

ICS 29.160.30  
K 24



# 体 标 准

T/ZZB 1371—2019

## 泳池水下清洗机器人用电动机

Electric motors for swimming pool underwater cleaning robots



2019 - 11 - 27 发布

2019 - 12 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 型式与基本参数 .....	1
5 基本要求 .....	3
6 技术要求 .....	4
7 试验方法 .....	5
8 检验规则 .....	6
9 标识、包装与贮存 .....	7
10 质量承诺 .....	7
附录 A（资料性附录） 型号命名方法 .....	8



## 前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口管理。

本标准由浙江省机电设计研究院有限公司牵头组织制定。

本标准主要起草单位：东阳市东政电机有限公司。

本标准参与起草单位：浙江联宜电机有限公司、浙江省机电产品质量检测所、浙江省电机标准化技术委员会、中国质量认证中心杭州分中心、浙江省电机行业协会、常州富兴机电有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：陈政、祝光华、胡郎君、许卫刚、张晓斌、刘晨、韦剑强、何桂仙、王倩波。

本标准评审专家组长：蒋建平。

本标准由浙江省机电设计研究院有限公司负责解释。



# 泳池水下清洗机器人用电动机

## 1 范围

本标准规定了泳池水下清洗机器人用电动机术语和定义、型式与基本参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装与储存和质量承诺。

本标准适用于蓄能电池或插电式转换电源供电，带齿轮减速和不带齿轮减速的永磁直流电动机驱动泳池水下清洗机器人用电动机(以下简称电机)。

## 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 755—2008 旋转电机 定额和性能

GB/T 1993 旋转电机冷却方式

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 2900.25 电工术语 旋转电机

GB/T 2900.27 电工术语 小功率电动机

GB/T 4942.1 旋转电机整体结构的防护等级(IP代码)分级

GB/T 5171.21—2016 小功率电机 第21部分：通用试验方法

GB/T 6656—2008 铁氧体永磁直流电动机

GB/T 7345—2008 控制电机基本技术要求

GB/T 10069.1 旋转电机噪声测定方法及限值 第1部分：旋转电机噪声测定方法

GB/T 12350 小功率电动机的安全要求

JB/T 10490 小功率电动机机械振动 振动测量方法、评定和限值

## 3 术语和定义

GB/T 2900.25、GB/T 2900.27界定的及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**泳池水下清洗机器人用电动机** electric motors for swimming pool underwater cleaning robots  
在泳池水面下工作，作为清洗机器人驱动行走或吸附泵动力的部件。

## 4 型式与基本参数

### 4.1 型号命名

电机型号应由电动机和减速器组成。电动机部分至少应包括机座号、产品类别号、电压和转速参

数；减速器部分至少应包括机座号、产品类别号、减速比参数,命名方式可参照附录 A。

#### 4.2 型式

按结构型式分为带齿轮减速驱动行走电机和不带齿轮减速吸附泵动力电机。

#### 4.3 防护等级

- 4.3.1 带齿轮减速电机的前端盖出轴处外壳防护应符合 GB/T4942.1 的规定,防护等级不低于 IP68。
- 4.3.2 不带齿轮减速电机的前端盖出轴处外壳防护应符合 GB/T4942.1 的规定,防护等级不低于 IP40。

#### 4.4 冷却方式

电机的冷却方式应符合 GB/T 1993 的规定,冷却方式为 IC00。

#### 4.5 绝缘等级

电机的热分级应符合 GB/T 755—2008 第 8.1 条的规定,绝缘等级为 B 级及以上。

#### 4.6 工作制类型

电机的工作制类型应符合 GB/T 755—2008 第 4.2 条的规定,工作制为短时工作制 S2 10 min。

#### 4.7 主要技术参数

- 4.7.1 电机主要技术参数应符合表 1 的规定。
- 4.7.2 容差,电机在额定电压下、空载和额定转矩运行时,转速与效率容差应符合表 2 的规定。

表1 技术参数表

额定电压 VDC	空载转速 r/min	额定转矩 mN.m	额定转速 r/min	效率 %	减速比
17.5	3600	180	2850	64	-
24	3800	170	2850	64	-
24	120	500	100	45	1:27

注1: 减速比栏为“-”表示不带减速器的电机。  
注2: 表中数据为逆时针方向运转。

表2 转速与效率容差

空载、额定转速容差	±10 %
效率容差	-0.15 (1-η)

#### 4.8 旋转方向

电机可正、反两个方向运行。当按图 1 接线时,面对轴伸端看,电机应逆时针方向旋转,并规定该方向为反方向;双轴伸时,以无引线(或接线柱)一端为准。

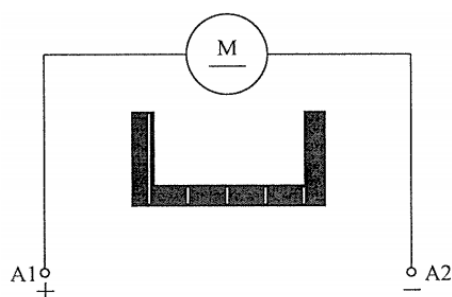


图1

#### 4.9 使用环境条件

电机工作时完全潜入水底，其水深不超过 3m（水下清洗机整机），水温为 0℃~+40℃。

### 5 基本要求

#### 5.1 设计研发

- 5.1.1 应采用计算机辅助软件，优化设计电磁场、电机出轴部位防水结构。
- 5.1.2 应采用齿轮强度分析软件校算齿轮强度并模拟仿真。
- 5.1.3 应采用 3D 设计软件对产品三维模拟装配。

#### 5.2 原材料

- 5.2.1 电机使用的主要材料有害物质及限值应符合下表 3 规定。
- 5.2.2 转子轴采用不锈钢，材料抗拉强度符合 1100~1300 Mpa。
- 5.2.3 引出线耐温等级应不低于 105℃。

表3 有害物质及限值

有害物质	铅(Pb) (1000ppm)	汞(Hg) (1000ppm)	镉(Cd) (100ppm)	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> ) (1000ppm)	多溴联 苯(PBB) (1000ppm)	多溴联 苯醚 (PBDE) (1000ppm)	邻苯二 甲酸二 异丁酯 (DBP) (1000ppm)	邻苯二 甲酸二 (2-乙基 己基)酯 (DEHP) (1000ppm)	邻苯二 甲酸丁 苄酯 (DIBP) (1000ppm)	邻苯二 甲酸二 丁酯 (BBP) (1000ppm)
限值	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%

#### 5.3 工艺装备

- 5.3.1 电机电枢采用全自动生产线装备，且具备过程自动监测。
- 5.3.2 油封装配、加油工序具备压力、加油量自动监测。
- 5.3.3 抗干扰 EMC 电刷架板焊接装配应采用智能机器人生产、监测。

#### 5.4 检验检测

- 5.4.1 应采用金属材料主要成份及抗拉性能设备。
- 5.4.2 应采用齿轮主要参数检测仪、高精度投影测量仪。

5.4.3 应采用在线 100%的空载和负载性能参数测试装备，检测数据存储及远程数据共享功能。

5.4.4 应采用电机高温环境及寿命试验设备。

## 6 技术要求

### 6.1 外观质量

6.1.1 电机外观应整洁、无机械损伤、锈蚀等缺陷，铭牌应清晰、耐用。

6.1.2 电机转动平稳，无异响，安装可靠，紧固件连接牢固。

### 6.2 轴向间隙

6.2.1 不带齿轮减速电机的轴向间隙应在 0.01~0.2 mm。

6.2.2 带齿轮减速电机的轴向间隙应不大于 0.2 mm。

### 6.3 同轴径跳

转子轴与电机前端盖油封配合位置的同轴径跳应不大于 0.06 mm。

注：减速电机不进行此项目要求。

### 6.4 空载和负载性能

电机空载和负载性能符合表 1 和表 2 规定。

### 6.5 短时过转矩

电机应能承受 1.8 倍额定转矩的短时过转矩试验。

### 6.6 温升

电机温升限值符合表4规定。

表4 温升限值

绝缘等级	B 级	F 级
绕组温升限值 (K)	80	100
轴承允许温度 (°C)	95	95

### 6.7 磁稳定性

电机经磁稳定性试验后，其空载电流变化率应小于+10%。

### 6.8 振动

电机在额定转速下空载运行时，振动速度有效值不大于 1.5 mm/s。

### 6.9 高温

电机在 55 °C ± 2 °C 高温箱中存放 2 小时，试验结束，电机恢复至常温后，电机空载和负载性能参数应符合表 1 和表 2 规定。

## 6.10 噪声

电机噪声值（A计权声功率级）不大于表5的规定。

表5 噪声限值

单位为 dB (A)

型式	不带齿轮减速吸附泵用电机	带齿轮减速驱动行走用电机
噪声	43	45

## 6.11 寿命

电机在额定电压、额定转矩下连续运行 2500 小时后，电机能正常工作。

## 6.12 安全

电机安全应符合 GB/T 12350 规定。

## 7 试验方法

### 7.1 外观质量

通过感观法检查。

### 7.2 轴向间隙检查

按 GB/T 6656—2008 中的 5.5.2 条规定进行。

### 7.3 同轴径跳

在靠近油封档位置，将电机的转子固定，用千分表测量油封配合面的同轴径跳，读取表中最大与最小差值。

### 7.4 空载和负载性能

按 GB/T 5171.21—2016 中的 7.3.2 条规定进行。

### 7.5 短时过转矩

按 GB/T 5171.21—2016 中的 9.2 条规定进行。

### 7.6 温升试验

按 GB/T 5171.21—2016 第 6 章规定进行。

### 7.7 磁稳定性

按 GB/T 6656—2008 中的 5.10 条中规定进行。

### 7.8 振动

电机在额定转速下空载运行时，按 JB/T 10490 规定进行。

### 7.9 高温试验

按 GB/T 2423.2 中试验方法 Bb 进行高温试验，电机空载和负载性能参数按 GB/T 5171.21—2016 中的 7.3.2 条规定进行。

### 7.10 噪声

电机在额定转速下空载运行时，按 GB/T 10069.1 规定进行。

### 7.11 寿命

按 GB/T 7345—2008 中的 5.30.2 条中规定进行。

### 7.12 安全

按 GB/T 12350 规定进行。

## 8 检验规则

### 8.1 总则

检验分为出厂检验和型式检验。

### 8.2 出厂检验

8.2.1 出厂检验项目按表 6 规定。

8.2.2 每台电机应经质量检验部门检验合格后方可出厂，并附产品合格证和使用说明书。

### 8.3 型式检验

8.3.1 凡遇下列情况之一者，必须进行型式检验：

- a) 新产品试制，设计、工艺、材料发生变更；
- b) 产品长期停产后，恢复生产时；
- c) 批量生产每两年进行一次；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家市场监督管理总局提出进行型式试验要求时。

8.3.2 从出厂检验合格产品中抽取，样机数量为同型号规格 2 台。

8.3.3 型式检验项目按表 6 规定。

8.3.4 检验项目全部合格，判定型式检验为合格。

表6 试验或检验项目

序号	项 目	技术 要求	试验 方法	出厂检验	型式试验
1	外观质量	6.1	7.1	√	√
2	轴向间隙	6.2	7.2	-	√
3	同轴径跳	6.3	7.3	√	√
4	空载和负载性能	6.4	7.4	√	√
5	短时过转矩	6.5	7.5	-	√

表6 (续)

序号	项 目	技术 要求	试验 方法	出厂检验	型式试验	
6	温升	6.6	7.6	-	√	
7	磁稳定性	6.7	7.7	-	√	
8	振动	6.8	7.8	-	√	
9	高温	6.9	7.9	-	√	
10	噪声	6.10	7.10	-	√	
11	寿命	6.11	7.11	-	√	
12	安全	绝缘电阻	6.12	7.12	√	√
		电气强度	6.12	7.12	√	√
		其它项目	6.12	7.12	-	√
注：“-”表示不需要的检验项目；“√”表示需要的检验项目。						

## 9 标识、包装与贮存

### 9.1 标识

每台电机必须在机身明显位置上牢固地钉上或粘贴有制造厂标明电机额定数据及其他必要事项的铭牌，铭牌应字迹清晰、耐久，铭牌上应至少标明下列项目：

- a) 型号；
- b) 额定电压 V；
- c) 额定电流 A；
- d) 额定转速 r/min；
- e) 额定转矩  $\text{mN} \cdot \text{m}$  或  $\text{N} \cdot \text{m}$ ；
- f) 制造厂或制造厂标记；制造厂出品编号或出厂年月；

### 9.2 包装

除客户另行规定外，电机包装箱外图示标志应符合 GB/T 191 要求，并明示产品执行标准，箱内应有防止窜动及防振的措施。

### 9.3 储存

电机应存放于环境空气温度为  $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 90%，清洁、通风良好的库房内，空气中不得含有腐蚀性气体，严禁与强磁性物体并存，注意层高极限，不得碰撞挤压，严禁跌落。

## 10 质量承诺

10.1 在正确地使用与存放的条件下，自出厂日期起二年内，因产品质量问题不能正常工作时，供方免费更换或修理。

10.2 企业提供售后服务电话、传真、邮件等通讯工具保持与客户沟通畅通，解答客户的技术问题，在接到客户信息后 24 小时内响应，48 小时内给客户id提供解决方案。

10.3 产品整机具备可追溯的唯一性标识。

附录 A  
(资料性附录)  
型号命名方法

A.1 电动机型号由机座号、产品类别号、电动机长度、电压和转速组成，其它项另行增加。

$\frac{52}{\textcircled{1}}$     $\frac{ZY}{\textcircled{2}}$     $\frac{98}{\textcircled{3}}$    -    $\frac{24}{\textcircled{4}}$     $\frac{40}{\textcircled{5}}$

编号说明：

- ①——电动机的机座号：52表示电动机外径为 $\phi 52$  mm。
- ②——产品代号：ZY表示直流永磁。
- ③——电动机长度：98表示电动机的机身长度为98（不包括出轴端尺寸）。
- ④——电压：24表示直流电压-24VDC。
- ⑤——空载转速：40表示 $40 \times 100$ 为4000 r/min。

A.2 减速器型号由机座号、产品类别号、减速比组成，其它项另行增加。

$\frac{36}{\textcircled{1}}$     $\frac{JX}{\textcircled{2}}$     $\frac{30K}{\textcircled{3}}$     $\frac{27}{\textcircled{4}}$

编号说明：

- ①——减速器的机座号：36表示减速器外径为 $\phi 36$  mm 或方形法兰（ $36 \times 36$ ）mm。
- ②——减速器的分类：JX 行星减速器的基本代号；JB 偏心出轴齿轮减速器基本代号。
- ③——最大允许转矩：30K 表示最大允许转矩 3 N·m。
- ④——减速比：27 表示 1:27。