

京剧表演机器人 — 传统与现代的
完美结合

机器人也能 演绎精彩的 京剧打斗场 面

在今年举行的上海世博会上，由上海大学研发的京剧表演机器人成为众多国内外观众瞩目的焦点，该机器人将中国悠久的历史文化与机器人技术进行了有机集成，实现了技术与艺术的统一。机器人控制器由上海大学采用 Beckhoff 工业 PC 作为平台研发而成，同时 Beckhoff 的 TwinCAT 被用作为其自动化系统，EtherCAT 则被用作为其通讯系统。

由上海大学研发的机器人身着传统的京剧服装，其操控和协调通过基于 PC 和 EtherCAT 的 Beckhoff 自动化平台实现



京剧作为中国的国粹，是集音乐、戏剧、哑剧、舞蹈及武术等多种艺术形式为一体的一门综合艺术，同时它也是中国传统文化的精髓之一。2009年，京剧被联合国教科文组织批准列入《人类非物质文化遗产代表作名录》。中国传统京剧的剧目多是以演绎中国历代深入人心的神话故事、历史事件为主。传统京剧剧目繁多、服饰讲究、人物脸谱多姿多彩、性格鲜明、形象突出、舞台布景十分简洁。京剧的动作都是象征性的，其表演艺术更趋于虚实结合的表现手法，最大限度地超越了舞台空间和时间的限制，以达到“以形传神，形神兼备”的最高艺术境界。

今年上海世博会期间举行的京剧机器人表演充分说明了中国既能够以开放的胸怀接受技术进步，同时也绝不会放弃其文化本源。在2010年上海世博会“城市，让生活更美好”的主题下，京剧机器人表演给所有在场观众带来了一次人工智能与未来生活完美结合的精彩体验。

2009年11月在上海举办的中国国际工业博览会上，由上海大学采用 Beckhoff 工业 PC 研发而成的京剧表演机器人在 Beckhoff 展台上首次亮相，这两台机器人同时还采用 Beckhoff 的 TwinCAT 作为

其自动化系统、EtherCAT 作为其运动控制平台。

京剧表演机器人采用的主要关键技术如下：

- | 单机双臂协调：每个机器人都配有双臂，双臂可协同工作
- | 多机器人协同表演：多个机器人作业可按照事先预定的动作同步进行，这涉及到机器人自身定位、机器人之间的信息交换及协调等关键技术
- | 机械臂和移动平台的控制方法：机器人底盘与手臂姿态之间的协调控制技
- | 多机器人识别与导航定位技术：基于激光技术的多传感器、多机器人识别、跟踪以及导航技术
- | 多机器人网络控制：通过网络通信和特别设计的协议实现多个机器人之间的协调

倍福中国 www.beckhoff.com.cn



使用的控制组件

C6350	控制柜式工业 PC
CP62xx	“经济型” 面板型 PC
EK1100	EtherCAT 耦合器
EL4132	双通道模拟量输出端子模块
EL5101	增量编码器接口端子模块
EL2521	单通道脉冲串输出端子模块， 用于步进电机
TwinCAT	软 PLC / 运动控制

多个机器人作业可按照事先预定的动作同步进行，这涉及到机器人自身定位、机器人之间的信息交换及协调等关键技术

单机双臂协调：每个机器人都配有双臂，双臂可协同工作