



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101786460 A

(43) 申请公布日 2010.07.28

(21) 申请号 201010102054.0

(22) 申请日 2010.01.28

(71) 申请人 沈嘉琦

地址 200061 上海市普陀区中潭路 99 弄 35 号 1308 室

(72) 发明人 沈黎明 沈嘉琦

(51) Int. Cl.

B61L 27/00 (2006.01)

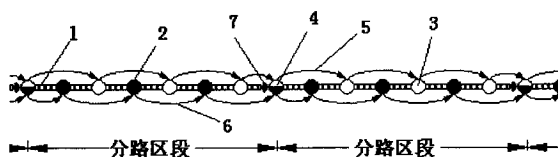
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种具有区段分路运行模式的轨道交通系统

(57) 摘要

本发明公开了一种具有区段分路运行模式的轨道交通系统。同一轨道线上行驶着 A、B 两路列车,在每个区段内跳跃停靠各自对应的半数车站,同时还停靠连接两个区段的换乘车站,其中一路车辆上的乘客如果需要到达另一路车辆停靠的车站,可以通过在换乘站进行一次换乘到达。由于全程减少停站次数使等效车速得到提高,不仅可以在不增加硬件投入的条件下大幅提高轨道交通的运能,而且使绝大部分乘客的行程更快,可以有效缓解高峰时的交通难问题。尤其适用于举办大型展会(如奥运会、世博会等)城市客流量超大的非常时期。



1. 一种轨道交通系统,其特征在于:具有两种可以相互切换的运行模式,其中,一种为所有运行车辆沿途逐站停靠所有车站的传统模式,另一种模式为区段分路模式,是将车辆和车站分成不同组别,车辆在行驶中各自停靠自己对应的车站和换乘站。

2. 如权利要求1所述的一种轨道交通系统,其特征在于:在区段分路模式下,所有车站分成A站、B站和AB站(换乘站)三种,车辆分为A路车和B路车两路,A路车只停靠所有A站和AB站,B路车停靠所有B站和AB站。

3. 如权利要求1所述的一种轨道交通系统,其特征在于:在区段分路模式下,所有车站分成A站、B站、C站和ABC站(换乘站)四种,车辆分为A路车、B路车、C路车三路,A路车只停靠所有A站和ABC站,B路车停靠所有B站和ABC站,C路车停靠所有C站和ABC站。

4. 如权利要求1所述的一种轨道交通系统,其特征在于:在区段分路模式下,所有车站分成A站、B站、C站、D站和ABCD站(换乘站)五种,车辆分为A路车、B路车、C路车、D路车四路,A路车只停靠所有A站和ABCD站,B路车停靠所有B站和ABCD站,C路车停靠所有C站和ABCD站,D路车停靠所有D站和ABCD站。

5. 如权利要求2所述的一种轨道交通系统,其特征在于:在所有AB站的进站轨道处设有备泊车位,该车位配置了车辆运行信号装置,用于正常进站停靠车辆因上下客等延误不能准时驶离车站时,供后续进站列车零时等候停车。

一种具有区段分路运行模式的轨道交通系统

所属技术领域

[0001] 本发明涉及一种轨道交通系统。

背景技术

[0002] 近年来,一些特大型中心城市的轨道交通得到了空前的发展,为缓解经济发展带来的交通难问题起到了不可替代的作用,轨道交通已经成为大型城市公共交通的骨干工具。

[0003] 但是,我国国民经济发展速度之快超出了一些特大型中心城市原先的交通规划,一些轨道交通高峰时的设计运能难以满足快速增长的客流需要,高峰时常常因拥挤导致车辆延误,提高轨道交通运能成为城市交通主管部门需要解决的主题之一。

[0004] 由于轨道车辆的运行路径完全依赖于轨道,受线路建设土地资源、道岔路径切换时间延时、站间距离等诸多因素的限制,现有的城市轨道交通不具备车辆在行驶过程中动态超越前方车辆的功能,因此城市轨道交通在现有软硬件条件下,都采用逐站停靠的运行模式(以下简称:传统模式)。运行在这种模式下的车辆沿途停靠所有车站。

[0005] 由于城市轨道交通站间距离较短、再加上车辆惯量较大等因素,使车辆在运行途中能够以最高设计车速运行的行程很短,车辆在一些相距较近的车站间运行时,甚至还未加速到最高设计车速就得开始减速进站,因此,运行在传统模式下的轨道交通系统,车辆等效车速(全程里程相对于全程实际运行时间之比)很低。

发明内容

[0006] 为了更好发掘城市轨道交通硬件设施的潜能,本发明提供一种新的运行模式——区段分路模式,运行在该模式下的轨道交通系统,其等效车速比运行在传统模式下有较大幅度的提高,不仅提高了轨道交通系统的运能,还使绝大多数乘客的乘车时间缩短,进一步突出轨道交通在城市公共交通中的高速干线作用。

[0007] 轨道交通区段分路模式是一种可以与传统运行模式相互切换使用的运行模式。客流高峰时,整条轨道交通线的所有车辆在中央控制系统的指令下切换到区段分路模式运行,提高轨道交通系统的运能;早晚客流低谷时切换回传统模式运行,避免运能过剩引起空载率上升,以降低营运成本。

[0008] 1、运行在区段分路模式下的轨道交通系统构架

[0009] 区段分路模式是将一条独立运行的轨道线路划分成若干个区段,每个区段内同一行驶方向(上行方向,或下行方向)的相邻车站分别被定义为A站和B站,连接相邻区段的车站为换乘站被定义为AB站,在区段分路模式下运行的任意前后两列车辆分别定义为A路车和B路车,其中,A路车在运行中只停靠所有A站和AB站,B路车在运行中只停靠所有B站和AB站。

[0010] A、B两路车辆在一个区段内虽然行驶在同一条轨道线上,但各自停靠自己的车站,相当于一条公路上的两路公共汽车,即形成一种虚拟分路;而在区段的端点车站,两路车都

在此停靠,相当于汇聚,因此将这种运行模式称为:区段分路模式。

[0011] 在每个 AB 站的列车进站方向轨道上划出列车零时停泊位子,该处配置了相应的车辆运行信号装备,用于在前面车辆因上下客等事件引起延误而未能及时驶离车站时,后续车辆等待进站的零时停泊。

[0012] 2、轨道交通系统在区段分路模式下乘客乘车方式

[0013] 在区段分路模式下乘客乘车方式分为以下三种:

[0014] ①从 A 站到 A 站(或从 B 站到 B 站)的乘客,这部分乘客的乘车方式和现有传统模式完全一样,只是沿途减少了停靠次数而缩短了乘车时间。

[0015] ②从 A 站到 B 站(或从 B 站到 A 站)跨区段的乘客,这部分乘客可以在车辆途径的任意一个 AB 站进行一次换乘来达到目的站。

[0016] ③区段内从 A 站到 B 站(或从 B 站到 A 站)的乘客,这部分乘客则要在 AB 站换乘返程方向对应的车辆到达目的站。虽然这部分乘客可能比传统模式需要额外的乘车时间,但这部分乘客的相对数量很小。

[0017] 此外,在上述②和③的乘客中,如果出发点(或到达点)位置处在相邻两个车站中间区域,一般可直接通过稍微增加步行距离来实现上述①的乘车方式,步行消耗的时间在车辆跳站停靠的运行中得到补偿。

[0018] 3、轨道交通系统在区段分路模式下的行车控制与信息引导

[0019] 区段分路模式下 A、B 两路车辆只停靠各自对应的车站和换乘站,车辆全程运行时间少于传统模式,在(投入列车数量、最高设计时速、列车靠站减速和启动加速时间、靠站上下客时间等)硬件设施和运行参数不变的条件下,提高了车辆等效运行速度,换乘站(AB 站)的车辆频次明显增多,为了避免换乘站(AB 站)上下客超时可能带来的车辆延误,在换乘站的驶入一侧设立车辆等候进站零时停泊的备用泊位(即设置有完整车辆运行信号系统),一旦因上下客延误导致靠站的车辆无法准时出站,控制及信号系统自动引导后续车辆停靠零时泊位,并及时播报(停车原因、估计停车时间等)信息。由于全程车辆更多地向各换乘站(AB 站)聚集,大大提高了换乘站的运能,降低了换乘站客流拥堵的几率,从而确保全线等效车速较大幅度的提高。

[0020] 在各区段内各个车站(A 站或 B 站),只有一种对应的车辆(A 路车或 B 路车)停靠,没有误乘的可能。而连接两个区段的 AB 站,由于 A 路车和 B 路车都在此停靠,因此,需要必要的信息引导(车身标识和语音提示等)。

[0021] 轨道交通区段分路模式不仅适合各类(包括已经投入运营的)城市轨道交通线路,也适用于站距较近、行车间隔较小的城际轨道交通系统。

[0022] 对于站点较多的长线轨道交通系统,不仅仅局限于 A 路车和 B 路车的两路分路方式,可以采用三路甚至多路,实现跳隔多站的靠站方式运行,从而可以更大幅度地提高运能。

[0023] 同一车站的两个不同行驶方向(上行和下行方向)可以分别定义为 A 站和 B 站。

[0024] 一条轨道交通线路上,各区段包含的车站数量可以相同,也可以不同。

[0025] 一条轨道交通线路上,所分的区段数越少,公共停靠的换乘站(AB 站)则越少,等效车速越快,运能增加越明显,但区段内 A 站到 B 站(或 B 站到 A 站)的乘客乘车时间增加可能越大。

附图说明

[0026] 图 1 是轨道交通区段分路运行模式下的车辆运行示意图

[0027] 图 2 是由 27 座站组成的轨道交通区段分路模式实施案例车辆运行示意图

[0028] 附图中：1. 车辆行驶轨道、2. B 站、3. A 站、4. AB 站（换乘站）、5. A 路车运行停靠线路、6. B 路车运行停靠线路、7. 列车零时停泊位子、8. 终点站车辆调头岔道、9. 车站编号。

[0029] 图 2 的上面为上行方向车辆轨道，下面为下行方向车辆轨道，同一车站的上行车辆停靠站台和下行车辆停靠站台分别定义为 A 站和 B 站（或 B 站和 A 站）。

具体实施方式

[0030] 以现有一个运行在传统模式下的轨道交通系统的实际数据为例，构建一个区段分路模式下的实施案例并作运能分析如下：

[0031] 1、一个运行在传统模式下的轨道交通系统的实际相关数据

[0032] ①列车最高设计时速 (km/hour) :80

[0033] ②全线车站数量 (座) :27

[0034] ③轨道全程长度 (km) :37

[0035] ④全程运行时间 (min) :70

[0036] ⑤平均站距： $S = \frac{37(km)}{27-1} = 1.42(km)$

[0037] ⑥等效车速： $V = \frac{37(km)}{70(min) / 60(min/hour)} = 31.7(km/hour)$

[0038] ⑦平均列车行驶一站时间： $T_1 = \frac{70(min)}{27-1} = 2.69(min)$

[0039] 2、区段分路模式案例设计架构（见附图 2）

[0040] 设全线车站数为 27 座，车站编号 (9) 从第 1 号编至第 27 号，顺序对应各个车站。图的上半部分为 A 路和 B 路车的上行方向停靠车站示意图，下半部分为下行（返程）方向停靠车站示意图。全程分为 4 个区段（第 2 站至第 6 站为第一区段；第 8 站至第 13 站为第二区段；第 15 站至第 20 站为第三区段；第 22 站至第 26 站为第四区段），第 7、14、21 站为 A 路和 B 路车都停靠的换乘站 (AB 站)，第 1、27 站为上（或下）行方向的起点（或终点）站，其余为 A 路（或 B 路）车单独停靠站，同一站的上行和下行站台分别定义为 A 路车和 B 路车停靠站台。

[0041] 3、区段分路模式案例运能分析

[0042] 上述区段分路模式案例中，A 路（或 B 路）列车上行（或下行）全程停靠 15 个车站，其中，11 次为跳站运行，4 次为单站运行。

[0043] 单站运行时间 T 参照上述传统模式为： $T_1 = 2.69$ 分钟；

[0044] 跳站运行时间 T_2 为：一个单站运行时间 T_1 加最高设计时速运行一站。则跳站运行的平均计算为：

[0045] $T_2 = 2.69(min) + \frac{1.42(km) \times 60(min/hour)}{80(km/hour)} = 3.76(min)$

[0046] 区段分路模式下车辆全程所用时间为：

[0047] $T = 4 \times T_1 + 11 \times T_2 = 4 \times 2.69(min) + 11 \times 3.76(min) = 52.12(min)$

[0048] 现有传统运行模式下全程用时 70 分钟,即以区段分路模式运行的单列车辆在高峰满载时,用 52 分钟完成了传统模式下 70 分钟的运量。

[0049] 则 :相对运能增加了 :

$$[0050] \quad \Delta = \frac{70(\text{min}) - 52(\text{min})}{52(\text{min})} \times 100\% = 34.6\%$$

[0051] 运能增量随区段划分数等参数变化。

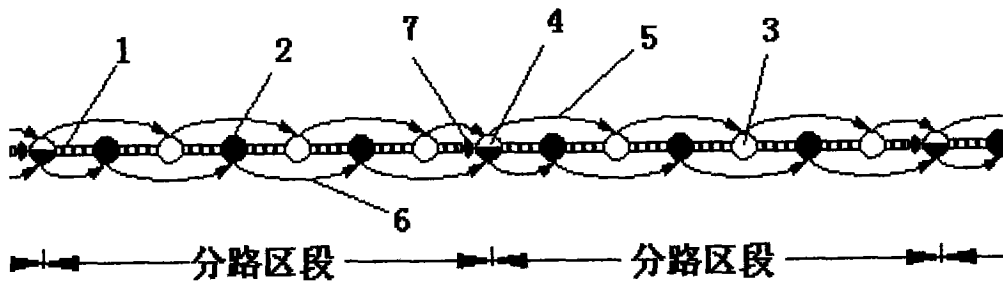


图 1

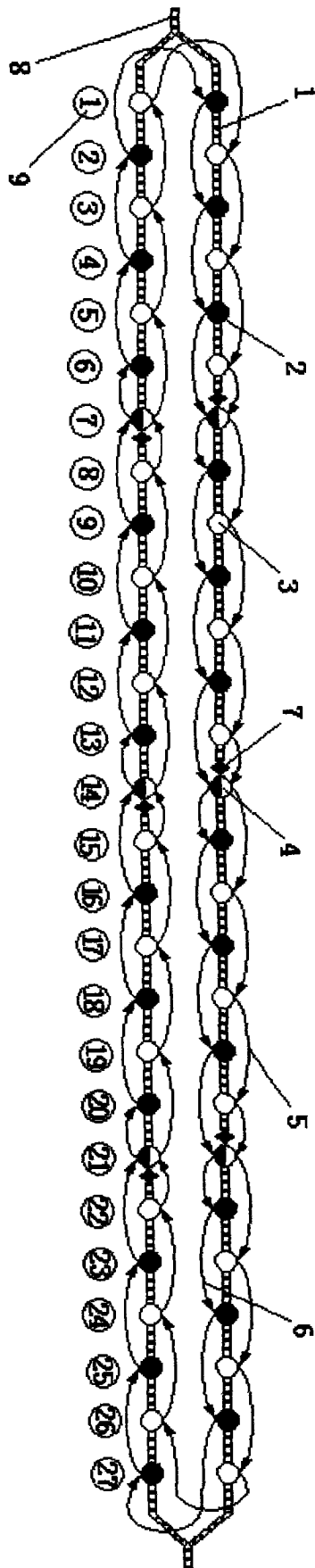


图 2