



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111361609 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 201811592229.3

(22)申请日 2018.12.25

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 刘伟钊 苏波 薄云览 卓开阔

(51)Int.Cl.

B61L 27/04(2006.01)

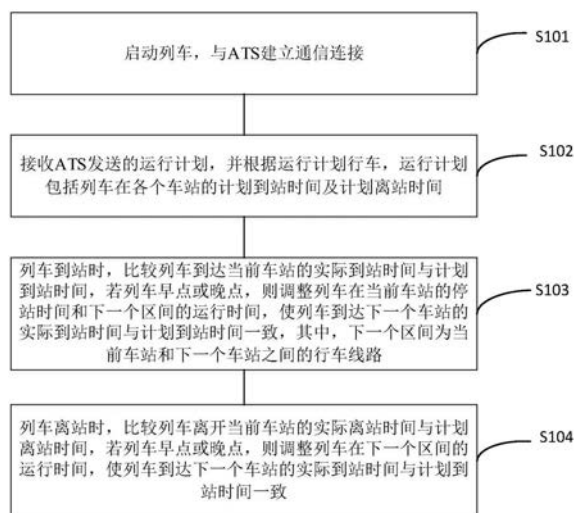
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

列车运行调整方法、装置、系统及列车

(57)摘要

本发明公开了一种列车运行调整方法、装置、系统及列车,其中,方法包括:与ATS建立通信连接,接收ATS发送的运行计划;根据运行计划行车;到站时,比较实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则列车调整列车在车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致;离站时,比较实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则列车调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,本发明实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。



1. 一种列车运行调整方法,其特征在于,应用于列车,包括以下步骤:

启动列车,与ATS建立通信连接;

接收ATS发送的运行计划,并根据运行计划行车,运行计划包括列车在各个车站的计划到站时间及计划离站时间;

列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的线路;

列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,运行计划还包括各个车站的最小停站时间,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,具体包括:

若列车早点,则调整列车在当前车站的停站时间 T_1 ,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中, $T_1=T_2+T_3$,

其中, T_2 为列车在当前车站的计划停站时间,计划停站时间为计划到站时间和计划离站时间之间的差值, T_3 为列车计划到站时间与实际到站时间之间的差值;

若列车晚点,且当 $T_2-T_4>T_{\min}$ 时,则调整列车在当前车站的停站时间 T_1 ,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中, $T_1=T_2-T_4$,

其中, T_2 为列车在当前车站的计划停站时间,计划停站时间为计划到站时间和计划离站时间之间的差值, T_4 为列车实际到站时间与计划到站时间之间的差值, $T_{\min}$ 为列车在当前车站的最小停站时间;

当 $T_2-T_4\leq T_{\min}$ 时,则调整列车在当前车站的停站时间 T_1 ,并缩短列车在当前车站下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中, $T_1=T_{\min}$,

其中, T_2 为列车在当前车站的计划停站时间,计划停站时间为计划到站时间和计划离站时间之间的差值, T_4 为列车实际到站时间与计划到站时间之间的差值, $T_{\min}$ 为列车在当前车站的最小停站时间。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,运行计划还包括各个区间的最小运行时间,列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,具体包括:

若列车早点,则调整列车在下一个区间的运行时间 T_5 ,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中, $T_5=T_6+T_7$,

其中, T_6 为列车在下一个区间的计划运行时间,计划运行时间为下一个车站的计划到站时间与当前车站的计划离站时间之间的差值, T_7 为列车计划离站时间与实际离站时间之间的差值;

若列车晚点,且当 $T6-T8 > TT_{min}$ 时,则调整列车在下一个区间的运行时间 $T5$,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中, $T5=T6-T8$,

其中, $T6$ 为列车在下一个区间的计划运行时间,计划运行时间为下一个车站的计划到站时间与当前车站的计划离站时间之间的差值, $T8$ 为列车实际离站时间与计划离站时间之间的差值, TT_{min} 为列车在当前车站下一个区间的最小运行时间;

当 $T6-T8 \leq TT_{min}$ 时,则调整列车在下一个区间的运行时间 $T5$,其中, $T5=TT_{min}$,

其中, $T6$ 为列车在下一个区间的计划运行时间,计划运行时间为下一个车站的计划到站时间与当前车站的计划离站时间之间的差值, $T8$ 为列车实际离站时间与计划离站时间之间的差值, TT_{min} 为列车在当前车站下一个区间的最小运行时间。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,运行计划还包括列车识别号,接收ATS发送的运行计划之后,还包括:

从车辆段或者停车场驶出,运行至转换轨,并根据运行计划为列车分配列车识别号;
列车运行结束,运行至转换轨,删除列车的列车识别号。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,根据运行计划为列车分配列车识别号之后,还包括:

接收ATS发送的更新后的运行计划;

若列车正在运行中,则列车根据更新前的运行计划行车,直至列车到站后,根据更新后的运行计划行车;

若列车到站且停止运行,则列车根据更新前的运行计划行车,直至列车离站后,根据更新后的运行计划行车。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,启动列车,与ATS建立通信连接之后,若列车无法与ATS进行通信,则ATS通知操作人员进行处理。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,运行计划还包括车次号,接收ATS发送的运行计划之后,还包括:

根据运行计划为列车分配车次号;

到达折返车站或者折返轨时,根据运行计划更新车次号。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,或者,调整列车在下一个区间的运行时间之后,还包括:

列车将调整后的在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间发送至乘客信息系统;或者,

列车将调整后的在下一个区间的运行时间发送至乘客信息系统。

9. 一种列车运行调整装置,其特征在于,包括:

启动模块,用于启动列车,与ATS建立通信连接;

接收模块,用于接收ATS发送的运行计划,并根据运行计划行车,运行计划包括列车在各个车站的计划到站时间及计划离站时间;

第一调整模块,列车到站时,用于比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;

第二调整模块,列车离站时,用于比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。

10.一种列车运行调整装置,其特征在于,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,其中,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1-8任一所述的列车运行调整方法。

11.一种列车,其特征在于,包括如权利要求9所述的列车运行调整装置。

12.一种列车运行调整系统,其特征在于,包括ATS及如权利要求9所述的列车运行调整装置。

列车运行调整方法、装置、系统及列车

技术领域

[0001] 本发明涉及列车通信技术领域,尤其涉及一种列车运行调整方法、装置、系统及列车。

背景技术

[0002] 目前,ATS(Automatic Train Supervision System,自动列车监控系统)在列车到站或离站时采集列车的实际到站或离站时间,将实际到站或离站时间与列车运行计划的到站或离站时间进行比较。当列车到站时,若列车早点或晚点,ATS调整列车在车站的停站时间和下一个区间的运行时间,并将其发送至列车,列车根据收到的车站的停站时间和下一个区间的运行时间,进行停站和计算合适的运行曲线,从而使列车在以后的区间中按运行计划行车;当列车离站时,若列车早点或晚点,ATS调整列车在下一个区间的运行时间,并将其发送至列车,列车根据收到的下一个区间的运行时间,计算合适的运行曲线,从而使列车在以后的区间中按运行计划行车。

[0003] 现有技术中,ATS采集列车的实际到站或离站时间,对列车在车站的停站时间和/或下一个区间的运行时间进行调整,并将调整后的列车在车站的停站时间和/或下一个区间的运行时间发送至列车,都会导致调整的延迟,调整的效率低,另外,ATS与列车信息的传递浪费车地通信网络资源。

发明内容

[0004] 本发明的目的旨在至少在一定程度上解决上述的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明的第一个目的在于提出一种列车运行调整方法。

[0006] 本发明的第二个目的在于提出一种列车运行调整装置。

[0007] 本发明的第三个目的在于提出另一种列车运行调整装置。

[0008] 本发明的第四个目的在于提出一种列车。

[0009] 本发明的第五个目的在于提出一种列车运行调整系统。

[0010] 为了实现上述目的,本发明第一方面实施例提出了一种列车运行调整方法,应用于列车,包括以下步骤:

启动列车,与ATS建立通信连接;

接收ATS发送的运行计划,并根据运行计划行车,运行计划包括列车在各个车站的计划到站时间及计划离站时间;

列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;

列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计

划到站时间一致。

[0011] 本发明实施例的列车运行调整方法,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0012] 为了实现上述目的,本发明的第二个目的在于提出一种列车运行调整装置,包括:
启动模块,用于启动列车,与ATS建立通信连接;

接收模块,用于接收ATS发送的运行计划,并根据运行计划行车,运行计划包括列车在各个车站的计划到站时间及计划离站时间;

第一调整模块,列车到站时,用于比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;

第二调整模块,列车离站时,用于比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。

[0013] 本发明实施例的列车运行调整装置,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0014] 为了实现上述目的,本发明的第三个目的在于提出另一种列车运行调整装置,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,其中,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述的列车运行调整方法。

[0015] 本发明实施例的列车运行调整装置,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0016] 为了实现上述目的,本发明的第四个目的在于提出一种列车,包括上述的列车运行调整装置。

[0017] 本发明实施例的列车,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计

划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0018] 为了实现上述目的,本发明第五方面实施例提出的一种列车运行调整系统,包括ATS及上述的列车运行调整装置。

[0019] 本发明实施例的列车运行调整系统,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0020] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0021] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

图1是根据本发明一个实施例的列车运行调整方法的流程图;

图2是根据本发明一个实施例的列车运行调整装置结构示意图;

图3是根据本发明另一个实施例的列车运行调整装置结构示意图;

图4是根据本发明一个实施例的列车的结构示意图;

图5是根据本发明一个实施例的列车运行调整系统结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0023] 下面参考附图描述本发明实施例的列车运行调整方法、装置、系统及列车。

[0024] 为了解决上述技术问题,本发明提出了一种列车运行调整方法,该方法实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0025] 图1是根据本发明一个实施例的列车运行调整方法的流程图,如图1所示,该方法包括:

S101,启动列车,与ATS建立通信连接。

[0026] 需要说明的是,在列车每天的运营开始之前,ATS的应用服务器的计划管理服务,自动加载并存储列车当天的运行计划。列车在线路上运行,线路上包括至少包括一个车站

和一个区间,其中,区间为两个相邻车站之间用于行车的线路。

[0027] 具体地,通过唤醒或者上电启动列车,列车启动之后,与ATS建立通信连接。ATS查询预先存储的当天的运行计划,并获取该列车的运行计划,将预先存储的列车的运行计划通过车地通信网络,发送至列车的VOBC (Vehicle On-board Controller,车载控制器),VOBC保存该运行计划,其中,运行计划包括列车在车站的计划到站时间及计划离站时间。

[0028] S102,接收ATS发送的运行计划,并根据运行计划行车,运行计划包括列车在各个车站的计划到站时间及计划离站时间。

[0029] 具体地,列车的VOBC接收运行计划,并保存该运行计划,列车VOBC系统根据运行计划控制列车运行,其中,运行计划包括列车在各个车站的计划到站时间及计划离站时间。

[0030] S103,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路。

[0031] 具体地,列车在线路上运行,线路上包括至少包括一个车站和一个区间,其中,区间为两个相邻车站之间用于行车的线路。列车到站并停稳时,列车的VOBC采集实际到站时间,自动记录到站时间,并比较实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则计算出晚点或早点的的时间差,列车的VOBC根据晚点或早点的的时间差,调整列车在车站的停站时间和下一个区间的运行时间,列车的VOBC根据调整后的车站的停站时间和下一个区间的运行时间控制列车运行,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。

[0032] 举例而言,若列车早点,即列车的实际到站时间早于计划到站时间,列车的VOBC计算出早点的的时间差,例如,实际到站时间为8:00,计划到站时间为8:15,早点的的时间差为15分钟,列车的VOBC根据早点的的时间差,适当延长列车在车站的停站时间和下一个区间的运行时间,列车的VOBC根据调整后的车站的停站时间和下一个区间的运行时间控制列车运行,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。例如,可仅延长列车在车站的停站时间15分钟,使列车在本车站的实际离站时间与计划离站时间一致,进而使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致;也可仅延长列车在下一个区间的运行时间15分钟,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致;也可延长列车在车站的停站时间5分钟,延长列车在下一个区间的运行时间10分钟,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,而不局限于此。若列车晚点,具体实施方式与上述方法相同,在此不再赘述。

[0033] 优选地,可预先设置列车在各个车站的最小停站时间及最大停站时间,以及列车在各个区间的最小运行时间及最大运行时间。其中,最小停站时间用以确保乘客有足够时间上车或下车,最大停站时间用以避免乘客在车站停留时间过长,进而影响乘车体验,最小运行时间及最大运行时间用于确保列车安全运行。列车根据早点或晚点的的时间差,以及车站的最小停站时间、最大停站时间、区间的最小运行时间及最大运行时间,适应性的调整调整列车在当前车站的停站时间和区间的运行时间。

[0034] 作为一个实施例,运行计划还包括各个车站的最小停站时间,若列车早点,则调整列车在当前车站的停站时间 $T1$,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中, $T1=T2+T3$,

其中, T_2 为列车在当前车站的计划停站时间, 计划停站时间为计划到站时间和计划离站时间之间的差值, T_3 为列车计划到站时间与实际到站时间之间的差值;

若列车晚点, 且当 $T_2 - T_4 > T_{\min}$ 时, 则调整列车在当前车站的停站时间 T_1 , 使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致, 其中, $T_1 = T_2 - T_4$,

其中, T_2 为列车在当前车站的计划停站时间, 计划停站时间为计划到站时间和计划离站时间之间的差值, T_4 为列车实际到站时间与计划到站时间之间的差值, $T_{\min}$ 为列车在当前车站的最小停站时间;

当 $T_2 - T_4 \leq T_{\min}$ 时, 则调整列车在当前车站的停站时间 T_1 , 并缩短列车在当前车站下一个区间的运行时间, 使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致, 其中, $T_1 = T_{\min}$,

其中, T_2 为列车在当前车站的计划停站时间, 计划停站时间为计划到站时间和计划离站时间之间的差值, T_4 为列车实际到站时间与计划到站时间之间的差值, $T_{\min}$ 为列车在当前车站的最小停站时间。

[0035] S104, 列车离站时, 比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间, 若列车早点或晚点, 则调整列车在下一个区间的运行时间, 使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。

[0036] 具体地, 列车在线路上运行, 线路上包括至少包括一个车站和一个区间, 列车离站时, 列车的VOBC采集实际离站时间, 自动记录离站时间, 并比较实际离站时间与计划离站时间, 若列车早点或晚点, 则计算出晚点或早点的时间差, 列车的VOBC根据晚点或早点的时间差, 调整列车在下一个区间的运行时间, 列车的VOBC根据调整后的下一个区间的运行时间运行, 使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。

[0037] 举例而言, 若列车晚点, 即列车的实际离站时间晚于计划离站时间, 列车的VOBC计算出晚点的时间差, 例如, 实际离站时间为9:00, 计划离站时间为8:50, 晚点的时间差为10分钟, 列车的VOBC根据晚点的时间差, 适当缩短列车在下一个区间的运行时间, 列车的VOBC根据调整后下一个区间的运行时间控制列车运行, 使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。本实施例中, 缩短列车在下一个区间的运行时间10分钟, 使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。若列车早点, 具体实施方式与上述方法相同, 在此不再赘述。

[0038] 优选地, 可预先设置列车在各个区间的最小运行时间及最大运行时间。其中, 最小运行时间及最大运行时间用于确保列车安全运行。列车根据早点或晚点的时间差, 以及区间的最小运行时间及最大运行时间, 适应性的调整调整列车在区间的运行时间。

[0039] 作为一个实施例, 若列车早点, 则调整列车在下一个区间的运行时间 T_5 , 使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致, 其中, $T_5 = T_6 + T_7$,

其中, T_6 为列车在下一个区间的计划运行时间, 计划运行时间为下一个车站的计划到站时间与当前车站的计划离站时间之间的差值, T_7 为列车计划离站时间与实际离站时间之间的差值;

若列车晚点, 且当 $T_6 - T_8 > T_{\min}$ 时, 则调整列车在下一个区间的运行时间 T_5 , 使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致, 其中, $T_5 = T_6 - T_8$,

其中, T_6 为列车在下一个区间的计划运行时间, 计划运行时间为下一个车站的计划到

站时间与当前车站的计划离站时间之间的差值, T_8 为列车实际离站时间与计划离站时间之间的差值, TT_{min} 为列车在当前车站下一个区间的最小运行时间;

当 $T_6 - T_8 \leq TT_{min}$ 时, 则调整列车在下一个区间的运行时间 T_5 , 其中, $T_5 = TT_{min}$,

其中, T_6 为列车在下一个区间的计划运行时间, 计划运行时间为下一个车站的计划到站时间与当前车站的计划离站时间之间的差值, T_8 为列车实际离站时间与计划离站时间之间的差值, TT_{min} 为列车在当前车站下一个区间的最小运行时间。

[0040] 进一步地, 从车辆段或者停车场驶出, 运行至转换轨, 并根据运行计划为列车分配列车识别号; 列车运行结束, 运行至转换轨, 删除列车的列车识别号。具体地, 运行计划还包括列车识别号, 列车的VOBC接收运行计划, 进行保存, 并根据运行计划行车之后, 列车从车辆段或者停车场驶出, 运行至转换轨时, 列车的VOBC根据运行计划为自身分配列车识别号。列车运行结束, 到达转换轨时, 列车的VOBC系统自动删除自身的列车识别号。

[0041] 进一步地, 接收ATS发送的更新后的运行计划; 若列车正在运行中, 则列车根据更新前的运行计划行车, 直至列车到站后, 根据更新后的运行计划行车; 若列车到站且停止运行, 则列车根据更新前的运行计划行车, 直至列车离站后, 根据更新后的运行计划行车。具体地, 列车运行期间, ATS还提供人工更新运行计划的功能, 操作人员通过ATS更新运行计划后, 向列车发送更新后的运行计划。列车的VOBC接收ATS发送的更新后的运行计划, 并进行保存; 若列车正在区间中运行, 则列车的VOBC依然根据更新前的运行计划控制列车运行, 直至列车到站后, 列车的VOBC根据更新后的运行计划控制列车运行; 若列车到站且停止运行, 则列车根据更新前的运行计划行车, 直至列车离站后, 列车的VOBC根据更新后的运行计划控制运行。

[0042] 进一步地, 将接收运行计划, 并进行保存的信息发送到ATS, 使ATS通过站场图显示列车已经接收到运行计划, 并保存运行计划。将接收ATS发送的更新后的运行计划, 并进行保存的信息发送到ATS, 使ATS通过站场图显示列车已经接收到更新后的运行计划, 并保存更新后的运行计划。具体地, 列车将接收运行计划, 并进行保存的信息发送到ATS, ATS在站场图上通过列车车次窗显示列车已经接收并保存ATS发送的运行计划, 便于实时了解列车接收运行计划并保存的状态信息, 便于实时监测并控制列车的运行, 若列车没有接收到运行计划, 或者, 列车没有将接收到运行计划的信息发送至ATS, 则ATS判断列车与ATS通信故障, 通知操作人员进行处理。

[0043] 进一步地, 启动列车, 与ATS建立通信连接之后, 若列车无法与ATS进行通信, 则ATS通知操作人员进行处理。具体地, 列车运行期间, 若列车由于自身故障, 或者列车与ATS通信线路故障, 进而无法与ATS进行通信, 则ATS通知操作人员进行处理。

[0044] 进一步地, 根据运行计划为列车分配车次号; 到达折返车站或者折返轨时, 根据运行计划更新车次号。具体地, 运行计划还包括车次号, 列车启动, 列车的VOBC接收运行计划, 进行保存, 并根据运行计划控制列车运行之后, 根据运行计划为自身分配车次号。列车运行期间, 到达折返车站或者折返轨时, 列车的VOBC系统根据所保存的运行计划自动更新车次号。

[0045] 进一步地, 调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间, 或者, 调整列车在下一个区间的运行时间之后, 还包括: 列车将调整后的在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间发送至乘客信息系统; 或者, 列车将调整后的在下一个区间的运行时

间发送至乘客信息系统。具体地,若调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,则列车将调整后的在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间发送至乘客信息系统,使乘客实施了解列车的状态,方便乘客乘车。若调整列车在下一个区间的运行时间之后,则列车将调整后的调整列车在下一个区间的运行时间发送至乘客信息系统,使乘客实施了解列车的状态,方便乘客乘车。

[0046] 本发明实施例的列车运行调整方法,列车到站时,采集实际到站时间,并比较实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则列车调整列车在车站的停站时间和下一个区间的运行时间,并根据调整后的车站的停站时间和下一个区间的运行时间运行,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致;离站时,采集实际离站时间,并比较实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则列车调整列车在下一个区间的运行时间,并根据调整后的下一个区间的运行时间运行,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0047] 为了实现上述实施例,如图2所示,本发明还提出了一种列车运行调整装置200,包括:启动模块201、接收模块202、第一调整模块203及第二调整模块204。其中,

启动模块201,用于启动列车,与ATS建立通信连接;

接收模块202,用于接收ATS发送的运行计划,并根据运行计划行车,运行计划包括列车在各个车站的计划到站时间及计划离站时间;

第一调整模块203,列车到站时,用于比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;

第二调整模块204,列车离站时,用于比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。

[0048] 需要说明的是,前述对列车运行调整方法的解释说明,也适用于本发明实施例的列车运行调整装置,本发明实施例中未公布的细节,在此不再赘述。

[0049] 本发明实施例的列车运行调整装置,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0050] 为了实现上述实施例,如图3所示,本发明还提出了一种列车运行调整装置200,包括存储器205、处理器206及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其中,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述的列车运行调整方法。

[0051] 需要说明的是,前述对列车运行调整方法的解释说明,也适用于本发明实施例的列车运行调整装置,本发明实施例中未公布的细节,在此不再赘述。

[0052] 本发明实施例的列车运行调整装置,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0053] 为了实现上述目的,如图4所示,本发明还提出一种列车,包括上述的列车运行调整装置200。

[0054] 需要说明的是,前述对列车运行调整方法的解释说明,也适用于本发明实施例的列车,本发明实施例中未公布的细节,在此不再赘述。

[0055] 本发明实施例的列车,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0056] 为了实现上述实施例,如图5所示,本发明还提出了一种列车运行调整系统,包括ATS100及上述的列车运行调整装置200。

[0057] 需要说明的是,前述对列车运行调整方法的解释说明,也适用于本发明实施例的列车运行调整系统,本发明实施例中未公布的细节,在此不再赘述。

[0058] 本发明实施例的列车运行调整系统,列车到站时,比较列车到达当前车站的实际到站时间与计划到站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在当前车站的停站时间和下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致,其中,下一个区间为当前车站和下一个车站之间的行车线路;列车离站时,比较列车离开当前车站的实际离站时间与计划离站时间,若列车早点或晚点,则调整列车在下一个区间的运行时间,使列车到达下一个车站的实际到站时间与计划到站时间一致。由此,实现了列车运行的主动调整,使列车的调整更加准确高效,减轻了车地通信网络的负荷。

[0059] 为了实现上述实施例,本发明还提出一种计算机程序产品,当计算机程序产品中的指令由处理器执行时,执行如前述实施例所述的方法。

[0060] 为了实现上述实施例,本发明还提出一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,当该计算机程序被处理器执行时能够实现如前述实施例所述的方法。

[0061] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结

合和组合。

[0062] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0063] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现定制逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0064] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0065] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。如,如果用硬件来实现和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或它们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0066] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0067] 此外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,也可以存储在一个计算机可读存储介质中。

[0068] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变

型。

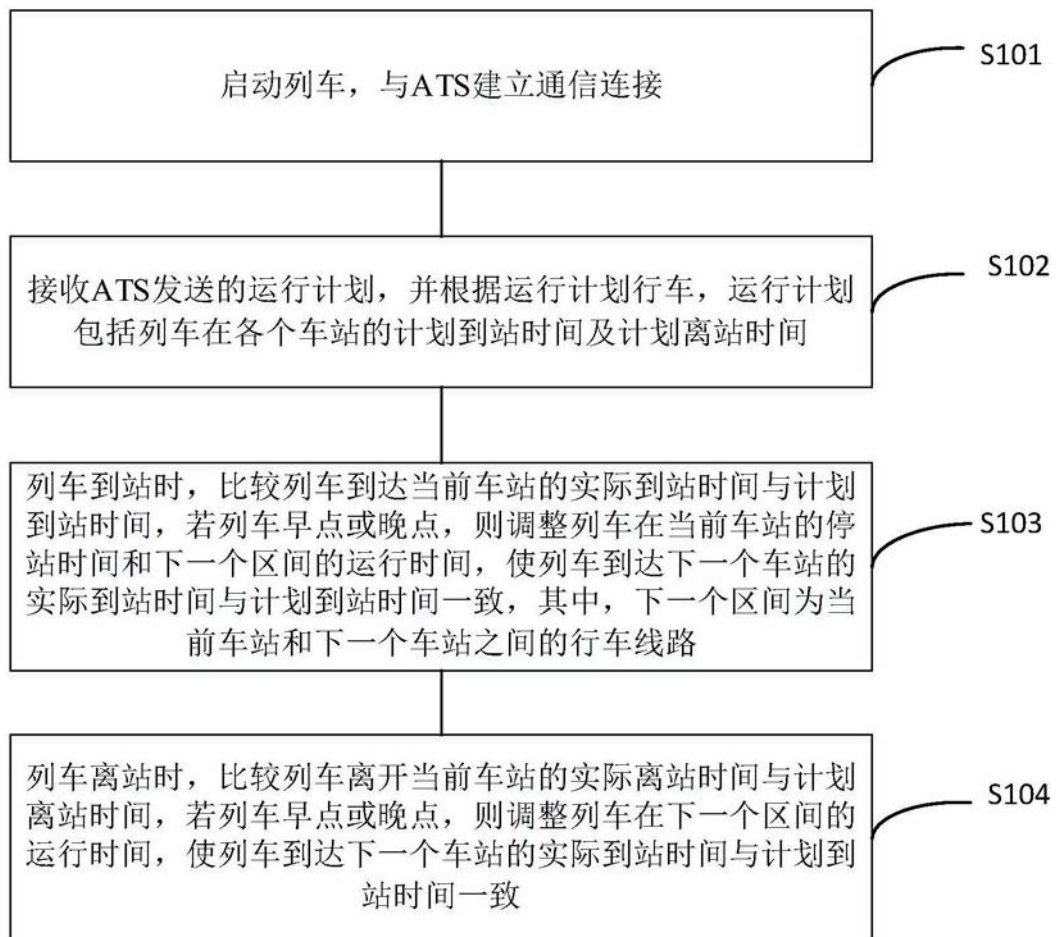


图1

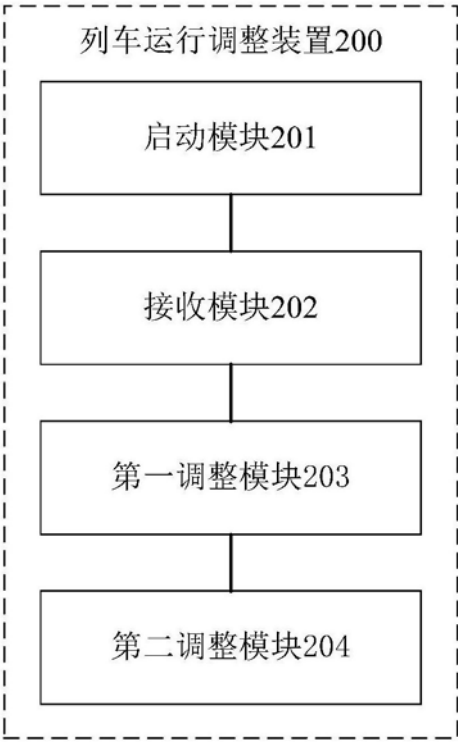


图2

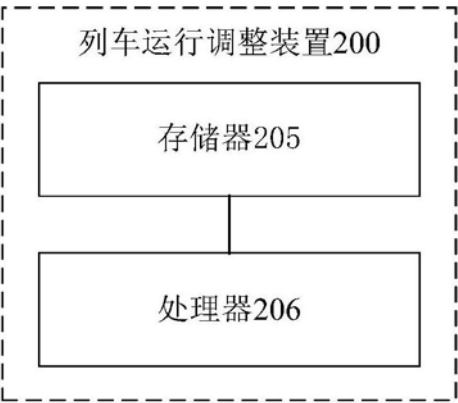


图3

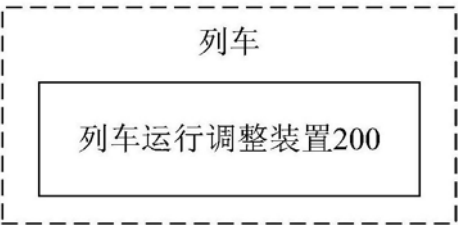


图4

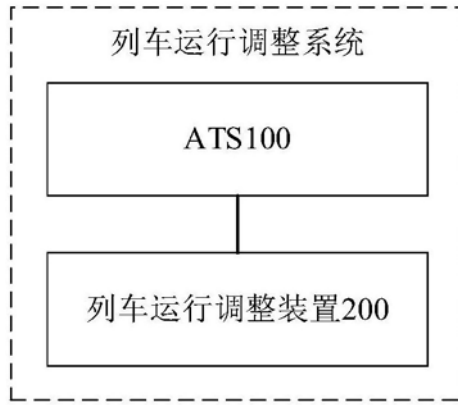


图5