



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116101329 A

(43) 申请公布日 2023.05.12

(21) 申请号 202111321412.1

(22) 申请日 2021.11.09

(71) 申请人 株洲中车时代电气股份有限公司
地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路
169号

(72) 发明人 吴春玉 周文伟 刘勇 江帆
陈佳晖 赵云伟 沈凯 罗帅

(74) 专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403
专利代理师 曾志鹏

(51) Int. Cl.
B61C 17/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

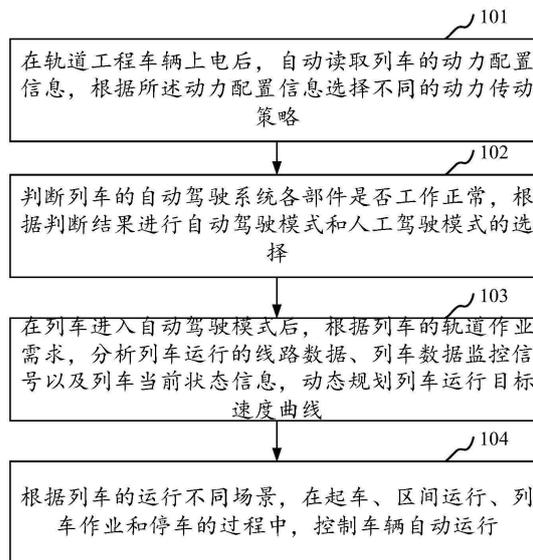
(54) 发明名称

轨道工程车辆自动驾驶控制方法、系统、设备和存储介质

(57) 摘要

本申请涉及一种轨道工程车辆自动驾驶控制方法、系统、设备和存储介质。该方法包括：在轨道工程车辆上电后，自动读取列车的动力配置信息，根据动力配置信息选择不同的动力传动策略；判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常，根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择；在列车进入自动驾驶模式后，根据轨道工程车作业需求，分析列车运行的线路数据、车辆数据监控信号以及车辆当前状态信息，动态规划列车运行目标速度曲线；根据列车的自动驾驶运行的不同场景，控制列车安全、平稳、高效运行。本发明实施例提供的自动驾驶系统降低了司机操作劳动强度，提高了列车作业质量；同时在轨道车作业时，提高了列车运行的安全性、可靠性以及平稳性。

CN 116101329 A



1. 一种轨道工程车辆自动驾驶控制方法,其特征在于,所述方法包括:

在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

2. 根据权利要求1所述的轨道工程车辆自动驾驶控制方法,其特征在于,所述判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择,包括:

通过列车监控设备、障碍物检测设备与自动驾驶单元之间的数据交换,确定车辆对外界驾驶环境的检测;

根据车辆车载网络总线通信方式,确定列车网络控制系统、制动机系统的通信接口,判断列车的通信数据传输是否正常;

操作列车上显示屏和人机语音交互设备,判断列车的人机交互是否正常;

通过与列车的作业系统进行信息交互,根据列车作业需求,控制列车在作业时合理运行,判断列车的作业操作是否正常。

3. 根据权利要求1所述的轨道工程车辆自动驾驶控制方法,其特征在于,所述在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线,包括:

在自动驾驶模式下,采集列车运行线路数据、信号状态、限速要求车辆行驶参数;

根据所述行驶参数,分析机车车辆特性、机车状态信息;得到列车当前时刻控制信息;

根据列车当前时刻控制信息,对列车运行前方的运行轨迹进行规划,实现在自动驾驶场景下列车自动运行。

4. 根据权利要求1所述的轨道工程车辆自动驾驶控制方法,其特征在于,所述在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线,还包括:

对于以区间运行时分为计算基础进行分配时间运行的列车,进行点单模式的选择;

对于保障运行时间满足运输要求为第一目标的列车,在达速运行下需要快速运行的列车,进行达速模式的选择;

对于运行区段内以运行安全为保障的列车,进行限速模式的选择;

在轨道工程车进行作业时,对钢轨探伤、巡检作业的作业列车,进行作业模式的选择。

5. 一种轨道工程车辆自动驾驶控制系统,其特征在于,包括:

列车初始化模块,用于在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

驾驶选择模块,用于判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

车辆控制模块,用于在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

场景选择模块,用于根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

6. 根据权利要求5所述的轨道工程车辆自动驾驶控制系统,其特征在于,所述驾驶选择模块包括自动检测单元,所述自动检测单元用于:

通过列车监控设备、障碍物检测设备与自动驾驶单元之间的数据交换,确定车辆对外界驾驶环境的检测;

根据车辆车载网络总线通信方式,确定列车网络控制系统、制动机系统的通信接口,判断列车的通信数据传输是否正常;

操作列车上显示屏和人机语音交互设备,判断列车的人机交互是否正常;

通过与列车的作业系统进行信息交互,控制列车在作业时的合理运行,判断列车的作业操作是否正常。

7. 根据权利要求5所述的轨道工程车辆自动驾驶控制系统,其特征在于,所述列车控制模块包括自动驾驶单元,所述自动驾驶单元用于:

在自动驾驶模式下,采集列车运行线路数据、信号状态、限速要求车辆行驶参数;

根据所述行驶参数,分析机车车辆特性、机车状态信息;得到列车当前时刻控制信息;

根据列车当前时刻控制信息,对列车运行前方的运行轨迹进行规划,实现在自动驾驶场景下列车自动运行。

8. 根据权利要求5所述的轨道工程车辆自动驾驶控制系统,其特征在于,所述车辆控制模块还包括工作模式单元,所述工作模式单元用于:

对于以区间运行时分为计算基础进行分配时间运行的列车,进行点单模式的选择;

对于保障运行时间满足运输要求为第一目标的列车,在达速运行下需要快速运行的列车,进行达速模式的选择;

对于运行区段内以运行安全为保障的列车,进行限速模式的选择;

在轨道工程车进行作业时,对钢轨探伤、巡检作业的作业列车,进行作业模式的选择。

9. 一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至4中任一项所述方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至4中任一项所述的方法的步骤。

轨道工程车辆自动驾驶控制方法、系统、设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及轨道交通领域,特别是涉及一种轨道工程车辆自动驾驶控制方法、系统、设备和存储介质。

背景技术

[0002] 随着轨道交通设备智能化、自动化水平的不断提高,自动驾驶技术以及无人驾驶技术已经在城轨、地铁、高铁、机车领域迅速发展。但轨道工程车整体设备技术智能化水平低,例如:空气制动系统大部分采用JZ-7制动机(因为其是纯空气制动机,无法实现电控)。通过研究轨道车自动驾驶技术推动轨道车智能化、自动化水平,推动JZ-7制动机电控化改造,提高轨道工程车辆设备智能化水平,为轨道车后续向智能运维、数字化时代发展夯实基础。

[0003] 目前,轨道工程列车的驾驶完全由司机驾驶,由于司机操作水平高低不一,没有统一规范标准考核司机;司机频繁操作造成部分机械装置寿命降低,存在安全隐患;司机仅根据操作习惯与经验控制列车运行,存在司机主观因素影响行车效率、列车能耗;司机在驾驶过程中,需要边驾驶列车边观察列车运行情况,注意力分散,存在安全隐患;司机在驾驶过程中,司机无法及时响应列车故障。此外,部分轨道工程车作业场景单一,例如:探伤车、打磨车、巡检车等,使用频次较低。但每次使用时,作业里程达几千公里、工作任务重、运行时间较长。司机作业时间长,操作强度较大。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种轨道工程车辆自动驾驶控制方法、系统、计算机设备和存储介质。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种轨道工程车辆自动驾驶控制方法,该方法包括:

[0006] 在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

[0007] 判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

[0008] 在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

[0009] 根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

[0010] 进一步的,所述判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择,包括:

[0011] 通过列车监控设备、障碍物检测设备与自动驾驶单元之间的数据交换,确定车辆对外界驾驶环境的检测;

[0012] 根据车辆车载网络总线通信方式,确定列车网络控制系统、制动机系统的通信接口,判断列车的通信数据传输是否正常;

[0013] 操作列车上显示屏和人机语音交互设备,判断列车的人机交互是否正常;

[0014] 通过与列车的作业系统进行信息交互,控制列车在作业时的合理运行,判断列车的作业操作是否正常。

[0015] 进一步的,所述在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线,包括:

[0016] 在自动驾驶模式下,采集列车运行线路数据、信号状态、限速要求车辆行驶参数;

[0017] 根据所述行驶参数,分析机车车辆特性、机车状态信息;得到列车当前时刻控制信息;

[0018] 根据列车当前时刻控制信息,对列车运行前方的运行轨迹进行规划,实现在自动驾驶场景下列车自动运行。

[0019] 进一步的,所述在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线,还包括:

[0020] 对于以区间运行时分为计算基础进行分配时间运行的列车,进行点单模式的选择;

[0021] 对于保障运行时间满足运输要求为第一目标的列车,在达速运行下需要快速运行的列车,进行达速模式的选择;

[0022] 对于运行区段内以运行安全为保障的列车,进行限速模式的选择;

[0023] 在轨道工程车进行作业时,对钢轨探伤、巡检作业的作业列车,进行作业模式的选择。

[0024] 另一方面,本发明实施例还提供了一种轨道工程车辆自动驾驶控制系统,包括:

[0025] 列车初始化模块,用于在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

[0026] 驾驶选择模块,用于判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

[0027] 车辆控制模块,用于在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

[0028] 场景选择模块,用于根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

[0029] 进一步的,所述驾驶选择模块包括自动检测单元,所述自动检测单元用于:

[0030] 通过列车监控设备、障碍物检测设备与自动驾驶单元之间的数据交换,确定车辆对外界驾驶环境的检测;

[0031] 根据车辆车载网络总线通信方式,确定列车网络控制系统、制动机系统的通信接口,判断列车的通信数据传输是否正常;

[0032] 操作列车上显示屏和人机语音交互设备,判断列车的人机交互是否正常;

[0033] 通过与列车的作业系统进行信息交互,控制车辆在作业时的合理运行,判断列车的作业操作是否正常。

[0034] 进一步的,所述车辆控制模块包括自动驾驶单元,所述自动驾驶单元用于:

[0035] 在自动驾驶模式下,采集列车运行线路数据、信号状态、限速要求车辆行驶参数;

[0036] 根据所述行驶参数,分析机车车辆特性、机车状态信息;得到列车当前时刻控制信息;

[0037] 根据列车当前时刻控制信息,对列车运行前方的运行轨迹进行规划,实现在自动驾驶场景下列车自动运行。

[0038] 进一步的,车辆控制模块还包括工作模式单元,所述工作模式单元用于:

[0039] 对于以区间运行时分为计算基础进行分配时间运行的列车,进行点单模式的选择;

[0040] 对于保障运行时间满足运输要求为第一目标的列车,在达速运行下需要快速运行的列车,进行达速模式的选择;

[0041] 对于运行区段内以运行安全为保障的列车,进行限速模式的选择;

[0042] 在轨道工程车进行作业时,对钢轨探伤、巡检作业的作业列车,进行作业模式的选择。

[0043] 本发明实施例还提供了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:

[0044] 在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

[0045] 判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

[0046] 在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

[0047] 根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

[0048] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0049] 在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

[0050] 判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

[0051] 在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

[0052] 根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

[0053] 上述轨道工程车辆自动驾驶控制方法、系统、计算机设备和存储介质,该方法包括:在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自

自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。本发明实施例提供的自动驾驶方法中通过自动控制轨道车作业并进行数据的交互,根据作业需求合理规划列车运行最优曲线,控制列车在作业时平稳运行,提高作业质量;同时在轨道车作业时,系统能够控制列车合理运行,提高轨道车作业质量,提高了列车运行的安全性、可靠性;通过研究轨道工程车辆自动驾驶技术,推动轨道车设备智能化技术发展。

附图说明

- [0054] 图1为一个实施例中轨道工程车辆自动驾驶控制方法的流程示意图;
- [0055] 图2为一个实施例检测自动驾驶各部件的流程示意图;
- [0056] 图3为一个实施例中控制车辆自动驾驶的流程示意图;
- [0057] 图4为一个实施例中工作模式选择的流程示意图;
- [0058] 图5为一个实施例中轨道工程车辆自动驾驶控制系统的结构框图;
- [0059] 图6为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0060] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0061] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种轨道工程车辆自动驾驶控制方法,所述方法包括:

[0062] 步骤101,在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

[0063] 步骤102,判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

[0064] 步骤103,在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

[0065] 步骤104,根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

[0066] 具体地,轨道工程车辆自动驾驶系统解决了轨道工程车的自动起车、区间自动运行以及自动停车问题。本实施例在不改变原有的轨道工程车辆的电气控制逻辑的基础上,通过自动驾驶部件与列车网络控制部件、制动机控制部件、列车运行监控部件以及显示器进行信息交互,通过机电控化升级改造,实现轨道工程车辆的自动驾驶。实现轨道工程车辆的自动起车、区间自动运行、自动停车的功能,根据轨道工程车辆运行场景,实现自动驾驶场景控制。同时,本实施例提供的自动驾驶方法中通过自动控制轨道车作业并进行数据的交互,根据作业需求合理规划列车运行最优曲线,控制列车在作业时平稳运行,提高作业质量;同时在轨道车作业时,系统能够控制列车合理运行,提高轨道车作业质量,提高了列车

运行的安全性、可靠性；通过研究轨道工程车辆自动驾驶技术，推动轨道车设备智能化技术发展。

[0067] 在一个实施例中，如图2所示，在自动驾驶确定前进行检测自动驾驶各部件的流程包括以下步骤：

[0068] 步骤201，通过列车监控设备、障碍物检测设备与自动驾驶单元之间的数据交换，确定车辆对外界驾驶环境的检测；

[0069] 步骤202，根据车辆车载网络总线通信方式，确定列车网络控制系统、制动机系统的通信接口，判断列车的通信数据传输是否正常；

[0070] 步骤203，操作列车上显示屏和人机语音交互设备，判断列车的人机交互是否正常；

[0071] 步骤204，通过与列车的作业系统进行信息交互，控制车辆在作业时的合理运行，判断列车的作业操作是否正常。

[0072] 具体地，在检测过程中确定列车的网络控制系统、制动机系统、列车运行监控系统、显示器、障碍物检测系统以及作业系统等设备进行实时数据交互。其中，自动驾驶显示器既可以单独使用显示器，也可以与轨道车现有的显示器进行合屏显示。显示器加装喇叭，增加人机交互语音提示功能。此外，在司机台增加自动驾驶切入切出按钮，乘务员通过按压控制按钮进出自动驾驶模式。自动驾驶过程中可以根据轨道车车载网络总线通信方式，进行选择与网络控制系统、制动机系统通信接口，目前现有车型中液传车网络以CAN通信为主、电传车网络通信以MVB为主，自动驾驶装置可以根据总线通信方式可随意配置通信接口。还需要确定列车运行监控设备给自动驾驶单元提供线路数据，以及监控数据。对于障碍物检测而言，主要提供给自动驾驶单元前方线路障碍物检测情况，以便系统能够及时处理异常情况。对于作业系统：是指轨道工程车作业系统，例如：探伤车的探伤系统。自动驾驶单元与轨道车作业系统进行信息交互，控制轨道车在作业时合理运行。

[0073] 在一个实施例中，如图3所示，控制车辆自动驾驶的流程包括：

[0074] 步骤301，在自动驾驶模式下，采集列车运行线路数据、信号状态、限速要求的行驶参数；

[0075] 步骤302，根据所述行驶参数，分析机车车辆特性、机车状态信息；得到列车当前时刻控制信息；

[0076] 步骤303，根据列车当前时刻控制信息，对列车运行前方的运行轨迹进行规划，实现在自动驾驶场景下列车自动运行。

[0077] 具体地，在车辆进行自动驾驶过程中，根据列车安全、平稳、正点、节能以及轨道车作业需求，综合分析列车运行的线路数据、车辆数据监控信号、发动机特性及列车牵引特性、制动特性以及作业需求，动态规划列车运行最优目标速度曲线，根据不同编组自适应控制列车按照目标曲线运行，实现轨道车自动发车、区间自动运行、作业自动运行、自动停车功能。自动驾驶系统通过采集列车位置、速度、限速、机车信号、柴油机转速与功率特性曲线、网络控制系统发送的牵引/电制动信息及采集制动机的空气制动信息，结合基础线路数据、轨道车参数信息，经过优化计算，得出列车当前控制信息和列车运行前方的运行轨迹规划，并将计算的当前控制信息输出至列车，达到在特定条件下控制列车自动运行的目的；在人工驾驶模式下，自动驾驶单元输出列车运行轨迹，但不进行列车控制，可具备自动驾驶功

能,提示司机操作。

[0078] 在一个实施例中,如图4所示,轨道工程车辆对于工作模式选择的流程包括:

[0079] 步骤401,对于以区间运行时分为计算基础进行分配时间运行的列车,进行点单模式的选择;

[0080] 步骤402,对于保障运行时间满足运输要求为第一目标的列车,在达速运行下需要快速运行的列车,进行达速模式的选择;

[0081] 步骤403,对于运行区段内以运行安全为保障的列车,进行限速模式的选择;

[0082] 步骤404,在轨道工程车进行作业时,对钢轨探伤、巡检作业的作业列车,进行作业模式的选择。

[0083] 具体地,自动驾驶系统的工作模式主要包括点单、达速、限速、作业,各工作模式可根据调度计划及列车运行状态相互转换。其中,点单模式:适用于正常运输组织情况下的列车,系统以区间运行时分为优化计算基础,合理分配运行时间,以降低列车运行耗能。达速模式:适用于接调度通知达速运行的情况,达速运行下需要以尽量快的安全速度运行,以保障运行时间满足运输要求为第一目标,不再以点单的站间运行时间进行优化计算。限速模式:适用于运行区段内未写入运行揭示的临时限速控速,乘务员通过输入列车运行前方某一地点的限速后,系统按照乘务员输入的限速控制列车运行。作业模式:适用于轨道车区间作业,钢轨探伤、巡检等作业。乘务员选择作业模式后,自动驾驶系统与作业系统进行信息交互,合理控制列车运行,提高作业质量。

[0084] 应该理解的是,虽然上述流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,上述流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0085] 在一个实施例中,如图5所示,提供了一种轨道工程车辆自动驾驶控制系统,包括:

[0086] 列车初始化模块501,用于在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

[0087] 驾驶选择模块502,用于判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

[0088] 车辆控制模块503,用于在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

[0089] 场景选择模块504,用于根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

[0090] 在一个实施例中,如图5所示,所述驾驶选择模块501包括自动检测单元5011,所述自动检测单元5011用于:

[0091] 通过列车监控设备、障碍物检测设备与自动驾驶单元之间的数据交换,确定车辆对外界驾驶环境的检测;

[0092] 根据车辆车载网络总线通信方式,确定列车网络控制系统、制动机系统的通信接口,判断列车的通信数据传输是否正常;

[0093] 操作车辆上显示屏和人机语音交互设备,判断列车的人机交互是否正常;

[0094] 通过与列车的作业系统进行信息交互,控制车辆在作业时的合理运行,判断列车的作业操作是否正常。

[0095] 在一个实施例中,如图5所示,所述车辆控制模块503包括自动驾驶单元5031,所述自动驾驶单元5031用于:

[0096] 在自动驾驶模式下,采集列车运行线路数据、信号状态、限速要求的行驶参数;

[0097] 根据所述行驶参数,分析机车车辆特性、机车状态信息;得到列车当前时刻控制信息;

[0098] 根据列车当前时刻控制信息,对列车运行前方的运行轨迹进行规划,实现在自动驾驶场景下列车自动运行。

[0099] 在一个实施例中,如图5所示,所述车辆控制模块503还包括工作模式单元5032,所述工作模式单元5032用于:

[0100] 对于以区间运行时分为计算基础进行分配时间运行的列车,进行点单模式的选择;

[0101] 对于保障运行时间满足运输要求为第一目标的列车,在达速运行下需要快速运行的列车,进行达速模式的选择;

[0102] 对于运行区段内以运行安全为保障的列车,进行限速模式的选择;

[0103] 在轨道工程车进行作业时,对钢轨探伤、巡检作业的作业列车,进行作业模式的选择。

[0104] 关于轨道工程车辆自动驾驶控制系统的具体限定可以参见上文中对于轨道工程车辆自动驾驶控制方法的限定,在此不再赘述。上述轨道工程车辆自动驾驶控制系统中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0105] 图6示出了一个实施例中计算机设备的内部结构图。如图6所示,该计算机设备包括该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口、输入装置和显示屏。其中,存储器包括非易失性存储介质和内存储器。该计算机设备的非易失性存储介质存储有操作系统,还可存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时,可使得处理器实现轨道工程车辆自动驾驶控制方法。该内存储器中也可储存有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时,可使得处理器执行轨道工程车辆自动驾驶控制方法。计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0106] 本领域技术人员可以理解,图6中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0107] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上

并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0108] 在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

[0109] 判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

[0110] 在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

[0111] 根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

[0112] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0113] 通过列车监控设备、障碍物检测设备与自动驾驶单元之间的数据交换,确定车辆对外界驾驶环境的检测;

[0114] 根据车辆车载网络总线通信方式,确定列车网络控制系统、制动机系统的通信接口,判断列车的通信数据传输是否正常;

[0115] 操作车辆上显示屏和人机语音交互设备,判断列车的人机交互是否正常;

[0116] 通过与列车的作业系统进行信息交互,控制列车在作业时的合理运行,判断列车的作业操作是否正常。

[0117] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0118] 在自动驾驶模式下,采集列车运行线路数据、信号状态、限速要求车辆行驶参数;

[0119] 根据所述行驶参数,分析机车车辆特性、机车状态信息;得到列车当前时刻控制信息;

[0120] 根据列车当前时刻控制信息,对列车运行前方的运行轨迹进行规划,实现在自动驾驶场景下列车自动运行。

[0121] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0122] 对于以区间运行时分为计算基础进行分配时间运行的列车,进行点单模式的选择;

[0123] 对于保障运行时间满足运输要求为第一目标的列车,在达速运行下需要快速运行的列车,进行达速模式的选择;

[0124] 对于运行区段内以运行安全为保障的列车,进行限速模式的选择;

[0125] 在轨道工程车进行作业时,对钢轨探伤、巡检作业的作业列车,进行作业模式的选择。

[0126] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0127] 在轨道工程车辆上电后,自动读取列车的动力配置信息,根据所述动力配置信息选择不同的动力传动策略;

[0128] 判断列车的自动驾驶系统各部件是否工作正常,根据判断结果进行自动驾驶模式和人工驾驶模式的选择;

[0129] 在列车进入自动驾驶模式后,根据列车的轨道作业需求,分析列车运行的线路数据、列车数据监控信号以及列车当前状态信息,动态规划列车运行目标速度曲线;

[0130] 根据列车的运行不同场景,在起车、区间运行、列车作业和停车的过程中,控制车辆自动运行。

[0131] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0132] 通过列车监控设备、障碍物检测设备与自动驾驶单元之间的数据交换,确定车辆对外界驾驶环境的检测;

[0133] 根据车辆车载网络总线通信方式,确定列车网络控制系统、制动机系统的通信接口,判断列车的通信数据传输是否正常;

[0134] 操作车辆上显示屏和人机语音交互设备,判断列车的人机交互是否正常;

[0135] 通过与列车的作业系统进行信息交互,控制车辆在作业时的合理运行,判断列车的作业操作是否正常。

[0136] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0137] 在自动驾驶模式下,采集列车运行线路数据、信号状态、限速要求车辆行驶参数;

[0138] 根据所述行驶参数,分析机车车辆特性、机车状态信息;得到列车当前时刻控制信息;

[0139] 根据列车当前时刻控制信息,对列车运行前方的运行轨迹进行规划,实现在自动驾驶场景下列车自动运行。

[0140] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0141] 对于以区间运行时分为计算基础进行分配时间运行的列车,进行点单模式的选择;

[0142] 对于保障运行时间满足运输要求为第一目标的列车,在达速运行下需要快速运行的列车,进行达速模式的选择;

[0143] 对于运行区段内以运行安全为保障的列车,进行限速模式的选择;

[0144] 在轨道工程车进行作业时,对钢轨探伤、巡检作业的作业列车,进行作业模式的选择。

[0145] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。

[0146] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0147] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

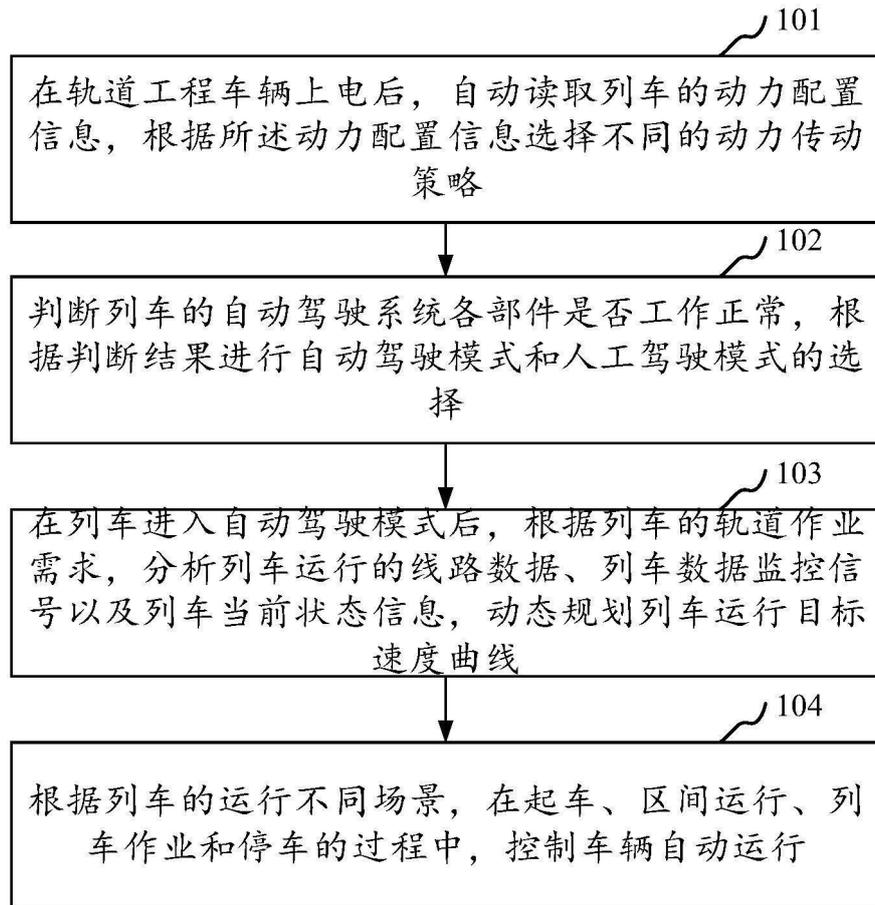


图1

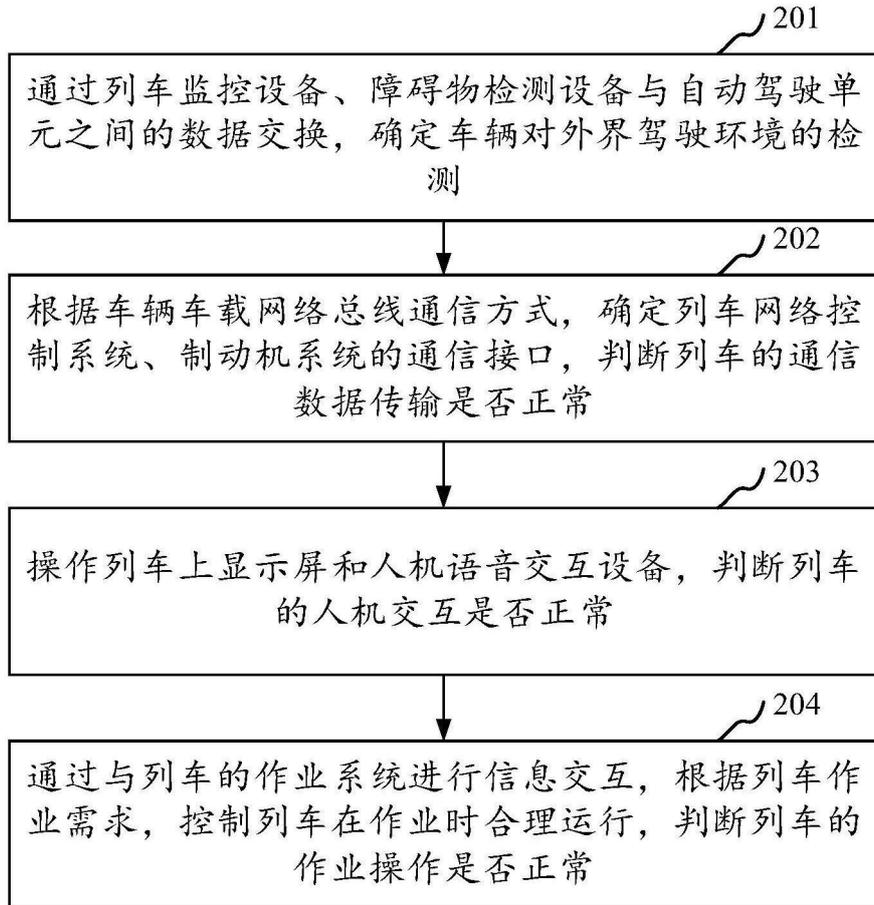


图2

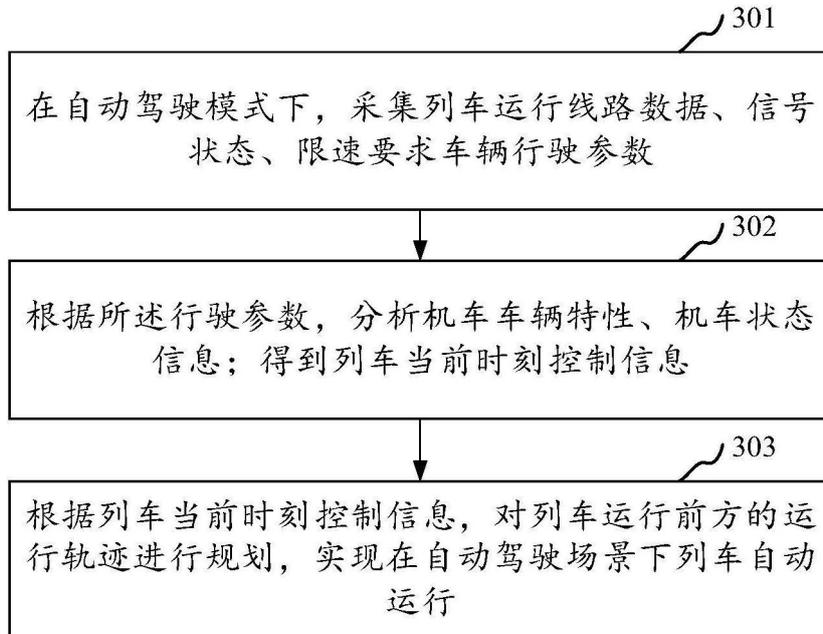


图3

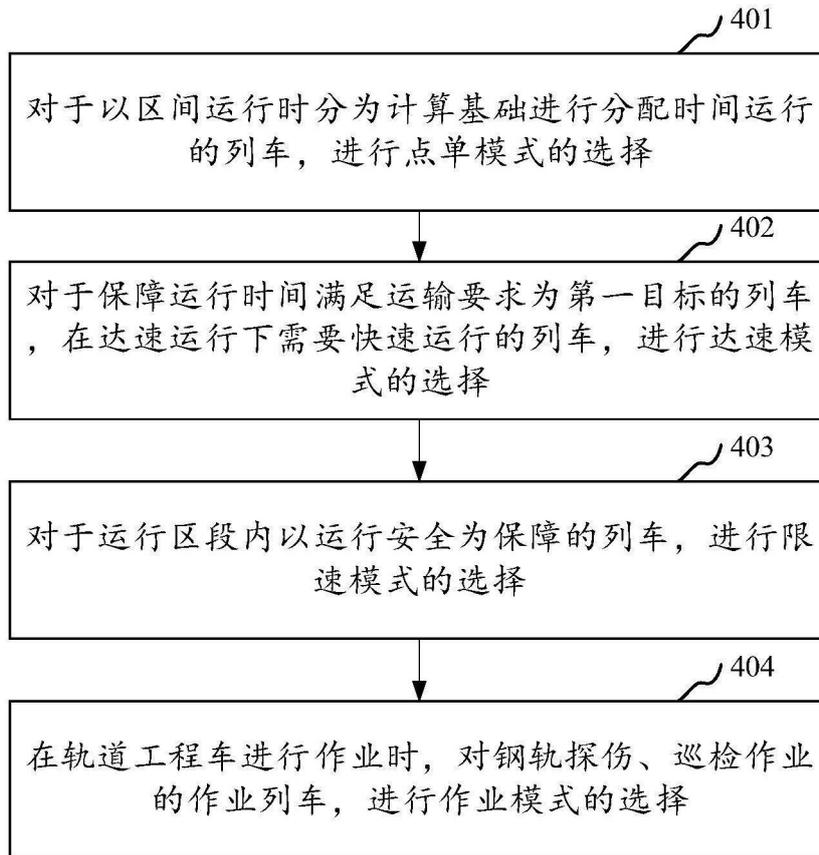


图4

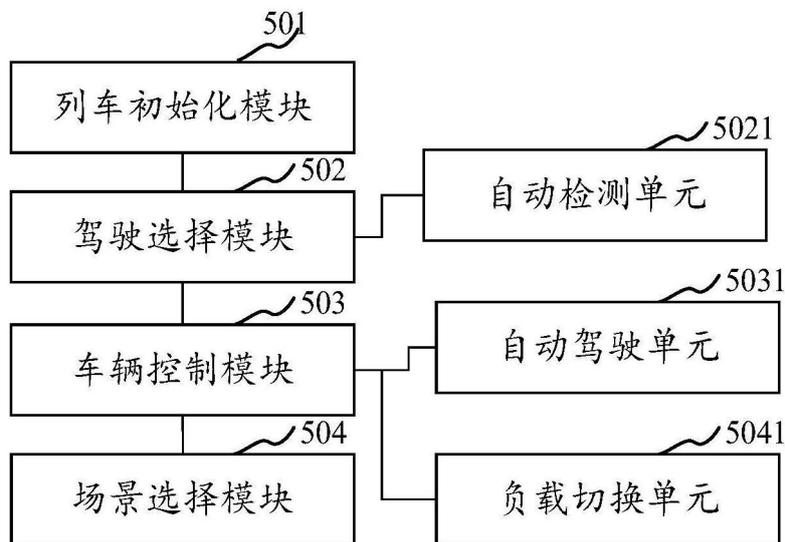


图5

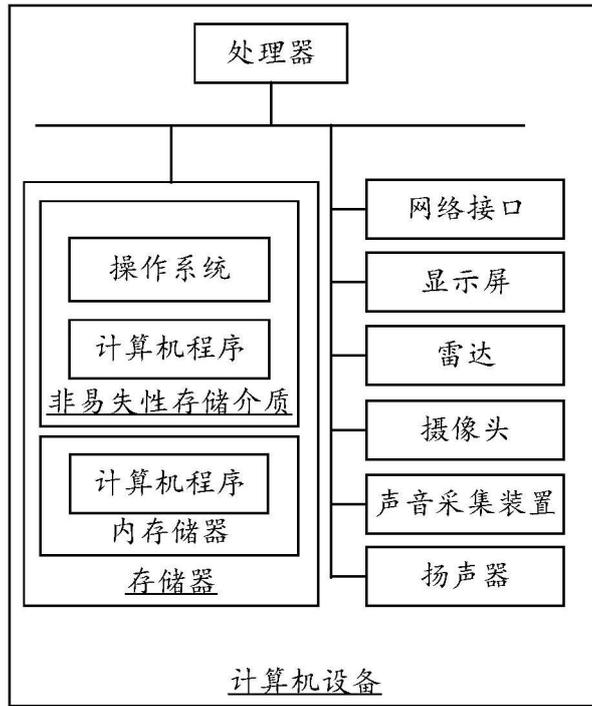


图6