

文章编号: 1002-0268 (2004) 06-0138-04

计算机控制系统集成技术在汽车 综合性能检测站中的应用

徐同连¹, 贺宪宁², 谢秉峰²

(1. 吉林大学交通学院 吉林 长春 130025; 2 深圳安车科技有限公司, 广东 深圳 518040)

摘要: 随着汽车保有量的增加, 汽车检测技术的发展, 汽车检测站计算机控制系统技术随着计算机技术发展也同时进入了新的发展阶段。JT/T478-2002《汽车检测站计算机控制系统技术规范》的实施促进汽车检测站计算机控制系统走向规范走向成熟。辽宁省汽车综合性能检测中心站联合安车公司开发了一个新的系统, 该系统实现了电子拍照、车辆电子档案化及动力性、燃料经济性、方向盘转向角、转向力等项目检测及查询统计结果入网。
关键词: 记录点间隔时间; 检测调度; 检测工序; 智能调修复检系统
中图分类号: TP399; U46 **文献标识码:** A

Application of Computer Control System Integration Technology in Vehicle Inspecting Station

XU Tong-lian¹, HE Xian-ning², XIE Bing-feng²

(1. Transportation College, Jilin University, Jilin Changchun 130025, China;
2. Shenzhen Anche Inc., Guangdong Shenzhen 518040, China)

Abstract: The computer control system for vehicle inspection station is developing into a new era as the increasing number of used vehicle and the development of vehicle inspection technology and computer technology, and it becomes standardized after implementation of the Technical Specifications for Computer Control System of Vehicle Inspection Station (JT/T47802002). This paper illustrates a new inspection system developed by Liaoning Vehicle Inspection Center and Shenzhen Anche Inc. which can take electronic pictures, record electronic vehicle documents, and inspect dynamic performance, power economic performance, the turning angles of steering wheel and steering force of vehicle, and integrate all the test and statistical results into one easily accessible network based data bank.
Key words: Interval of records; Testing scheduler; Working procedure; Intelligent scheduler system for vehicle testing

1 系统设计思路

汽车检测站计算机控制系统, 以《汽车检测站计算机控制系统技术规范》(JT/T478-2002)(以下简称规范)和强制性国标《营运车辆综合性能要求及检测方法》为基础, 将检测中心业务模型转化为计算机控制系统模型。
规范明确定义了检测系统的基本划分单元, 包括检测通道、检测单元、业务节点。突破了过去检测线的概念, 采用检测通道的概念, 使得检测单元可以任

意的组合成检测线, 实现了规范中要求的检测调度功能。本系统在此基础上, 独创并增加了检测工序的概念, 作为检测单元的子单元。该概念来源于检测中心调修车间业务模型。该模型作为一个检测单元可同时进行一个或多个检测工序的检测, 与检测项目无关, 与受检车辆数无关。该检测工序可以检测一个或多个检测项目, 具有独立的逻辑区域容纳一辆受检车辆进行多项目的检测。在此业务模型的基础上建立了本系统的实际调度模型: 形成了主控调度检测单元及业务单元, 检测单元调度检测工序, 两层检测调度模式。

并增加了检测单元上进行数据查询,满足检测人员获得必需的检测数据后进行检测作业。

规范明确定义了基本的业务信息,包括车型构造信息、车型特征信息、检测信息。本系统在此基础上,增加了车型信息数据库及营运车辆电子档案数据库信息。车型信息数据库满足 GB18565 检测需要。建立营运车辆电子档案数据模型,作为辽宁省车辆管理业务基础。与检测结果数据一并作为实现检测站数据统计查询的基础。查询分公开查询和内部查询,统计分站内统计及全省统计,满足辽宁省车辆技术管理的需求。

规范在检测控制中明确要求:一是满足 18 种车轴形式的车辆检测、外检及标定,二是突出对模拟量采样提出了记录点间隔时间不超过 10ms 及同步信号不超过 0.5ms 的信号采集要求。在信号同步性方面,本系统在硬件上做了保障,两路同步信号硬件响应时间在 10 μ s 以内。记录点采样间隔方面,本系统记录点时间间隔为 5.6ms 左右,并且根据不同计算机的运算速度自动调整单个记录点的取点个数,保证了在不同配置的工控机上记录点间隔时间,达到了检测结果曲线平滑而不失真。

2 系统环境

所有检测单元及业务节点采用 Windows2000 系统平台。系统数据库采用 Microsoft SQL Server2000。应用 TCP/IP 协议建立网络通讯平台,实现拓扑 C/S 结构网络构架。检测系统采用 Visual C++ 6.0 开发语言,数据库统计采用 Delphi 开发语言。

3 检测中心业务模型说明

3.1 检测中心检测场地功能划分如图 1。

8 个业务节点包括:(1)二级维护、等级评定登录;(2)二级维护、等级评定终检;(3)合格证发证;(4)公开查询;(5)商检、委托检测等登录;(6)商检、委托检测终检;(7)外检及进检选择;(20)主控服务。

12 个检测单元为:(8)检测工位一;(9)检测工位二;(10)检测工位三;(11)检测工位四;(12)底盘检测工位一;(13)检测工位五;(14)检测工位六;(15)检测工位七;(16)检测工位八;(17)底盘检测工位二;(18)调修车间 [1],包括五个检测工序;(19)调修车间 [2]。

3.2 业务模型概要说明

(1)登录 [1] 及审核(终检) [1] 处理等级评

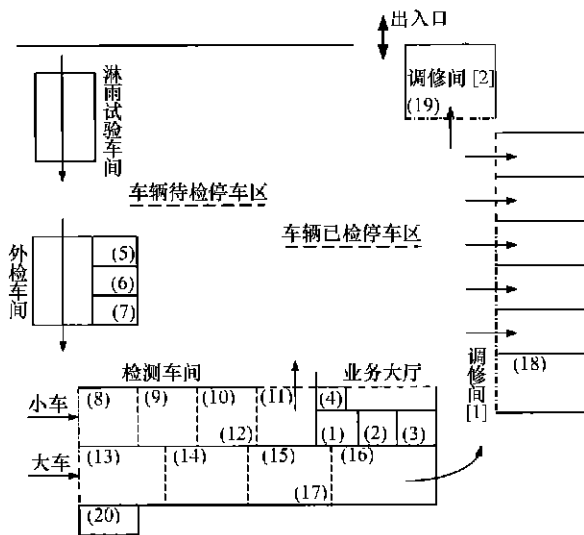


图 1 检测中心平面布局图

定、二级维护等检测类别的车辆检测业务。(2)登录 [2] 及审核(终检) [2] 处理商检、事故委托等检测类别的车辆检测业务。(3)外检,接收登录 [1] 和登录 [2] 录入的待检测车辆。具有待引车辆车号打印功能。(4)综合检测线四工位分布,其中大车线具有一分三引车调度功能。(5)检测线检测完毕车辆,最终数据信息送往审核机,审核员根据检测结果情况将确定是否需要复检。若需要复检根据不合格情况,打印复检项目调修单。并且自动发送到调修车间。(6)调修车间 [1] 和调修车间 [2] 是并行车间,两个车间同时接到待复检车辆信息,在任一调修间将车辆调修复检后自动返回到审核,另一调修间自动将车辆删除。在一个调修间内可以多个相同检测项目的设备,可以同时检测多辆车。其中一个调修间采用了本系统独立开发的调修间智能调度系统子系统。(7)检测完毕车辆信息自动从审核转入数据库统计查询系统,其中试验车辆不进入数据库统计查询系统。(8)数据库统计查询系统可以做任意组合查询及数据报表统计。

4 本系统主要特征

4.1 检测调度

(1)检测无序性调度 有序报检无序进检将进检功能进一步深化,将初检复检车辆自动分拣检测,提高了外检进检选择人员的操作性。结合检测中心检测线引车员与车主不接触的管理制度,车辆由领车员将待检车辆由停车场地上将车辆分别引至外检间等待外检及进检。因此在进检选择上增加了打印待检车辆清单功能,领车员依此领取已报检车辆。

(2) 并行检测单元调度 多个检测单元都能检测相同的检测项目, 故待检车辆可以在任一检测单元内接受检测, 检测完毕后其他并行检测单元自动结束检测。本系统在检测中心的调修间 1 和调修间 2 应用了此种调度功能, 调修员可以将车辆在任意一个车间内进行调修复检, 复检完毕后自动结束检测。

(3) 在线应急调度 具有调度受检车辆接受检车单元内任意项目、任意次数检测的能力, 可在线任意改变工位检测顺序及检测项目。

(4) 工位调度任意配置, 不受线的限制 作为任意调度的延伸, 用户可以根据检测车辆检测需要, 不受线的限制任意配置工位调度顺序, 增强用户的灵活性。另外具备基本的工位屏蔽功能, 在某工位发生故障的情况下其他工位可以正常检测。

(5) 检测系统失效保护功能 (掉电保护功能) 在检测过程中遇到突然停电或任意工位断电的情况下, 本系统具备恢复供电后, 所有检测单元和业务节点自动按断电前的检测车辆队列恢复检测, 保证受检车辆队列所有车辆的检测连续性、数据完整性和数据有效性。

(6) 利用压车原理, 实现设备满负荷运行 任意两个工位之间只要场地允许, 可以停放多辆待检车辆, 使得设备实现满负荷运行, 并起到调节检测工位间检测节拍的作用。实现此功能与过去传统的检测线上三工位只允许有三辆受检车辆相比较大的提高了检测效率, 在检测中心实践证明检测能力提高 25% 左右。

(7) 检测单元内实现多车同检 检测中心调修间 [1] 采用的智能调修复检系统满足了多车同检乱序上检的要求。调修间 [1] 内有多检测单元, 每个设备都要求同时工作。解决这个问题的办法, 是将检测单元进一步细分为若干检测工序, 在检测单元内调度受检车辆到检测工序进行检测, 实现检测单元内多车同检。检测中心调修间 [1] 具有 5 个车位, 配置了一台工位机及 5 个条形码扫描仪。各个车位检测项目分布如下: 外检; 大灯、声级; 烟度、废气; 侧滑; 大灯、声级。

调修员引导车辆进入进行某项目调修的复检车位, 应用条形码扫描仪扫描复检单上惟一识别条形码进行车辆进检。同时具备人为选择车辆进入工序检测的干预功能。调修员在工位机即检测单元上可以查询车辆不合格检测项目的检测结果, 指导调修车辆, 将车辆调修合格。

4.2 检测项目测试

(1) 将实时采集的模拟信号量以曲线的方式实时显示; (2) 在满足 JT/T478 的基础上, 将外观、底盘检测项目做成可视化输入形式, 便于操作员输入。(3) 满足 JT/T478 中 18 种车轴形式车辆的检测要求。(4) 在标定过程中, 依据标准值自动修正检测值。(5) 在不同配置的工控机上保持采样记录点时间间隔 5.6ms 左右。(6) 实现所有“检测单元”及“业务节点” Windows2000 操作平台。(7) 功能模块化设计增强可移植性和可维护性。

4.3 网络通讯平台

通讯服务器机制, 类似程控交换机的角色, 在网络硬件基础允许范围内可任意增加客户端。目前检测中心有 6 个业务节点, 10 个检测单元。另外, 在网络通讯中采用异步机制, 提高了网络的效率 and 安全性。

4.4 业务处理

(1) 登录选择子系统 录入信息容错功能, 如登录废气项目与燃油类型作比较。录入数据后续修改功能, 在进检选择机上可以进行登录信息的后续修改补登。车型参数输入, 建立车型检测参数库满足检测的需要。电子档案信息输入。

(2) 终检 (审核) 子系统 审核员依据检测数据确认是否需要复检, 可以自动产生复检项目打印复检项目单或打印检测报告单。也可以改变检测报告单的出单秩序。

(3) 智能复检子系统 根据检测结果智能生成复检项目, 根据需复检项目自动登录车辆, 并将车辆调度到预先设定的检测单元或业务节点。

(4) 权限控制 设定用户等级分配操作权限, 如标定权限等。

(5) 在线拍照子系统 检测中心大小车检测线上各安装了拍照镜头, 自动将上线检测的车辆拍照存档, 作为车辆检测图像信息。也作为建立营运车辆电子档案的车辆照片来源, 每次检测后将最新的车辆照片存入电子档案。

4.5 系统维护

本系统具备规范要求的系统维护功能。

4.6 数据安全防护措施

(1) 数据采集实时显示措施。(2) 主控实时监控措施。(3) 权限控制。(4) 不提供非正常数据输入。

5 大数据库支持 (SQL), 统计查询及外围网络互联

系统采用 N 层结构, 使系统具有伸缩性, 能平

衡网络流量和负荷，同时便于移植和扩展新功能。界面美观，操作灵活方便。符合 JT/T478 标准的要求，主要内容如下：

5.1 存储检测车辆信息

存储的信息全面、完整。采用部分信息合并和模糊概念，使存储结构合理，既能节省存储空间，又能提高数据库的运行性能。比采用正常储存方法的速度和存储量要提高 8% 左右。

设计数据库时把基本信息同主要信息区分开来，单独存储。其优点一是有利于今后功能扩展，软件的升级；二是检测站可以自己更改和维护，有利于管理工作；三是数据库预留了与辽宁省运政管理信息平台数据接口，为今后检测站与省、市管理部门联网、网上稽查奠定了基础。

数据库设计是根据数据库理论及业务需求进行严格的设计规划。在符合 5 个范式的基础上，通过对操作语言进行优化，对表、索引、视图、触发器、存储过程的合理安排，避免了数据量较大时，数据库性能和运行速度明显下降。读写数据采用事务处理功能，保证数据完整性。

5.2 检测车辆查询和数量统计

统一车辆技术管理统计查询系统包括：车辆管理统计查询、检测站检测车辆信息统计查询；车辆电子档案管理、查询；按照车辆电子档案的车辆特征信息、技术参数信息、车属单位信息进行统计查询；按检测日期查询检测车辆、按车辆查询检测日期；漏检车辆信息查询；二维抽检车辆信息查询。

检测站检测车辆统计查询及管理系统包括：车辆

管理统计查询、检测站检测车辆信息统计查询；车辆分类检测数量统计查询；检测车辆合格数量和合格率统计查询；引车员引车数量统计查询；检测项目合格数量和合格率统计查询；二维抽检车辆信息查询；维修单位和车主单位检测车辆数量统计查询；维修单位和车主单位检测车辆合格数量和合格率统计；检测站人员、设备信息查询；检测站固定资产查询。

以上信息统计查询都具有报表打印功能，并为车辆管理、技术使用及网上稽查提供可靠的事实依据。

5.3 车辆检测项目结果数据统计分析

通过各种查询条件，统计某项检测结果数据在一定范围内的特定条件的检测数据样本进行统计分析，可获得在用车辆技术使用的各项参数，为制定或修订车辆技术标准 and 检测标准提供真实准确的基础数据。

5.4 系统安全性

系统安全性包括数据库安全和查询统计系统安全。数据库采用 SQL SERVER 数据库，它本身就具有 C2 级别安全性。查询统计系统使用用户名和密码对用户进行认证，只有符合条件的用户才能使用该系统，并且系统能够对每个用户的权限进行管理。

参考文献：

[1] 中华人民共和国交通部. 汽车检测站计算机控制系统技术规范 (JT/T478-2002) [S]. 2002.
[2] 中华人民共和国交通部. 运营车辆综合性能要求和检验方法 (GB18565-2001) [S]. 2001.
[3] 国家质量监督检验检疫总局. 道路运政管理信息系统 信息体系结构 (JT/T414-2000) [S]. 2000.

(上接第 137 页)

参考文献：

[1] Niels J Schouten, Mutasim, Naim A Kheir. Energy Management Strategies for Parallel Hybrid Vehicles Using Fuzzy Logic [J]. Control Engineering Practice 11, 2003, 171-177.
[2] Sun Longlin, He Ren. Modeling and Simulation of the Minimal Hybrid Powertrain [J]. Jiangsu University of Science and Technology, IPC2001F109
[3] 舒红, 秦大同, 杨为. 混合动力汽车动力传动系数设计 [J].

农业机械学报, 2002, 33 (1): 19-22
[4] 王庆年, 何洪文, 李幼德, 初亮. 并联混合动力汽车传动系数匹配 [J]. 吉林工业大学自然科学学报, 2000, 30 (1): 72-75.
[5] 杨宏亮, 陈全世. 混联式混合动力汽车控制策略研究综述 [J]. 公路交通科技, 2002 (1): 103-107.
[6] 张俊智, 王丽云. 不同混合动力电动轿车方案的比较与分析 [J]. 汽车工程, 2002, 24 (4): 290-293.
[7] 麻友良, 陈全世. 混合动力电动汽车的发展 [J]. 公路交通科技, 2001 (1): 77-80.