扰度

GB 4706.66 家用和类似用途电器的安全泵的特殊要求

GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T 17625.1 电磁兼容限值谐波电流发射限值

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 35774 运输包装件性能测试规范

QB/T 4144 家用和类似用途纯净水处理器

3 术语和定义 下列术语和定义适用于本文件。

3.1 刷隔膜泵 Brushless diaphragm pump

由永磁无刷直流电机驱动的隔膜泵。

3.2 工作流量 Working Flow

在额定工况的条件下，单位时间内从泵出口排出的水体积。

3.3 封堵压力 Bypass Pressure

泵出口封堵时输出的最小泄压压力。

3.4 最大电流 Maximum Current

泵出口封堵时输出的最大电流。

3.5 循环启停寿命 ON-OFF Valid Times

在规定的运行条件下，泵循环启、停工作的次数。

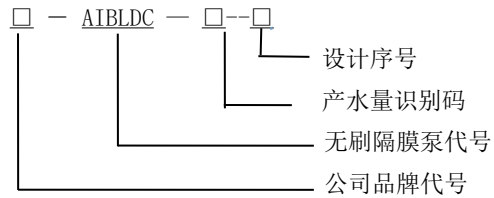
3.6 电机失效保护 Motor Failure Protection

泵电机在过流、过压、欠压、缺相、过温、堵转情况下的，能启动自我保护的一种功能。

4 型号命名

4.1 型号命名

按下列规定编制：



示例：EC-AIBLDC-1000-01，表示产水量为1000加仑01型的无刷隔膜泵。

5 技术要求

5.1 正常工作条件

泵在下列条件下应能正常工作：

- 环境温度 4℃~40℃；
- 原水水温 5℃~38℃；
- 原水水质要求：符合 GB 5749 要求的市政自来水；
- 相对湿度不大于 95%（温度为 25℃时）；
- 原水压力：0.1MPa~0.4MPa；
- 工作电压：额定电压±5%；

5.2 外观

- 5.2.1 泵外观表面无刮伤及变形等不良现象，其金属表面无锈蚀、油渍及其它脏物，塑料件表面应光滑，色泽均匀，不应有崩缺、起泡、裂纹、变形等缺陷。
- 5.2.2 减振垫不应有崩缺、裂纹、变形等缺陷。
- 5.2.3 引线不应有破皮、开裂、刮伤等缺陷。

5.3 装配要求

- 5.3.1 泵各个运动部位应灵活可靠，润滑良好，转子、轴承无卡死现象。
- 5.3.2 在安装泵头时，各部件的连接应牢固。
- 5.3.3 在安装驱动控制板时，应有防静电措施。

5.4 技术要求

按6.4方法测定，泵性能符合表1规定的额定值。

表 1 主要性能参数

规格*	输出压力(MPa)	工作流量 (mL/min)	噪声声压级 (dBA)
400	0.69±2%	2300±100	≤40
600	0.69±2%	3600±100	≤42
800	0.69±2%	4200±200	≤44
1000	0.69±2%	4700±200	≤45
1200	0.69±2%	5200±200	≤46
1500	0.69±2%	8200±200	≤55

*注：膜规格（加仑）

5.5 泵的安全要求

应符合GB 4706.1和GB 4706.66的规定。

5.6 电机失效保护

泵在运行或启动时，电机应具有：过流、过压、欠压、缺相、过温和堵转保护功能。

a) 过流保护

泵在运行或启动时，当电流超过预设值，泵应停止运行。

b) 过压/欠压保护

当输入电压超出额定电压范围时，泵应自动停止运转，当电压恢复至额定电压时，泵应能恢复正常运行。

c) 缺相保护

当三相缺少任意一相时，泵应自动停止运行。当三相连接恢复时，泵应能恢复正常运行。

d) 过温保护

当泵电机温度上升至100℃时，泵应自动停止运行，当温度低于90℃时，泵应能恢复正常运行。

e) 堵转保护

当外因导致泵电机转子组件运转受阻时，泵应自动停止运行。

5.7 可靠性要求

5.7.1 综合环境试验

- a) 在低温和高温环境下储藏，泵应能正常工作且流量衰减应不大于 3%。
- b) 高、低温交变试验后，泵应能正常工作。

5.7.2 耐水压性能

泵及其承压部件在进行表2规定的静水压力试验、爆破压力试验和循环压力试验时应无任何泄漏和破裂。

表 2 泵的耐水压力试验

试样名称	静水压力试验	爆破压力试验	循环压力试验
整机	1.2 MPa	—	在 0~1.05 MPa 的压力下， 重复试验满足表 3 的要求
金属承压部件			
非金属承压部件		2.8 MPa	

5.7.3 循环启停性能

泵在 4.1 规定的额定工况下，按运行 10s 停止 2s 的频率状态启动，达到表 3 对应等级的次数，观察泵有无漏水、泵卡死、噪音超标等异常现象，泵的流量不低于额定流量的 80%。

表 3 循环启停试验等级指标

性能等级	1级	2级	3级
循环启停次数	20万次	15万次	10万次
循环压力次数	30万次	20万次	10万次

5.8 噪声

在正常工作时，泵不应产生异常的噪声，测定噪声值应不大于表1的噪声额定值。

5.9 卫生要求 与水接触的材料应符合GB/T 17219的要求。

5.10 环保要求 泵使用的材料应符合GB/T 26572要求。

5.11 盐雾试验 中性盐雾试验48小时后无腐蚀。

5.12 电磁兼容性 符合GB 4343.1和GB/T 4343.2要求。

5.13 防水等级 符合GB/T 4208中IPX4等级的规定。

6 试验方法

6.1 试验要求

除非另有说明，试验均应在下列规定下进行：

- 实验室环境温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $45\%\sim 75\%$ ，无外界热气流和热辐射源；
- 电气测量仪表精度应不低于 1 级；
- 电源电压应为标准电压 $\pm 2\%$ ；
- 水质要求：符合 GB 5749 要求的市政自来水；
- 进水压力 $0.21\pm 0.02\text{MPa}$ ；

6.2 外观检查 以目测配合手感进行。

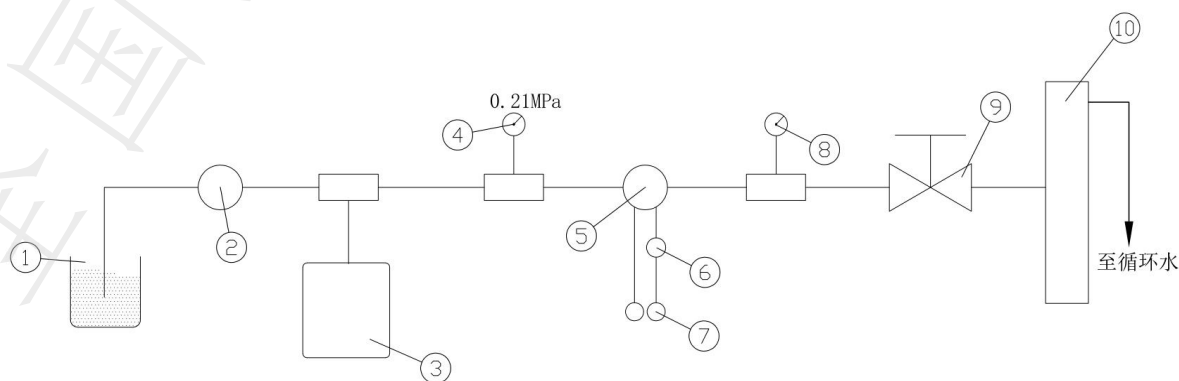
6.3 装配质量检查

水泵装配后，以目测配合手感进行。检查各个转动部位是否灵活、紧固螺丝是否松脱。

6.4 技术性能要求试验

流量和封堵压力测试按如下步骤进行：

- 按图 2 所示分别连接好测试电路及测试水路；
注：泵的进出水按泵头上箭头方向连接。
- 调节电源电压⑦，使电压达到测试要求；
- 打开电源开关⑦，让待测泵⑤运行 $5\text{min}\sim 10\text{min}$ ，待泵内空气排尽，调整原水增压泵②将原水压力④调整并保持在 0.21MPa ，再调整球阀⑨将出水压力值⑧调整至 0.69MPa ，流量计⑩上所指示的数值即为额定流量值，应符合表 1 要求。也可用称重法进行测量。



注图示说明：①循环水原 ②原水增压泵 ③稳压压力桶 ④进水压力表 ⑤待测水泵
⑥电流表 ⑦直流稳压电源 ⑧出水压力表 ⑨调节球阀 ⑩流量计

图 2 技术要求性能测试示意图

6.5 泵的安全要求试验

按 GB 4706.1 和 GB 4706.66 规定进行试验。

6.6 电机失效保护试验

a) 过流保护

用 R15 电阻的不连接单片机的一端连上 5V 电源，泵应停止转动，然后移开，泵恢复转动。

b) 过压/欠压保护

用数字可调直流稳压电源，接上水泵，调整输入电压，观察保护和恢复功能是否正常。

c) 缺相保护

(1) 正常运行状态下，断开 U 相，停止运行，再接上 U 相，恢复正常运行。

(2) 正常运行状态下，断开 V 相，停止运行，再接上 V 相，恢复正常运行。

(3) 正常运行状态下，断开 W 相，停止运行，再接上 W 相，恢复正常运行。

d) 过温保护

用外部热源加热电路板上的 NTC1 热敏电阻，用温度计在热敏电阻的位置测量，观察 100℃ 的时候，泵停止转动，当温度低于 90℃ 的时候，泵重新启动。

e) 堵转保护

用测试固定装置固定电机转子轴，使其不能转动，接上数字电源，调整至工作电压，电机应为停止转动状态，观察数字电源，电流输出应为 0。移开固定转子轴的固定装置，重新接电后，电机应恢复转动。

6.7 可靠性试验

6.7.1 综合环境试验

a) 高、低温储藏

将产品储藏在 -40℃ 环境下 24 小时，取出在室温环境条件下进行恢复，恢复时间应足够使温度达到稳定，至少放置 1h。试验后产品流量衰减应不大于 3%。

将产品储藏在 60℃ 环境下 24 小时，取出在室温环境条件下进行恢复，恢复时间应足够使温度达到稳定，至少放置 1h。试验后产品流量衰减应不大于 3%。

b) 高、低温交变试验

产品放入试验箱，按高温 80℃/低温 -20℃ 要求进行高低温的循环试验，试验期间样机不通电，升温 and 降温过程不设定时间要求，按照试验箱的最大升温和降温能力运行 20 个循环，每个循环在最高温和最低温分别停留 30min。试验完后取出产品室温条件下放至 1 小时，测试泵应能正常工作。

6.7.2 耐水压性能试验

a) 静水压力试验

泵在非工作状态下，将出水口封闭，将进水口压力在 5 至 10 秒内提升至 1.2 MPa，此压力下保持 15min，观察泵有无变形、损坏与渗漏水现象。

b) 爆破压力

泵在非工作状态下，把出水口封闭，然后将进水口压力在10至15秒内提升至2.8 MPa，在此压力下保持5秒，观察泵有无变形、损坏与渗漏水现象。

c) 循环压力试验

泵在非工作状态下，将出水口封闭，进水口压力在0~1.05 MPa变化，设置升压时间为1秒，保压时间1秒，降压时间为1秒，达到表3对应等级循环压力次数后，观察泵有无变形、渗漏水现象。

6.7.3 循环启停试验

按图2连接好泵后，使泵在额定工况下运行10s停止2s的频率状态下完成表3对应等级循环启停次数后，观察泵无漏水现象。泵的流量不低于额定参数的80%。

6.8 噪声试验

按图3连接好泵，使泵在额定工况下连续运行2min~5min后测试噪声。传声器对准泵的中心，测试距离为R=1000mm，测试点分布见图3，取各测试点的最大值作为测试结果。

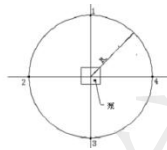


图3 噪声测试点示意图

6.9 卫生要求

按照GB/T 17219的要求进行测试。

6.10 环保要求

按GB/T 26125及国家相关规定进行试验。

6.11 盐雾试验

在 GB/T 2423.17的要求进行48小时测试。

6.12 电磁兼容性

按GB/T 4343.2的要求进行测试。

6.13 防水等级

按GB/T 4208.1的IPX4级要求进行测试。

7 检验规则 (GB2828)

7.1 出厂检验

7.1.1 出厂检验项目为 5.2、5.3、5.4 中的“流量”、8.1“产品标志”。

7.1.2 在出厂检验中，抽检若出现不合格项，则判整批次不合格。

7.1.3 出厂检验 GB/T 2828.1 随机抽样

7.2 型式检验

7.2.1 当出现下列条件之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如设计、材料、工艺、结构有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 正常批量生产时，每年一次；

- d) 产品停产半年以上再恢复生产时；
- e) 产品出现重大质量事故时；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.2.2 型式检验项目及其不合格分类见表 4。

表 4 型式检验项目及其不合格分类

项 目	要 求	试验方法	不合格分类		
			A	B	C
外观	5.2	6.2			√
装配质量	5.3	6.3		√	
技术要求	5.4	6.4		√	
泵的安全要求	5.5	6.5	√		
失效保护	5.6	6.6		√	
可靠性 要求	综合环境试验	5.7.1		√	
	耐水压性能	5.7.2	√		
	循环启停性能	5.7.3		√	
噪声	5.8	6.8	√		
卫生要求	5.9	6.9		√	
环保要求	5.10	6.10		√	
盐雾要求	5.11	6.11		√	
电磁兼容性	5.12	6.12		√	
防水等级	5.13	6.13		√	
标志	8.1	目测	√		
使用说明书	8.2			√	
包装	8.3			√	

注：不合格分类：A类（严重）、B类（主要）、C类（次要）3类。

- a) 周期性型式检验样品应从出厂检验合格的产品中按 GB/T 2829 随机抽样，抽样方案见表 5。

表5 抽样方案

判别水平	抽样方案	样本大小	不合格质量水平（RQL）		
			A 类 RQL=30	B 类 RQL=65	C 类 RQL=100
I	一次	n=3	Ac Re	Ac Re	Ac Re
			0 1	1 2	2 3

- b) 在型式检验中，若出现 A 类项目不合格，则判该次型式检验不合格。若出现 B、C 类项目不合格，允许从该批产品中加倍抽样，对不合格项目进行复检。如复检中仍有不合格项，则判该次型式检验不合格。

8 标志、使用说明书、包装、运输、贮存

8.1 产品标志

8.1.1 产品标志

每台泵壳体明显位置上应固定有铭牌，其内容应至少包括：

- a) 制造厂名称和商标；

- b) 产品名称、型号或规格；
- c) 主要参数，如额定电压、额定电流、额定功率、工作压力、额定流量等；
- d) 生产批号或制造日期；
- e) 合格证；

8.1.2 包装标志

包装上应有如下标志：

- a) 制造厂名称、地址、联系电话；
- b) 商标；
- c) 产品名称、型号或规格；
- d) 制造日期或生产批号；
- e) 体积（长×宽×高），单位为厘米（cm）；
- f) 净重，单位为千克（kg）；
- g) 毛重，单位为千克（kg）；
- h) 数量，单位为台；
- i) 符合 GB/T 191 要求的“怕雨”、“向上”、“易碎物品”等包装储运图示标志。

8.2 使用说明

产品出厂应有使用说明

8.3 包装

产品应包装牢固可靠，并有防潮防震保护措施，必要时加适当衬垫，以应保证产品在正常运输和保管条件下不致因受震、装卸、受潮而使产品损伤。

8.4 运输

在运输和装卸过程中，应轻拿轻放，防止碰撞划伤和损坏产品及附件，防止被雨雪淋袭。

8.5 贮存

产品应贮存放在通风、干燥、周围无腐蚀性气体的仓库。
