

文章编号: 1005-8451 (2011) 02-0047-03

## 基于 PDA 的机车检修质量管理系统的设计应用

王焕民, 查显锋

(兰州交通大学 机电技术研究所, 兰州 730070)

**摘要:** 机车检修质量是保证机车安全、稳定运行的关键。本文提出采用 PDA 实现机车检修管理的思路, 解决因机务段工作区域分散、人员移动性较高而造成作业困难的难题, 提高工作效率。重点介绍基于 PDA 的机车检修质量管理体系的架构、功能及其关键技术。

**关键词:** PDA; 机车检修; 质量管理系统; 移动数据库

中图分类号: U269+U279 文献标识码: A

### Design for Quality Management System of locomotive repair based on PDA

WANG Huan-min, ZHA Xian-feng

(Mechanical and Electronic Technology Institute, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

**Abstract:** The quality of locomotive repair was the key to ensure the security and stabilization of operation for locomotive. Due to the dispersion of working area and high personnel mobility for locomotive depots, the repair operation was difficult. It was proposed the thought of locomotive repair management by PDA to solve this problem and improve the operation efficiency. The paper focused on introducing the structure, the functions and key technologies for Quality Management System of locomotive repair.

**Key words:** PDA; locomotive repair; Quality Management System; mobile database

机车检修管理系统是应机务作业信息化、现代化的迫切需要而设计开发的, 是机务信息化系统的无线延伸。主要实现检修工人在分散的作业区域进行检修作业的功能, 检修管理者进行检修过程的安全卡控和工作票查询分析, 实现工作方式真正的走向无纸化。

PDA (Personal Digital Assistant) 具有体积小、携带方便、功能强大等特点, 基于 PDA 无线移动的信息管理系统, 在许多领域被广泛应用。在机车检修过程中, 作业人员采用 PDA 进行工作票提交, 并直接将检修结果记录到 PDA 中, 通过 GPRS 无线网络, 将 PDA 中的数据直接上传到系统服务器中, 简化了数据填报流程, 使机车检修作业规范化, 提高了工作效率, 实现检修过程的微观化管理。

本文综合运用基于 WinCE 的嵌入式开发技术、移动数据库服务技术、基于 TCP/IP 协议的 Socket 套接字无线通信等现代信息技术, 设计开发了一个基于 PDA 的机车检修质量管理系统, 该系统采用模块化结构, 以微软 WindowsCE 操作系

统作为 PDA 设备的支撑平台, 主要基于 GPRS 无线网络来实现移动终端与服务器之间的通信, 确保数据的一致性与准确性。本系统操作简便, 扩展性好, 具有良好的应用前景。

### 1 系统概要设计

#### 1.1 系统架构

机车检修系统由 3 部分组成: 移动终端 (PDA)、服务器端和无线通信网络 GPRS。通过在移动终端 PDA 上加入 GPRS 模块, 再通过开通 GPRS 业务的手机卡, 即可将移动终端接入 GPRS 无线网络, 与 Internet 间实现数据传输。为了保证系统的安全性, 在服务器端加上了防火墙, 通过对服务器端数据库的访问和更新从而实现机车检修作业的信息化管理。系统网络架构如图 1。

#### 1.2 系统需求分析

(1) 综合利用各种现代通信技术和手段, 开发满足机务段业务需求的信息化基础平台。

(2) 建立完善的机务段基础作业数据自动化采集平台, 主要包括在 PDA 设备上进行机车入库、JT6 提票、作业、修竣出库等功能, 为企业的管理

收稿日期: 2010-02-23

作者简介: 王焕民, 助教; 查显锋, 在读硕士研究生。

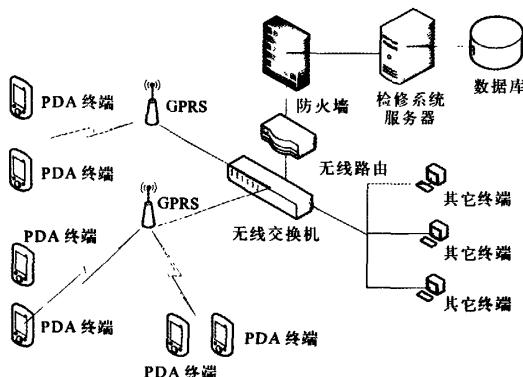


图1 系统网络架构图

和决策提供科学的依据。

(3) 实现机车运用检修和日常管理信息化,实现管理程序标准化,管理过程监控化,管理数据完整性,管理信息分层系统化,管理方法科学化,管理手段先进化,管理效果最优化,实现机务管理的人机联控的网络信息管理。

(4) 实现机务站段信息共享,机车运用数据与机车检修数据可以互为使用,真正为各级管理部门、生产运营人员和领导干部提供综合、准确、及时的信息服务与决策支持。

### 1.3 系统功能模块

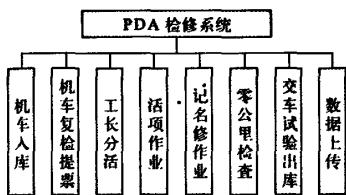


图2 系统功能模块

(1) 机车入库:记录机车入库信息,包括机车车号、车型、入库时间、交接人等。

(2) 机车复检提票:上报机车故障信息,包括提票人员信息、活项分类信息、活项内容、提票时间等。

(3) 工长分活:完成活项的分配工作,包括活项分配班组、活项分配人员、完成时间等。

(4) 报活作业:根据工长分配活项,检修工人开始作业,包括作业信息,人员信息、作业开始时间、结束时间,施修方法等。

(5) 记名修作业:完成机车常规检查工作,主要包括检修人员信息、作业完成情况、是否要转入

JT28 作业等。

(6) 零公里检查:机车在段内进行最后的检查,包括技术专职提票信息、活项内容、提票时间等。

(7) 交车试验出库:机车进行高低压试验完成修竣出库,包括出库人、出库时间、出库竣工单。

(8) RDA 数据上传:数据采集填报完毕后,通过 GPRS 无线网络,将 PDA 中的数据直接上传到系统服务器中,供各级人员查询和分析。

## 2 基于 PDA 设备的移动数据库关键技术

### 2.1 移动数据库的3种数据同步方法

为了满足移动作业的需要,必须提供可同时在 GPRS 网络“连接”和“断开”两种情况下工作的本地存储方案,有3种常用的数据同步方法:

#### (1) Web Service 数据同步

封装成单个实体并发布到网络上,供其他程序使用的功能集合。Web Service 用于创建开放分布式系统的构件,可以使公司和个人迅速且廉价地向外界提供其数据。

#### (2) 合并复制

SQL Server Mobile 复制基于 Microsoft SQL Server 合并复制。合并复制非常适合移动应用程序,因为它允许分别在便携式设备和服务器上自行更新数据。之后可以对该设备和服务器上的数据进行同步,以将客户端的更改发送到服务器,或从服务器接收新的更改。

#### (3) 远程数据访问 (RDA)

远程数据访问 (RDA) 允许应用程序从远程 SQL Server 数据库表中访问数据,并将数据存储到本地 SQL Server Mobile 数据库表中。随后,应用程序可以读取和更新本地 SQL Server Mobile 数据库表。SQL Server Mobile 可以选择跟踪对本地表所做的所有更改。应用程序可以将本地表中更改的记录更新回 SQLServer 表中。

### 2.2 数据同步模块设计

本系统选择远程数据访问 RDA 技术 (Remote-Data Access) 进行开发。RDA 使用 SQL Mobile Database Engine 和移动设备客户端上的 SQL Mobile Client Agent。移动设备上具有 RDA 功能的

SQL Server CE 2.0 的体系结构如图 3。

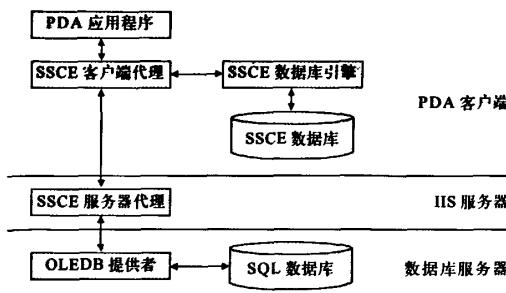


图 3 RDA 体系结构图

### 3 结束语

基于 PDA 的机车检修质量管理系统，采用 RDA 数据访问策略，通过无线网络 GPRS 连接服务器数据库，实现了各个 PDA 终端与服务器的通

(上接 P46)

测设计一体化平台系统中的图形菜单和工具栏<sup>[4]</sup>一并打包加载。

#### 1.8 类间的主要调用关系

图 1 中虚线箭头表示执行顺序，实线箭头表示调用关系。

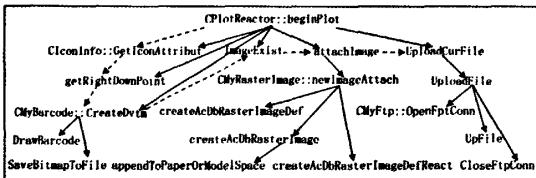


图 1 主要调用关系

### 2 待研讨的问题

如果一个图形文件中含多张独立的图，可先采用拆分算法将其拆分成多个图形文件，使每个文件均只含一张图，再用一循环结构对每个图形文件进行图标信息提取、插入条形码和文件上传等操作。

按上述方案，用户打印的图被全部收集到文件服务器中，显然成果图只是其中的一部分，可能存在大量垃圾文件，虽然配对不是问题，但是文件服务器的空间有限。解决这一问题的可选方法之

信和数据共享。用户通过 PDA 客户端的应用程序可查询相关基本信息，远程发送检修信息等。该系统对于改变传统的作业模式，实现远程移动作业，提高工作效率，推动铁路系统的信息化建设具有积极意义。

#### 参考文献：

- [1] 曾文英, 赵跃龙, 宋 瑞. 移动数据库关键技术的研究[J]. 计算机工程与应用, 2009, 45 (14).
- [2] 陈 靖, 汪晓臣. PDA 在铁路建设项目管理信息系统中的应用实践[J]. 北京: 铁路计算机应用, 2009, (18).
- [3] 刘晓秋. 基于 PDA 在铁路巡道检测中的应用[J]. 大众科技, 2008, (2).
- [4] 李永隆. PDA 程序设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [5] 李 艳, 蓝雯飞. 移动数据库中数据同步技术的研究[J]. 重庆科技学院学报(自然科学版) 2008, (12).

一是在文件服务器中只存储当前正在运营且未归档的项目，而此类项目数量非常有限。

### 3 结束语

上述解决方案可称为反应器方案。它没有使用任何操作界面，对工程技术人员既没有附加任何操作也没有改变任何作业习惯，有效实现了图纸特征信息的自动提取、电子图的自动收集和工程图归档中纸质图与电子图的自动匹配。三项自动，有效将项目的各相关人从图档收集整理事务中解放出来，有效实现了工程图从“人工被动管理”到“软件主动管理”的根本性转变。为资料的统计、查阅和利用奠定了坚实基础。

#### 参考文献：

- [1] 中铁第四勘察设计院集团有限公司. QESP715 质量环境职业健康安全管理体系文件[Z]. 2008, 79-81.
- [2] Microsoft 公司. 奥库参考手册(一) 下[M]. 北京: 电子希望电子出版社, 1999, 792-804, 963-978.
- [3] 老大中, 赵占强. AutoCAD2000 ARX 二次开发实例精粹[M]. 北京: 国防工业出版社, 2001, 285-286.
- [4] 张树森. 勘测设计一体化平台系统的图形校审设计与实现[J]. 铁路计算机应用, 2010, 19 (2): 37.