



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110758468 A
(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911038932.4

(22)申请日 2019.10.29

(71)申请人 交控科技股份有限公司
地址 100070 北京市丰台区科技园海鹰路6
号院总部国际2号、3号楼

(72)发明人 郜春海 王伟

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258
代理人 彭琼

(51) Int. Cl.
B61L 23/16(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

列车折返的方法、装置、设备和介质

(57)摘要

本发明实施例提供了一种列车折返的方法、装置、设备和介质。该方法包括：向目标列车的智能车载控制器IVOC发送列车折返运行计划，其中，列车折返运行计划用于确定目标列车折返的目标道岔；基于IVOC发送的目标道岔的授权许可请求，获取目标道岔当前的占用状态；若目标道岔当前的占用状态为空闲，则向IVOC发送目标道岔的授权许可，以使IVOC基于目标道岔的授权许可和OC发送的目标道岔的资源占用许可，控制目标列车驶过目标道岔，其中，若第一目标列车驶过目标道岔，目标道岔当前的占用状态为空闲，则向第二目标列车发送目标道岔的授权许可。根据本发明实施例提供的列车折返的方法、装置、设备和介质，能够提高列车折返的效率。



1. 一种列车折返的方法,其特征在于,包括:

向第一目标列车的智能车载控制器IVOC发送列车折返运行计划,其中,所述列车折返运行计划用于确定所述第一目标列车折返的目标道岔;

基于所述IVOC发送的目标道岔的授权许可请求,获取所述目标道岔当前的占用状态;

若所述目标道岔当前的占用状态为空闲,则向所述IVOC发送所述目标道岔的授权许可,以使所述IVOC基于所述目标道岔的授权许可和对象控制器OC发送的所述目标道岔的资源占用许可,控制所述第一目标列车驶过所述目标道岔;

其中,若所述第一目标列车驶过所述目标道岔,所述目标道岔当前的占用状态为空闲,则向第二目标列车发送所述目标道岔的授权许可。

2. 根据权利要求1所述列车折返的方法,其特征在于,所述若所述目标道岔当前的占用状态为空闲,则向所述IVOC发送所述目标道岔的授权许可,还包括:

若接收到不同列车的IVOC发送的同一个所述目标道岔的授权许可请求,则根据不同列车的折返运行计划中的运行优先级,向优先级高的列车的IVOC发送所述目标道岔的授权许可,若优先级高的列车驶过所述目标道岔,则向优先级低的列车的IVOC发送所述目标道岔的授权许可。

3. 根据权利要求1或2所述列车折返的方法,其特征在于,所述资源占用许可包括:所述目标道岔的资源锁许可。

4. 根据权利要求3所述列车折返的方法,其特征在于,所述资源占用许可还包括:所述目标道岔对应的交叉渡线锁许可。

5. 一种列车折返的方法,其特征在于,包括

接收智能交通系统ITS发送的列车折返运行计划;

基于所述列车折返运行计划确定目标道岔;

基于所述列车折返运行计划向所述ITS发送所述目标道岔的授权许可请求,以用于所述ITS获取所述目标道岔当前的占用状态,根据所述目标道岔当前的占用状态,发送所述目标道岔的授权结果;

若接收到所述ITS发送的授权许可,则向对象控制器OC发送所述目标道岔的资源占用请求,以用于所述OC发送所述目标道岔的资源占用许可;

基于所述目标道岔的授权许可和所述OC发送的所述目标道岔的资源占用许可,控制目标列车驶过所述目标道岔,以使所述目标道岔的占用状态恢复为空闲。

6. 根据权利要求5所述列车折返的方法,其特征在于,所述资源占用请求,包括:

所述目标道岔的道岔锁请求。

7. 根据权利要求6所述列车折返的方法,其特征在于,所述资源占用请求,还包括:

所述目标道岔对应的交叉渡线锁请求。

8. 一种列车折返的装置,其特征在于,包括:

第一发送模块,用于向目标列车的智能车载控制器IVOC发送列车折返运行计划,其中,所述列车折返运行计划用于确定所述目标列车折返的目标道岔;

获取模块,用于基于所述IVOC发送的目标道岔的授权许可请求,获取所述目标道岔当前的占用状态;

反馈模块,用于若所述目标道岔当前的占用状态为空闲,则向所述IVOC发送所述目标

道岔的授权许可,以使所述IVOC基于所述目标道岔的授权许可和对象控制器OC发送的所述目标道岔的资源占用许可,控制目标列车驶过所述目标道岔;

第二发送模块,用于若所述第一目标列车驶过所述目标道岔,所述目标道岔当前的占用状态为空闲,则向第二目标列车发送所述目标道岔的授权许可。

9. 一种列车折返的装置,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收智能交通系统ITS发送的列车折返运行计划;

确定模块,用于基于所述列车折返运行计划确定目标道岔;

第三发送模块,用于基于所述列车折返运行计划向所述ITS发送所述目标道岔的授权许可请求,以使所述ITS获取所述目标道岔当前的占用状态,根据所述目标道岔当前的占用状态,发送所述目标道岔的授权结果;

第四发送模块,用于若接收到所述ITS发送的授权许可,则向对象控制器OC发送所述目标道岔的资源占用请求,以用于所述OC发送所述目标道岔的资源占用许可;

执行模块,用于基于所述目标道岔的授权许可和所述OC发送的所述目标道岔的资源占用许可,控制目标列车驶过所述目标道岔,以使所述目标道岔的占用状态恢复为空闲。

10. 一种列车折返的设备,其特征在于,所述设备包括:处理器以及存储有计算机程序指令的存储器;

所述处理器执行所述计算机程序指令时实现如权利要求1-4任意一项所述列车折返的方法,或所述处理器执行所述计算机程序指令时实现如权利要求5-7任意一项所述列车折返的方法。

11. 一种计算机存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令被处理器执行时实现如权利要求1-4任意一项所述列车折返的方法,或所述计算机程序指令被处理器执行时实现如权利要求5-7任意一项所述列车折返的方法。

列车折返的方法、装置、设备和介质

技术领域

[0001] 本发明涉及轨道交通技术领域,尤其涉及一种列车折返的方法、装置、设备和介质。

背景技术

[0002] 在传统的基于通信的列车自动控制系统(Communication Based Train Control System,CBTC)下,列车在折返时,需要将交叉道岔区域的四个道岔必须作为一个整体资源分配给一辆列车使用。

[0003] 由于道岔资源的使用限制,后续的列车只能等交叉道岔区域的四个道岔资源全部释放后,才能进入或驶过折返区域,这就会导致列车折返的效率较低,整个列车的运行效率较低。

[0004] 因此,如何提高列车折返的效率成为亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种列车折返的方法、装置、设备和介质,能够提高列车折返的效率。

[0006] 第一方面,提供一种列车折返的方法,该方法包括:

[0007] 向目标列车的智能车载控制器(Intelligent Vehicle On-based Controller,IVOC)发送列车折返运行计划,其中,列车折返运行计划用于确定目标列车折返的目标道岔;

[0008] 基于IVOC发送的目标道岔的授权许可请求,获取目标道岔当前的占用状态;

[0009] 若目标道岔当前的占用状态为空闲,则向IVOC发送目标道岔的授权许可,以使IVOC基于目标道岔的授权许可和对象控制器(Object Controller,OC)发送的目标道岔的资源占用许可,控制目标列车驶过目标道岔;

[0010] 其中,若第一目标列车驶过目标道岔,目标道岔当前的占有状态为空闲,则向第二目标列车发送目标道岔的授权许可。

[0011] 通过列车折返运行计划和道岔资源的占用状态,可以自动规划列车的行驶路径,由于基于车车通信的列车控制系统能够对交叉道岔区域的四个道岔分别进行管理,在目标列车获取到目标道岔的授权许可和资源占用许可后,方可驶过目标道岔,可以当第一目标列车驶过目标道岔后,第二目标列车即可申请目标道岔的授权许可,无需等待第一目标列车完成折返计划后,再申请目标道岔的授权许可,进而提高列车折返的效率。

[0012] 在第一方面的一些可实现方式中,若目标道岔当前的占用状态为空闲,则向目标列车发送目标道岔的授权许可,还包括:

[0013] 若接收到不同列车发送的同一个目标道岔的授权许可请求,则根据不同列车的折返运行计划中的运行优先级,向优先级高的列车发送目标道岔的授权许可,若优先级高的列车驶过目标道岔,则向优先级低的列车发送目标道岔的授权许可。

- [0014] 在第一方面的一些可实现方式中,资源占用许可包括:目标道岔的资源锁许可。
- [0015] 在第一方面的一些可实现方式中,资源占用许可包括:目标道岔的资源锁许可和目标道岔对应的交叉渡线锁许可。
- [0016] 第二方面,提供一种折返的方法,该方法包括:
- [0017] 接收智能交通系统(Intelligent Transport System,ITS)发送的列车折返运行计划;
- [0018] 基于列车折返运行计划确定目标道岔;
- [0019] 基于列车折返运行计划向ITS发送目标道岔的授权许可请求,以用于ITS获取目标道岔当前的占用状态,根据目标道岔当前的占用状态,发送目标道岔的授权结果;
- [0020] 若接收到ITS发送的授权许可,则向OC发送目标道岔的资源占用请求,以用于OC发送目标道岔的资源占用许可;
- [0021] 基于目标道岔的授权许可和OC发送的目标道岔的资源占用许可,驶过目标道岔,以使目标道岔的占用状态恢复为空闲。
- [0022] 在第二方面的一些可实现方式中,资源占用请求包括:目标道岔的道岔锁请求。
- [0023] 在第二方面的一些可实现方式中,资源占用请求包括:目标道岔的道岔锁请求和目标道岔对应的交叉渡线锁请求。
- [0024] 第三方面,提供一种列车折返的装置,该装置包括:
- [0025] 第一发送模块,用于向目标列车的智能车载控制器IVOC发送列车折返运行计划,其中,列车折返运行计划用于确定目标列车折返的目标道岔。
- [0026] 获取模块,用于基于IVOC发送的目标道岔的授权许可请求,获取目标道岔当前的占用状态。
- [0027] 反馈模块,用于若目标道岔当前的占用状态为空闲,则向IVOC发送目标道岔的授权许可,以使IVOC基于目标道岔的授权许可和对象控制器OC发送的目标道岔的资源占用许可,控制目标列车驶过目标道岔;
- [0028] 第二发送模块,用于若第一目标列车驶过目标道岔,目标道岔当前的占用状态为空闲,则向第二目标列车发送目标道岔的授权许可。
- [0029] 第四方面,提供一种列车折返的装置,该装置包括:
- [0030] 接收模块,用于接收智能交通系统ITS发送的列车折返运行计划。
- [0031] 确定模块,用于基于列车折返运行计划确定目标道岔。
- [0032] 第三发送模块,用于基于列车折返运行计划向ITS发送目标道岔的授权许可请求,以使ITS获取目标道岔当前的占用状态,根据目标道岔当前的占用状态,发送目标道岔的授权结果。
- [0033] 第四发送模块,用于若接收到ITS发送的授权许可,则向对象控制器OC发送目标道岔的资源占用请求,以用于OC发送目标道岔的资源占用许可。
- [0034] 执行模块,用于基于目标道岔的授权许可和OC发送的目标道岔的资源占用许可,控制目标列车驶过目标道岔,以使目标道岔的占用状态恢复为空闲。
- [0035] 第五方面,提供一种列车折返的设备,该设备包括:
- [0036] 处理器以及存储有计算机程序指令的存储器;
- [0037] 处理器执行计算机程序指令时实现如上述第一方面或第二方面提供的列车折返

的方法。

[0038] 第六方面,提供一种计算机存储介质,计算机存储介质上存储有计算机程序指令,计算机程序指令被处理器执行时实现如上述第一方面或第二方面提供的列车折返的方法。

[0039] 本发明实施例提供的列车折返的方法、装置、设备和介质,通过列车折返运行计划和道岔资源的占用状态,可以自动规划列车的行驶路径,由于基于车车通信的列车控制系统能够对交叉道岔区域的四个道岔分别进行管理,在目标列车获取到目标道岔的授权许可和资源占用许可后,方可驶过目标道岔,当第一目标列车驶过目标道岔后,第二目标列车即可申请目标道岔的授权许可,无需等待第一目标列车完成折返计划后,再申请目标道岔的授权许可,进而提高列车折返的效率。

附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0041] 图1示出本发明一实施例的列车折返的系统的方法流程图;

[0042] 图2示出本发明一实施例的列车折返运行计划的示意图;

[0043] 图3示出本发明一实施例的列车折返的示意图;

[0044] 图4示出本发明另一实施例的列车折返的示意图;

[0045] 图5示出本发明又一实施例的列车折返的示意图;

[0046] 图6示出本发明再一实施例的列车折返的示意图;

[0047] 图7示出本发明另一实施例的列车折返的示意图;

[0048] 图8示出本发明一实施例的列车折返的装置的结构示意图;

[0049] 图9示出本发明另一实施例的列车折返的装置的结构示意图;

[0050] 图10示出本发明一实施例的计算设备的示例性硬件的结构图。

具体实施方式

[0051] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例,为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细描述。应理解,此处所描述的具体实施例仅被配置为解释本发明,并不被配置为限定本发明。对于本领域技术人员来说,本发明可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本发明的示例来提供对本发明更好的理解。

[0052] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0053] 传统的基于通信的列车自动控制系统 (Communication Based Train Control

System,CBTC)以地面信号设备作为列车运行控制的核心,主要依靠计算机联锁(Computer Interlocking,CI)为列车排列进路,由区域控制器(Zone Controller,ZC)根据列车汇报的位置和CI排列的进路为列车计算移动授权,车载控制器(Vehicle On-Board Controller,VOBC)根据移动授权进行安全防护曲线的计算,保证列车运行安全。

[0054] 然而,由于计算机联锁逻辑的限定,在列车的折入进路解锁后才能建立折出进路,而折入进路解锁的条件为列车完全驶过道岔区段,折出进路的建立和锁闭的过程又受限于道岔区段的解锁时间、列车自动控制系统(Automatic Train Supervision,ATS)与CI的通信延时和转动道岔的时间。

[0055] 并且,列车在站后折返时,经过的交叉道岔区域的四个道岔必须作为一个整体资源分配给一辆列车使用,后续列车只能等四个道岔资源全部释放后,才能进入或驶过折返区域。这就导致列车的折返时间较长,列车的运行效率较低。

[0056] 因此,本发明实施例提供了一种列车折返的方法、装置、设备和介质,能够基于车车通信的列车控制系统对交叉道岔区域的四个道岔分别进行管理,在目标列车获取到目标道岔的授权许可和资源占用许可后,方可驶过目标道岔,可以当第一目标列车驶过目标道岔后,第二目标列车即可申请目标道岔的授权许可,无需等待第一目标列车完成折返计划后,再申请目标道岔的授权许可,进而缩短列车折返的时间,提高列车折返的效率。

[0057] 下面结合附图,描述根据本发明实施例提供的列车折返的方法、装置、设备和介质。应注意,这些实施例并不是用来限制本发明公开的范围。

[0058] 下面通过图1详细介绍根据本发明实施例的列车折返的方法。

[0059] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合图1对本发明一实施例的列车折返的方法进行详细说明,图1是示出本发明一实施例的列车折返的系统的方法流程图。

[0060] 如图1所示,本发明实施例中的列车折返的方法包括以下步骤:

[0061] S101,智能交通系统ITS向第一目标列车发送列车折返运行计划。

[0062] 其中,列车折返运行计划用于确定第一目标列车折返的目标道岔。

[0063] 在本发明的一个实施例中,第一目标列车的智能车载控制器IVOC首先会与智能交通系统ITS建立通信,在建立通信后,ITS会向第一目标列车发送列车折返运行计划。其中,列车折返运行计划包括列车折返前的运行计划和列车折返后的运行计划。

[0064] 例如,如图2所示,图2示出本发明一实施例的列车折返运行计划的示意图。列车折返前的运行计划可以为:由图2中标示为1G的轨道段运行至由图2中标示为11G的轨道段,而列车折返后的运行计划可以为由12G运行至2G。

[0065] 在本发明实施例中,通过提前为目标列车下发列车折返运行计划,能够使目标列车提前获知其折返后的运行计划,为折出路径提前做准备。

[0066] S102,IVOC基于列车折返运行计划确定目标道岔。

[0067] 在本发明的一个实施例中,第一目标列车的IVOC在接收到ITS发送的列车折返运行计划后,会自动规划路线,确定所要经过的目标道岔。

[0068] 以图2示出的目标列车的列车折返运行计划为例,该目标列车对应折返前的运行计划的目标道岔包括有:目标道岔6、目标道岔5、目标道岔2、目标道岔3;该目标列车对应折返后的运行计划的目标道岔包括有:目标道岔3、目标道岔4、目标道岔7、目标道岔8。

[0069] S103,IVOC基于列车折返运行计划向ITS发送目标道岔的授权许可请求。

[0070] 在本发明的一个实施例中,基于车车通信的列车控制系统将交叉道岔区域的四个道岔分别进行管理,IVOC根据规划的路线确定的目标道岔,向ITS发送目标道岔的授权许可请求。

[0071] S104,ITS获取目标道岔当前的占用状态。

[0072] 在本发明的一个实施例中,ITS在接收IVOC发送的目标道岔的授权许可请求后,会检测该目标道岔的授权许可是否已被授予给其他列车且没有被授予的列车释放。

[0073] 若未授予给其他列车,则可获取该目标道岔当前的占用状态为“空闲”。若检测到该目标道岔的授权许可已被授权给其他列车,且未被其他列车释放,则可获取该目标道岔当前的占用状态为“被占用”。

[0074] 在本发明的另一个实施例中,若该目标道岔已被其他列车申请“独占”授权许可,则也可获取到该目标道岔的当前占用状态为“被占用”。

[0075] S105,若目标道岔当前的占用状态为空闲,ITS则向IVOC发送目标道岔的授权许可。

[0076] 在本发明的一个实施例中,若目标道岔当前的占用状态为空闲,则认为该目标道岔当前未被其他列车占用,即可向目标列车发送该目标道岔的授权许可。

[0077] S106,IVOC向OC发送目标道岔的资源占用请求。

[0078] 在本发明的一个实施例中,OC可以对道岔的状态进行采集,并将采集结果发送至IVOC。目标列车的IVOC在收到ITS发送的目标道岔的授权许可后,会向OC发送目标道岔的资源占用请求。

[0079] 在本发明的一个实施例中,资源占用请求包括:道岔锁请求。即,目标列车的IVOC在收到ITS发送的目标道岔的授权许可后,会向OC发送目标道岔的道岔锁请求。OC在接收到ITS发送的道岔锁请求后,就会将目标道岔的道岔锁发送至IVOC。

[0080] 在本发明的另一个实施例中,资源占用请求包括:道岔锁请求和交叉渡线锁请求。即,目标列车的IVOC在收到ITS发送的目标道岔的授权许可后,会向OC发送目标道岔的道岔锁请求和交叉渡线锁请求。

[0081] S107,OC向IVOC发送目标道岔的资源占用许可。

[0082] 在本发明的一个实施例中,OC在接收到ITS发送的道岔锁请求和交叉渡线锁请求后,就会将目标道岔的道岔锁许可和目标道岔对应的交叉渡线锁许可发送至IVOC。

[0083] S108,IVOC基于目标道岔的授权许可和OC发送的目标道岔的资源许可,控制目标列车驶过目标道岔。

[0084] 在本发明的一个实施例中,IVOC在接收到ITS发送的目标道岔的授权许可和OC发送的资源占用许可后,即可控制第一目标列车驶过目标道岔。当第一目标列车驶过目标道岔,且ITS获取到目标道岔当前的占有状态为“空闲”,即表示该目标道岔未被其他列车申请“独占”授权许可,此时,ITS即可向第二目标列车发送该目标道岔的授权许可,进而使第二目标列车无需等待第一目标列车完成折返运行计划,即可获取目标道岔的授权许可,进而提高列车的折返效率。

[0085] 通过本发明实施例提供的列车折返的方法,利用列车折返运行计划和道岔资源的占用状态,可以自动规划列车的行驶路径,由于基于车车通信的列车控制系统能够对交叉道岔区域的四个道岔分别进行管理,在目标列车获取到目标道岔的授权许可和资源占用许

可后,方可驶过目标道岔,可以当第一目标列车驶过目标道岔后,第二目标列车即可申请目标道岔的授权许可,无需等待第一目标列车完成折返计划后,再申请目标道岔的授权许可,进而提高列车折返的效率。

[0086] 在本发明的一个实施例中,如图3所示,图3示出本发明一实施例的列车折返的示意图。

[0087] 若目标列车1接收到ITS发送的列车折返运行计划为由站台运行至折返轨12G进行折返,则目标列车1基于接收到的列车折返运行计划可以确定目标道岔为道岔2和道岔3。目标列车1即可通过IVOC向ITS发送目标道岔2和目标道岔3的授权许可请求。ITS在接收到目标列车发送的授权许可请求后,获取目标道岔2和目标道岔3的当前占用状态。在目标道岔2和目标道岔3未被其他列车占用时,即获取到目标道岔2和目标道岔3当前的占用状态为“空闲”,即可向目标列车1的IVOC发送目标道岔2和目标道岔3的授权许可。

[0088] 当目标列车获取到ITS发送的目标道岔2和目标道岔3的授权许可后,则可向OC发送目标道岔2和目标道岔3的资源占用请求。例如,可以是向OC发送目标道岔2和目标道岔3的道岔锁许可以及目标道岔2和目标道岔3对应的交叉渡线锁许可。

[0089] 继续参见图3,若将交叉道岔的道岔3至道岔2的方向设置为1号交叉渡线锁,将道岔1至道岔4的方向设置为2号交叉渡线锁,则目标道岔2和目标道岔3对应的交叉渡线锁即为1号交叉渡线锁。

[0090] 当目标列车1在获得目标道岔2和目标道岔3的道岔锁许可以及获得同方向的1号交叉渡线锁许可后,目标列车1的移动授权才可越过道岔交叉点,IVOC方可控制目标列车1首先驶过目标道岔2,在驶过目标道岔2后,目标道岔2的占用状态即恢复为“空闲”,ITS就可以将目标道岔2的授权许可发送至其他目标列车。在目标列车1驶过目标道岔3后,目标道岔3的占用状态即恢复为“空闲”,ITS就可以将目标道岔3的授权许可发送至其他目标列车。

[0091] 在本发明的一个实施例中,如图4所示,图4示出本发明另一实施例的列车折返的示意图。

[0092] 在目标列车1驶过目标道岔2后,即可释放目标道岔2的资源。这时,后续的目标列车2通过ITS即可获取到目标道岔2的授权许可,通过OC即可获取目标道岔2的资源占用许可。在目标列车2的折入运行计划为2G至11G的情况下,目标列车2在获得目标道岔2的资源占用许可后,目标列车2的移动授权即可延伸至11G。

[0093] 在本发明的一实施例中,若ITS接收到不同列车的IVOC发送的同一个目标道岔的授权许可请求,则可以根据列车的折返运行计划中的运行优先级,向列车的IVOC发送目标道岔的授权许可。

[0094] 例如:ITS接收到目标列车A的IVOC和目标列车B的IVOC发送的目标道岔A的授权许可请求,则ITS会根据目标列车A和目标列车B的列车折返运行计划中目标列车A和目标列车B的运行优先级向目标列车A和目标列车B发送目标道岔的授权许可。若目标列车A的运行优先级高于目标列车B的运行优先级,则ITS会优先将目标道岔A的授权许可发送至目标列车A,在目标列车A驶过目标道岔A,释放目标道岔A的资源后,再向目标列车B发送目标道岔A的授权许可。

[0095] 作为一个示例,如图5所示,图5示出本发明又一实施例的列车折返的示意图。

[0096] 当目标列车1和目标列车2分别于折返轨道12G和折返轨道11G换端后,两个目标列

车当前执行列车运行折返计划均为经8G驶离站台。

[0097] 由此可知,目标道岔4成为两个目标列车的竞争对象,若ITS根据列车运行折返计划,检测到目标列车1的运行优先级高于目标列车2的运行优先级,则ITS会优先向目标列车1发送目标道岔4的授权许可,在目标列车1获取目标道岔4的授权许可后,目标列车1的移动授权会越过目标道岔4,延伸至站外。

[0098] 由于目标列车2未能获得目标道岔4的授权许可,将无法向OC发送目标道岔4的资源占用许可请求,也就无法获得目标道岔4的道岔锁许可,但可以获得目标道岔1的授权许可以及目标道岔1的道岔锁许可,在获得目标道岔1的道岔锁许可后,目标列车2的移动授权可延伸越过目标道岔1。

[0099] 应当注意的是,即使目标列车2未能获得目标道岔4的授权许可,但目标列车2仍可以将目标道岔1转动至预期的反位状态(即道岔临时改变的预期位置)。

[0100] 在本发明的一个实施例中,如图6所示,图6示出本发明再一实施例的列车折返的示意图。

[0101] 当目标列车1驶过目标道岔4后,释放目标道岔4的资源后,ITS即可向目标列车2发送目标道岔4的授权许可,目标列车2即可向OC发送目标道岔4的资源占用许可请求,获得目标道岔4的道岔锁许可以及同方向的交叉渡线锁后,目标列车2即可向OC发送道岔转动命令,将目标道岔4转动至反位状态。目标道岔4转动到预设位置后,目标列车2的移动授权可以越过目标道岔4,待目标列车1驶离站台后,目标列车2的移动授权继续延伸,目标列车2就可以从11G启动驶入站台。

[0102] 在本发明的一个实施例中,如图7所示,图7示出本发明另一实施例的列车折返的示意图。

[0103] 若目标列车1的列车运行计划的折入运行计划为由11G至12G,折出运行计划为12G至站台。由于目标列车1在折入运行计划和折出运行计划中均会经过目标道岔3,则目标道岔3即可作为目标列车1的关键折返道岔。

[0104] 目标列车1即可向ITS发送目标道岔3的“独占”授权许可请求,使得目标列车1在驶过目标道岔3后,也不会释放目标道岔3的资源,而是向OC发送驱动目标道岔3的转动命令,并向ITS发送目标道岔4的授权许可,在获得ITS发送的目标道岔4的授权许可后,向OC发送目标道岔4的资源占用许可。获得目标道岔4的资源占用许可后,目标列车1的移动授权即可延伸至站台,目标列车即可驶过目标道岔3和目标道岔4。

[0105] 下面通过图8详细介绍根据本发明实施例的列车折返的装置,列车折返的装置与列车折返的方法相对应。

[0106] 图8示出了根据本发明一实施例的列车折返的装置的结构示意图。

[0107] 如图8所示,列车折返的装置,应用于智能交通系统ITS,包括:

[0108] 第一发送模块810,用于向目标列车的智能车载控制器IVOC发送列车折返运行计划,其中,列车折返运行计划用于确定目标列车折返的目标道岔。

[0109] 获取模块820,用于基于IVOC发送的目标道岔的授权许可请求,获取目标道岔当前的占用状态。

[0110] 反馈模块830,用于若目标道岔当前的占用状态为空闲,则向IVOC发送目标道岔的授权许可,以使IVOC基于目标道岔的授权许可和对象控制器OC发送的目标道岔的资源占用

许可,控制目标列车驶过目标道岔;

[0111] 第二发送模块840,用于若第一目标列车驶过目标道岔,目标道岔当前的占用状态为空闲,则向第二目标列车发送目标道岔的授权许可。

[0112] 在本发明的一个实施例中,资源占用许可包括:目标道岔的资源锁许可。

[0113] 在本发明的一个实施例中,资源占用许可包括:目标道岔的资源锁许可和目标道岔对应的交叉渡线锁许可。

[0114] 在本发明的一个实施例中,第二发送模块具体还用于:

[0115] 若接收到不同列车的IVOC发送的同一个目标道岔的授权许可请求,则根据不同列车的折返运行计划中的运行优先级,向优先级高的列车的IVOC发送目标道岔的授权许可,若优先级高的列车驶过目标道岔,则向优先级低的列车的IVOC发送目标道岔的授权许可。

[0116] 本发明实施例提供的列车折返的装置的各个模块具有实现图1至图7所示实施例的列车折返的方法/步骤的功能,且能达到与图1至图7所示实施例相应的技术效果,为简洁描述,在此不再赘述。

[0117] 图9示出了根据本发明另一实施例的列车折返的装置的结构示意图。

[0118] 如图9所示,列车折返的装置,应用于智能车载控制器IVOC,包括:

[0119] 接收模块910,用于接收智能交通系统ITS发送的列车折返运行计划。

[0120] 确定模块920,用于基于列车折返运行计划确定目标道岔。

[0121] 第三发送模块930,用于基于列车折返运行计划向ITS发送目标道岔的授权许可请求,以使ITS获取目标道岔当前的占用状态,根据目标道岔当前的占用状态,发送目标道岔的授权结果。

[0122] 第四发送模块940,用于若接收到ITS发送的授权许可,则向对象控制器OC发送目标道岔的资源占用请求,以用于OC发送目标道岔的资源占用许可。

[0123] 执行模块950,用于基于目标道岔的授权许可和OC发送的目标道岔的资源占用许可,控制目标列车驶过目标道岔,以使目标道岔的占用状态恢复为空闲。

[0124] 在本发明的一个实施例中,资源占用请求包括:目标道岔的资源锁请求。

[0125] 在本发明的一个实施例中,资源占用请求包括:目标道岔的资源锁请求和目标道岔对应的交叉渡线锁请求。

[0126] 本发明实施例提供的列车折返的装置的各个模块具有实现图1至图7所示实施例的列车折返的方法/步骤的功能,且能达到与图1至图7所示实施例相应的技术效果,为简洁描述,在此不再赘述。

[0127] 图10示出本发明一实施例的计算设备的示例性硬件的结构图。

[0128] 如图10所示,计算设备1000包括输入设备1001、输入接口1002、中央处理器1003、存储器1004、输出接口1005、以及输出设备1006。其中,输入接口1002、中央处理器1003、存储器1004、以及输出接口1005通过总线1010相互连接,输入设备1001和输出设备1006分别通过输入接口1002和输出接口1005与总线1010连接,进而与计算设备1000的其他组件连接。

[0129] 具体地,输入设备1001接收来自外部的输入信息,并通过输入接口1002将输入信息传送到中央处理器1003;中央处理器1003基于存储器1004中存储的计算机可执行指令对输入信息进行处理以生成输出信息,将输出信息临时或者永久地存储在存储器1004中,然

后通过输出接口1005将输出信息传送到输出设备1006;输出设备1006将输出信息输出到计算设备1000的外部供用户使用。

[0130] 也就是说,图10所示的计算设备也可以被实现列车折返的设备,该列车折返的设备可以包括:存储有计算机可执行指令的存储器;以及处理器,该处理器在执行计算机可执行指令时可以实现结合图1至图7描述的列车折返的方法。

[0131] 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令;该计算机程序指令被处理器执行时实现结合图1至图7描述的列车折返的方法。

[0132] 需要明确的是,本发明并不局限于上文所描述并在图中示出的特定配置和处理。为了简明起见,这里省略了对已知方法的详细描述。在上述实施例中,描述和示出了若干具体的步骤作为示例。但是,本发明的方法过程并不限于所描述和示出的具体步骤,本领域的技术人员可以在领会本发明的精神后,作出各种改变、修改和添加,或者改变步骤之间的顺序。以上所述的结构框图中所示的功能块可以实现为硬件、软件、固件或者它们的组合。当以硬件方式实现时,其可以例如是电子电路、专用集成电路(ASIC)、适当的固件、插件、功能卡等等。当以软件方式实现时,本发明的元素是被用于执行所需任务的程序或者代码段。程序或者代码段可以存储在机器可读介质中,或者通过载波中携带的数据信号在传输介质或者通信链路上传送。“机器可读介质”可以包括能够存储或传输信息的任何介质。机器可读介质的例子包括电子电路、半导体存储器设备、ROM、闪存、可擦除ROM(EROM)、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘、光纤介质、射频(RF)链路,等等。代码段可以经由诸如因特网、内联网等的计算机网络被下载。

[0133] 本发明可以以其他的具体形式实现,而不脱离其精神和本质特征。例如,特定实施例中所描述的算法可以被修改,而设备体系结构并不脱离本发明的基本精神。因此,当前的实施例在所有方面都被看作是示例性的而非限定性的,本发明的范围由所附权利要求而非上述描述定义,并且,落入权利要求的含义和等同物的范围内的全部改变从而都被包括在本发明的范围之内。

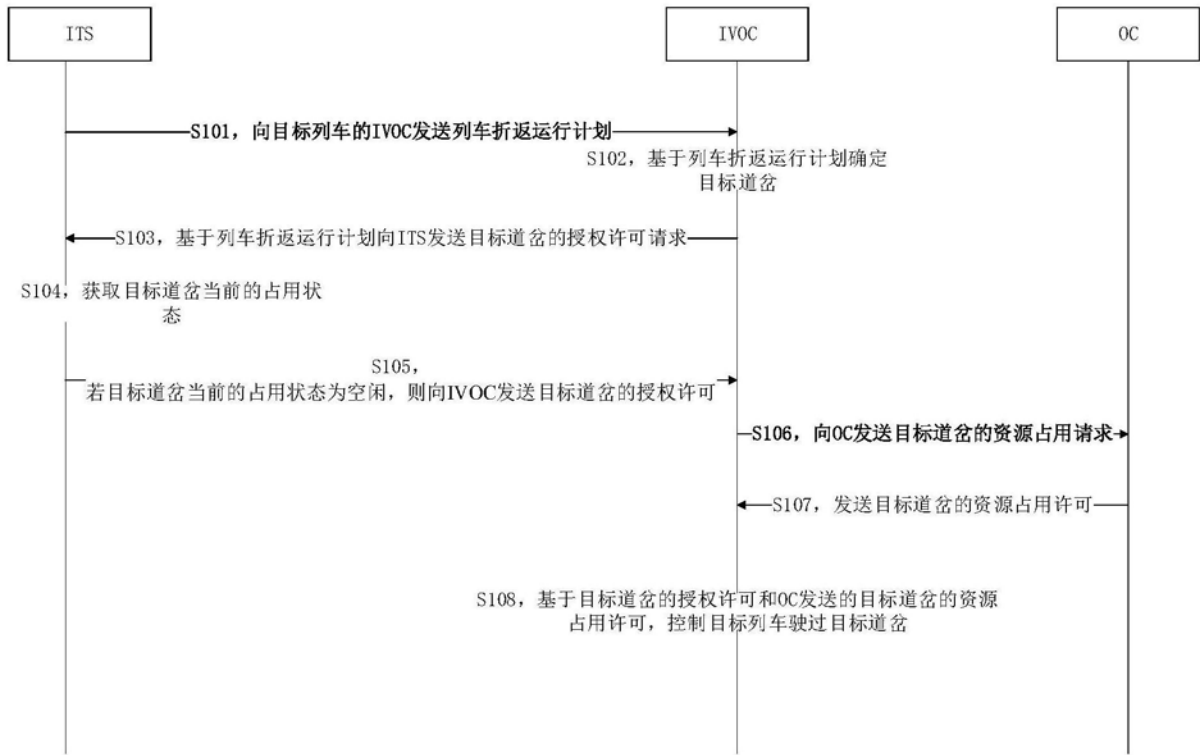


图1

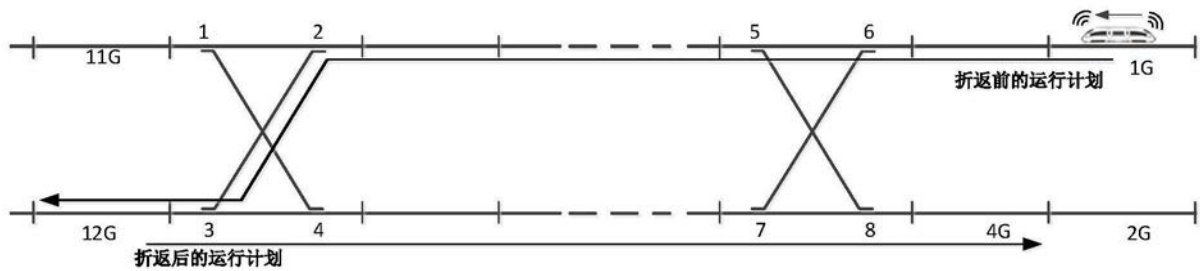


图2

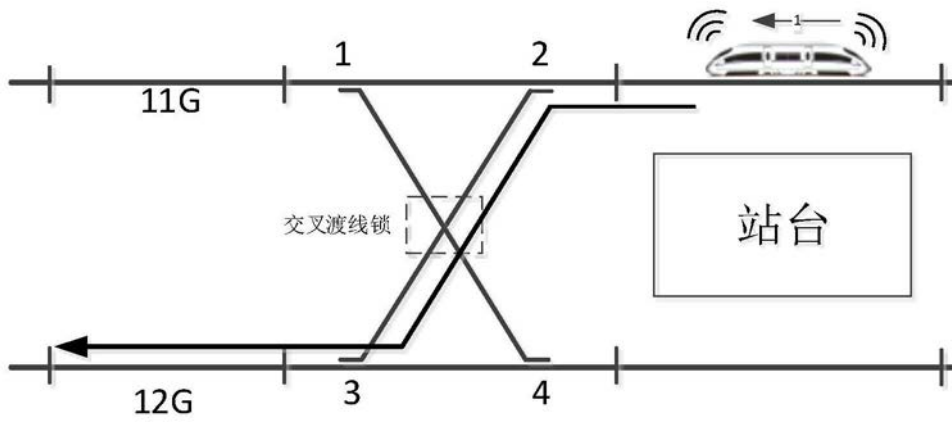


图3

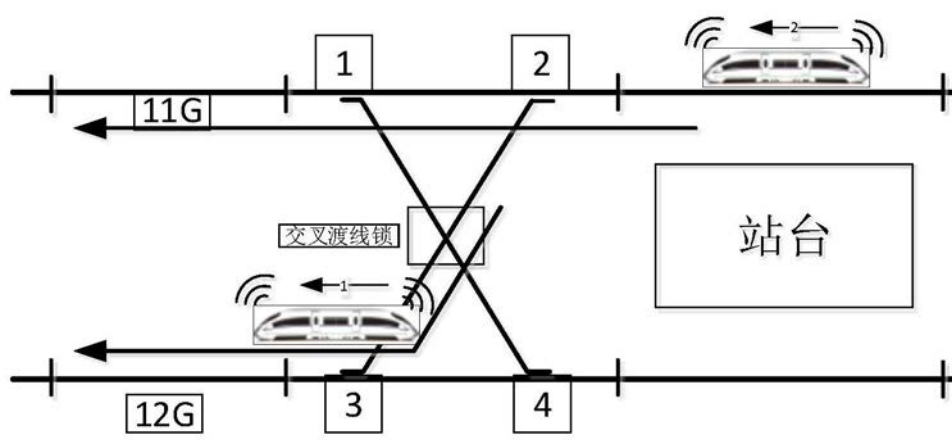


图4

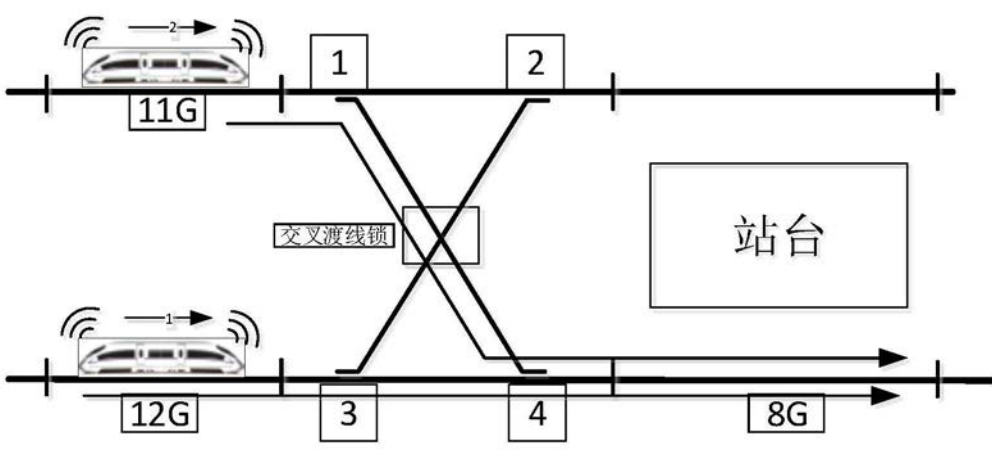


图5

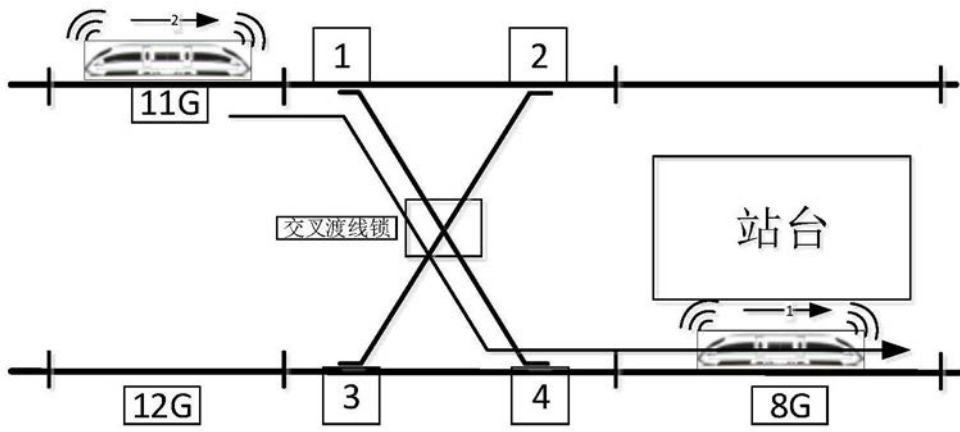


图6

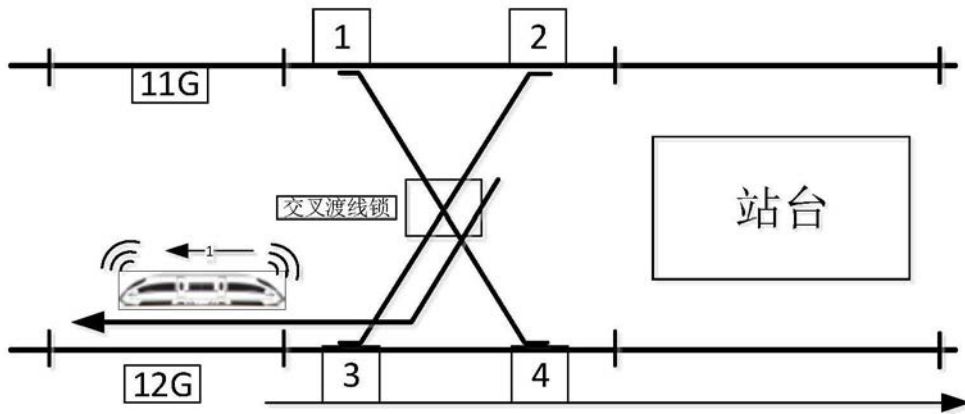


图7



图8



图9

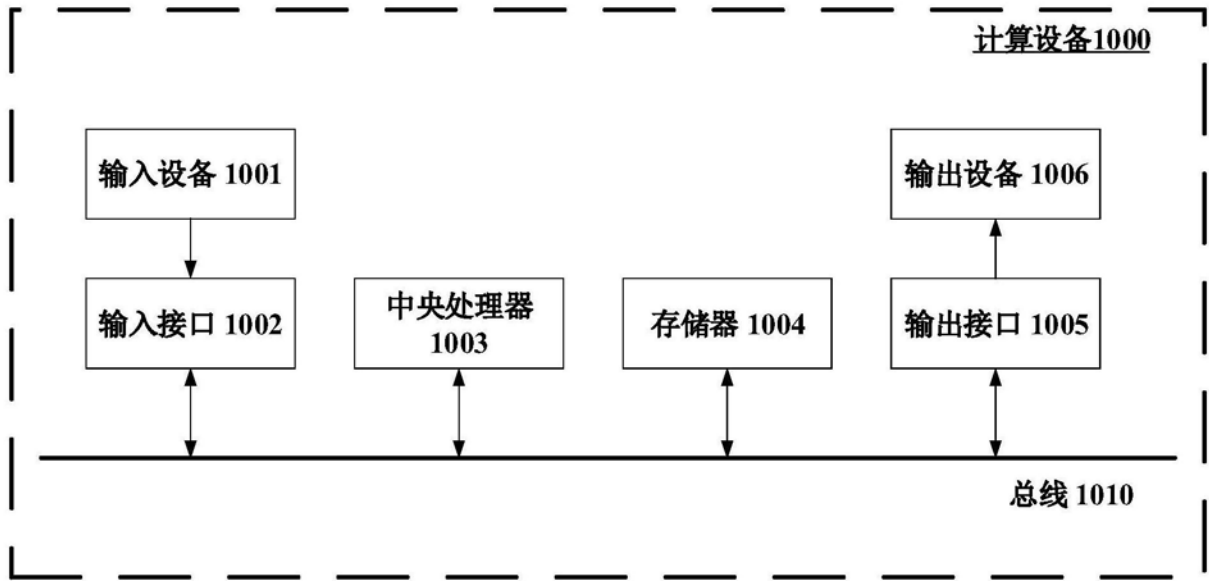


图10