

# T/TCMCA

中国机械通用零部件工业协会团体标准

T/TCMCA 0027—2023

## 行星滚柱丝杠电动缸

Electric linear actuators with planetary roller screws

2023 - 12 - 30 发布

2023 - 12 - 31 实施



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 分类与代号 .....	4
4.1 分类 .....	4
4.2 代号 .....	6
5 基本参数与运行条件 .....	6
6 技术要求 .....	6
6.1 外观 .....	6
6.2 电气性能 .....	6
6.3 输出推力 .....	6
6.4 噪声 .....	7
7 试验方法 .....	7
7.1 外观 .....	7
7.2 电气性能 .....	7
7.3 额定推力 .....	7
7.4 噪声 .....	7
8 检验规则 .....	7
8.1 抽样方法 .....	7
8.2 检验类型及检验项目 .....	8
9 标志、包装、贮存和运输 .....	8

## 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。

本文件由全国齿轮标准化技术委员会（SAC/TC52）提出。

本文件由中国机械通用零部件工业协会归口。

本文件起草单位：杭州新剑机电传动股份有限公司、郑州机械研究所有限公司、重庆大学、联创汽车电子有限公司、富奥威泰克汽车底盘系统有限公司、一汽光洋转向装置有限公司、贵州群建精密机械有限公司。

本文件主要起草人：单新平、王志刚、黄新、于芮沅、王泽森、陈永洪、严作海、朱新星、康传章、徐文博、范瑞丽、李海霞、余泳、王程右。

# 行星滚柱丝杠电动缸

## 1 范围

本文件规定了行星滚柱丝杠电动缸（以下简称电动缸）的分类与代号、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于由伺服电机和行星滚柱丝杠副（含四种指定型号，以下简称丝杠副）等零部件组成的直线驱动缸的制造、验收和采购。

## 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 2828.4 计数抽样检验程序 第4部分：声称质量水平的评定程序
- GB/T 2828.11 计数抽样检验程序 第11部分：小总体声称质量水平的评定程序
- GB/T 6404.1 齿轮装置的验收规范 第1部分：空气传播噪声的试验规范
- JB/T 13811—2020 电动缸
- T/TCMCA 0026—2023 行星滚柱丝杠副

## 3 术语和定义

JB/T 13811—2020和T/TCMCA 0026—2023中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**伺服电机 servo motor**

可以电压信号控制输出转速和转矩的交流电动机。

### 3.2

**减速单元 reducer**

封闭在壳体内由齿轮或带传动组成的连接伺服电机和丝杠副的降速装置。

### 3.3

**壳体 housing**

包裹丝杠副，起到支撑、导向、密封等作用的刚性零件。

### 3.4

**丝杠 screw**

丝杠副中心轴线上含有至少一条外螺纹滚道的轴类元件。

### 3.5

**螺母 nut**

丝杠副中含有至少一条内螺纹滚道的套类元件。

### 3.6

**活塞杆 piston rod**

电动缸中与丝杠副螺母或丝杠直连的完成直线驱动的轴类件。

### 3.7

**工作行程**

电动缸活塞杆轴向有效的伸缩距离。单位为毫米（mm）。

注：电动缸的工作行程等于丝杠副的有效行程。

### 3.8

**额定推力 rated thrust**

电动缸在额定工况下运行，活塞杆能够稳定提供的轴向力。单位为千牛（kN）。

## 3.9

**进给速度 feed speed**

单位时间内活塞杆相对于电动缸壳体在进给方向上的位移。单位为毫米每秒（mm/s）。

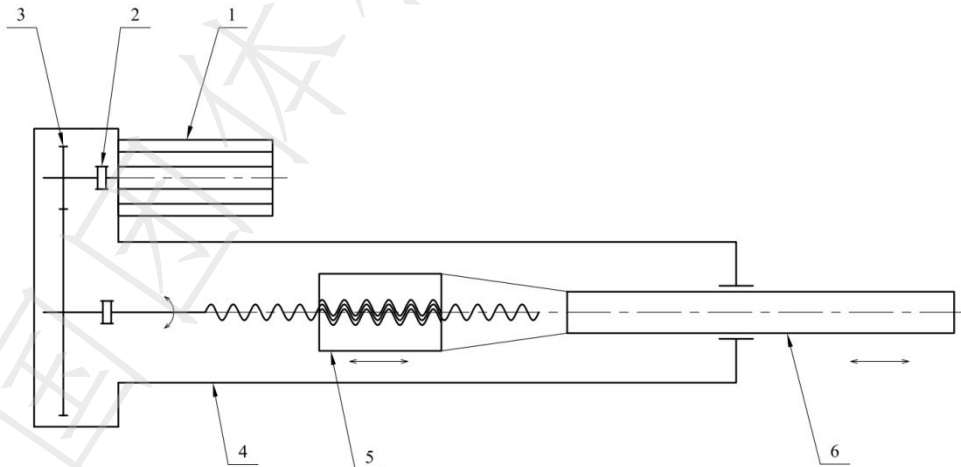
## 4 分类与代号

## 4.1 分类

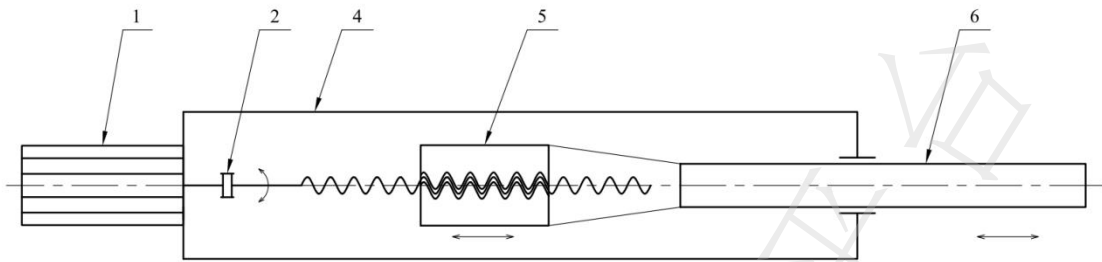
电动缸的分类和特点见表1。

表1 电动缸的分类和特点

分类	组成	结构特点	应用场合	结构图
标准式 SPEC	伺服电机、减速器、标准式丝杠副、活塞杆、壳体和联轴节等	伺服电机通过联轴节带动减速装置旋转丝杠(或伺服电机直接旋转丝杠)，经螺母带动活塞杆做直线驱动	螺母联动活塞驱动负载做直线运动。 适合大多数场合	见图1
差动式 DPEC	伺服电机、减速器、差动式丝杠副、活塞杆、壳体和联轴节等	传动方式与标准式相同。 该型内部传动比较大，整机导程较小，结构紧凑	螺母联动活塞驱动较大负载做直线运动	
循环式 CPEC	伺服电机、减速器、循环式丝杠副、活塞杆、壳体和联轴节等	传动方式与标准式相同。 该型轴向推力较大，传动效率较高	螺母联动活塞驱动负载做精密直线运动	
反向式 IPEC	伺服电机、减速器、反向式丝杠副、活塞杆、壳体和联轴节等	伺服电机通过联轴节带动减速装置旋转螺母(或伺服电机直接旋转螺母)，经丝杠带动活塞杆做直线驱动；轴向尺寸较小	丝杠联动活塞驱动负载做直线运动	见图2



a) 折叠式

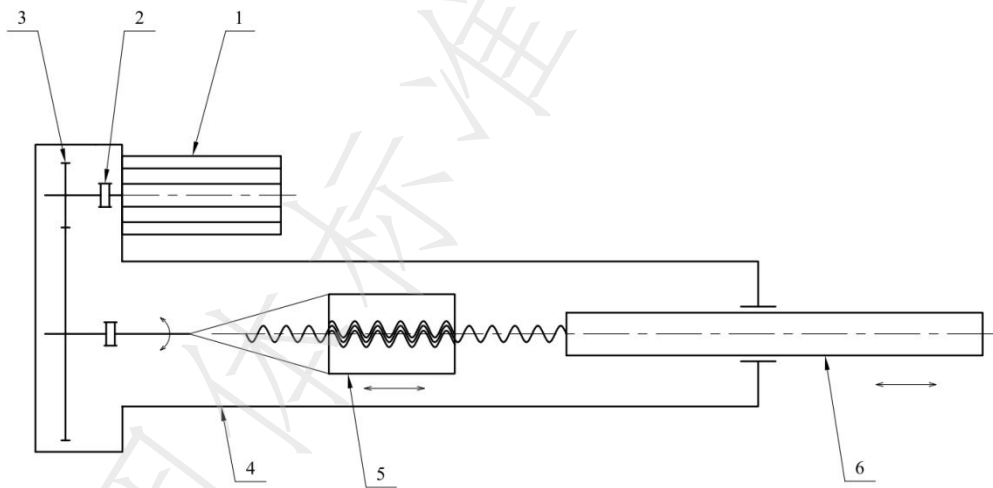


b) 直联式

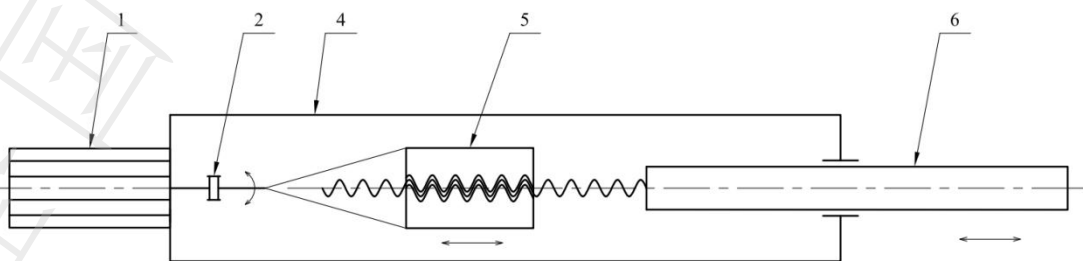
标引序号说明：

- 1——伺服电机；
- 2——联轴器；
- 3——减速单元；
- 4——壳体；
- 5——标准式、差动式、循环式丝杠副；
- 6——活塞杆。

图 1 标准式、差动式、循环式电动缸结构示意图



a) 折叠式



b) 直联式

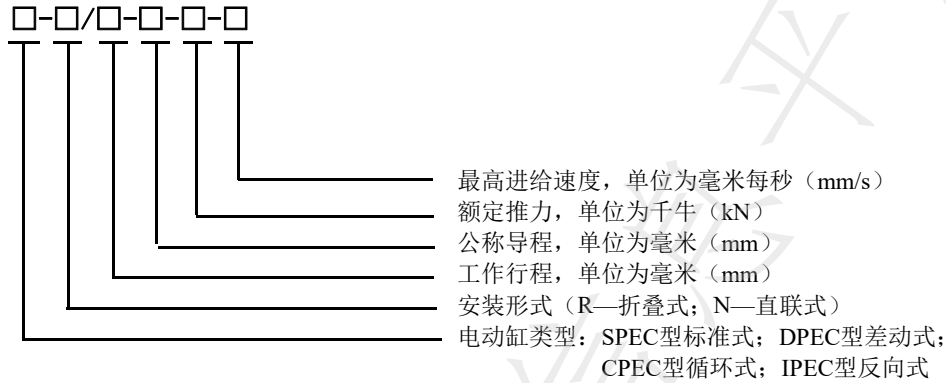
标引序号说明：

- 1——伺服电机；
- 2——联轴器；
- 3——减速单元；

- 4——壳体；
- 5——反向式行星滚柱丝杠副；
- 6——活塞杆。

图 2 反向式电动缸结构示意图

4.2 代号



示例：SPEC-R/250-5-38-300 表示安装形式为折叠式、行程为 250mm、丝杠副导程为 5mm、额定推力为 38kN、最高进给速度为 300mm/s 的标准式行星滚柱丝杠电动缸。

5 基本参数与运行条件

- 5.1 安装形式见图 1 和图 2，安装尺寸应符合图样或供需双方技术协议。
- 5.2 工作行程的建议值宜符合表 2 的规定。

表 2 工作行程的建议值

单位为毫米

工作行程	75, 150, 200, 250, 300, 305, 355, 455
------	---------------------------------------

- 5.3 最高进给速度建议值宜符合表 3 的规定。

表 3 最高进给速度的建议值

单位为毫米每秒

最高进给速度	100, 125, 200, 208, 240, 250, 416, 480, 600, 833, 950, 1 000
--------	--

- 5.4 运行条件应符合 JB/T 13811—2020 中 5.2 的要求。

6 技术要求

6.1 外观

不应有磕碰、划伤、锈蚀等缺陷。

6.2 电气性能

应符合 JB/T 13811—2020 中 5.8 的要求。

6.3 输出推力

电动缸的额定输出推力通常按照丝杠副的额定动载荷的40%来取。不同型号电动缸的额定推力范围为2kN~42kN。

最大输出推力不应小于额定推力的2倍。

## 6.4 噪声

运转时应平稳，不应有异常尖锐声和冲击声。  
空载运转噪声的声压级不应大于 80dB (A)。

## 7 试验方法

### 7.1 外观

目测。

### 7.2 电气性能

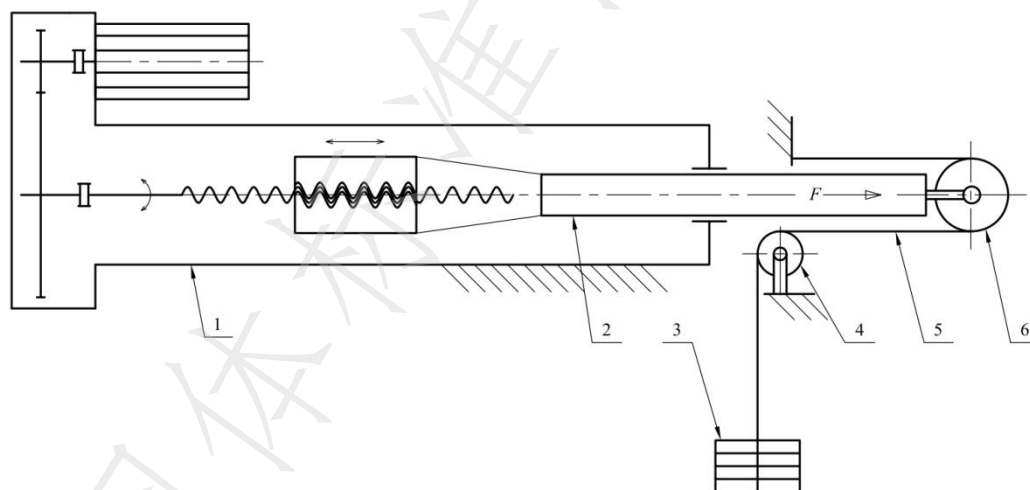
应符合 JB/T 13811—2020 中 5.8 的规定。

### 7.3 额定推力

试验原理见图3。

应分别按照额定推力的25%、50%、75%、100%和150%添加砝码（负载），做运动试验。如果有用户要求，可以加载到额定推力的200%。

试验结束后，检查电动缸各组件，丝杠副不应有变形、卡滞、磨损等现象。



标引序号说明：

- 1——电动缸；
- 2——活塞杆；
- 3——砝码；
- 4——定滑轮；
- 5——钢丝绳；
- 6——动滑轮；
- $F$ ——推力。

图 3 电动缸推力试验原理

## 7.4 噪声

应按照 GB/T 6404.1 的要求进行检测。

## 8 检验规则

### 8.1 抽样方法

8.1.1 当样本总量小于等于 250 时，应按照 GB/T 2828.11 给出的方法进行抽样，或按照买卖双方协商。

8.1.2 当样本总量大于 250 时，应按照 GB/T 2828.4 给出的方法进行抽样。

8.1.3 抽检不合格时应复检，再抽检总数的 20%，如果仍不合格应该进行 100%全检。

## 8.2 检验类型及检验项目

### 8.2.1 出厂检验

交货前应进行出厂检验，检验项目应符合表4的规定。

### 8.2.2 型式试验

符合下列情况之一时应进行型式试验，检验项目应符合表4的规定：

- 产品的型号、结构、工艺和材料有较大的变化，可能影响到产品的最终性能；
- 国家质检机构提出要求；
- 用户提出要求。

### 8.2.3 检验项目

应符合表4的规定。

表 4 检验项目选择

检验项目	检验类别	
	出厂检验	型式试验
安装尺寸	+	+
外观	+	+
电气性能	+	+
噪声	+	+
额定推力	-	+

注：“+”为必检项目，“-”为免检项目。

## 9 标志、包装、贮存和运输

9.1 标志和包装要求应符合 JB/T 13811—2020 中 9.1 的规定。

9.2 所有外露面无锈蚀、磕碰和划伤等缺陷，所有安装螺纹孔无锈蚀和堵塞物。除设计要求外，密封圈在螺母端面的凸出量不超过 1 mm。

9.3 运输过程中应防摔落损坏。

9.4 如无特殊要求，出厂前应填装指定牌号润滑脂。储存过程中应保持真空包装，使用或入厂检验后方可打开。