



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115545372 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 30

(21) 申请号 202110739686.6

(22) 申请日 2021.06.30

(71) 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号

(72) 发明人 杨慧敏 陶雪莲 蒋琛 黄海军  
潘春梅

(74) 专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11442  
专利代理师 吴秀娥

(51) Int.Cl.

G06Q 10/06 (2012.01)

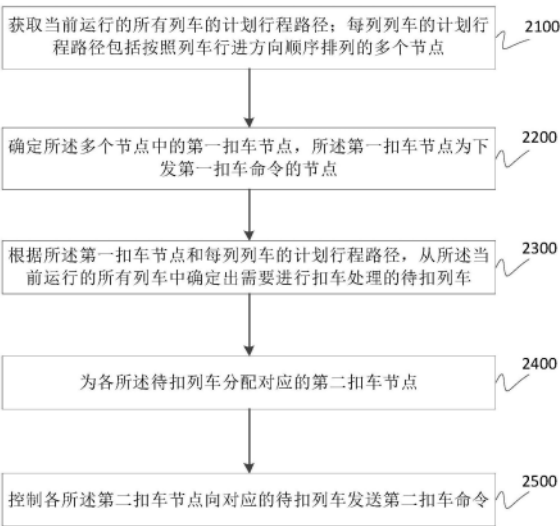
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

列车调度方法、装置及系统

(57) 摘要

本说明书实施例提出了一种列车调度方法、装置及电子设备。该方法包括：获取当前运行的所有列车的计划行程路径；每列列车的计划行程路径包括按照列车行进方向顺序排列的多个节点；确定所述多个节点中的第一扣车节点，所述第一扣车节点为下发第一扣车命令的节点；根据所述第一扣车节点和每列列车的计划行程路径，从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车；为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点；控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令。根据本说明书实施例，可以动态调整扣车位置，使得列车的扣停更加合理。



1. 一种列车调度方法,其特征在于,所述方法包括:

获取当前运行的所有列车的计划行程路径;每列列车的计划行程路径包括按照列车行进方向顺序排列的多个节点;

确定所述多个节点中的第一扣车节点,所述第一扣车节点为下发第一扣车命令的节点;

根据所述第一扣车节点和每列列车的计划行程路径,从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车;

为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点;

控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一扣车节点和每列列车的计划行程路径,从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车,包括:

判断其中一个列车的计划行程路径是否包括第一扣车节点;

如果包括第一扣车节点,则在所述列车的行进方向上,判断所述第一扣车节点是否位于该列车的当前位置节点之前;

如果所述第一扣车节点位于该列车的当前位置节点之前,则确定该列车为需要进行扣车处理的待扣列车;

重复执行上述步骤,直到从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果所述第一扣车节点位于所述列车的当前位置节点之后,则确定所述列车为不需要进行扣车处理的列车。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点,包括:

遍历其中一列列车的当前位置节点与第一扣车节点之间的节点,判断所述计划行程路径中是否存在符合预设扣车条件的节点;

若存在,将符合预设扣车条件的节点确定为所述列车对应的第二扣车节点;

若不存在,将所述列车的当前位置节点确定为所述列车对应的第二扣车节点;

重复执行上述步骤,直到为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述判断是否存在符合预设扣车条件的节点,包括:

获取节点的属性信息;

若所述属性信息为已设置为扣车节点,判断所述节点是不符合预设扣车条件的节点;

若所述属性信息为未设置为扣车节点,判断所述节点是符合预设扣车条件的节点。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述将符合预设扣车条件的节点确定为所述列车对应的第二扣车节点之后,所述方法还包括:

将所述节点的属性信息更新为已设置为扣车节点。

7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令之前,包括:

判断当所述列车的当前位置节点与所述对应的第二扣车节点是否相同,如果相同,则

执行所述控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令的步骤。

8. 一种列车调度装置, 其特征在于, 所述装置包括: 处理器, 存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令, 所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求1~7中任一项所述的列车调度方法的步骤。

9. 一种列车调度系统, 其特征在于, 包括:

如权利要求8所述的列车调度装置和多列列车; 所述列车调度装置用于调度所述多列列车。

## 列车调度方法、装置及系统

### 技术领域

[0001] 本说明书实施例涉及轨道交通调度技术领域,更具体的,涉及一种列车调度方法、装置及系统。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,当轨道交通的运营线路发生故障或应急情况时,通常需要调度员判断需要下发扣车命令的站台,并对需要下发扣车命令的站台通过列车自动监控系统(Automatic Train Supervision System,ATS)下发扣车命令,以减小故障或应急情况造成的影响,并保证故障恢复或应急情况解除后列车能够快速有序的恢复正常运行。但这种列车的调度方法依赖于调度员的经验和操作,自动化程度较低。

### 发明内容

[0003] 本说明书实施例提供一种新的列车调度方法,以实现列车的自动化调度。

[0004] 根据本说明书的第一方面,提供了一种列车调度方法,所述方法包括:

[0005] 获取当前运行的所有列车的计划行程路径;每列列车的计划行程路径包括按照列车行进方向顺序排列的多个节点;

[0006] 确定所述多个节点中的第一扣车节点,所述第一扣车节点为下发第一扣车命令的节点;

[0007] 根据所述第一扣车节点和每列列车的计划行程路径,从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车;

[0008] 为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点;

[0009] 控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令。

[0010] 可选地,所述根据所述第一扣车节点和每列列车的计划行程路径,从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车,包括:

[0011] 判断其中一个列车的计划行程路径是否包括第一扣车节点;

[0012] 如果包括第一扣车节点,则在所述列车的行进方向上,判断所述第一扣车节点是否位于该列车的当前位置节点之前;

[0013] 如果所述第一扣车节点位于该列车的当前位置节点之前,则确定该列车为需要进行扣车处理的待扣列车;

[0014] 重复执行上述步骤,直到从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车。

[0015] 可选地,所述方法还包括:

[0016] 如果所述第一扣车节点位于所述列车的当前位置节点之后,则确定所述列车为不需要进行扣车处理的列车。

[0017] 可选地,所述为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点,包括:

[0018] 遍历其中一列列车的当前位置节点与第一扣车节点之间的节点,判断所述计划行

程路径中是否存在符合预设扣车条件的节点；

[0019] 若存在,将符合预设扣车条件的节点确定为所述列车对应的第二扣车节点；

[0020] 若不存在,将所述列车的当前位置节点确定为所述列车对应的第二扣车节点；

[0021] 重复执行上述步骤,直到为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点。

[0022] 可选地,所述判断是否存在符合预设扣车条件的节点,包括：

[0023] 获取节点的属性信息；

[0024] 若所述属性信息为已设置为扣车节点,判断所述节点是不符合预设扣车条件的节点；

[0025] 若所述属性信息为未设置为扣车节点,判断所述节点是符合预设扣车条件的节点。

[0026] 可选地,所述将符合预设扣车条件的节点确定为所述列车对应的第二扣车节点之后,所述方法还包括：

[0027] 将所述节点的属性信息更新为已设置为扣车节点。

[0028] 可选地,所述控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令之前,包括：

[0029] 判断当所述列车的当前位置节点与所述对应的第二扣车节点是否相同,如果相同,则执行所述控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令的步骤。

[0030] 根据本说明书的第二方面,提供了一种列车调度装置,包括处理器,存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如本说明书的第一方面中任一项所述的列车调度方法的步骤。

[0031] 根据本说明书的第三方面,提供个了一种列车调度系统,包括:如本说明书的第二方面所述的列车调度装置和多列列车;所述列车调度装置用于调度所述多列列车。

[0032] 在一个实施例中,通过获取当前运行的所有列车的计划行程路径;每列列车的计划行程路径包括按照列车行进方向顺序排列的多个节点;确定所述多个节点中的第一扣车节点,所述第一扣车节点为下发第一扣车命令的节点;根据所述第一扣车节点和每列列车的计划行程路径,从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车;为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点;控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令。由于扣车命令的下发的整个过程中无需人工操作,降低了对调度员的依赖,能最大程度的提升自动化程度,同时,可以动态调整扣车位置,使得列车的扣停更加合理。

[0033] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0034] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0035] 图1为可以应用本说明书实施例的列车调度方法的电子设备1000的组成结构示意图；

[0036] 图2示出了本说明书实施例中节点的示意图；

[0037] 图3示出了本说明书实施例的列车调度方法的流程示意图；

[0038] 图4示出了本说明书实施例的列车调度装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0039] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0040] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0041] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0042] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0043] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0044] <硬件配置>

[0045] 图1为可以应用本说明书实施例的列车调度方法的电子设备1000的组成结构示意图。

[0046] 如图1所示，电子设备1000可以包括处理器1100、存储器1200、接口装置1300、通信装置1400、摄像装置1500、显示装置1600，等等。

[0047] 其中，处理器1100用于执行计算机程序，该计算机程序可以采用比如x86、Arm、RISC、MIPS、SSE等架构的指令集。存储器1200例如包括ROM（只读存储器）、RAM（随机存取存储器）、诸如硬盘的非易失性存储器等。接口装置1300例如包括USB接口、耳机接口等。通信装置1400例如能够进行有线或无线通信，远程或者短距离通信。摄像装置1500包括至少一个摄像头，用于拍摄图像。显示装置1600用于显示所要播放的内容。

[0048] 该电子设备1000例如可以是服务器。

[0049] 在本实施例中，电子设备1000的存储器1200用于存储计算机程序，该计算机程序用于控制所述处理器1100进行操作以实施根据任意实施例的列车调度方法。技术人员可以根据本说明书所公开方案设计计算机程序。该计算机程序如何控制处理器1100进行操作，这是本领域公知，故在此不再详细描述。

[0050] 本领域技术人员应当理解，尽管在图1中示出了电子设备1000的多个装置，但是，本公开实施例的电子设备1000可以仅涉及其中的部分装置，也可以还包含其他装置，在此不做限定。

[0051] <方法>

[0052] 扣车功能是ATS系统的重要功能，主要用于线路出现故障或异常情况下，对列车下发扣车命令，以调度列车。现有技术中，主要是由调度员操作ATS系统对站台下发扣车命令，这样，在行车密度大的情况下，如果在多个站台下发扣车命令，则需要调度员依赖自身的经验来判断需要下发命令的站台，并多次下发站台扣车命令，且耗时耗力。

[0053] 在编制列车的运行计划时，会给站场图上的每个节点、折返轨、转换轨编制节点

号。列车的行程路径用节点号编排,即每条计划信息均有一个计划路径,该计划路径表明该列车的运行轨迹。如图2中所示节点表示上行计划路径为:2-4-6-8。该路径为按照节点运行到达顺序排列。靠前的节点号必然先运行到达,靠后的节点号后运行到达。

[0054] 下面结合附图对本说明书实施例的列车调度方法进行详细说明。

[0055] 图3示出了本说明书实施例的列车调度方法的流程示意图。本实施例的列车调度方法具体可以由电子设备执行,该电子设备例如是图1中所示的电子设1000。

[0056] 具体的,如图3所示,本实施例的列车调度方法可以包括如下步骤2100~步骤2400:

[0057] 步骤2100,获取当前运行的所有列车的计划行程路径;每列列车的计划行程路径包括按照列车行进方向顺序排列的多个节点。

[0058] 步骤2200,确定所述多个节点中的第一扣车节点,所述第一扣车节点为下发第一扣车命令的节点。

[0059] 步骤2300,根据所述第一扣车节点和每列列车的计划行程路径,从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车。

[0060] 具体的,所述电子设备1000在从所述当前运行的所有列车中确定需要进行扣车处理的待扣列车时,可以判断其中一个列车的计划行程路径是否包括第一扣车节点。如果列车的计划行程路径不包括所述第一扣车节点,说明所述列车不会经过所述第一扣车节点,则可以确定该列车不需要进行扣车处理。

[0061] 如果列车的计划行程路径包括所述第一扣车节点,说明所述列车会经过所述第一扣车节点,则进一步地,所述电子设备1000还需要结合所述列车的当前位置节点来判断所述列车的行驶是否会受到第一扣车节点扣停列车的影响。

[0062] 具体的,所述电子设备1000在所述列车的行进方向上,判断所述第一扣车节点是否位于该列车的当前位置节点之前。如果所述第一扣车节点位于该列车的当前位置节点之前,则确定该列车为需要进行扣车处理的待扣列车。也就是说,如果所述第一扣车节点位于该列车的当前位置节点之前,说明所述列车还未通过所述第一扣车节点,会受到第一扣车节点扣停列车的影响,因此,需要将该列车确定为需要进行扣车处理的待扣列车。

[0063] 相应的,如果所述第一扣车节点位于所述列车的当前位置节点之后,说明所述列车已通过所述第一扣车节点,不会受到第一扣车节点扣停列车的影响,因此,确定所述列车为不需要进行扣车处理的列车。

[0064] 重复执行上述步骤,直到从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车。

[0065] 步骤2400,为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点。

[0066] 具体的,所述电子设备1000在分配各所述待扣列车对应的第二扣车节点时,遍历其中一列列车的当前位置节点与第一扣车节点之间的节点,判断所述计划行程路径中是否存在符合预设扣车条件的节点;若存在,将符合预设扣车条件的节点确定为所述列车对应的第二扣车节点;若不存在,将所述列车的当前位置节点确定为所述列车对应的第二扣车节点;重复执行上述步骤,直到为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点。

[0067] 在本实施例中,一个节点只能扣停一列列车,所述电子设备1000在判断是否存在符合预设扣车条件的节点时,具体是根据节点的属性信息进行判断的,该属性信息例如是

已设置为第二扣车节点或者未设置为第二扣车节点。

[0068] 具体的,所述电子设备1000获取节点的属性信息;若所述属性信息为已设置为扣车节点,判断所述节点是不符合预设扣车条件的节点;若所述属性信息为未设置为扣车节点,判断所述节点是符合预设扣车条件的节点。

[0069] 例如,当前遍历到的节点的属性信息是已设置为扣车节点,说明当前遍历到的节点已经被设置为其他列车的第二扣车节点,无法再扣停第二辆列车,此时所述电子设备1000将该节点确定为不符合预设条件的节点。若当前遍历到的节点的属性信息是未设置为扣车节点,说明当前遍历到的节点截至目前位置还没有被设置为某列列车的第二扣车节点,此时所述电子设备1000将该节点确定为符合预设条件的节点。

[0070] 实际应用中,所述电子设备1000在将符合预设扣车条件的节点确定为所述列车对应的第二扣车节点之后,将所述节点的属性信息更新为已设置为扣车节点。以避免该节点被设置为其他列车的第二扣车节点。

[0071] 所述电子设备1000在分配好各待扣列车对应的第二扣车节点后,执行步骤2500。

[0072] 步骤2500,控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令。

[0073] 在本步骤中,所述电子设备1000会循环检查列车的当前位置节点,例如,判断所述列车的当前位置节点与所述对应的第二扣车节点是否相同,如果相同,则控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令。

[0074] 需要说明的是,当有新的列车上线运行或人工车转为计划车时,所述电子设备1000会重新计算新增列车的扣车节点,以保证系统的有序运行。

[0075] 基于此,本说明书实施例提出的列车调度方法,可以在线路出现故障或异常情况下,实现渐进扣车,即,由ATS系统根据列车位置,使列车按照距离第一扣车节点由近到远的顺序依次将列车扣停在对应的第二扣车节点内,而不是扣停在站间区段上。由于按照先后顺序扣停列车,尽可能的维持了列车的运营秩序,同时当扣车命令解除时,系统中的列车能以最快速度恢复运行,且保持一定间隔,较为均匀分布在运行线路上。这样,可以通过ATS系统自动下发或解除扣车命令,而无需调度员操作,极大的提高了系统响应时间和准确性,有利于系统的自动化运行和恢复时效。需要说明的是,由于ATS系统自动控制的列车以计划车为主,且正线运营也以计划车为主,所以本说明书实施例的技术方案是针对计划车设计的,非计划车则需要调度员干预。

[0076] <例子>

[0077] 在本例中,所述电子设备1000获取所述在线运行的所有列车的计划行程路径。其中,每列列车的计划行程路径包括按照列车行进方向顺序排列的多个节点。并确定多个节点中的第一扣车节点,所述第一扣车节点为下发第一扣车命令的节点。在一个例子中,每列列车的计划行程路径可以用变量OnlineSchCarList表示。

[0078] 例如图2中所示,所述电子设备1000获取到的在线运行的列车的计划行程路径包括:列车1的计划行程路径2-4-6-8,和列车2的计划行程路径8-5-3-1,该计划行程路径是按照列车行进方向顺序排列的多个节点。

[0079] 所述电子设备1000对于其中一个列车,判断该列车的计划行程路径是否包括第一扣车节点。如果列车的计划行程路径不包括所述第一扣车节点,说明所述列车不会经过所述第一扣车节点,则可以确定该列车不需要进行扣车处理。如果列车的计划行程路径包括

所述第一扣车节点,说明所述列车会经过所述第一扣车节点。例如,所述电子设备1000可以遍历OnlineSchCarList,以判断列车的计划行程路径是否包括所述第一扣车节点。

[0080] 假设第一扣车节点是节点5,所述电子设备1000对于列车1和列车2,分别判断列车1的计划行程路径2-4-6-8中是否包括第一扣车节点5,以及列车2的计划行程路径8-5-3-1。列车1的计划行程路径2-4-6-8中不包括第一扣车节点5,则可以确定该列车1不需要进行扣车处理。列车2的计划行程路径8-5-3-1中包括第一扣车节点5,则可以确定该列车2需要进行扣车处理。

[0081] 对于计划行程路径包括第一扣车节点的列车,所述电子设备1000进一步判断在所述列车的行进方向上,所述第一扣车节点是否位于该列车的当前位置节点之前。

[0082] 若所述第一扣车节点位于该列车的当前位置节点之前,说明所述列车还未通过所述第一扣车节点,会受到第一扣车节点扣停列车的影响,因此,需要将该列车确定为需要进行扣车处理的待扣列车。如果所述第一扣车节点位于所述列车的当前位置节点之后,说明所述列车已通过所述第一扣车节点,不会受到第一扣车节点扣停列车的影响,因此,确定所述列车为不需要进行扣车处理的列车。

[0083] 对于计划行程路径包括第一扣车节点的所有列车,重复执行上述操作,直到从所述当前运行的所有列车中确定出所有需要进行扣车处理的待扣列车。

[0084] 例如,列车2的计划行程路径8-5-3-1,其行进方向为依次经过节点8、节点5、节点3和节点1,假设第一扣车节点为节点5,列车的当前位置节点为8,此时第一扣车节点5位于列车的当前位置节点8之前,所述列车还未通过所述第一扣车节点5。若列车的当前位置节点为1,此时第一扣车节点5位于列车的当前位置节点1之后,所述列车已通过所述第一扣车节点5。

[0085] 对于从所述当前运行的所有列车中确定出的所有需要进行扣车处理的待扣列车,所述电子设备1000为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点。

[0086] 具体的,所述电子设备1000在分配各所述待扣列车对应的第二扣车节点时,遍历其中一列列车的当前位置节点与第一扣车节点之间的节点,判断所述计划行程路径中是否存在符合预设扣车条件的节点;若存在,将符合预设扣车条件的节点确定为所述列车对应的第二扣车节点;若不存在,将所述列车的当前位置节点确定为所述列车对应的第二扣车节点。重复执行上述步骤,直到为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点。

[0087] 具体的,所述电子设备1000是根据节点的属性信息来确定节点是否符合预设扣车条件的。该属性信息例如是该节点已设置为第二扣车节点或者该节点未设置为第二扣车节点。

[0088] 所述电子设备1000在将符合预设扣车条件的节点确定为所述列车对应的第二扣车节点之后,将所述节点的属性信息更新为已设置为扣车节点。以避免该节点被设置为其他列车的第二扣车节点。

[0089] 在一个例子中,所述电子设备1000可以将所有需要进行扣车处理的待扣列车放入待检查列表中,用变量CheckList表示。在CheckList中,可以将待扣列车按照距离第一扣车节点的远近顺序进行排列。然后,所述电子设备1000遍历CheckList,以为每列列车分配对应的第二扣车节点。

[0090] 所述电子设备1000在为各所述待扣列车分配好第二扣车节点后,在判断所述列车

的当前位置节点与对应的第二扣车节点相同时,控制所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令。

[0091] 需要说明的是,由于本实施例考虑的是计划车的渐进扣车问题,因此,当有新的列车上线运行或人工车转为计划车时,所述电子设备1000会重新计算新增列车的扣车节点,以保证系统的有序运行。当取消渐进扣车命令时,本实施例将自动取消标识的所有列车的第二扣车节点。另外,在实际应用中,本实施例的渐进扣车命令的优先级低于人工设置的扣车命令的优先级,也就是说,如果站台上人工下发了扣车命令,则所有运行中的列车均优先响应于该扣车命令。

[0092] 本实施例的列车调度方法,通过获取当前运行的所有列车的计划行程路径;每列列车的计划行程路径包括按照列车行进方向顺序排列的多个节点;确定所述多个节点中的第一扣车节点,所述第一扣车节点为下发第一扣车命令的节点;根据所述第一扣车节点和每列列车的计划行程路径,从所述当前运行的所有列车中确定出需要进行扣车处理的待扣列车;为各所述待扣列车分配对应的第二扣车节点;控制各所述第二扣车节点向对应的待扣列车发送第二扣车命令。由于扣车命令的下发的整个过程中无需人工操作,降低了对调度员的依赖,能最大程度的提升自动化程度,同时,可以动态调整扣车位置,使得列车的扣停更加合理。

[0093] <装置>

[0094] 图4示出了本说明书实施例的列车调度装置的结构示意图。如图4所示,该列车调度装置5000包括存储器5200和处理器5100。存储器5200用于存储可执行的指令。处理器5100用于根据所述可执行的计算机程序的控制,执行根据本公开方法实施例的列车调度方法。

[0095] 该列车调度装置5000可以是如图1所示的电子设备1000,也可以是具备其他硬件结构的设备,在此不做限定。

[0096] 在一个实施例中,以上列车调度装置5000的各模块可以通过处理器5100运行存储器5200中存储的计算机指令实现。

[0097] <系统>

[0098] 本说明书实施例还提供一种列车调度系统。包括如上述实施例的列车调度装置5000和多列列车,所述列车调度装置用于调度所述多列列车。

[0099] 本发明可以是系统、方法和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质,其上载有用于使处理器实现本发明的各个方面的计算机可读程序指令。

[0100] 计算机可读存储介质可以是可以保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、静态随机存取存储器(SRAM)、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸起结构、以及上述的任意合适的组合。这里所使用的计算机可读存储介质不被解释为瞬时信号本身,诸如无线电波或者其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波(例如,通过光纤电缆的光脉冲)、或者通过电线传输

的电信号。

[0101] 这里所描述的计算机可读程序指令可以从计算机可读存储介质下载到各个计算/处理设备,或者通过网络、例如因特网、局域网、广域网和/或无线网下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光纤传输、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或者网络接口从网络接收计算机可读程序指令,并转发该计算机可读程序指令,以供存储在各个计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。

[0102] 用于执行本发明操作的计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构 (ISA) 指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码,所述编程语言包括面向对象的编程语言—诸如 Smalltalk、C++等,以及常规的过程式编程语言—诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网 (LAN) 或广域网 (WAN)—连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机 (例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。在一些实施例中,通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化定制电子电路,例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列 (FPGA) 或可编程逻辑阵列 (PLA),该电子电路可以执行计算机可读程序指令,从而实现本发明的各个方面。

[0103] 这里参照根据本发明实施例的方法、装置 (系统) 和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本发明的各个方面。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机可读程序指令实现。

[0104] 这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器,从而生产出一种机器,使得这些指令在通过计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行时,产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中,这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作,从而,存储有指令的计算机可读介质则包括一个制造品,其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

[0105] 也可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上,使得在计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

[0106] 附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或指令的一部分,所述模块、程序段或指令的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或

流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。对于本领域技术人员来说公知的是,通过硬件方式实现、通过软件方式实现以及通过软件和硬件结合的方式实现都是等价的。

[0107] 以上已经描述了本发明的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。本发明的范围由所附权利要求来限定。

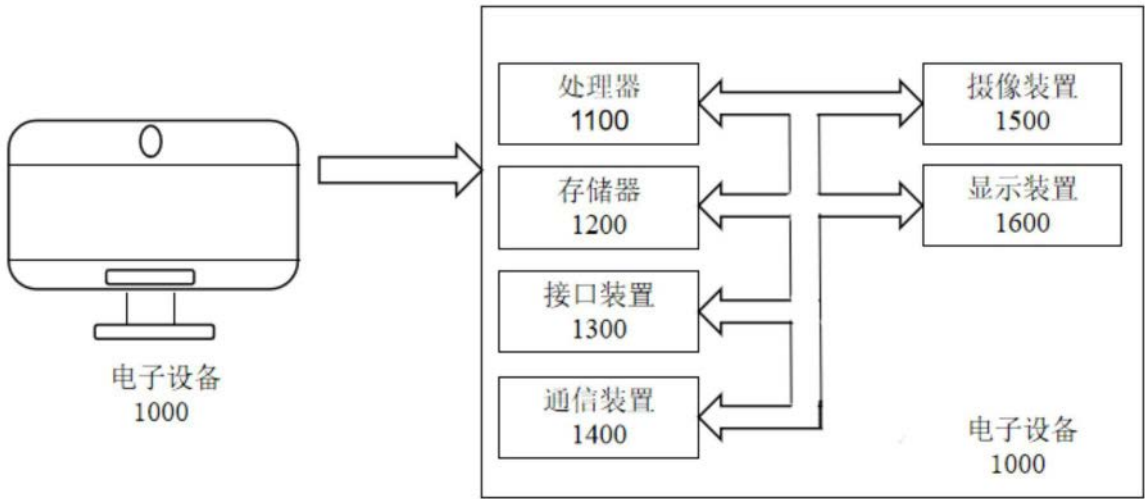


图1

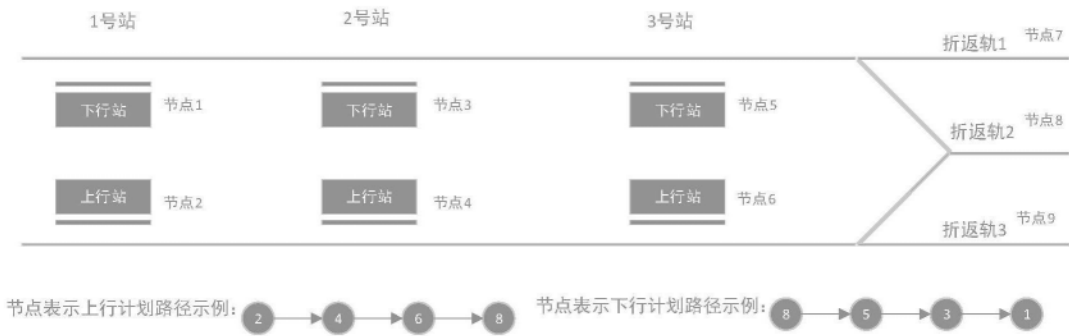


图2

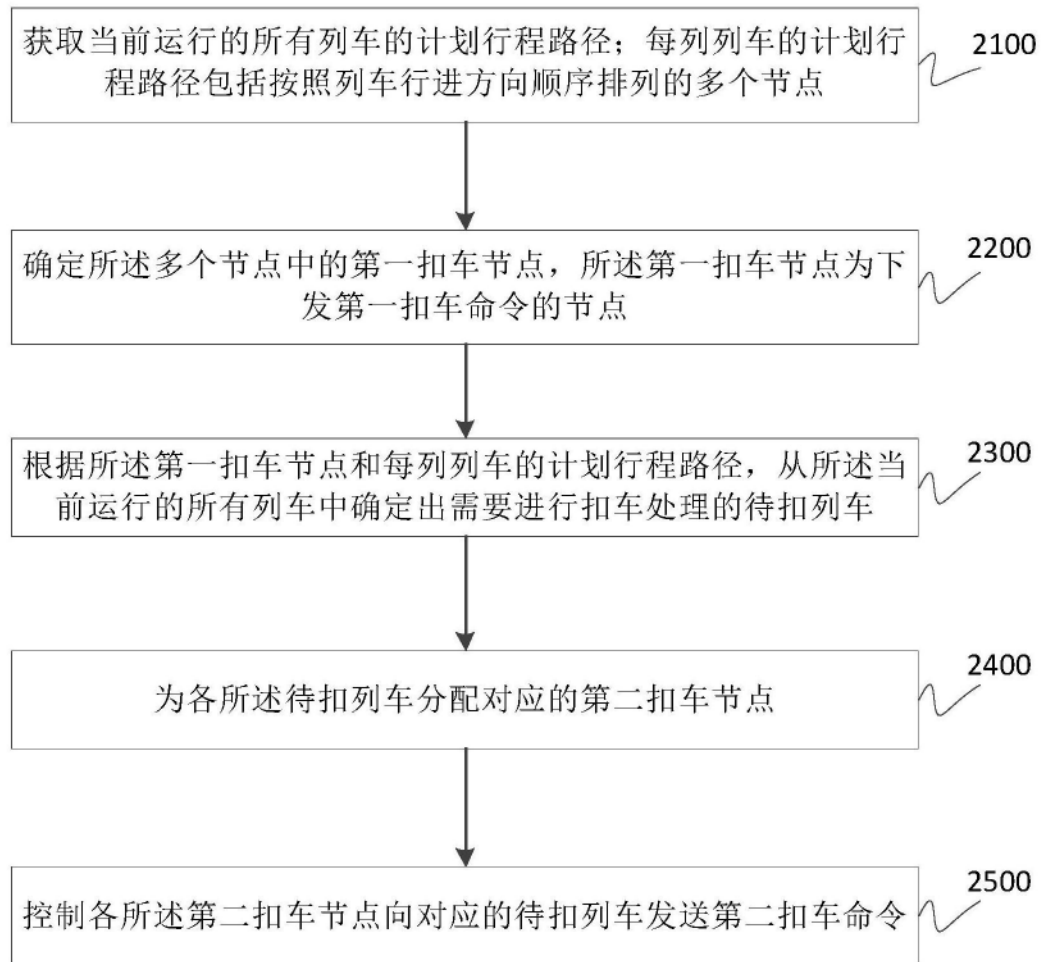


图3

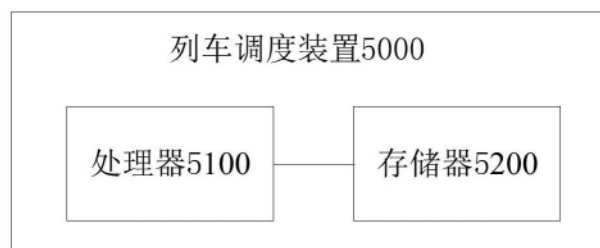


图4