

ICS 29.160.30

CCS K 24

# JB

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14544—XXXX

### 水下机器人用直流电动机技术规范

Specification for DC motor used for underwater robot

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前言 .....	错误！未定义书签。
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本参数和分类 .....	1
5 技术要求和试验方法 .....	2
6 检验规则 .....	10
7 交付准备 .....	13
图 1 电路图 .....	5
表 1 扭矩值 .....	3
表 2 绝缘电阻表 .....	4
表 3 试验电压有效值 .....	4
表 4 效率 .....	6
表 5 试验参数 .....	8
表 6 检验项目及基本顺序 .....	11

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》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专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国微电机标准化技术委员会（SAC/TC2）归口。

本文件主要起草单位：浙江联宜电机有限公司、东阳市东政电机有限公司、南通大学、浙江巨龙自动化设备有限公司。

本文件主要起草人：魏中华、陈政、顾菊平、陈昭明、杜姗。

本文件为首次发布。

# 水下机器人用直流电动机技术规范

## 1 范围

本文件规定了水下机器人用直流电动机的基本参数、分类和技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则和交付准备。

本文件适用于水下机器人用永磁直流电动机的制造。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 755—2019 旋转电机定额和性能

GB/T 1993 旋转电机冷却方式

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.16—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验J及导则：长霉

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—2012 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 4942 旋转电机整体结构的防护等级（IP代码）分级

GB/T 5171.1—2014 小功率电动机 第1部分：通用技术条件

GB/T 6113.203 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-3部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量

GB/T 6113.204 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 抗扰度测量

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

GB/T 12665 电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求

GB 17799.3 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

水下机器人 underwater robot

具有智能动能的水下潜器，根据智能化程度和使用需求分为：拖曳式、遥控式、无人无缆和智能式。

## 4 基本参数和分类

### 4.1 工作制和定额

除另有规定外，永磁直流电动机（以下简称电动机）的工作制为 S1 工作制；定额为连续定额。

#### 4.2 额定电压

除另有规定外，电动机的额定电压优选：18 V、20 V、24 V、36 V。

#### 4.3 外壳防护

电动机的外壳防护应符合 GB/T 4942 规定的 IP40，对有密封性要求的电动机应符合 IP68。

#### 4.4 冷却方式

电动机的冷却方式应符合 GB/T 1993 规定的 IC00，对有密封性要求的电动机应符合 IC41W8 方式。

#### 4.5 电动机分类

电动机按功能性可分为泵电动机与驱动电动机。

### 5 技术要求和试验方法

#### 5.1 外观

##### 5.1.1 技术要求

电动机外观应整洁，表面不应有锈蚀、碰伤、划痕和涂覆层剥落，颜色应正确，紧固件牢固，标志应清楚无误。

##### 5.1.2 试验方法

用目视和触摸检查外观。

#### 5.2 引出线或接线端

##### 5.2.1 技术要求

###### 5.2.1.1 总则

电动机出线方式采用引出线或接线端方式；标记应符合产品专用技术条件的规定。

###### 5.2.1.2 引出线

除另有规定外，对于 24 机座号及以下的电动机，每根引出线应能承受 4.5 N 或产品专用技术条件规定的拉力，对于 24 机座号以上的电动机，每根引出线应能承受 9.0 N 或产品专用技术条件规定的拉力。

###### 5.2.1.3 螺纹接线柱

每个螺纹接线柱，应分别能承受 22.5 N 的压力、拉力及表 1 规定的扭矩，或符合产品专用技术条件规定。

###### 5.2.1.4 接线片（柱）

每个接线片（柱）应能承受 9.0 N 的拉力或符合产品专用技术条件规定。

表1 扭矩值

标准螺纹直径 (mm)	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0
扭矩 (N·m)	0.4	0.5	1.2	2.0	2.5	5.0	8.0

## 5.2.2 试验方法

### 5.2.2.1 引出线

将电动机引出线的引出端朝下，在接线端垂直向下施加5.2.1.2规定的力，加力时应使导线线芯和绝缘层均匀受力，各方位加力保持时间5 s ~10 s。试验后，引出线不应断开，绝缘层和线芯不应损坏。

### 5.2.2.2 螺纹接线柱

将电动机固定，沿螺纹接线柱轴向方向应分别施加5.2.1.3规定的压力和拉力。然后沿螺纹接线柱圆周方向施加扭矩到其端头上。该扭矩逐渐均匀施加（没有任何冲击），达到5.2.1.3规定的扭矩值后保持5 s ~10 s；试验后，螺纹接线柱与周围结构不应移位和损坏。

### 5.2.2.3 接线片（柱）

将电动机固定，沿接线片（柱）轴向施加拉力到其端头上。拉力应逐渐均匀施加（没有任何冲击），达到5.2.1.4规定的拉力值后保持5 s ~10 s。试验后，接线片（柱）与周围结构材料不应移位和损坏。

## 5.3 外形及安装尺寸

### 5.3.1 技术要求

电动机的外形及安装尺寸应符合产品专用技术条件的规定。

### 5.3.2 试验方法

按电动机的外形及安装尺寸要求选用能满足尺寸精度的量具。将电动机放置在常温条件下使其达到稳定非工作温度后，逐项进行测量。

## 5.4 轴向间隙

### 5.4.1 技术要求

电动机的轴向间隙应在0.1 mm~0.6 mm中选取。

### 5.4.2 试验方法

将电动机牢固地轴向水平安装，把千分表的测量头置于轴伸端面，90机座号以下电动机，轴向施加20 N的力；90机座号至160机座号电动机，轴向施加120 N的力；160机座号以上电动机，轴向施加100 N的力。首先向一个方向，然后向相反方向，测量千分表两次读数之差值。

## 5.5 轴伸径向圆跳动

### 5.5.1 技术要求

电动机的轴伸径向圆跳动不应大于0.03 mm。

### 5.5.2 试验方法

将电动机定子牢固地轴向水平安装，千分表的测量头置于轴伸面上，离轴伸端面距离约为轴伸长度的1/3处，缓慢地转动电动机转轴，在一周内测取其最大差值。

## 5.6 油封位置的圆跳动

### 5.6.1 技术要求

电动机前端盖油封安装面与转子轴油封档圆跳动不应大于0.08mm，或符合产品专用技术条件规定。

### 5.6.2 试验方法

在靠近油封档位置，将电动机的转子固定，将千分表表座固定在转子轴上，以转子轴油封档位基准，转动电动机定子，测量油封安装面的跳动值，读取千分表最大与最小值读数的差值。

## 5.7 绝缘电阻

### 5.7.1 技术要求

在产品专用技术条件规定的低温条件下，电动机导电部分之间，以及电动机导电部分对机壳之间的绝缘电阻不应小于50 M $\Omega$ ，在高温条件下，绝缘电阻不应小于5 M $\Omega$ 。湿热试验时，绝缘电阻不应小于1 M $\Omega$ 。

### 5.7.2 试验方法

按表2的规定选择对应的绝缘电阻表，测量电动机导电部分之间，以及电动机导电部分对机壳间的绝缘电阻。

表 2 绝缘电阻表 单位为伏特

电动机额定电压	绝缘电阻表电压值
$\leq 36$	250
$> 36$	500

## 5.8 绝缘介电强度

### 5.8.1 技术要求

电动机导电部分之间，以及导电部分对机壳之间应能承受历时1 min的绝缘介电强度试验，应无绝缘击穿或飞弧现象。试验电压有效值按表3的规定，试验过程中，130机座号及以下的电动机峰值漏电流不应大于5 mA，130机座号以上的电动机峰值漏电流不应大于10 mA。C组检验时，绝缘介电强度试验应在温升试验、短时过转矩试验和超速试验之后进行。重复进行试验时，试验电压应为原试验电压的80%。

表 3 试验电压有效值 单位为伏特

额定电压 $U_N$	试验电压（有效值）
------------	-----------

$\leq 36$	500
$> 36$	$1000 + 2U_s$ , 但最小值为 1500

### 5.8.2 试验方法

试验用电源，其频率为50 Hz，电压波形近似于正弦波，电源功率和输出阻抗应能保证在各种负载下都无显著的波形失真和显著的电压变化。试验设备的容量不应小于0.5 kVA，试验时施加的电压应不超过试验电压的一半开始，逐渐升高到表3规定的试验电压值，从半值到全值的时间不应小于10 s，全值电压试验时间应持续1 min。整个试验过程中电压峰值不应超过表3规定有效值的1.5倍。并应监视故障指示器，电动机不应击穿放电，并检查漏电流值。试验结束时，应逐渐降低试验电压至零，以免出现浪涌。

在批量生产中做A组检查时，允许将时间缩短至1 s，而试验电压的有效值为表3规定的120%。对需要进行电磁兼容性试验的电动机，也可用直流电压进行绝缘介电强度试验。

## 5.9 超速

### 5.9.1 技术要求

电动机应能承受1.2倍最大额定转速或1.15倍空载转速（两者取较大者），历时2 min的超速试验，不应发生有害变形。

### 5.9.2 试验方法

电动机空载，调节电压使电动机转速逐渐升高，电动机在1.2倍最大额定转速或1.15倍空载转速（两者取较大者），运行2 min。

## 5.10 旋转方向

### 5.10.1 技术要求

电动机可正、反两方向运转，按图1接线， $S_1$ 接电源正极， $S_2$ 接电源负极，从轴伸端沿轴向视之，电动机的旋转方向应为逆时针，即正方向。

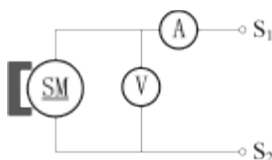


图 1 电路图

### 5.10.2 试验方法

电动机空载，按图1接线，施加电压使电动机转轴旋转，观察电动机轴伸旋转方向。

## 5.11 空载电流和空载转速

### 5.11.1 技术要求

电动机在额定电压下的空载转速偏差不应大于 $\pm 8\%$ 。当有要求时，电动机空载转速应符合产品专用技术条件的规定。

电动机的空载电流应符合产品专用技术条件的规定。

### 5.11.2 试验方法

电动机在额定电压下空载运行，测量空载转速和空载电流。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/698063100120006102>