

文章编号: 1005-8451 (2009) 10-0039-03

基于 RFID 的轨检车里程自动校对系统

杨爱红

(中国铁道科学研究院 铁道部基础设施检测中心, 北京 100081)

摘要: 采用 RFID (射频识别) 技术, 研发出适用于地铁轨检车的里程自动校对系统。该系统在南京地铁网轨检测车上成功应用, 解决地铁轨检车里程自动校对问题。该系统在地铁轨检车上应用的识别误差在 0.2 m-0.6 m 以内, 且不受外部环境影响。理想安装条件下, 识别速度可达 400 km/h。为对我国高速铁路轨道检测系统里程校对提供一种全新的解决方案。

关键词: 里程自动校对; 射频识别; 轨检车; 系统

中图分类号: TP216

文献标识码: A

Automatic Correct Milepost System of geometry inspection car based on RFID

YANG Ai-hong

(Infrastructure Inspection, Center of MOR, China Academy of Railway Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: Based on RFID, it was developed a System to correct the milepost of subway-geometry inspection car automatically. The System was applied successfully in Nanjing subway- inspection car. The System precision was within 0.2-0.6 meter, and it could adapt complicated electromagnetism environment of subway. The identify speed of the system reached to 400KM/h.

Key words: automatic correct milepos; RFID; geometry inspection car; System

轨检车是保障铁路行车安全的重要工具, 我国铁路城市地铁普遍采用轨检车, 来保证地铁轨道状态的良好。轨检车检测数据是指导线路养护维修的重要依据, 而检测数据中线路里程的准确性, 则直接影响现场对病害的查找和消除。目前, 国铁轨检车里程校对有2种方式, 小键盘手动置里程方式和 GPS 自动置里程方式, 而在地铁轨检车中尚无里程自动校对系统。

1 我国现有轨检车里程校对方式

小键盘手动置里程是靠人工在瞭望窗口进行里程的观察, 在轨检车运行到特定里程处修整里程。人工修正里程存在的问题: (1) 列车速度过快造成操作人员无法看清公里牌或对里程修正过早或过迟; (2) 天气原因对操作人员的视线的影响; (3) 操作人员工作负担繁重。地铁隧道内光线很暗, 地铁轨检车是夜间检测, 人的视线无法看清里程牌上的里程数, 不能进行里程校正。

GPS 里程自动校对方式利用 GPS 的定位功

能, 将 GPS 接收系统实时输出的数据包括经度、纬度、方向角等参数和数据库中已有的里程数据进行匹配, 并将里程数输出到轨道检测系统, 对系统进行里程自动修正。GPS 克服了上述小键盘方式的缺点, 但 GPS 接收器受环境影响较大, 在隧道、山谷等遮挡卫星信号接收的地方, GPS 里程自动校对系统将无法工作, 因而在地铁隧道中无法使用。

从以上分析可见, 由于地铁环境的特殊性, 小键盘置里程方式和 GPS 里程校正方式均不能使用。而 RFID (即射频识别) 技术, 由于其识别准确, 对外界环境适应性强, 实现简单, 完全能够满足地铁环境的需求。

2 基于 RFID 的里程自动校对系统的原理及构成

2.1 RFID 技术简介及国内外现状

RFID (Radio Frequency Identification), 即射频识别, 是一种非接触式的自动识别技术, 它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据, 可工作于各种恶劣环境。RFID 技术应用的领域十分广泛, 如: 钞票及产品防伪技术、身份证、通行证 (包括门票)、电子收费系统、家畜或野生动物识

收稿日期: 2009-02-23

基金项目: 中国铁道科学研究院基础所基金项目 (编号: 0652JJ2002)

作者简介: 杨爱红, 助理研究员。

别、病人识别及电子病历、物流管理等。

2.2 基于RFID技术的里程自动校对系统的原理和构成

RFID里程自动校对系统主要由3部分组成：

(1) 长距离识别的射频卡(Tag)：由耦合元件及芯片组成，每个卡有唯一的电子编码，埋设于地铁线路需要核对里程位置的轨道中央；(2) 高速阅读器(Reader)：安装于轨道检查车的车体底部，用于读取(有时还可以写入)射频卡信息；(3) 主控制计算机：安装在车内设备操作间，存储用户数据库和用户控制程序。系统工作原理为：当火车开行经过埋设射频卡的里程牌时，阅读器随着火车的移动到达射频卡附近，射频卡进入阅读器的读写场，将自身编码等信息通过卡内置发送天线发送出去，系统接收天线接收到从射频卡发送来的载波信号，经天线调节器传送到阅读器，阅读器对接收的信号进行解调和解码，得出卡号信息，判断信息的有效性，并将有效的卡号信息通过RS-232或RS-485口送入车厢内与之相连的主控制计算机。控制计算机得到卡号后，将卡号与预先存入控制计算机的数据库进行对比，识别出卡号对应的里程信息，并将此信息通过RS-232串口送入轨道检测系统，实现里程自动校正。

由于主控制计算机安装在车厢内，与阅读器的安装位置距离较远，需要的连接电缆较长，再加上地铁环境下电磁干扰较强，为了使信号传输稳定可靠，在阅读器和主控制计算机之间采用RS-485接口，而主控制计算机和轨道检测系统之间距离很近，采用RS-232接口。

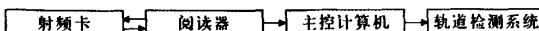


图1 里程校对系统原理图

由于地铁环境复杂，对射频卡和阅读器抗电磁干扰、抗震、防腐、防水和防尘等方面的要求很高，因此射频识别系统的选型很重要。经过多次对比和实验，挑选了一款专门为铁路环境设计的工业级射频产品，射频操作频率为2.45 GHz。它能够适应地铁的恶劣工作环境，采用抗震、防水、防腐、防紫外线设计，并且耐化学制剂；射频卡为有源卡，采用无公害锂电池供电，电池寿命可达10年~15年，并能实现长距离高速读数，而且电池寿命与读取射频卡的次数无关。每一个射频卡都有1

个全球唯一的永久性8 bit十进制编码，以保证识别没有重复。阅读器和卡片的体积都很小，便于安装固定。

系统结构图如1。

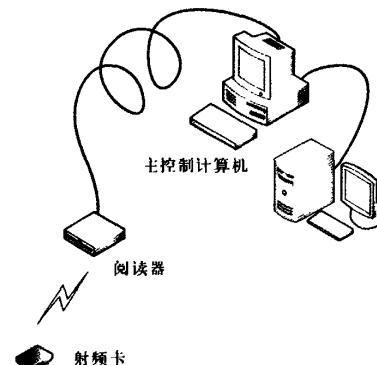


图2 里程校对系统结构图

2.3 系统误差分析

里程自动校对系统的误差来源：(1) 阅读器的阅读范围引起的误差；(2) 列车的运动带来的误差。

由于火车下部安装条件所限，火车下部距离安装射频卡的轨面的距离约为1 m~1.2 m左右，而阅读器能够有效读卡的范围为图3(a)所示，当对阅读器设置不同的读卡范围时，对应不同的椭圆曲线。

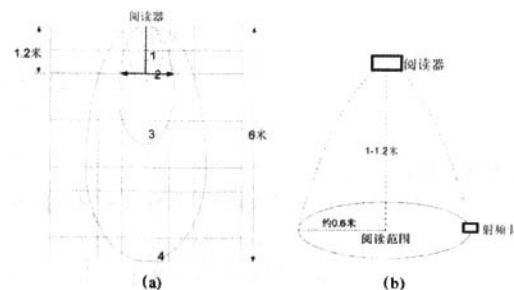


图3 阅读器的阅读范围

在里程自动校对系统中，所设置的阅读范围为“3”，(曲线“4”的最远阅读距离为6 m)，即为上图中的曲线“3”，从上图可估算出当阅读器距离轨面1 m~1.2 m时，阅读的范围为±0.6 m左右，即它映射到地面的阅读范围近似为半径0.6

文章编号: 1005-8451(2009)10-0041-03

DS18B20 在内燃机车燃油箱温度监控系统中的应用

刘青¹, 丁函²

(1. 兰州工业高等专科学校 电气工程系, 兰州 730050;

2. 中国人民解放军炮兵学院 信息工程教研室, 合肥 230031)

摘要: 介绍单线数字温度传感器 DS18B20 的特性和工作原理, 给出 DS18B20 与 AT89S52 单片机在内燃机车燃油箱温度控制中的应用实例, 以及相应的软件流程图。

关键词: DS18B20; 温度监控; 燃油箱; 应用

中图分类号: U262.28

文献标识码: A

Application of DS18B20 to Temperature Measurement & Controlling System of Fuel Tank of Diesel Locomotive

LIU Qing¹, DING Han²

(1. Electricity Engineering Department, Lanzhou Industry Junior College, Lanzhou 730050, China;

2. Information Engineering Staff Room, Artillery Academy P.L.A., Hefei 230031, China)

Abstract: It was introduced the characteristics and working principle of a 1-wire interface digital sensor DS18B20, designed a Temperature Measurement & Controlling System of Fuel Tank of Diesel Locomotive based on DS18B20, and given the hardware structure and software flow diagram of the System.

Key words: DS18B20; temperature measure & control; fuel tank; application

内燃机车在冬季使用高标号柴油。因此使用低标号柴油是铁路节能降耗、提高经济效益的有效途径。为了能在冬季使用低标号柴油, 可采用对燃油箱内燃油加热的方法, 以提高油温, 降低柴油的粘度。然而内燃机车燃油箱的容积较大, 若在油箱内放置一个加热点, 油箱内燃油受热不均, 远离

收稿日期: 2008-03-04

作者简介: 刘青, 讲师; 丁函, 助教。

m的圆, 如图3(b)。在南京地铁实际应用中, 现场测量的阅读半径为±0.5 m。

可见, 不考虑火车的运行速度, 当阅读器距离射频卡(即里程牌)0.5 m~0.6 m时, 就会进行里程校正, 即误差为0.5 m~0.6 m, 即系统会超前0.5 m~0.6 m开始进行里程校正。

而当考虑火车行驶速度时, 由于地铁列车的开行速度较低, 一般在40 km/h~70 km/h之间, 假设地铁列车的运行速度为50 km/h, 阅读器的传输时间约为20 ms, 则在这段时间内列车走过的距离约为0.3 m, 即从阅读器读到卡号信息到系统完成里程校正, 列车会走过0.3 m, 即校正里程滞后0.3 m。

如果同时考虑列车的运行速度和阅读器的传输时间, 则系统的误差为0.2 m~0.3 m。由以上分析可以看出, 当地铁轨检车从静止到最高行驶速度范围内, 本系统在地铁轨检车上的误差范围

在0.2 m~0.6 m之间。

3 结束语

基于RFID技术的轨检车里程自动校对系统对恶劣环境的适应性强, 解决了其他方法在地铁环境中无法使用的问题, 实现了地铁轨检车的里程自动校对。本系统结构简单, 并且与其他方式的轨检车里程校对系统的接口一致, 易于移植到我国现有的轨检车上。由于本系统中采用的射频识别技术对移动物体识别的速度可以达到400 km/h, 对今后我国高速铁路轨道检测系统的里程校对问题提供一种全新的解决方案。

参考文献:

[1] Klaus Finkenzeller. 射频识别(RFID)技术[M]. (2版)

陈大才. 北京: 电子工业出版社, 2001.