

轨道交通平行推演系统及方法

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2020 年 11 月 10 日提交的申请号为 202011249711.4，发明名称为“轨道交通平行推演系统及方法”的中国专利申请的优先权，其
5 通过引用方式全部并入本文。

技术领域

本申请涉及轨道交通技术领域，尤其涉及一种轨道交通平行推演系统及方法。

背景技术

10 轨道交通的组织运营需要提前制定计划，计划的制作基于历史数据及预测数据，出现突发事件或故障情况完全靠调度人员的个人经验。

目前轨道交通运营方式的不足主要表现在：1) 突发事件无准备，出现突发事件后，调度人员组织的运营方案与客流不能完美匹配；2) 突发故障的影响分析不足，判断出线路故障对运营的影响，如故障点的影响范围，
15 影响时长，完全依靠调度人员的经验；3) 应急处置缺乏科学依据，在应急条件下，调度人员需要在短时间内作出决策，往往依据经验来制定方案并判断不同方案的优劣；4) 运行计划落后于现场实际情况，运行计划往往提前制作，导致与实际场景偏离。

发明内容

20 本申请实施例提供一种轨道交通平行推演系统及方法，用以解决现有轨道交通运营方式存在的出现突发事件或故障情况完全靠调度人员的个人经验，导致与实际场景偏离的问题。

第一方面，本申请实施例提供一种轨道交通平行推演系统，包括：

25 数据获取模块，用于获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据；

线网客流变化预警模块，用于基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，基于所述实时

客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况；

故障事件影响分析模块，用于在所述目标线路出现突发故障的情况下，确定所述突发故障对线路运营的影响，输出行车运行相关指标数据；

- 5 处置方案推演计算模块，用于在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据。

可选的，根据本申请一个实施例的轨道交通平行推演系统，所述处置方案推演计算模块，包括：

- 10 模拟运行子模块，用于根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和列车运行模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的行车运行相关指标数据；

- 15 客流仿真子模块，用于根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和客流仿真模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的客流相关指标数据；

能耗分析子模块，用于根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和能耗模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的能耗指标数据。

- 20 可选的，根据本申请一个实施例的轨道交通平行推演系统，所述处置方案推演计算模块还包括：

指标评价子模块，用于基于各处置方案对应的指标化数据和运营需求指标数据，对各处置方案进行评价，输出各处置方案对应的评价结果。

可选的，根据本申请一个实施例的轨道交通平行推演系统，还包括：
用户接口模块，用于实现与用户的交互；

- 25 数据存储模块，用于存储所述列车实时运行数据和实时客流数据、处置方案和模型数据；

方案管理模块，用于对所述处置方案进行管理。

第二方面，本申请实施例还提供一种轨道交通平行推演方法，包括：
获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据；

- 30 基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，计算获得所述目标线

路对应的实时客流时空分布，基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况；

在所述目标线路出现突发故障的情况下，确定所述突发故障对线路运营的影响，输出行车运行相关指标数据；

- 5 在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据。

- 10 可选的，根据本申请一个实施例的轨道交通平行推演方法，所述在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，对针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据，包括：

- 15 根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和列车运行模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的行车运行相关指标数据；

根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和客流仿真模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的客流相关指标数据；

- 20 根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和能耗模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的能耗指标数据。

可选的，根据本申请一个实施例的轨道交通平行推演方法，还包括：

- 25 基于各处置方案对应的指标化数据和运营需求指标数据，对各处置方案进行评价，输出各处置方案对应的评价结果。

本申请实施例还提供一种电子设备，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，所述处理器执行所述程序时实现如第二方面所述的轨道交通平行推演方法的步骤。

- 30 本申请实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如第二方面所述的轨道交通

平行推演方法的步骤。

- 本申请实施例提供的轨道交通平行推演系统及方法，通过实时从现实世界中采集运行状态，基于实时数据及实时方案的输入，快速推算出在不同场景下，不同方案下，未来的线路运行状态，并给出指标数据，可为实时调度决策提供科学支撑。

附图说明

- 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，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。

图 1 为本申请实施例提供的轨道交通平行推演系统的结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的轨道交通平行推演方法的流程示意图；

图 3 为本申请实施例提供的电子设备的实体结构示意图。

具体实施方式

- 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

- 轨道交通的组织运营需要提前制定计划，计划的制作基于历史数据及预测数据，出现突发事件或故障情况完全靠调度人员的个人经验。为了解决现有轨道交通运营方式存在的出现突发事件或故障情况完全靠调度人员的个人经验，导致与实际场景偏离的问题，本申请实施例提供了轨道交通平行推演系统及方法。

- 图 1 为本申请实施例提供的轨道交通平行推演系统的结构示意图，包括：数据获取模块 110、线网客流变化预警模块 120、故障事件影响分析模块 130 和处置方案推演计算模块 140，其中：

数据获取模块 110，用于获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据；

具体地，为了提前预测出线路运行的各种情况，并提前推演调整方案对运行的各种影响，进而择优选择，以较高的准确度选择最佳方案，需要利用轨道交通的现场环境数据，即需要获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据。

- 5 在一个实施例中，可以根据推演精度和速度的不同自行选择数据的来源。

线网客流变化预警模块 120，用于基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况；

- 10 具体地，在轨道交通列车正常运行情况下，基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，可以计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，然后基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况。

其中，预测所述目标线路的客流情况包括进行短时、短期的客流预测、大客流预测和/或突发大客流预测。

- 15 在一个实施例中，在预测即将出现大客流或突发大客流时，向用户发出预警信息。

故障事件影响分析模块 130，用于在所述目标线路出现突发故障的情况下，确定所述突发故障对线路运营的影响，输出行车运行相关指标数据；

- 20 具体地，通过利用故障事件影响分析模块，可以针对突发故障，快速地推演出在不加干预的条件下，未来一段时间内目标线路的列车运行状态、车流、客流情况，从而确定所述目标线路上的突发故障对线路运营的影响，并给出行车运行相关的指标数据。例如，可以基于故障的相关信息及现场实时数据快速推演出该故障的影响点及影响范围，若在不处理的情况下对于运营组织的影响，如，列车的晚点数，列车晚点率，乘客滞留率等等。

- 25 处置方案推演计算模块 140，用于在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，对针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据。

- 30 可以理解的是，在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事

件的情况下，需要短时间作出决策，生成调整运营的处置方案。本申请实施例针对不同的处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据，此处，指标化数据包括行车运行相关指标数据、客流相关指标数据5 数据和能耗指标数据，进而得到各处置方案对应的运营调整效果，供调度人员择优选取。

本申请实施例通过实时从现实世界中采集运行状态，基于实时数据及实时方案的输入，快速推算出在不同场景下，不同方案下，未来的线路运行状态，并给出指标数据，为实时调度决策提供科学支撑。

10 在上述实施例的基础上，根据本申请一个实施例的轨道交通平行推演系统，所述处置方案推演计算模块 110，进一步包括：

模拟运行子模块，用于根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和列车运行模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的行车运行相关指标数据；

15 客流仿真子模块，用于根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和客流仿真模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的客流相关指标数据；

能耗分析子模块，用于根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和能耗模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述20 目标线路下一所述预设时间周期的能耗指标数据。

具体地，预设时间周期的长度可以是用户预先设定的，也可以是系统默认的时间长度。

模拟运行子模块主要根据用户或其他系统输入的处置方案及列车实时运行数据以及模型数据，此处模型数据为列车运行模型，根据时间，逐步25 步骤推算当前处置方案下，轨道交通下一步的状态。多个时间的连续推演，组成当前时间的连续的发展，最终能给用户展示根据当前处置方案，未来的线路运行状态。从而可以获得当前处置方案对目标线路行车运行和车流的影响。

客流仿真子模块主要根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时30 运行数据和客流仿真模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所

述目标线路下一所述预设时间周期的客流相关指标数据，从而可以获得当前处置方案对目标线路客流的影响。其中，客流相关指标数据包括客流承载率。

5 能耗分析子模块主要根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和能耗模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的能耗指标数据，从而可以获得当前处置方案对目标线路能耗的影响。

10 本申请实施例通过实时从现实世界中采集运行状态，基于实时数据及实时方案的输入，快速推算出在不同场景下，不同方案下，未来的线路运行状态、客流、车流情况，可为实时调度决策提供科学支撑，不会偏离实际场景。

在上述实施例的基础上，可选的，本申请一个实施例提供的轨道交通平行推演系统，还包括：

15 指标评价子模块，用于基于各处置方案对应的指标化数据和运营需求指标数据，对各处置方案进行评价，输出各处置方案对应的评价结果。

具体地，所述指标数据包括：行车运行相关指标数据、客流相关指标数据和能耗指标数据。

20 基于各处置方案对应的指标化数据，和运营需求指标数据，对各处置方案进行评价，输出各处置方案对应的评价结果。如此，运营人员根据评价结果可以直接确定最优的处置方案，且该最优的处置方案不会偏离实际场景。

基于上述各实施例，轨道交通平行推演系统还包括：

用户接口模块，用于实现与用户的交互；

25 数据存储模块，用于存储所述列车实时运行数据和实时客流数据、处置方案和模型数据；

方案管理模块，用于对所述处置方案进行管理。

具体地，用户接口模块，用于接收用户输入，可以显示包括处置方案的组织过程、当前处置方案的内容、当前处置方案推演的运行过程以及当前处置方案对应的指标化数据等内容；

30 数据存储模块，用于存储所述列车实时运行数据和实时客流数据、处

置方案和模型数据，其中，所述模型数据包括列车运行模型、客流仿真模型和能耗模型，并可以提供存储、查询和更新接口；

方案管理模块，用于对所述处置方案进行管理。主要实现各方案建立、修改、保存、载入、查询等功能，方案管理模块负责与用户接口层、数据
5 存储层的接口，方案管理模块也作为应用层的核心，调度其他接口模块。

在一个实施例中，所述轨道交通平行推演系统还包括：模型更新模块，用于根据实际运行数据与模拟运行生成的数据，对模拟运行所采用的模型进行更新。

需要说明的是，本申请实施例提供的轨道交通平行推演系统包括三个
10 层次：分别是 1) UI 层，包括用户接口模块，用于实现与用户的交互，用户输入运行方案，并查看相应运行方案的指标数据。2) 应用层，用于管理方案、并针对方案的进行平行推演、客流的影响、模拟运行、能耗分析以及模型自更新，包括方案管理模块、模拟运行子模块、客流仿真子模块、能耗分析子模块、指标评价子模块、线网客流变化预警模块、故障事件影响分析模块。3) 数据存储层，用于保存模型、指标等数据。
15

图 2 为本申请实施例提供的轨道交通平行推演方法的流程示意图，包括：

步骤 200、获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据；

具体地，为了提前预测出线路运行的各种情况，并提前推演调整方案
20 对运行的各种影响，进而择优选择，以较高的准确度选择最佳方案，需要利用轨道交通的现场环境数据，即需要获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据。

在一个实施例中，可以根据推演精度和速度的不同自行选择数据的来源。

25 步骤 210、基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况；

在轨道交通列车正常运行情况下，基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，可以计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，然后
30 基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况。

其中，预测所述目标线路的客流情况包括进行短时、短期的客流预测、大客流预测和/或突发大客流预测。

在一个实施例中，在预测即将出现大客流或突发大客流时，向用户发出预警信息。

- 5 步骤 220、在所述目标线路出现突发故障的情况下，确定所述突发故障对线路运营的影响，输出行车运行相关指标数据；

具体地，通过利用故障事件影响分析模块，可以针对突发故障，快速地推演出在不加干预的条件下，未来一段时间内目标线路的列车运行状态、车流、客流情况，从而确定所述目标线路上的突发故障对线路运营的影响，并给出行车运行相关的指标数据。例如，可以基于故障的相关信息及现场实时数据快速推演出该故障的影响点及影响范围，若在不处理的情况下对于运营组织的影响，如，列车的晚点数，列车晚点率，乘客滞留率等等。

- 10 步骤 230、在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，对针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据。

可以理解的是，在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，需要短时间作出决策，生成调整运营的处置方案。本申请实施例针对不同的处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据，此处，指标化数据包括行车运行相关指标数据、客流相关指标数据和能耗指标数据，进而得到各处置方案对应的运营调整效果，供调度人员择优选取。

- 20 本申请实施例通过实时从现实世界中采集运行状态，基于实时数据及实时方案的输入，快速推算出在不同场景下，不同方案下，未来的线路运行状态，并给出指标数据，为实时调度决策提供科学支撑。

可选的，根据本申请一个实施例的轨道交通平行推演方法，所述在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，

输出各处置方案对应的指标化数据，包括：

根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和列车运行模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的行车运行相关指标数据；

- 5 根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和客流仿真模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的客流相关指标数据；

- 10 根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和能耗模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的能耗指标数据。

具体地，预设时间周期的长度可以是用户预先设定的，也可以是系统默认的时间长度。

- 15 根据用户或其他系统输入的处置方案及列车实时运行数据以及模型数据，此处模型数据为列车运行模型，根据时间，逐步骤推算当前处置方案下，轨道交通下一步的状态。多个时间的连续推演，组成当前时间的连续的发展，最终能给用户展示根据当前处置方案，未来的线路运行状态。从而可以获得当前处置方案对目标线路行车运行和车流的影响。

- 20 根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和客流仿真模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的客流相关指标数据，从而可以获得当前处置方案对目标线路客流的影响。其中，客流相关指标数据包括客流承载率。

- 25 根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和能耗模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的能耗指标数据，从而可以获得当前处置方案对目标线路能耗的影响。

本申请实施例通过实时从现实世界中采集运行状态，基于实时数据及实时方案的输入，快速推算出在不同场景下，不同方案下，未来的线路运行状态，并给出指标数据，可为实时调度决策提供科学支撑，不会偏离实际场景。

- 30 可选的，根据本申请一个实施例的轨道交通平行推演方法，还包括：

基于各处置方案对应的指标化数据和运营需求指标数据，对各处置方案进行评价，输出各处置方案对应的评价结果。

具体地，所述指标数据包括：行车运行相关指标数据、客流相关指标数据和能耗指标数据。

- 5 基于各处置方案对应的指标化数据，和运营需求指标数据，对各处置方案进行评价，输出各处置方案对应的评价结果。如此，运营人员根据评价结果可以直接确定最优的处置方案，且该最优的处置方案不会偏离实际场景。

- 图 3 示例了一种电子设备的实体结构示意图，如图 3 所示，该电子设备可以包括：处理器 (processor) 310、通信接口 (Communications Interface) 10 320、存储器 (memory) 330 和通信总线 340，其中，处理器 310，通信接口 320，存储器 330 通过通信总线 340 完成相互间的通信。处理器 310 可以调用存储器 330 中的逻辑指令，以执行轨道交通平行推演方法，该方法包括：获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据；基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况；15 在所述目标线路出现突发故障的情况下，确定所述突发故障对线路运营的影响，输出行车运行相关指标数据；在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，对针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、20 客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据。

- 此外，上述的存储器 330 中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该25 计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, 30 Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

另一方面，本申请实施例还提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，计算机能够执行上述各方法实施例所提供的执行轨道交通平行推演方法，该方法包括：获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据；基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况；在所述目标线路出现突发故障的情况下，确定所述突发故障对线路运营的影响，输出行车运行相关指标数据；在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，对针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据。

又一方面，本申请实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现以执行上述各实施例提供的执行轨道交通平行推演方法，该方法包括：获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据；基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况；在所述目标线路出现突发故障的情况下，确定所述突发故障对线路运营的影响，输出行车运行相关指标数据；在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，对针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各

实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

权利要求书

1、一种轨道交通平行推演系统，其特征在于，包括：

数据获取模块，用于获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据；

5 线网客流变化预警模块，用于基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况；

故障事件影响分析模块，用于在所述目标线路出现突发故障的情况下，确定所述突发故障对线路运营的影响，输出行车运行相关指标数

10 据；

处置方案推演计算模块，用于在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指

15 标化数据。

2、根据权利要求1所述的轨道交通平行推演系统，其特征在于，所述处置方案推演计算模块，包括：

模拟运行子模块，用于根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和列车运行模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方

20 案下所述目标线路下一所述预设时间周期的行车运行相关指标数据；

客流仿真子模块，用于根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和客流仿真模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的客流相关指标数据；

能耗分析子模块，用于根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和能耗模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下

25 所述目标线路下一所述预设时间周期的能耗指标数据。

3、根据权利要求2所述的处置方案推演计算模块，其特征在于，所述处置方案推演计算模块还包括：

指标评价子模块，用于基于各处置方案对应的指标化数据和运营需

30 求指标数据，对各处置方案进行评价，输出各处置方案对应的评价结

果。

4、根据权利要求3所述的轨道交通平行推演系统，其特征在于，还包括：

用户接口模块，用于实现与用户的交互；

5 数据存储模块，用于存储所述列车实时运行数据和实时客流数据、处置方案和模型数据；

方案管理模块，用于对所述处置方案进行管理。

5、一种轨道交通平行推演方法，其特征在于，包括：

获取目标线路上的列车实时运行数据和实时客流数据；

10 基于目标线路的历史客流数据和实时客流数据，计算获得所述目标线路对应的实时客流时空分布，基于所述实时客流时空分布，预测所述目标线路的客流情况；

在所述目标线路出现突发故障的情况下，确定所述突发故障对线路运营的影响，输出行车运行相关指标数据；

15 在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据。

20 6、根据权利要求5所述的轨道交通平行推演方法，其特征在于，所述在所述目标线路出现突发大客流、突发故障或应急事件的情况下，针对所述突发大客流、突发故障或应急事件的不同处置方案进行推演，确定各处置方案对所述目标线路的行车运行、客流和车流的影响，并进行能耗分析，输出各处置方案对应的指标化数据，包括：

25 根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和列车运行模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的行车运行相关指标数据；

根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和客流仿真模型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的客流相关指标数据；

30 根据用户或其他系统输入的处置方案、列车实时运行数据和能耗模

型，按照预设时间周期逐步推算当前处置方案下所述目标线路下一所述预设时间周期的能耗指标数据。

7、根据权利要求6所述的轨道交通平行推演方法，其特征在于，还包括：

- 5 基于各处置方案对应的指标化数据和运营需求指标数据，对各处置方案进行评价，输出各处置方案对应的评价结果。

8、一种电子设备，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，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现如权利要求5至7任一项所述轨道交通平行推演方法的步骤。

- 10 9、一种非暂态计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求5至7任一项所述轨道交通平行推演方法的步骤。