

■ 南京汽车集团有限公司/汪道贵 胡劲松

二维码技术在发动机零件加工线上的应用

2012年，我公司将二维码（DPM）技术应用到生产中，率先实现对发动机缸体、缸盖、曲轴的精确追溯（连杆和凸轮轴因为零件可打标位置较小，不适合打印二维码，只能进行批次追溯）。在缸体线、缸盖线和曲轴线的九道工序配置了二维码的打标和扫描装置，先在工件上打印二维码（包括零部件标识码、零部件号码、毛坯供应商代码和零部件序号等信息），再通过二维码扫描，借助于PT-MES的数据采集和上传通道，由检测设备绑定工件的二维码及测量数据，上传至Q-DAS系统。缸体、缸盖和曲轴流入发动机装配线后，通过上线二维码的扫描，进行总成匹配和采集，从而实现产品的精确追溯。

DPM（Direct Part Mark）是一种特殊的标识制作技术，而并不是一种条码标准，一般称之为“直接零部件标识”。该技术可以实现直接在零部件表面上做标识，而不需要纸张、标签一类的标识载体。

在二维码的打标应用方面，目前我厂主要采取自动打标的方式。工件定位夹紧后，接近传感器将感应信号发送给PLC控制器，控制器根据控制逻辑，将零部件标识码、零部件号码、毛坯供应商代码及零部件序号按照一定格式通过RS232数据线发送给打标机控制器，打标机在接收到PLC的指令后将上述信息以二维码格式在工件上打印出来。随后，扫描仪进行二维码扫描。如图1所示，在缸体线和缸盖线的上线处采用气动打标，在曲轴线的终检设备的出料口处采用激光打标。



图1 二维码实际应用

二维码的打标、扫描工位介绍

以缸盖线为例，在OP10设置二维码的上线打标扫描工位，在质量门（OP150）设置了二维码的下线扫描工位，OP50是中间的二维码扫描工位，类似二维码的下线扫描工位。

1. 二维码的上线打标扫描工位

上线打标扫描工位主要设备介绍见表1。

表 1

名称	针式（或激光）打标机	扫描仪	PLC	工业一体机	红、黄、绿、竹节灯	传感器	气动夹具	工装支架
数量	一套	一套	一套	一套	一套	多个	一套	一套

二维码的上线打标扫描工位工艺流程：

1) 在HMI主界面上点击“循环开始”按钮，系统开始运行，挡料夹具伸出。

- 2) 当传感器感应到工件时，隔料机构动作，将第二个工件隔开。
- 3) 夹紧机构伸出，定位、夹紧工件。
- 4) 判定机构伸出，探测工件的供应商型号是否与Panel（控制板）上设置的型号一致。若不一致，系统Panel上报警，报警灯报警，系统停止运行等待人工干预。
- 5) 移动机构将打标机移动到位。
- 6) 系统将打标序号发给打标机控制器，启动打标机打印二维码。
- 7) 打印完成，打标机退回初始位置，扫描仪移动到位。
- 8) 系统扫描工件上的二维码。
- 9) 若扫描解码失败，系统Panel上报警，竹节灯亮红灯，重扫按钮灯亮；操作工可按重扫按钮，重新尝试扫描解码；或者操作工可以通过观察Panel上图像，手动输入可读码。
- 10) 若扫描解码成功，但是内容与上次重复，系统Panel上报警，竹节灯亮红灯，重扫按钮灯亮；操作工可按实际情况操作。
- 11) 若扫描解码成功，竹节灯亮绿灯闪烁，夹具松开放行工件。

2.二维码的下线扫描工位介绍

下线扫描工位主要设备见表2。

表 2

名称	扫描仪	PLC	手持式扫描仪	红、黄、绿竹节灯	传感器	气动夹具	工装支架
数量	一套	一套	一套	一套	多个	一套	一套

二维码的下线扫描工位工艺流程：

- 1) 当工件随滚道流至下线扫描工位时，传感器探测到该工件。
- 2) 扫描仪自动进行扫描，即拍照解码，将解码信息传给PLC。
- 3) 若扫描解码成功，竹节灯亮绿灯闪烁，夹具松开放行工件。
- 4) 操作工可以通过Panel上装有的人机监控界面，监控到2D扫描仪的扫描结果。
- 5) 若扫描仪扫描解码失败，系统竹节灯自动报警，操作工可根据Panel上显示的照片，在系统提供的输入界面中人工输入该二维码数据，系统自动将该数

据作为扫描获取的信息传至PLC，完成操作。

- 6) 系统提供硬件Rescan（重新扫描）按钮，用于手动重扫二维码。当自动扫描解码失败，可按此按钮使扫描仪重扫该二维码，再次尝试解码，若此按钮灯常亮，表示该功能有效。
- 7) 系统提供硬件ByPass（旁路功能）按钮，用于强制释放当前操作的工件。按下此按钮，系统释放夹具，无条件放弃当前操作的工件。

信息系统查询

要实现产品的精确追溯，产品信息查询和产品测量数据查询是两个主要手段，通过PT-MES进行产品信息查询，通过Q-DAS进行产品测量数据查询的。以下是具体的查询方法。

1.PT-MES产品信息查询

以查询曲轴产品信息为例：登录PT-MES系统后，访问“生产控制>产品信息查询>产品信息查询”菜单。可以选择“产品”、“时间”等作为筛选条件，缩小查询范围。

列名解释：1) 序列号——工件上二维码明码。2) 钢印号——曲轴五位分组号。3) 状态——产品状态（A表示正常状态，P表示报废状态，H表示锁定状态）。4) 工位——工件最近经过的工位。5) 操作码——工位执行的操作指令：OP170表示自动扫描二维码；OP170M表示手工输入二维码；QGH表示手工锁定质量门；QGR表示手工释放质量门；CPM表示手工置料废状态；SCPW表示手工置工废状态。6) 质量门数——当前未关闭的质量门，曲轴线定义了OP170为人工目检质量门。工件上线（OP160）后，质量门数为1；工件通过人工目检质量门（OP170）后，质量门数为0。

2. Q-DAS测量数据查询

以查询缸盖OP50 JWF泄漏测量值为例，按照以下步骤在Q-DAS软件上进行操作：打开Q-DAS软件后，确认是否为机加工线的数据库连接；选择“从数据库读入”数据，缸盖OP50 JWF测量值的零件名称是10020763, Cylinder Hea (JWF)；弹出确认窗口，选择“是”；选择“数值栏”以列表形式显示测量值；右键“显示附件信息域”，以显示追溯码、测量日期、时间等附件信息；最终显示样式。

二维码追溯系统的常见问题及解决措施

1. 二维码扫描合格率低

在项目验收阶段，经常遇到二维码扫描合格率低的问题，通过分析采取了以下措施：

- 1) 增加辅助光源，降低背景干扰。
- 2) 利用反显原理，将相机倾斜安装，增加光线的对比度。
- 3) 调整相机的焦距。
- 4) 加深打印深度。
- 5) 定期更换针头。

通过上述措施的实施，目前二维码扫描合格率达到99.9%，达到了预期的目标。

2. 扫描效果的一致性问题

我们曾经遇到这样的情况：在曲轴生产线成功扫描的工件，装配线的二维码扫描枪无法读取该曲轴的二维码，造成生产组织的混乱。后来调整了曲轴线和装配线的两台扫描枪的设置参数，使之在读码能力和

读码效果上做到完全一致，解决了该问题。

3. 工废和料废的处理

工料废处理后Andon的计数应该减少，但实际上Andon上的计数累加。我们要求供应商修改手工扫描枪的扫码程序，通过PT-MES的后台处理，确保在扫描工料废件时，Andon上的计数相应地自动减少。

结语

二维码技术在发动机的制造加工过程中有其独特的优势，是未来发展的趋势。但是，二维码追溯系统是一项系统工程，涉及到操作流程、设备调整、数据上传、系统融合（PTMES、Q-DAS）及信息管理等多项工作的整合，只有协调好上述工作，严格按照流程办事，才能充分发挥出该项技术的优势，使其成为质量追溯和生产管理的有效工具。

关键词：

二维码 发动机 产品跟踪 加工线

(收稿日期20130206)

MC信息联盟

MC Info League



福士汽车零部件（济南）有限公司

德国福士汽车系统（VOSS）有限公司（简称“德国VOSS”）是商用车以及乘用车领域中，气路、油路以及液压管路技术和管路连接技术的专家，也是各大汽车厂家，如梅赛德斯奔驰、MAN、依维柯、沃尔沃、宝马和大众的长期合作伙伴。

2008年5月，福士汽车零部件（济南）有限公司（简称“VOSS济南”），作为德国VOSS在中国投资设立的第一家子公司，在济南临港经济开发区落成投产，开发、生产应用于汽车工业的管路插接系统如阀门和管线，如自动变速器、柴油机燃油泵、发动机排放控制装置、助力转向系统、充气减振器、空气悬架、生物燃油装置及其他汽车零部件，投产后年产车用连接件3000万件。

2013年1月，福士汽车零部件（济南）有限公司获得中国重汽“2012年度优秀供应商”称号，这是VOSS济南第五次获得此荣誉。同时，福士汽车零部件（济南）有限公司顺利通过南德TUV的TS16949的二次审核认证。2013年，VOSS济南的厂区面积将在原有基础上扩大一倍，在保留原有快插接头的基础上，引进先进的SCR（选择性催化还原技术）管路自动生产线，为中国汽车尾气排放标准升级至欧V提供优质的管路系统。

会员：福士汽车零部件（济南）有限公司 编号：MC0005