

文章编号: 1005-8451 (2013) 01-0037-03

# 动车组检修作业管理手持终端应用

耶旭强, 党小刚, 代娟

(西安铁路局 西安客车车辆段, 西安 710015)

**摘要:** 本文通过便携式移动手持终端与固定式工位终端功能互补和业务协同, 实时获取和记录检修的过程数据和故障数据, 实现了作业过程的安全控制, 提高了动车组一级检修作业的标准、规范化水平, 检修调度和作业效率。并介绍了手持终端在动车管理信息系统中的业务功能、进展情况、使用经验和应用价值。

**关键词:** 智能终端; 手持机; 动车组检修; 作业过程管理

**中图分类号:** U285.49    **文献标识码:** A

## Application of handheld terminals in EMUs maintenance

YE Xuqiang, DANG Xiaogang, DAI Juan

(Xi'an Passenger Car Depot, Xi'an Railway Administration, Xi'an 710015, China)

**Abstract:** By the combination of the portable handset PDA and the stationary workstation terminals, the process data and failure data during EMUs maintenance were acquired and recorded in real-time to implement the security control of maintenance process, improve the standardization and normalization of first-level inspection for EMUs, and increase the efficiency of schedule and execution. This paper introduced the intelligent portable terminals, its functions, application situation, practical experience and value added in EMUs-MIS.

**Key words:** intelligent terminal; personal digital assistant(PDA); maintenance of EMUs; operation process management

动车组管理信息系统的作业管理实现了一级检修作业节点卡控和故障闭环管理, 系统提供的默认操作接口安装在检修库或班组业务室内。在动车组一级检修过程中, 检修人员须在车底、车侧、车顶、车内进行作业, 需要一种便携式的手持信息交互终端及时填报故障数据和一级检修作业记录单, 并实时接收新派发的任务, 实现检修人员、工长和质检员的紧密协调配合。

本文介绍了手持终端在西安客车车辆段的实践成果, 包括通过手持终端实现的主要业务功能; 手持终端信息化应用的项目实施进度和实际使用经验; 对该项应用在现场发挥的重要作用。

## 1 手持终端功能介绍

(1) 任务管理: 实现作业任务的自动获取, 即从动车组管理信息系统计划任务下发、工长派工、故障派工等功能中自动获取登陆人的作业任

收稿日期: 2012-11-12

作者简介: 耶旭强, 助理工程师; 党小刚, 助理工程师。

务及内容, 任务管理界面如图 1 所示。

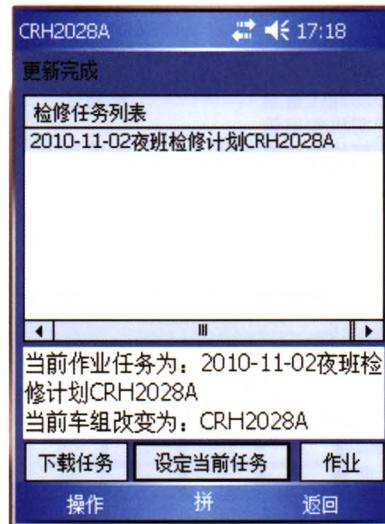


图1 任务管理界面图

(2) 检修作业管理: 检修作业人员根据系统设置的作业项目及内容进行作业并录入检查结果, 系统实时记录, 动态显示作业进度和作业情况, 检修作业管理界面如图 2 所示。

(3) 复查验收管理: 系统根据需要设置必检、



图2 检修作业管理界面图

抽检项目，工长和质检通过系统了解作业进展情况，进行复查或验收并记录结果，界面如图3、图4所示。

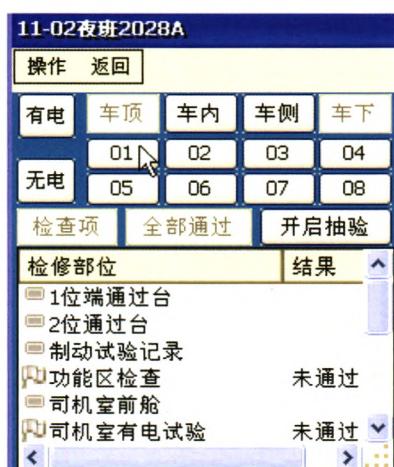


图3 工长复查界面图



图4 质检验收界面图

(4) 故障管理：检修作业人员根据故障任务派工进行处理并回填，同时录入自检发现故障，当有新的故障派发时系统进行提示。

(5) 检修记录管理：通过与动车组管理信息系统的信息共享，系统根据各动车所定制的个性化一级修项目，自动生成铁道部统一的检修记录单据（动统006），减少信息的重复录入。作业进度监控界面如图5所示。

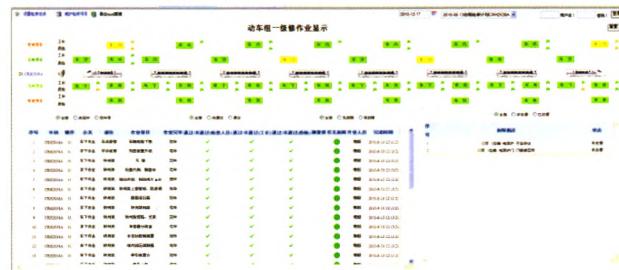


图5 作业进度监控界面图

## 2 项目实施情况

### 2.1 应用成果

西安客车车辆段于2010年2月与铁道科学研究院电子所合作开发动车组检修作业手持终端项目，2010年5月在西安动车所基本建成并投入试运行，经过多次升级与优化完善，2011年运行基本稳定，可满足两线库6~8列动车组检修管理的需要。

目前，西安北动车所共配置便携式手持终端30部，可实现3个作业组同时进行检修作业，满足4线双列位日均14标准组检修管理的使用。

### 2.2 实施经验

#### (1) 把握阶段性成果

循序渐进地推动研发实施过程，逐步完善系统功能。实现简单的一车一卡和故障录入等基本功能；优化系统、提高数据上传的实时性；与动车组管理信息系统实现数据共享，获取日计划及派工信息，并自动生成动统单据。

#### (2) 提高系统易用性

系统功能简洁方便，界面实用可靠。手持机具有可移动、方便携带、功能丰富等特点，但是存在键盘小录入不便，电池容量有限待机时间短，屏幕小信息显示受局限以及处理速度慢等问题。

为了扬长避短，设计用户体验良好的人机界

面，尽量回避键盘录入，多使用屏幕点选，且每屏显示内容适当，文字大小适中，以适应各种年龄段用户的使用习惯，从而保证了操作使用的高效、方便和快捷。例如，在用户登录界面，用户名录入采用数字而非字母方式，提高录入效率，同时用户登录后，系统自动记录用户信息，下次登录时，用户名处会自动保留前5次登录的用户信息，以供选择；在作业录入界面，车号、作业面、部位等都采用下拉框方式，且各信息之间采用词典关联关系，相互限定，减少选择的项目，使用户选择的信息更加简洁；在故障处理界面，故障现象与故障处理尽量采用词典方式，用户通过录入关键字，自动列出相关词条，供用户选择。

### (3) 规范设备日常管理

规范设备日常维护，确保管理方法的可行性。由于手持机相对体积较小容易丢失，而数量有限须轮换使用，所以日常管理尤其重要，为此采用集中存放、专人管理，并设置借用登记本，借还进行状态检查和签字确认，保证能够定时充电和设备运行状态良好。同时为了避免使用中磕碰、淋水，方便作业人员携带，为手持机配备专用挎包。

(上接P36)

$$\begin{aligned}
 &= 1/\lambda_1 + 1/\lambda_7 + \alpha_i/\lambda_2 + \alpha_i/\lambda_3 + \alpha_i/\lambda_4 + \alpha_i/\lambda_5 + \alpha_i/\lambda_6 + (1-\alpha_i)/\lambda_8 + (1-\alpha_i)/\lambda_9 + (1-\alpha_i)/\lambda_{10} + (1-\alpha_i)/\lambda_{11} + (1-\alpha_i)/\lambda_{12} + \dots + 1/\lambda_{15} \\
 &= 1/\lambda_1 + 1/\lambda_2 + \dots + 1/\lambda_{15} \\
 &= 150
 \end{aligned}$$

因此，图3基于Petri网技术的动车组检修作业工作流系统平均执行时间为150 min，满足一级修要求。如果要进一步提高动车组检修工作效率，就需要对各个时间变迁的用时进行压缩，或者对动车组业务流程进行改进。

通过以上分析可以看出，利用Petri网技术将随机触发时间引入动车组检修工作流网，使模型具有了分析时间性能的能力。同时，利用随机Petri网基本结构的时间性能等价化简模型和时间性能等价公式，计算出整个动车组检修业务流程的检修时间，由此可以判定动车组检修业务流程的可行性。

## 3 结束语

便携式移动手持终端与固定的工位终端功能互补、协同工作，对提升动车组检修管理水平有重要的作用：(1) 规范检修作业，通过检修项目明细、必检项的设置管理作业过程、卡控作业内容、规范作业；(2) 方便作业管理，检修人员根据作业项目设置和检查实际，实时录入检修信息，动态显示作业进度，方便进行作业管理和生产指挥决策；(3) 提高作业效率，系统对新派发的故障及时进行提示，对检修人员检修进度、工长复查及质检验收的结果实时显示，方便检修人员、工长、质检之间信息共享，提高作业效率。

### 参考文献：

- [1] 王忠凯, 史天运, 张惟皎. 动车组管理信息系统便携式移动终端的设计与实现 [J]. 铁路计算机应用, 2012, 21 (2): 31-33.
- [2] 郭靖寒, 张春. 动车段信息化管理系统中的信息终端 [J]. 铁路计算机应用, 2009, 15 (2): 24-26.

责任编辑 陈蓉

## 4 结束语

本文分析了动车组检修业务，并提出面对的主要问题，以及引入工作流的必要性。以Petri网为建模工具，描述并分析了动车组检修业务流程建模过程。以该技术为基础开发出的动车组管理信息系统在全路23个运用所的实际应用中取得了良好效果。

### 参考文献：

- [1] 范玉顺. 工作流管理技术基础 [M]. 北京：清华大学出版社，2001.
- [2] 袁崇义. Petri网原理 [M]. 北京：电子工业出版社，1998.
- [3] 王少峰, 王克宏. 工作流管理系统中同步关系的实现方法 [J]. 计算机集成制造系统, 2001, 7 (3): 37-41.
- [4] 陈传波, 李梅生. 一种基于扩展Petri网的工作流建模方法 [J]. 计算机工程与科学, 2004, 26 (12).

责任编辑 杨利明