



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116062002 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 05

(21) 申请号 202111296081.0

(22) 申请日 2021.11.03

(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 潘洪阳

(74) 专利代理机构 北京知帆远景知识产权代理有限公司 11890

专利代理师 崔建锋

(51) Int.Cl.

B61L 27/04 (2006.01)

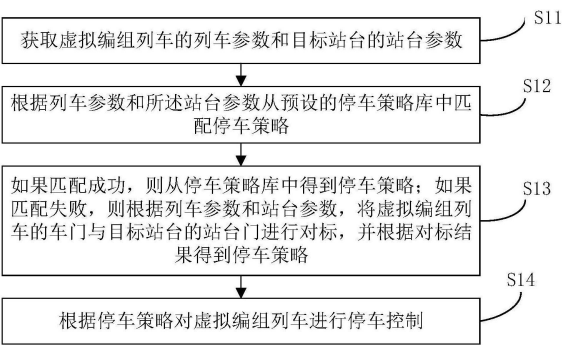
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

列车进站的停车控制方法、装置及运行控制系统、介质

(57) 摘要

本发明公开了一种虚拟编组列车进站的停车控制方法、装置以及计算机可读存储介质、列车自动运行控制系统,其中,虚拟编组列车包括同一线路上编组运行的多个列车,虚拟编组列车进站的停车控制方法包括:获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数;根据列车参数和站台参数从预设的停车策略库中匹配停车策略;如果匹配成功,则从停车策略库中得到停车策略;如果匹配失败,则根据列车参数和站台参数,将虚拟编组列车的车门与目标站台的站台门进行对标,并根据对标结果得到停车策略;根据停车策略对虚拟编组列车进行停车控制。该虚拟编组列车的停车控制方法,可以提高虚拟编组列车的进站效率。



1. 一种虚拟编组列车进站的停车控制方法,其特征在于,所述虚拟编组列车包括同一线路上编组运行的多个列车,所述方法包括:

获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数;

根据所述列车参数和所述站台参数从预设的停车策略库中匹配停车策略;

如果匹配成功,则从所述停车策略库中得到所述停车策略;如果匹配失败,则根据所述列车参数和所述站台参数,将所述虚拟编组列车的车门与所述目标站台的站台门进行对标,并根据对标结果得到所述停车策略;

根据所述停车策略对所述虚拟编组列车进行停车控制。

2. 如权利要求1所述的虚拟编组列车进站的停车控制方法,其特征在于,在获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数之前,所述方法还包括:

实时获取所述虚拟编组列车的头车车头位置;

确定所述虚拟编组列车的头车车头位置到达所述目标站台的触发区域,其中,所述触发区域为所述虚拟编组列车进站前距离所述目标站台预设距离范围内的区域。

3. 如权利要求1所述的虚拟编组列车进站的停车控制方法,其特征在于,所述列车参数至少包括所述虚拟编组列车内的列车数量和各列车的车身长度、编组数、最小开门数,以及列车间的最小间隔距离,所述站台参数至少包括所述目标站台允许停车的最大范围、所述目标站台的各站台门位置,

所述根据所述列车参数和所述站台参数,将所述虚拟编组列车内列车的列车门与所述目标站台的站台门进行对标,并根据各列车的对标结果得到所述停车策略,包括:

根据所述列车数量,从所述虚拟编组列车中按顺序取列车;

针对各所取列车,根据所述所取列车的车身长度、编组数、最小开门数、与前车间的最小间隔距离,以及所述目标站台允许停车的最大范围和所述目标站台的站台门位置,对所述所取列车的车门和站台门进行对标;

根据对标结果得到所述所取列车的停车子策略,其中,所述停车子策略包括所述所取列车的停车批次、停车位置和开门信息,所述虚拟编组列车内所有列车的停车子策略组成所述停车策略。

4. 如权利要求3所述的虚拟编组列车进站的停车控制方法,其特征在于,所述根据所取列车的车身长度、编组数、最小开门数、与前车间的最小间隔距离,以及所述目标站台允许停车的最大范围和所述目标站台的站台门位置,对所述所取列车的车门和站台门进行对标,包括:

如果所述所取列车为当前停车批次的头车,则判断所述虚拟编组列车内未被分配进站的列车数是否大于等于所述目标站台的允许最大停车数;

如果是,则按所述头车的最小开门数 $D1$,将所述头车对标到所述目标站台进站方向最远处的 $D1$ 个站台门处,并根据所述头车的车身长度判断所述头车的车头是否超出所述允许停车的最大范围;

如果超出,则判定对标失败,并将所述头车的最小开门数加1,将所述头车对标到所述目标站台进站方向最远处的 $D1+1$ 个站台门处,重复对标检查和重新对标的过程,直至对标成功。

5. 如权利要求4所述的虚拟编组列车进站的停车控制方法,其特征在于,如果所述虚拟

编组列车内未被分配进站的列车数小于所述目标站台的允许最大停车数,则根据所述未被分配进站的列车的身长、编组数、最小间隔距离,以及所述允许最大的停车范围和站台门位置,得到各未被分配进站的列车的停车子策略。

6.如权利要求3所述的虚拟编组列车进站的停车控制方法,其特征在于,所述根据所取列车的身长、编组数、最小开门数、与前车间的最小间隔距离,以及所述目标站台允许停车的最大范围和所述目标站台的站台门位置,对所述所取列车的车门和站台门进行对标,包括:

如果所述所取列车不为当前停车批次的头车,则根据所述所取列车的身长、与前车间的最小间隔距离,判断所述目标站台是否剩余可被对标的站台门;

如果不剩余,则将所述所取列车作为下一停车批次的头车进行对标;

如果剩余,则根据所述所取列车与前车间的最小间隔距离和所述所取列车的最小开门数D2,将所述所取列车对标到所述目标站台剩余可被对标的进站方向最远处的D2个站台门处,并根据所述所取列车的身长判断所述所取列车的车尾是否超出所述允许停车的最大范围;

如果超出,则将所述所取列车作为下一停车批次的头车进行对标;

如果未超出,则根据所述所取列车的编组数和所述目标站台剩余可被对标站台门数确定所述所取列车的可开车门数,并根据所述所取列车的对标位置得到所述所取列车的停车位置。

7.如权利要求3所述的虚拟编组列车进站的停车控制方法,其特征在于,记相邻两停车批次分别为前批次、后批次,所述根据所述停车策略对所述虚拟编组列车进行停车控制,包括:

所述前批次的列车开始发车驶离所述目标站台后,待所述后批次的头车能对标到所述目标站台进站方向最近处的站台门,控制所述后批次的列车开始进站;

待所述前批次的尾车车尾离开所述后批次的头车的停车位置,控制所述后批次的列车停靠在所述目标站台的相应停车位置,并控制所述后批次列车的相应车门打开。

8.如权利要求7所述的虚拟编组列车进站的停车控制方法,其特征在于,控制所述后批次的列车停靠在所述目标站台的相应停车位置之前,还包括:

待所述后批次的列车到达上次能对标的站台门,判断所述后批次的列车能否对标到相应的下一个站台门;

如果能,则控制所述后批次的列车继续进站,直至运行至相应的停车位置;

如果不能,则控制所述后批次的列车减速以保持相应的最小间隔距离,待能对标到相应的下一个站台门时,控制所述后批次的列车继续进站。

9.一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,实现如权利要求1-8中任一项所述的虚拟编组列车进站的停车控制方法。

10.一种列车自动运行控制系统,其特征在于,包括:虚拟编组列车和停车控制设备;

其中,所述停车控制设备包括存储器、处理器和存储在所述存储器上的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,实现如权利要求1-8中任一项所述的虚拟编组列车进站的停车控制方法。

列车进站的停车控制方法、装置及运行控制系统、介质

技术领域

[0001] 本发明涉及轨道交通技术领域,尤其涉及一种虚拟编组列车进站的停车控制方法、装置以及计算机可读存储介质、列车自动运行控制系统。

背景技术

[0002] 虚拟编组技术区别于传统的列车物理联挂,一般为多辆列车虚拟联挂在一起,视为一辆大编组列车一起作业。但由于部分站台长度不足,导致虚拟编组列车无法同时进站停车。为此,相关技术提出为编组内列车依次进站停车,即对于编组内相邻两列车中的前车和后车,待前车车尾离开停车点,后车车头随即停在站台停车点。这种方式的缺点是没有考虑站台的实际情况,若站台足以满足同时停下多辆车,而只进站一辆车停车的话效率不高。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的第一个目的在于提出一种虚拟编组列车进站的停车控制方法,以提高虚拟编组列车的进站效率。

[0004] 本发明的第二个目的在于提出一种计算机可读存储介质。

[0005] 本发明的第三个目的在于提出一种列车自动运行控制系统。

[0006] 为达到上述目的,本发明第一方面实施例提出了一种虚拟编组列车进站的停车控制方法,包括:获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数;根据所述列车参数和所述站台参数从预设的停车策略库中匹配停车策略;如果匹配成功,则从所述停车策略库中得到所述停车策略;如果匹配失败,则根据所述列车参数和所述站台参数,将所述虚拟编组列车的车门与所述目标站台的站台门进行对标,并根据对标结果得到所述停车策略;根据所述停车策略对所述虚拟编组列车进行停车控制。

[0007] 为达到上述目的,本发明第二方面实施例提出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,实现上述的虚拟编组列车进站的停车控制方法。

[0008] 为达到上述目的,本发明第三方面实施例提出了一种列车自动运行控制系统,包括:虚拟编组列车和虚拟编组列车进站的停车控制装置,其中,所述虚拟编组列车进站的停车控制装置包括存储器、处理器和存储在所述存储器上的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,实现上述的虚拟编组列车进站的停车控制方法。

[0009] 本发明实施例的虚拟编组列车进站的停车控制方法以及计算机可读存储介质、列车自动运行控制系统,可以获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数,进而根据列车参数和站台参数生成停车策略,从而实现了根据站台的实际情况与列车的实际情况获取停车策略以对虚拟编组列车进行停车后控制,提高了虚拟编组列车的停车效率。

[0010] 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

- [0011] 图1是本发明一个实施例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的流程图；
- [0012] 图2是本发明另一个实施例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的流程图；
- [0013] 图3是本发明一个示例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的流程图；
- [0014] 图4是本发明另一个示例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的流程图；
- [0015] 图5是本发明又一个实施例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的流程图；
- [0016] 图6是本发明一个示例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的结果示意图；
- [0017] 图7是本发明又一个实施例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的流程图；
- [0018] 图8是本发明一个示例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的示意图；
- [0019] 图9是本发明另一个示例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的示意图；
- [0020] 图10是本发明实施例的虚拟编组列车进站的停车控制装置的结构框图；
- [0021] 图11是本发明实施例的列车自动运行控制系统的结构框图。

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虚拟编组列车进站的停车控制方法、装置以及计算机可读存储介质、列车自动运行控制系统。

[0024] 图1是本发明一个实施例的虚拟编组列车进站的停车控制方法的流程图。

[0025] 在该实施例中,虚拟编组列车包括同一线路上编组运行的多个列车。如图1所示,虚拟编组列车进站的停车控制方法包括:

[0026] S11,获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数。

[0027] 具体地,可以预先建立一个自动运行控制系统,该自动运行控制系统包括停车策略库预生成模块、停车策略选择触发模块、停车策略选择模块、停车策略动态生成模块、停车点及开门车信息下发模块。自动运行控制系统实时监测虚拟编组列车的头车车头所处的位置,停车策略选择触发模块根据头车所处的位置判断该虚拟编组列车是否需要进站。进而在判断该虚拟编组列车需要进站时,将该站记为目标站台,并获取该虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数。

[0028] S12,根据列车参数和站台参数从预设的停车策略库中匹配停车策略。

[0029] S13,如果匹配成功,则从停车策略库中得到停车策略;如果匹配失败,则根据列车参数和站台参数,将虚拟编组列车内列车的车门与目标站台的站台门进行对标,并根据各列车的对标结果得到停车策略。

[0030] 具体而言,在获取得到列车参数与站台参数之后,将该列车参数和站台参数输入停车策略选择模块,停车策略选择模块根据该列车参数和站台参数从停车策略库中匹配停车策略。若匹配成功,则从停车策略库中得到停车策略;若匹配不成功,则停车策略动态生成模块根据列车参数和站台参数将虚拟编组列车内列车的车门与目标站台的站台门进行对标,并根据各列车的对标结果动态生成停车策略,若生成失败,则提示报错,提示虚拟编组列车无法进入目标站台停车。

[0031] 其中,上述停车策略库预生成模块可以预先获取常用的虚拟编组列车的列车参数和所有站台的站台参数,进而将该常用的虚拟编组列车的列车参数和所有站台的站台参数输入上述停车策略动态生成模块,得到停车策略库,从而在需要根据列车参数和站台参数匹配停车策略时可以直接从该停车策略库中进行匹配,从而提高虚拟编组列车进站的效率。而且,在根据各列车的对标结果动态生成停车策略之后,还可将该停车策略保存至该停车策略库,以便后续若有相同虚拟编组列车需要在该目标站台停车,则可直接从停车策略库中匹配停车策略,由此,可以不断地对停车策略库进行更新,从而更好地提高虚拟编组列车进站的效率。

[0032] S14,根据停车策略对虚拟编组列车进行停车控制。

[0033] 具体地,在获取得到停车策略后,上述停车点及开门车信息下发模块例如可以通过接口将停车策略、各列车进站时间、站台门开门信息发送至虚拟编组列车与目标站台,以便对虚拟编组列车进行停车控制。

[0034] 由此,可以实现根据虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数对虚拟编组列车进行停车控制,从而利用虚拟编组列车的实际情况与站台的实际情况得到对虚拟编组列车进行停车控制的停车策略,提高虚拟编组列车的停车效率。

[0035] 在本发明的一个实施例中,列车参数至少包括虚拟编组列车内的列车数量和各列车的车身长度、编组数、最小开门数,以及列车间的最小间隔距离,站台参数至少包括目标站台允许停车的最大范围、目标站台的各站台门位置。参见图2,上述根据列车参数和站台参数,将虚拟编组列车内列车的车门与目标站台的站台门进行对标,并根据各列车的对标结果得到停车策略,包括:

[0036] S21,根据列车数量,从虚拟编组列车中按顺序取列车。

[0037] S22,针对各所取列车,根据所取列车的车身长度、编组数、最小开门数、与前车间的最小间隔距离,以及目标站台允许停车的最大范围和目标站台的站台门位置,对所取列车的车门和站台门进行对标。

[0038] S23,根据对标结果得到所取列车的停车子策略,其中,停车子策略包括所取列车的停车批次、停车位置和开门信息,虚拟编组列车内所有列车的停车子策略组成停车策略。

[0039] 具体地,若从预设的停车策略库内未匹配到停车策略,则获取列车参数,并根据列车参数获取列车数量,进而根据列车数量从虚拟编组列车中按顺序取列车。例如,若某一个虚拟编组列车内包括N辆列车,则获取列车数量后,由于该虚拟编组列车内尚无被分配进站的列车,即该N辆列车均为未被分配进站的列车,因而按顺序取该N辆列车中的第1辆列车分配进站;进而在该列车被分配进站后,由于还剩余N-1辆列车未被分配进站,因而按顺序取该N-1辆列车中的第1辆列车分配进站;进而在该列车被分配进站后,由于还剩N-2辆列车未被分配进站,因而按顺序取该N-2辆列车中的第2辆列车分配进站;以此类推,直至上述N辆列车均被分配进站。需要说明的是,参见图3,在按顺序取列车的过程中,如果在取到某一辆列车后获取下一辆列车失败,例如,若当前已获取到第H辆列车且在获取第H+1辆列车时失败,则判断是否未被分配进站的列车数是否为0。若是,则认为停车策略生成成功,进而可以下发停车策略;若不是,则获取列车接口异常并报告停车策略生成失败。

[0040] 在按顺序取列车的过程中,首先从第1辆列车开始按顺序取列车,并针对所取列车对所取列车的车门和站台门进行对标。若虚拟编组列车中的第1辆列车即无法与目标站台

的站台门对标,则直接报错,告警该虚拟编组列车无法进站停车。若在1辆列车成功与站台门对标后,出现了无法与目标站台的站台门对标的列车,则此时已被安排进站的列车即视为一个停车批次,且首次出现该情况时的停车批次即为第一停车批次,第一停车批次内的列车数即为目标站台针对该虚拟编组列车的最大允许停车数。例如,若一个虚拟编组列车包括6辆列车,且目标站台饱和时目标站台内有2辆列车,则该虚拟编组列车中的第1辆列车与第2辆列车为第1停车批次、第3辆列车与第4辆列车为第2停车批次、第5辆列车与第6辆列车为第3停车批次,且目标站台针对该虚拟编组列车的最大允许停车数为2。

[0041] 需要说明的是,在按顺序取车的过程中,需要根据被取的列车是否为当前停车批次的头车来选择对应的对标方式,进而在获取与所取列车对应的对标方式后,针对所取列车利用与其对应的对标方式,根据所取列车的车身长度、编组数、最小开门数、与前车间的最小间隔距离,以及目标站台允许停车的最大范围和目标站台的站台门位置,对所取列车的车门和站台门进行对标,从而得到与所取列车对应的停车子策略,实现对该列车分配进站。

[0042] 具体而言,上述与头车对应的对标方式为:如果所取列车为当前停车批次的头车,则按头车的最小开门数 D_1 ,将头车对标到目标站台进站方向最远处的 D_1 个站台门处,并根据头车的车身长度判断头车的车头是否超出允许停车的最大范围;如果超出,则判定对标失败,并将头车的最小开门数加1,将头车对标到目标站台进站方向最远处的 D_1+1 个站台门处,重复对标检查和重新对标的过程,直至对标成功。

[0043] 上述与非头车对应的对标方式为:如果所取列车不为当前停车批次的头车,则根据所取列车的车身长度、与前车间的最小间隔距离,判断目标站台是否剩余可被对标的站台门;如果不剩余,则将所取列车作为下一停车批次的头车进行对标;如果剩余,则根据所取列车与前车间的最小间隔距离和所取列车的最小开门数 D_2 ,将所取列车对标到目标站台剩余可被对标的进站方向最远处的 D_2 个站台门处,并根据所取列车的车身长度判断所取列车的车尾是否超出允许停车的最大范围;如果超出,则将所取列车作为下一停车批次的头车进行对标;如果未超出,则根据所取列车的编组数和目标站台剩余可被对标站台门数确定所取列车的可开车门数,并根据所取列车的对标位置得到所取列车的停车位置。其中,可以从所取列车的编组数和目标站台剩余可被对标站台门数之间选最小值做为列车的可开车门数,上述编组数为列车的车门数。

[0044] 还需要说明的是,当所取列车为当前停车批次的头车时,在上述按头车的最小开门数 D_1 ,将头车对标到目标站台进站方向最远处的 D_1 个站台门处之前,还需要确定虚拟编组列车内未被分配进站的列车数大于等于目标站台的最大允许停车数;其中,如果虚拟编组列车内未被分配进站的列车数小于目标站台的最大允许停车数,则根据未被分配进站的列车的车身长度、编组数、最小间隔距离,以及允许最大的停车范围和站台门位置,得到各未被分配进站的列车的停车子策略。

[0045] 具体而言,在已经根据第一停车批次确定目标站台针对该虚拟编组列车的最大允许停车数后,可以首先判断未被分配进站的列车数是否大于等于该最大停车数。若不是,则说明剩余未被分配进站的列车的数量小于该目标站台针对该虚拟编组列车的最大允许停车数,可按照预设的列车进站规则为剩余未被分配进站的列车分配停车子策略,如使得尾车刚好能成功对标到目标站台进站方向最近处的站台门,并基于此根据尾车之前未被分配

进站的列车的车身长度、编组数、最小间隔距离,对其他未被分配进站的列车进行对标。由此,相较于仍将头车对标到目标站台进站方向最远处的站台门,该方式得到的停车子策略可缩短最后一停车批次列车的进站时间。

[0046] 可选地,若未被分配进站的列车数大于等于该最大停车数,则可直接在剩余未被分配进站的列车中从第1辆列车开始顺次选取最大允许停车数的列车,并将其作为一个停车批次,且该停车批次直接使用第一停车批次的停车子策略。

[0047] 由此,可以实现获取虚拟编组列车中每辆列车的停车子策略,从而根据每辆列车的停车子策略得到虚拟编组列车的停车策略。

[0048] 在本发明的一个实施例中,参见图4,在获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数之前,虚拟编组列车进站的停车控制方法还包括:实时获取虚拟编组列车的头车车头位置;确定虚拟编组列车的头车车头位置到达目标站台的触发区域,其中,触发区域为虚拟编组列车进站前距离目标站台预设距离范围内的区域。

[0049] 具体地,可以预先将站台各个进站方向的进站前一定区域处设为虚拟编组列车停车策略选择的触发区域,停车策略选择触发模块实时检测虚拟编组列车中的头车的位置,并判断虚拟编组列车中的头车车头是否到达某一个停车策略选择触发区域。若虚拟编组列车中的头车车头到达某一个触发区域,则将与该触发区域对应的站台作为目标站台。进而可以判断停车策略库中是否有匹配的停车策略,若有,则下发该停车策略,若没有,则生成动态策略。

[0050] 由此,可以实现对虚拟编组列车是否需要进站进行判断。

[0051] 在本发明的一个实施例中,记相邻两停车批次分别为前批次、后批次,参见图5,上述根据停车策略对虚拟编组列车进行停车控制,包括:

[0052] S51,前批次的列车开始发车驶离目标站台后,待后批次的头车能对标到目标站台进站方向最近处的站台门,控制后批次的列车开始进站。

[0053] S52,待前批次的尾车车尾离开后批次的头车的停车位置,控制后批次的列车停靠在目标站台的相应停车位置,并控制后批次列车的相应列车门打开。

[0054] 作为一个示例,参见图6,可见,在根据停车策略对虚拟编组列车进行停车控制后,可以实现同时有多辆列车在目标站台停靠,从而提高虚拟编组列车的进站效率。

[0055] 需要说明的是,在控制后批次的列车停靠在目标站台的相应停车位置之前,还需要执行预设的列车进站规则以控制后批次的列车进站,具体如图7所示:

[0056] S71,待后批次的列车到达上次能对标的站台门,判断后批次的列车能否对标到相应的下一个站台门。

[0057] S72,如果能,则控制后批次的列车继续进站,直至运行至相应的停车位置。

[0058] S73,如果不能,则控制后批次的列车减速以保持相应的最小间隔距离,待能对标到相应的下一个站台门时,控制后批次的列车继续进站。

[0059] 由此,可以实现根据停车策略控制虚拟编组列车进站停车。且若后批次的列车数小于前批次的列车数,则可按照上述预设的列车进站规则为后批次的列车分配停车子策略。

[0060] 可选地,若后批次的列车数与前批次的列车数相同,则后批次可直接使用前批次的停车子策略,进而按照上述预设的列车进站规则进站。

[0061] 下面结合一个具体示例对本发明实施例的虚拟编组列车进站的停车控制方法进行详细说明。

[0062] 在该具体示例中,参见图8,该虚拟编组列车为三列两编组列车,即该虚拟编组列车中有3辆列车,且每辆列车的一侧均有两个车门。则在按顺序取列车的过程中,首先取该虚拟编组列车中的第1辆列车T1,则该第1辆列车T1为当前停车批次的头车,进而按照与头车对应的对标方式对该列车的车门和站台门进行对标。若能够对标,则再顺序取该虚拟编组列车中的第2辆列车T2,首先按照与非头车对应的对标方式对该列车的车门和站台门进行对标,并根据该与非头车对应的对标方式判断该第2辆列车T2是否作为下一停车批次的头车。若不作为下一停车批次的头车,则再顺序取该虚拟列车中的第3辆列车T3,首先按照与非头车对应的对标方式对该列车的车门和站台门进行对标,并根据该与非头车对应的对标方式判断该第3辆列车T3是否作为下一停车批次的头车。若不作为下一停车批次的头车,则控制列车T1、T2、T3同时一次性进站,列车T1后车门打开,前车门关闭,列车T2的前后车门均打开,列车T3的前车门打开,后车门关闭。站台门P1,P2,P3,P4同时开。如此站台利用率达到最大,同时提高了运营效率。

[0063] 下面结合另一个具体示例对本发明实施例的虚拟编组列车进站的停车控制方法进行详细说明。

[0064] 在该具体示例中,参见图9,该虚拟编组列车为三列两编组列车,即该虚拟编组列车中有3辆列车,且每辆列车的一侧均有两个车门。则在按顺序取列车的过程中,首先取该虚拟编组列车中的第1辆列车T3,则该第1辆列车T3为当前停车批次的头车,进而按照与头车对应的对标方式对该列车的车门和站台门进行对标。若能够对标,则再顺序取该虚拟编组列车中的第2辆列车T2,首先按照与非头车对应的对标方式对该列车的车门和站台门进行对标,并根据该与非头车对应的对标方式判断该第2辆列车T2是否作为下一停车批次的头车。若不作为下一停车批次的头车,则再顺序取该虚拟列车中的第3辆列车T1,首先按照与非头车对应的对标方式对该列车的车门和站台门进行对标,并根据该与非头车对应的对标方式判断该第3辆列车T1是否作为下一停车批次的头车。若作为下一停车批次的头车,则认为上述第1辆列车T3与第2辆列车T2为第一停车批次,且目标站台针对该虚拟编组列车的最大允许停车数为2。进而再按顺序取该虚拟编组列车中的第3辆列车T1,并按照预设的列车进站规则为第3辆列车T1分配停车子策略。

[0065] 进一步地,第一停车批次首先进站,列车T2的前门与后门均打开,列车T3的前门关闭,后门打开,站台门P1、P2、P4打开,站台门P3关闭。进而等第一停车批次发车开始离开站台时,执行预设的列车进站规则。具体而言,实时检测站台门空闲情况,若满足列车T1前车门能对标站台门P1,则T1开始进站。若T1到达站台门P1对标处,再检查站台门P2是否空闲且列车最小间隔可以满足T1对标到站台门P2处,若满足,则T1继续进站运行至站台门P2处对标且停车,此时T1列车前后门都可以打开,站台门开P1,P2;若不满足前者条件,则T1降速,保持最小列车间隔距离,待满足能对标站台门P2时,T2运行至站台门P2处对标停车,T1列车前后门都打开,站台门开P1,P2。

[0066] 综上,本发明实施例的虚拟编组列车进站的停车控制方法,可以获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数,进而根据列车参数和站台参数生成停车策略,从而实现了根据站台的实际情况与列车的实际情况获取停车策略以对虚拟编组列车进行停车

后控制,提高了虚拟编组列车的停车效率,减少乘客的等待时间。

[0067] 进一步地,本发明提出一种计算机可读存储介质。

[0068] 在本发明实施例中,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时,实现上述的虚拟编组列车进站的停车控制方法。

[0069] 本发明实施例的计算机可读存储介质,在其上的计算机程序被处理器执行时,可以获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数,进而根据列车参数和站台参数生成停车策略,从而实现了根据站台的实际情况与列车的实际情况获取停车策略以对虚拟编组列车进行停车后控制,提高了虚拟编组列车的停车效率。

[0070] 图10是本发明实施例的虚拟编组列车进站的停车控制装置。

[0071] 如图10所示,虚拟编组列车进站的停车控制装置100包括:获取模块101、生成模块102、控制模块103。

[0072] 具体地,获取模块101,用于获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数;生成模块102,用于根据所述列车参数和所述站台参数生成停车策略;控制模块103,用于根据所述停车策略对所述虚拟编组列车进行停车控制。

[0073] 需要说明的是,本发明实施例的虚拟编组列车进站的停车控制装置的其他具体实施方式,可以参见上述的虚拟编组列车进站的停车控制方法。

[0074] 本发明实施例的虚拟编组列车进站的停车控制装置,可以获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数,进而根据列车参数和站台参数生成停车策略,从而实现了根据站台的实际情况与列车的实际情况获取停车策略以对虚拟编组列车进行停车后控制,提高了虚拟编组列车的停车效率。

[0075] 进一步地,本发明提出一种列车自动运行控制系统。

[0076] 图11是本发明实施例的列车自动运行控制系统的结构框图。

[0077] 如图11所示,列车自动运行控制系统1000包括虚拟编组列车200和停车控制设备300。

[0078] 作为一个示例,停车控制设备300包括上述的虚拟编组列车进站的停车控制装置100。

[0079] 作为另一个示例,停车控制设备300包括存储器、处理器和存储在存储器上的计算机程序,计算机程序被处理器执行时,实现上述的虚拟编组列车进站的停车控制方法。

[0080] 本发明实施例的列车自动运行控制系统,通过上述的虚拟编组列车进站的停车控制装置或方法,可以获取虚拟编组列车的列车参数和目标站台的站台参数,进而根据列车参数和站台参数生成停车策略,从而实现了根据站台的实际情况与列车的实际情况获取停车策略以对虚拟编组列车进行停车后控制,提高了虚拟编组列车的停车效率。

[0081] 需要说明的是,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。

[0082] 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。例如,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他们的组合来实现: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。

[0083] 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一定指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何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0084] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0085] 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。

[0086] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0087] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0088] 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。

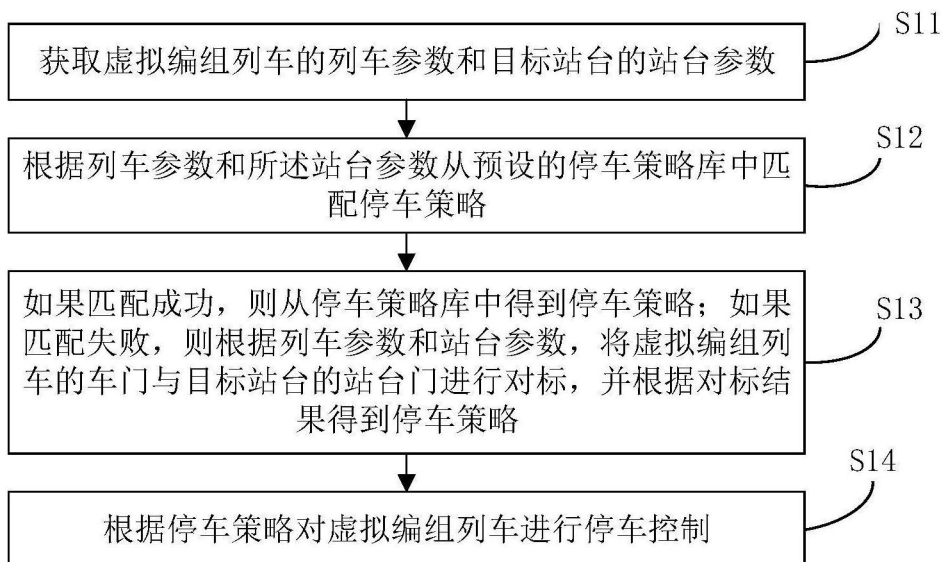


图1

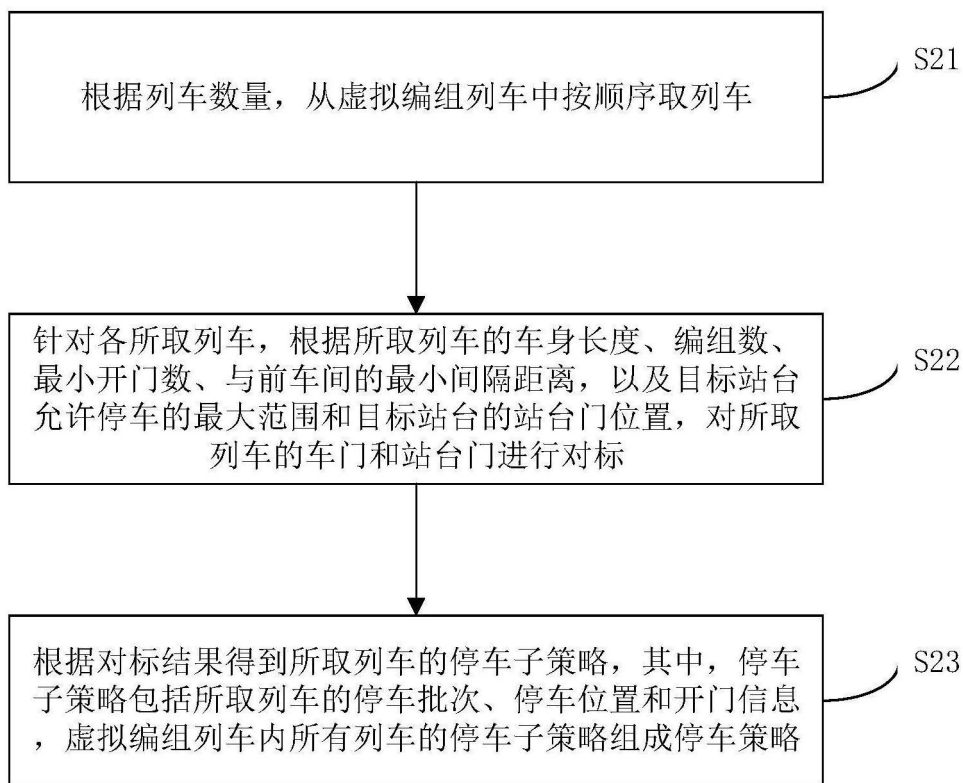


图2

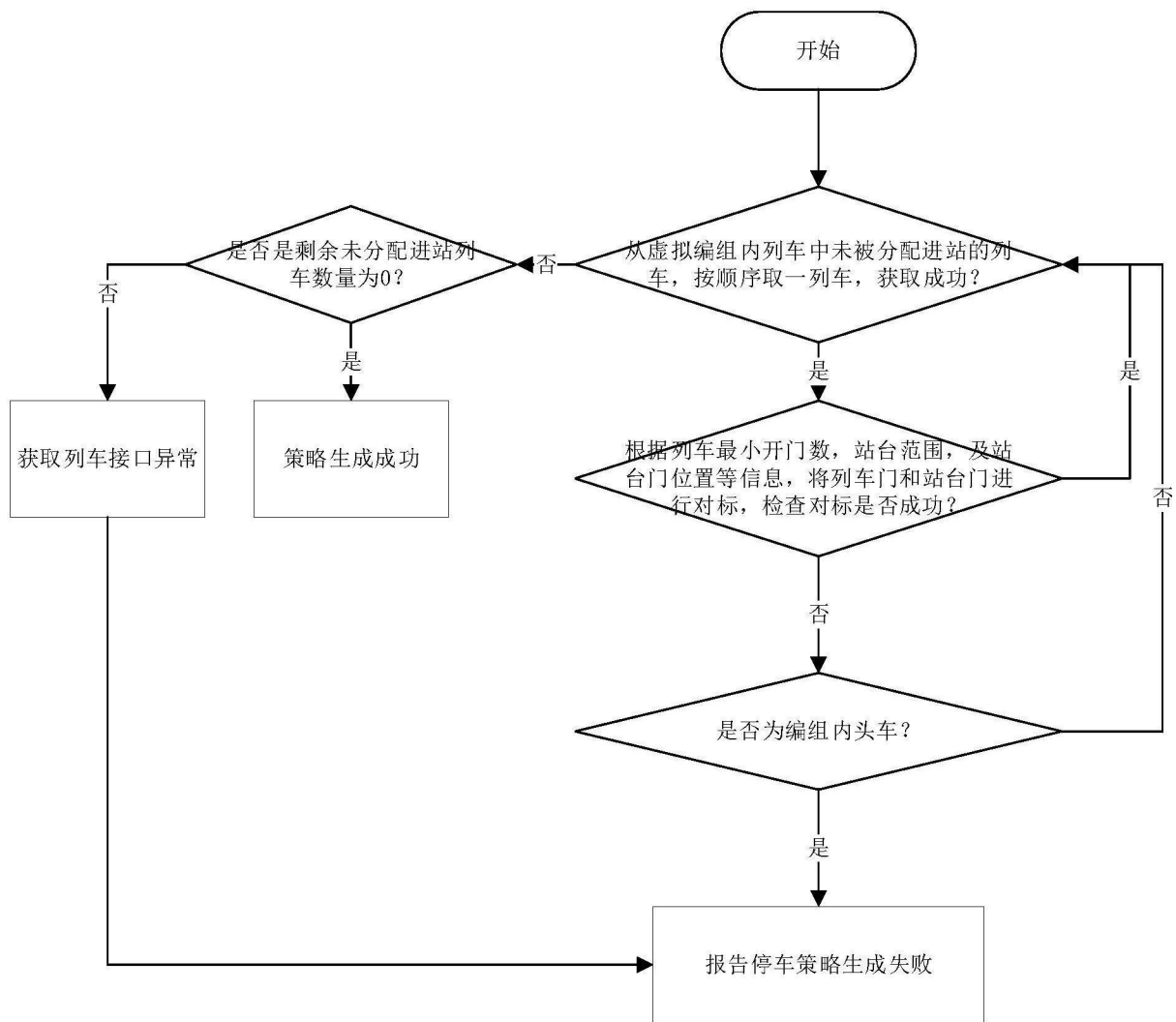


图3

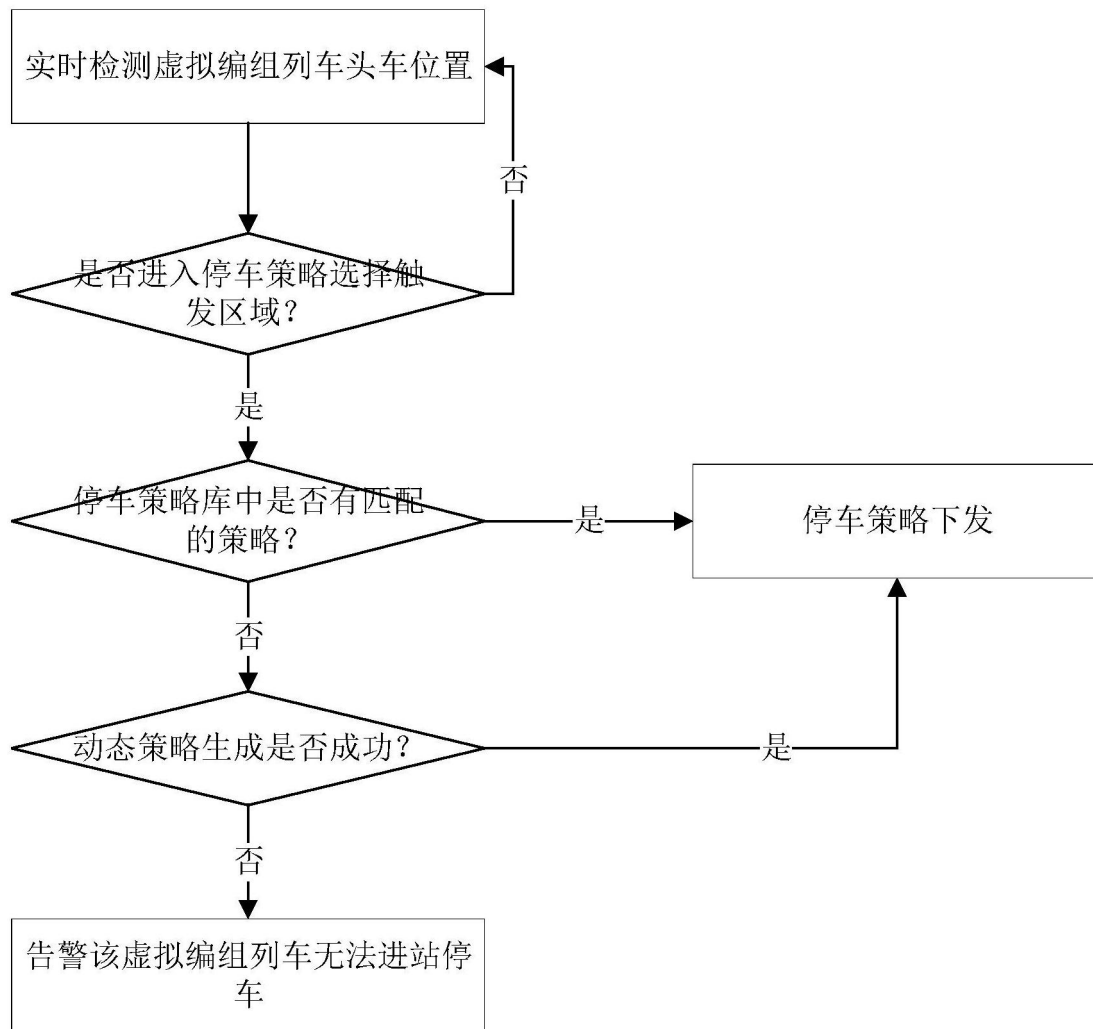


图4

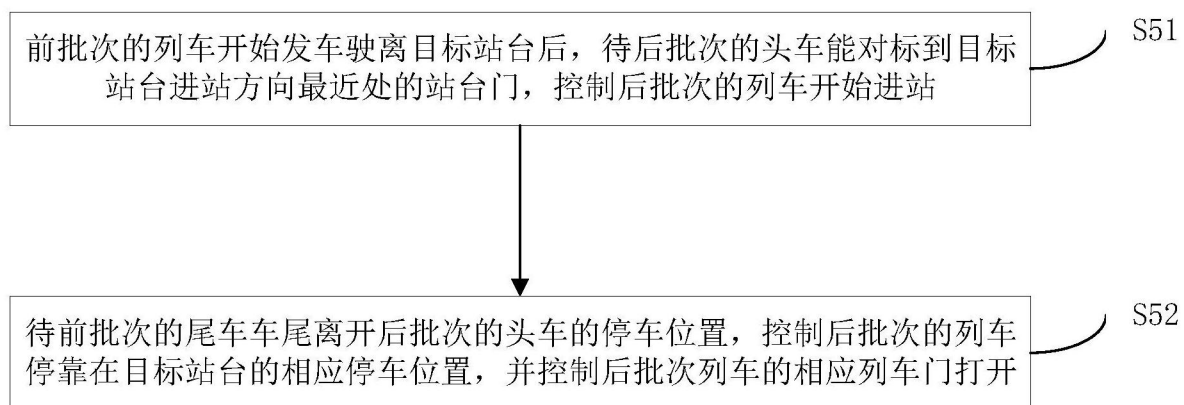


图5

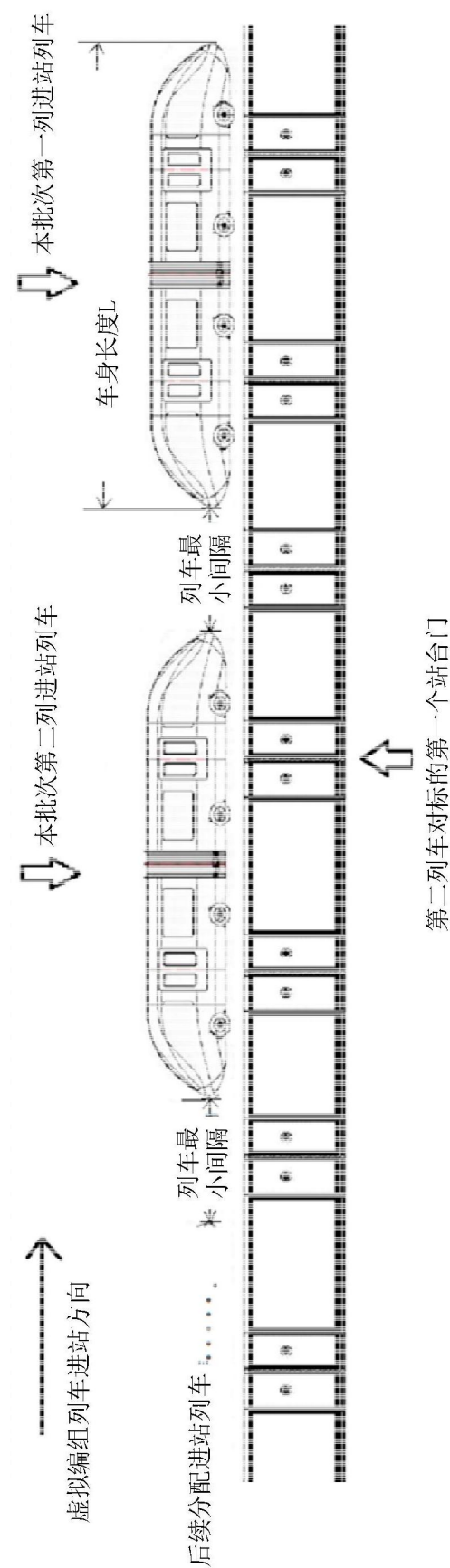


图6

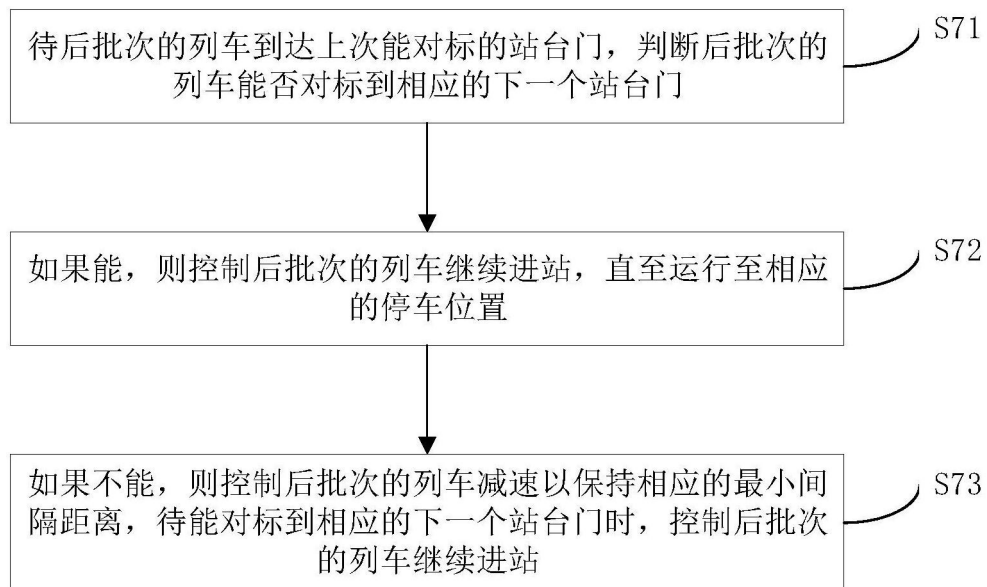


图7

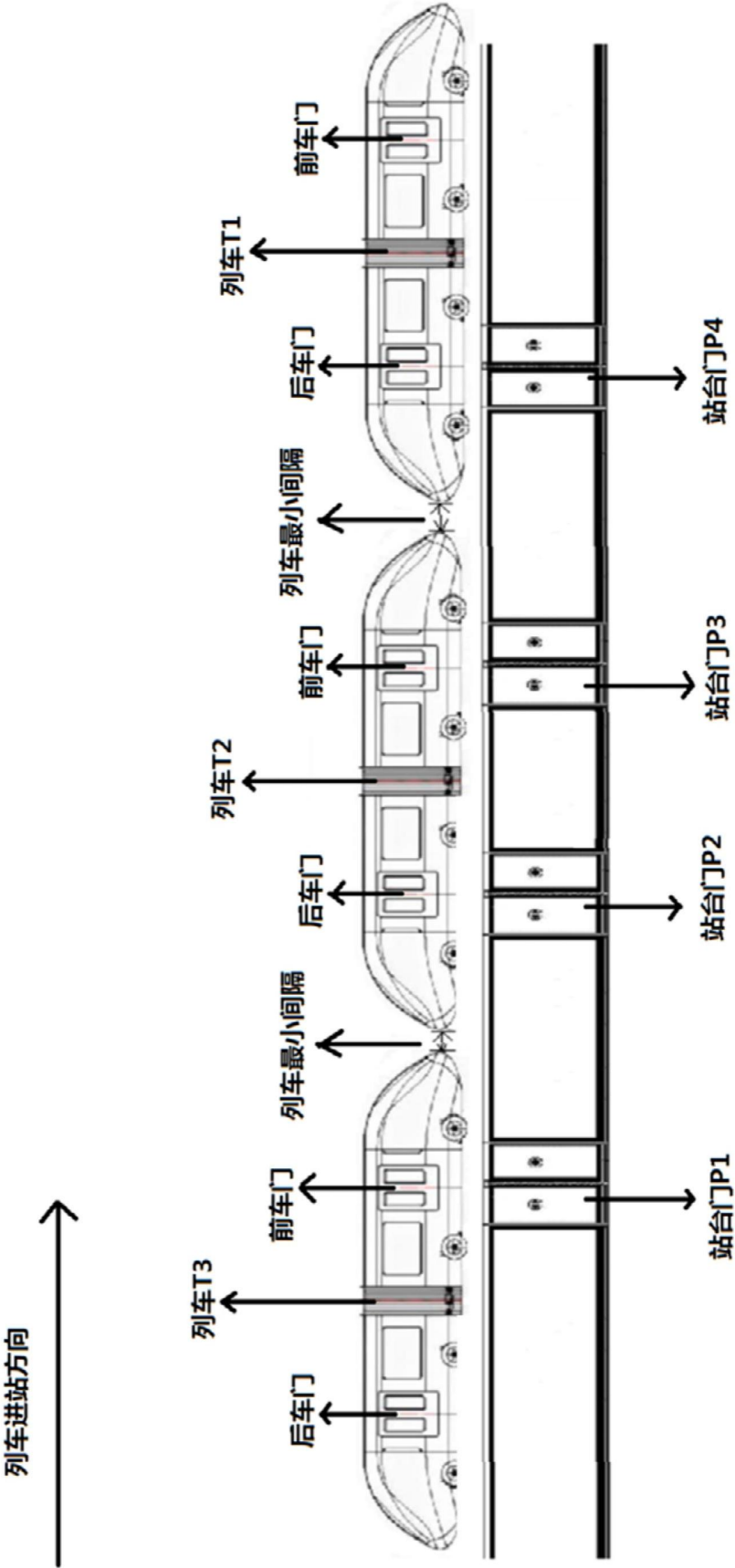


图8

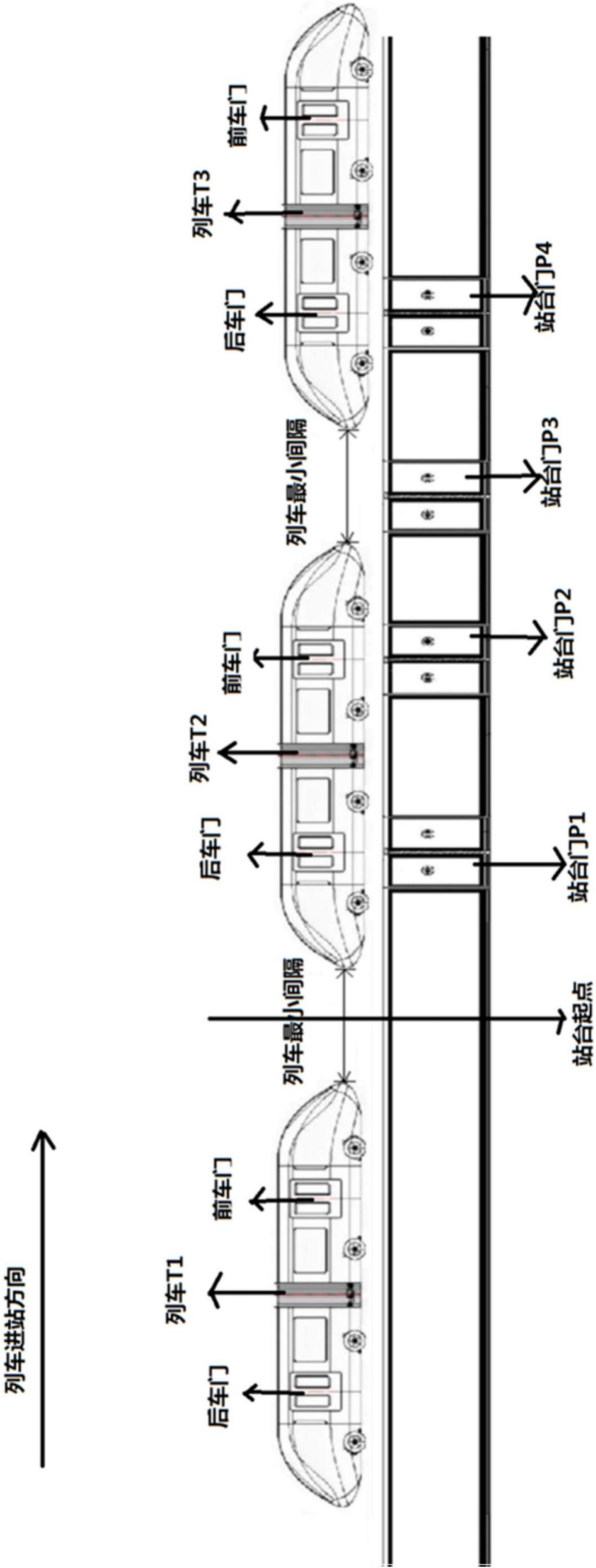


图9

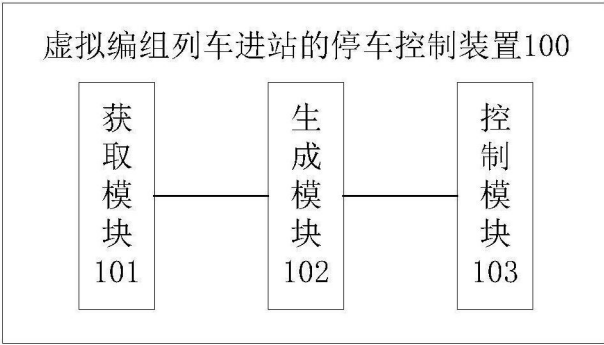


图10

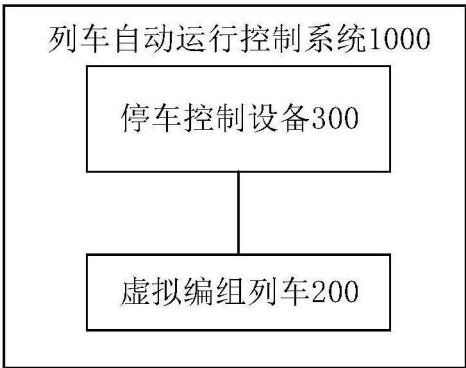


图11