

汽车在线生产中的条码数据采集系统

条码技术在我国商业零售业已得到广泛应用，工业在线生产的数据采集也同样具有重要的意义。一汽一大众汽车公司率先使用了条码数据采集系统。在该系统的各相关网点可随时进行统计、查询，为生产统计及成本核算提供了实时的、可靠信息。其数据采集的另一重要内容是对汽车各项检测数据及生产过程各项自然数据的完整记录，可为整车终身的质量跟踪、事故分析、责任追查等提供第一手资料。

本文从该系统的设置、功能及管理等方面介绍了有关系统结构，数据结构、程序设计、模块设置等方面的基本原理和具体做法，望能对工业企业中的管理者有所帮助。

在现代化、大规模的汽车生产行业中，对各类生产数据、质量信息的实时采集，并根据需要及时地向物料管理、生产调度、产品销售、质量保证、计划财务以及其他相关的各部门传送各类信息，这对原材料供应、生产调度、销售服务、质量监控、成本核算等都有着重要的作用，同时此数据对整车的质量跟踪和售后服务有重要的意义。

由于生产，质量数据属动态信息，不仅数据量大，而且内容庞杂，且由于此数据不仅用于生产统计及质量监控等方面，同时还具有对整车终身质量跟踪等功能，因而必须保证数据准确；另外，出于对劳动生产率等方面的考虑，不可能在现场的每个网点都设定专人负责数据输入，所以数据的采集只能由生产工人用最简单的操作来完成，由系统来保证数据的实时和准确，这就是本系统的开发和实施的难点所在。

条码和计算机网络技术的应用为实现上述功能需求提供了可靠的保证。

一、系统概述

一汽一大众总装线生产数据采集系统，就是应用条码技术，计算机网络技术以及整车实验台检测数据传输等当代世界先进的高新技术，成功地将一台前轮定位仪，两台转鼓实验台，一台综合电器检测仪（ECOS）、两台标牌制作机，13把激光扫描枪、18台电子计算机，成功地、有机地连结在一起，组成一个实时的总装线生产数据、检测数据采集系统。它能够实现人工根本无法完成的（如整车实验台检测数据上网等）任务，同时它又能够真实地记录汽车生产全过程的自然情况，从而实现了整车档案数据全面记录的难题。这个系统的开通及运行，标志着我公司计算机应用进入到了一个崭新阶段。在大规模汽车生产行业中，成功的开通功能这样完整的计算机数据采集系统，在我国具有领先水平。

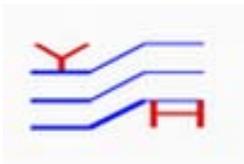
本系统以底盘号为关键字，在条码制作工位根据车型、类型及装备的不同，为每台车制作底盘号条码3枚，并打印“总装线配套作业指导书”4份。在CP6车身上线时分别将该条码贴在车门、前盖和随车卡上，并将总装线配套作业指导书分别送往发动机分装、仪表盘分装、CP7发动机装配以及物流送件等工位，指导相关配套工位严格按总装各类车身上线顺序组织配套生产及送件。由此开始，全线均采用激光枪扫描技术，由系统自动记录车身CP6上线时间、选装变型、生产班次、操作人员及颜色等信息，并能根据用户需求，在CP6打印“选装件作业指导书”一份，装配工人按此指导书进行选装件及变型车装配。从而保证了混流生产的顺利进行。

标牌制作工位可以根据激光扫描结果制作汽车标牌，杜绝了标牌错号问题：

在车体号打印工位，系统根据扫描结果自动在2.8x0.8m²的显示屏上醒目的显示出车体号，车型、类型、装备等信息，指导装配工人打车体号作业。

在CP7下线、CP8交车、质保部接车、销售部收车等工位，此系统均采用激光扫描技术，由计算机进行检索及数据处理，自动完成数据录入、校对，以及时间、班次，操作人员自动记录等工作。从而达到了即减轻工人的繁琐劳动，又提高劳动效率，确保数据准确的目的。如按操作规程认真实施本系统，可以从根本上解决四联单、合格证的错号问题；同时由系统按特殊编码规则在合格证上打印的加密条码，又能起到对我公司合格证防伪作用，这对维护我公司及捷达车、奥迪车的声誉，作用将是难以估量的。

整车实验台检测数据的实时采集，是本系统的难点所在，我公司目前所使用的整车实验台检测设备均属德国申克公司的当代先进检测设备，它把计算机、PLC和高精度检测机械设备结合在一起，由于技术专利及保密等诸方面的因素，该公司拒绝提供除设备操作手册及必要备件清单以外的任何资料，尤其是对源程序、通讯协议、接口及地址等必备资料该公司更是严格保密。在极困难的情况下，开发组的同志们经历了数十次的走访、实验、研究，终于找到了解决这一问题的最好方法，成功的实现了在不对原整车实验台设备进行任何改动的情况下，将检测数据送入计算机网络的目的。这部分数据的入网是对整车档案数据库



的非常重要的扩充。目前，我公司生产汽车的各项检测数据。生产过程的各项自然数据完整的记入 整车档案数据库，这对于整车质量跟踪、事故分析、责任追查等，都将是非常重要的第一手资料。在这一点上，外国专家是非常重视的，他们认为，整车档案。尤其是整车检测数据必须保留到该车报废，但在我们原来的手工条件下这只能是一种幻想，根本无法实现。本系统的开通，将从根本上解决这一技术及管理上的难题。

整车实验台数据的实时采集的另一个重要的作用是我们开发初期始料未及的。97年2月初国家公安部发布了部分国产轿车实行免检的决定，并要求从97年7月1日起，凡我公司新出厂的汽车必须配“整车出厂质量保证检测线检验数据表”，本次评审所需27项本系统所能采集到数据有20项，占所需数据的74%，这些数据的存在，给本次检查验收创造了十分有利的前提。同时也说明领导在94年对总装数据采集系统决策的远见。

二、系统功能

现场数据的实时采集为系统功能的开发奠定了基础，在系统数据采集的基础上又开发了总装信息应用系统软件，该系统软件可在 Windows 和 DOS 环境中运行，系统性能稳定，运行可靠。目前，运行本系统可实现以下功能：

实时生产统计此功能模块可完成以下统计：

实时产量统计：它可在计算机屏幕上随时显示当日、当月、当年的计划任务、该时刻应完成数量、CP7 下线、CP8 交车、质保接车、销售接车等实际完成数量以及实际完成数与计划应完成数之间的差额等项数据。此数据可为生产指挥及计划与协调部门生产指挥及调度提供可靠的依据。

各月日产量统计：可根据需要按车型统计本年度指定月份每天的生产计划以及 CP7 下线、CP8 交车、质保及销售接车的实际产量，并统计该月的综合数据。

整车信息查询此模块可完成以下查询功能：

按编号查询：此项查询比较方便，可按出厂编号、底盘号、发动机号及钥匙号任意项目查询。还包括按出厂编号的前一、前二；发动机号的前二、前三；底盘号前二个字符进行特殊要求的查询，您只管输入查询的条件，其它的事由计算机来做。此项查询可显示该车的全部数据，主要用于查询指定车的详细情况，此查询每台车显示一屏，如需要可拷屏打印。

按人员查询：此项可按指定人员编码（包括 CP6 上线装车、CP7 线接车、CP8 检车，质保检车以及销售接车等人员的编码）进行查询，同时还可按车型、库类（包括车间存车数据库、销售数据库以及历年数据库）、各类时间（包括 CP6 上线、CP7 下线、CP8 交车、质保接车、销售接车等时间）、颜色、选装、发动机类型等信息进行查询。此项功能主要用于统计指定人员工作情况，可用于业绩考核及奖金发放等目的。

按时间查询：此项查询可指定时间段内（也包括 CP6 上线、CP7 下线、CP8 交车、质保接车、销售接车等时间段）的各类数据，同时也可按车型、库类、颜色、选装、发动机类型等信息进行查询。此项功能主要用于统计指定时间段内生产数据，可用于生产统计及查询等。

综合分类统计模块

由于我公司目前总装线混流生产各类车型，每一品种又分为多种颜色，要分清各种车型中各种颜色车的数量，如用人工的方法统计一批车的分类数据难度很大，且误差又难以避免，如要统计一年生产的十几万台车几乎根本无法完成。鉴于这种情况，生产制造部计划协调科负责统计的同志希望我们开发以颜色及车型、类型、选装及装备为关键字的统计查询模块，根据他们的要求，我们开发了综合分类统计查询子系统，具体功能如下：

按颜色车型统计：当选择 1 时，系统是以车型及颜色为关键字进行统计查询的。

按颜色类型统计：当选择 2 时，系统是以类型及颜色为关键字进行统计查询的。

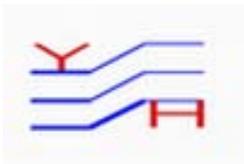
按颜色选装统计：当选择 3 时，系统是以选装及颜色为关键字进行统计查询的。

按颜色装备统计：当选择 4 时，系统是以装备（既发动机类型）及颜色为关键字进行检索的。

按车型选装统计：当选择 5 时，系统是按车型及选装进行检索的。

此统计模块功能十分强大，它可统计最多 99 种颜色，99 种车型，99 种类型，99 种选装，及 99 种装备的各类组合信息，可在几秒到几分钟内统计出各类综合数据，使用十分方便快捷，并可根据需要统计车间内存车，本年度生产的车以及 96 年度生产的车的任意类型（包括 CP6 上线时间，CP7 下线时间，CP8 交车时间，质保接车时间及销售接车时间的数据），任意时段（可准确到年月日时）的生产数据。

各类报表打印



此模块可打印各类报表，其中包括：

按各类编号打印

按各类人员打印

按各类时间打印

以上三项选择其功能及操作基本等同整车信息查询模块，这里不在重述。

滞留车清单打印：此模块是专为总装清点而设计的，可根据需要打印任意时刻的 CP7-CP8 及 CP8 销售的滞留车清单。

CP7 完工报交单：此模块可打印任意日期的 CP7 下线报交单，主要是为生产制造部的生产统计而设计的。为提高打印速度，系统专设一项“打印前班 CP7 报交单”提示，选此项时，系统仅检索车间内部数据库，因而速度很快。

CP8 完工报交单：此模块可打印任意日期的 CP8 下线报交单，主要是为生产制造部的生产统计而设计的。同 CP7 一样，为提高打印速度，系统专设一项“打印前班 CP8 报交单”提示。

整车生产日报：此项选择可打印本年度任意日期的整车生产日报，此报表包括各种车型、各种类型车的本日、月、年的 CP7 下线、CP8 交车及销售接车的生产数、滞留数、合计数等各项生产统计所需数据。

由于我公司目前计算机网络已基本建成，因而本系统功能模块的开发完全是在取消手工报表，实现计算机网络信息传递的要求基础上进行的。本系统的开发成功为实现我公司生产管理计算机化奠定了坚实的基础。

三、系统管理

任何一个现代化的管理系统的安全可靠运行都离不开两方面的因素，其一是系统本身的可靠性和安全性，因为本系统运行在生产现场，因而要求它必须具备较高的容错及纠错能力，尽可能的避免由于误操作及其他可能的原因产生的任何误差，这一点应由系统设计及开发中予以保证；另一点，也是最重要的一点，即必须建立一整套确保系统正常运行的管理体系，现代化技术的运用必须以科学的、严格的管理为前提。下面简单介绍一下我们在这两方面采取的一些办法：

1. 系统本身安全可靠方面：

由于本系统是一个实时的在线生产数据采集系统，它不同于一般的管理信息系统，由于在线生产的性质所决定，生产中绝不允许系统出现任何故障，系统任何一点小的问题，都可能导致停产，因而系统的安全可靠运行是系统设计中必须认真考虑和解决的一个十分重要的问题。

(1) 网络服务器：总装数据采集系统是我公司计算机 LAN(Local Area Network)的一个重要组成部分，其中条码识读设备主要是指激光扫描枪及其配套设备及条码识读软件；服务器运行的是 Window NT Server 3.51 网络软件。服务器采用双机热备份方式工作，确保在 Server 01 发生故障时，Server 02 能立即转入工作状态，保证系统正常运行。

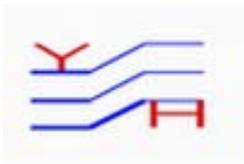
(2) 现场各网点的硬件配置：在本系统的开发过程中，我们坚持了在满足系统功能要求的前提下，尽可能地节约开支，勤俭办一切事情的原则。对现场各数据采集节点来说，尽管系统对可靠性要求很高，但传输的数据量毕竟很小，因而在硬件的配置上，我们因陋就简，利用我公司管理部门淘汰下来的 386 微机替代原设计中的 INTEL 工控机，利用普通 586 微机替代网络服务器，普通计算机在抗干扰及稳定性方面赶不上工控机，要克服这一功能缺欠，我们主要是从提高机柜抗干扰性能设计中予以解决。仅此一项，就为公司节省资金 70 余万元。本系统自 95 年 10 月开通以来，由于我们在抗干扰等方面采取了有效的措施，全部替代机器均运行正常，完全实现了工控机的各项功能，系统从未因此而出现过任何问题。

(3) 配备网点通用备用设备：由于本系统在总装现场共有 18 个网点，每个网点的硬件配置及软件都各不相同，因而当任意网点出现故障时，硬件维修，软件调试都需要较长的时间，一般都将造成 0.5-4 小时左右的停台，这给在线生产的顺利进行带来威胁。鉴于这种情况，我们设置了网点通用备用设备一套。该设备硬件按最高需求配置，并安装好各网点专用软件，实现了无论哪一网点出现故障，均可在最短的时间内（一般在 10 分钟之内）将备用设备装上，拆下故障设备进行维修，修好后在换回备用设备。一年多来，从未因本系统问题影响在线生产，从而保证了在线生产的顺利进行。

(4) 安全防范措施：当前，时常由于病毒，造成一些系统的瘫痪。因在线生产数据是公司最重要的信息，故出现任何纰漏都将给公司带来无法弥补的损失。由于当前计算机病毒的主要传播途径是软盘，且本系统由于使用硬盘启动，数据由网络传输，系统对软驱的需求量不大，鉴于这种情况，我们将现场用微机的软驱关断，这就斩断了病毒传播的媒介，确保系统安全可靠运行。

2. 管理方面

(1) 标准工艺卡的建立：系统运行初期，我们首先认真地分析了系统操作的要领，并建立了各网点的标准操作工艺卡，将本系统使用纳入公司工艺管理及工艺检查的范畴，这就为本系统的正常运行奠定了基础。



上海颖航电子科技有限公司

ShangHai Yinghang Technologies Co.,Ltd.

Tel:021-52063951/52

Fax:021-52063953

(2) 标准操作规程的建立：尽管本系统操作较为简单，但由于我们的用户基本上都是从事生产的工人，他们中的绝大多数人员对计算机一无所知，加上工人流动性较大，因而我们建立了各网点的标准操作规程，并将此规程张贴在相关工位，根据此操作规程，任何操作工人都可以在较短的时间内学会本系统的操作，从而有效的避免了失误操作带来的可能误差。

(3) 操作人员的系统培训：尽管有了以上的措施，操作人员的培训也是必不可少的。在系统运行初期，我们采用集中培训的办法对相关人员进行理论培训及实际操作训练，对培训合格的上岗人员发系统操作卡，此卡同时也是系统识别和记录的信息录入卡；系统正常运行后，我们对随时增加的人员主要进行现场培训，我们坚持了凡上岗人员必须经过培训并持卡上岗的制度。

(4) 管理考核制度的草拟：要保证上述管理措施及方法的切实实现，管理考核制度也是关键的一环，96年2月，我们在总结系统运行的实践经验的基础上，草拟了《关于确保总装生产数据采集系统正常运行的考核条例》。此条例的正式实施，必将对保证系统的良好运行发挥重大作用。

(5) 网络运行记实簿的设立：要确保系统的可靠运行，根据我们多年来网络运行的经验，各网点的《系统运行记实簿》也很有必要，此记录本主要记录系统运行的一些异常或改动情况，它对事故的分析及处理都有很大的作用。

以上是我们为确保系统可靠运行所采取的一些措施和办法，这些措施和办法对保证本系统的运行起了关键的作用。

四、结语

一汽大众总装线生产数据采集系统，在公司领导的重视和关怀下，在管理服务部以及全公司有关部门的大力支持下，在轿车厂及车间领导的指导下，用了一年左右的时间，经历了系统调查。系统初步设计。详细设计。硬件制作。程序设计、设备安装，系统调试等阶段，作了大量艰苦的工作，目前已基本达到了系统设计所提出的各项技术指标，实现了预期的功能。本系统已于95年10月初开通运行。本系统的开通，给我公司的生产、质量。财务。管理等方方面面的工作带来极大的方便，系统的运行成功和应用必将对我公司、一汽以及全国汽车工业的计算机应用起到推动作用。