

# 浅谈电动执行机构的智能化技术发展特点

姜 军 牛 凯

吴忠仪表智能控制装备技术有限公司 宁夏 吴忠 751100

**摘 要:** 电动执行机构是自动控制系统中极为重要的执行设备,被广泛应用于石油、化工、冶金、电站、油气储运、轻工、船舶、水系统等流程工业自动化控制领域。随智能化现场设备、数据通讯以及开放系统越来越成熟,对流过管道内介质的流量要求越来越严格,要求电动控制阀必须要满足自动调节、自适应、自诊断及高精度控制,才能满足市场需求。必将推动电动执行器智能化加快速度发展,使机电一体化将代替分体式结构、智能通讯控制取代模拟量控制。本文将深入探讨电动执行机构智能化技术的发展特点。保证电动执行机构控制精度高、使用环境范围广、结构紧凑、功能强大,安全可靠,以适应不断发展的自动控制的要求。

**关键词:** 非一体化;智能一体化;电动执行机构;技术发展特点

近年来,随着工业自动化的不断推进,电动执行机构的应用越来越广泛。与此同时,智能化技术的不断发展也为电动执行机构带来了新的发展机遇。随智能化一体化技术的发展,近些年国内外各生产厂家智能一体化电动执行机构的不断出现,一改过去沿用的电动执行机构与控制箱分体式控制,使电动执行机构逐步实现了控制部分与机械传动部分一体式结构设计,结构紧凑、调试方便、维修周期短等特点,逐步朝着智能化和人性化的方向发展。

## 1 电动执行机构的概念、用途及分类

电动执行机构是自动化过程控制领域常用的一种机电一体化设备,它以电为动力源,通过对阀门进行控制和调节,并能接收控制系统送来的模拟量或数字量信号,通过将这些信号变成相对应的转角或行程等的机械位移来控制阀门(如:调节阀、开关阀、闸阀、旋塞阀等),以使得被控对象(如:压力、流量、温度、液位等)能够进行自动调节。电动执行机构是自动控制系统中极为重要的执行设备,被广泛应用于石油、化工、冶金、电站、油气储运、轻工、船舶、水系统等流程工业自动化控制领域。

根据其工作形式和结构特点,电动执行机构可以分为以下几类:

1.1 多回转电动执行机构。由单相或三相电机驱动,通过蜗轮蜗杆减速,带动空心输出轴转动。多回转电动执行机构是输出转角扭力的一种电动执行机构,输出轴转角大于360度。多回转电动执行机构适合多圈旋转才能完成启闭过程的旋转阀门,例如闸阀和截止阀等。

1.2 直行程电动执行机构。是在多回转电动执行机构的基础上,附加梯形螺母丝杆、法兰支架和调节行程机

构组合而成。将多回转的转矩和转速转变成直线运动的行程和出轴推力。直行程电动执行机构所输出的是位移推力,它适合于用于阀杆升降控制的阀门类型,如单座调节阀和双座调节阀等。

1.3 角行程电动执行机构。是多回转电动执行机构配置蜗轮减速箱组合而成,派生出角行程电动执行机构。角行程电动执行机构是和旋转型阀门配套使用,如:蝶阀、球阀和旋塞阀等。角行程电动执行机构输出轴转动小于一周,也就是 $<360^\circ$ 。

## 2 电动执行机构智能化技术的发展特点

### 2.1 集成化

随着互联网技术和智能化技术的蓬勃发展,现代通讯技术和控制技术得到了广泛的应用,并且越来越多的企业为了提高管理效率和自动化程度,正在把现有的控制系统和各种传感器集成到电动执行机构当中去,以此来提高电动执行机构的性能和功能。

### 2.2 网络化

网络化是智能化技术发展的重要方向之一。由于厂家分布在全国各地,工厂的控制设备分散不集中,不利于管理和数据的统一获取和分析,采用网络化的电动执行机构可以实现各工厂间设备和信息的互通,通过集中控制,提高生产效率和质量<sup>[2]</sup>。

### 2.3 自动化

自动化是智能化技术的又一个发展方向,也是电动执行机构智能化技术的关键之一。目前,在电动执行机构中自动控制系统越来越普及,自动控制技术的发展将大大提高生产效率,同时缩短生产周期,改变了传统制造过程,提高制造过程的灵活性和全局性。

### 2.4 数据化

数据化也是智能化技术的必要发展方向。将各种传感器、控制系统和其他相关的数据集成在一起,获取更加准确的数据,快速指出问题,加速生产流程,提高生产效率。目前,企业正在积极推广并升级设备来提高设备数据的采集,开发和维护能力。

#### 2.5 可编程

可编程技术是近年来的一个研究热点,它可以有效缩短新产品研发的时间,并且提高产品的制造成本。目前,可编程电动执行机构技术正在逐渐完善,以满足生产现代化级别更高、时间更加紧迫的需求。

#### 2.6 自适应

自适应技术在现代制造业领域已经得到了广泛应用。它适用于各种不同的生产设备,能够自动生成优化实验曲线,根据实际情况进行调整时提供良好的基础。同时,自适应技术在电动执行机构方面的应用也逐渐得到了推广<sup>[3]</sup>。

#### 2.7 全面升级

对于现有的电动执行机构设备而言,要实现智能化,必须对设备进行全面升级。升级广度和深度上的不一致会导致技术方案的不同。应根据企业自身实际情况,从生产工艺、信息化程度、传感器和控制系统等方面进行全面升级。

#### 2.8 智能化控制

智能化控制是电动执行机构智能化实现的关键技术之一。现代电动执行机构一般采用PLC、DCS、FCS或者GANER等控制系统,通过对设备的实时跟踪,保持最优化的生产状态。同时,通过架构更为先进、更精妙的算法,实现自适应控制、预测控制、最优化控制等技术,提高设备智能化水平。

#### 2.9 微型化

随着现代科技的不断进步,电子元器件越来越小,电动执行机构的尺寸也变得越来越小。现代电动执行机构的体积小、重量轻,不仅适用于大型工业设备,也适用于中小型等设备。

### 3 传统型非一体化电动执行机构的特点

传统型非一体化电动执行机构近年来在工业和制造业等领域得到了广泛应用。其主要特点是采用分离式结构,主要由控制部件和机械传动部件两部分组成。通过电缆线将电动机驱动线、位置反馈线、力矩检测线接入到控制部件,实现动作控制。传统型非一体化电动执行机构的其他特点如下:(1)结构简单:传统型非一体化电动执行机构驱动单元主要由电动机、传动机构和机械结构组成,简单直观,易于维护和修理。(2)大扭矩:

传统型非一体化电动执行机构通常采用齿轮、链轮等传动机构,使得其具有较大的扭矩输出能力,特别适用于要求大力矩输出的工业生产场合。(3)稳定性高:传统型非一体化电动执行机构结构简单,所需要的部件少,运动中的失效风险也较低,因此在大多数情况下能够保证动作的稳定性和准确性。(4)维护成本较低:维护成本相对较低,同时更换故障部件也非常方便,因此该型电动执行机构受到了许多工程师和用户的青睐和认可。

(5)虽然传统型非一体化电动执行机构在某些方面存在着一些局限性,但其结构简单,稳定性高,并且适用范围广泛,在工业自动化生产线中仍有着广泛应用。

### 4 智能一体化电动执行机构的发展及特点

智能一体化电动执行机构是近年来电动执行机构技术日益发展的一种新型智能化产品。该类型电动执行机构将电机、减速器、传感器和控制器等关键部件融合在一起,实现智能控制与自主反馈,以应对复杂、高精度的控制需求。智能一体化电动执行机构的发展及其特点如下:(1)智能化程度高:智能一体化电动执行机构所具备的智能化程度相较于传统型非一体化电动执行机构更高,其配备了较为先进的控制技术,可通过智能控制模式和自主反馈机制实现更精确的控制。(2)运动控制更精准:智能一体化电动执行机构具备精准运动控制和精准传感等高级特性,不仅可以实现基本的运动控制,而且可以满足更高级的运动控制需求<sup>[1]</sup>。(3)模块化设计:智能一体化电动执行机构具有模块化的设计结构,可以根据不同的操作需求和功能模块进行自由组合,以满足用户的个性化需求。(4)便于监控和维护:智能一体化电动执行机构通过网络连接,可以进行远程监控和维修,方便用户操作和维护。智能一体化电动执行机构的应用越来越广泛,尤其在工业智能化生产和智能工厂的发展中,具备更广阔的应用前景和市场空间。随着技术的不断发展和完善,智能一体化电动执行机构将成为未来智能制造和自动化控制领域的热点发展方向。

### 5 全智能一体化电动执行机构技术特点分析

全智能一体化电动执行机构是一种集电机、减速器、传感器和控制器为一体的高级电动执行机构。它不仅仅具有智能化程度高、运动控制精确、模块化设计等智能一体化电动执行机构的特点,而且在技术水平比智能一体化电动执行机构更为先进。其主要技术特点如下:(1)集成化程度高:全智能一体化电动执行机构将电机、减速器、传感器和控制器等组件紧密地集成在一起,拥有较高的集成化程度,成为一种功能强大且紧凑的电动执行机构。(2)自主学习能力:全智能一体化电

动执行机构采用高级的控制算法和机器学习技术,能够自主学习周围环境和操作,并通过大数据的应用,实现精准控制。(3)智能决策能力:全智能一体化电动执行机构不仅仅能够根据周围的环境自主决策,并且具备智能化运营和自适应控制能力,保证在复杂条件下能够高效实现运动控制和灵活调节。(4)反馈与维护能力:全智能一体化电动执行机构有着自主读取和反馈机制,可以通过网络等渠道实现远程检测、监控、维护和更换故障部件,使得维护更加简单高效。(5)高品质与高性价比:全智能一体化电动执行机构在技术上更为先进,且具有更高的集成化程度,因此在动力输出、控制精度、寿命等方面都能够保证更高的品质和性价比。智能一体化电动执行机构在技术实现和性能表现上有着很大的优势。它拥有较高的智能化程度和集成度,能够智能化控制和自主决策,并且具有更加便捷的维护方式。因此,全智能一体化电动执行机构在现代工业生产中将会有越来越广泛的应用前景<sup>[2]</sup>。

#### 6 浅述电动执行机构智能化总线控制新技术

随着工业自动化迅速的发展,电动执行机构的应用越来越广泛。为了提高电动执行机构的控制精度、可靠性和智能化水平,电动执行机构智能化总线控制新技术应运而生。电动执行机构智能化总线控制新技术是通过总线控制方式来实现的。相较于传统的控制方式,智能化总线控制新技术具有以下优势:首先,它可以实现一条总线控制多台电动执行机构;其次,它可以实现精准定位,定位精度高达千分之五;再次,它可以实现高速响应,响应时间短至1ms;最后,可以实现远程诊断和维护,提高了系统的可靠性和维护性。电动执行机构智能化总线控制新技术已经被广泛应用于工业自动化领域。在工业自动化领域,该技术广泛用于电动控制阀门等方面。电动执行机构智能化总线控制新技术具有很多优势,但是也面临着一些挑战。比如说,智能化总线控制的实现需要较高的技术和成本,对系统的可靠性和稳定性要求也比较高;另外,智能化总线控制的标准化和规范化也需要进一步推进。

#### 7 电动执行机构的发展趋势

随着科技的不断进步和市场的不断需求,电动执行机构的发展趋势正在向着智能化、高效化和精准化的方向发展。首先,智能化是电动执行机构未来的发展趋势之一。通过引入各种传感器和智能算法,电动执行机构可以实现自主学习和自主决策,从而更好地适应复杂多变的应用场景。此外,电动执行机构的控制系统也在不断升级改进,逐步实现了数字化、实时化和智能化,从而提高了电动执行机构的响应速度和控制精度。其次,高效化和轻量化也是电动执行机构的重要发展趋势之一<sup>[3]</sup>。随着材料技术和设计技术的不断进步,电动执行机构可以采用更加先进的材料和更加高效的结构设计,从而降低重量和能耗,提高效率和性能。测量技术的不断精确和智能算法的不断优化,电动执行机构可以实现更加精准的控制和定位,从而更好地满足各种应用场景的需求。总之,科技的不断发展和市场的不断需求,电动执行机构的发展趋势正在向着更加智能化、高效化、精准化和轻量化的方向发展。这一趋势将会更好地推动电动执行机构的普及和应用,为工业自动化领域的发展带来更多的机遇和挑战。

#### 结束语

随着智能化技术的不断发展,电动执行机构的智能化程度不断提高,实现了更加精确、快速、稳定的控制。未来,电动执行机构的智能化技术将继续向智能、高效、安全的方向发展。然而,面对不断变化的应用需求和日益增多的技术挑战,我们需要在技术创新和实际应用中不断探索,才能更好地推动电动执行机构智能化技术的发展。

#### 参考文献

- [1]车金刚.浅谈电动执行机构发展和典型故障处理[J].科技视界,2019(1):343-343.
- [2]王沂蒙,孙沐钰.电动执行机构的应用浅析[J].电子乐园,2019(8):0429-0430.
- [3]李罡,彭贝,韩宗真,等.智能化执行机构设计研究[J].机电信息,2019, No.600(30):123-124.
- [4]胥峰.基于现场总线的电动执行机构在电厂的应用[J].科技与企业,2018(1):123.