

# 大连市电气质量技术协会团体标准

T/EQTA 002 —2020

## 石油化工用磁力离心泵

2020 - 12 - 10 发布

2020 - 12 - 20 实施

## 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。

本文件由大连电气质量技术协会提出并归口。

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。

本文件起草单位：大连四方电泵有限公司、大连海密梯克泵业有限公司、大连环友屏蔽泵有限公司、大耐泵业有限公司。

本文件主要起草人：于海洋、左占库、邹立莉、周振山、杨春兰、王柱、蒋铭和。

本文件为首次发布。

# 石油化工用磁力离心泵

## 1 范围

本文件规定了石油化工用磁力离心泵（以下简称“泵”）的术语和定义、型式、技术要求、检验规则、标志、包装和质保期。

本文件适用于石油化工场所用磁力传动的泵。

## 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 191-2008 包装储运图示标志（ISO 780:1997，MOD）
- GB 755-2008 旋转电机定额和性能（IEC 60034-1:2004，IDT）
- GB/T 3216-2016 回转动力泵 水力性能验收试验1级和2级（ISO 9906:1999，MOD）
- GB/T 4180-2012 稀土钴永磁材料
- GB/T 5656-2008 离心泵 技术条件（II类）（ISO5199:2002，IDT）
- 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（ISO 1940-1:2003，IDT）
- GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13560-2017 烧结钕铁硼永磁材料
- GB/T 29529-2013 泵的噪声测量与评价方法
- GB/T 29531-2013 泵的振动测量与评价方法
- JB/T 4297-2008 泵产品涂漆技术条件
- JB/T 6880.2-2008 泵用铸钢件
- NB/T 47010-2010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
- HG/T 20592-2009 钢制管法兰（PN系列）
- HG/T 20615-2009 钢制管法兰（Class系列）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**磁力传动泵** magnetic drive pump（MDP）

永磁场穿过隔离套（密封套）感应具有永磁体或感应装置的内部转子，将驱动机的轴功率传递给叶轮的泵。

## 3.2

**直连 close coupled**

电机带有直接安装到泵壳或泵体上的连接法兰，而外磁体可以安装到电机轴上的连接装置。

## 3.3

**独立连接 separately coupled**

电机和泵间具有独立安装结构，安装外磁体的轴由滚动轴承支撑，通过弹性联轴器与电机轴连接。

## 3.4

**磁力耦合器 magnetic coupling**

通过安装在主动轴和从动轴上的磁体来传递转矩的装置。

## 3.5

**涡流损失 eddy current loss**

由涡流产生的功率损失。

注：由于材料比电阻的作用，这些涡流的能量通常以热的方式耗掉。

## 3.6

**退磁 de magnetization**

由于温度或磁场的改变导致磁力的永久消失。

## 3.7

**隔离套 shell**

安装在磁力传动泵的内磁环与外磁环之间的总间隙内、为泵输液体提供主密封的封闭套。

**4 型式**

4.1 泵采用磁力传动离心式结构，根据需要可设计成直连或独立连接的型式。

4.2 泵的安装方式可为卧式或立式（按 GB/T 997-2008 标准的规定）。

**5 技术要求****5.1 总则**

5.1.1 泵的结构应保证输送液体时完全无泄漏。

5.1.2 泵的设计寿命应不低于 10 年，滑动轴承的最低连续工作时间应不少于 30000 h。

5.1.3 泵应能在下列使用条件下正常运行，当超出其中的任何一项时，需由制造商与采购商协商确定：

- a) 海拔不超过 1000 m；
- b) 环境温度范围-20 ℃~40 ℃；
- c) 输送介质温度范围-50 ℃~350 ℃。

5.1.4 泵吸入口和排出口为法兰型式,法兰规格应符合 HG/T20592-2009 或 HG/T20615-2009 中的规定,其他接口型式由制造商与采购商协商确定。

5.1.5 泵应适合于正常环境条件下的户外安装。采购商应说明要求泵适合的特殊环境条件,如:高温或低温、腐蚀环境、沙尘等。

## 5.2 原动机

5.2.1 泵所配套的电动机功率应符合 GB/T 5656-2008 中的规定,应满足最大规定运行工况的需要。

5.2.2 电动机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类应符合 GB/T997-2008 的规定

5.2.3 电动机的定额和性能应符合 GB 755-2008 中的规定。

5.2.4 应根据使用环境选择相应的电动机防护等级和防爆等级。

## 5.3 磁力耦合器

磁力耦合器应考虑以下内容:

- a) 磁力耦合器应设计成起动时不会引起磁性部件失耦的型式;
- b) 磁力耦合器的主动部件和从动部件,应设计成能够与泵和电动机方便拆卸和脱离的结构;
- c) 应在考虑工作温度、所选叶轮直径允许的工作范围和泵输液体特性的情况下选择磁力耦合器;
- d) 磁性材料的工作温度应不大于所使用材料的容许温度;
- e) 应通过泵输液体或通过提供外部冷却液消除由隔离套、涡流损失、轴承功率损失和由于液体循环的功率损失所产生的热量;
- f) 应考虑磁力耦合器在工作温度下不可逆的磁性损失;
- g) 应考虑泵转子卡住和滑脱时引起内部磁性部件的迅速升温 and 退磁。

## 5.4 泵性能要求

5.4.1 泵的流量、扬程、转速、必需汽蚀余量应满足经规定程序批准的技术文件要求。

5.4.2 泵应具有稳定的特性曲线,特性曲线应标示出泵的允许工作范围。

5.4.3 泵的必需汽蚀余量 NPSHR 应至少比装置的有效汽蚀余量 NPSHA 小 0.5 m。

5.4.4 泵在电压和频率为额定时,其在规定点的性能参数的容差应符合 GB/T 3216—2016 中 2B 级的规定。

5.4.5 泵在规定点运行时的 A 计权声压级的噪声值应符合 GB/T 29529—2013 中 C 级的规定。

5.4.6 泵在规定点运行时按 GB/T 29531—2013 在轴承箱上沿径向测得的振动速度有效值应符合表 1 的规定。

表1 允许的最大未过滤振动值

泵装置	允许的最大未过滤振动值(mm/s)
刚性支撑泵的中心高度≤225 mm	2.3
刚性支撑泵的中心高度>225 mm	3.0
弹性支撑泵	3.0

## 5.5 机械要求

### 5.5.1 承压零件

5.5.1.1 包括金属隔离套在内的承压零部件应有适当的壁厚,使之在工作温度下能够承受允许工作压力而不产生妨碍泵安全运行的变形,并考虑腐蚀裕量造成的影响。

5.5.1.2 制造商应规定泵在最恶劣工作条件下的额定压力，在任何情况下泵的额定压力应不超过泵进出口法兰的公称压力。

### 5.5.2 叶轮

5.5.2.1 根据用途可以选择闭式、半开式或开式结构的叶轮。铸造或焊接的叶轮应是单体结构，但密封环除外。

5.5.2.2 叶轮应被牢固地固定，防止叶轮按规定方向旋转时沿周向或轴向移动。同时，应采取措施防止叶轮反转时松脱。

### 5.5.3 密封环

根据需要，泵体及叶轮可装设密封环。密封环应是可更换的，并牢固地锁定不会转动。

### 5.5.4 轴

轴应具有足够的尺寸和刚性，以满足强度和刚度要求，保证泵可靠地工作。

### 5.5.5 隔离套

隔离套应能承受泵允许工作压力，并由耐腐蚀材料制成。金属隔离套的最小壁厚应为 1 mm。

### 5.5.6 滑动轴承和推力轴承

5.5.6.1 滑动轴承和推力轴承应有一定的抗腐蚀和抗磨损的能力，应能承受所有可能产生的径向力和轴向力，以保证泵的正常工

5.5.6.2 滑动轴承和推力轴承应能得到充分的冷却和润滑，避免因冷却和润滑欠佳而影响其的正常工

### 5.5.7 内磁体和外磁体

5.5.7.1 内磁体和外磁体的尺寸及结构应考虑在启动期间和在额定工况下避免滑脱（去耦）的设计。

5.5.7.2 内磁体（从动部件）中的磁性材料应均匀牢固地镶装在内磁体的主体件上并被完全密封，用于密封的材料应与泵输送介质相适应。

5.5.7.3 外磁体（主动部件）中的磁性材料应均匀牢固地镶装在外磁体的主体件上，外磁体应根据泵使用环境等对其表面采取必要防腐处理措施。

### 5.5.8 加热和冷却夹套

根据需要，泵应设置加热或冷却夹套。加热夹套应设计成能够承受200℃（蒸汽），工作压力至少0.6 MPa（热传递液体），但应考虑温度对磁力耦合器性能的影响。冷却夹套应设计成能够承受170℃，最小工作压力0.6 MPa。需要外部加热或冷却时，制造商应作详细说明。

### 5.5.9 放气和放液接头

泵及其附属管路应能自动排气或提供排气孔接头。

### 5.5.10 底座

底座的材料（如铸铁、钢）和安装类型（灌浆或不灌浆）应由采购商和制造商商定。

## 5.6 其他要求

- 5.6.1 叶轮、内磁体及外磁体应进行动平衡检测，其精度等级应满足 GB/T 9239.1—2006 中 G6.3 级的要求。
- 5.6.2 泵的承压件（包括冷却夹套和加热夹套）应进行静水压试验，试验压力为最大允许工作压力 1.5 倍。试验应用清洁冷水进行，压力至少保持 10 min，无可见的泄漏。
- 5.6.3 除非采购商和制造商另有商定，否则，均应使用 GB/T 5656-2008 中的方法来确定作用在泵法兰上的外力和外力矩。
- 5.6.4 泵发运前应排净泵及其附属件内的积液。泵装配后，转子组件应转动自如，无卡滞和碰擦等现象。
- 5.6.5 泵在室温下应进行最小压力为 0.175 MPa 的气密性试验，压力至少保持 3 min。试验气体宜为一种惰性干燥气体，试验后不允许拆卸泵，以保证密封的完好性。
- 5.6.6 应在明显处设置清晰的永久性的泵的旋转方向标识。
- 5.6.7 当有要求时，应采取措施对轴承的磨损情况进行监视。

#### 5.6.8 表面防护

- 5.6.8.1 根据使用环境等，应通过涂漆等方式对泵的外表面进行防护。
- 5.6.8.2 采用涂漆方式时，应保证漆面色泽均匀，无污损、碰擦、划伤及裂痕等现象，可参照 JB/T 4297-2008 执行。

#### 5.7 材料

- 5.7.1 根据泵输送液体的性质，制造商应选择与泵输送液体相匹配的材料，以确保泵的安全稳定运行。
- 5.7.2 用于危险性液体的材料应由采购商和制造商共同商定。无塑性的材料不应当用于输送易燃液体泵的承压零件上。
- 5.7.3 制造商应对高温或低温应用场合下（即 175 °C 以上或 -10 °C 以下）泵的机械设计给予应有的考虑：
- 泵使用的材料的化学成分、力学性能、热处理和焊接方法应符合有关材料标准。
  - 除非另有约定，否则泵使用的铸钢件的质量应符合 JB/T 6880.2 的规定。
  - 除非另有约定，否则泵使用的锻件的质量应符合 NB/T 47010 的规定。
  - 泵使用的磁性材料的质量应符合 GB/T 4180-2012、GB/T 13560-2017 的规定。

### 6 检查和试验

#### 6.1 检查

- 6.1.1 泵装配前应对待装零部件进行检查，检查合格后方可装配。
- 6.1.2 泵装配后应对转子部件进行转动检查。
- 6.1.3 泵试验运转后应进行拆检，对轴承和密封环等进行检查。
- 6.1.4 泵装配后应对其安装尺寸、辅助设备进行检查。
- 6.1.5 应核对泵的铭牌信息是否正确。

#### 6.2 试验

##### 6.2.1 水压试验

泵应进行整机静水压试验，试验压力为最大允许工作压力 1.5 倍。试验应用清洁冷水进行，压力至少保持 10 min，无可见的泄漏。

## 6.2.2 性能试验

泵的性能试验应按GB/T 3216—2016中的规定执行。泵的性能试验应至少包括：流量的测量、扬程的测量、转速的测量和泵输入功率的测量。

## 6.2.3 汽蚀试验

泵的汽蚀试验应按GB/T 3216—2016中的规定执行。

## 6.2.4 噪声试验

泵的噪声试验应按GB/T 29529—2013中的规定执行。

## 6.2.5 振动试验

泵振动试验应按JB/T 29531—2013中的规定执行。

## 6.2.6 运转试验

泵应进行运转试验，运行时间至少应保持10min。

## 6.2.7 气密性试验

泵试验拆检装配后应按5.5.5条的规定进行气密性试验。

## 7 检验规则

### 7.1 总则

7.1.1 泵须经制造商检验部门按检查和试验要求检验合格后方可出厂，并附有产品合格证。

7.1.2 泵的检验项目由制造商和采购商协商确定。

### 7.2 检验分类

泵的检验分为例行试验和型式试验两类。

### 7.3 例行试验

泵在出厂时应对每台泵进行例行试验。

### 7.4 型式试验

为了验证泵能否满足技术规范的全部要求所进行的试验。有下列情况之一时，应做型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 当设计或工艺上有较大改变，可能引起产品的性能时；
- c) 例行试验结果与上次型式试验有较大差异时。

### 7.5 检查和试验项目

除非另有约定，否则泵的检查 and 试验项目按表2中的规定执行。

表2 泵检查和试验项目

序号	试验项目	例行试验	型式试验
1	机械检查	√	√
2	水压试验	√	√
3	性能试验	√	√
4	汽蚀试验	—	√
5	噪声试验	—	√
6	振动试验	—	√
7	运转试验	—	√
8	气密性试验	√	√

## 8 标志、包装及质保期

### 8.1 标志

8.1.1 泵须在明显位置上牢固地装有制造商表明泵额定数据及必要事项的铭牌，铭牌的材料及刻划方法应能保证其字迹在泵的使用期内不易磨灭。

8.1.2 泵铭牌上应至少标明如下项目：

- a) 制造商名称；
- b) 产品名称、型号、出厂编号、出厂年月；
- c) 额定流量，单位为立方米每小时（m<sup>3</sup>/h）；
- d) 额定扬程，单位为米（m）；
- e) 额定功率，单位为千瓦（kW）；
- f) 额定转数，单位为转每分钟（r/min）；
- g) 许用压力，单位为兆帕（MPa）；
- h) 许用温度，单位为摄氏度（℃）；
- i) 重量，单位为千克（kg）。

### 8.2 包装

8.2.1 泵的包装应符合 GB/T 13384-2008 的规定，应能保证在正常运输条件下不致因包装不善而损坏产品。

8.2.2 泵所有孔口应密封并做好防护，防止进入异物和密封面发生磕碰。

8.2.3 包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐，内容包括：

- a) 发货站及制造商名称；
- b) 收货站及收货单位名称；
- c) 泵型号和出厂编号；
- d) 净重及毛重，单位为千克（kg）；
- e) 包装箱外形尺寸（长×宽×高），单位为毫米（mm）；
- f) 在箱外的适当位置应标有“向上”、“怕雨”和“重心”等标志名称的相应图形符号，其图形应符合 GB/T 191-2008 的规定。

8.2.4 每台泵应附以下随机文件，并装在防水的袋内：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；

- c) 产品使用维护说明书;
- d) 产品出厂试验报告;
- e) 其它必要的随机文件。

### 8.3 质保期

在用户按照使用维护说明书的规定, 正确地使用与存放泵的情况下, 制造商应保证泵在使用的一年内, 但自制造商起运日期起不超过 18 个月内, 因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时, 制造商应无偿地为用户维修或更换零件或整机, 但易损件的正常损坏或易损件应该更换而未更换所造成的损坏不在此限制内。

## 9 使用信息

制造商应提供有关泵的安装方法、运行程序和维修要求以及所推荐的备用件的使用说明书。

泵的使用说明书应包括以下警示信息:

——警告: 在永磁零部件环境中工作的人员, 应注意磁场的潜在危害, 例如: 心脏起搏器、信用卡、计算器、计算机磁盘、手表、手机等应保持距离。

注: 当发运未处理或裸磁零部件, 特别是空运时, 必须有特殊的防护措施。

---