



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105235714 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201510724888. 8

(22) 申请日 2015. 10. 29

(71) 申请人 南车资阳机车有限公司

地址 641301 四川省资阳市雁江区晨风路六号

(72) 发明人 彭长福 何国福 郭力 邓伯勇
王平华 孟远文

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 邓世燕

(51) Int. Cl.

B61L 3/00(2006. 01)

B61L 27/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种无人驾驶的货物运输系统及运输方法

(57) 摘要

本发明公开了一种无人驾驶的货物运输系统及运输方法,运输系统包括主干线无人驾驶运输系统、装卸场货物自动装卸系统和维修车间无线遥控系统;其中:主干线无人驾驶运输系统包括控制中心、全程无线 4G 双网络覆盖、轨道电路或 GPS 定位系统、全程超窄轨或窄轨、每列车由多个列车单元组成,每个列车单元配置一套信号系统车载设备;维修车间无线遥控系统包括发射器、接收机和车载天线。本发明采用计算机控制的列车追踪,将追踪时间、列车间间隔距离减少,运输密度增加;列车组全程无人驾驶运行;编组采用动力分散方式,将带来列车纵向冲击减少,单列车牵引吨位增大;列车多机组牵引,加速性能更好,运输效率更高。

1. 一种无人驾驶的货物运输系统,其特征在于:包括主干线无人驾驶运输系统、装卸场货物自动装卸系统和维修车间无线遥控系统;其中:

所述主干线无人驾驶运输系统包括控制中心、全程无线 4G 双网络覆盖、轨道电路或 GPS 定位系统、全程超窄轨或窄轨、每列车由多个列车单元组成,每个列车单元配置一套信号系统车载设备;

所述维修车间无线遥控系统包括发射器、接收机和车载天线,其中发射器为手持设备,接收机安装在电器柜内,车载天线安装在机车顶部。

2. 根据权利要求 1 所述的一种无人驾驶的货物运输系统,其特征在于:所述控制中心包括主、备两个控制中心。

3. 根据权利要求 1 所述的一种无人驾驶的货物运输系统,其特征在于:所述超窄轨轨距为 580mm,所述窄轨轨距为 900mm-1067mm。

4. 根据权利要求 1 所述的一种无人驾驶的货物运输系统,其特征在于:所述 GPS 定位系统实施区间闭塞。

5. 根据权利要求 1 所述的一种无人驾驶的货物运输系统,其特征在于:全程根据需要设有会让线。

6. 根据权利要求 1 所述的一种无人驾驶的货物运输系统,其特征在于:所述车载天线满足最大遥控距离 2km 要求。

7. 一种无人驾驶的货物运输方法,其特征在于:包括如下内容:

(1) 正常情况下由控制中心自动检测运输系统实时状态并发送系统的运行指令,通过 4G 网络传输,无人驾驶车载系统接收,并将信号转送给机车微机和制动系统,实现列车的自动驾驶;无人驾驶车载系统主机 ATO 通过 MVB 网络与机车微机通信;无人驾驶系统的控制信号通过硬线继电器信号给机车微机,同时将自动驾驶车载检测的信息传送到控制中心;

(2) 列车到达装货场或卸货场时,无人驾驶系统自动实现以下交权过程并自动装卸货:

车载 BTM 天线检测到轨旁定位装置后,将信号传输到自动驾驶系统车载 ATO 主机,车载 ATO 主机通过 4G 网络将信号传输到控制中心,控制中心停止对列车的控制,发送交权信号给机车微机,机车微机接收到交权信号后控制列车低恒速运行,通过自动装货系统或卸货系统实现装自动装卸货;

(3) 列车进入检修车间,列车切换到无线遥控系统对机车进行操作,由机器人同时实现对整个列车的自动加油。

8. 根据权利要求 7 所述的一种无人驾驶的货物运输方法,其特征在于:当列车切换到无线遥控系统时,由发射器提供机车控制需要的信号,包括:机车前向、后向、牵引、卸载、柴油机升降速、制动等控制信号,接收机通过车载天线接收到发射器发出的控制信号,并将控制信号通过继电器和 RS485 网络两种方式同时传输到机车微机;机车微机通过开关量输入读取控制信号,经过逻辑运算后输出控制信号驱动相关的执行元件,实现机车的前后换向、牵引/制动、柴油机的调速、制动保护等功能。

一种无人驾驶的货物运输系统及运输方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轨道交通技术领域,尤其是涉及一种无人驾驶的货物运输系统及运输方法,用于轨道货物运输。

背景技术

[0002] 国内具有动力分散动车组进行客运运输系统,有无人驾驶的地铁载人运输系统,也有多列车单元重联牵引的有人驾驶、准轨、重载货运运输系统。但目前国内外均没有多列车单元动力分散式的无人驾驶货运运输系统。

[0003] 现目前货物列车运输多采用大功率单机或多机重联、大轴重、有人驾驶模式,而大轴重必然带来路基建设的高要求、高成本,且随着人力成本增加,各领域无人人的自动控制模式正在推广应用。

[0004] 随着技术进步,采用多机组、轻轴重、大编组的机车车辆,并采用无人驾驶系统来完成货物运输,将带来路基建设的少投入、运输密度增加、人力成本的降低。但无人驾驶的货物运输系统需要对现有机车车辆运输系统整合,将机车车辆、站台、路网、维修变为高度强相关的关系、运输组织方式高度自动化,并需要相关控制技术支撑,涉及多学科领域,高度依赖相关控制技术,例如适应无人驾驶ATO、ATP、4G网络技术,多机重联、无线同步控制技术等等。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的上述缺点,本发明提供了一种无人驾驶的货物运输系统及运输方法。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种无人驾驶的货物运输系统,包括主干线无人驾驶运输系统、装卸场货物自动装卸系统和维修车间无线遥控系统;其中:

[0007] 所述主干线无人驾驶运输系统包括控制中心、全程无线4G双网络覆盖、轨道电路或GPS定位系统、全程超窄轨或窄轨、每列车由多个列车单元组成,每个列车单元配置一套信号系统车载设备;

[0008] 所述维修车间无线遥控系统包括发射器、接收机和车载天线,其中发射器为手持设备,接收机安装在电器柜内,车载天线安装在机车顶部。

[0009] 本发明还提供了一种无人驾驶的货物运输方法,包括如下内容:

[0010] (1) 正常情况下由控制中心自动检测运输系统实时状态并发送系统的运行指令,通过4G网络传输,无人驾驶车载系统接收,并将信号转送给机车微机和制动系统,实现列车的自动驾驶;无人驾驶车载系统主机ATO通过MVB网络与机车微机通信;无人驾驶系统的控制信号通过硬线继电器信号给机车微机,同时将自动驾驶车载检测的信息传送到控制中心;

[0011] (2) 列车到达装货场或卸货场时,无人驾驶系统自动实现以下交权过程并自动装卸货:

[0012] 车载BTM天线检测到轨旁定位装置后,将信号传输到自动驾驶系统车载ATO主机,车载ATO主机通过4G网络将信号传输到控制中心,控制中心停止对列车的控制,发送交权信号给机车微机,机车微机接收到交权信号后控制列车低恒速运行,通过自动装货系统或卸货系统实现装自动装卸货;

[0013] (3) 列车进入检修车间,列车切换到无线遥控系统对机车进行操作,由机器人同时实现对整个列车的自动加油。

[0014] 与现有技术相比,本发明的积极效果是:

[0015] 1、该运输系统及运输方法在国内外都具有创新性和先进性;

[0016] 2、将带来总投入减少,主要是路基投入大幅下降,完全能消除网络建设的费用增加;

[0017] 3、计算机控制的列车追踪,将追踪时间、列车间间隔距离减少,运输密度增加;

[0018] 4、采用了无人驾驶方式,人力成本降低;

[0019] 5、列车组全程无人驾驶运行,无须司乘人员,技术先进;

[0020] 6、编组采用动力分散方式,将带来列车纵向冲击减少,单列车牵引吨位增大;列车多机组牵引,加速性能更好,运输效率更高。

具体实施方式

[0021] 1. 一种无人驾驶的货物运输系统组成,包括:

[0022] (1) 在主干线的无人驾驶运输系统组成

[0023] 主干线运输系统组成为主、备两个自动驾驶系统控制中心、全程无线4G双网络覆盖、轨道电路或GPS定位系统实施区间闭塞、全程超窄轨距580mm或窄轨900mm-1067mm、每列车由多个列车单元组成,每个列车单元配置一套信号系统车载设备。全程根据需要设会让线。

[0024] (2) 在装卸场的低恒速无人驾驶运输系统组成

[0025] 装卸场设有货物自动装卸系统。

[0026] 列车进入装卸区,将接受装卸系统控制,自动实现低恒速,完成货物的装卸工作。

[0027] (3) 在维修车间等地的无线遥控运输系统组成

[0028] 为满足维修时将列车调离运输线以及维修时机车控制的需要,机车设有无线遥控系统。为了确保系统的安全性,列车上设有遥控工况开关,实现机车的自动控制与无线遥控之间的切换。

[0029] 无线遥控系统由三部分组成:发射器、接收机和车载天线,其中发射器为机车操作人员手持设备,接收机安装在电器柜内,车载天线安装在机车顶部。满足最大遥控距离2km要求。

[0030] 在机车上设置“遥控一本车”转换开关,当转换开关在“本车”位时,断开遥控器输入信号,机车控制由列控中心完成。当转换开关在“遥控”位时,启动无线遥控系统,机车控制需要的信号由手持式遥控发射器提供。在距离机车不大于2000m范围内,使用手持式遥控发射器发出机车前向、后向、牵引、卸载、柴油机升降速、制动等控制指令,车载遥控接收机通过遥控天线接收到遥控发射器发出的控制信号,并将控制信号通过继电器和RS485网络两种方式同时传输到机车微机。机车微机通过开关量输入读取遥控接收机输出的控制信

号,经过逻辑运算输出控制信号驱动相关的执行元件,实现机车的前后换向、牵引 / 制动、柴油机的调速、制动保护等功能。

[0031] 2. 无人驾驶的货物运输方法

[0032] (1) 正常情况下由列控中心的主控制中心自动检测运输系统实时状态并发送系统的运行指令,通过 4G 网络传输,无人驾驶车载系统接收,并将信号转送给机车微机和制动系统,实现列车的自动驾驶。无人驾驶车载系统主机 ATO 通过 MVB 网络与机车微机通信。无人驾驶系统的重要控制信号通过硬线继电器信号给机车微机。同时将自动驾驶车载检测的信息传送到地面控制中心。

[0033] 无人驾驶系统自动控制列车道岔,实现列车会让。

[0034] (2) 列车到达装货场或卸货场时,无人驾驶系统自动实现以下交权过程并自动装卸货:

[0035] 车载 BTM 天线检测到轨旁定位装置, BTM 天线将该信号传输到自动驾驶系统车载 ATO 主机,车载 ATO 主机通过 4G 网络将该信号传输到地面控制中心,控制中心停止对该列车的控制,并将列车控制权限交给机车微机,权限的交接由控制中心发送交权信号给机车微机实现。机车微机接收到交权信号后控制列车恒低速运行。列车恒低速运行时,通过自动装货系统和卸货系统实现装自动装卸货。

[0036] (3) 列车进入检修车间,列车切换到由无线遥控系统对机车进行操作,由机器人同时实现对整个列车的自动加油。

[0037] (4) 多列车单元同步控制是通过无线重联系统完成:利用 4G 网络实现分布于列车中的各个动车之间无线通信,进行数据传输,实现各个动车之间的同步牵引和制动等机车同步操作,大大提高多机车重联的同步性,从而优化整个列车的动力分配和制动控制。当列车自动驾驶车载设备接收到控制中心的牵引 \ 制动指令后,通过 MVB 网络将该指令传送给本车的无线重联系统控制主机,无线重联系统控制主机根据当前编组内各动车的实时状态进行牵引 \ 制动力分配,然后通过无线通信将分配后的各机车控制指令同步传送给相应动车,由各动车同步实现牵引 \ 制动。

[0038] (5) 系统的集群语音通信:满足列车调度员、车站值班员、运营管理人员、各工种作业维护人员之间的集群语音通信,同时满足抢修、救援等多部门、多工种的应急通信需求。

[0039] 列车头部设有移动视频监控:通过无线通讯实现列车前方路况的实时视频监控。

[0040] 本发明的工作原理是:根据运营需求,对列车设计不同的工作模式:

[0041] (1) 无人驾驶模式:当车载系统具备列控所需的全部基本数据(包括列车数据、行车许可和线路数据等),且得到中心操作员的无人驾驶确认后,进入无人驾驶模式,自动驾驶系统结合当前列车位置及线路图生成目标距离连续速度控制模式曲线,自动控制列车的发车、加速、惰行、减速、停车,及监控列车安全运行。

[0042] (2) 远程人工控制模式:结合业主制定的规程提供异常情况下的远程人工控制模式,控制中心操作员可优先介入,远程人工控制列车运行。

[0043] (3) 待机模式:当列控车载系统上电时,执行自检和外部设备测试正确后自动处于待机模式,车载系统禁止列车移动。

[0044] (4) 交权模式:当列车到达装货场或卸货场时,车载 BTM 天线检测到轨旁定位装

置,BTM天线将该信号传输到自动驾驶系统车载ATO主机,车载ATO主机通过4G网络将该信号传输到地面控制中心,控制中心停止对该列车的控制,并将列车控制权限交给机车微机,权限的交接由控制中心发送交权信号给机车微机实现。机车微机接收到交权信号后接受装卸系统控制,实现列车恒低速运行。

[0045] (5) 故障模式:车载设备具有自动检测设备故障功能,车载设备一旦出现影响安全的故障,如转向架轴承抱死,列车进行故障报警,并相应执行故障状态相关动作,车载系统输出紧急制动命令,列车实施紧急制动;同样地面设备检测线路问题,影响运行安全,通过通信系统对列车控制,车载系统输出紧急制动命令,列车实施紧急制动。