

T/ACCEM

中国商业企业管理协会团体标准

T/ACCEM XXXX—XXXX

摇臂机构用数字液压缸

Digital hydraulic cylinder for rocker arm mechanism

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国商业企业管理协会 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 结构 1

5 基本参数 4

6 技术要求 4

7 试验方法 6

8 检验规则 7

9 标志、标签、随行文件 8

10 包装、运输和贮存 9

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。

本文件由娄底光华机械设备制造有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：娄底光华机械设备制造有限公司、湖南华工智能装备有限公司、娄底明辉机械设备制造有限公司。

本文件主要起草人：陆知渴、徐刚、陈刚。

摇臂机构用数字液压缸

1 范围

本文件规定了摇臂机构用数字液压缸的结构、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签、随行文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于摇臂机构用数字液压缸的生产和检验。

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 包装储运图示标志

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ka：盐雾

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇

JB/T 7858 液压元件清洁度评定方法及液压元件清洁度指标

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

数字液压缸 digital hydraulic cylinder

由电脉冲信号控制位置、速度和方向的液压缸。

3.2

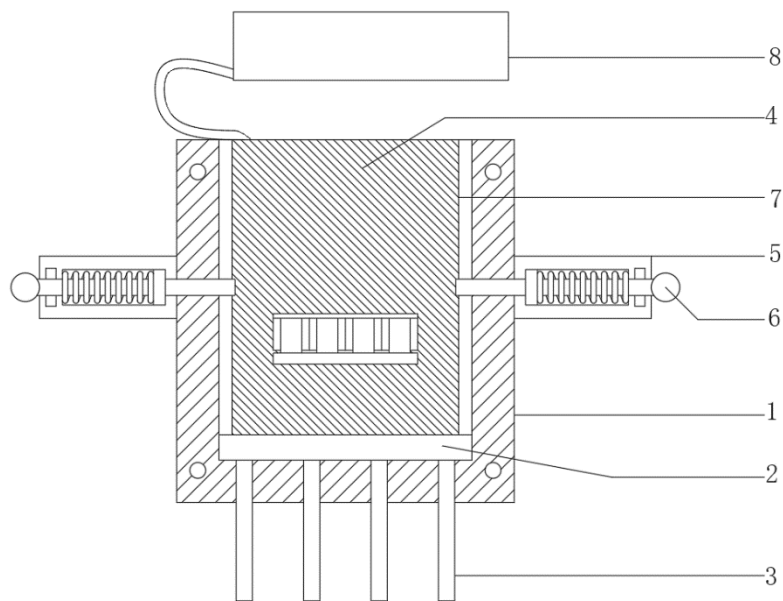
脉冲当量 pulse equivalent

对应于每一个数字脉冲信号的数字缸行程。例如：1 000 个脉冲数字缸移动 100 mm，其脉冲当量为 0.1 mm/脉冲。

4 结构

4.1 整体结构

数字液压缸包括安装壳、防漏电单元以及与防漏电单元通过电线相连接的数字液压缸，还包括贯穿安装壳侧板的安装单元以及固锁单元。整体结构如图 1 所示。

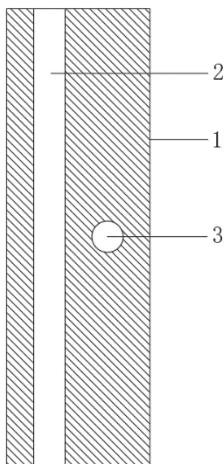


- 标引序号说明：
- 1——安装壳；
 - 2——导热板；
 - 3——导热杆；
 - 4——防漏电单元；
 - 5——活动腔室；
 - 6——推拉柄；
 - 7——限位滑块；
 - 8——数字液压缸。

图1 整体机构图

4.2 防漏电单元

防漏电单元包括漏电保护器主体、开设在漏电保护器主体外侧壁的滑槽以及固锁槽，漏电保护器主体与数字液压缸通过电线相连接。防漏电单元侧面结构如图 2 所示。



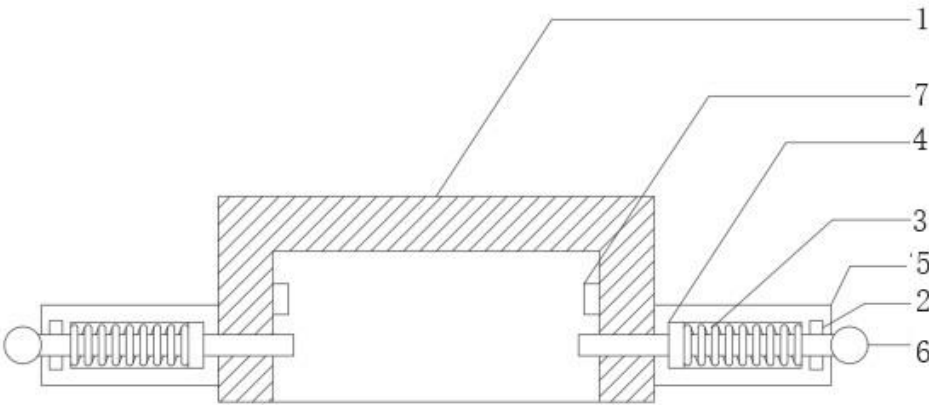
- 标引序号说明：
- 1——漏电保护器主体；
 - 2——滑槽；

3——固锁槽；

图2 防漏电单元侧面结构

4.3 安装单元

安装单元包括固定连接在安装壳外侧壁的活动腔室以及贯穿活动腔室用于将防漏电单元固定的推拉柄，推拉柄的端部延伸至安装壳的内部。安装单元结构如图 3 所示。



标引序号说明：

- 1——安装壳；
- 2——永磁铁；
- 3——连接弹簧；
- 4——永磁环；
- 5——活动腔室；
- 6——推拉柄；
- 7——限位滑块。

图3 安装单元结构图

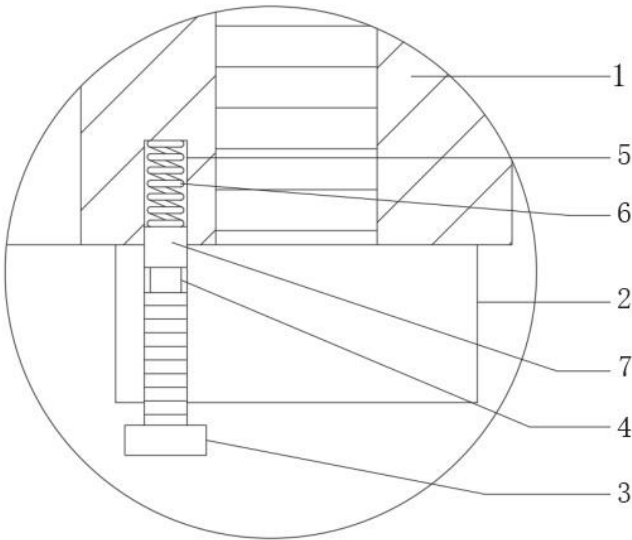
4.4 固锁单元

4.4.1.1 固锁单元包括贯穿安装壳外侧壁用于将安装壳与墙体相固定的固定螺栓、开设在安装壳外侧壁的弹簧槽以及活动设置于弹簧槽内部用于将固定螺栓锁死的第二永磁体。

4.4.2 固锁单元还包括与固定螺栓螺帽螺纹连接的旋转销，以及固定连接在旋转销端面的第一永磁体，其中旋转销的销杆长度加第一永磁体的高度应与固定螺栓螺帽的厚度相等。

4.4.3 固锁单元还包括固定连接在弹簧槽内部的复位弹簧。

4.4.4 固锁单元结构示意图如图 4 所示。



- 标引序号说明：
- 1——安装壳；
 - 2——固定螺栓；
 - 3——旋转销；
 - 4——第一永磁体；
 - 5——弹簧槽；
 - 6——复位弹簧；
 - 7——第二永磁体。

图4 固锁单元结构图

5 基本参数

数字液压缸基本参数应符合表 1 的规定。

表1 基本参数

缸内径 φ , mm	杆外径 $\varnothing$, mm	工作压力 PN, MPa	行程 S, mm
$40 \leq \varphi < 90$	$20 \leq \varnothing < 60$	$2.5 \leq PN \leq 40$	$25 \leq S < 5\ 000$
$90 \leq \varphi < 140$	$60 \leq \varnothing < 100$		$25 \leq S < 10\ 000$
$140 \leq \varphi < 190$	$100 \leq \varnothing < 140$		
$190 \leq \varphi < 240$	$140 \leq \varnothing < 180$		
$240 \leq \varphi < 290$	$180 \leq \varnothing < 220$		
$290 \leq \varphi < 340$	$220 \leq \varnothing < 260$		
$340 \leq \varphi \leq 400$	$260 \leq \varnothing \leq 300$		

6 技术要求

6.1 外观质量

- 6.1.1 数字液压缸不应有毛刺、碰伤、划痕、锈蚀等缺陷，镀层应无起皮、空泡。
- 6.1.2 外露元件应经防锈处理，也可采用镀层或钝化层、漆层等进行防腐。
- 6.1.3 数字液压缸外表面在油漆前应除锈或去氧化皮，不应有锈坑。层应光滑和顺，不应有疤痕等缺陷。

6.2 装配质量

- 6.2.1 应使用经检验合格的零件和外购件按相关产品标准或技术文件的规定和要求进行装配。任何变形、损伤和锈蚀的零件及外购件不应用于装配。
- 6.2.2 产品零部件应齐全、完整，装配牢固，连接可靠。活动部件应运动灵活，固定部件应无脱落现象，紧固件不应有锤伤、锈蚀，应紧固无松动，位置均匀。

6.3 加工尺寸公差

应符合表 2 的规定。

表2 加工尺寸公差

项目	加工尺寸公差要求
缸筒内径，mm	H8、H9
活塞杆直径，mm	f8

6.4 脉冲当量

数字液压缸的脉冲当量的实际值与标定值误差应小于 5%。

6.5 最低启动压力

数字液压缸的最低启动压力为 0.5 MPa。

6.6 耐压性

数字液压缸在承受 1.5 倍公称压力下，所有零件不应有破坏或永久性变形现象，焊缝处不应有渗漏。

6.7 密封性

数字液压缸在 1.25 倍公称压力下，所有结合面处应无外渗。

6.8 耐久性

数字液压缸在额定工况下使用寿命：往复运动累积行程不低于 10^5 m。

6.9 环境适应性

6.9.1 温度

数字液压缸在环境温度为 -20℃~100℃ 范围内应能正常工作。

6.9.2 振动

数字液压缸在振动频率 2.0 Hz~10 Hz 时，位移振幅值 (1.00 ± 0.01) mm；或频率 10 Hz~100 Hz 时加速度幅值为 (7.0 ± 0.1) m/s² 条件下应能正常工作。

6.9.3 盐雾

数字液压缸经盐雾试验后，应能正常工作。

6.10 清洁度

6.10.1 数字液压缸内部污物重量（行程为 1 m 时）应低于表 3 规定的限值。

表3 清洁度

缸内径，mm	污物重量，mg
$40 \leq \varphi < 63$	35
$80 \leq \varphi < 110$	60
$125 \leq \varphi < 160$	90

缸内径, mm	污物重量, mg
$180 \leq \varphi < 250$	135
$320 \leq \varphi \leq 500$	260

6.10.2 当行程超过 1 m 时, 污物重量应符合公式 (1) 的规定:

$$G \leq 0.5(1 + L)G_0 \quad \text{..... (1)}$$

式中:

G ——数字液压缸实际污物重量, 单位为毫克 (mg);

L ——数字液压缸行程, 单位为米 (m);

G_0 ——表 3 中数字液压缸行程为 1 m 时的污物重量, 单位为毫克 (mg)。

7 试验方法

7.1 外观质量

明亮光线下, 目测检查。

7.2 装配质量

目测、实际操作检查。

7.3 加工尺寸公差

使用符合精度要求的量具测量。

7.4 脉冲当量

将数字液压缸活塞杆前段固定一个防止活塞杆转动的导轨, 给定 1 000 个脉冲, 检查数字液压缸行程, 连续往一个方向运行 (5~10) 次, 脉冲当量按公式 (2) 计算:

$$\text{脉冲当量} = \frac{\text{总行程}}{\text{脉冲总数}} \quad \text{..... (2)}$$

7.5 最低启动压力

数字液压缸在无负载工况下, 调整溢流阀, 使进油压力逐渐升高, 至数字液压缸启动, 测量此时的液压进口压力。

7.6 耐压性

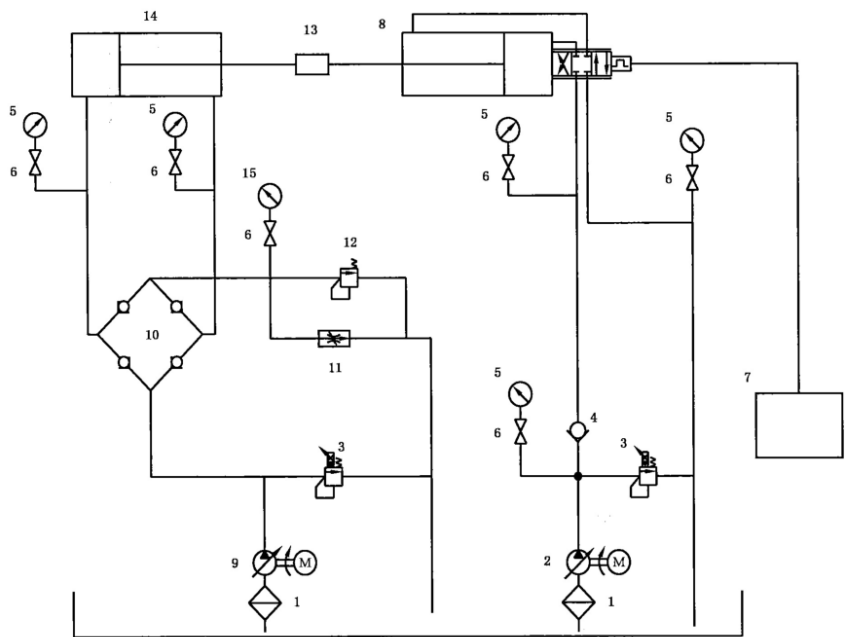
将被试数字缸的活塞分别停留在缸的两端 (单作用数字缸处于行程极限位置), 分别向工作腔输入 1.5 倍公称压力的油液, 保压 5 min。试验后, 观察所有零件和焊缝处。

7.7 密封性

将被试数字缸的活塞分别停留在缸的两端 (单作用数字缸处于行程极限位置), 分别向工作腔输入 1.25 倍公称压力的油液, 保压 5 min。试验后, 观察所有结合面。

7.8 耐久性

在公称压力下, 被试数字液压缸按图 5 试验回路, 以设计最高速度 (误差 $\pm 10\%$) 连续运行, 一次连续运行时间应不小于 10 h, 试验期间被试数字缸的零件均不应进行调整。



标引序号说明:

1——过滤器;

3——溢流阀;

5——压力表;

7——数字控制器 (包括 PLC、计算机、专用控制器等);

9——低压供油泵;

11——加载阀;

13——传感器;

15——加载压力显示。

2——油泵;

4——单向阀;

6——压力表开关;

8——被试数字液压缸;

10——桥式回路;

12——安全阀;

14——加载缸;

图5 试验回路

7.9 环境适应性

7.9.1 温度

7.9.1.1 在环境温度为 $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 将试验液压液的温度保持在 $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 数字缸以 $100\text{ mm/s} \sim 120\text{ mm/s}$ 的速度, 全行程连续往复运行 1 h 。

7.9.1.2 在环境温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 保温 0.5 h , 然后供入温度为 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的液压油, 数字缸以 $100\text{ mm/s} \sim 120\text{ mm/s}$ 的速度工作 5 min 。

7.9.2 振动

按 GB/T 2423.10 的规定进行。

7.9.3 盐雾

按 GB/T 2423.17 的规定进行。

7.10 清洁度

按 JB/T 7858 的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 检验项目

出厂检验和型式检验项目应符合表 4 的规定。

表4 检验项目

项目	出厂检验	型式检验
外观质量	√	√
装配质量	√	√
加工尺寸公差	√	√
脉冲当量	√	√
最低启动压力	√	√
耐压性	√	√
密封性	√	√
耐久性	—	√
环境适应性	—	√
清洁度	—	√
注：“√”为需要检验的项目，“—”为无需检验的项目。		

8.3 出厂检验

8.3.1 应逐台进行出厂检验合格，并附有检验合格证后，方可出厂。

8.3.2 出厂检验项目应符合表 4 的规定。

8.3.3 当出厂检验项目全部符合本文件要求时，判定出厂检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许返修一次，对该项目及相关项目进行复检，复检后若全部符合本文件要求时，判出厂检验合格，否则为不合格。

8.4 型式检验

8.4.1 正常生产时每年进行一次型式检验；有下列情况之一的也应进行型式检验：

- 新产品试制鉴定时；
- 正式生产，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量时；
- 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
- 产品停产 12 个月以上重新恢复生产时；
- 行业主管部门或质量管理部门提出要求时。

8.4.2 型式检验项目应符合表 4 的规定。

8.4.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

8.4.4 当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

9 标志、标签、随行文件

9.1 标志、标签

9.1.1 每台数字液压缸应在明显位置固定铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌应至少包括以下内容：

- 产品名称、型号；
- 主要技术参数；
- 制造厂名称和地址；

- d) 出厂日期、批号；
- e) 执行标准编号；
- f) 产品合格标识。

9.1.2 包装箱上应注明“防潮”“防雨”“小心轻放”等图样或字样，包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

9.1.3 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

9.2 随行文件

9.2.1 包装箱内应附有以下随行文件：

- a) 装箱清单；
- b) 使用说明书；
- c) 备件清单；
- d) 产品合格证。

9.2.2 使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

10 包装、运输和贮存

10.1 包装

10.1.1 应采用箱装。根据产品外形尺寸，可采用一箱一件或一箱多件。

10.1.2 装箱前，对进、出油口应采用防尘措施，如防尘盖、防尘塞等，螺纹接头应拧上保护套。

10.1.3 应将各连接件拧紧，各油口、气口加防尘堵头，裸露零件应清洗干净并涂好防锈油。

10.1.4 应先将产品装入带有干燥剂的塑料袋内封存好再装入箱内，并固定。

10.1.5 产品包装应保证产品不受损伤，应防尘、防震，便于运输和贮存。

10.2 运输

10.2.1 数字液压缸运输时，应轻装轻放，不应用抛、滑或其他容易引起碰击的方法进行搬动。

10.2.2 在运输过程中应避免冲击、挤压、日晒、雨淋及化学品的腐蚀。

10.3 贮存

应贮存在通风、干燥、清洁的仓库，仓库内不允许有各种有害气体、易燃易爆品及有腐蚀性的化学物品，远离热源。
