中华人民共和国工业和信息化部   发布

ICS 65.060.35

B 91

|  |
| --- |
| 备案号： |

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T XXXXX—202X

|  |
| --- |
|  |

高速井用潜水电泵

High-speed submersible motor- pump for wells

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |

202X-XX-XX发布

202X-XX-XX实施

中华人民共和国工业和信息化部   发布

**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》的规定起草。

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。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC201）归口。

本文件起草单位：、、、、、、。

本文件主要起草人：、、、、、、。

本文件为首次发布。

高速井用潜水电泵

1. 范围

本文件规定了高速井用潜水电泵的型式与基本参数、技术要求、试验方法与检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于农业、园林、工业等领域，额定转速为3600r/min以上的高速井用潜水电泵（以下简称“电泵”）。

1. 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 191 包装储运图示标志

GB/T 755 旋转电机 定额与性能

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 1971 旋转电机 线端标志与旋转方向

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 4942.1—2006 旋转电机整体结构的防护分级（IP代码）分级

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

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 10395.8 农林拖拉机和机械 安全计数要求 第8部分：排灌泵和泵机组

GB 10396农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械安全标志和危险图形总则

GB/T 12668.3 调速电气传动系统 第3部分：电磁兼容性要求及其特定的试验方法

GB/T 12668.501 调速电气传动系统 第5-1部分 安全要求 电气、热和能量

GB/T 12785-2014 潜水电泵 试验方法

GB/T 13306 标牌

GB/T 14486 塑料模塑件尺寸公差

GB/T 21418-2008永磁无刷电动机系统通用技术条件

GB 32030 井用潜水电泵能效限定值及能效等级

JB/T 5673 农林拖拉机和机具涂漆 通用技术条件

JB/T 6880（所有部分） 泵用铸件

JB/T 11923 潜水电泵 可靠性考核评定方法

1. 术语与定义

本文件没有新增术语和定义。

1. 型式与基本参数
   1. 型式

4.1.1 电泵由电动机、泵、控制器（内置或外置）组成。

4.1.2 电泵为单级或多级，泵与电动机同轴或非同轴联接。

4.1.3 电泵电动机特征用大写字母表示：

Y-充油式；

S-充水式；

P-屏蔽式；

G-干式。

4.1.4 电泵的电动机类型用大写字母表示：

A——永磁同步电动机；

B——异步电动机。

4.1.5 电泵的外壳防护等级为GB/T 4942.1—2006中规定的IPX8。特殊要求的防护等级，由供需双方按GB/T 4942.1—2006的规定协商确定。

4.1.6 电泵的定额是以连续工作制（S1）为基准的连续定额。

* 1. 型号表示方法

型号由大写字母和阿拉伯数字组成，具体如下：

□GS□□ - □- □□□

电动机特征：S-充水式；P-屏蔽式；G-干式，充油式不标注

电动机类型：A——永磁同步电动机，异步电动机不标注

额定功率，单位为千瓦（kW）

规定扬程，单位为米（m）

规定流量，单位为立方米每小时（m3/h）

电源类型：D——单相，三相不标注

高速井用潜水电泵（或企业自定义）

外径尺寸（mm）

示例1**：**外径尺寸为100mm，规定流量8 m³/h，规定扬程200m，异步电动机，三相电源，额定功率为7.5 kW的充油式高速井用潜水电泵，其标记为：100GS8-200-7.5。

示例2：外径尺寸为100mm，规定流量8m³/h，规定扬程200m，异步电动机，单相电源，额定功率7.5kW的充水式高速井用潜水电泵，其标记为：100GSD8-200-7.5S。

示例3：外径尺寸为100mm，规定流量15 m³/h，规定扬程65m，电动机为永磁同步电动机，三相电源，额定功率4kW的屏蔽式高速井用潜水电泵，其标记为：100GS15-65-4AP。

示例4：外径尺寸为100mm，规定流量15 m³/h，规定扬程65m，电动机为永磁同步电动机，单相电源，额定功率4kW的高速井用潜水电泵，其标记为：100GSD15-65-4AP。

* 1. 基本参数

4.3.1 电泵的规定流量、规定扬程、电泵效率应符合企业明示值或合同规定。

4.3.3 电泵效率确定方法按附录A的规定进行。

1. 技术要求
   1. 基本要求

5.1.1 电泵产品应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 在下列使用条件下，电泵应能连续正常运行。

1. 输送介质温度应不超过40 ºC；
2. 输送介质的固体杂质的体积比不超过0.1%,粒度不大于0.2mm；
3. 输送介质的pH值6.5～8.5；
4. 输送介质中硫化氢的含量不大于1.5 mg/L；
5. 输送介质中氯离子的含量不大于400 mg/L；
6. 电泵在运行期间，电源电压和频率与额定值的偏差应符合GB/T 755的规定；
7. 电泵完全潜入水中，淹没深度不低于5m，其潜入深度不大于70m，干式不大于20m。

5.1.3电泵应能在规定的控制器频率范围内正常运行，控制器频率范围应符合企业明示值或合同规定。

5.1.4 控制器的功能要求

5.1.4.1 控制器应具有以下功能：

1. 堵转保护功能。电泵发生堵转时，控制器应控制电泵停机，故障消失并恢复正常状态后，系统应能正常启动。
2. 缺水保护功能。水源实时水位低于电泵最低进水水位时，控制器应控制电泵停机，故障消失并恢复正常状态后，系统应能正常启动。
3. 缺相保护功能。电泵发生缺相时（包括输入、输出缺相）控制器应控制电泵停机，故障消失恢复正常状态后，系统应能正常启动
4. 过载保护功能。电泵运行过载时，控制器应控制电泵停机，故障消失恢复正常状态后，系统应能正常启动

5.1.4.2 控制器安全要求应符合GB/T 12668.501的要求。

5.1.4.3 控制器EMC应符合GB/T 21418-2008中7.21的规定。

* 1. 电泵的性能要求

5.2.1 电泵流量、扬程容差应符合GB/T 12785-2014中的2级的规定。

5.2.2 电泵效率偏差为：-4.5%。

* 1. 电动机的电气性能要求
     1. 电动机热分级

电动机的热分级应符合表1的规定。

表1

|  |  |
| --- | --- |
| 热分级 | 温升限值  K |
| 130（B） | 80 |
| 155（F） | 105 |
| 180（H） | 125 |
| 200（N） | 145 |

* + 1. 电动机由三相平衡电源供电时，电动机的三相空载电流中任何一相与三相平均值的偏差应不大于三相平均值的±10%。
    2. 异步电动机电气性能要求

异步电动机的电气性能保证值的容差应符合表2的规定。

表2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 容差 |
| 1 | 效率 *ηD* % | －0.15（1-*ηD*） |
| 2 | 功率因数 *cosφ* | －1/6（1－*cosφ*）最小绝对值0.02，最大绝对值0.07 |
| 3 | 堵转转矩 | 保证值的－15%，+25%（经协议可超过+25%） |
| 4 | 最大转矩 | 保证值的－10% |
| 5 | 最小转矩 | 保证值的－15% |
| 6 | 堵转电流 | 保证值的+20% |

* + 1. 永磁同步电动机电气性能

5.3.4.1永磁同步电动机电气性能保证值的容差应符合表3的规定。

表3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 容差 |
| 1 | 效率 *ηD* % | －0.15（1-*ηD*） |
| 2 | 功率因数 *cosφ* | －0.02 |
| 3 | 堵转转矩 | 保证值的－15%，+25%（经协议可超过+25%） |
| 4 | 失步转矩 | 保证值的－10% |
| 5 | 最小转矩 | 保证值的－15% |
| 6 | 堵转电流 | 保证值的+20% |

5.3.4.2 电动机在空载测试情况下（不包含其它非电动机部件），其应能承受120%额定转速，历时2min，电机不发生有害变形。

* 1. 主要零部件要求

5.4.1 叶轮平衡要求

电泵金属叶轮应进行静平衡试验。叶轮最大外径上的静平衡质量不得大于式（1）的计算值；

…………………………………………………(1)

式中：

——最大外径处平衡质量，单位为克（g）；

*e*——许用剩余不平衡度（应符合GB/T 9239.1—2006中G6.3级的规定），单位为克毫米每千克（g·mm/kg）；

*W*——叶轮质量，单位为千克（kg）；

*D*——叶轮最大外径，单位为毫米（mm）。

当计算静平衡的最大外径处平衡质量小于1*g*时，则按1*g*计。

转子应作动平衡试验，动平衡精度采用GB/T 9239.1-2006附录A中的G2.5级。

5.4.2 电泵中承受水压的零部件均应进行水（气）压力试验而无泄漏，过流部件试验压力为1.5倍的工作压力，电机腔零部件试验压力应不低于0.2 MPa，历时3 min。

5.4.3 电泵电动机引出电缆应采用GB/T 5013.4中规定的电缆或性能相同的电缆。电缆长度自水泵出口测量应不小于0.5m。

5.4.4 轴向力

电动机止推轴承所能承受的电泵向下推力应符合GB/T 2818-2014中4.20的规定。

* 1. 主要材料要求

5.5.1 铸铁件应符合JB/T 6880.1 和JB/T 6880.3的规定。

5.5.2 铸钢件应符合JB/T 6880.2的规定。

5.5.3 不锈钢件应符合GB/T 1220的规定。

* 1. 装配要求

5.6.1 电泵所有零部件应经检验合格后，方可进行装配。

5.6.2 电泵的装配应完整、正确、标牌、标志应齐全。

5.6.3 电泵装配后应做运转检查。

5.6.4 电泵表面涂漆涂层应色泽均匀、平整光滑，无污损、碰、擦、划伤及裂痕等现象。

5.6.5 电泵涂漆应符合JB/T 5673的规定。

5.6.6 电泵的进水滤网、电缆防护罩以及连接用螺钉、螺母等零件应有防锈措施。

* 1. 安全要求

5.7.1 电泵电动机的定子绕组对机壳的绝缘电阻冷态时应不低于100 M。接近工作温度时，定子绕组的热态绝缘电阻应不低于1 M。

5.7.2 电泵电动机的定子绕组应能承受历时1min的耐电压试验而不发生击穿。试验电压如表4所示。大批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。

表4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电动机输入额定电压  V | 电源功率（最小值）  kVA | 电源频率  Hz | 试验电压（有效值）  V | 电压持续时间  s | 漏电流  mA |
| 220 | 0.5 | 50 | 1500 | 60 | 10 |
| ≥380 | 1000＋2Un | 20 |

电动机耐电压试验仅适用于控制器未安装之前，在控制器安装后的电泵耐电压试验试验电压有效值应不超过为1250V。

同一台电机不应重复进行本项试验。

5.7.3 电泵电机的定子绕组应承受匝间冲击耐电压试验而不发生击穿。试验电压（峰值）对三相电动机为3000V。

5.7.4 电泵应有可靠的接地装置，并有明显的的接地标志。

5.7.5 电缆线端标志与旋转方向应符合GB 1971的规定，且转向与电泵工作方向一致，并应保证标志在电泵使用期内不易磨灭。

5.7.6 电泵的安全要求应符合GB 10395.8的规定。

5.7.7 电泵的安全标志应符合GB 10396的规定。

* 1. 可靠性要求

在本文件规定的使用条件下，电泵首次故障前平均工作时间不小于 2 000 h。

1. 试验方法

6.1 电泵的试验方法应符合GB/T 12785-2014的规定。

6.2 电泵性能试验应在GB/T 12785—2014中准确度为2级的试验台上进行。

6.3 异步电动机电气性能试验按GB/T 12785-2014的规定进行。

6.4 永磁同步电动机电气性能试验按GB/T 21418-2008的规定进行。

6.5 电泵叶轮的静平衡、转子动平衡试验按GB/T 9239.1-2006的规定进行。

6.6 电泵中承受水压的零部件静水（气）压试验应在试验装置上进行，其要求应符合5.4.2的规定（不解体进行，可用同规格零部件代替）。

6.7 电泵涂漆按JB/T 5673的规定进行。

6.7 电泵的线端标志和转向试验按GB/T 1971的规定进行。

6.8 安全性与安全标志检查按GB 10395.8和GB 10396的规定进行。

6.9 可靠性试验按JB/T 11923的规定进行。

6.10 内置控制器EMC试验应按GB/T 21418-2008中7.21的规定进行。

1. 检验规则
   1. 出厂检验

7.1.1 每台电泵均应经检查试验合格后，并附有产品合格证和使用说明书方可出厂。

7.1.2 检验项目

1. 外观检查；
2. 试运转检查；
3. 冷态绝缘电阻测定；
4. 耐电压试验；
5. 匝间耐压试验；
6. 转向试验；
7. 规定流量下的扬程的测量；
8. 规定流量下电泵效率的测定；
9. 接地标志检查；
10. 安全与安全标志检查；

其中：g)、h)项为抽检，其余项目全数检查。

7.1.3 抽样和判断处置规则应符合GB/T 2828.1-2012的规定。 推荐采用正常检验一次抽样方案，检查批为产品月（或日）产量或一次订货批量（台），检验水平为一般检验水平Ⅱ，接受质量限（AQL）为4.0；也可由供需双方协商确定。

* 1. 型式检验

7.2.1 凡遇下列情况之一者，应进行型式检验：

1. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
2. 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；
3. 产品长期停产后，恢复生产时；
4. 批量生产的产品，周期性的检验时（每年至少进行一次）；
5. 出厂检查结果与上次型式检验有较大差异时；
6. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2.2 检验项目

1. 出厂检验的全部项目；
2. 温升试验；
3. 热态绝缘电阻的测量；
4. 电泵流量特性曲线的测定（包括：流量——扬程曲线；流量——电泵效率曲线）；
5. 叶轮静平衡与转子动平衡试验、电泵水或气压试验、电动机堵转特性试验，可用零部件的过程试验代替，不解体进行。
6. 可靠性的试验（必要时）。

7.2.3 型式试验的抽样和判断处置规则应符合GB/T 2828.1-2012的规定。推荐采用正常检验一次抽样方案，检查批量应满足样本大小至少为2台，检验水平为特殊检验水平S-1，接受质量限（AQL）为6.5。

1. 标志、包装、运输和贮存
   1. 标志
      1. 产品标志

8.1.1.1 标牌应符合GB/T 13306的规定，并固定在明显部位。标牌的材料及标牌上的数据的刻印方法应能保证其字迹在整个使用周期内不易磨灭。

8.1.1.2 标牌至少应标明的内容如下：

1. 制造厂名称；
2. 电泵型号及名称；
3. 规定流量，单位为立方米每小时（m3/h）；
4. 规定扬程，单位为米（m）；
5. 转速，单位为转每分钟（r/min)；
6. 额定功率，单位为千瓦（kW）；
7. 质量（净重），单位为千克（kg）；
8. 热分级或温升限值；
9. 出厂编号和日期；
10. 执行标准编号。

8.1.1.3 电泵应有明显的转向标志。

* + 1. 包装标志

包装箱外壁的文字和标志应清晰、整齐，主要内容如下：

1. 制造厂名称、地址；
2. 产品型号、名称~~及数量~~；
3. 质量（净重及连同包装的毛重），单位为千克（kg）；
4. 包装箱外形尺寸：长×宽×高，单位为毫米（mm）；
5. 包装箱适当部位应有必要的符合GB/T 191规定的标志。
   1. 包装

8.2.1 电泵的包装应能保证在正常的运输条件下产品不致因包装不善而损坏。

8.2.2 每台电泵应附有下列随机文件：

1. 装箱单；
2. 产品合格证；
3. 使用说明书；
4. 必要的随机附件。
   1. 运输

8.3.1 电泵的运输方式及要求应由供需双方协商确定；

8.3.2 但应采取防止产品在运输过程中碰撞、损坏措施。

* 1. 贮存

8.4.1 电泵存放应通风、防雨、防晒，露天存放时，应有防雨、防晒措施。

8.4.2 电泵存放6个月应进行必要的检查；存放12个月及以上可能影响性能时，应进行必要的运行检查。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. （规范性附录）  
   电泵效率确定方法

A.1 电泵效率

电泵效率按式（A.1）计算：

………………………………………………(A.1)

——电泵效率，%；

——电动机效率，%；

——泵效率，%；

——控制器效率，取95%；

K——传动系数，同轴联接取值1，非同轴联接取值0.99。

A.2 电泵效率确定示例

某一充油式高速井用潜水电泵，非同轴联接，外径尺寸为100mm，规定流量8m³/h，规定扬程200m，异步电动机，三相电源，额定功率为7.5 kW的。

=53%

=88%

=95%

K=0.99

则电泵效率应为：=53%×88%×95%×0.99=44.7%。