

使用说明书

IMO 磁力驱动离心式油泵



丹东通博流体设备有限公司

一、 IMO 系列磁力泵的特点及用途

我公司生产的 IMO 系列磁力驱动离心式油泵，是我公司与江苏大学科萃磁力机械有限公司联合开发的具有世界领先水平的高科技产品，属国家专利，专利号为 ZL98242562.7。

(一)产品的特点

该产品最大特点是 100% 的无泄漏，与国内外其它磁力泵相比具有以下几个方面的显著特点：

1. 磁力传动装置的结构与性能世界领先：我公司生产的磁力泵采用独特的密集型、聚磁式、拉推磁路相耦合的磁力驱动装置，这种耦合结构与世界先进国家同类产品普遍采用的分散性、间隙式、相吸磁路相耦合的驱动装置相比，具有体积小、力矩大、涡流小、传动效率高、可靠性好（在磁路结构上，消除了滑脱可能）等优点，完全克服了他们的缺陷，居世界领先。

2. 泵的效率普遍高于世界先进国家（如英国的 HMD 公司、德国的 KLAUS 公司、日本的 IWKI 公司）同类产品的 10~15%，居世界领先：除了磁力驱动装置采用了专利技术进行了系列化的优化设计，而且还采用了多项专有技术，对磁力泵的结构及所有零部件进行了全面优化设计，并以特有的工艺和制造诀窍相结合，把影响磁力泵效率的各种损失降低到最低限度，从而使离心式磁力泵的效率与轴封式的效率基本相同。

3. 自然磨损率低，无需维护的周期长：我们有一套独特的磁力泵轴向力平衡系统，使得轴向力几乎为零，可使止推轴承端面与滑动轴承端面在泵长期运转中只产生很轻微的机械摩擦，因此自然磨损率低，故障率低，无需维护的周期长。

4. 泵的振动、噪声均低于国外同类产品：

(二) 产品的用途

可广泛适用于化工、石油化工、制药、印染等各领域的生产流程输送不含颗粒、比重不大于 1.84 的清洁液体，特别适用于易燃、易爆、有毒、有害、有腐蚀性 & 贵重液态介质的输送。无泄漏磁力泵是理想的绿色化工装备，它将对化工、石油化工、制药和印染等生产企业的增产节支、消除污染、保护环境、安全生产和劳动保护等方面带来较高的经济效益和社会效益。

二、 IMO 系列磁力泵概述

IMO 系列磁力驱动离心式油泵有单级单吸离心油泵和两级单吸离心油泵两种类型，每种类型均有两种结构型式：一种为悬臂托架直联式结构（简称直联式），垂直向下吸入和垂直向上排出。安装尺寸除底座长度较短外，其余外形尺寸均与老 Y 型、新 AY 型轴封式机械密封油泵完全相同，体积小、重量轻、结构紧凑。另一种为悬臂中间联轴式结构（简称中间联轴式），垂直向下吸入和垂直向上排出。外形安装与老 Y 型、新 AY 型轴封式机械密封油泵完全相同，可直接替代，方便了石化企业对老装置的更新改造。

(一)使用环境及工作条件

IMO 系列磁力泵目前有 56 个基本型，166 种规格。（其中单级单吸有 35 个基本型，105 种规格。两级单吸有 21 个基本型，61 种规格；除 IMO150AY150×2 280KW 外，其余每个基本型按输送介质比重 <1.00、<1.35、1.84 三档分为 3 种基本规格）。

泵的工况范围：环境温度不超过 40℃。流量(Q)：4.9m³/h~300 m³/h；扬程(H)：5m~300m；转速 (n)：2900r/min；工作温度：-45℃~250℃；工作压力：2.5Mpa；动力粘度：μ ≤20cP；驱动功率（配用电动机功率）：3kW~280kW。

IMO 系列磁力驱动离心式油泵性能（基本型）见表一和表二。

(二) IMO 系列磁力泵型号的意义

IMO 化工流程泵的命名方法：

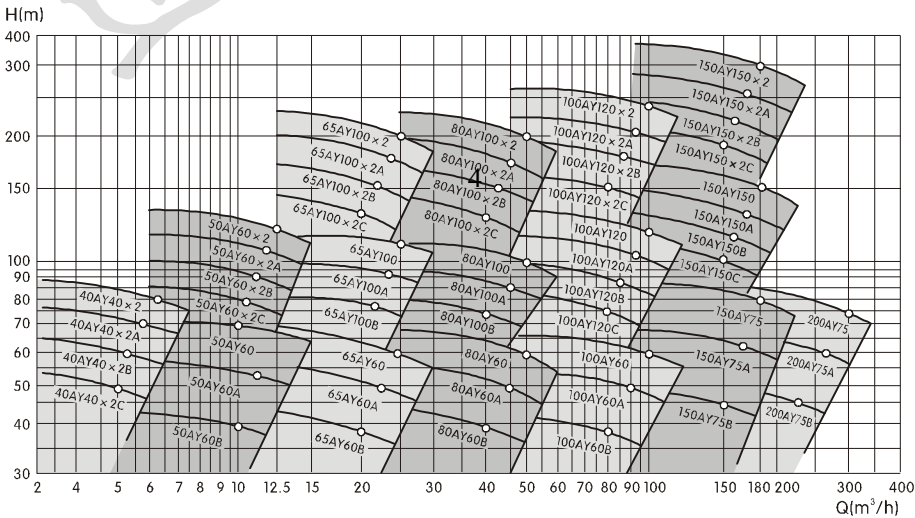
IMO—XX—AY—XX×X L A
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

- ① 泵的系列名称（英文缩写）：符合国际标准的磁力驱动离心式油泵。
- ② 泵的吸入口直径（mm）。
- ③ 表示该泵是按美国石油协会 API610 标准制造的离心油泵,也表示与机械密封的 AY 油泵具有通用性和互换性。
- ④ 泵的单级总扬程（m）。
- ⑤ 泵的叶轮级数(如:2 表示两级叶轮,泵的总扬程为单级的两倍,单级泵则无此项)
- ⑥ 泵的结构型式（不加 L 为直联式，加 L 为中间联轴式）
- ⑦ 泵叶轮切割顺序(A 为第一次切割，B 为第二次切割,C 为第三次切割)

例： IMO - 100- AY- 120×2 L A
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

- ① 泵的系列名称；符合国际标准的磁力驱动离心式油泵
- ② 泵的吸入口直径为 100mm。
- ③ 表示该泵是按美国石油协会 API610 标准制造的离心油泵,也表示与机械密封的 AY 油泵具有通用性和互换性。
- ④ 泵的单级总扬程为 120m。
- ⑤ 泵的叶轮级数为 2(切割前泵的总扬程为 120×2 即 240m.)
- ⑥ 泵的结构型式（不加 L 为直联式，加 L 为中间联轴式）
- ⑦ 泵叶轮经第一次切割

(三) IMO 系列磁力泵型谱



表一 IMO 系列磁力驱动单级离心油泵性能表 50Hz 2900r/min

序号	泵型号	介质 比重	流量 Q m ³ /h	扬程 H m	转速 r/min	泵效率 η %	汽蚀余量 (NPSH)m	配用电 机
01	IMO 40AY40 (40-25-190)	<1.00	6.25	40	2900	35	2.5	3
		<1.35						4
		<1.84						5.5
02	IMO 40AY40 (40-25-178)	<1.00	5.85	35	2900	32	2.5	3
		<1.35						4
		<1.84						5.5
03	IMO 40AY40 (40-25-165)	<1.00	5.5	30	2900	30	2.5	3
		<1.35						4
		<1.84						5.5
04	IMO 50AY60 (50-40-230)	<1.00	12.5	70	2900	42	2.9	7.5
		<1.35						11
		<1.84						15
05	IMO 50AY60 (50-40-203)	<1.00	11.2	53	2900	39	2.9	5.5
		<1.35						11
		<1.84						15
06	IMO 50AY60 (50-40-184)	<1.00	9.9	39	2900	37	2.8	5.5
		<1.35						7.5
		<1.84						11
07	IMO 65AY60 (65-50-230)	<1.00	25	60	2900	56	3.1	11
		<1.35						18.5
		<1.84						22
08	IMO 65AY60 (60-50-208)	<1.00	22.5	49	2900	54	2.5	7.5
		<1.35						15
		<1.84						18.5
09	IMO 65AY60 (65-50-184)	<1.00	20	38	2900	52	2.5	5.5
		<1.35						11
		<1.84						15

表一（续） IMO 系列磁力驱动单级离心油泵性能表 50Hz 2900r/min

序号	泵型号	介质 比重	流量 Q m³/h	扬程 H m	转速 r/min	泵效率 η %	汽蚀余量 (NPSH)m	配用电 机 KW
10	IMO 65AY100 (65-50-290)	<1.00	25	110	2900	47	3	22
		<1.35						37
		<1.84						45
11	IMO 65AY100 (65-50-268)	<1.00	23	92	2900	46	2.9	18.5
		<1.35						30
		<1.84						37
12	IMO 65AY100 (65-50-245)	<1.00	21	73	2900	44	3	15
		<1.35						22
		<1.84						30
13	IMO 80AY60 (80-65-230)	<1.00	50	60	2900	62	3.2	18.5
		<1.35						30
		<1.84						37
14	IMO 80AY60 (80-65-208)	<1.00	45	49	2900	61	3	15
		<1.35						22
		<1.84						30
15	IMO 80AY60 (80-65-184)	<1.00	40	38	2900	60	3	11
		<1.35						15
		<1.84						22
16	IMO 80AY100 (80-65-290)	<1.00	50	104	2900	59	3.1	37
		<1.35						55
		<1.84						75
17	IMO 80AY100 (80-65-260)	<1.00	45	85	2900	56	3	30
		<1.35						45
		<1.84						55
18	IMO 80AY100 (80-65-245)	<1.00	40	76	2900	54	2.9	22
		<1.35						37
		<1.84						45

表一（续） IMO 系列磁力驱动单级离心油泵性能表 50Hz 2900r/min

序号	泵型号	介质比重	流量 Q m ³ /h	扬程 H m	转速 r/min	泵效率 η %	汽蚀余量 (NPSH) _m	配用电机 KW
19	IMO 100AY60 (100-80-230)	<1.00	100	63	2900	72	4	37
		<1.35						45
		<1.84						75
20	IMO 100AY60 (100-80-208)	<1.00	90	49	2900	71	3.8	30
		<1.35						37
		<1.84						45
21	IMO 100AY60 (100-80-184)	<1.00	79	38	2900	67	3.5	18.5
		<1.35						30
		<1.84						37
22	IMO 100AY120 (100-80-310)	<1.00	100	123	2900	66	4.3	75
		<1.35						110
		<1.84						132
23	IMO 100AY120 (100-80-290)	<1.00	93	108	2900	62	4	75
		<1.35						90
		<1.84						110
24	IMO 100AY120 (100-80-270)	<1.00	85	94	2900	62	3.8	55
		<1.35						75
		<1.84						90
25	IMO 100AY120 (100-80-245)	<1.00	79	75	2900	59	3.6	37
		<1.35						55
		<1.84						75
26	IMO 150AY75 (150-125-260)	<1.00	180	80	2900	75	3.9	75
		<1.35						110
		<1.84						160
27	IMO 150AY75 (150-125-240)	<1.00	160	66	2900	74	3.8	55
		<1.35						90
		<1.84						132

表一（续） IMO 系列磁力驱动单级离心油泵性能表 50Hz 2900r/min

序号	泵型号	介质 比重	流量 Q m ³ /h	扬程 H m	转速 r/min	泵效率 η %	汽蚀余量 (NPSH)m	配用电 机 KW
28	IMO 150AY75 (150-125-212)	<1.00	145	46	2900	73	3.6	45
		<1.35						55
		<1.84						90
29	IMO 150AY150 (150-125-360)	<1.00	180	157	2900	69	3.6	160
		<1.35						220
		<1.84						280
30	IMO 150AY150 (150-125-335)	<1.00	168	137	2900	68	3.3	132
		<1.35						185
		<1.84						250
31	IMO 150AY150 (150-125-310)	<1.00	155	116	2900	67	3.2	110
		<1.35						160
		<1.84						220
32	IMO 150AY150 (150-125-280)	<1.00	140	94	2900	65	3.1	75
		<1.35						132
		<1.84						185
33	IMO 200AY75	<1.00	300	75	2900	79	5.5	110
		<1.35						160
		<1.84						220
34	IMO 200AY75	<1.00	260	60	2900	75	5.5	75
		<1.35						110
		<1.84						160
35	IMO 200AY75	<1.00	225	45	2900	72	5.5	55
		<1.35						75
		<1.84						110

表二 IMO 系列磁力驱动两级离心油泵性能表 50Hz 2900r/min

序号	泵型号	介质比重	流量 Q m ³ /h	扬程 H m	转速 r/min	泵效率 η %	汽蚀余量 (NPSH)m	配用电机 KW
01	IMO 40AY40×2 (40-25-290×2)	<1.00	6.25	80	2900	31	2.7	7.5
		<1.35						11
		<1.84						15
02	IMO 40AY40×2 (40-25-178×2)	<1.00	5.86	70	290	31	2.7	5.5
		<1.35						7.5
		<1.84						11
03	IMO 40AY40×2 (40-25-165×2)	<1.00	5.4	60	2900	31	2.5	4
		<1.35						5.5
		<1.84						7.5
04	IMO 40AY40×2 (40-25-150×2)	<1.00	4.9	60	2900	31	2.5	3
		<1.35						5.5
		<1.84						7.5
05	IMO 50AY60×2 (50-40-230×2)	<1.00	12.5	120	2900	37	2	18.5
		<1.35						22
		<1.84						30
06	IMO 50AY60×2 (50-40-215×2)	<1.00	12	105	2900	36	2	15
		<1.35						22
		<1.84						30
07	IMO 50AY60×2 (50-40-200×2)	<1.00	11	90	2900	35	1.9	11
		<1.35						18.5
		<1.84						22
08	IMO 50AY60×2 (50-40-185×2)	<1.00	10	76	2900	35	1.7	11
		<1.35						15
		<1.84						18.5
09	IMO 65AY100×2 (60-50-290×2)	<1.00	25	205	2900	48	2.8	45
		<1.35						75
		<1.84						90
10	IMO 65AY100×2 (60-50-270×2)	<1.00	23	178	2900	47	2.7	37
		<1.35						55
		<1.84						75
11	IMO 65AY100×2 (60-50-250×2)	<1.00	22	154	2900	46	2.7	37
		<1.35						45
		<1.84						55

表二（续） IMO 系列磁力驱动两级离心油泵性能表 50Hz 2900r/min

序号	泵型号	介质比重	流量 Q m ³ /h	扬程 H m	转速 r/min	泵效率 η %	汽蚀余量 (NPSH) _m	配用电机 KW
12	IMO 65AY100×2 (60-50-230×2)	<1.00	20	130	2900	45	2.6	30
		<1.35						45
		<1.84						55
13	IMO 80AY100×2 (80-65-290×2)	<1.00	50	200	2900	57	3.6	75
		<1.35						110
		<1.84						160
14	IMO 80AY100×2 (80-65-275×2)	<1.00	47	175	2900	55	3.5	55
		<1.35						90
		<1.84						132
15	IMO 80AY100×2 (80-65-260×2)	<1.00	43	153	2900	53	3.3	55
		<1.35						75
		<1.84						110
16	IMO 80AY100×2 (80-65-240×2)	<1.00	40	125	2900	51	3.2	45
		<1.35						55
		<1.84						110
17	IMO 100AY120×2 (100-80-310×2)	<1.00	100	240	2900	61	4.5	160
		<1.35						220
		<1.84						280
18	IMO 100AY120×2 (100-80-290×2)	<1.00	93	205	2900	60	4.3	132
		<1.35						132
		<1.84						250
19	IMO 100AY120×2 (100-80-270×2)	<1.00	86	178	2900	59	4.2	110
		<1.35						160
		<1.84						220
20	IMO 100AY120×2 (100-80-245×2)	<1.00	79	150	2900	58	4.1	75
		<1.35						132
		<1.84						185
21	IMO 150AY150×2	<1.00	180	300	2900	67	3.6	280
		<1.35						
		<1.84						

（四）泵的结构型式

IMO 系列磁力驱动离心式油泵有单级单吸离心油泵和两级单吸离心油泵两种类型,每种类型均有两种结构型式:

为直联式: 驱动转子总成与电动机直接联接, 自动对中。输送介质温度小于 200℃的泵一般均采用直联式。

中间联轴器式: 驱动转子总成通过中间联轴器与电动机联接, 需对中。输送介质温度大于 200℃的泵, 一般均采用 II 型结构。

（五）泵的旋向: 从电动机往泵方向看为逆时针旋转。

（六）泵的材质

根据输送介质的不同性质, 泵的主要过流部件(泵体、泵盖、叶轮)材质分别采用 II 类材质和 III 类材质。II 类材质 (不耐腐蚀): ZG230~450。III 类材质 (耐中等硫腐蚀): ZGCr13Ni。用户如对过流部件材质有特殊要求的, 可与本公司协商生产。

（七）制造标准

①HG/T 2730—95《磁力驱动离心式化工流程泵》——中华人民共和国化工行业标准;

②GB/T3215-82《炼厂、化工及石油化工流程用离心泵 通用技术条件》——中华人民共和国标准;

③等效采用美国石油协会 API610 标准 (第八版)《石油、重化学和天然气工业用离心泵》1995 年 8 月

三、IMO 系列磁力驱动泵结构和工作原理

磁力驱动泵是应用磁力学原理, 实现力矩的无接触传递, 取消了传统离心泵的轴封装置 (填料密封或机械密封), 以静密封取代动密封而达到全密封、无泄漏的新型离心式油泵。

磁力泵既是当代泵业中的一项高新技术成果, 也是当代消除工业泄漏、防止污染、确保环境净化的一种最佳工业环保设备, 列入绿色化工装备。

（一）磁力泵的结构

IMO 系列磁力泵为悬臂式、无轴封、全密封、无泄漏离心泵。它有单级单吸离心油泵和两级单吸离心油泵两种类型, 每种类型均有 I、II 两种结构型式 (I 型为直联式, II 型为中间联轴器式), 即有四种结构形式: 单级单吸悬臂托架直联式、单级单吸悬臂中间联轴式、两级单吸悬臂托架直联式、两级单吸悬臂中间联轴式。

它是由泵体、叶轮、泵盖、泵轴、滑动轴承、内磁转子、外磁转子、密封隔离套、托架、电动机、底座等主要零部件组成。泵机组结构如图 1、图 2、图 3、图 4 所示。

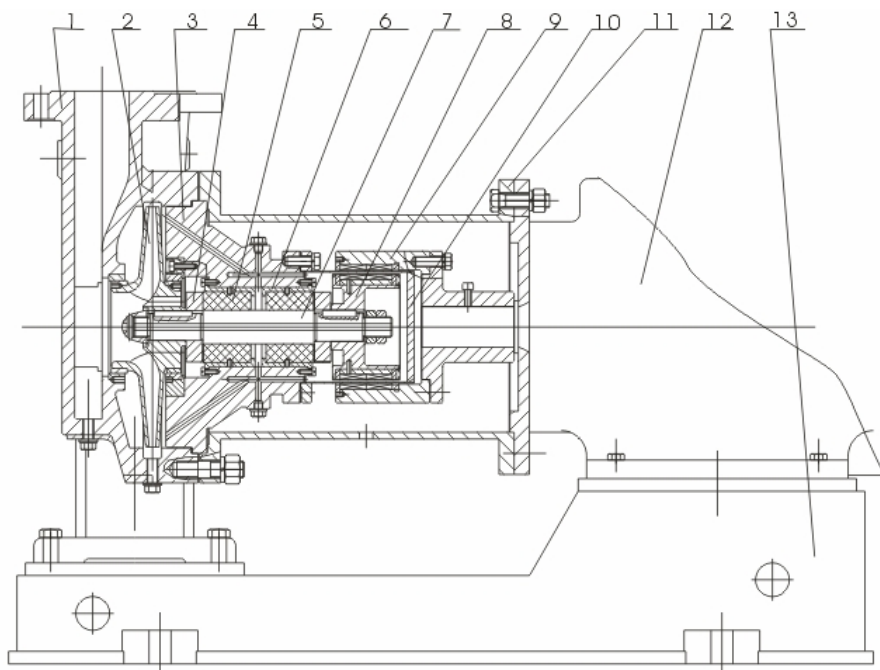


图 1 IMO 型单级单吸直联式结构图

- 1.泵体 2.叶轮 3.泵盖 4.止推轴承 5.滑动轴承 6.轴承座 7.泵轴
8.内磁转子 9.外磁转子 10.隔离套 11.托架 12.电机 13.底座

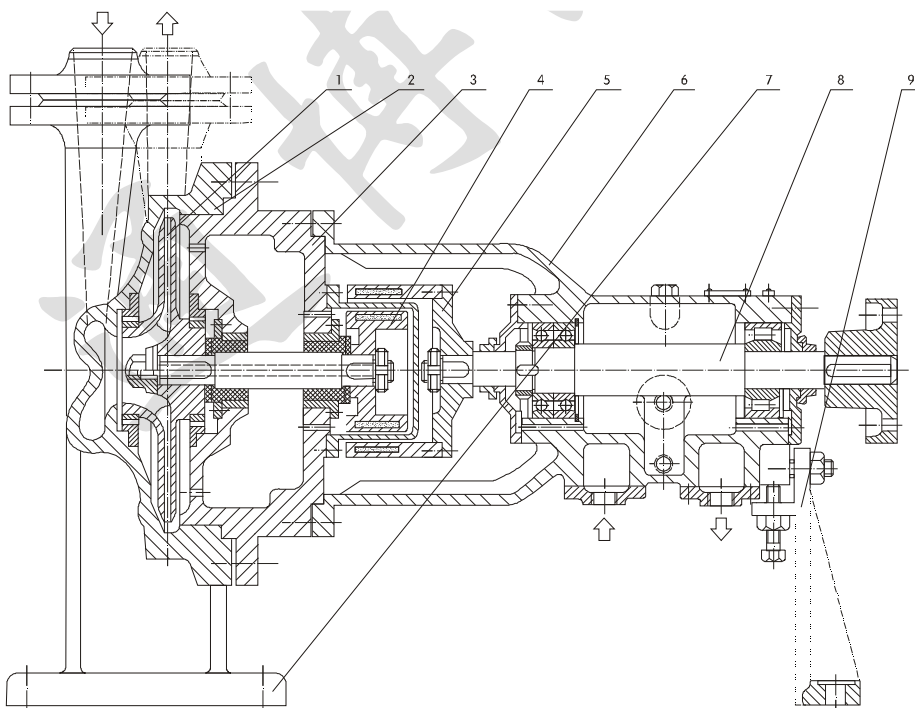


图 2 IMO 型单级单吸中间联轴式结构图

- 1.叶轮 2.泵体 3.泵盖 4.内磁转子 5.外磁转子
6.托架 7.泵支架 8.中间联轴器 9.托架支架

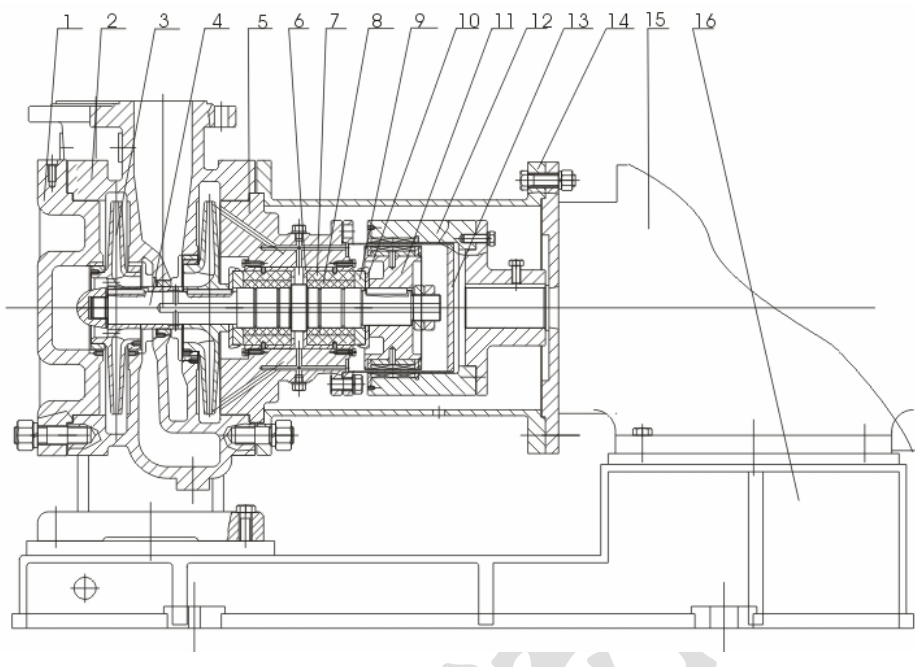


图3 IMO 型两级单吸直联式结构示意图

- 1.前泵盖 2.泵体 3.叶轮 4.泵轴 5.泵盖 6.轴承座 7.滑动轴承 8.轴套 9.止推轴承 10.止推轴承衬套 11.内磁转子 12.外磁转子 13.隔离套 14.托架 15.电机 16.底座

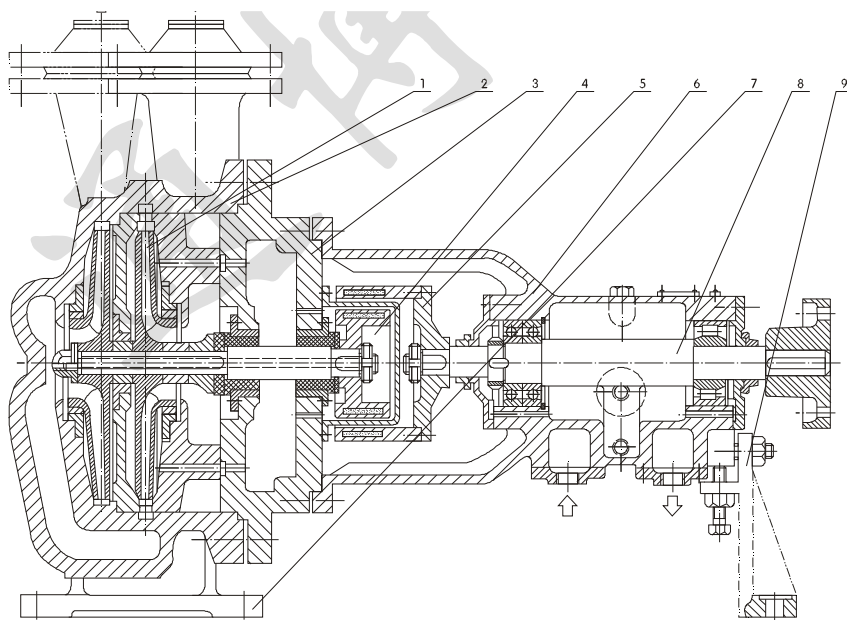


图4 IMO 型两级单吸中间联轴式结构图

- 1.叶轮 2. 泵体 3. 泵盖 4. 内磁转子 5. 外磁转子 6. 托架
7. 泵支架 8. 中间联轴器 9. 托架支架

图 1、图 3 为直联式结构型式，即驱动转子（外磁转子）直接与电动机转轴相连，输送介质 200℃ 以下、驱动功率在 160kW 以下者，均采用直联式，具有结构简单、拆装方便，无需对中（靠托架止口联接，自动对中）、传动效率高、噪声小、振动小等优点。

图 2、图 4 为中间联轴器式结构型式，即驱动转子（外磁转子）不直接与电动机相连，而与中间轴相连，电动机通过中间联轴器（一般采用挠性联轴器）与中间轴相连进行动力传输。中间轴由滚动轴承支承。输送介质在 200℃ 以上者均采用中间联轴器式结构型式，与直联式相比，联轴器对中要求高，若对中不当，将会导致滑动轴承系统的损坏和隔离套的磨损，而且噪声和振动也相对较大。设置中间联轴器的目的，对磁力泵来说主要在于防止介质的高温传导至电动机。

1. 泵体、叶轮：与一般轴封式离心泵完全一样。
2. 磁力驱动装置：磁力传动装置是由内磁转子总成（含转子基体、永磁体、导磁体、内包套）、外磁转子总成（含导磁体联轴器）和密封隔离套组成。它是磁力泵的核心部件。磁力驱动装置的结构、磁路设计，及其各零部件的材质关系到磁力泵的可靠性、磁传动效率及泵的使用寿命。
 - ① 内磁转子总成——主要由转子基体、磁体、导磁性、包套、端盖等组成。磁体与导磁体采用特种粘合剂联接，使磁极与磁极之间以及永磁体与导磁体之间均联结成整体。为使内磁体与介质隔离，磁体圆周面采用非导磁材料的包套加以封闭。包套与端盖采用自动焊接法进行封焊。
 - ② 外磁转子总成——主要由转子基体、永磁体、导磁体、联轴器等组成。永磁体与导磁体采用特种粘结剂联接。使磁极与磁极之间，以及永磁体与导磁体之间连成整体。联轴器与转子基体止口配合，螺栓紧固。
 - ③ 密封隔离套——位于内外磁转子之间，将内、外磁转子完全隔开，介质封闭在密封隔离套内。密封隔离套的厚度与工作压力和使用温度有关，既不能太厚，也不能太薄，太厚不但将增加内外磁体之间的间隙尺寸，影响磁传动效率；而且势必导致涡流增大，影响泵组效率，太薄则影响耐压强度。
3. 滑动轴承：磁力泵的泵轴由滑动轴承支承。由于滑动轴承是靠介质来润滑和带去热量，因此，滑动轴承一般采用耐磨性和自润滑性良好的材料制作。常用的轴承材料有碳化硅（SiC）、氮化硅、浸渍石墨或浸金属石墨等。滑动轴承采用何种材质，取决于输送介质的性质。
4. 泵盖：泵盖一端与泵体静密封连接，另一端与密封隔离套静密封连接。它既是滑动轴承的基座，又是磁力泵冷却、润滑介质内循环流道的载体。
5. 电动机：一般配用国内 Y 系列三相异步电动机或 YB 系列防爆型三相异步电动机，I 型直联式磁力泵采用 B35 型立卧两用电动机，II 型中间联轴器式磁力泵采用 B3 型卧式电动机。

（二）磁力泵的工作原理

从磁力泵的基本结构可见，电动机与外磁转子（即驱动转子）联接在一起组成驱动部件，叶轮和内磁转子分别安装在泵轴两端而联接在一起，组成从动部件。在外

磁转子和内磁转子之间设有密封隔离套，将内、外磁转子完全隔开，内磁转子处于介质之中，电动机的转轴通过内、外转子磁体间磁极的吸力和斥力组成的拉推合力直接带动内磁转子、泵轴和叶轮同步转动。

四、IMO 系列磁力驱动泵的选用和校核

磁力驱动泵的选用和校核无论对用户，还是对制造商和销售商来讲，都是十分重要的环节。

磁力驱动泵不是万能泵，它有自身的适用范围，符合磁力泵的适用范围可以选用磁力泵，不符合磁力泵的适用范围就不能选用磁力泵。IMO 系列磁力驱动离心式油泵是标准的无泄漏离心泵，一般来说，可取代有轴封的离心泵和屏蔽电泵。原则上不适合输送带有颗粒或带有结晶体或容易结晶的介质。所以在选用磁力泵时，必须首先确定是否符合磁力泵的适用范围。磁力泵的选用和校核应由用户和制造商或经销商共同研究确定。选型和校核，对制造商、经销商来说，属售前服务。

磁力泵的选用首先由用户根据装置对泵的要求提出一份泵的工况条件数据表，其主要内容如下：

1. 输送介质的物理化学性能

输送介质的物理化学性能直接影响泵的性能、材料和结构，是选型时需要考虑的重要因素。介质的物理化学性能包括：介质名称、介质特性（如腐蚀性、毒性等）、有无固体颗粒和结晶体，密度（比重）、粘度、汽化压力等。

2. 工艺参数

工艺参数是磁力泵选型最重要的依据，应根据工艺流程的要求和操作变化范围慎重确定。

- ① 流量（Q）：流量是指工艺装置在生产运行中要求泵输送的介质量。用户一般应给出正常流量、最小流量和最大流量。产品样本上所列的流量为额定流量，亦称最大流量。选型时要求额定流量不小于装置的最大流量。一般来说，额定流量是正常流量的 1.15 倍。最小流量不得小于额定流量的 30%。
- ② 扬程（H）：指工艺装置所需的扬程值，也称计算扬程。产品样本上的扬程值为额定扬程，即最高总扬程。一般要求泵的额定扬程为装置所需扬程的 1.1 倍。对粘度 $>20\text{mm}^2/\text{s}$ 的介质，还需换算成输送清水时的额定流量和扬程。按额定流量和扬程对照磁力泵系列的型谱图，将流量、扬程落在泵相应的工况范围内，从而提出 1 个或 2 个以上的磁力泵的具体型号、规格。
- ③ 进口压力和出口压力：进出口压力是指泵吸入口和排出口接管法兰处的压力。进出口压力的大小影响到泵体和密封隔离套的耐压要求。
- ④ 温度：指泵送介质的温度。用户一般应给出工艺过程中泵进口介质的正常温度、最低温度和最高温度。
- ⑤ 装置汽蚀余量（NPSHa）：装置汽蚀余量由泵装置系统（以液体在额定流量和正常泵送温度下为准）确定的汽蚀余量，也称有效汽蚀余量或可用汽蚀余量（以米液柱计），其大小由吸液管路系统的参数和管路中流量所决定，而与泵的结构无关。装置汽蚀余量应由用户提供。为了确保不发生汽蚀，

离心泵的装置汽蚀余量（NPSHa）必须有一个安全裕量 S。一般离心泵，S 取 0.6m~1.0m。

产品样本上标明的汽蚀余量是必须汽蚀余量（NPSHr）。它是由制造商根据试验（通常用 20℃的清水在额定流量下测定）确定的汽蚀余量（以米液柱计）。要求泵的必须汽蚀余量（NPSHr）小于装置汽蚀余量（NPSHa）。如果不符合此要求，或者由用户降低泵的安装高度，以提高 NPSHa，或者要求制造商降低 NPSHr 值，或由双方同时采取措施最终使 $NPSHr < NPSHa - \text{安全裕量 } S$ 。即满足 $NPSHa - NPSHr \geq S$ 。使泵不发生汽蚀。

制造商提供的泵性能曲线一般应有 NPSHr-Q 曲线（汽蚀曲线）如图 3 所示。

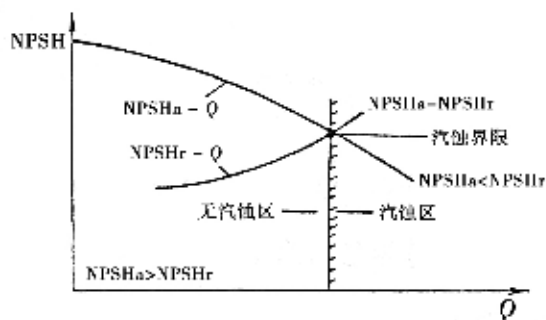


图 3 汽蚀曲线

从图 3 的曲线可见：NPSHa 和 NPSHr 均随流量(Q)的变化而变化。一般 NPSHr 随流量的增加而增大，而 NPSHa 则随流量的增加而减小。

⑥ 操作状态。操作状态分连续操作和间歇操作两种。

3. 电动机功率的选定

为确保安全起见，磁力泵配用电动机功率（P）的选择一般按泵额定工况下的轴功率（Pa）×功率裕量系数（K）所得之值，再上靠一档选取电动机标准功率。

泵的轴功率(Pa)计算：

$$Pa = \frac{rgHQ}{1000h} \text{ kW}$$

式中：H——泵的额定扬程，m；

Q——泵的额定流量，m³/s；

ρ——介质密度，kg/m³；

η——泵额定工况下的效率：

$$\eta = \eta_m \eta_h \eta_v$$

η_m——机械效率，

η_h——水力效率，

η_v——容积效率；

P_a ——泵额定工况下的轴功率，kW。

电动机配用功率（P）

一般按下式计算

$$P = K \frac{P_a}{\eta_t} \text{ kW}$$

式中： η_t ——泵传动装置效率（直联传动为 1.0）；

K——电动机功率余量系数，K 值的选取：

泵的轴功率 $P_a \leq 15 \text{ kW}$ ，K 取 1.35

$15 \text{ kW} < P_a \leq 55 \text{ kW}$ ，K 取 1.25

$P_a > 55 \text{ kW}$ ，K 取 1.20

注：当泵的额定流量远小于最佳效率点流量时，K 值要按经验放大。

为保证安全起见，按上式所得之 P 值，还应上靠一档来选用电动机的标准功率。

例如：假定所得 P 值为 21.5kW，则不宜就近选用 22kW 电动机，至少应上靠一档选用 30kW 电动机。一般来说，电动机长期连续运转的最佳负载是电动机额定功率的 80%。

4. 现场条件

现场条件包括泵的安装位置（室内、室外）、环境温度、相对湿度、大气压力、大气腐蚀状况及危险区域的划分等级等条件。

用户将根据上述初步选定的参数和要求，填写好制造厂提供的磁力泵选型订货表（见附表）。为了选型不出差错，确保所选磁力泵完全符合装置工艺流程对泵的要求，用户应将填好的选型订货表返回制造厂进行校核确认后，再由制造厂返回用户，并根据双方确认后的各项参数，由制造商或经销商作出报价。在供需双方协商一致的前提下，签订供货合同。

五、IMO 系列磁力泵收货和存放

（一）收货

1. 用户在收货时，应首先检查泵在运输过程中外包装有无损坏。如果发现损坏，应在打开包装前会同承运人一起记录下损坏的性质和程度。必要时还应拍下照片。而且应通知供应商（制造商或经销商）。对照承运单和定货单检查泵的铭牌数据，以便确认所提供的泵是无误的。

2. 开箱后，检查吸入口和排出口法兰是否密封。若密封盖已脱落，应检查有无包装材料或垃圾污物进入泵壳，必要时需按泵的拆卸步骤拆开泵壳进行检查。

3. 检查吸入口和排出口法兰表面，有没有划痕或刻痕，是否洁净。

4. 检查随机所带的资料是否齐全。

（二）存放

如果泵要放一段时间才使用，希遵循如下的存放方法：

短期存放（六个月以内）：

1. 泵应原封不动置于运输包装中，存放在干燥而不受震动的地方。
2. 如果需从包装中取出来，应把泵存放在有遮盖的干燥洁净的地方，防止外部损伤和震动。吸入口和排出口法兰，均须保留保护盖板，防止异物误入泵腔。

长期存放（六个月以上）：

泵若在收货后尚需存放六个月以上，应在订货时通知制造厂，以便在出厂时对泵进行特别包装：

（1）吸入口和排出口法兰面均须加保护盖板。

（2）泵应存放在运输包装中，并置于干燥、不受震动的地方，因为湿和震动可能引起电机和泵内轴承的损坏。

在长期存放后，泵安装时，凡脂润滑和油润滑的组件均应清除润滑油脂，更换新的润滑油脂。因为润滑剂在某些条件下，经过一段时间后会变质。

安装之前，最好通知制造厂派专门技术人员到场对泵进行全面检查，并在其指导下进行单机试车。

六、有关说明

IMO 离心式油泵的安装、投料试车、操作、拆卸和装配参照 IMC 系列磁力驱动离心式化工流程泵，在此从略。

七、故障现象及排除方法

故障现象	故障的可能因素	排除方法
1. 泵输不出液体或流量、扬程不足	(1) 泵内或吸入管内留有空气 (2) 吸入扬程过高或灌注不足 (3) 吸入管路过小或有杂物阻塞 (4) 吸入管漏气 (5) 转速过高过低 (6) 泵的旋转方向不对 (7) 装置扬程与泵扬程不符 (8) 介质比重与粘度与泵要求不符 (9) 叶轮损坏 (10) 磁转子退磁滑脱	(1) 重新灌液排除空气 (2) 降低泵位。增加进口处压力 (3) 加大吸入管径，消除堵塞物 (4) 检修管路 (5) 检查原动机转速，按要求规定 (6) 从电动机端看，应为顺时针转 (7) 设法降低系统阻力或高度 (8) 重新核算或更换合适功率电机 (9) 更换叶轮 (10) 更换磁转子
2. 消耗功率过大	(1) 转速过高或过低 (2) 装置扬程与泵扬程不符 (3) 介质比重与粘度与泵要求不符 (4) 内、外磁转子与隔套摩擦 (5) 内、外磁转子轴向有位差	(1) 检查原动机转速按要求规定 (2) 设法降低系统阻力或高度 (3) 重新核算或更换合适功率的电机，并更换与电机功率相应的内、外磁转子 (4) 检查内外转子与隔套的间隙，重新调整对中 (5) 调整内外磁转子轴向位置
3. 泵组振动及杂音	(1) 泵内或吸入管内留有空气 (2) 吸入扬程过高或灌注不足 (3) 吸入管路过小或有杂物阻塞 (4) 在流量过小处运转产生振动 (5) 转动部分失去平衡引起振动 (6) 管路或泵内有杂物堵塞 (7) 泵体及地脚螺栓松动	(1) 重新灌液排除空气 (2) 降低泵位，增加进口处压力 (3) 加大吸入管径，清除堵塞物 (4) 加大流量或设旁通循环管 (5) 检查原因设法消除 (6) 认真检查及排除 (7) 紧固螺栓
4. 泵过分发热或振动	(1) 在流量小处运转产生振动 (2) 泵与电机轴线不一致 (3) 转动部分与固定部分摩擦 (4) 轴承磨损严重或损坏 (5) 转动部分失去平衡引起振动 (6) 磁转子滑脱 (7) 介质温度超过泵的规定温度	(1) 加大流量或设旁通循环管 (2) 重新调整对中 (3) 检修泵或改善使用工况 (4) 更换轴承 (5) 检查原因设法消除 (6) 检查内外磁转子磁性强度或更换磁转子 (7) 按介质温度，换用高温磁转子
5. 轴承发热及容易损坏	(1) 在流量过小处运转产生振动 (2) 泵与电机轴线不一致或轴弯曲 (3) 转动部分与固定部分摩擦 (4) 轴承磨损严重或损坏 (5) 轴磨损严重或损坏 (6) 转动部分失去平衡引起振引	(1) 加大流量可设旁通循环管 (2) 重新调整对中 (3) 检修泵或改善使用工况 (4) 更换新的 (5) 更换新的 (6) 检查原因，设法消除
6. 托架下端出现介质渗漏	(1) 隔套或隔套静密封垫损坏 (2) 泵盖及其端面密封垫损坏	(1) 更换新的 (2) 检查后更换新的