

T/ZJDJ

团 体 标 准

T/ZJDJ XXX—2024

磁力传动器

Magnetic drive

2024 - xx - xx 发布

2024 - xx - xx 实施

浙江省电机动力学会 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 分类、结构型式、型号、基本参数	2
5 技术要求	4
6 试验方法	6
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输和贮存	8
附录 A（资料性附录） 检查项目和表格	10

前 言

本文件依据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。

本文件由浙江省电机动力学会提出并归口管理。

本文件主要起草单位：温州双极磁传动设备有限公司。

本文件参与起草单位：浙江省机电设计研究院有限公司、温州市工业科学研究院。

本文件主要起草人：陈年金、夏权威、邵中魁、蒋晓青、董勇、沈小丽、吴学青

本文件由浙江省电机动力学会负责解释。

磁力传动器

1 范围

本文件规定了磁力传动器的术语和定义、分类、结构型式、型号、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于最大许用扭矩 4000N·m，最大输出转速 800r/min，密封设计压力不大于 9.9MPa 的磁力传动器。

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 150 压力容器
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 4180 稀土钴永磁材料
- GB/T 13306 铭牌
- GB/T 13560 烧结钕铁硼永磁材料
- GB/T 13824 旋转与往复式机器的机械振动 对振动烈度测量仪的要求
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 18254 高碳铬轴承钢
- HG/T 3648 磁力驱动反应釜
- HG/T 20569 机械搅拌设备
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

HG/T 3648界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

隔离套 Isolation cup

由非导磁性材料制成的受压元件。

3.2

密封腔 Seal cavity

隔离磁力传动器内部轴承的装置。

3.3

冷却夹套 Cooling jacket

磁力传动器的冷却腔。

3.4

最大静磁力矩 Maximum static magnetic torque

最大且不发生滑脱的力矩成。

4 分类、结构型式、型号、基本参数

4.1 分类

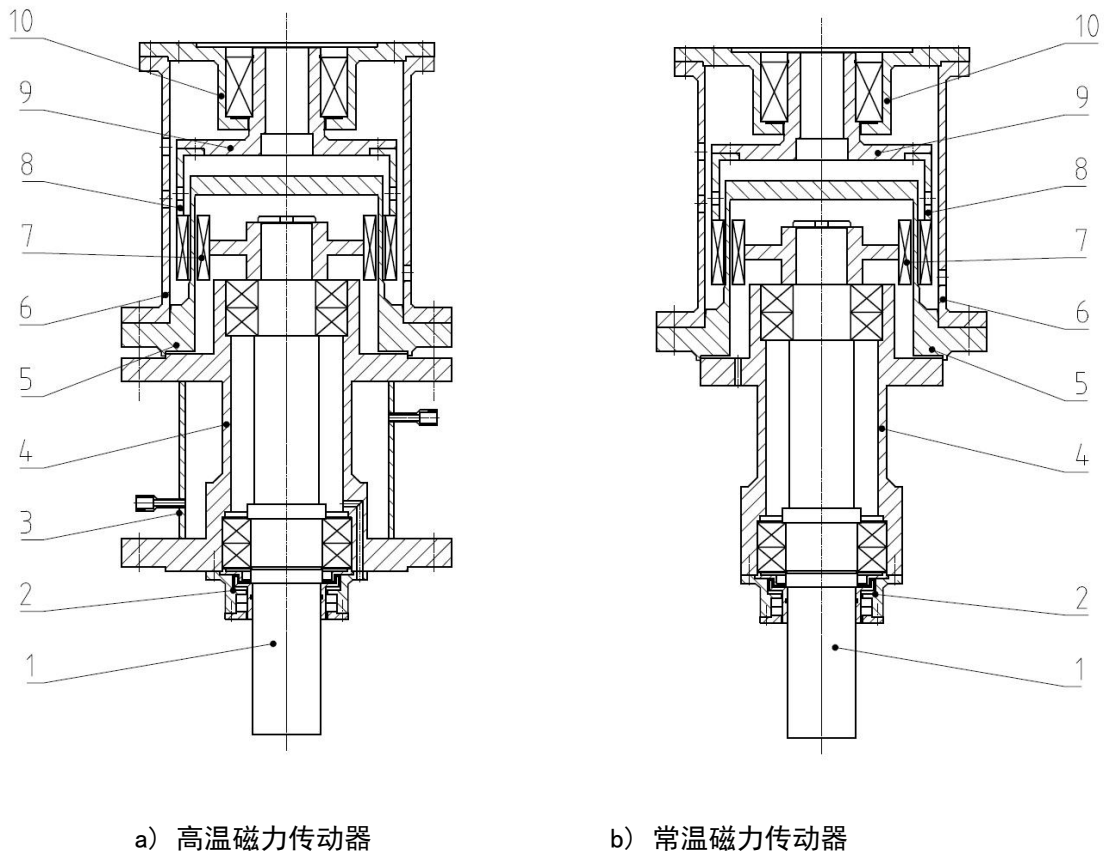
4.1.1 按工作温度分为：

- a) 工作温度高于150°C为高温磁力传动器；
- b) 工作温度低于150°C为常温磁力传动器。

4.1.2 高温磁力传动器带液体冷却结构。

4.2 结构型式

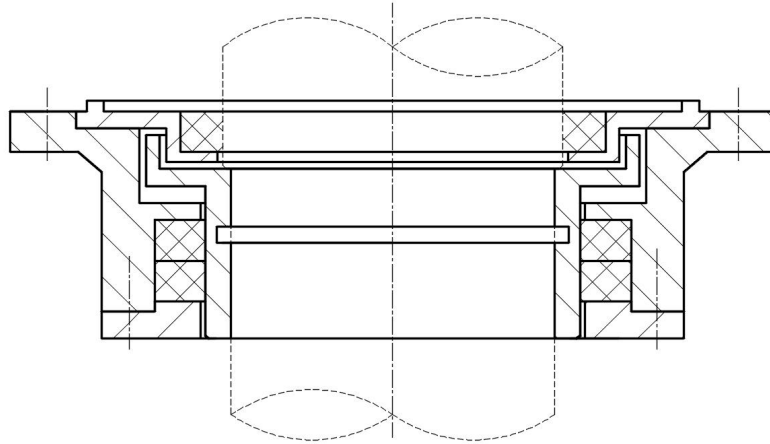
4.2.1 磁力传动器基本机构型式见图1。



- 1——传动轴； 2——密封腔； 3——冷却夹套； 4——轴承座总成； 5——隔离套
6——机架； 7——内磁转子； 8——外磁转子； 9——联接法兰； 10——外轴承座

图1 磁力传动器基本结构

4.2.2 磁力传动器密封腔结构见图2。



注1：密封腔与轴之间的密封采用油封，位于上层的一个油封采用弹性更好的骨架油封，位于下层的两个油封采用耐腐蚀性能更优的四氟油封。

注2：轴套与轴之间安装O形圈。

注3：上层油封与下层油封之间设置迷宫密封。

图2 密封腔基本结构

4.3 型号

4.3.1 磁力传动器型号表示如下：

CJF - □□□□ □□ - □□

公称压力等级PN
 结构代号：常温磁力传动器标记1，高温磁力传动器标记2
 永磁材料：钕铁硼标记B，钕钴标记C
 额定扭矩：单位N.m
 产品代号：磁力传动器

4.3.2 型号示例

型号标记为CJF-2000C2-25，表示公称压力等级PN25，工作温度200℃，采用钕钴永磁材料，额定扭矩为2000N.m的磁力传动器。

4.4 基本参数

产品基本参数见表1。

表1 产品基本参数

公称 扭矩 N.m	公称 压力 MPa	极 数	适配 容积 m ³	输入端		输出端		
				减速机型号	功率范围 kW	联接规格	输出 转速 r/min	最大 输出 轴径 mm

100	6.3	14	0.25	RF27、RF37、RXF77	0.37~4.0	S0125-25 FM	800	50
130	6.3	14	0.4	RF37、RF47、RXF77	0.55~5.5	S0125-25 FM	600	50
160	6.3	14	0.8	RF47、RF57、RXF77	2.2~7.5	S0125-25 FM	550	50
250	6.3	16	1.0	RF57、RF67、RXF87	4.0~11	S0150-25 FM	550	60
300	6.3	16	1.5	RF57、RF67、RXF87	4.0~11	S0150-25 FM	450	60
400	6.3	20	3.0	RF77、RF87、RXF97	7.5~15	S0200-25 FM	450	75
630	4.0	20	4.0	RF87、RXF97	7.5~22	S0200-25 FM	450	75
800	4.0	24	6.0	RF87、RF97、RXF107	11~30	S0250-25 FM	450	90
1000	2.5	24	8.0	RF97、RXF107	15~30	S0250-25 FM	400	90
1250	2.5	30	10.0	RF97、RF107、 GRXF139	15~37	S0300-25 FM	360	110
1600	2.5	30	15.0	RF97、RF107、 GRXF139	15~37	S0300-25 FM	250	110
2000	2.5	32	25.0	RF97、RF107、RF137	15~37	S0350-25 FM	160	125
3150	2.5	32	35.0	RF97、RF107、RF137	22~55	S0350-25 FM	160	125
4000	2.5	32	50.0	RF107、RF137	30~75	S0350-25 FM	160	125

注1：极数为永磁体在圆周方向排列的数量。
注2：减速机型号参照SEW、国茂和通力，选用其它形式时，应按同等级选用。
注3：联接规格指的是釜口法兰的安装尺寸，参照标准HG/T 20592-2009《钢制管法兰》。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 磁力传动器内部轴承的润滑应采用全氟聚醚润滑脂。若存在特定工艺要求或物料特性，应进行润滑脂与物料介质的相溶性测试，以确保润滑效果及系统运行的稳定性。
- 5.1.2 密封腔内的油封材质应采用氟橡胶或四氟。
- 5.1.3 密封腔内，轴套与轴之间的O形圈材质应采用氟橡胶，如有必要可选用全氟醚材质。
- 5.1.4 应在轴承座总成上方开设平衡孔，确保磁力传动器与反应釜内部压力平衡。
- 5.1.5 传动轴的密封段应做表面耐磨处理。

5.2 原材料和零部件要求

- 5.2.1 磁力传动器及其受压元件所用材料应按照规定的设计图样要求。
- 5.2.2 受压元件用钢应符合GB/T 150以及TSG 21等相关规定。

5.2.3 轴承应符合GB/T 18254的要求。

5.3 制造要求

5.3.1 轴承座的尺寸公差应满足7级精度要求，形位公差应满足6级精度要求。

5.3.2 传动轴的尺寸公差应满足5级精度要求，形位公差应满足5级精度要求。

5.3.3 组装后，联轴器端面径向跳动不大于0.02mm。

5.3.3 其它零部件应按设计、工艺要求进行制造。

5.4 机械及外观质量

5.4.1 外形尺寸、安装尺寸符合设计图样要求，其中安装尺寸包括联接法兰、釜口法兰和联轴器的连接尺寸。

5.4.2 外表面不应有毛刺和凹凸不平等缺陷。

5.4.3 焊接点应清理焊渣，焊缝表面不应有裂纹、气孔、弧坑和夹渣等缺陷。

5.4.4 外露不锈钢的表面应进行抛光处理，粗糙度Ra不大于1.6 μ m。

5.4.5 法兰密封面及其它表面不得有裂纹及其它降低强度的缺陷。

5.4.6 磁力传动器组装后应旋转灵活，无阻滞、卡死等现象。

5.4.7 输出轴径向圆跳动不大于0.05mm。

5.4.8 输出轴联接面的粗糙度Ra不大于1.6 μ m。

5.5 传动效率

磁力传动器的传动效率应符合表2的规定。

表2 传动效率

扭矩 N·m	转速 r/min					
	100	150	200	300	400	500
160	0.978	0.970	0.959	0.939	0.919	0.898
250	0.978	0.966	0.954	0.933	0.910	0.887
400	0.977	0.965	0.953	0.931	0.908	0.885
800	0.966	0.949	0.931	0.897	0.864	0.828
1250	0.965	0.948	0.931	0.897	0.862	0.827
1600	0.953	0.930	0.907	0.860	0.814	0.767
2000	0.953	0.930	0.907	0.860	0.814	0.767
3150	0.946	0.919	0.892	0.839	0.785	0.731
4000	0.946	0.919	0.892	0.839	0.785	0.731

5.6 振动

磁力传动器振动速度等级应符合客户指定的要求，且振动速度应符合表3的要求。

表3 振动烈度的速度标准

振动速度 mm/s	等级	特征
-----------	----	----

7~11	比较剧烈	可能有故障：进行振动分析，保持周期性的检查，制定必要的维修计划。
4~7	一般	小缺陷：保持定期检查，观察振动发展状况。
1~4	平稳	平衡很好：设备平衡性好，调整准确，例行检查。
0~1	十分平稳	罕见：设备平衡性好，调整准确，例行检查。

5.7 磁力矩

磁力传动器的最大静磁力矩应符合明示要求。

5.8 温升试验

高温磁力传动器进行温升试验，达到稳定状态后，外壳温度不超过80℃。

5.9 磁屏蔽性能

磁力传动器外周不应超过0.1T的磁场。

5.10 隔离套耐压试验

隔离套耐压试验应符合TSG 21的要求。

6 试验方法

6.1 材料要求

对照材质质量保证书检查。

6.2 制造要求

6.2.1 轴承座和传动轴尺寸公差、形位公差的检查，应在设备的组装之前进行，检查项目分别按附录A给出的表A.1和表A.2进行。

6.2.3 组装后，联轴器端面径向公差采用百分表测量。

6.2.3 其它零部件按图样要求，采用常规量具测定。

6.3 机械及外观质量

通过目测和手动盘车的方式进行检查。

6.4 传动效率

6.4.1 磁力传动器效率等于磁力传动器输出功率与电机输入功率之比：

$$\eta = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100\%$$

6.4.2 效率测试方法：

磁力传动器空载下启动，达到稳定运行状态后，测量电流I，计算损耗功率：

$$P_2 = 1.732U_2 I_2 \phi$$

6.4.3 此测试方法计算的损耗功率不仅包含了涡流损失，还有油封等机械结构的阻力损耗，计算出的结果会略低于表2内数值。

6.5 振动

6.5.1 采用磁吸式振动变送器，通常在两个方向上进行测量，成90°布置。

6.5.2 在额定转速下，运行稳定后，采集数据。

6.5.3 测试报告可按附录A给出的表A.3格式填写。

6.6 磁力矩

将磁力传动器装置安装在立式试验台上，用力臂称重法进行最大静磁力矩测试，也可以用扭矩传感器对其进行扭矩测试。

6.7 温升试验

6.7.1 温升试验应循序渐进进行，不得立即就在额定转速下进行试验。

6.7.2 试验记录如表4所示，先进行低转速下的温升试验，保持足够时间，直到温度稳定后，记录隔离套温度和外磁转子温度，然后提高转速，进行更高转速的温升试验，依次进行，直到完成额定转速下的温升试验。

6.7.3 进行温升试验时，应记录隔离套外壳温度。

表4 温升试验记录表

转速 r/min	隔离套外 壳温度	环境温度 (°C)	保持时间 h				
			0.1	0.5	1.0	2.0	3.0
25%							
50%							
75%							
100%							

6.8 磁屏蔽性能

使用高斯计进行磁场测量时，选择合适的探头，根据需要调整高斯计的量程和灵敏度，将高斯计靠近磁力传动器外磁转子附近，确保高斯计与待测位置的距离符合高斯计的要求，移动高斯计，使其在待测位置周围移动，寻找磁场最强的位置。

6.9 隔离套耐压试验

隔离套耐压试验应按照TSG 21的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台产品应进行出厂检验，检验项目按表 5 规定。

7.2.2 全部出厂检验项目合格后才能出厂并附产品合格证。

7.3 型式试验

7.3.1 在下列情况之一，应进行型式试验：

- a) 首次设计、制造的产品；
- b) 当产品在规格、扭矩、结构、材料、工艺等方面有较大改变，可能影响产品的性能时；
- c) 产品停用超过1年以上，恢复生产时；
- d) 产品移装，恢复生产时；
- e) 客户提出进行型式试验要求时。

7.3.2 型式试验项目按表 5 规定。

表5 检验项目

序号	检验项目	技术要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	材料要求	6.1	7.1	●	●
2	制造要求	6.2	7.2	●	●
3	机械及外观质量	6.3	7.3	●	●
4	传动效率	6.4	7.4	-	●
5	振动	6.5	7.5	●	●
6	磁力矩	6.6	7.6	-	●
7	温升试验	6.7	7.7	-	●
8	磁屏蔽性能	6.8	7.8	-	●
9	隔离套耐压试验	6.9	7.9	●	●

注 1：“●”表示进行该项目检验，“-”表示不需要检验项目

注 2：材料要求按入库核验进行。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

铭牌尺寸和技术要求应符合GB/T13306的规定，数据的刻划方法，应保证其字迹在磁力传动器整个使用期间内不易磨灭。铭牌应固定在磁力传动器机架的中段，应标明的项目如下：

- a) 产品名称和商标；
- b) 生产厂家名称；
- c) 磁力传动器型号；
- d) 主要技术参数：
 - 配用电动机功率，单位为 kW
 - 输出转速，单位为 r/min
 - 设计压力，单位为 MPa
 - 设计温度，单位为℃
 - 最大许用扭矩，单位为 N·m
- e) 出厂日期和出厂编号；
- f) 产品质量。

8.2 包装

8.2.1 磁力传动器的包装应牢固可靠，且便于起重设备的装卸。符合运输要求，应保证在正常的装运过程中不致碰伤和受潮。

8.2.2 包装箱内应随机装有发货清单、产品使用说明书、产品合格证、特殊拆装工具、安装螺栓、易损件备件。

8.2.3 包装箱应有明显的文字和标志，内容如下：

- a) 制造单位名称；
- b) 收货单位名称；
- c) 产品型号、名称和商标；
- d) 产品的净重、毛重；
- e) 包装箱外型尺寸；
- f) 箱体上应标有“小心轻放”、“防雨”、“向上”等字样，其图形应符合GB/T 191的规定

8.3 运输

在运输中应防雨防水，不应有剧烈振动、撞击等。

8.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风和防潮的库房内。露天存放时，应做好防雨、防晒、防积水等措施。

附录 A
(资料性附录)
检查项目和表格

表 A.1 轴承座尺寸、形位公差检测表

图纸编号:

文件编号:

测量示意图						
尺寸公差检测表						
尺寸公差要求	上端 D1			下端 D2		
	尺寸	公差		尺寸	公差	
测量记录	位置	上端 D1		下端 D2		
	0 °					
	45 °					
	90 °					
	135 °					
形位公差检测表						
形位公差要求	径向跳动			端面跳动		
测量记录	径向跳动					
	1		2		3	
	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	端面跳动					
	1		2		3	
	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
结论						

检查:

审核:

日期:

表 A.2 传动轴尺寸、形位公差检测表

图纸编号：

文件编号：

序号	检查项目	合格标准	实测均值	检查结论	备注
1	d1			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	
2	d2			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	
3	$\nabla 1$			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	
4	$\nabla 2$			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	

The drawing shows a vertical shaft with a central section of diameter d2 and two smaller diameter sections of diameter d1. The top and bottom sections have chamfered ends. Surface texture symbols ∇1 and ∇2 are indicated on the shaft's surface.

结论：

检查：

审核：

日期：

表 A.3 振动测试报告

图纸编号：

文件编号：

型号				测试仪器			
额定工况				测试工况			
测点示意图							
记录数据		1		2		3	
	V _x						
	V _y						
振动烈度				振动评价			
备注							

检查：

审核：

日期：
