



数控化、智能化纺织机械对自动控制技术的新要求

New Requirements to the Automatic Control Technology in the Numerical Control、 Intelligent Textile Machinery

太平洋机电（集团）有限公司 陈兴强



作者简介：

陈兴强（1953-），男，江苏镇江人，在职研究生，太平洋机电（集团）有限公司教授级高级工程师，研究方向是纺织机械及其自动控制。现任太平洋机电集团有限公司副总裁，并担任中国纺织机械器材行业协会常务理事、中国纺织工程学会纺机器材专委会副主任等。

长期从事自动控制专业的技术工作，在纺织机械自动控制领域有30余年的工作经验，近年来致力于数控化、智能化纺织机械的研究和推进工作。

摘要：探讨了数控化、智能化纺织机械对自动控制技术的新要求，提出了专用控制器、工业以太网、个性化控制软件和研发过程的高速实时测试等应予关注的发展趋势。

关键词：纺织机械；自动控制技术；发展趋势

Abstract: In this paper we discuss the trend of special controller, industrial Ethernet, personalized control software and development process of high speed real-time testing.

Key words: Textile machinery; Automatic control technology; Development trend

1 前言

国家有关部委先后提出了推动“数控一代机械产品”和“智能制造装备”发展的规划，指明了装备行业的发展方向，其中纺织机械被列为重点行业。在当前纺织工业如同整个国家一样面临着产业结构调整的巨大任务，为纺织工业提供数控化、智能化的装备既是纺织机械行业义不容辞的任务，也是行业发展的大好机遇。

数控化、智能化是纺织机械自动控制技术发展的重要目标，对纺织机械自动化技术提出了新的更高的要求，新的发展趋势已经显现。

2 专用化、定制化的控制、驱动器的应用将愈加广泛

工业和信息化部 and 工程院发布的《“数控一代”装备创新工

程行动计划》提出要“重点突破通用型和专用型数控系统及数控装置关键技术”，对纺织机械提出了“推进纺织专用数控系统、独立伺服驱动系统的应用，实现参数精确控制、多电机传动控制等功能”的方向。使用专用控制、驱动产品可以适应纺织机械发展的需求，使纺机企业具有自己的知识产权、降低成本、完善设备结构，有利于实现个性化和纺机行业的升级调整。特别是诸如电锭细纱机、自动络筒机、剑杆织机等很多纺织机械都是很难使用通用控制、驱动器的。专用化、定制化的控制、驱动器的应用将是中高端纺机产品的方向。

太平洋机电集团在6月上海国际纺机展览会推出的智能化电锭细纱机采用了每锭一套控制、驱动装置，每台细纱机配置430~1224套，展示了一种新的方向，也是自动化厂家的新商机，可以预测电锭细纱机的控制和驱动装置短期内将形成至少上亿元的新产品市场。

3 工业以太网技术逐渐成为工控网络的主流

纺织机械的发展对控制技术提出了越来越高的要求，通信网络承担了精确测控所需的实时数据传输外，还要担负大量的管理、监控数据的采集，满足智能化和纺织工厂信息化的需求。工控网络承担了比以往更加繁重的任务，可以预见对网络的带宽要求也会越来越高。

以太网是应用最广泛的计算机网络技术，共享资源丰富，10M、100Mb/s的快速以太网已广泛应用，1Gb/s以太网技术也逐渐成熟，以太网的速率要比传统现场总线要快的多，完全可以满足工业控制网络不断增长的带宽要求。当然工控工程师们一直担心的商用以太网的非实时性也是阻止其在工控系统使用的瓶颈。好在随着技术的进步，工业以太网解决了通信的确定性，为以太网直接应用于工业现场设备间通信提供了可能，也满足了工控系统对网络越来越高的要求。如上文提到的电锭细纱机采用单锭单电机独立驱动，1008锭甚至1800锭的多节点通讯，为了实现智能化要传输大量数据，对网络的带宽要求很高，采用工业以太网技术是一个必然。

4 个性化控制软件成为占领市场制高点的关键

科学技术部印发的智能制造科技发展“十二五”专项规划指出，智能化就是在信息化和自动化的基础上，将专家的知识不断融入制造过程以实现设计过程智能化、制造过程智能化和制造装备智能化，将实现拟人化制造。

智能化纺织机械将推动纺织工业及纺机行业向价值链高端发展，促进产业结构升级和战略调整，同时能否为纺织企业带来明确的利益是判断成败的主要依据。纺机企业要集设备、控制和纺织工艺的三结合，研制出含有自己独特技术（Knowhow）个性化的控制软件，提升纺机产品的技术能级和使用价值，又能保护技术创新，避免恶性价格竞争。可以说，个性化控制软件成为企业占领市场制高点的关键因素。

5 注重研发过程的高速实时测试

随着纺织专用数控系统、独立伺服驱动系统，多电机传动控

制等驱动技术的应用，纺织机械逐步改变了单电机驱动+各种复杂机械机构的传动模式，带来了性能和灵活性等方面的进步。

传动方式的改变产生了新的问题：测试和判定控制的精度和效果。我们在新型数控化纺织机械的研制实践中感受到这个问题的重要性和紧迫性，如2,000~25,000rpm转速的高精度快速测量，毫秒速率的电压、电流数据采集等。对纺机企业，要改变仅靠传统测量仪器进行测试的做法，重视新型数控化纺机的高速实时测试技术，要有专门的设备、软件和专业的测试工程师，要从研发的开始就考虑如何进行测试并为测试预留必要的测试点和接口。

数控化、智能化纺织机械是发展方向，专用控制器、工业以太网、个性化控制软件和研发过程的高速实时测试等发展趋势值得关注。大力推动数控化、智能化纺织机械的发展，对纺织机械行业的产业结构调整、升级有着重大的战略意义，也是自动化控制技术发展的重要机遇。

（上接第27页）

比较，大体上可以认为无线系统这方面的费用相当于有线系统的20%。如果无线系统传输距离越远，无线系统节省的费用越多，但这个费用最近几年的变化不大。图4所示为采用有线系统和无线系统的现场设备费用比较，5年前，无线系统的现场设备费用可能要贵30%以上，3年前可能降至20%左右，目前也许在10%左右。

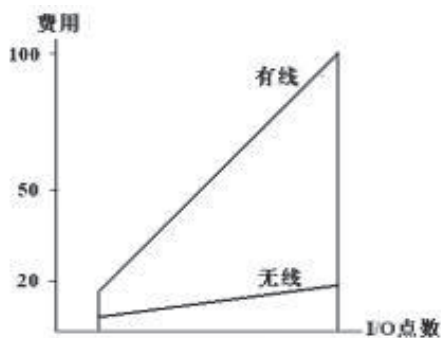


图3 有线系统和无线系统的工程、安装、维护费用比较

4 后记

最近在我院的工程设计过程中与某工业无线设备供应商磋商时，该供应商承诺，仅就现场设备，该公司对这一工程的报价，无线设备与有线设备完全相同，当然，这也可能是个个例。在

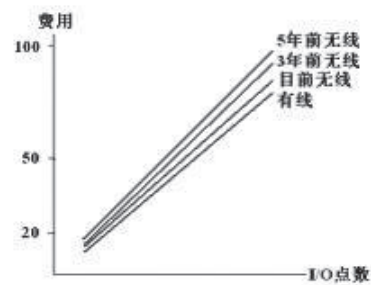


图4 有线系统和无线系统的现场设备费用比较

经历了工业无线系统应用初期无线设备高价阶段后，由于无线设备供应量的大幅增加和各种无线系统供应商数量的增加（ISA100.11a 应该有三五个，WirelessHart应该有十多个），无线设备的价格已经大幅回落，目前这一部分的价差应该在10%。

在中国的竞争环境下，不仅是中低端用户，连高端用户也要考虑成本这个因素。无线设备的价格降到这一步，从经济方面考量，使用工业无线系统的障碍可以说完全消除了，这必将迎来无线系统的应用进一步普及。

无线系统的应用的春天来了！

参考文献：

- [1] 江天生. 工业无线仪表的应用场合和优势 [R]. 昆明仪器仪表学会技术交流会, 2011 (3).
- [2] 姚永斌. 艾默生智能无线产品和方案 [R]. 中国工控网无线通讯研讨会, 2009 (3).
- [3] 张琼, 王红艳, 白冰颖. 工业无线网络在化工领域的应用实例 [J]. 仪器仪表标准化与计量, 2011, (2): 24-27.
- [4] 陈俊. 工业无线技术在流程工业中的应用探讨 [J]. 医药工业设计, 2010, (4): 38-42.
- [5] 林融. 石化工业自动化技术的应用趋势与战略思考 [R]. 2010中国石油化工重大工程仪表自控技术高峰论坛, 2010 (3).
- [6] David Newman. 如何发挥无线仪表的作用 [J]. 软件, 2010, (1).