

ICS 23.100.01

J 20

备案号：

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14001—2020

液压传动 电液推杆

Hydraulic fluid power—Electro-hydraulic actuator

(报批稿)

2018.12.28

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

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC3)归口。

本标准负责起草单位：高邮市汤庄镇液压机械行业分会、江苏省机械研究设计院有限责任公司。

本标准参加起草单位：扬州高标机械有限公司、沈阳东北电力调节技术有限公司、扬州市江都永坚有限公司、江阴市洪腾机械有限公司、北京华德液压工业集团有限责任公司、韶关液压件厂有限公司、江西华伍制动器股份有限公司。

本标准主要起草人：杨永军、王正玉、许宏林、郑学明、韦长峰、奚金法、余彦冬、张小勇、王东华、柯建强、邹耀平。

本标准为首次发布。

液压传动 电液推杆

1 范围

本标准规定了电液推杆的分类、基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输等要求。本标准适用于以液压油或性能相当的其他矿物油为工作介质的电液推杆。

注：除本标准规定以外的特殊要求，由电液推杆制造商与用户协商。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 786.1 流体传动系统及元件图形符号和回路图 第1部分：用于常规用途和数据处理的图形符号

GB/T 2350 液压气动系统及元件 活塞杆螺纹型式和尺寸系列

GB/T 2828.1 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 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法

GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备

GB/T 4942.1 旋转电机整体结构的防护等级（IP代码）-分级

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 7935 液压元件 通用技术条件

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 14039 液压传动 油液固体颗粒污染等级代号

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇

GB/Z 19848 液压元件从制造到安装达到和控制清洁度的指南

JB/T 7041 液压齿轮泵

JB/T 10205 液压缸

JB/T 10364 液压单向阀

JB/T 10374 液压溢流阀

JB/T 10391 Y系列（IP44）三相异步电动机技术条件（机座号80~355）

3 术语和定义

GB/T 17446界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 电液推杆 electro-hydraulic actuator

采用集成的一体化结构，利用电动机正反转驱动双向液压泵输出液压油，推动液压缸活塞杆往复直线运动的装置。

4 量、符号和单位

量、符号和单位应符合表1的规定。

表 1 量、符号和单位

名称	符号	单位
推力、拉力	F	N
行程	L	mm
泄漏量	q	mL/min
温度	θ	°C
运动黏度	ν	m ² /s(mm ² /s)
推速、拉速	V	mm/s
功率	P	kW
时间	t	s
电流	I	A

5 分类、标记与基本参数

5.1 工作原理

电液推杆的工作原理见图1。

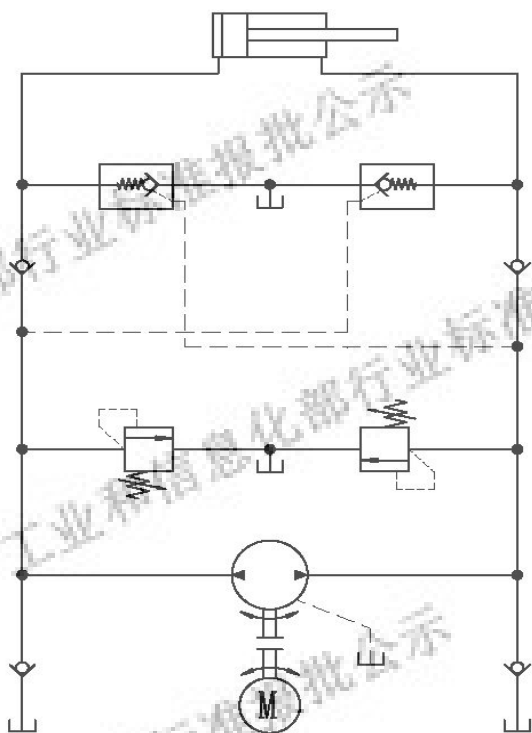
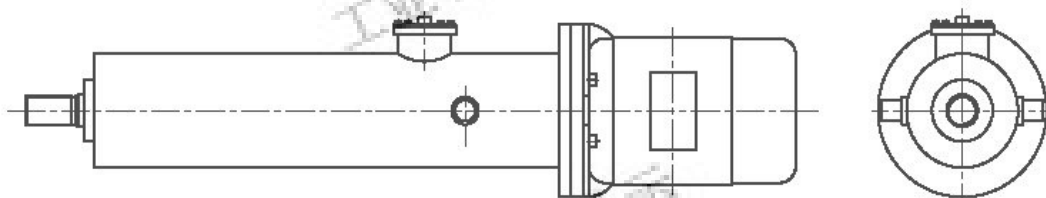


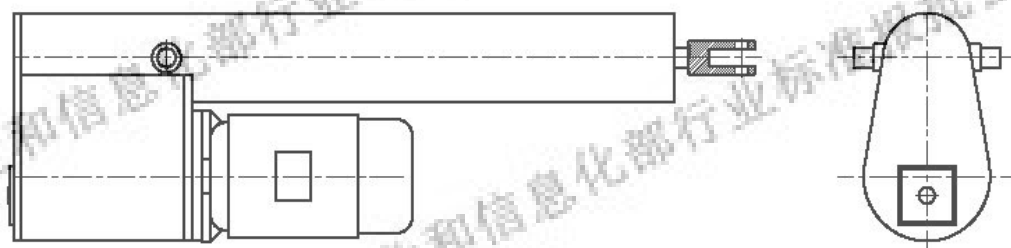
图1 电液推杆工作原理

5.2 分类

电液推杆按结构形式分为直式和平行式两类，见图2。



a) 直式



b) 平行式

图2 电液推杆结构型式图

5.3 标记

应在产品上适当且明显的位置制作清晰的标记或标牌。

5.4 基本参数

电液推杆的基本参数应包括电动机功率、推力、拉力、推速、拉速、行程等，见表2。

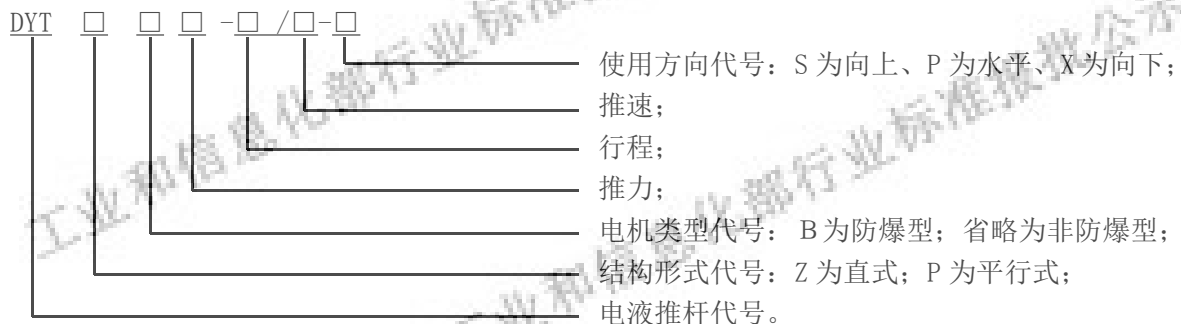
表2 电液推杆基本参数

型号	输出力 N		输出速度 mm/s		电动机功率 kW	行程范围 mm
	推力	拉力	推速	拉速		
DYT□□1500-□/70-□	1500	1000	70	100	0.37	50~600
DYT□□3000-□/70-□	3000	2050	70	100	0.37	
DYT□□4500-□/70-□	4500	3100	70	100	0.75	50~600
DYT□□7500-□/75-□	7500	5100	75	110	1.1	50~1500
DYT□□10000-□/75-□	10000	6900	75	110	1.1	50~1500
DYT□□15000-□/75-□	15000	10300	75	110	1.5	50~1500
DYT□□17500-□/75-□	17500	11800	75	110	2.2	50~2000
DYT□□25000-□/75-□	25000	17000	75	110	3	50~2000
DYT□□40000-□/60-□	40000	27000	60	85	4	50~2000
DYT□□50000-□/60-□	50000	34000	60	85	4	50~2000
DYT□□70000-□/35-□	70000	50000	35	50	5.5	50~2000
DYT□□100000-□/35-□	100000	72000	35	50	7.5	50~2000

注1：表中的推力、拉力、推速、拉速均为公称值。
 注2：输出速度可根据用户要求调整，范围为30 mm/s~250 mm/s。
 注3：电液推杆宜优先选用本表推荐型号。有特殊要求时，由供需双方协商确定。

5.5 型号

电液推杆的型号由产品代号、结构型式、电机类型、推力、行程、推速、使用方向代号组成。



6 要求

6.1 一般要求

- 6.1.1 电动机应符合 JB/T 10391 的规定。电动机的外壳防护等级应不低于 GB/T 4942.1 规定的 IP44；绝缘等级应不低于 E 级。
- 6.1.2 齿轮泵应符合 JB/T 7041 的规定。
注：可采用其他液压泵。
- 6.1.3 液压缸应符合 JB/T 10205 的规定。
- 6.1.4 单向阀、液控单向阀应符合 JB/T 10364 的规定。
- 6.1.5 溢流阀应符合 JB/T 10374 的规定。
- 6.1.6 活塞杆螺纹型式和尺寸应符合 GB/T 2350 的规定。
- 6.1.7 电液推杆的基本参数应符合表 2 的规定。
- 6.1.8 一般情况下，电液推杆的工作环境温度在 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内，工作介质温度在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- 6.1.9 其他技术要求应符合 GB/T 3766 和 GB/T 7935 的规定。
- 6.1.10 有特殊要求的产品，由制造商与用户协商确定。

6.2 性能要求

6.2.1 推力（拉力）

电液推杆的推力（拉力）的允许误差为公称值的 $0\sim +15\%$ 。

6.2.2 推速（拉速）

电液推杆的推速（拉速）的允许误差为公称值的 $\pm 10\%$ 。

6.2.3 全行程

电液推杆全行程允许误差应按照 JB/T 10205 的规定。

6.2.4 外渗漏

6.2.4.1 除活塞杆外，电液推杆其他部位不得有外渗漏。

6.2.4.2 活塞杆静止时不得有外渗漏。

6.2.5 耐久性

6.2.5.1 电液推杆耐久性试验可在下列方案中任选一种：

a) 按设计的最高换向频率满载往复运行 2400 h；

b) 当行程 $L\leq 500\text{ mm}$ 时，按设计的最高换向频率满载往复运行 20 万次；当行程 $L>500\text{ mm}$ 时，允许按行程 500 mm 换向，按设计的最高换向频率满载往复运行 20 万次。

注：如满载往复运行不足 20 万次而累计运行时间先达到 2400 h，则试验完成。

6.2.5.2 耐久性试验后，输出速度下降应不超过五个百分点；零件不应有异常磨损和损坏，各连接处不得有渗漏。

6.2.6 噪声

电液推杆满载工作时，噪声应不大于 85 dB (A)。

注：电机功率超出表 2 规定的最大值时，噪声值由供需双方协商确定。

6.2.7 超载保护

当电液推杆在工作中超载时，溢流阀应溢流，电动机电流值的变化应不超过表 4 规定的 C 级。

6.3 装配要求

6.3.1 外购件、外协件和原材料应有产品合格证和质量保证书，所有零件应经检验部门检验合格后方可装配。

6.3.2 各元件及零部件应清洗干净，无杂质、毛刺、铁屑、铁锈等。

6.3.3 外壳的焊接应平整、均匀，焊缝应无裂纹、无脱焊、无咬边等缺陷。

6.3.4 所有零部件从制造到安装过程的清洁度控制应符合 GB/Z 19848 的要求。电液推杆内部油液固体颗粒污染等级不应高于 GB/T 14039 规定的 $-/19/16$ 。

6.4 外观质量

电液推杆外观应符合GB/T 7935的规定，并满足下列要求：

- 法兰结构的电液推杆，两法兰结合面径向错位量 ≤ 0.5 mm；
- 铸锻件表面应光洁，无缺陷；
- 焊缝应平整、均匀、美观，不应有焊渣、飞溅物等；
- 按图样规定的位置制作标记或固定标牌，且应清晰、正确、平整。

6.5 安全要求

6.5.1 电液推杆应符合GB/T 3766和GB/T 5226.1的规定。

6.5.2 有防爆要求的电液推杆，防爆电机等电器的防爆性能应符合GB 3836.1和GB 3836.2的规定。

6.5.3 有特殊安全要求的行业，防爆电机等电器的防爆性能应符合该行业的规定，应有该行业的安全认证标志。

7 试验方法

7.1 试验装置

电液推杆的试验装置宜采用以水平基础为准的卧式装置，被试推杆用与其支承部分型式相适应的支承方式来安装，见图3。试验装置的液压系统原理图见图4和图5。

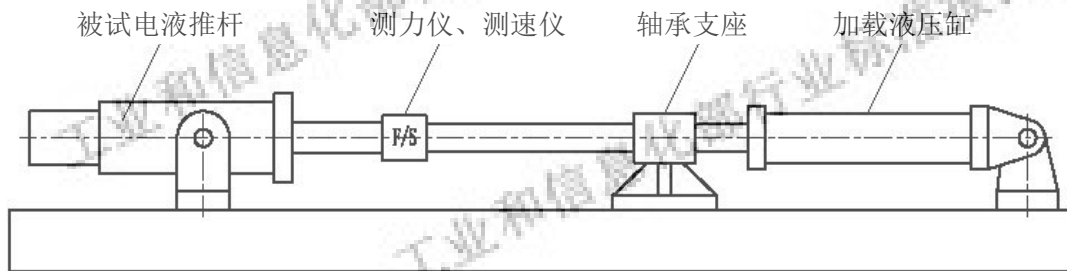
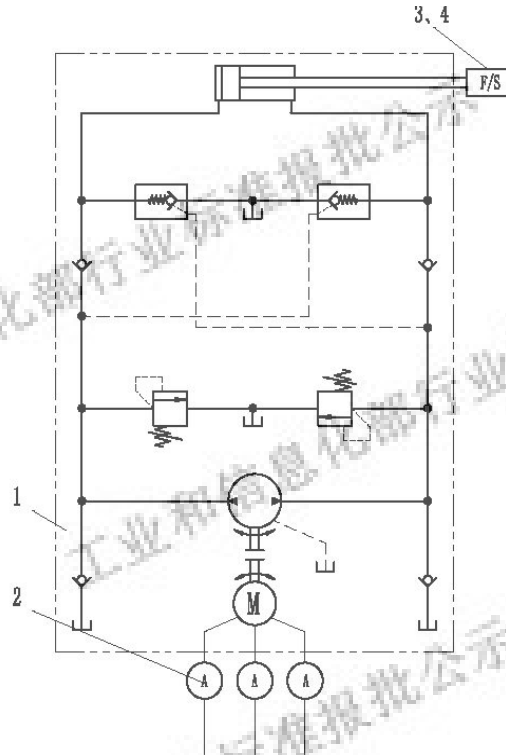
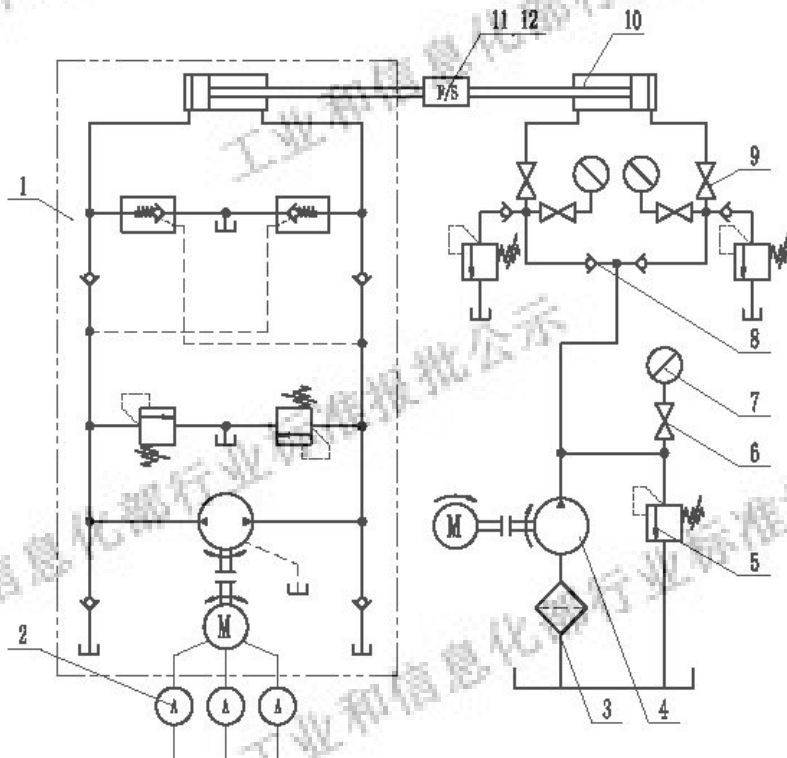


图3 电液推杆试验装置



说明：1—被试电液推杆；2—电流表；3—测速仪；3—测力仪。

图4 电液推杆出厂试验系统原理图



说明：1—被试电液推杆；2—电流表；3—吸油滤油器；4—液压泵；5—溢流阀；6、9—压力表开关；7—压力表；8—单向阀；10—加载油缸；11—测力仪；12—测速仪。

图5 电液推杆型式试验系统原理图

7.2 测量准确度

测量准确度采用B、C两级。测量系统的允许误差应符合表3的规定。型式检验按B级测量准确度，出厂检验不应低于C级测量准确度。

表3 测量系统允许系统误差

测量参数	测量系统的允许系统误差	
	B级	C级
力 (%)	±1.0	±1.5
速度 (%)	±1.5	±2.5
电流 (%)	±1.0	±1.5

7.3 试验介质

7.3.1 黏度

试验介质温度在40℃时的运动黏度应为29 mm²/s~74 mm²/s。

7.3.2 温度

除特殊规定外，试验时的介质温度应在15℃~45℃范围内。

7.3.3 污染度等级

试验介质的固体颗粒污染度等级不应高于GB/T 14039规定的-/19/15。

7.3.4 相容性

试验介质应与被试电液推杆的密封件材料相容。

7.3.5 稳态工况

试验中，试验系统各被控参量平均显示值在表4规定的范围内变化时为稳态工况。应在稳态工况下测量并记录各个参量。

表4 被控参量平均显示值允许变化范围

被控参量	平均显示值允许变化范围	
	B级	C级
力 (%)	±1.0	±1.5
速度 (%)	±1.5	±2.5
电流 (%)	±1.0	±1.5

7.4 试验项目和试验方法

7.4.1 空载运行

使被试电液推杆在无负载工况下运行，并全程往复运动数次，完全排除系统内的空气。试验过程中活塞杆应动作灵活、无卡阻现象，无异常响声。

7.4.2 推力（拉力）检验

将测力计安装在被试电液推杆的活塞杆上，检测满载时的推力（拉力）。

7.4.3 行程检验

使电液推杆液压缸的活塞分别停留在行程两端极限位置，测量其行程长度。

7.4.4 推速（拉速）检验

用测速仪测出活塞杆的运行速度，或者用秒表测出电液推杆全行程运行的时间值，共测14次，去掉其中2次最大值和2次最小值，取其剩下的10次时间的平均值，按下面的公式计算出活塞杆的运行速度。

$$t = \frac{\sum t}{10} \dots\dots\dots (1)$$

$$V = \frac{L}{t} \dots\dots\dots (2)$$

式中：V——输出速度，单位为毫米每秒（mm/s）；

L——行程，单位为毫米（mm）；

t——时间，单位为秒（s）。

7.4.5 外泄漏检验

在试验的全过程中，观测电液推杆各部分的外泄漏。电液推杆活塞杆处不应滴油。

7.4.6 耐久性试验

使被试电液推杆按设计的最高换向频率满载连续运行，每次连续运行8 h以上。在试验期间，被试电液推杆的零部件不应进行调整，记录累计时间或换向次数。

7.4.7 噪声检测

噪声检测应按照GB/T 3768的规定进行。

7.4.8 超载保护检测

将电液推杆活塞分别停留在行程的两端各10 s，重复三次，观察电流值的变化。

7.4.9 清洁度检测

在被试电液推杆往复运动三次后，从电液推杆内部采集油液，采用“颗粒计数法”检测其固体颗粒污染等级。

7.5 装配质量检验

用目测法检查各液压元件及壳体内部各处。

7.6 外观质量检查

法兰结合面径向错位量用卡尺检查，其余用目测法检查。

7.7 试验报告

试验过程应详细记录试验数据。试验后应编制完整的试验报告，应包括试验数据、试验人员、设备、工况及被试电液推杆基本特征等信息。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 出厂检验

8.1.1.1 必检项目为空载运行、行程检验、推速（拉速）检验、超载保护检验、外泄漏检验、装配质量检验、外观质量检查。

8.1.1.2 抽检项目为推力（拉力）检验、清洁度检测、噪声检测。

8.1.2 型式检验

8.1.2.1 型式检验的项目为第7章规定的全部项目，性能指标应符合第6章的规定。

8.1.2.2 凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 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；
- c) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.2 抽样

8.2.1 产品检验的抽样方案应按照 GB/T 2828.1 的规定。

8.2.2 出厂检验抽样包括以下内容：

- a) 接收质量限(AQL)：2.5；
- b) 抽样方案类型：正常检查一次抽样方案；
- c) 检查水平：一般检查水平Ⅱ。

8.2.3 型式检验抽样包括以下内容：

- a) 接收质量限(AQL)：2.5；
- b) 抽样方案类型：正常检查一次抽样方案；
- c) 样本量：3台。

注：耐久性试验样本数可1台。

8.3 判定规则

判定规则应符合GB/T 2828.1的规定

9 标志、包装、运输及贮存

9.1 在电液推杆的适当且明显的位置按图样的规定制作标记或固定标牌。标牌的型式、尺寸和内容应符合 GB/T 13306 的规定；采用的图形符号应符合 GB/T 786.1 的规定。外壳应设置安全警示等标志。

9.2 电液推杆的使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

9.3 电液推杆的包装应符合 GB/T 7935 和 JB/T 10391 的规定，并应有防锈、防碰撞等措施。

9.4 电液推杆的运输应固定牢固，并有防碰撞、防雨淋、防暴晒、防锈、防受潮、防腐蚀等措施。

9.5 电液推杆的贮存应在空气流通、干燥和不易压坏的仓库内，防止受潮、受腐蚀、锈蚀及其他损伤等。

10 标注说明

当选择遵守本标准时，宜在试验报告、产品样本和销售文件中作下述说明：“电液推杆符合 JB/T XXXX-20XX《液压传动 电液推杆》”。