



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112440832 A
(43)申请公布日 2021.03.05

(21)申请号 201910799186.4

(22)申请日 2019.08.28

(71)申请人 湖南华宏铁路高新科技开发有限公司

地址 410000 湖南省长沙市雨花区沙湾路
89号吉联公寓3、4栋4015号

(72)发明人 刘信风 齐世强 林杰

(74)专利代理机构 长沙鑫泽信知识产权代理事
务所(普通合伙) 43247

代理人 尹锋

(51)Int.Cl.

B60M 1/28(2006.01)

B61D 15/12(2006.01)

B61L 23/14(2006.01)

B61L 15/00(2006.01)

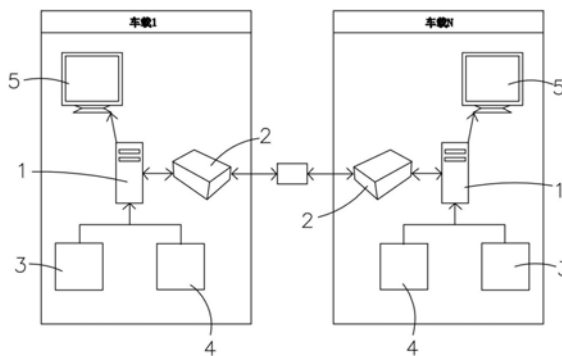
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法,包括如下步骤:步骤一,在自身车速大于 v_1 时,接收其他车的速度信息和位置信息,将其他车中与本车距离小于 s_1 且速度相等的车判定为同一编组,得到编组信息;步骤二,接收同一编组车中各车的位置信息,通过各车的位置信息对同一编组中的车进行排序,得到排序信息,若同一序列中有车与其相邻的车之间的距离大于 s_2 ,则进行步骤一的判断;步骤三,接收同一序列中各车的车速信息,根据速度的正负,判断各车之间的连挂关系,得到连挂信息;本发明还公开了一种推导接触网作业车编组排序连挂的系统。与现有技术相比,本发明能够自动获得接触网作业车的编组、排序和连挂信息,提升防撞判断的准确性。



1. 一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一,在自身车速大于 v_1 时,接收其他车的速度信息和位置信息,将其他车中与本车距离小于 s_1 且速度相等的车判定为同一编组,得到编组信息;

步骤二,接收同一编组车中各车的位置信息,通过各车的位置信息对同一编组中的车进行排序,得到排序信息,并且满足同一序列中的各车中相邻两车之间的距离小于 s_2 ,若同一序列中有车与其相邻的车之间的距离大于 s_2 ,则进行步骤一的判断;

步骤三,接收同一序列中各车的车速信息,根据速度的正负,判断各车之间的连挂关系,得到连挂信息。

2. 根据权利要求1所述一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法,其特征在于,所述步骤二和步骤三之间还包括步骤T1:当车速大于 v_2 时,第一次记录同一序列中两端的车的经纬度信息,经过 t_1 后,第二次记录同一序列中两端的车的经纬度信息;

比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度发生变化,且经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本步骤的判断;若经度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若纬度变化不一致,则重复本步骤的判断;或比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度发生变化,且纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本步骤的判断;若纬度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若经度变化不一致,则重复本步骤的判断。

3. 根据权利要求1所述一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法,其特征在于,各步骤中,所述位置信息利用GPS采集器获得,所述车速信息利用轮径脉冲采集器获得。

4. 根据权利要求3所述一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法,其特征在于,各步骤中,两车之间的距离L的计算方法为:

获得两车的经纬度,分别为(lat1, lng1)和(lat2, lng2);

$$L = (2 * \sin(\sqrt{(\sin(\text{rad}(\text{lat}1) - \text{rad}(\text{lat}2) / 2)^2 + \cos(\text{rad}(\text{lat}1)) * \cos(\text{rad}(\text{lat}2)) * \sin(\text{rad}(\text{lng}1) - \text{rad}(\text{lng}2) / 2)^2})) * 6378137.0;$$

所述车速信息v的计算方法为:

获得脉冲计数值count1、计数时时间time1、脉冲计数值count2、计数时时间time2;单个脉冲距离dis;

$$v = ((\text{count}2 - \text{count}1) * \text{dis}) / (\text{time}2 - \text{time}1)。$$

5. 一种推导接触网作业车编组排序连挂的系统,其特征在于,包括:

编组模块,用于在自身车速大于 v_1 时,接收其他车的速度信息和位置信息,将其他车中与本车距离小于 s_1 且速度相等的车判定为同一编组,得到编组信息;

排序模块,用于接收同一编组车中各车的位置信息,通过各车的位置信息对同一编组中的车进行排序,得到排序信息,并且满足同一序列中的各车中相邻两车之间的距离小于 s_2 ,若同一序列中有车与其相邻的车之间的距离大于 s_2 ,则进入上述编组模块进行处理;

判断连挂关系模块,用于接收同一序列中各车的车速信息,根据速度的正负,判断各车之间的连挂关系,得到连挂信息。

6. 根据权利要求5所述一种推导接触网作业车编组排序连挂的系统,其特征在于,排序模块和判断连接关系模块之间还包括序列校准模块:用于当车速大于 v_2 时,第一次记录同一序列中两端的车的经纬度信息,经过 t_1 后,第二次记录同一序列中两端的车的经纬度信息;

比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度发生变化,且经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本模块的判断;若经度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若纬度变化不一致,则重复本模块的判断;或比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度发生变化,且纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本模块的判断;若纬度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若经度变化不一致,则重复本模块的判断。

7. 根据权利要求5所述一种推导接触网作业车编组排序连挂的系统,其特征在于,各模块中,所述位置信息利用GPS采集器获得,所述车速信息利用轮径脉冲采集器获得。

8. 根据权利要求7所述一种推导接触网作业车编组排序连挂的系统,其特征在于,各模块中,两车之间的距离 L 的计算方法为:

获得两车的经纬度,分别为 $(lat1, lng1)$ 和 $(lat2, lng2)$;

$$L = (2 * \sin(\sqrt{(\sin(\text{rad}(lat1) - \text{rad}(lat2)) / 2)^2 + (\sin(\text{rad}(lng1) - \text{rad}(lng2)) / 2)^2}) * \cos(\text{rad}(lat1)) * \cos(\text{rad}(lat2))) * 6378137.0;$$

所述车速信息 v 的计算方法为:

获得脉冲计数值 $count1$ 、计数时时间 $time1$ 、脉冲计数值 $count2$ 、计数时时间 $time2$;单个脉冲距离 dis ;

$$v = ((count2 - count1) * dis) / (time2 - time1)。$$

一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及铁路自动控制领域,特别涉及一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法及系统。

背景技术

[0002] 接触网作业车(作业车,下同)主要用于轨道交通施工、设备维护、紧急救援、定期检查等工作,其安全运行关系到整个轨道交通运输系统的顺利运转。随着我国新建轨道交通线路增多,列车的运行密度加大,需要维护检修的铁路轨道和线路持续增加,从而需要上线的接触网作业车增加,多个地方相继发生了接触网作业车作业过程中的相撞事故。

[0003] 天窗作业时,一般由多辆接触网作业车组成编组同时作业。作业区间摘钩后每辆车分别独立工作,相互之间不能准确掌握对方的位置和速度信息,主要由人工进行判断。在隧道、夜晚或其他能见度不好的情况下,极有可能因为误判而发生相撞事故,造成财产等不必要的损失。

[0004] 现有技术提供了在运行过程中避免车辆防撞的制动策略,但是其需要人工输入初始参数,操作麻烦,对于年纪较大的作业车操作司机来说,难以完成参数输入操作,并且操作的失误率较高,导致在作业过程中,由于参数有误仍然造成作业车相撞的事故。

[0005] 有鉴于此,本发明人经过深入研究,得到一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法及系统。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法及系统,其能够自动获取接触网作业车的编组排序连挂信息,为各车之间的防撞判断提供参数依据,有效避免接触网作业车在作业过程中发生碰撞。

[0007] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0008] 一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法,包括如下步骤:

[0009] 步骤一,在自身车速大于 v_1 时,接收其他车的速度信息和位置信息,将其他车中与本车距离小于 s_1 且速度相等的车判定为同一编组,得到编组信息;

[0010] 步骤二,接收同一编组车中各车的位置信息,通过各车的位置信息对同一编组中的车进行排序,得到排序信息,并且满足同一序列中的各车中相邻两车之间的距离小于 s_2 ,若同一序列中有车与其相邻的车之间的距离大于 s_2 ,则进行步骤一的判断;

[0011] 步骤三,接收同一序列中各车的车速信息,根据速度的正负,判断各车之间的连挂关系,得到连挂信息。

[0012] 进一步的改进,所述步骤二和步骤三之间还包括步骤T1:当车速大于 v_2 时,第一次记录同一序列中两端的车的经纬度信息,经过 t_1 后,第二次记录同一序列中两端的车的经纬度信息;

[0013] 比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度发生变化,且经度变化一致,

则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本步骤的判断;若经度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若纬度变化不一致,则重复本步骤的判断;或比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度发生变化,且纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本步骤的判断;若纬度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若经度变化不一致,则重复本步骤的判断。

[0014] 进一步的改进,各步骤中,所述位置信息利用GPS采集器获得,所述车速信息利用轮径脉冲采集器获得。

[0015] 进一步的改进,各步骤中,两车之间的距离L的计算方法为:

[0016] 获得两车的经纬度,分别为(lat1,lng1)和(lat2,lng2);

[0017] $L = (2 * \sin(\sqrt{(\sin(\text{rad}(\text{lat1}) - \text{rad}(\text{lat2}) / 2)^2 + \cos(\text{rad}(\text{lat1})) * \cos(\text{rad}(\text{lat2})) * \sin(\text{rad}(\text{lng1}) - \text{rad}(\text{lng2}) / 2)^2})) * 6378137.0;$

[0018] 所述车速信息v的计算方法为:

[0019] 获得脉冲计数值count1、计数时时间time1、脉冲计数值count2、计数时时间time2;单个脉冲距离dis;

[0020] $v = ((\text{count2} - \text{count1}) * \text{dis}) / (\text{time2} - \text{time1})。$

[0021] 本发明还提供一种推导接触网作业车编组排序连挂的系统,包括:

[0022] 编组模块,用于在自身车速大于 v_1 时,接收其他车的速度信息和位置信息,将其他车中与本车距离小于 s_1 且速度相等的车判定为同一编组,得到编组信息;

[0023] 排序模块,用于接收同一编组车中各车的位置信息,通过各车的位置信息对同一编组中的车进行排序,得到排序信息,并且满足同一序列中的各车中相邻两车之间的距离小于 s_2 ,若同一序列中有车与其相邻的车之间的距离大于 s_2 ,则进入上述编组模块进行处理;

[0024] 判断连挂关系模块,用于接收同一序列中各车的车速信息,根据速度的正负,判断各车之间的连挂关系,得到连挂信息。

[0025] 进一步的改进,排序模块和判断连接关系模块之间还包括序列校准模块:用于当车速大于 v_2 时,第一次记录同一序列中两端的车的经纬度信息,经过 t_1 后,第二次记录同一序列中两端的车的经纬度信息;

[0026] 比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度发生变化,且经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本模块的判断;若经度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若纬度变化不一致,则重复本模块的判断;或比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度发生变化,且纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本模块的判断;若纬度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若经度变化不一致,则重复本模块的判断。

[0027] 进一步的改进,各模块中,所述位置信息利用GPS采集器获得,所述车速信息利用轮径脉冲采集器获得。

[0028] 进一步的改进,各模块中,两车之间的距离L的计算方法为:

[0029] 获得两车的经纬度,分别为(lat1,lng1)和(lat2,lng2);

[0030] $L = (2 * \sin(\sqrt{(\sin(\text{rad}(\text{lat}1) - \text{rad}(\text{lat}2) / 2)^2 + \cos(\text{rad}(\text{lat}1)) * \cos(\text{rad}(\text{lat}2)) * \sin(\text{rad}(\text{lng}1) - \text{rad}(\text{lng}2) / 2)^2})) * 6378137.0;$

[0031] 所述车速信息v的计算方法为:

[0032] 获得脉冲计数值count1、计数时时间time1、脉冲计数值count2、计数时时间time2;单个脉冲距离dis;

[0033] $v = ((\text{count}2 - \text{count}1) * \text{dis}) / (\text{time}2 - \text{time}1)。$

[0034] 与现有技术相比,本发明提供一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法及系统,其能够自动获得接触网作业车的编组、排序和连挂信息,从而为防撞判断提供参数依据,其准确性和效率高,同时降低了人力负担,也有效避免了人为输入错误。

附图说明

[0035] 图1是本发明涉及一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法及系统所应用的接触网作业车的结构示意图。

[0036] 图2是本发明涉及一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法及系统所应用的系统架构图。

[0037] 图中:

[0038] 工控机-1;数传电台-2;GPS采集器-3;轮径脉冲采集器-4;显示屏-5。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0040] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

[0041] 接触网作业车的作业过程如下:

[0042] 第一阶段:至少两台接触网作业车以连挂的方式从库房中开出,前往作业地点;

[0043] 第二阶段:接触网作业车到达作业地点,各接触网作业车解钩后分别独立作业,在作业过程中,需要进行防撞判断。

[0044] 本实施例提供的一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法即应用于上述的第一阶段,在第一阶段进行的过程中推导出编组信息、排序信息和连挂信息,具体如下:

[0045] 一种推导接触网作业车编组排序连挂的方法,包括如下步骤:

[0046] 步骤一在自身车速大于 v_1 时,接收其他车的速度信息和位置信息,将其他车中与本车距离小于 s_1 且速度相等的车判定为同一编组,得到编组信息,所述 v_1 优选为3km/h,所述 s_1 优选为500m;

[0047] 步骤二,接收同一编组车中各车的位置信息,通过各车的位置信息对同一编组中的车进行排序,得到排序信息,并且满足同一序列中的各车中相邻两车之间的距离小于 s_2 ,

若同一序列中有车与其相邻的车之间的距离大于 s_2 ,则进行步骤一的判断,所述 s_2 优选为50m;

[0048] 步骤三,接收同一序列中各车的车速信息,根据速度的正负,判断各车之间的连挂关系,得到连挂信息。

[0049] 具体来说,若现在轨道上存在四台接触网作业车,其中本车的车速大于3km/h,则接收另外三台车的速度信息和位置信息,将另外三台中与本车距离小于500m,且速度相等的车判定为同一组,假设另外三台车均满足以上条件,则将其与本车判定为同一编组,得到编组信息;接着进行步骤二,本车接收同一编组中另外三台车的位置信息,通过位置关系对车进行排序,由于没有排序方向,有可能排序为1、2、3、4或4、3、2、1,即为排序信息,且经过排序的四辆车必须都满足其与相邻车之间的距离小于50m,若其中有车与其相邻的车之间的距离大于50m,则从步骤一开始从头执行,直至同一编组中的所有车满足上述条件;排序完成以后,进行步骤三,根据同一序列中各车的速度方向,确定相邻两接触网作业车之间的连挂关系。需要说明的是:接触网作业车通常具有两个操作台,用于其向不同方向的驾驶,通常将接触网作业车的两端分为I端和II端,本实施例中,将向I端行驶时速度定义为负,向II端行驶时速度定义为正,从而在上述步骤三中,通过判断各接触网作业车速度的正负,可以判断接触网作业车的两端朝向,从而能够确定各接触网作业车之间的连挂关系

[0050] 所述步骤二和步骤三之间还包括步骤T1:当车速大于 v_2 时,第一次记录同一序列中两端的车的经纬度信息,经过 t_1 后,第二次记录同一序列中两端的车的经纬度度信息;

[0051] 比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度发生变化,且经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本步骤的判断;若经度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若纬度变化不一致,则重复本步骤的判断;或比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度发生变化,且纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本步骤的判断;若纬度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若经度变化不一致,则重复本步骤的判断。

[0052] 所述的经度变化一致或纬度变化一致是指两车的经度或纬度同时变大或者同时变小。

[0053] 通过步骤T1,使得车辆的排序和实际车辆行进顺序一致,其解决了在步骤二中所得到的排序信息不确定的问题,即有可能排序为1、2、3、4,也有可能排序为4、3、2、1,经过此T1后,即可确认排序与车实际行进方向一致。

[0054] 上述各步骤中,所述位置信息利用GPS采集器获得,所述车速信息利用轮径脉冲采集器获得,如图1所示,所述GPS采集器3安装于车顶进行GPS数据采集,轮径脉冲采集器4安装于车辆车轮部位,对车轮转动圈数进行累加计算。

[0055] 在应用实例中,接触网作业车上还设置有显示器5、工控机1和数传电台2,如图1所示,数传电台安2装于车顶用于本车信息的对外发送并接受其他车辆发出的信息,工控机1安装于车体上用于对信息进行逻辑计算,确定车辆编组、排序以及连接关系,显示器5用于显示相关的数据信息;显示器5、工控机1、数传电台2、GPS采集器3和轮径脉冲采集器4的连

接关系如图2所示,利用工控机1和数传电台2,各车可进行独立判断,而不需要通过总控进行控制,从而避免总控和各车之间发生信号中断或延时所带来的失误风险,有限保证了运行的稳定性和安全性。

[0056] 各步骤中,两车之间的距离L的计算方法为:

[0057] 获得两车的经纬度,分别为(lat1,lng1)和(lat2,lng2);

[0058] $L = (2 * \sin(\sqrt{(\sin(\text{rad}(\text{lat}1) - \text{rad}(\text{lat}2) / 2)^2 + \cos(\text{rad}(\text{lat}1)) * \cos(\text{rad}(\text{lat}2)) * \sin(\text{rad}(\text{lng}1) - \text{rad}(\text{lng}2) / 2)^2})) * 6378137.0;$

[0059] 所述车速信息v的计算方法为:

[0060] 获得脉冲计数值count1、计数时时间time1、脉冲计数值count2、计数时时间time2;单个脉冲距离dis;

[0061] $v = ((\text{count}2 - \text{count}1) * \text{dis}) / (\text{time}2 - \text{time}1)。$

[0062] 在获得编组、排序和连挂信息以后,接触网作业车即可根据这些参数进行防撞规避,具体参照申请号为201810049900.3的专利申请。

[0063] 本实施例还提供一种推导接触网作业车编组排序连挂的系统,包括:

[0064] 编组模块,用于在自身车速大于 v_1 时,接收其他车的速度信息和位置信息,将其他车中与本车距离小于 s_1 且速度相等的车判定为同一编组,得到编组信息,所述 v_1 优选为3km/h,所述 s_1 优选为500m;

[0065] 排序模块,用于接收同一编组车中各车的位置信息,通过各车的位置信息对同一编组中的车进行排序,得到排序信息,并且满足同一序列中的各车中相邻两车之间的距离小于 s_2 ,若同一序列中有车与其相邻的车之间的距离大于 s_2 ,则进入上述编组模块进行处理,所述 s_2 优选为50m;

[0066] 判断连挂关系模块,用于接收同一序列中各车的车速信息,根据速度的正负,判断各车之间的连挂关系,得到连挂信息。

[0067] 排序模块和判断连接关系模块之间还包括序列校准模块:用于当车速大于 v_2 时,第一次记录同一序列中两端的车的经纬度信息,经过 t_1 后,第二次记录同一序列中两端的车的经纬度度信息;

[0068] 比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度发生变化,且经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本模块的判断;若经度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若纬度变化不一致,则重复本模块的判断;或比较第一次记录和第二次记录中两车的纬度,若纬度发生变化,且纬度变化一致,则按照同一时刻两车的纬度大小对同一序列中的车进行排序,若变化不一致,则重复本模块的判断;若纬度不发生变化,则比较第一次记录和第二次记录中两车的经度,若经度变化一致,则按照同一时刻两车的经度大小对同一序列中的车进行排序,若经度变化不一致,则重复本模块的判断。

[0069] 各模块中,所述位置信息利用GPS采集器获得,所述车速信息利用轮径脉冲采集器获得。

[0070] 各模块中,两车之间的距离L的计算方法为:

[0071] 获得两车的经纬度,分别为(lat1,lng1)和(lat2,lng2);

[0072] $L = (2 * \sin(\sqrt{(\sin(\text{rad}(\text{lat}1) - \text{rad}(\text{lat}2) / 2)^2 + \cos(\text{rad}(\text{lat}1)) * \cos(\text{rad}(\text{lat}2)) * \sin(\text{rad}(\text{lng}1) - \text{rad}(\text{lng}2) / 2)^2})) * 6378137.0;$

[0073] 所述车速信息v的计算方法为:

[0074] 获得脉冲计数值count1、计数时时间time1、脉冲计数值count2、计数时时间time2;单个脉冲距离dis;

[0075] $v = ((\text{count}2 - \text{count}1) * \text{dis}) / (\text{time}2 - \text{time}1)。$

[0076] 上述对实施例的描述是为便于本技术领域的普通技术人员理解和使用本发明,熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于上述实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

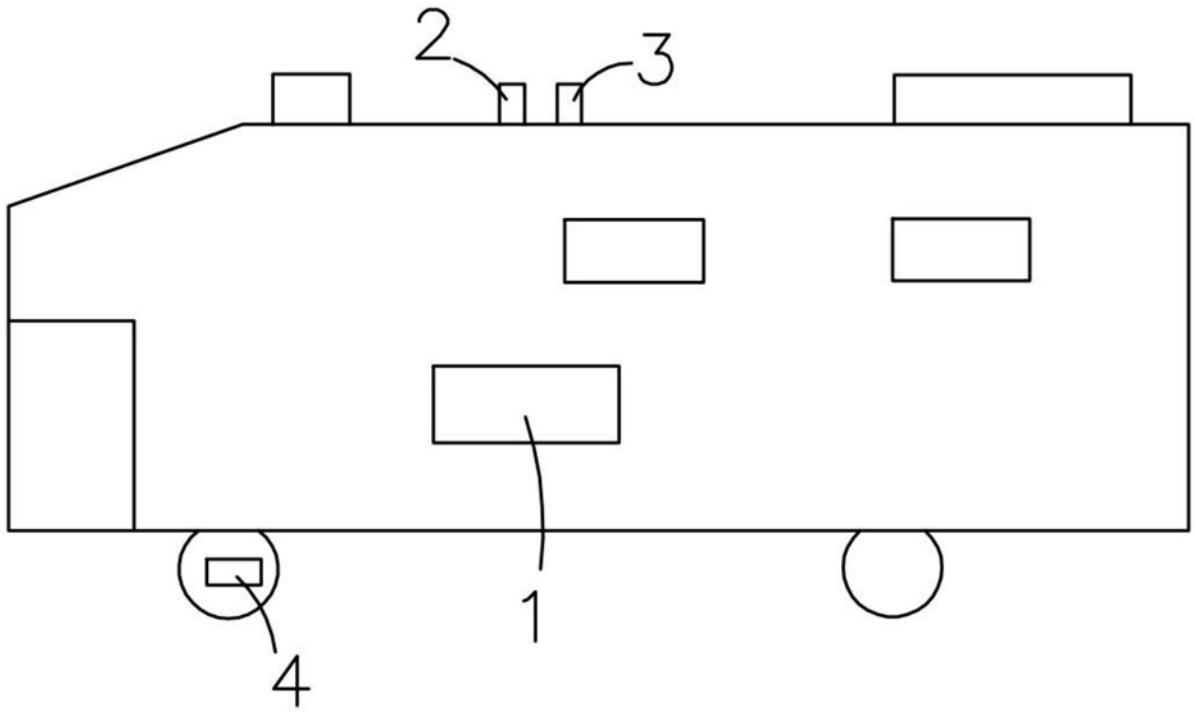


图1

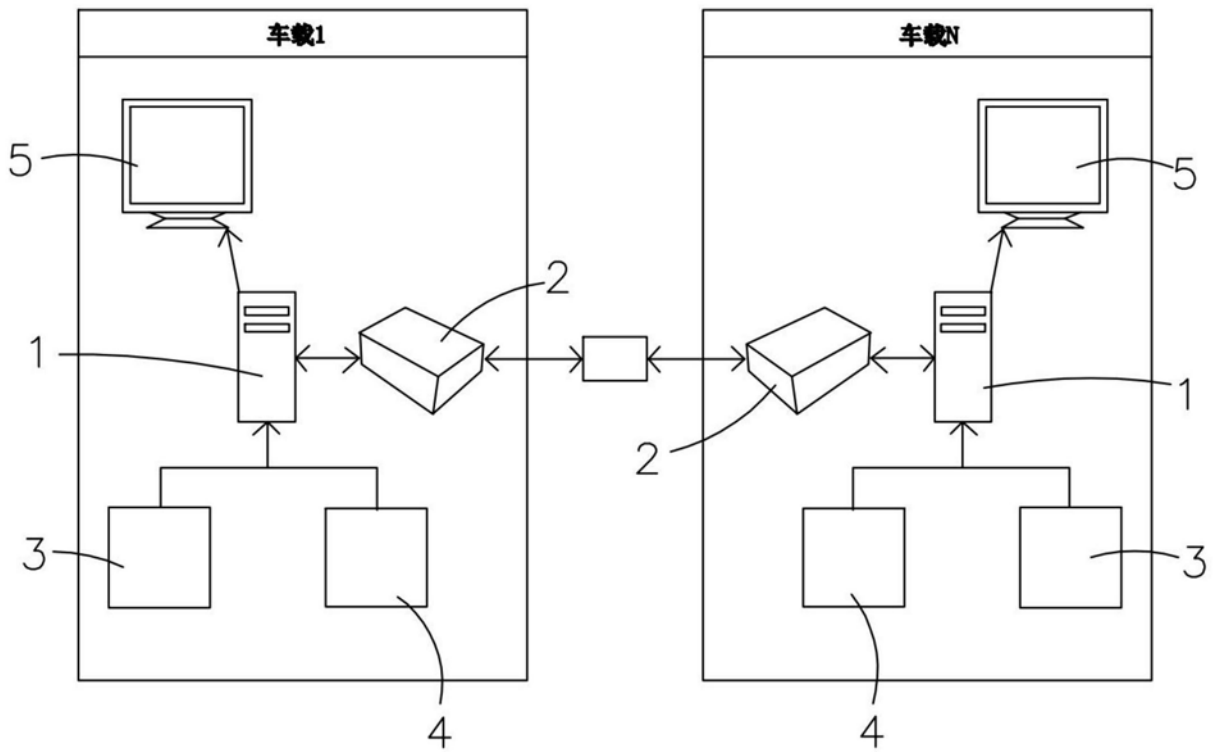


图2