



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102390408 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201110326854. 5

(22) 申请日 2011. 10. 25

(73) 专利权人 张健

地址 310012 浙江省杭州市西湖区文三路  
508 号

(72) 发明人 张健

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公  
司 33101

代理人 韩小燕

(51) Int. Cl.

B61L 23/00(2006. 01)

B61K 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202294878 U, 2012. 07. 04, 权利要求  
1-10.

CN 201923172 U, 2011. 08. 10, 说明书第  
[0019]-[0023] 段, 第 [0031] 段, 说明书附图 2.

CN 201575927 U, 2010. 09. 08, 说明书第  
[0003] 段, 第 [0034] 段, 第 [0036] 段.

CN 101148174 A, 2008. 03. 26, 说明书摘要,  
说明书第 6 页第 4 段, 说明书附图 3、附图 5、附图  
6.

CN 101712325 A, 2010. 05. 26, 全文.

CN 201002629 Y, 2008. 01. 09, 全文.

KR 10-2005-0105129 A, 2005. 11. 03, 全文.

WO 2005/105536 A1, 2005. 11. 10, 全文.

CN 1173440 A, 1998. 02. 18, 全文.

审查员 王倪颖

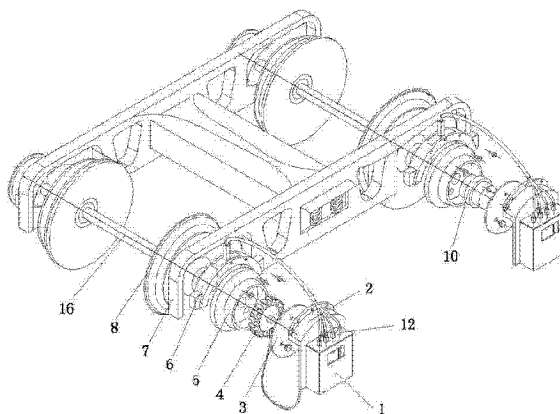
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

铁路货车的安全监测系统

(57) 摘要

本发明涉及一种铁路货车的安全监测系统。本发明的目的是使铁路货车在充分保障安全的前提下车速提到 100km/ 小时以上。本发明的技术方案是: 所述货车车头终端站装有工业级嵌入式 CPU 处理器、无线通信协调器终端、GSM 通讯模块以及发车信息读卡器; 所述转向架上至少装有一套监测及供电装置, 监测装置为一系列的物理量传感器, 供电装置有自发电装置或超级电容器; 所述货车车箱内装有监测列车管的风压力传感器及其它物理量传感器。本发明适用于对运行中的铁路货车进行 24 小时实时故障在线监测。



1. 一种铁路货车的安全监测系统,具有货车车头终端站、远方工作站、货车车箱终端及车箱底部的转向架,转向架包括了车架(7)、承载鞍(6)、轮轴(16)和车轮(8),其特征在于:

所述货车车头终端站装有工业级嵌入式 CPU 处理器(13)、无线通信协调器终端(14)、GSM 通讯模块(15)以及发车信息读卡器(19);

所述转向架上至少装有一套监测及供电装置,该监测及供电装置包括通过护罩(2)固定在承载鞍(6)上并位于护罩(2)外侧的电控箱(1)、固定在承载鞍(6)上的冲击振动传感器(101)、轴温传感器(102)和安装在轮轴(16)上的速度传感器(10)及设在轮轴(16)上的自发电装置;

所述货车车箱内装有监测列车管的风压力传感器(103),该风压力传感器通过三通阀与铁路货车上的列车管接通,列车管又与每节货车车箱上的软管连接,该软管连接折角塞门,风压力传感器(103)与电控箱(1)内的信号量采集分配板(1-4)经屏蔽电线连接;

所述电控箱(1)内装有无线通信根单元模块(1-1)、GPS 定位器模块(1-2)、嵌入式处理器(1-3)、信号量采集分配板(1-4)、存储器(1-5)、转速开关(1-6)、超级电容器(1-7)及电源模块(1-8),其中,无线通信根单元模块(1-1)通过通信网络与无线通信协调器终端(14)建立联系,无线通信协调器终端又通过 GSM 通讯模块(15)与远方工作站取得联系;GPS 定位器模块(1-2)分别与无线通信根单元模块(1-1)和嵌入式处理器(1-3)相连并通过无线方式将定位位置和速度的数据实时传送到远方工作站;信号量采集分配板(1-4)分别与嵌入式处理器(1-3)和存储器(1-5)相连并通过航空插头(12)与外部的各物理量传感器连接;所述超级电容器(1-7)分别与嵌入式处理器(1-3)、转速开关(1-6)和电源模块(1-8)相连接;

所述无线通信协调器终端(14)和无线通信根单元模块(1-1)包括了 ZigBee 通信组件或 Wi-Fi 通信组件。

2. 根据权利要求 1 所述的铁路货车的安全监测系统,其特征在于:所述自发电装置,包括交流或直流的具有永磁磁极的发电机转子(5)、发电机定子(4)、固定板(3)和护罩(2),发电机转子(5)套在轮轴(16)的端部与轮轴同步旋转,发电机定子(4)通过固定板(3)和护罩(2)一并固定到承载鞍(6)上。

3. 根据权利要求 2 所述的铁路货车的安全监测系统,其特征在于:所述自发电装置为套筒式连接方式,发电机机身(9)通过护罩(2)固定在承载鞍(6)上,发电机转轴(11)通过联轴器与轮轴(16)连接。

4. 根据权利要求 1 所述的铁路货车的安全监测系统,其特征在于:所述转速开关(1-6)包括一光电速度开关 VJ,它与轮轴(16)上的速度传感器(10)经屏蔽电线连接,光电速度开关 VJ 用于自发电装置与超级电容器(1-7)之间的切换。

5. 根据权利要求 1 所述的铁路货车的安全监测系统,其特征在于:所述速度传感器(10)与 GPS 定位器模块(1-2)之间由屏蔽电线连接,用于两者之间的速度比对。

6. 根据权利要求 1 所述的铁路货车的安全监测系统,其特征在于:所述货车车箱内还装有火灾报警器(104)、气体监测传感器(105)、冷藏温度传感器(106)及摄像器(107)。

7. 根据权利要求 1 或 4 或 5 或 6 所述的铁路货车的安全监测系统,其特征在于:用于连接转向架上的各传感器、货车车箱内的各传感器、报警器及摄像器与电控箱(1)的屏蔽电

线为信号线或电源线,屏蔽电线经航空插头(12)与电控箱(1)相连接。

8. 根据权利要求1所述的铁路货车的安全监测系统,其特征在于:电控箱(1)的接地端连接一防雷器。

## 铁路货车的安全监测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铁路货车的安全监测,尤其是一种铁路货车的安全监测系统。适用于对运行中的铁路货车进行 24 小时实时故障在线监测。

### 背景技术

[0002] 自 1997 年以来,铁路经历了六次大规模的提速运动,由开始的 80km 提高到了目前的 200 ~ 250/km 的速度,铁路客车运输的效率得到了显著的提高,这一方面是铁路基础设施建设及装备制造水平提高的原因,另一方面是因为在客车上具有完善的实时安全监测、监控措施是实现提速的重要保障。

[0003] 铁路客车的提速成功带来了很大的社会和经济效益,成就巨大,而在同一轨道上运行的铁路货车却一直以 70km/ 小时左右的速度在运行,如此低的速度严重制约了铁路的整体效率。长期以来对数量庞大的铁路货车进行在线实时安全检测是非常困难的事情,原因主要有三个方面:一是铁路货车数量巨大,车箱在运输中为随机编组,一路上装卸货的分配完全是流散性的,很难进行跟踪管理;二是货车车箱没有供电设备,无法为车载监测装置提供电源,以致于一些应用于客车上先进的检测技术无法移植到货车上应用;三是铁路货车基本为无人值守,也没有通信手段,即使具备了实时检测其结果因无法送报至管理中心而变得毫无意义。

[0004] 要解决上述三大难题,就必须在铁路货车上实现无线电自动组网、自发电及全天候自动采集监测数据。铁路货车由车头和车箱组成,车头上是有电源及人员的,问题的焦点就集中在了车箱上,而车箱最关键的部件是转向架,它由车架、车轮、制动系统等组成,是一个重量达 20 多吨钢铁的复杂的行走组件,转向架上负车箱,下接铁轨,不仅要使车箱的荷载均匀分配,还要不停地行进、转向、上下坡。为改善铁路货车车箱长期有脚无脑、不知病痛的现状,已有人作了一些探索,如:

[0005] 1、中国南车集团公司眉山车辆厂申请的名称为“带发电装置的宽轨转向架”(ZL200620034961.5)的中国专利,该专利为解决货车无电源的问题,设计了一种以皮带传动带的发电机发电的方法,但具体实施起来非常困难,因为皮带有一定的长度,又暴露在外面,易积雨水、灰尘,并影响发电机的绝缘水平,现场几乎无法安装实施。

[0006] 2、北京唐智科技发展有限公司申请的名称为“一种多个物理量传感器信号总线传输系统”(ZL03124565.X)的中国专利;黄采伦申请的“铁路车辆走行部在线故障诊断系统”(ZL01131652.7)的中国专利。该两项专利均为目前在铁路客车上广泛使用的监测系统,但是若将其系统用于货车上则不可行,因为这些系统的通信是以有线网络为传输载体,而货车完全是随机分布,同时还没有电源,因此并不适于货车。

[0007] 3、张兴莲、许宝淮申请的“一种基于无线组网的铁路货、客车轴温风压监测装置”(201020651469.9)的中国专利。该申请使用无线网络解决了大量货车组的随机通信的问题,但它忽略了货车运行中一个重要的问题,即使用的蓄电池电源如不能及时充电,最长运行时间不会超过 18 个月,这样对巨量的货车车辆带来了非常大的维护工作量的问题。

[0008] 4、中国铁道科学院机车车辆研究所申请的“转向架状态监测装置”(ZL200920350828.4)的中国专利。该专利已经将列车监测的目标点放在了转向架上,是铁路控制系统的一大进步,但由于其在说明书中明确说明了该系统主要为铁路客车服务,这样,它的方案中就不需要考虑电源问题和通信问题,因此该专利与本案要解决的问题仍存在较大差别。

[0009] 上述改进对铁路货车的提速和监测虽然有一定的帮助,但还是局部、单一的改进,缺乏系统性和完整性,不能真正解决所述三大难题。

## 发明内容

[0010] 本发明要解决的技术问题是:针对上述现状,本发明提出一种铁路货车的安全监测系统,将系统地、有针对性地对转向架进行改进,使之不仅有铁脚板,更具有灵敏的感觉器官和智慧的大脑,使铁路货车在充分保障安全的前提下车速提到100km/小时以上。

[0011] 本发明所采用的技术方案是:铁路货车的安全监测系统,具有货车车头终端站、远方工作站、货车车箱终端及车箱底部的转向架,转向架包括了车架、承载鞍、轮轴和车轮,其特征在于:

[0012] 所述货车车头终端站装有工业级嵌入式CPU处理器、无线通信协调器终端、GSM通讯模块以及发车信息读卡器;

[0013] 所述转向架上至少装有一套监测及供电装置,该监测及供电装置包括通过护罩固定在承载鞍上并位于护罩外侧的电控箱、固定在承载鞍上的冲击振动传感器、轴温传感器和安装在轮轴上的速度传感器及设在轮轴上的自发电装置;

[0014] 所述货车车箱内装有监测列车管的风压力传感器,该风压力传感器通过三通阀与铁路货车上的列车管接通,列车管又与每节货车车箱上的软管连接,该软管连接折角塞门,风压力传感器与电控箱内的信号量采集分配板经屏蔽电线连接。

[0015] 所述电控箱内装有无线通信根单元模块、GPS定位器模块、嵌入式处理器、信号量采集分配板、存储器、转速开关、超级电容器及电源模块,其中,无线通信根单元模块通过通信网络与无线通信协调器终端建立联系,无线通信协调器终端又通过GSM通讯模块与远方工作站取得联系;GPS定位器模块分别与无线通信根单元模块和嵌入式处理器相连并通过无线方式将定位位置和速度的数据实时传送到远方工作站;信号量采集分配板分别与嵌入式处理器和存储器相连并通过航空插头与外部的各物理量传感器连接;所述超级电容器分别与嵌入式处理器、转速开关和电源模块相连接。

[0016] 所述无线通信协调器终端和无线通信根单元模块包括了ZigBee通信组件或Wi-Fi通信组件。

[0017] 所述自发电装置,包括交流或直流的具有永磁磁极的发电机转子、发电机定子、固定板和护罩,发电机转子套在轮轴的端部与轮轴同步旋转,发电机定子通过固定板和护罩一并固定到承载鞍上。

[0018] 所述自发电装置为套筒式连接方式,发电机机身通过护罩固定在承载鞍上,发电机转轴通过联轴器与轮轴连接。

[0019] 所述转速开关包括一光电速度开关VJ,它与轮轴上的速度传感器经屏蔽电线连接,光电速度开关VJ用于自发电装置与超级电容器之间的切换。

[0020] 所述速度传感器与 GPS 定位器模块之间由屏蔽电线连接,用于两者之间的速度比对。

[0021] 所述货车车箱内还装有火灾报警器、气体监测传感器、冷藏温度传感器及摄像器。

[0022] 用于连接转向架上的各传感器、货车车箱内的各传感器、报警器及摄像器与电控箱的屏蔽电线为信号线或电源线,屏蔽电线经航空插头与电控箱相连接。

[0023] 电控箱的接地端连接一防雷器。

[0024] 本发明的有益效果是:本发明系统地克服了阻碍铁路货车发展的三大难题,首先,通过与车轴磁联接的发电机保证了运行时用电设备的电能,通过超级电容器的储能保证了停车时电器的电源;第二,由于解决了电源问题,本发明得以全天候地自动采集转向架上的各种数据,包括转向架中的振动冲击监测、轴温监测、防滑监测。车厢体中的风压监测、火警监测、有毒气体监测、冷藏箱监测等;第三,还是由于解决了电源问题,本发明在铁路货车上实现了无线电自动组网功能,通过 ZigBee、wi-fi 等自动组网技术和 GPS 全球定位技术,可使 2~4 公里范围各列车箱随机地集合起来,听从车头及调度室的命令。如此,改进后的货车车箱转向架,实现了智能化的全程在线实时监测,为提速创造了必要的条件,在我国客货同轨的情况下,使货车的提速发展尽快赶上客车的步伐。

#### 附图说明

[0025] 图 1 是本发明转向架的立体结构图。

[0026] 图 2 是本发明的电气总成图。

[0027] 图 3 是图 2 的电路简图。

[0028] 图 4 是本发明中控制箱内的结构图。

[0029] 图 5 是本发明另一种自发电装置的结构图。

#### 具体实施方式

[0030] 如图 1、图 2 所示,本实施例的监测系统具有铁路货车车头终端站、远方工作站、货车车箱终端及车箱底部的转向架,转向架包括了车架 7、承载鞍 6、轮轴 16 和车轮 8 等,每节车箱有前后两个转向架,每个转向架上带有 4 个车轮 8。本实施例旨在使货车车箱配置发电电源,最终实现整列货车的智能化监测。

[0031] 铁路货车的车头(即货车车头终端站)内本身是有电源的,因此,本例只需在车头内再安装工业级嵌入式 CPU 处理器 13、无线通信协调器终端 14(本例是无线 ZigBee 协调器终端,型号:意法半导体公司生产的 EMZ3118 或 EMZ3018)及 GSM 通讯模块 15(华为公司 GTM900-B),无线 ZigBee 协调器终端通过 GSM 通讯模块 15 以无线的方式与地面的远方工作站联系。车头内还装有发车信息读卡器 19。

[0032] 货车车箱底部的转向架具有承上启下和行走的功能,是一个非常重要的部件,本例在转向架上以对角的形式安装二套监测及供电装置,其中一套作为工作装置,另一套备用。该监测及供电装置包括两部分,即监测部分和供电部分,监测部分有固定在承载鞍 6 上的冲击振动传感器 101 和轴温传感器 102,安装在轮轴 16 上的速度传感器 10;供电部分有装在轮轴 16 上的自发电装置和非同时使用的超级电容器 1-7,该超级电容器安装于一个电控箱 1 内,电控箱则通过护罩 2 固定在不动的承载鞍 6 上,电控箱 1 位于护罩的外侧。

[0033] 所述冲击振动传感器 101(型号 JK00430,北京唐智科技公司生产)和轴温传感器 102(型号 KZS/M-I、KZS/M-II,南京铁路电子仪器厂)每节车箱分别要安装 8 个(前四个,后四个),即对应于每个车轮的位置、在承载鞍 6 上固定一个冲击振动传感器 101 和轴温传感器 102,也可以将冲击振动传感器 101 和轴温传感器 102 集成在一个模块上,用螺栓固定在承载鞍上。装于后方转向架上的传感器用电线连到前方转向架上。对于温度监测还需再加装一个环境温度传感器。

[0034] 本例在货车车箱内装有监测列车管的风压力传感器 103(可选用台湾铭动 MD-PS001 压力传感器芯片、CFBPT 通用压力传感器或 CFBM 扩散硅压力传感器),该风压力传感器通过三通阀与铁路货车上的列车管接通,列车管又与每节货车车箱上的软管连接,该软管连接折角塞门。实现列车管贯通实验过程,使之能够准确判断折角塞门是否处于误关闭位置。风压力传感器 103 与电控箱 1 内的信号量采集分配板 1-4 由屏蔽电线连接。

[0035] 对于正常行驶(缓解状态中)车厢制动风压数据的采集,是将风压力传感器 103 的数值通过 ZigBee 无线网络向车头传送,车头主机(工业级嵌入式 CPU 处理器 13)每隔 3-15 分钟采集一次,由于列车在不同的运行状态,如制动状态、缓解状态或保压状态下其列车管的压力是不同的,因此对压力参数的采集须在同一状态下进行,采集到的数据由车头主机对各个车厢的风压值与相邻车厢的进行绝对值比较,如果有特别突出的不一致性,例如第五节与第六节车厢之间的折角塞门误关闭,则第六节车厢的传感器的风压值与相邻车厢的差值将超过 25% -30%(具本量化值由铁路技术管理部门制定),则认为该车厢的列车管风压异常,提示预警,由司机处理。表 1 是制动风管的压力变化表。

[0036] 表 1. 列车管风压力传感器状态变化值示意表

[0037] 单位:帕

[0038]

	1 状态	2 状态	3 状态	备注
列车管中安装的风压力传感器编号	正常行驶中 (缓解状态) 传感器压力值	正常方式制动 时列车管上传 感器压力值	紧急制动时列 车管上传感器 压力值	备 注
车头	600	~550-300	0	
1#车厢传感器	600	~550-300	0	
2#车厢传感器	600	~550-300	0	
3#车厢传感器	600	~550-300	0	
4#车厢传感器	600	~550-300	0	
5#车厢传感器	600	~550-300	0	
6#车厢传感器	600	600	600	假设 6#车厢折角 塞门误关闭
7#车厢传感器	600	600	600	
8#车厢传感器	600	600	600	
.....	600	600	600	
.....	600	600	600	
49#车厢传感器	600	600	600	
50#车厢传感器	600	600	600	

[0039] 在货车的车箱内,还可根据需要安装一些特殊的传感器,如火灾报警器 104(型号 J3-QB-2),一旦出现火灾信号可实施报警;气体监测传感器 105,针对运输不同的化学气体选用相应的气体监测传感器;冷藏温度传感器 106,对带有冷藏箱的列车可将车箱内部的温度实时传送到车头;及摄像器 107,对车箱内部实施图像传输。这些装在车箱内的电气元件均通过屏蔽电线(信号线及电源线)经航空插头 12 接入电控箱 1 内。

[0040] 对于安装在轮轴 16 上的速度传感器 10(型号 F-TQG15 株洲天利铁路机车配件公司),采用联轴器或以磁力驱动的方式使速度传感器 10 与轮轴 16 同步旋转,在轴端设固定板 3 和护罩 2,护罩与承载鞍固定,速度传感器的采集模块安装在护罩内,采集模块将速度信号通过屏蔽电线送往电控箱 1。

[0041] 如图 4 所示,所述电控箱 1 内装有无线通信根单元模块 1-1(本例是无线 ZigBee 根单元模块,型号为意法半导体公司的 EMZ-3018 或 EMZ-3118)、GPS 定位器模块 1-2(北京东方联星公司 CC50-BGBD2/GPS;三星处理器 S3C2410)、嵌入式处理器 1-3(采用 ARM9 三星 S3C2410X 型处理器)、信号量采集分配板 1-4、存储器 1-5(RF/11C 双接口存储器)、转速开关 1-6、超级电容器 1-7 及电源模块 1-8。其中,无线 ZigBee 根单元模块通过 ZigBee 网络以链接的方式与无线 ZigBee 协调器终端建立联系,无线 ZigBee 协调器终端又通过 GSM 通讯模块 15 与远方工作站取得联系;GPS 定位器模块 1-2 分别与无线 ZigBee 根单元模块和嵌入式处理器 1-3 相连并通过无线方式将定位的位置和速度等数据实时传送到远方工作站;



信号量采集分配板 1-4 分别与嵌入式处理器 1-3 和存储器 1-5 相连并通过航空插头 12 与外部的各物理量传感器连接；所述超级电容器 1-7 分别与嵌入式处理器 1-3、转速开关 1-6 和电源模块 1-8 相连接。电源模块 1-8 包括电气回路控制的自动开关、整流器和稳压器、电压监测装置等器件。电控箱的接地端接有一防雷器。

[0042] 本例采用的一种自发电装置包括交流或直流的具有永磁磁极的发电机转子 5、发电机定子（线圈）4、固定板 3 和护罩 2，发电机转子 5 套在轮轴 16 的端部与轮轴同步旋转，发电机定子 4（线圈）通过固定板 3 和护罩 2 一并固定到承载鞍 6 上。定子与转子之间通过旋转切割磁力线在线圈中输出电压，一般将线圈侧固定于护罩内。本例采用的是浙江傅氏电器有限公司 CF.G250T1 的产品。

[0043] 如图 5 所示，该图所示的是另一种自发电装置，它以套筒式连接方式，发电机机身 9 通过护罩 2 固定在承载鞍 6 上，发电机转轴 11 通过联轴器与轮轴 16 连接。

[0044] 所述自发电装置还可以是通过磁力驱动进行连接的方式，发电机转子为永磁磁极或利用电刷的方式。

[0045] 本例使用的超级电容器 1-7 又称为双电源电容器是一种新型的储能装置。超级电容器一般使用双电层电容器电极材料碳，另外电极是利用法拉第准电容器储能的金属氧化物材料，从而可以获得比双电层超级电容器高 4 倍的能量密度，充放电次数超过 10 万次，甚至达 50 万次。常温工作寿命接近 7-10 年，而蓄电池仅 1.5-2 年。超级电容器可选用北京集星联合电子科技有限公司生产的 SCM 系列 2.7V 电压，200 ~ 1000 法拉的超级电容器。

[0046] 图 3 是电源转速切换的简化电路图，电控箱 1 中的转速开关 1-6 包括一对光电速度开关 VJ，它与轮轴 16 上的速度传感器 10 通过屏蔽电线连接，光电速度开关 VJ 用于自发电装置与超级电容器 1-7 之间切换。列车运行时，转速开关 1-6 将供电模式切换到自发电装置；停车时，转速开关 1-6 将供电模式切换到超级电容器 1-7 供电，并仅仅给电控箱 1 内的器件供电。

[0047] 所述速度传感器 10 与 GPS 定位器模块 1-2 通过屏蔽电线连接，用于两者之间的速度比对。如列车上没有安装防滑器，则利用速度传感器 10 测量轮轴的速度，并与 GPS 定位器模块 1-2 的速度比对，若发生偏差超过设定值，且  $V_{\text{轮}} < \text{GPS}$ ，则意味着转向架上的车轮 8 已经在打滑，本单元即向车头进行打滑报警，由司机改变制动的大小。

[0048] 本发明的工作原理是：

[0049] (1) 每个货车车头中的无线 ZigBee 协调器终端它始终处于激活状态，该无线 ZigBee 协调器终端和货车车厢中的无线 ZigBee 根单元模块进行唯一地址 ID 命名编号，例如：myssid000001 ~ myssid999999，各车厢中的无线 ZigBee 根单元模块可通过通信协议中可跳变链接的方式与车头协调器进行可靠通信；

[0050] (2) 将每个货车车箱中的无线 ZigBee 根单元模块（定时苏醒）的唯一 ID 地址号存储在各自的双口存储器中，作为每个车厢无线 ZigBee 根单元模块的 ID 号；

[0051] (3) 车站调度员给每个车头司机配置发车信息磁卡或手持式无线扫描器，发车信息读卡器可以读取每个车厢根单元模块的 ID 号（即 MAC 地址）；

[0052] (4) 当把某个车厢挂在某个车头上时，司机利用扫描器读取该车厢的 ID 号，并传给车头协调器终端，以建立该列车的临时通信的车厢列表点名，组成在新运行排列方式下的如 1-50 号车厢的序号数，并存储在双口存储器中；

[0053] (5) 车厢在以下两种情形下需要向车头传输数据：一是当有报警信息产生时，车厢立即开始建立与车头的通信连接；另一个是定时上报自己采集的信息数据。所谓的定时，是产生一个伪随机数，作为上报时间，以防止多个车厢之间产生通信竞争；

[0054] (6) 当车厢需要向车头传送信息时，先搜索自己无线信号范围内的各个无线网，例如若发现以 myssid 开头的无线网，建立链接。为了防止连接到邻近车头的无线网，建立连接后，再向车头无线 ZigBee 协调器终端发送设定密码的握手信号的应答请求，车头根据自己建立的车厢列表给出相应应答；如果应答为“是”，则开始数据传输，如果应答为“否”，则车厢断开当前连接，继续尝试其它无线网络，直至找到自己的车头；

[0055] (7) 车头无线 ZigBee 协调器终端收到转向架上中发来的数据后，通过 GSM 通讯模块 15 将数据发往地面的远方工作站，上报该车厢的顺序编号；

[0056] (8) 当车厢从某个车头上取走时，也由车站调度员给司机以发车信息磁卡或手持式无线扫描器，告知车头该车厢已脱离，车头协调器终端会将该车厢 ID 从自己管辖的车厢列表中删除。

[0057] 无线通信协调器终端 14 和无线通信根单元模块 1-1 包括了 ZigBee 通信组件或 Wi-Fi 通信组件。除了本例采用 ZigBee 通信组件组网外，还可以采用 Wi-Fi 通信组件组网。当然还有其它无线通信方式，只要能实现车头与车厢、车头与地面之间的无线通信即可。

[0058] 当安装在承载鞍 6 上的冲击振动传感器 101 和轴温传感器 102，安装在轮轴 16 上的速度传感器 10，以及安装在车箱内的风压力传感器 103、火灾报警器 104、气体监测传感器 105 和冷藏温度传感器 106 中的一个或几个传感器有异常时，异常数据通过电线和航空插头 12 接入信号量采集分配板 1-4，经嵌入式处理器 1-3 处理后，再通过无线 ZigBee 根单元模块发送给车头的无线 ZigBee 协调器终端。

[0059] 装于货车车头的与工业级嵌入式 CPU 处理器 13 连接的显示器采用小型液晶屏，windows 操作系统，具备菜单式查询功能，用于查询当前轴温状态、当前列车管管压状态、历史故障记录、车辆信息。开机后系统进行自检，自检通过显示器进入等待状态，等待磁卡信息的录入，一旦得到车辆信息，系统开始组网，显示器显示组网情况，组网成功后显示器进入正常的检测状态，屏上以表格形式对应显示车辆最高轴温信息和列车管管压信息，每秒滚动变换一次，通过滚动显示全列情况。当乘务员试风作业时可人为切换到列车管管压查询状态。当乘务员发现某一车箱数据异常时，也可单独调阅该车箱的数据变化曲线信息，以此方便故障判断。当系统自身诊断出数据异常时，显示器数据飘红，并发出报警声，报警需机车乘务员人工解锁后方能消除。

[0060] 设在地面的远方工作站可以同时处理多列安装有本发明的货车，通过无线网络通信将货车运行过程中的事件和关键数据实时传送至地面的监测中心，供地面进行相应的处理。

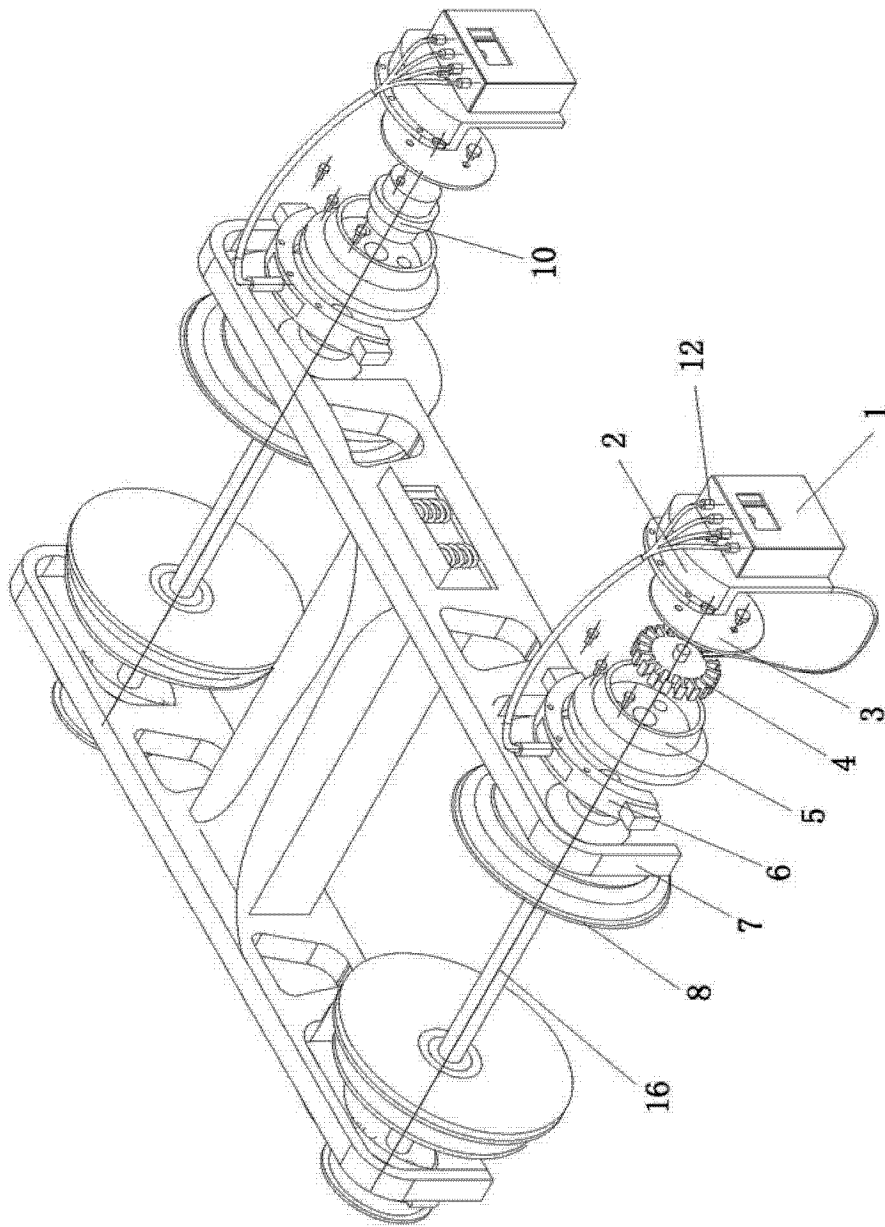


图 1

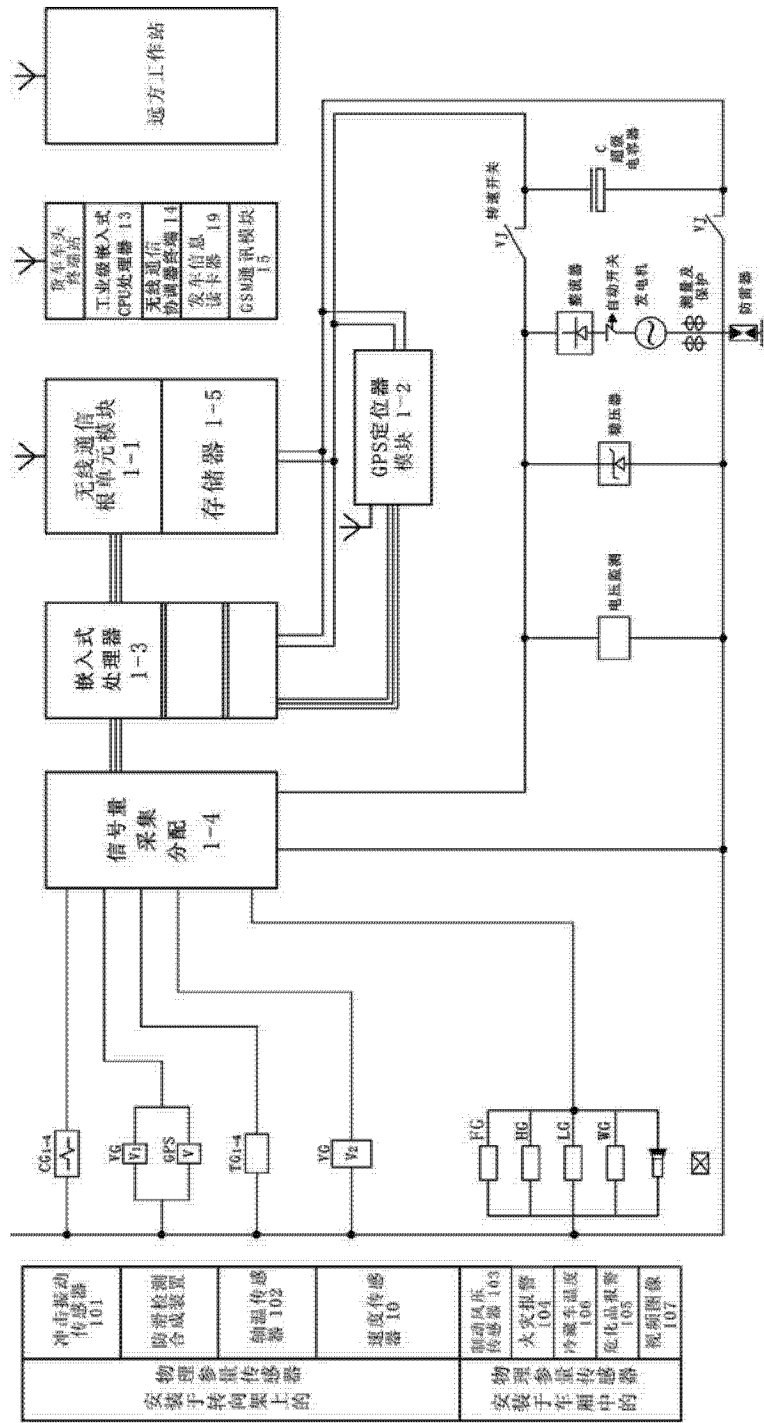


图 2

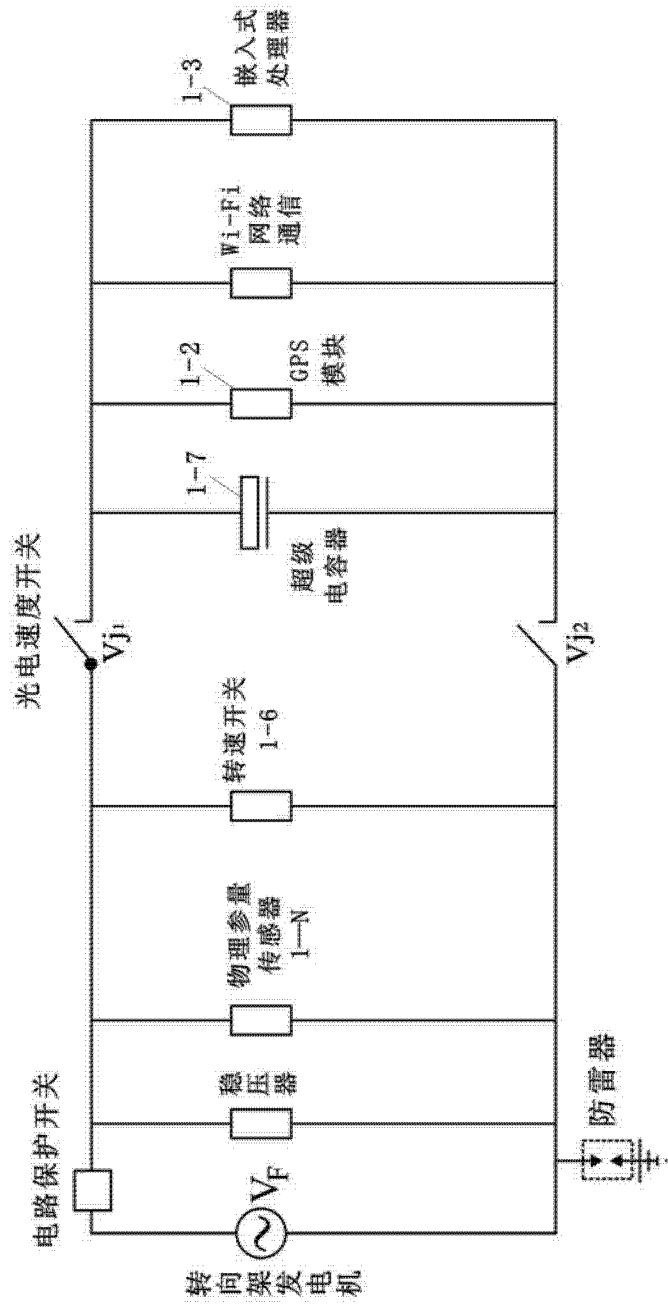


图 3

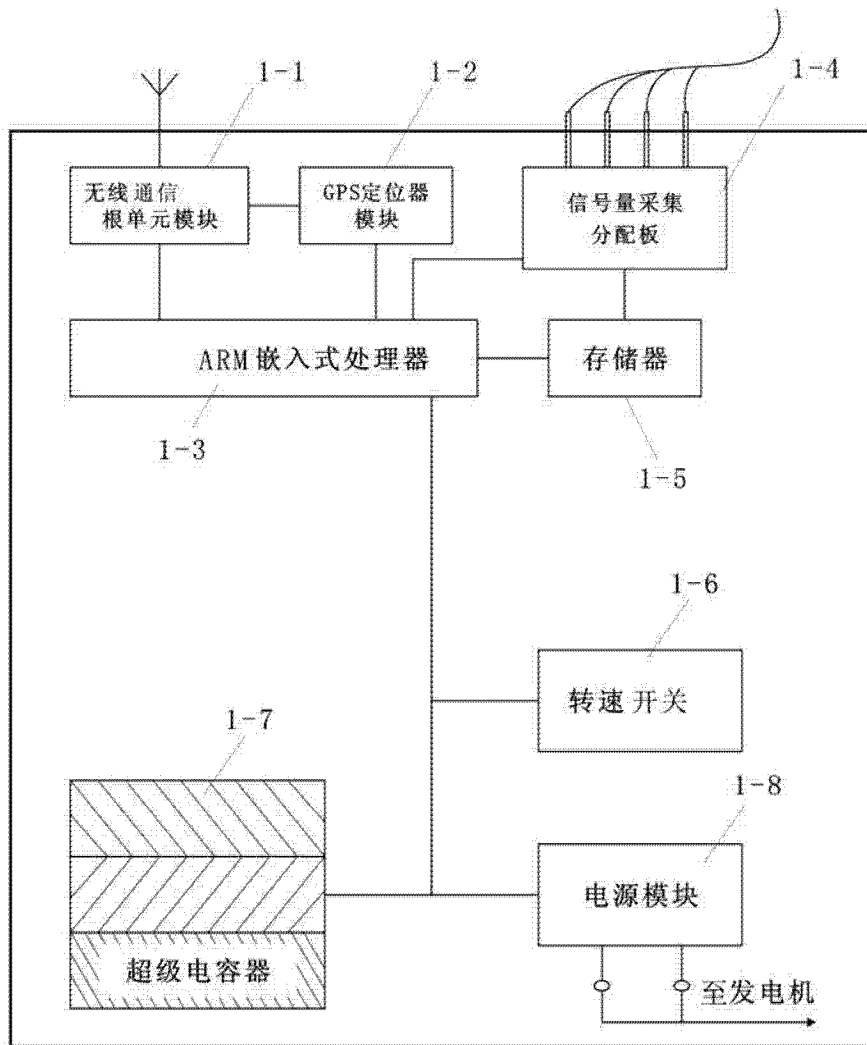


图 4

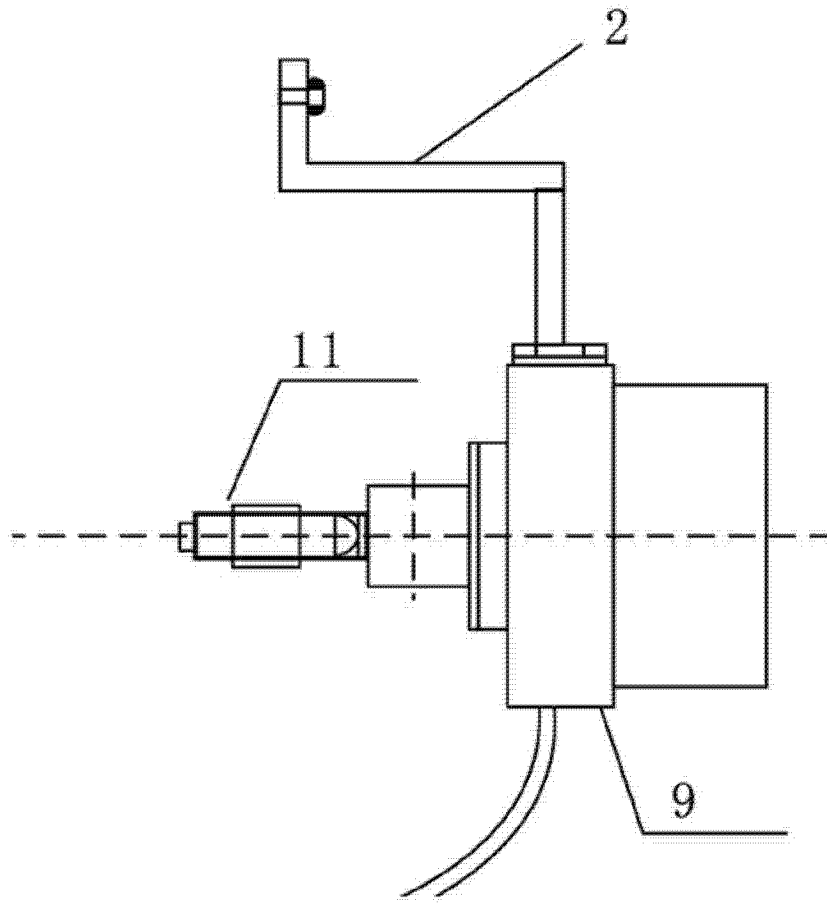


图 5