



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101887639 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 17

(21) 申请号 201010209225. X

(22) 申请日 2010. 06. 25

(71) 申请人 苏州位置科技有限公司  
地址 215123 江苏省苏州市工业园区仁爱路  
150 号第二教学楼 A510 室

(72) 发明人 邹平 吴建国

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有  
限公司 32103

代理人 范晴

(51) Int. Cl.

G08G 1/00(2006. 01)

G08G 1/127(2006. 01)

G08G 1/052(2006. 01)

G01G 19/03(2006. 01)

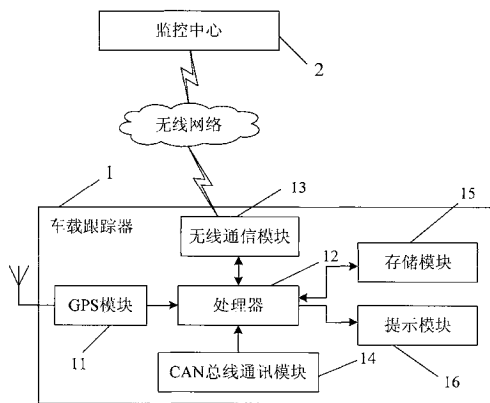
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

基于 CAN 总线的车辆超载检测系统和检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于 CAN 总线的车辆超载检测系统,包括安装在车辆上的车载跟踪器,以及和车载跟踪器进行无线通信的监控中心,车载跟踪器包括处理器、GPS 模块、CAN 总线通讯模块、无线通信模块和存储模块。本发明还公开了车辆超载检测方法,通过 CAN 总线采集车辆实时运行信息,通过 GPS 模块采集车辆位置信息和车速,并将数据通过无线通信模块传输到监控中心,监控中心综合车辆行驶信息,通过能量守恒定律,推算出汽车的载重,实时判断行驶中的汽车是否超载。本发明能对每辆车的超载情况进行全程、实时、不间断的监控,第一时间发现车辆违规超载情况,迅速做出警示和处理,排除超载事故隐患,且不影响其他车辆的正常通行。



1. 一种基于 CAN 总线的车辆超载检测系统,其特征在于:包括安装在车辆上的车载跟踪器 (1),以及和车载跟踪器 (1) 进行无线通信的监控中心 (2);其中,所述车载跟踪器 (1) 包括处理器 (12),以及和处理器 (12) 分别相连的:

用于接收车辆实时位置信息并计算车速的 GPS 模块 (11);

用于从 CAN 总线接收车辆运行数据,并传送给处理器 (12) 的 CAN 总线通讯模块 (14);

用于和监控中心 (2) 进行无线通信的无线通信模块 (13);

以及用于存储车辆信息的存储模块 (15)。

2. 根据权利要求 1 中所述的一种基于 CAN 总线的车辆超载检测系统,其特征在于:所述车载跟踪器 (1) 还包括用于超载提示的提示模块 (16),所述提示模块 (16) 和处理器 (12) 相连。

3. 根据权利要求 2 中所述的一种基于 CAN 总线的车辆超载检测系统,其特征在于:所述提示模块 (16) 是以下装置中的一种或两种:显示装置、发声装置。

4. 一种基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,涉及安装在车辆上的车载跟踪器 (1),以及和车载跟踪器 (2) 进行无线通信的监控中心 (2),其特征在于包括如下步骤:

步骤 1:车载跟踪器 (1) 的 CAN 总线通讯模块 (14) 从车辆的 CAN 总线上接收车辆运行信息,并传送给处理器 (12);

步骤 2:GPS 模块 (11) 接收车辆实时位置信息,并计算出车速,然后将车辆实时位置信息和车速信息传送给处理器 (12);

步骤 3:处理器 (12) 控制无线通信模块 (13) 和远端的监控中心 (2) 建立无线通信;

步骤 4:处理器 (12) 将车辆 ID 号、车辆运行信息、车辆实时位置信息和车速信息通过无线通信模块 (13) 发送给监控中心 (2);

步骤 5:监控中心 (2) 接收车载跟踪器 (1) 发来的数据,计算该车辆的载重。

5. 根据权利要求 4 中所述的基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,其特征在于:在步骤 1 中,所述车辆运行信息包括:发动机输出功率、车身用电器的用电功率。

6. 根据权利要求 5 中所述的基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,其特征在于步骤 5 具体为:监控中心 (2) 接收车载跟踪器 (1) 发来的数据,根据发动机输出功率和车身用电器的用电功率计算得到驱动汽车运动的功率;根据车辆实时位置信息和车速,查阅数据表,得到该车辆在该路段的滚动摩擦系数;根据车辆 ID 号得到该车辆的技术参数,包括:车辆的横截面积、风阻系数和汽车自重信息,并根据车速计算该车辆受到的空气阻力,然后根据公式

$$M = \frac{Pt - fs}{\frac{1}{2}v^2 + ugs} - m$$

得到汽车的载重,其中 M 为汽车载重,m 为汽车自重,P 为驱动汽车运动的

功率,t 为时间,f 为空气阻力,s 为运动距离,u 为车辆与地面的滚动摩擦系数,g 为重力加速度,v 为汽车实时速度。

7. 根据权利要求 4 或 6 中所述的基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,其特征在于还包括以下步骤:监控中心 (2) 计算得到该车辆载重超标时,发送超载提示信息给车载跟踪器 (1),处理器 (12) 控制提示模块 (16) 对超载信息进行提示。

8. 根据权利要求 7 中所述的基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,其特征在于还包括以下步骤:监控中心 (2) 计算得到该车辆载重超标时,发送超载预警信息给公路管理人员。

## 基于 CAN 总线的车辆超载检测系统和检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动检测车辆超载的检测系统和检测方法。

### 背景技术

[0002] 在我国,车辆超载的现象比较严重,超载造成公路和桥梁长期处于超负荷运行状态,不仅严重影响功率和桥梁的使用寿命,而且还容易引发严重的交通事故。国家每年要投入大量人力、物力、财力来修复因超载造成的路面损坏和治理超载行为,但效果仍不理想。

[0003] 目前对车辆超载的检测方法是在国省道干线公路上,设置超载检测点,采取固定检查与流动巡查相结合的方式,以人工的方法进行测量和识别。授权公告号 CN100342223C、授权公告日为 2007 年 10 月 10 日的发明专利《汽车超载自动识别方法》介绍的识别方法为:首先通过设置在公路通道入口的两个摄像头采集汽车外形图像,从而判别车型,然后利用预置的汽车荷载检测压力传感器检测压力,并根据轴载质量与压力的关系获得轴载质量;根据汽车荷载检测与汽车类型规格辨识的结果,在计算机运算平台上进行计算和推理,获得被测汽车的实际荷载量、超载量、单位车身长度质量,最终完成汽车超载识别,输出被测汽车是否超载以及当前道路是否允许通过的结论。这种方法检测超载的方法会对道路运输造成影响,每辆通过公路通道入口的车辆都要停车接受检查,若检查到有车辆超载,则会耽误更长的时间,在公路运输量日益增加的今天,该方法会使车流量下降,影响道路的畅通。并且,由于设置的超载检测点数量有限,不能实现车辆通行全程的超载检测。

[0004] 授权公告号为 CN201173812Y、授权公告日为 2008 年 12 月 31 日的实用新型专利公开了一种车辆超载自动报警装置,包括智能主控模组、汽车轴重传感器模组和无线通讯模组。汽车轴重传感器模组设置在汽车钢板弹簧上,采集汽车钢板弹簧的形变量,然后由智能主控模组判断汽车是否超载,在超载时,由无线通讯模组发送信息通知远程终端,便于交管部门及时执法。本装置能实时检测车辆超载情况,但缺点是需要对汽车的钢结构进行改装和调整,工程量较大,维修成本也高,且存在汽车安全隐患,有一定风险。

### 发明内容

[0005] 本发明目的是:针对现有技术的不足,提供一种基于 CAN 总线的车辆超载检测系统和检测方法,能对每辆车的超载情况进行全程、实时、不间断的监控,第一时间发现车辆违规超载情况,迅速做出警示和处理,排除超载事故隐患,且不影响其他车辆的正常通行。

[0006] 本发明的技术方案是:一种基于 CAN 总线的车辆超载检测系统,包括安装在车辆上的车载跟踪器,以及和车载跟踪器进行无线通信的监控中心;其中,所述车载跟踪器包括处理器,以及和处理器分别相连的:

[0007] 用于接收车辆实时位置信息并计算车速的 GPS 模块,

[0008] 用于从 CAN 总线接收车辆运行数据,并传送给处理器的 CAN 总线通讯模块,

[0009] 用于和监控中心进行无线通信的无线通信模块,

[0010] 以及用于存储车辆信息的存储模块。

[0011] 进一步的,上述基于 CAN 总线的车辆超载检测系统中的车载跟踪器还包括用于超载提示的提示模块,所述提示模块和处理器相连。

[0012] 更进一步的,上述基于 CAN 总线的车辆超载检测系统中的所述提示模块是一个显示装置,或是一个发声装置、或是一个显示并发声装置。

[0013] 本发明还提出了一种基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,涉及安装在车辆上的车载跟踪器,以及和车载跟踪器进行无线通信的监控中心,具体包括如下步骤:

[0014] 步骤 1:车载跟踪器的 CAN 总线通讯模块从车辆的 CAN 总线上接收车辆运行信息,并传送给处理器;

[0015] 步骤 2:GPS 模块接收车辆实时位置信息,并计算出车速,然后将车辆实时位置信息和车速信息传送给处理器;

[0016] 步骤 3:处理器控制无线通信模块和远端的监控中心建立无线通信;

[0017] 步骤 4:处理器将车辆 ID 号、车辆运行信息、车辆实时位置信息和车速信息通过无线通信模块发送给监控中心;

[0018] 步骤 5:监控中心接收车载跟踪器发来的数据,计算该车辆的载重。

[0019] 进一步的,上述基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,在步骤 1 中,所述车辆运行信息包括:发动机输出功率、车身用电器的用电功率。

[0020] 进一步的,上述基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,步骤 5 的计算过程具体为:监控中心接收车载跟踪器发来的数据,根据发动机输出功率和车身用电器的用电功率计算得到驱动汽车运动的功率;根据车辆实时位置信息和车速,查阅数据表,得到该车辆在该路段的滚动摩擦系数;根据车辆 ID 号得到该车辆的技术参数,包括:车辆的横截面积、风阻系数和汽车自重信息,并根据车速计算该车辆受到的空气阻力,然后根据公式

$$M = \frac{Pt - fs}{\frac{1}{2}v^2 + ugs} - m$$

得到汽车的载重,其中 M 为汽车载重,m 为汽车自重,P 为驱动汽车运动的

功率,t 为时间,f 为空气阻力,s 为运动距离,u 为车辆与地面的滚动摩擦系数,g 为重力加速度,v 为汽车实时速度。

[0021] 进一步的,上述基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,还包括以下步骤:监控中心计算得到该车辆载重超标时,发送超载提示信息给车载跟踪器,处理器控制提示模块对超载信息进行提示,使驾驶员能及时了解车辆的载重情况,若超载时,及时卸货,保证车辆能安全上路。

[0022] 进一步的,上述基于 CAN 总线的车辆超载检测方法,还包括以下步骤:监控中心计算得到该车辆载重超标时,发送超载预警信息给车辆所在路段的公路管理人员,由相关的公路管理人员在车辆所在路段对该超载车辆进行拦截。

[0023] 本发明的优点是:

[0024] 1. 通过车载跟踪器和监控中心之间实时、不间断的通信,可对车辆超载情况实现全程、实时、不间断的监控,监控中心第一时间发现车辆违规超载情况,迅速做出有针对性的处理和优化控制方案,迅速排除超载事故隐患,将超载的可能性降到最低,为提高道路交通运输管理提供实时数据支持;

[0025] 2. 通过本发明的实施,不需要集中突击行动式的开展超载检查,减低超载管理的

人力成本和提高道路交通运输管理的效率；

[0026] 3. 本发明的实施不会影响汽车原有的机械结构和正常运行；

[0027] 4. 本发明的实施不会对道路运输和道路的畅通造成任何影响,当检测到有超载车辆时,也不会影响其他正常行驶车辆的通行,相反会因及时阻止超载车辆的上路,从而提高道路的畅通性和车辆行驶的安全性。

## 附图说明

[0028] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述：

[0029] 图 1 为本发明实施例的车辆超载检测系统结构图；

[0030] 图 2 为本发明实施例的车辆超载检测系统的工作流程图。

[0031] 其中：1 车载跟踪器；11GPS 模块；12 处理器；13 无线通信模块；14CAN 总线通讯模块；15 存储模块；16 提示模块；2 监控中心。

## 具体实施方式

[0032] 实施例：基于 CAN 总线的车辆超载检测系统,包括固定安装在每辆车上的车载跟踪器 1,以及和所有车载跟踪器 1 进行无线通信的一个远端监控中心 2。本发明的基本原理是：立足于行驶中的各个车辆,以车为基本检测单元,通过 CAN 总线与汽车电子系统的通信,结合无线通信技术实现车辆实时状态采集与上传,尤其是发动机（转数,功率,扭力,瞬间出油量等等）各种实时状态参数的采集与上传；通过 GPS 模块和无线通信技术实现车辆位置信息以及车速的采集与上传；在监控中心端,综合各种与车辆行驶相关的实时信息,通过能量守恒定律,推算出汽车的自重加上载重的总和质量 M,参考各种车辆允许载重的标准,能够实时判断行驶中的汽车是否超载。

[0033] 如图 1 所示,每辆车上的车载跟踪器 1 包括处理器 12,以及和处理器分别相连的 GPS 模块 11、CAN 总线通讯模块 14、无线通信模块 13 和存储模块 15。

[0034] GPS 模块 11 用于和定位卫星进行通信,得到车辆的实时位置信息,GPS 模块自带有车速计算装置,可以根据车辆单位时间的位置变化,计算得到车辆的实时车速。

[0035] 无线通信模块 13 可以是 GPRS 模块、CDMA 模块、3G 模块、4G 模块、WiFi 模块或 WiMAX 模块等,从而分别通过 GPRS 网络、CDMA 网络、3G 网络、4G 网络、WiFi 网络或 WiMAX 网络与监控中心 2 通信。其中 GPRS 网络最为常用,性价比较高。

[0036] 在介绍 CAN 总线通讯模块 14 之前,首先介绍一下 CAN 总线。CAN 是控制器局域网络 (Controller Area Network) 的简称,CAN 总线是一种串行多主站控制器局域网总线,它具有很高的网络安全性、通讯可靠性和实时性,简单实用,维护成本低,特别适用于汽车计算机控制系统。基于 CAN 总线的优点,CAN 总线将在车辆车身控制系统中得到普及。

[0037] 发动机和照明灯具组、雨刮器、转向助力、摇窗电机、ABS 等各种车身控制模块挂载在 CAN 总线上,会定时往 CAN 总线上发送运行信息。CAN 总线通讯模块 14 用于从 CAN 总线上实时接收数据,并将其转换成适合处理器接收的数据格式,然后传输给处理器 12。一般的 CAN 总线通讯模块 14 包括 CAN 控制器和 CAN 收发器。

[0038] 车载跟踪器 1 和汽车是一一对应的,其存储模块 15 中存储有每辆汽车唯一的 ID 号,还可以存储有该车辆的出厂技术参数。监控中心可以根据汽车的 ID 号,从数据库里查

询到该车辆的所有技术参数,包括该汽车的型号、汽车的自重、汽车横截面积、风阻系数等等。当监控中心发现数据库中缺少某项数据时,可以通过给无线通信模块 13 发送数据传输指令,由处理器 12 从存储模块 15 中提取相应的数据发送给监控中心 2。

[0039] 车载跟踪器还包括用于超载提示的提示模块 16,提示模块和处理器相连。提示模块可以是一个显示装置,或是一个发声装置,或者是一个既可以显示又可以发声的装置。

[0040] 这种基于 CAN 总线的车辆超载检测系统的检测方法,如图 2 所示:

[0041] (1) 首先,车辆运行时,车载跟踪器 1 的 CAN 总线通讯模块 14 从车辆的 CAN 总线上接收车辆运行信息,并传送给处理器 12。车辆运行信息包括发动机的输出功率和各种车身用电器的用电功率,汽车的动力来自发动机,发动机的输出功率一部分用于驱动汽车运动,另一部分用于支持汽车上各种用电设备工作,因此,发动机的输出功率减去各种车身用电器的用电功率之和即为用于驱动汽车运动的功率 P。需要用电的车身用电器包括:照明灯具组、雨刮器、转向助力、摇窗电机、ABS 等等。

[0042] 在汽车不运行时, GPS 模块 11 保持工作,位置信息不变,车速为 0,控制器 12 会定期将位置信息通过无线通信模块 12 发送给监控中心 2,但发送频率减慢,比如 2 秒一次。

[0043] (2) GPS 模块 11 接收车辆实时位置信息,并计算出车速,然后将车辆实时位置信息和车速信息传送给处理器 12。

[0044] 其实,发动机也会通过 CAN 总线发送车速信息到处理器 12,监控中心 2 将收到两个车速信息,从而可以进行自校验,校验该车辆跟踪器是否工作正常。

[0045] (3) 处理器 12 控制无线通信模块 13 呼叫远端的监控中心 2,无线通信模块 13 和远端的监控中心 2 建立无线通信。

[0046] (4) 处理器 12 将从存储模块 15 中提取的车辆 ID 号信息,从 CAN 总线通讯模块 14 提取的车辆运行信息,以及从 GPS 模块 11 提取的车辆实时位置信息和车速信息一起通过无线通信模块 13 发送给监控中心 2。其中的车辆运行信息为发动机输出功率和各种车身用电器的用电功率。

[0047] (5) 监控中心 2 接收车载跟踪器 1 发来的数据,计算该车辆的载重。由于发动机驱动汽车运动的功主要转化成了汽车运动的动能、汽车克服地面摩擦的耗能和克服空气阻力的耗能,因此有以下公式 (1):

$$[0048] \quad Pt = \frac{1}{2}(m + M)v^2 + u(m + M)gs + fs \quad (1)$$

[0049] 其中 M 为汽车载重, m 为汽车自重, P 为驱动汽车运动的功率, t 为时间, f 为空气阻力, s 为运动距离, u 为车辆与地面的滚动摩擦系数, g 为重力加速度, v 为汽车实时速度。公式变换得到汽车载重的计算公式:

$$[0050] \quad M = \frac{Pt - fs}{\frac{1}{2}v^2 + ugs} - m \quad (2)$$

[0051] 监控中心 2 根据发动机输出功率和车身用电器的用电功率之和的差值计算得到驱动汽车运动的功率 P。根据车辆实时位置信息和车速,查阅数据表,得到该车辆在该路段的滚动摩擦系数 u,其中,根据车辆实时位置信息可以得到车辆所在路段的路面类型。例如,在车速为 50 千米 / 小时:

[0052]

路面类型	滚动阻力系数
良好的沥青或混凝土路面	0.010--0.018
一般的沥青或混凝土路面	0.018--0.020
碎石路面	0.020--0.025
良好的卵石路面	0.025--0.030
坑洼的卵石路面	0.035--0.050

[0053] 空气阻力  $f$  是空气对前进中的汽车形成的一种反向作用力, 计算公式为:

$$[0054] \quad f = \frac{1}{16} A \cdot C_w \cdot v^2 \quad (3)$$

[0055] 监控中心 2 根据车辆 ID 号查阅数据库得到该车辆的横截面面积  $A$ 、风阻系数  $C_w$ , 并根据车速  $v$  计算该车辆受到的空气阻力  $f$ 。

[0056] 监控中心 2 根据车辆 ID 号查阅数据库还能得到该车辆的汽车自重信息  $m$ , 从而可以根据公式 2 得到汽车的载重  $M$ 。

[0057] 在监控中心 2 计算得到该车辆载重超标时, 发送超载提示指令给车载跟踪器 1 的无线通信模块 13, 处理器 12 收到该指令后, 控制提示模块 16 对超载信息进行提示, 比如显示屏显示超载重量, 或发声装置进行语音提示。

[0058] 监控中心还可以发送超载预警信息给公路管理人员, 比如给相关路段的公路管理人员的手机或其他通信设备发送消息, 告知超载车辆的型号、位置和超载信息, 使管理人员能及时到现场处理, 对超载车辆进行制止。

[0059] 以上所述, 仅为本发明的优选实施例, 并不能以此限定本发明实施的范围, 凡依本发明权利要求及说明书内容所作的简单的变换, 皆应仍属于本发明覆盖的保护范围。

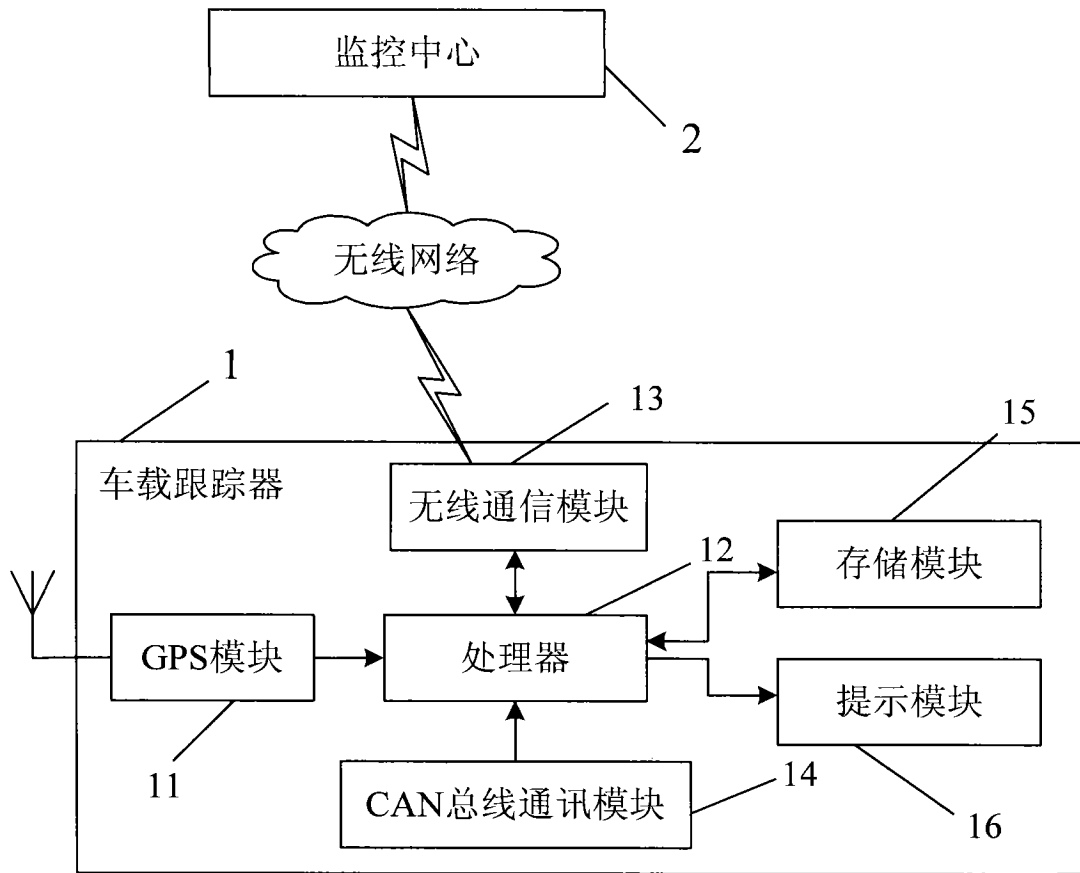


图 1



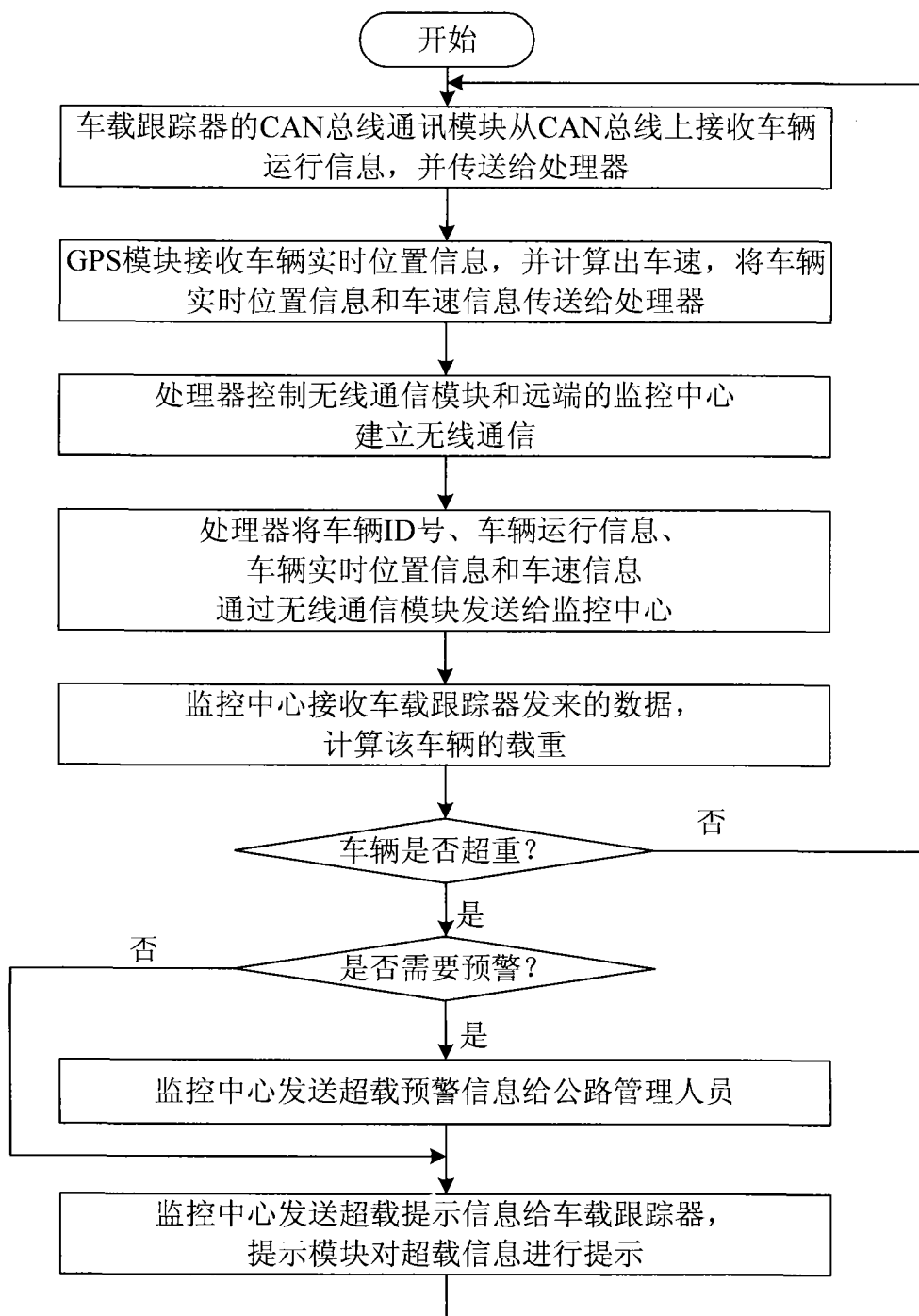


图 2