

# 免停车车载称重在线检测系统的研究

锐马（福建）电气制造有限公司 林发 林金田 许冠

**【摘要】**本文介绍一种免停车的称重在线检测系统，旨在实现车载称重免停测量，节约车辆超载核查时间。本文通过设计免停车车载称重在线检测系统，并对称重数据进行波动判定、滤波剔除干扰数据、均值估计获得精确的车载称重数据。本系统称重精度高，实用性强，能够较好地满足当前的车载称重需求。

**【关键词】**车载称重系统，免停车，射频通讯

## No parking vehicle weighing measurement system research

**Article abstract:** This paper introduces a No parking vehicle weighing measurement system, to achieve vehicle weighing drive-through measurement, verification time saving overloaded vehicles. In this paper, through free parking car weighing on-line detection system design, and the weighing data volatility to judge, filter to eliminate interference data, the mean estimate accurate on-board weighing data obtained. This system weighing of high precision, strong practicability, can well meet the demand of the current vehicle weighing.

**Key words:** vehicle-mounted weighing system; on-stream inspection; RF communication

### 一、背景技术

随着我国物流运输业的快速发展，载货汽车数量急剧上升。在车辆运输过程中，车载超限检测是一项重要的工作，在当前涉及载重车辆的交通事故和路桥毁损事故中几乎都要与车辆超载密切相关。因此，监控和控制超载是实现运输交通安全的重要环节。目前，已发展多种车载称重在线检测系统，但多为运输公司内部管理及监控用车载称重管理系统，而交通监管部门使用的道路定点超载免停车检测系统却依然少有。超载检测是交通监管部门重要职责之一，而现行车辆称重称量多数是通过地磅对车辆进行测量，该方法耗时长，只能进行抽检，严重影响车辆载重测量效率。有鉴于现有技术的上述缺陷，本文提供一种免停车的车中称重在线检测系统，旨在实现车载称重免停测量，即在车辆未发生停靠的情况下，对车辆载重进行测量，节约车辆超载核查时间。

### 二、免停车车载称重在线检测系统整体方案

本文探讨的车载称重系统是利用称重传感技术、无线射频技术、网络技术等技术，现实对定点的过往货车装载信息进行采集，并实现车辆无人值守快速监控过往货车超载信息及其治超管理。

如图 1 所示，在免停车车载称重在线检测系统中，主要包括 3 个子系统：

车载称重采集终端、定点超载检测基站以及中心监控平台。其中，定点超载检测基站感知过往汽车，并向汽车发送车载称重测量指令。车载称重采集终端，对本车的载重信息进行采集及滤波处理，并将车辆信息及载重信息回传至定点超载检测基站。定点超载检测基站将车辆信息、载重信息上次中心监控平台。

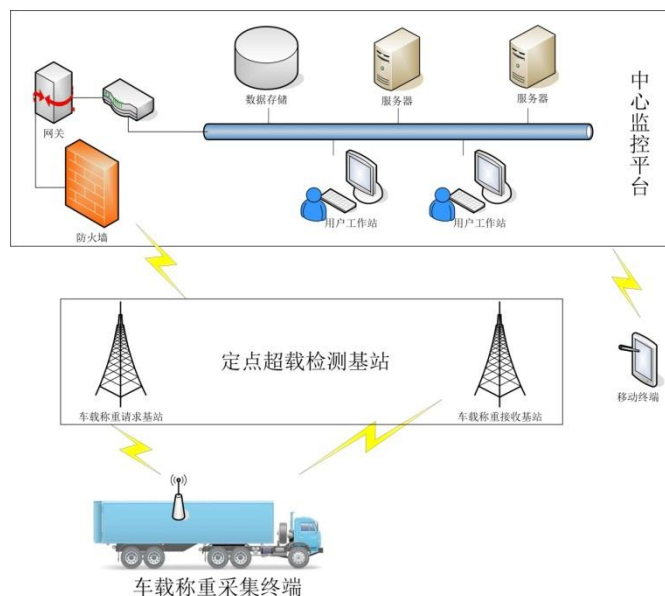


图 1 免停车车载称重在线检测系统

## 1. 车载称重采集终端

如图 2 所示，在车载称重采集终端中，包括：射频通讯模块、主控制器、车载称重传感器、A/D 转换器、数字滤波器。其中，射频通信模块是用于与定点车载称重基站进行通信连接，包括接收定基站的称重测量请求、接收称重测量数据以及车辆 ID。主控制器主要用于对获得的车载称重数据进行处理，包括根据车辆运行状态进行判定，并进行数据处理获得真实的车载数据，避免因道路凹凸不平或车辆加速引起的称重数据波动。

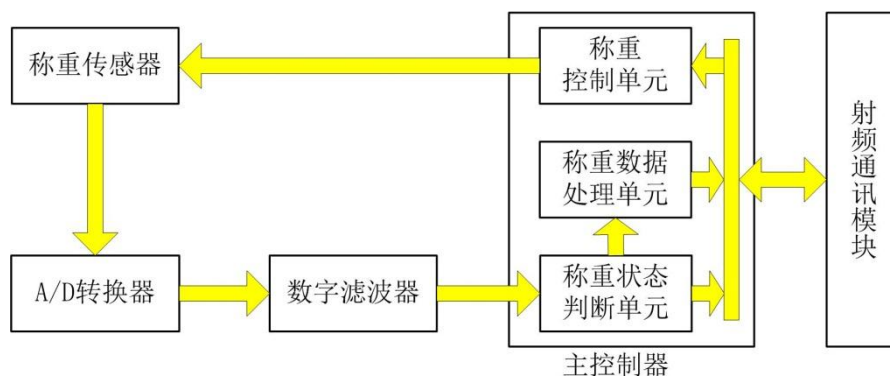


图 2 车载称重采集终端硬件结构图

## 2. 车载传感器选型

在本文中，车载传感器采用本公司生产的 RM-QJ-10t 称重传感器。RM-QJ-10t 称重传感器具有超低高度、安装简单、无需配件、超载保护等优点，适用于车载称重系统，如表 1 为 RM-QJ-10t 称重传感器特性参数表，如图 3 为 RM-QJ-10t 称重传感器结构图。

表 1 RM-QJ-10t 称重传感器特性参数表

RM-QJ-10 称重传感器特性					
额定载荷 Maximum Capacity	10t	准确度等级 Accuracy Class	C3	密封等级 Protection Class	IP67
灵敏度 Sensitivity	2.0±0.1% mv/v		非线性（含滞后） Nonlinearity	±0.02% F.S	
安全承载 Safe Load Limit	150% F.S		破坏载荷 Breaking Load	300% F.S	
极限承载 Lateral Load Limit	200% F.S		零点平衡 Zero Balance	±1%F.S	
温度对灵敏度影响 Temperature Effect On Sensitivity			±0.02% F.S/10°C		
温度补偿范围 Compensated Temperature Range			-20~+60°C		
推荐工作电压 Recommended Excitation			10V(DC)		

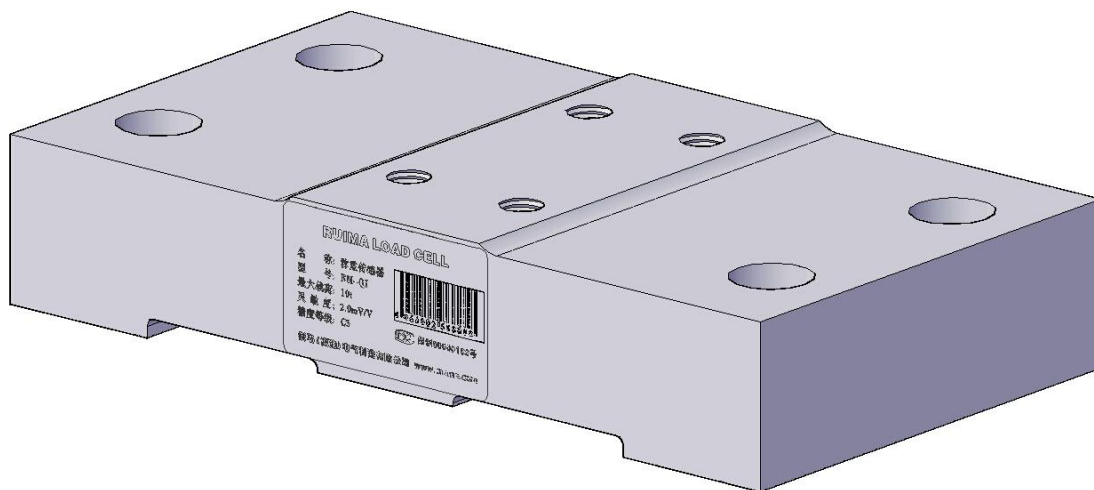


图 3 RM-QJ-10t 称重传感器结构图

### 3. 定点车载称重基站

定点车载称重基站中，主要包括：与车载称重采集终端通信的射频通信模块和与中心监控平台通信的互联网通讯模块。其中，就与车载称重采集终端通信而言，基站发送称重请求广播，并收集称重结果数据。当测试前后路段长度要求不长时，可采用一个基站实现称重数据收发功能；当测试精度要求高、测试前后路段长度较长时，采用一个基站发送广播，另一个基站接收车载称重数据的方式进行。

如图 4 所示，在公路的两个位置分别设置两个基站，这两个基站都可以作为第一基站用于发送称重请求广播，也都可以用于接收称重结果数据。对于车辆 A 而言，基站 1 为第一基站，车辆 A 接收称重请求，并进行称重测量。当测量完成并行驶到基站 2 时，基站 2 作为第二基站，车辆 A 向基站 2 发送称重测量结果。对于车辆 B 而言，基站 2 为第一基站，车辆 B 接收称重请求，并进行称重测量。当测量完成并行驶到基站 1 时，基站 1 作为第二基站，车辆 A 向基站 1 发送称重测量结果。

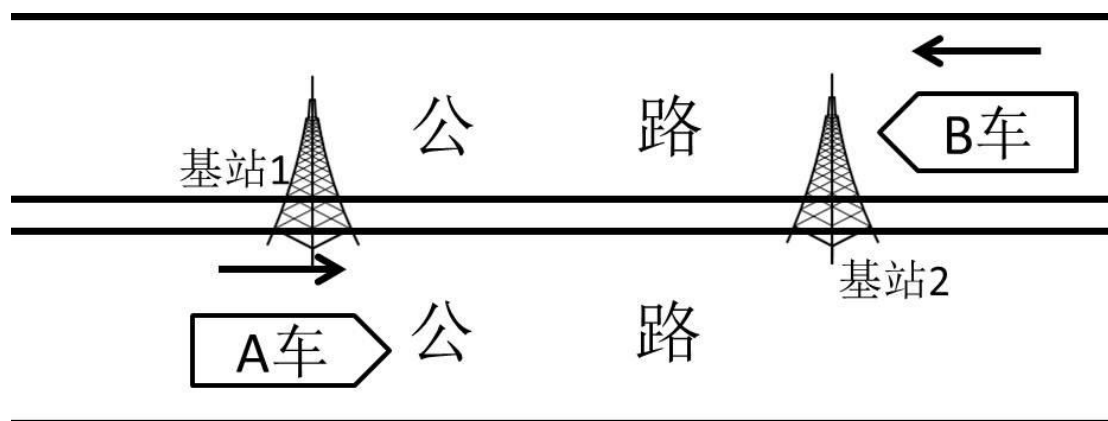


图 4 定点车载称重基站布局图

### 4. 中心监控平台

中心监控平台子系统对车辆超载信息，进行收集、统计以及其它相关出来。该子系统采用可视化界面，方便用户办公，具有超载车辆数据统计、开具罚单等功能，并还为车主提供 APP 超重罚单查询与处理功能。

## 5. 称重数据处理算法

本文提供一种免停车的车载称重在线检测系统，该系统的整体流程图如图 5 所示，包括如下步骤：

S1. 基站 1 向车辆发送车载称重请求指令。

S2. 接收到请求指令后，称重传感器间隔采集称重数据，并将 A/D 转换后的称重数据发送给称重状态判断单元。

S3. 称重状态判断单元判断车辆状态是否处于平衡状态。平衡状态的判断方法，是将称重数据进行数值处理，获得数据波动值，若波动值大于设定阈值，则判定车辆状态为非平衡状态；反之，则为平衡装。

S4. 若载重状态为平衡状态，则对称重数据求平均值，获得高精度称重数据。若载重状态为非平衡态，则剔除波动值大的数据点后，求称重数据平均值，获得高精度称重数据。

S5. 射频通讯模块发送高精度称重数据至基站 2。

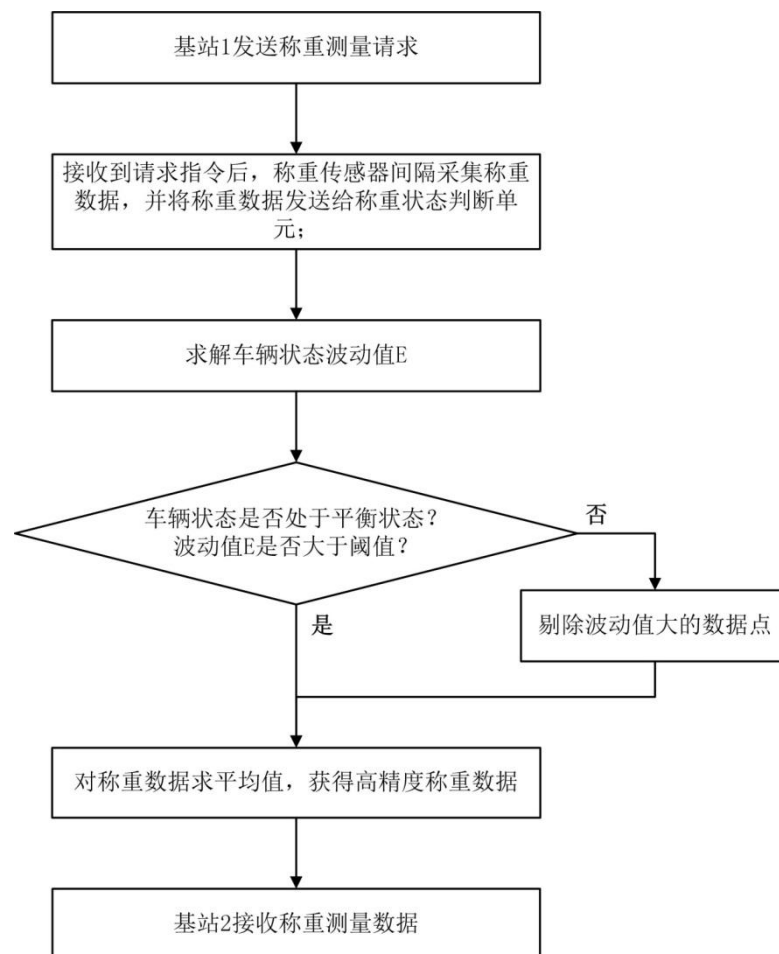


图 5 免停车的车载称重在线检测系统工作流程图

### 三、小结

免停车车载称重在线检测系统，充分考虑了现有道路状态与车辆运行状态的不确定性，对称重数据进行数值处理，获得精确的车辆载重数据。同时，本系统无需停车，提高车辆称重检测效率，为车辆超载提供监控方法，降低车祸发生率。相信在不久的将来，该系统可以广泛应用与车载称重领域中。

#### 参考文献：

- [1] 张荣军, 罗向东, 许晨光, 等. 基于物联网的车载称重监控系统[J]. 计算机应用, 2014(s1):320-322.
- [2] 林颖, 李文举, 常永贵, 等. 基于 ARM 的车载称重系统[J]. 仪表技术与传感器, 2008(3):28-30.
- [3] 化永星. 压缩式垃圾车车载称重系统[J]. 中小企业管理与科技旬刊, 2015(1):53-54.

#### 作者简介：

林发, 男, 福建莆田人, 本科学历, 毕业于福州大学机械设计制造及其自动化专业, 现在锐马(福建)电气制造有限公司从事传感器生产工艺研究工作。

许冠, 男, 福建莆田人, 本科学历, 毕业于福建师范大学电子信息技术专业, 现在锐马(福建)电气制造有限公司从事产品故障分析和优化工作。

林金田, 男, 工程师、经济师, 现任锐马(福建)电气制造有限公司董事长兼总经理, 主要从事称重测力传感器及仪表的研发工作。