

# 二维码在动车组零部件管理中的应用

刘 明 王映晟

(中车长春轨道客车股份有限公司工程研究中心,130062,长春//第一作者,工程师)

**摘 要** 针对动车组重要零部件序列号的标识不统一、手工抄写困难、配置信息不准确等问题,结合当前不断成熟与完善的二维码技术,提出了采用二维码标识和扫描方式实现动车组重要零部件履历管理的方法。通过开发与建立数据信息管理平台,利用手持终端进行二维码扫描,实现对产品信息数据的采集、校验和记录,从而提高数据的准确性和工作效率,实现动车组重要零部件全寿命周期履历管理与可追溯性管理。

**关键词** 动车组;重要零部件;二维码标识;信息管理平台

**中图分类号** U270.6<sup>+</sup>1

**DOI:**10.16037/j.1007-869x.2019.02.025

## Application of Two-dimensional Barcode in the Management of EMU Components

LIU Ming, WANG Yingsheng

**Abstract** In view of the problems like the disunity of serial number identification, difficult handwriting and incorrect information configuration for important components of EMU, combined with the constant maturity of the two-dimensional barcode identification technology, a management method for important components of EMU with the two-dimensional barcode identification and scanning is proposed. Through development and establishment of a data information management platform, a handheld terminal is used for two-dimensional barcode scanning, so as to implement the product information data collection, verification and recording. This method can greatly improve the data accuracy and working efficiency, achieve the goal of full life cycle management and traceability management for EMU important components.

**Key words** electric multiple unit(EMU); important component; two-dimensional barcode; information management platform

**Author's address** CRRC Changchun Railway Vehicles Co., Ltd., 130062, Changchun, China

为确保高速铁路安全运行,需要对动车组重要零部件在全寿命周期内进行质量跟踪。目前,动车组重要零部件的履历还都是在生产过程中通过手

工方式记录,然后再录入到管理系统中。手工录入手段原始、效率低下、数据准确性不高。

本文介绍一种通过构建信息管理平台,采用二维码标识,利用手持终端扫描仪,进行动车组重要零部件履历数据录入与管理的方法。

## 1 二维码在铁路中的应用

二维码使用若干个与二进制相对应的几何形体来表示文字或数值信息,按一定规律在平面上记录数字化信息。二维码信息可通过图象输入设备或光电扫描设备自动识读实现信息自动化处理。二维码技术不仅具有条码技术的一些共性,如每种码制有其特定的字符集,每个字符占有一定的宽度,具有一定的校验功能等,同时还具有对不同行的信息自动识别功能,及处理图形旋转变换功能。

二维码具有信息储量大、保密性高、追踪性高、抗损性强、备援性大、成本便宜等特性,这些特性特别适用于表单、证照、存货盘点、资料备援等方面的应用。

2017年,中国铁路行业正式开始应用二维码技术。目前,中国铁路总公司为动车组重要零部件序列号标识制定了统一的二维码编码规则及制式要求,具体内容如下:

**二维码码制:**采用符合 GB/T 18284 标准的快速响应矩阵码(QR 码),纠错等级为 H。

**二维码尺寸:**推荐尺寸为 20 mm × 20 mm,如无法满足,原则上尺寸不得小于 10 mm × 10 mm。

**二维码内容:**写入的信息分为基本信息、补充信息两部分,其中基本信息包括序列号(21 位)、名称和生产厂商名称,中间用分号隔开;基本信息和补充信息间使用“/n”(换行符)隔开。

## 2 动车组二维码管理平台

### 2.1 二维码管理平台构建

动车组重要零部件序列号二维码的标识,为动

车组制造及检修企业进行数据信息的自动采集提供了媒介;铁路产品标识代码系统的建立为动车组重要零部件的序列号采集、校验提供了数据支撑。以此为基础构建的序列号二位码管理平台系统构架如图 1 所示。

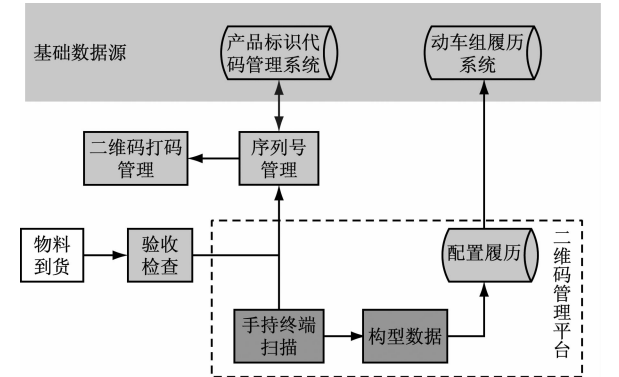


图 1 动车组二维码管理平台构架

为满足不同阶段、不同环境下的动车组重要零部件管理,所开发的车辆零部件序列号二维码管理平台需要能够支持移动设备,包括电脑、手持终端、手机等设备的条码扫描,实现车辆、产品及重要零部件在新造、售后、检修等阶段的配置及履历管理。序列号二位码管理平台功能构建如图 2 所示。



图 2 动车组二维码管理平台功能界面

2.2 构型数据建立

构型管理是一种面向产品全生命周期的,以产品结构为组织方式,对各阶段产品数据进行管理和控制,从而保证产品数据一致性和有效性的产品数据管理方式,是车辆二维码管理平台的数据支撑。动车组序列号二维码管理平台支持构型数据的搭建,可形成产品构型模板,用于产品实例。动车组构型数据按照一定规则建立,按级别可依次分为动车组、车型、系统、产品及物料等数据类型。动车组典型的构型数据如图 3 所示。

T15-系统(00115)									
构型列表									
	车型名称	车辆号	物料编号	功能编号	功能序号	功能位置名称	功能位置别名	最低位置号	数量
X	搜索车型名称	搜索车辆号	搜索物料编号	搜索功能编号	搜索功能序号	搜索功能位置名称	搜索功能位置别名	搜索最低位置号	搜索数量
1	CR400BF	02	S57518001	3-1-3-1	12452	一位转向架区域		0+0	32
2	CR400BF	04	S57518001	3-1-3-1	12453	一位转向架区域		0+0	32
3	CR400BF	05	S57518001	3-1-3-1	12454	一位转向架区域		0+0	32
4	CR400BF	07	S57518001	3-1-3-1	12455	一位转向架区域		0+0	32
5	CR400BF	02	S57518001	3-1-3-1	12456	二位转向架区域		0+0	32
6	CR400BF	04	S57518001	3-1-3-1	12457	二位转向架区域		0+0	32
7	CR400BF	05	S57518001	3-1-3-1	12458	二位转向架区域		0+0	32
8	CR400BF	07	S57518001	3-1-3-1	12459	二位转向架区域		0+0	32
9	CR400BF	01	S57524001	3-1-3-3	12460	一位转向架区域		0+0	16
10	CR400BF	03	S57524001	3-1-3-3	12461	一位转向架区域		0+0	16
11	CR400BF	06	S57524001	3-1-3-3	12462	一位转向架区域		0+0	16
12	CR400BF	08	S57524001	3-1-3-3	12463	一位转向架区域		0+0	16
13	CR400BF	01	S57523001	3-1-3-3	12464	二位转向架区域		0+0	32
14	CR400BF	03	S57523001	3-1-3-3	12465	二位转向架区域		0+0	32
15	CR400BF	05	S57523001	3-1-3-3	12466	二位转向架区域		0+0	32

图 3 动车组构型数据界面

2.3 作业管理

动车组序列号二维码管理平台的作业管理是对动车组装配、售后及检修管理的具体操作,是序列号二维码的核心管理内容,包括作业的创建、执行及关闭管理。动车组作业管理流程如图 4 所示。

2.3.1 作业创建

动车组序列号二维码管理平台的作业管理目

标可以是项目、车型,也可以是单一产品。操作用户可通过新增作业单进行作业的创建,作业单内容主要包括名称、作业类型、作业目标、开始时间等。作业单创建后须按单执行,作业完成后可关闭作业任务。

动车组二维码管理平台支持多类型作业,执行人员可以通过构型数据进行操作,如可通过点击构

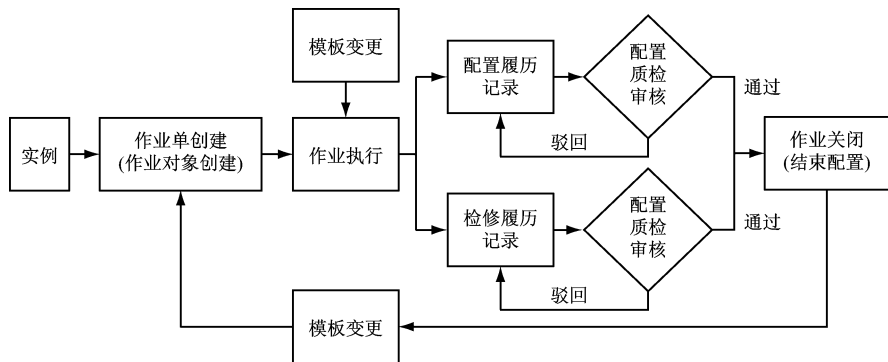


图 4 动车组作业管理流程图

型数据上的任意节点实现部件的拆装操作,并且作业过程中的所有操作都将记录在案。每一个作业都会由执行人指定质检人员进行审核,审核通过后该作业方可关闭。

移动端支持 3 种终端,分别为手持扫描枪(PDA)、安卓手机端、苹果手机端,可实现不同场景下的应用。通过移动端 APP 扫描二维码完成料件的识别,依照作业项目在新造、售后、检修等工作过程中形成维护物料的配置信息。移动端功能构架如图 5 所示。

作业项目执行	履历信息查询	系统设备
作业项目查询 产品装配: 部件扫描 安装位置选择 安装或更换 离线上传	产品查询 产品履历 序列号履历	软件版本管理 离线数据管理 用户管理

图 5 作业管理移动端功能架构

动车组二维码管理平台设置系统服务器,动车组新造、检修等相关作业的访问和操作均由内网提供服务。PDA 或移动手机通过 Wi-Fi 接入内网,动车组各售后服务站 PDA、移动手机通过互联网与安全防护平台接入外网应用服务器。网络逻辑结构如图 6 所示。

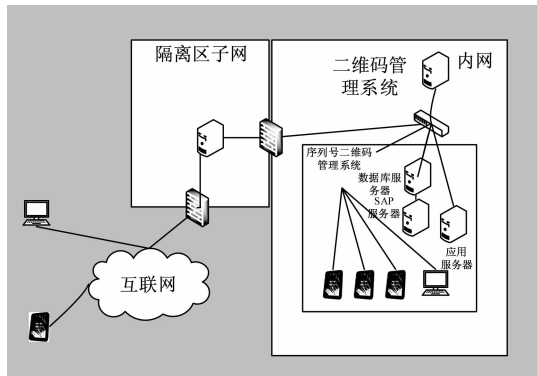


图 6 作业管理网络逻辑结构图

### 2.3.2 作业执行与关闭

动车组二维码管理平台的 PC 端和移动端均支持动车组重要部件的作业管理,用户可通过点击、筛选或搜索作业单的方式进行操作。平台会对作业进行分类标识,未关闭的作业显示为绿色,代表可以执行操作,而关闭的作业显示为灰色,只能查看不能操作,如图 7 所示。



图 7 移动端作业查看界面

在作业执行界面,点击某一条作业后进入作业详情界面,可展示该作业的作业名称、作业目标、作业单号、类型等信息,同时,支持多种方式的节点筛选,包含层级选择(类似树形筛选)、图片定位(爆炸图)、扫码清单等,如图 8 所示。

当选定某个作业后,操作者通过手持终端对零部件二维码标识进行扫描操作,平台会自动提取与解析二维码中的数据,并自动与产品构型数据进行校验。当所扫描部件序列号信息符合安装规则后,二维码中的数据会自动录入平台,并将扫描过程全部进行记录,形成车辆的履历信息。

(下转第 111 页)

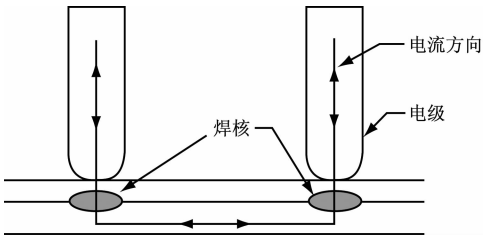


图3 交流变频焊接焊核一致

的电流控制、缜密的焊接时间、多种通电控制模式等优点改善了直流变频电源焊接的不足之处<sup>[3]</sup>。

长客公司在轨道不锈钢客车底架焊接时,考虑到板材较厚,采用直流变频电源单面双点焊接无法保证焊接质量,故采用交流变频电源单面双点焊接方式施焊。

4 焊接精度

长客公司的不锈钢点焊设备中,无论是自动设备还是手动设备,都具备激光打点位置识别功能。即在焊钳接近电极的部位追加激光标示器,通过两个激光标示器发出的激光束交叉点来确定打点位置。激光标示器的激光束位置可调整,以满足更换

电极后,打点位置偏离后的校准,这给确认程序及示教带来了方便。同时,自动焊接时也可以使用此功能来减少工人操作强度,增加工作效率。

5 结语

交流变频双点焊接技术继承了直流变频焊接技术焊接电流稳定和焊接高效的优点;改变了从两侧焊接的传统焊接工艺,采用单侧焊接,简化了焊接工程程序,提高了焊接效率;解决了直流变频焊接工艺中焊核偏移的缺陷,提高了焊接质量;提高了较厚钢板的焊接质量。

参考文献

[1] 曹海鹏,赵熹华,赵贺. 铝合金电阻点焊工艺设计智能化[J]. 焊接学报, 2005, 26(2): 21.  
[2] 陆爱红. 控制焊接质量新途径[J]. 铁道机车车辆工人, 1997 (9): 31.  
[3] 康丽齐,张雪峰. 单面双点和单面单点焊接形式对电阻点焊焊点强度的影响[J]. 电焊机,2017,47(5): 120.

(收稿日期:2018-10-11)

(上接第108页)



a) 作业详情界面

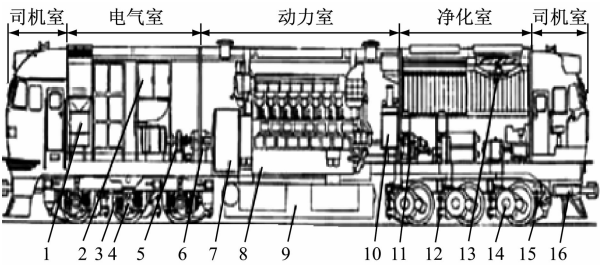


图8 移动端作业执行界面

作业执行完成后,平台自动将作业信息提交给指定质检人,待质检人对作业情况确认后,该项作业将会关闭。对于动车组装配或检修,所有的作业全部完成后整车作业将自动关闭,并形成最终的履历信息。

3 结语

本文通过对动车组零部件序列号二维码管理平台应用的介绍,阐述了二维码标识在动车组重要零部件管理中的应用。利用手持终端扫描的方式对零部件序列号进行记录及校验,提高了数据准确性和工作效率,实现了动车组从制造、运维到检修的全寿命周期内履历数字化管理。

参考文献

[1] 刘峰. 二维码技术在空管设备运维中的研究与应用[J]. 科技创新与应用,2012(12): 44.  
[2] 于勇,范玉清. 飞机构型管理研究与应用[J]. 北京航空航天大学学报, 2005, 31(3): 277.

(收稿日期:2018-10-11)