

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXX—2024

智能非侵入式电动执行器

Intelligent non-invasive electric actuator

（征求意见稿）

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。

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

中国中小商业企业协会 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 型号、分类和基本参数 1

5 技术要求 3

6 试验方法 6

7 检验规则 9

8 标志、包装、运输和贮存 10

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。

本文件由兰控阀门执行器江苏有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：兰控阀门执行器江苏有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

智能非侵入式电动执行器

1 范围

本文件规定了智能非侵入式电动执行器的型号、分类和基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于智能非侵入式电动执行器。

注：为了不混淆，以下“智能非侵入式电动执行器”简称为“执行器”。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 18271.1 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第1部分：总则
- GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法
- GB/T 26155.1 工业过程测量和控制系统用智能电动执行机构 第1部分：通用技术条件
- GB/T 26155.2-2012 工业过程测量和控制系统用智能电动执行机构 第2部分：性能评定方法
- JB/T 8219-2016 工业过程控制系统用普通型及智能型电动执行机构

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

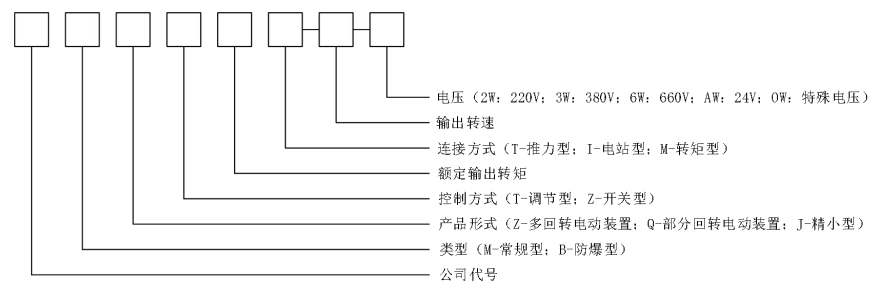
智能非侵入式电动执行器 intelligent non-invasive electric actuator

一种高度自动化的设备，用于控制阀门的开启和关闭操作。它通过接收控制信号来调节阀门的位置，以实现精确的过程控制，具有智能化、非侵入式的特点。

4 型号、分类和基本参数

4.1 型号

执行器型号由公司代号、类型、产品形式、控制方式、额定输出转矩、连接方式、输出转速、电压依次排列组成。



示例：LK 公司生产的智能防爆多回转开关推力型电动执行器，输出扭矩为 600 N·m，输出转速为 24 r/min，电压为 380 V，可表示为 LKBZZ60T-24-3W。

4.2 分类

4.2.1 按执行器的防护类型可分为：

- a) 常规型；
- b) 防爆型。

4.2.2 按执行器的控制方式可分为：

- a) 调节型；
- b) 开关型。

4.2.3 按执行器的连接方式分为：

- a) 转矩型；
- b) 推力型；
- c) 电站型。

4.3 基本参数

4.3.1 电源应符合以下规定：

- a) 常规：三相 380 V；
- b) 特殊：
 - 1) 单项：220 V、110 V；
 - 2) 三相：415 V、660 V；

4.3.2 频率应符合以下规定：

- 1) 三相：50 Hz；
- 2) 单项：50 Hz/60 Hz。

4.3.3 允差

允差应符合以下规定：

- a) 电压：±10%；
- b) 频率：±1%；
- c) 谐波含量：<5%。

4.3.4 工作环境

执行器在下列条件下能正常工作：

- a) 海拔：≤2000 m；
- b) 温度：-20 ℃~+60 ℃（特殊定制下为-40℃~+80℃）；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa；
- d) 相对湿度：≤95%（25 ℃时），无凝露；
- e) 工作环境不含腐蚀作用的介质。

4.3.5 其他参数

4.3.5.1 产品的型号规格和主要性能参数应符合表 1 的规定。

表 1 型号规格和主要性能参数

型号规格	公称转矩N·m	公称推力 kN	最大阀杆直径 mm	最大转圈数 圈	手动速比	输出转速 r/min	电机功率 kW	参考重量 kg
LKZ05	50	20	28	60	1: 1	12	0.12	28
LKZ10	100	40				18/24/36	0.25/0.37	45
LKZ15	150					18/24/36	0.37/0.55	50
LKZ20	200	100	40			18/24	0.37/0.55	55
LKZ30	300		40			18/24	0.55/0.75	58
LKZ45	450	150	48	120	1: 1	24/36	1.1/1.5	110
LKZ60	600				或（20: 1）	24/36	1.5/2.2	120
LKZ90	900	200	60		1: 1	24/36	2.2/3	139
LKZ120	1200		或（25: 1）		24/36	3/4	142	
LKZ180	1800	325	70	150	22.5: 1	18/24	4/5.5	250
LKZ250	2500					18/24	5.5/7.5	255
LKZ350	3500	700	80		20: 1	18/24	7.5/11	330
LKZ500	5000					18/24	11/15	350
注1：可按用户要求提供其他转速：12/18/24/30/3642/48/60（r/min）。 注2：产品提供四层计数器时，最大转圈数为表1的转圈数×10。								

4.3.5.2 电机技术参数应符合表 2 的规定。

表 2 电机技术参数

功率 /kW	0.12	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15
电流/A	0.57	1.03	1.38	2.2	2.62	4	4.12	5.25	7.9	8.87	12.05	15.6	20.5	26.6

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 外观应整洁、美观, 表面应平整, 无飞边、裂纹、起泡、缺料和未经塑化的夹杂物体。
- 5.1.2 铭牌与标志应清晰牢固。
- 5.1.3 零部件应紧固无松动, 且不应有锈蚀、毛刺、裂纹等机械损伤。

5.2 主要功能

5.2.1 显示功能

可通过液晶显示屏、以中文方式显示当前阀值(以阀位开度百分比的形式)、控制方式、运行状态和报警信息等。

5.2.2 参数设置功能

可通过人机界面对行程、转矩等工作参数进行设定, 对电流输入信号进行标定, 对电流输出信号进行调整。

5.2.3 现场组态功能

- 5.2.3.1 现场可设置运行状态输出的开关触点模式。
- 5.2.3.2 现场可设置远程和就地控制时的控制模式。

5.2.4 故障自诊断和报警功能

可自行诊断运行过程中出现的异常情况, 通过液晶显示屏的报警区显示故障信息, 通过手持式设定器、遥控器等进入故障信息菜单和远程输出报警, 并提供报警时的继电器动作和故障处理方法。

5.2.5 通信功能

对于总线（如Profibus总线、Modbus总线）进行通信设置时，通过旋钮或通过手持式设定器进行通道地址、波特率、奇偶校验位等总线参数配置。

5.3 基本性能

5.3.1 准确度

与准确度有关的要求应符合表3的规定。

表3 与准确度有关的要求

序号	项目名称		单位	技术指标								
				调节型				开关型				
				0.5级	1.0级	1.5级	2.5级	0.5级	1.0级	1.5级	2.5级	
1	基本误差		%	不超出 ±0.5	不超出 ±1.0	不超出 ±1.5	不超出 ±2.5	—				
2	位置输出信号基本偏差		%	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	
3	回差		%	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	
4	死区 （输入量程的百分数）		%	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	—				
5	时滞		s	≤1				—				
6	额定行程时间误差 （额定行程时间的百分数）		%	不超出±20				不超出±20				
7	起动特性 （电源电压降低到负极限值时）		—	正常起动								
8	行程控制机构重复性误差		—	不超出±5°								
9	绝缘电阻	输入端子与机壳间	MΩ	≥20				≥50				
输入端子与电源端子间		≥50				≥50						
电源端子与机壳间		≥50				≥50						
10	最大与最小控制转矩和推力重复性误差		%	不超出±10								
11	绝缘强度： 试验中不出现 击穿与飞弧	输入端子与机壳间		—	试验电压与频率： 500 V，50 Hz				试验电压与频率： 1500 V，50 Hz			
		输入端子与电源端子间			试验电压与频率： 1500 V，50 Hz				试验电压与频率： 1500 V，50 Hz			
		电源端子与机壳间	公称电压： ＜60 V		试验电压与频率： 500 V，50 Hz							
			公称电压： 60 V～129 V		试验电压与频率： 1000 V，50 Hz							
			公称电压： 130 V～249 V		试验电压与频率： 1500 V，50 Hz							
			公称电压： 250 V～660 V		试验电压与频率： 2000 V，50 Hz							
12	温升		℃	≤60								
13	手动-电动切换机构		—	手动-电动切换应方便可靠，电动时手轮不应转动								
14	噪声（空载）		dB(A)	≤75								
15	无级（变频）调速		—	空载时执行器的转速可从额定转速连续降至接近于零；带85%的额定负载时，执行器的转速可至少降至额定转速的十分之一，其转速误差不超出±10%。								
注1：开关型执行器若不带位置输出信号则对表中的1、2、3、4项不作要求。 注2：表中的第8项仅适用于无位置反馈的开关型执行器。 注3：表中的第15项仅适用于无级变频调速的执行器。												

5.3.2 影响量

与影响量有关的要求应符合表4的规定。

表 4 与影响量有关的要求

序号	项目		单位	技术指标							
				调节型				开关型			
				0.5级	1.0级	1.5级	2.5级	0.5级	1.0级	1.5级	2.5级
1	环境温度影响 (每变化10℃时)	输出低端值变化 输出高端值变化	%	≤0.75	≤1.0	≤1.5	≤2.5	≤0.75	≤1.0	≤1.5	≤2.5
2	湿热影响 (在温度40℃±2℃ 和相对湿度为91%~95% 的条件下,经48 h试验 后的绝缘电阻)	输入端子与机壳间 输入端子与电源端 子间 电源端子与机壳间	MΩ	≥2							
3	电源电压影响 (电源电压从公称值分 别变化到正、负极限时)	输出低端值变化 输出高端值变化	%	≤0.75	≤1.0	≤1.5	≤2.5	≤0.75	≤1.0	≤1.5	≤2.5
4	机械振动影响: —振动频率: 10 Hz~150 Hz; —位移幅值: 0.15 mm; —加速度幅值: 20 m/s ² 。		%	输出低端值和高端值变化 ≤1.0 ≤1.5 ≤2.5 ≤3.5				输出低端值和高端值变化 ≤1.0 ≤1.5 ≤2.5 ≤3.5			
5	运输环境影响: —温度: 高温: 55℃; 低温: -40℃。 —碰撞: 加速度: (100±10) m/s ² ; 脉冲重复频率: 60次/min~100次/min; 碰撞次数: (1000±100) 次。 —自由跌落高度: 100 mm。		/	经试验后,在允许调整零位情况 下,仍应符合本文件中5.1、表3 中第1、2、3、4、7项的规定。				经试验后,在允许调整零位情况 下,仍应符合本文件中5.1、表3 中第2、3、7项的规定。			
6	射频电磁场辐射抗扰度: 在频率为80 MHz~1000 MHz、距离为3 m、 场强3 V/m、AM1 kHz、80%调制、执行器位 于全行程的50%时,输出变化值		%	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5
7	电快速瞬变脉冲群抗扰度: 在电源端施加正负1 kV,信号输入端施加500 V试验电压、执行器位于全行程的50%时,输 出变化值		%	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5
8	浪涌(冲击)抗扰度: 在电源端施加正负1 kV电压、执行器位于全 行程的50%时,输出变化值		%	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5
9	静电放电抗扰度: 接触放电正负4 kV、空气放电正负8 kV、执 行器位于全行程的50%时,输出变化值		%	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5
10	工频磁场抗扰度: —磁场强度: 400 A/m; —试验方向: X/Y/Z; —执行器位于全行程的50%时,输出变化值。		%	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.5

5.4 介电性能

绝缘强度、绝缘电阻应符合GB/T 26155.1的规定。

5.5 外壳防护等级

应不低于GB/T 4208-2017中IP65的规定。

5.6 防爆性能

应符合GB/T 3836.1和GB/T 3836.2的规定。

6 试验方法

6.1 外观

在光线充足的自然光条件下，目测。

6.2 主要功能

6.2.1 实际运行执行器，按 5.2 的要求逐一检测是否具有相应的功能。

6.2.2 对于 5.2.4 的检测，单相供电的执行器应在空载条件下将执行器通电，打开电气罩并将电机温度引出线与执行器的控制系统断开，观察执行器是否出现电机过热报警；三相供电的执行器应在通电的条件下，将其动力电源的任意一条线与执行器断开，确认执行器是否出现相应报警。

6.3 基本性能

6.3.1 准确度

6.3.1.1 基本误差

缓慢地增大或减小输入信号，并在正、反行程方向，记录输入信号值和输出轴（杆）的行程值，按公式（1）计算基本误差。

$$\delta = \frac{L_1 - L_0}{L} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

δ —基本误差，用百分比表示；

L_1 —输出轴（杆）的行程值，单位为度（°）、毫米（mm）或转（r）；

L_0 —输出轴（杆）行程的理论值，单位为度（°）、毫米（mm）或转（r）；

L —输出轴（杆）全行程的额定行程值，单位为度（°）、毫米（mm）或转（r）。

6.3.1.2 位置输出信号基本偏差

将执行器的位置输出信号外接250 Ω 负载阻抗，并将其运行至“全关”位置，调整位置输出信号为4 mA；运行执行器至“全开”位置，将位置输出信号调整为20 mA，然后运行执行器，在正、反行程方向分别记录各点的位置输出信号值，并按公式（2）计算基本偏差。

$$\Delta_0 = \frac{I_0 - I_1}{I} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

Δ_0 —位置输出信号基本偏差，用百分比表示；

I_0 —位置输出信号的理论值，单位为毫安（mA）；

I_1 —位置输出信号的实测值，单位为毫安（mA）；

I —位置输出信号范围，单位为毫安（mA）（4 mA~20 mA时， $I=16$ mA；0 mA~20 mA时， $I=20$ mA）。

6.3.1.3 回差

执行器的回差由6.3.1.1、6.3.1.2测得的各试验点的正、反行程基本误差之间最大代数差的绝对值来确定。

6.3.1.4 死区

调节型执行器的死区应在额定行程的25%、50%、75%三点上测量。测量步骤如下：

a) 缓慢改变（增大或减小）输入信号，直到输出轴（杆）有一个可觉察的行程变化，记录此时的输入信号值 I_1 （mA）；

b) 然后在相反方向上缓慢改变（减小或增大）输入信号，直到输出轴（杆）有一个可觉察的行程变化，记录此时的输入信号值 I_2 （mA）。按公式（3）计算死区。

$$\Delta = \frac{|I_1 - I_2|}{I} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

Δ —死区，用百分比表示。

6.3.1.5 时滞

在调节型执行器的输入信号端施加输入量程的15%的阶跃信号，用示波器记录输入信号曲线和位置输出信号曲线，观察从输入信号起始值到输出信号开始变化的时间差是否符合要求。

6.3.1.6 额定行程时间误差

按JB/T 8219-2016中7.8的规定进行。

6.3.1.7 起动特性

在执行器输出轴（杆）上施加反方向额定负载，并改变电源电压至下极限值，然后施加输入信号，观察执行器能否正常起动。

6.3.1.8 行程控制机构重复性误差

带行程控制机构的执行器，在其输出轴（杆）上施加25%~30%额定负载，使执行器在正、反行程交替动作5次，观察并记录行程控制机构开关动作时输出轴（杆）的行程值。以此5次记录值的平均值作为基值，计算每次记录值与基值的误差值，判断每次计算得到的误差是否符合要求。

6.3.1.9 绝缘电阻

在执行器处于空载时，断开被测产品的电源，使电源开关处于接通位置，输入端子、电源端子分别短接，然后用直流电压为500 V的绝缘电阻表测量表3中第9项规定的各端子间的绝缘电阻值。

6.3.1.10 最大与最小控制转矩和推力重复性误差

试验程序如下：

- a) 将执行器安装在试验台上，将转矩保护值在开、关向分别设定为最大控制转矩或最大控制推力值，启动执行器并逐渐加载，直至“过转矩”或“过推力”报警动作，测量输出转矩或推力值。开、关方向各测量三次，取其平均值作为输出转矩或推力的基值；
- b) 将执行器安装在试验台上，将转矩保护值在开、关向分别设定为最小控制转矩或最小控制推力值，启动执行器并逐渐加载，直至“过转矩”或“过推力”报警动作，测量输出转矩或推力值。开、关方向各测量三次，取其平均值作为输出转矩或推力的基值；
- c) 按公式（4）计算控制转矩或推力的重复误差。

$$\delta = \frac{M_s - M_z}{M_z} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

δ —控制转矩或推力的重复误差，用百分比表示；
 M_s —实测的输出转矩值，单位为牛·米（N·m），或推力值，单位为牛（N）；
 M_z —输出转矩基值，单位为牛·米（N·m），或推力基值，单位为牛（N）。

6.3.1.11 绝缘强度

在执行器处于空载时，断开被测产品的电源，使电源开关处于接通位置，输入端子、电源端子分别短接，然后按表3中第11项规定的电压与频率，将试验电压从零缓慢上升到规定值，并保持1 min，观察是否出现击穿和飞弧现象，然后将试验电压缓慢地下降到零，断开试验电源。

6.3.1.12 温升

按JB/T 8219-2016中7.13的规定执行。

6.3.1.13 手动-电动切换机构

试验程序如下：

- a) 空载切换检查。将执行器从电动切换到手动状态，转动手轮使输出轴顺时针、逆时针方向转动不少于一圈；再电动运行执行器使输出轴正、反向转动不少于一圈。各重复两次，确认其是否符合要求；
- b) 加载切换检查。将执行器安装在试验台上，分别调整开、关方向的保护转矩为最大控制转矩电动运行执行器并逐渐加载，直至力矩开关动作，停止后在不卸载的条件下重复 a) 的试验，确认其是否符合要求。

6.3.1.14 噪声

在室内门窗紧闭且室内环境噪声不超过45 dB的条件下，空载启动执行器运行，在开、关方向各重复2次。用声级计在距离执行器表面1 m处测量执行器的噪声，检查噪声是否符合要求。

6.3.1.15 无极（变频）调速

6.3.1.15.1 将执行器置于空载状态，逐步调节变频器的频率，使执行器的转速从额定转速连续降至接近于零，使用转速表测量并记录执行器在不同频率下的转速，确保转速能够平稳调节且无异常振动或噪声。

6.3.1.15.2 在执行器上施加 85%的额定负载，调节变频器的频率，使执行器的转速至少降至额定转速的十分之一，使用转速表测量并记录电动执行器在不同频率下的转速，检查其转速误差是否不超出±10%。

6.3.2 影响量

6.3.2.1 环境温度影响

按JB/T 8219-2016中7.20的规定执行。

6.3.2.2 湿热影响

6.3.2.2.1 在空载条件下，将执行器放入湿热试验箱，先将温度升至 40℃±2℃，再将相对湿度调至 91%~95%，并保持 48 h。

6.3.2.2.2 湿热试验后执行器立即从湿热箱中取出，按 6.3.1.9 的方法测量表 4 中第 2 项规定的各端子间的绝缘电阻值。

6.3.2.3 电源电压影响

按JB/T 8219-2016中7.22的规定执行。

6.3.2.4 机械振动影响

6.3.2.4.1 在空载条件下，将执行器安装在振动试验台上，分别将执行器运行至全行程的 0%和 100%，以 10 Hz~150 Hz 的频率分别在三个相互垂直方向上进行扫频振动，寻找共振点，然后在共振频率上分别进行 30 min 的振动试验，若无共振点则在 150 Hz 频率进行 30 min 的振动试验。

6.3.2.4.2 试验时测量执行器的输出低端值和高端值，按公式（5）和公式（6）计算低端值和高端值的变化，并确认其结果是否符合要求。

$$\Delta_{J0} = \frac{|X_{J1} - X_{J0}|}{I} \times 100\% \quad (1)$$

$$\Delta_{JL} = \frac{|L_{J1} - L_{J0}|}{L} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

Δ_{J0} —机械振动时，位置输出信号的低、高端值变化量，用百分比表示；

X_{J1} —振动试验中实测的位置输出信号的低、高端值，单位为毫安（mA）；

X_{J0} —振动试验前实测的位置输出信号的低、高端值，单位为毫安（mA）；

Δ_{JL} —机械振动时，输出轴（杆）的低、高端值变化量，用百分比表示；

L_{J1} —振动试验中实测的输出轴（杆）的低、高端行程值，单位为度（°）、毫米（mm）、转（r）；

L_{J0} —振动试验前实测的输出轴（杆）的低、高端行程值，单位为度（°）、毫米（mm）、转（r）。

6.3.2.5 运输环境影响

按本标准中表4中第5项规定的试验参数和GB/T 25480中的方法进行温度、冲击和自由跌落试验。试验后允许调整零位，然后分别进行性能试验和外观检查。

注：当环境温度影响试验已进行了55℃（或高于55℃）的试验时，可免除高温试验。

6.3.2.6 射频电磁场辐射抗扰度

在空载条件下，将执行器运行到全行程的50%位置上，按GB/T 17626.3的规定，用频率在80 MHz～1000 MHz范围内、强度为3 V/m的辐射电磁场、离执行器3 m的距离，对执行器进行辐射，此时观察并记录位置反馈输出信号或输出轴（杆）行程值的变化量，确认其数值是否符合要求。

6.3.2.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度

在空载条件下，将执行器运行到全行程的50%位置上，然后按GB/T 17626.4的规定，在电源端施加正负1000 V，信号输入端施加正负500 V试验电压，此时观察并记录位置反馈输出信号或输出轴（杆）行程值的变化量，确认其数值是否符合要求。

6.3.2.8 浪涌（冲击）抗扰度

在空载条件下，将执行器运行到全行程的50%位置上，按GB/T 17626.5的规定，在执行器的电源线对地之间施加正负1 kV电压，此时观察并记录位置反馈输出信号或输出轴（杆）行程值的变化量，确认其数值是否符合要求。

6.3.2.9 静电放电抗扰度

在空载条件下，将执行器运行到全行程的50%位置上，按GB/T 17626.2的规定，执行器的外壳可靠接地，对执行器施加正负4 kV接触放电，再施加正负8 kV空气放电，此时观察并记录位置反馈输出信号或输出轴（杆）行程值的变化量，确认其数值是否符合要求。

6.3.2.10 工频磁场抗扰度

在空载条件下，把执行器放在外磁场试验架上，将执行器运行到全行程的50%位置上，磁场强度为400 A/m，试验方向为X/Y/Z，按GB/T 17626.8的规定进行试验。此时观察并记录位置反馈输出信号或输出轴（杆）行程值的变化量，确认其数值是否符合要求。

6.4 介电性能

按GB/T 26155.2-2012中3.3.4.1、3.3.4.2的规定进行试验。

6.5 外壳防护等级

按GB/T 4208-2017的规定执行。

6.6 防爆性能

按GB 3836.1和GB 3836.2的规定执行，并经国家认证授权的防爆检验机构认可并颁发合格证书。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格的执行器为一组批。

7.3 出厂检验

7.3.1 每台执行器检验合格后方可出厂。

7.3.2 出厂检验应逐件检验，检验项目为外观、基本误差、位置输出信号基本偏差、回差、死区、额

定行程时间误差、绝缘电阻、绝缘强度。

7.3.3 检验项目均符合本文件规定的要求，则判定该产品为合格品。如有不合格项，则判定该产品为不合格。

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产时的试制定型鉴定；
- b) 正常生产过程中，设计结构和加工工艺等有较大变动，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每2年进行一次；
- d) 产品停产半年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差别时；
- f) 国家行业主管部门提出进行型式检验的要求时。

7.4.2 检验项目为本文件第5章中的全部项目。

7.4.3 型式检验抽样方法按GB/T 18271.1的规定进行。

7.4.4 检验项目均符合本文件规定的要求，则判定该次型式检验合格，如有不合格项，则判定该次型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台执行器应在明显部位固定产品标牌，标牌应符合GB/T 13306的规定，并标明下列内容：

- a) 产品名称和产品型号；
- b) 执行标准号；
- c) 制造厂名称和商标；
- d) 产品出厂编号及出厂日期；
- e) 主要技术参数。

8.1.2 包装储运图示标志应符合GB/T 191的规定。

8.1.3 防爆型执行器的铭牌上除标明8.1.1规定的内容外，还应标明：

- a) 在铭牌右上方标有国家规定的防爆标志；
- b) 防爆等级；
- c) 防爆合格证编号。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应符合GB/T 13384的规定。

8.2.2 包装箱内应附有产品合格证、使用说明书和装箱单。

8.2.3 产品使用说明书应符合GB/T 9969的规定。

8.2.4 产品装箱单应盖有检验人员印章，并包括下列内容：

- a) 制造厂名称；
- b) 产品名称、型号；
- c) 产品编号；
- d) 所附文件的名称和数量；
- e) 附件的名称和数量；
- f) 装箱数量；
- g) 装箱日期。

8.3 运输

运输过程中应防雨、防潮、轻装轻卸和防震，不应与腐蚀性气体混合运输。

8.4 贮存

产品存放期超过6个月时，应从包装箱取出放在仓库中，此时设备不允许紧靠地面、四壁及屋顶，存放设备的仓库应干燥，室内避免强烈日光及其他会引起腐蚀的气体，室内应通风良好。
