

汽车传感器与目标轮磁化及终检综合测试系统

王爽 林传安

北京中科泛华测控技术有限公司

摘要: 汽车传感器与目标轮磁化及检测综合测试系统基于“柔性测试”技术,集目标轮磁化、磁化轮检测、汽车曲轴传感器终检3个主要功能于一体,关键测试项满足MSA测试要求,满足目标轮磁化的差异性;系统功能完善,性能稳定可靠,操作简单,测试精度高,测试速度快,可满足传感器生产线上长时间、大批量生产测试的需要。

关键词: 汽车传感器;目标轮磁化;磁信号轮检测;“三合一”测试台

1 引言

传统汽车曲轴/凸轮轴传感器测试中所采用的目标轮多为金属齿轮(如图1所示),传感器型号不同,目标轮的大小形状也各异,难以实现复用,加工成本居高不下;随着技术更



图1 金属齿轮

新换代,磁信号轮(如图2所示)逐步取代金属轮,越来越广泛的应用于现代汽车中,磁化轮的优点主要有加工难度低、通用性强,可为汽车零部件厂商大大节约成本;但与此同时也将导致测试系统成本与难度的增加。

新换代,磁信号轮(如图2所示)逐步取代金属轮,越来越广泛的应用于现代汽车中,磁化轮的优点主要有加工难度低、通用性强,可为汽车零部件厂商大大节约成本;但与此同时也将导致测试系统成本与难度的增加。



图2 磁信号轮

要求;尤其目标轮磁化及终检在一个

工位上完成,更体现了本系统的技术核心。

2 系统设计

系统由5个工位组成,分别为磁化轮上料工位、磁化轮磁化和终检工位、磁化轮卸件工位、磁化轮打码工位、传感器检测工位。系统整体示意如图3所示。

2.1 抓取机构

磁化轮由抓取机构抓取在各个工位间横向移动的物料,自动完成上料、下料。抓取机构由电爪、上下移动电缸、旋转气缸及支架等组成,由长行程电缸控制整个机构在各个工位间切换位置。

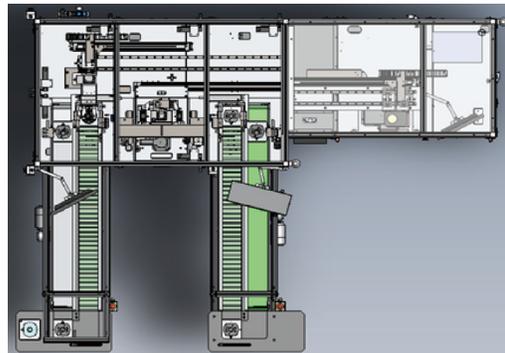


图3 系统整体示意

因磁化和终检耗时相对较长，为提高节拍，设计两套磁化轮抓取机构分工协作，左抓取机构仅负责从上料工位将件抓取后放入磁化工位，右抓取机构负责从磁化工位到卸件工位以及打码工位间的移动，抓取机构如图4所示。

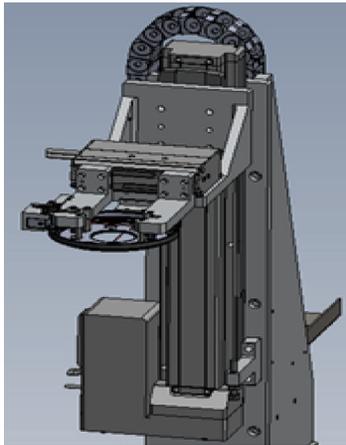


图4 抓取机构示意

2.2 磁化轮磁化和终检

磁化轮磁化和终检工位体现了本系统的技术难点与突破点，通过工装优化设计取代了传统需要两台设备分别完成磁化与终检功能的方案。本工位由



图5 磁化与终检工位

磁化头机构、测试模块组成。磁化轮从上料工位自动抓取到该工位后，首先磁化头由气缸带动向下运动、零点定位、放电磁化，磁化完成后磁化头上升，同时测试芯片上升，并由模块内电机驱动磁化轮旋转完成测试，如图5所示。本工位包含多种机械位置关系，定位精度高，通过更换模块及磁化头的方式可兼容多种磁化轮，根据不同设计要求实现“可编程式”磁化。

2.3 磁化轮卸件、打码及传感器检测工位

磁化轮卸件工位包括好料滑道和坏料箱，可从电气设计上保证卸件的准确，防止放置错误。

打码工位可复用，一台打码机实现磁化轮打码及传感器打码两项功能，打码机通过气缸控制在两个位置间移动。

传感器检测工位设计成子母台的结构形式，通过人工进行上料，检测完成后自动打码及自动卸件。通过更换不同子模块完成换型，子模块与现场其他传感器终检台完全兼容。

2.4 各工位间协调工作

为满足两个工位节拍尽可能快的要求，在资源利用上尽可能的独立。对于传感器测试模块工位，为兼顾以往模块与节拍最优化，系统在资源配置上与标准终检台保持一致，如工控机、同步采集卡、Switch卡、运动控制器卡、数字IO卡、程控电源、LCR表等独立运行。

另外，对于磁化工位，包括磁化轮上下料、磁化、终检等，系统单独配置了工控机、同步采集卡、程控电源、PLC等，所以磁化轮打标工位不是节拍的瓶颈，对打标节拍要求低，完全可以在传感器打标空余时完成打标工作，因此打标机作为共用资源不仅不会降低节拍，反而是实现资源利用最大化。

3 测试数据与关键指标

测试主界面如图6所示，关键性能指标如表1所示。测试过程中，可以实时显示测试环境参数、测试项目、测试状态、测试波形及通过率，界面友好，操作简单。

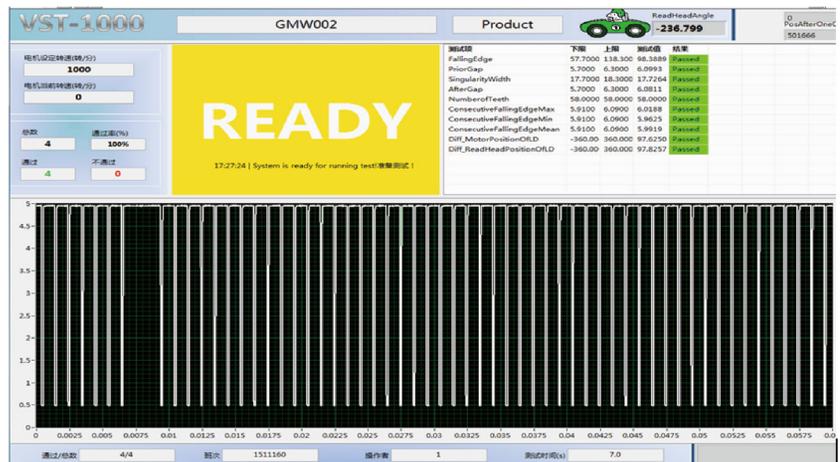


图6 测试主界面

(下转第12页)

的编写代码。借助NI软件产品组合，对测试挑战上，而不需要纠结于底层测试工程师能够将更多精力集中在应用细节问题。



图3 LabVIEW 2015在加载时间和动态内存使用上的提升

这使得开发人员能够构建一个可靠的IIoT解决方案，同时避免从头开发软件解决方案的风险。LabVIEW可通过各种方法来实现设备间通信，比如PXI机箱背板通信总线、嵌入式网络协议支持和HTTP网络服务。LabVIEW和TestStand有助于实现任何位置的自动化分析，无论是在设备、测试仪还是数据服务器上。云仪表盘等创新性技术进一步扩展了测试

设备功能，使其能够无缝上传测试数据至云端，这样任何具有网络连接的设备均能访问这些数据。

这一软件平台帮助测试经理掌握了控制的主动权，同时使他们能够使用基于业界领先商业技术的硬件，如NI的新型八核PXI控制器或高电压系统SMU。

IIoT在吸引大量技术人员关注的同时，也为测试组织带来了机遇。采用可提供集成设备通信和自动化分析



图4 LabVIEW 2015软件平台可用于构建测试和测量IIoT应用系统

软件的测试经理将会看到系统性能的快速提升以及大幅的成本节约。

该软件与可扩展模块化硬件平台的结合可帮助企业快速利用最新商业技术，而不受功能固定设备的限制。

让我们回到最初的问题，IIoT究竟是一个颠覆性的新机会，还是仅仅是测试和测量行业已有技术的验证？不同的测试经理会有不同的答案。但我们能够确定的是IIoT将会催生智能测试系统，并在未来几十年内重新定义测试和测量系统。

(上接第9页)

表1 关键性能指标

测试项	范围	精度
电压	0~20 V	± 0.05 V
角度定位	0~360°	0.01°
角度测量	0~360°	0.005°
控制项	范围及精度	操作
目标轮转速	0~2 000 RPM, 0.5%	程控
气隙	0~3 mm, 0.05 mm	人工调整, 辅以计量量具
目标轮负载	Φ30 mm~Φ150 mm	-25 dB

4 技术亮点

1)磁化轮的磁化和终检合一，并集成传感器的终检，可最大程度地共用硬件资源，如机械结构、打码机等，达到成本最优化；

2)除传感器需由人工上料外，磁化轮从上料到下料完全自动完成，大

大减少人工投入，降低了人工操作的风险，节约人力成本；

3)传感器独立于磁化轮的检测，可保证传感器测试的精确性；

4)磁化轮、传感器测试均采用模块化设计，可快速换型，兼容后续产品，保证产品的一致性与系统通用性；

5)传感器终检模块与现有的终检台兼容，资源利用达到最优化。

5 结束语

本测试台在综合过去汽车电子测试解决方案中的技术积累的背景下，对其中工装与资源进行优化设计，提高了测试精度与自动化程度；软件功能更加完善，用户可根据对成本和具体功能的需求，对系统的控制测量设备进行灵活配置，具有作业记录、样件校验测试和防错机制等功能，便于生产质量管理，具有较高的行业适应性与推广性。