

# 符合 Profibus-DP 协议的 AI 智能电动执行机构

自仪股份 技术中心

## 概述

2004年,公司就开发了符合 Profibus-DP(支持 DPV0/DPV1)现场总线协议的电动执行机构,是国内最早通过 Profibus 国际组织认证测试的智能电动执行机构产品,并在火电、水处理和建材等行业得到广泛的应用。在市场推广过程中,多家设计院和用户提出了新的需求,希望在支持全数字化 Profibus-DP 协议现场总线通信的同时,电动执行机构也能支持模拟量控制,实现 DP 通信技术和模拟技术的冗余。为了响应设计院和用户的需求,技术中心在较短时间内实现了带模拟量控制的 Profibus-DP 协议智能电动执行机构的开发。

Profibus 协议智能电动执行机构,是在 AI 系列产品的基础上进行了改进,维持了 AI 系列的传动机构设计。产品由三相伺服电机驱动,带动蜗轮蜗杆减速器,然后驱动空心输出轴。在该减速器中,包含了手/电动切换离合器,可通过手柄进行切换。当切到手动时,人工操作手轮驱动空心输出轴;当切到电动位置时,由三相伺服电机驱动,执行机构通过阀位反馈和力矩反馈控制行程或力矩保护。

目前 AI 产品可以接受开关量、模拟量控制信号和 Profibus 现场总线控制信号,Profibus 现场总线支持单通道 Profibus DP 通信,双通道简单冗余 Profibus DP 通信,双通道 RedCom 冗余通信等多种通信方式。该标准型产品可以通过红外遥控器设定全部的设置参数,如控制方式和输出报警开关组态等;也可通过现场总线进行远程监控和设置。

## \* 主要技术参数

- 1) 输入输出信号:  
输入信号: A. 4-20mA

- B. 开关量  
C. Profibus-DP  
输出信号: A. 4-20mA  
B. Profibus-DP  
2) 输出轴额定负载  
34, 41, 68, 81, 108, 203, 400, 610, 1020, 1490, 2030, 3000Nm。  
3) 额定工作行程  
10~1000 圈(可设定)  
4) 全行程时间或出轴转速  
18, 24, 36, 48, 72, 96, 144, 192 转/分  
5) 基本误差: ±1%  
6) 回差: 1%



- 7) 死区: 0.5~3%可调  
8) 时滞: ≤1 秒  
9) 间隙: ≤3°  
10) 行程控制器重复性误差 ≤2.5%  
11) 供电电源: 三相三线制 380V.a.c ±10% 50Hz±10%  
12) 外壳防护等级: IP68  
13) 使用环境条件  
\* 环境温度: -25~+70℃(隔爆型为-20℃~+60℃);  
\* 相对湿度: 5%~98%;

- \* 大气压力: 86~106kPa;  
\* 周围空气中无腐蚀性气体。

## 主要功能

1. 保护功能  
(1) 相位自动纠正  
(2) 断相保护  
(3) 电机过热保护  
(4) 阀门堵转保护  
(5) 瞬时反向保护  
(6) 力矩保护  
(7) 阀门监控保护  
(8) 接线故障

## 2. 显示功能

- (1) LED 发光二极管显示  
在显示窗内设有极限,中间位置指示灯。

## (2) 液晶显示

双屏显示,点阵式中英文显示,菜单式设置,能显示执行机构当前的工作状态和报警信息,能对执行机构的参数进行设置。

## (3) 断电后的显示

电池供电情况下能显示阀位信号。

## 3. 逻辑控制功能

主控制器对执行机构的各种采样信号、控制信号、故障信号等进行组合分析,控制执行机构的开关运行。

## 4. DP 通信功能

单通道 Profibus DP 通信;  
双通道简单冗余 Profibus DP 通信;  
双通道 RedCom 冗余通信等多种通信方式;

## 模块化设计

本产品在设计中采用了模块化设计理念,根据用户的不同需求,可实现不同

的组合,便于用户选择灵活的控制方式,帮助用户降低成本。

(1) 双通道 DP 冗余 + 模拟量输入/输出

(2) 单通道 DP 通信 + 模拟量输入/输出

(3) 单通道 / 双通道 DP 冗余

(4) 模拟量输入/输出

在使用时,用户只需在执行机构本地用遥控器进行设置,选择您所需要的控制方式即可。既满足现场总线技术带来的先进感受,又可满足多年来对模拟量控制的习惯性。

## 可靠性

1) 电磁兼容设计技术  
符合 IEC61000 电磁兼容相关标准(三级)。

## 2) 国家标准

符合 GB/T 26155 智能电动执行机构标准。

## 3) 现场总线认证

通过 Profibus 国际组织的认证测试。

## 总结

由于该系列新型智能电动执行机构采用独特的先进设计技术,在标准模拟量控制信号的基础上,扩展了现场总线的功能,能满足国内市场需求。它具有多转式,角行程,直行程多种输出形式,可满足各种调节阀,蝶阀,球阀,风门挡板,满足 300MW、600MW、1000MW 大型火力发电,钢铁冶金企业,化工等工业系统自动控制配套需要,又满足与各种闸阀,截止阀,球阀,插板阀配套,满足输油气管道及大型污水处理工程远方和自动控制要求。同时,Profibus-DP 通信功能方面瞄准国际先进技术,在国内首家推出符合国际标准的冗余电动执行机构。

# 机器人的巨大市场给我们带来的启示

自仪股份规划发展部 陈歆

上海电气(集团)总公司下属有一家专门从事销售、安装和保养机器人以及包含机器人的自动化成套生产系统的合资企业,其提供各种以日本先进技术为基础的生产自动化系统的设计、生产、销售、技术培训及高品质的应用和维修等全方位一条龙服务。

该公司近几年来发展迅速,销售收入和利润屡创新高。但其关键核心部件仍是依赖进口,国内以组装销售为主,在国家科技部、工信部等部门不断推出对该行业机器人和相关零部件自主研发给予财政扶持政策的背景下,该公司势必要从自身发展的角度考虑关键零部件的国产化问题,笔者想凭借自仪股份在自动化领域的经验是否有可能与其合作开展一系列研究,借助上海电气生产企业的自动化改造的契机进行试点,进而推广,打造自仪股份新的产品亮点。

在现实生活中,不可否认以互联网、新材料和新能源为基础,以“数字化智能制造”为核心理念的第三次工业革命浪潮已经到来,而“数字化智能制造”的主体就是工业机器人。比尔·盖茨曾说过:“机器人与自动化技术将成为未来发展的一大趋势,将改变世界。”目前全球社会组织正在发生深刻变化,中国将经历刘易斯拐点来临,人口红利逐渐消失的过程,在此背景下,机器人产业将是继汽车、计算机之后的新兴大型高技术产业,“十二五”期间,预计机器人的市场需求将呈现井喷式发展,工业机器人的需求量将以每年 15%~20% 的速度增长。国际机器人联合会(IFR)预计中国将会在 2014 年成为最大的工业机器人市场。

1959 年,美国人乔治·德沃尔与美国发明家约瑟夫·英格伯格联手制造出第一台工业机器人。接着,他们联手成立了世界上第一家机器人制造工厂 Unimation 公司,由此开启了人类规模化使用工业机器人的

序幕。如今,机器人在工业生产中已经有半个世纪的使用史。在美国、日本、德国等一些机器人强国,工业机器人已经成了现代工业化生产的重要力量。汽车行业、电子电器、工程机械等已经大量使用工业机器人自动化生产线,这不仅可以保证产品质量,提高生产效率,同时也避免了大量工伤事故。

据美国电气和电子工程师协会(IEEE)统计,目前世界各地已经部署了 100 多万台各种工业机器人。其中,在机器人数量位列世界第一的日本,其工业机器人的规模将近 40 万台,整整占据了全球 40% 的比例。但日本政府并未止步,他们打算在 2025 年左右,将工业机器人使用量提高到 100 万台。

目前国内越来越多的生产企业已经开始引进工业机器人,通过对工业机器人的使用,不仅可以降低废品率和产品成本,而且降低了工人误操作带来的残次零件的风险,效益十分明显。虽然中国未来的机器人市场巨大,但实际上这个市场已被国外产品把持。据了解,目前我国使用的 5 万~6 万台机器人中,只有不到 10% 属于国产产品。国产化程度低的原因除了品牌知名度不如国外以外,国内企业在主机成本和可靠性品质上也不如国外品牌。以 MTBF(平均无故障时间)为例,国内产品平均在 8000 小时,而国外同类产品可达数万小时。从机器人核心零部件来看,主要是控制系统,机器人的大脑,支配系统,其实就

相当于肌肉,是把大脑的一些指令转化为机械运动,还有减速系统,就是把高速电机的旋转转化为低速机械臂的旋转,然后就是机械构件。这几个核心零部件中,中国自主机器人与国外产品的差距还是比较大的。由于关键零件精度等问题,目前我国主要从国外进口机器人进行系统集成。

正是看到工业机器人产业对未来生产和社会发展正起着越来越重要的作用,预计工信部将出台《推进工业机器人产业发展的指导意见》,据相关媒体报道,即将出台的《关于推进工业机器人产业发展的指导意见》瞄准了国内该行业关键领域的薄弱之处,将对机器人及相关零部件的研发给予财政支持。

可以预见,未来机器人的应用将无所限制,而各国大规模研制和应用机器人的时代即将到来。按照发展经济学的进一步细化分工和提高交易效率的规律,人将主导未来的创意领域,而制造业领域将由机器人主导。作为一家自动化企业一定要预见到此趋势,并牢牢抓住趋势带来的机遇,迎接即将到来的挑战。

