

ICS 45.020

CCS L70

团体标准

T/CITSA 46-2024

城市轨道交通 智能行车调度与客流协 同数据接口规范

Urban rail transit - Data interface specification for intelligent
train dispatching and passenger flow coordination

2024-12-10 发布

2025-01-10 实施

中国智能交通协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义及缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 智能行车调度与客流协同系统关系	2
4.1 行车调度与客流协同功能关系	2
4.2 协同功能和业务接口	2
5 客流短时预测联动行车调控数据接口规范	3
5.1 客流 OD 短时预测数据内容与格式	3
5.2 客流断面短时预测数据内容与格式	3
5.3 车站候车客流短时预测数据内容与格式	4
5.4 换乘站换乘方向客流短时预测数据内容与格式	5
6 客流行车融合调度决策评估数据接口规范	6
6.1 列车实时载客量检测输出数据内容与格式	6
6.2 站台候车实时视频探测分析输出数据内容与格式	6
6.3 通道/出入口客流视频探测分析输出数据内容与格式	7
6.4 AFC 票务监测车站进出站客流输出数据内容与格式	8
6.5 列车载客容量及满载率标准数据内容与格式	9
7 线网客流换乘行车应急协调数据接口规范	9
7.1 线路历史换乘客流数据内容与格式	9
7.2 换乘车站换乘能力数据内容与格式	10
7.3 线网客流换乘路径标定数据内容与格式	11
7.4 行车到发站记录数据内容与格式	12
7.5 行车预测计划数据内容与格式	13
8 客流特征评估规划行车时刻表数据接口规范	14
8.1 线路全日断面客流数据内容与格式	14
8.2 车型载客容量标定数据内容与格式	15
8.3 停车场段能力参数数据内容与格式	15
8.4 行车时刻表详细数据内容与格式	16
9 信息安全要求	17
附 录 A （资料性） 智能行车调度与客流协同应用场景	18
A.1 客流短时预测联动行车调控场景	18
A.2 客流行车融合调度决策评估场景	18
A.3 线网客流换乘行车应急协调场景	18
A.4 客流特征评估规划行车时刻表场景	18

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由卡斯柯信号有限公司提出。

本文件由中国智能交通协会归口。

本文件起草单位：卡斯柯信号有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、郑州地铁集团有限公司、上海申通地铁集团有限公司、北京市地铁运营有限公司、西安市轨道交通集团有限公司、天津轨道交通运营集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、北京交通大学、武汉地铁运营有限公司。

本文件主要起草人：周庭梁、钱江、王卫权、刘荣峰、刘峰博、窦亮、张猛、王群、温彤、陶宇龙、许双伟、李正涛、王洪超、刘涛、宿帅、章珍珍、徐天捷、于波、孙慧、赵留杰、吴海梁、张琪、王荣兴、孙郁林。

城市轨道交通 智能行车调度与客流协同数据接口规范

1 范围

本文件规定了城市轨道交通领域实现智能行车调度与客流协同功能所涉及的业务子系统主体,以及智能行车调度与客流协同系统关系、客流短时预测联动行车调控数据接口规范、客流行车融合调度决策评估数据接口规范、线网客流换乘行车应急协调数据接口规范、客流特征评估规划行车时刻表数据接口规范、信息安全要求。

本文件适用于城市轨道交通调度指挥与运营管控智能化系统的设计和建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求

3 术语、定义及缩略语

下列术语和定义及缩略语适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

行车调度 train dispatching

是指按列车运行图的要求实行行车指挥、协调、监督与控制,并根据客流变化及时调整运力安排,合理使用生产资源。

3.1.2

行车时刻表 train timetable

根据运营列车安排制定的所有列车始发、停靠和终到站的站点信息及始发时间、停靠时间和到达时间等安排。

3.1.3

行车调度指挥系统 train dispatching system

是行车调度与客流协同过程中行车指挥的辅助决策和执行控制的各种类型监控系统总称。

注:行车调度指挥系统包括且不限于各条轨道交通线路信号系统中的ATS子系统,以及城市线网调度指挥系统中的行车监察子系统,以及轨道交通线路和线网的各类应急指挥辅助决策系统。

3.1.4

客流管理分析系统 passenger flow management analysis system

是轨道交通运营过程中实现采集与感知乘客数量、旅行目标及结果,以及对客流特征进行统计分析和长短期预测的各类系统总称,包括且不限于轨道交通票务系统AFC,线路或线网清分解算系统,城市线网调度指挥系统中的客流监察及分析预测子系统,以及其他基于线网大数据平台的客流统计分析预测系统。

3.1.5

智能行车调度与客流协同 intelligent train dispatching and passenger flow coordination

是通过采集行车计划和实时行车动态数据,采集历史客流、实时客流、预测客流数据,融合行车和客流数据进行协同分析,识别运输能力和运输需求匹配状况,进行客流疏导和行车调整优化的过程。

3.2 缩略语

AFC: 自动售检票系统 (Auto Fare Collection)

ATS: 列车自动监控系统 (Automatic Train Supervision)

CSV: 逗号分隔值 (Comma-Separated Values)
 FTP: 文件传输协议 (File Transfer Protocol)
 OD: 客流起始、终点 (Original Destination)
 TCP/IP: 传输控制协议/网际协议 (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

4 智能行车调度与客流协同系统关系

4.1 行车调度与客流协同功能关系

4.1.1 轨道交通的运营管理过程应包含“行车调度指挥系统”和“客流管理分析系统”主体。两者在“调度指挥决策人员”的指挥操作下，分析客流需求和长期短期变化规律，对应制定行车决策方案，并将运力投放结果与客流形成反馈评估。主体之间根据智能应用场景定义，通过规范标准的数据格式进行接口交互。协同关系如图 1 所示。

注：智能应用场景参见“附录 A（资料性）智能行车调度与客流协同应用场景”章节内容。

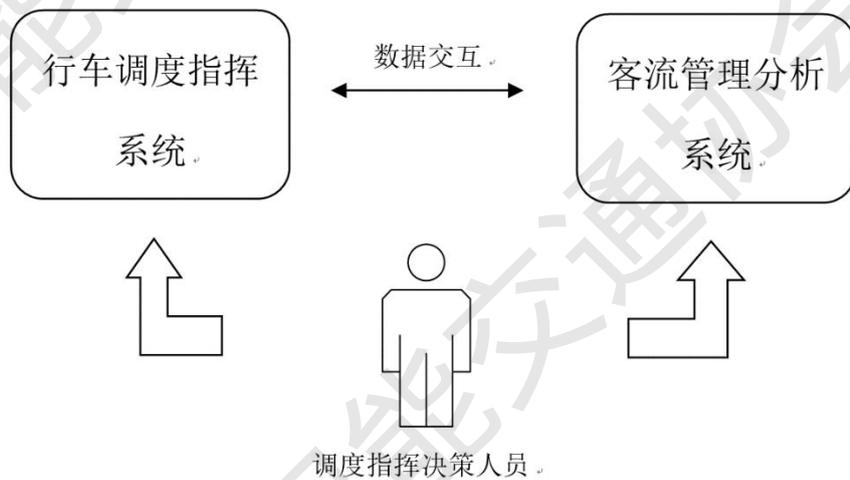


图 1 智能行车调度与客流协同相关主体交互关系图

4.2 协同功能和业务接口

4.2.1 行车调度指挥系统与客流管理分析系统宜按照下表 1 要求提供有关接口功能。

表 1 协同功能和业务接口

接口	行车调度指挥系统	客流管理分析系统
行车调度指挥系统和客流管理分析系统之间建立数据通信传输通道。	行车调度指挥系统接收客流管理分析系统上传的历史客流数据、实时客流数据、预测客流数据，结合行车数据、线网和线路基础数据，辅助运营管理人员进行行车调度与客流协同的调度决策与评估、行车调控、线网行车应急协调，以及开行方案规划和行车时刻表编制生成。	客流管理分析系统按照智能行车调度与客流协同功能要求，分析计算并上传相关历史、实时和预测客流数据。

4.2.2 智能行车调度与客流协同数据接口宜包括如下内容：

- 客流短时预测联动行车调控数据：客流 OD 短时预测数据、客流断面短时预测数据、车站候车客流短时预测数据、换乘站换乘方向客流短时预测数据；
- 客流行车融合调度决策评估数据：列车实时载客量检测输出数据、站台候车实时视频探测分析输出数据、通道/出入口客流视频探测分析输出数据、AFC 票务监测车站进出站客流输出数据、列车载客容量及满载率标准数据；
- 线网客流换乘行车应急协调数据：线路历史换乘客流数据、换乘车站换乘能力数据、线网客流换乘路径标定数据、行车到发站记录数据、行车预测计划数据；

- d) 客流特征评估规划行车时刻表数据：线路全日断面客流数据、车型载客容量标定数据、停车场段能力参数数据、行车时刻表详细数据。

注：短时预测时长范围为未来 15 分钟。

5 客流短时预测联动行车调控数据接口规范

5.1 客流 OD 短时预测数据内容与格式

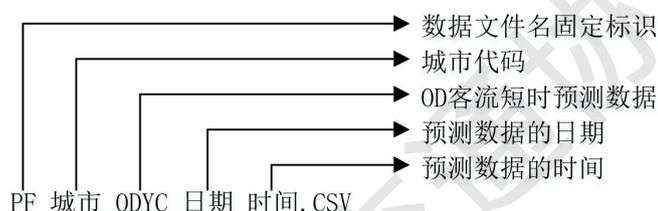
5.1.1 由客流管理分析系统对线网客流 OD 流量进行短时预测，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

5.1.2 数据宜每隔 15 分钟传输一次，传输的起始时间为每小时的 0 分，15 分，30 分，45 分。

5.1.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

5.1.4 CSV 数据文件命名规则可为：PF_城市_ODYC_日期_时间.CSV。如：

PF_510100_ODYC_20220718_0700.CSV，其中 510100 表示城市代码，ODYC 表示 OD 客流短时预测数据，20220718 和 0700 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点整预测的未来 15 分钟客流 OD 数据。数据文件命名规则图例如下所示。



5.1.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 2 所示。

表 2 OD 客流短时预测数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2 (30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2 (30)	可空	(预留)
预测周期开始时间	Datetime	不可空	2022-7-18 7:00:01
预测周期终止时间	Datetime	不可空	2022-7-18 7:15:00
进站线路号	NUMBER (8)	不可空	1 (表示 1 号线)
进站车站号	NUMBER (8)	不可空	
进站名	VARCHAR2 (30)	不可空	
出站线路号	NUMBER (8)	不可空	3 (表示 3 号线)
出站车站号	NUMBER (8)	不可空	
出站名	VARCHAR2 (30)	不可空	
时段人数	NUMBER (8)	不可空	20

5.2 客流断面短时预测数据内容与格式

5.2.1 由客流管理分析系统对客流断面流量进行短时预测，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

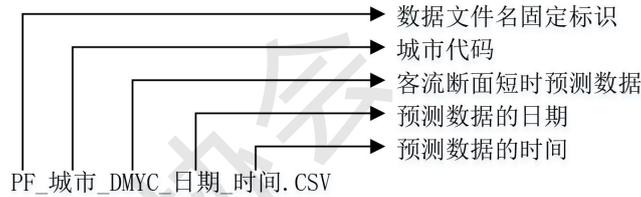
5.2.2 数据宜每隔 15 分钟传输一次，传输的起始时间为每小时的 0 分，15 分，30 分，45 分。

5.2.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

5.2.4 CSV 数据文件命名规则可为：

PF_城市_DMYC_日期_时间.CSV。如：PF_510100_DMYC_20220718_0700.CSV，其中 510100 表示城市代码，DMYC 表示客流断面短时预测数据，20220718 和 0700 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点整预测的未来 15

分钟客流断面数据。数据文件命名规则图例如下所示。



5.2.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 3 所示。

表 3 客流断面短时预测数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
预测时段开始时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:01
预测时段终止时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:15:00
起站车站号	NUMBER(8)	不可空	
起站名	VARCHAR2(30)	不可空	
到站车站号	NUMBER(8)	不可空	
到站名	VARCHAR2(30)	不可空	
下行人数	NUMBER(8)	不可空	2506
上行人数	NUMBER(8)	不可空	3457

5.3 车站候车客流短时预测数据内容与格式

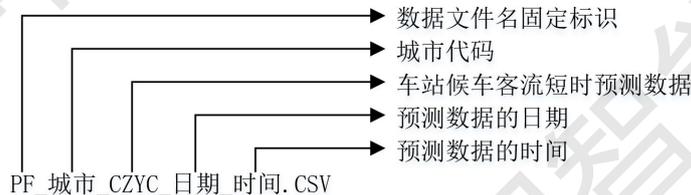
5.3.1 由客流管理分析系统对车站候车客流量进行短时预测，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

5.3.2 数据宜每隔 15 分钟传输一次，传输的起始时间为每小时的 0 分，15 分，30 分，45 分。

5.3.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

5.3.4 CSV 数据文件命名规则可为：

PF_城市_CZYC_日期_时间.CSV。如：PF_510100_CZYC_20220718_0700.CSV，其中 510100 表示城市代码，CZYC 表示车站候车客流短时预测数据，20220718 和 0700 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点整预测的未来 15 分钟车站候车客流数据。数据文件命名规则图例如下所示。



5.3.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 4 所示。

表 4 车站候车客流短时预测数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
车站号	NUMBER(8)	不可空	
车站名	VARCHAR2(30)	不可空	
预测时段开始时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:01
预测时段终止时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:15:00
上行候车人数	NUMBER(8)	不可空	523
下行候车人数	NUMBER(8)	不可空	588

5.4 换乘站换乘方向客流短时预测数据内容与格式

5.4.1 由客流管理分析系统对线网换乘站分方向换乘客流量进行短时预测，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

5.4.2 数据宜每隔 15 分钟传输一次，传输的起始时间为每小时的 0 分，15 分，30 分，45 分。

5.4.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

5.4.4 CSV 数据文件命名规则可为：

PF_城市_HCYC_日期_时间.CSV。如：PF_510100_HCYC_20220718_0700.CSV，其中 510100 表示城市代码，HCYC 表示换乘站分方向换乘客流短时预测数据，20220718 和 0700 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点整预测的未来 15 分钟换乘站分方向换乘客流数据。数据文件命名规则图例如下所示。



5.4.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 5 所示。

表 5 换乘站分方向换乘客流短时预测数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
预测时段开始时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:01
预测时段终止时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:15:00
换乘车站名	VARCHAR2(30)	不可空	
换出线路	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
换入线路	NUMBER(8)	不可空	2 (表示 2 号线)
上出上入人数	NUMBER(8)	不可空	6743 (1 号线上行换入 2 号线上行人数)
上出下入人数	NUMBER(8)	不可空	5216 (1 号线上行换入 2 号线下行人数)
下出上入人数	NUMBER(8)	不可空	8973 (1 号线下行换入 2 号线上行人数)
下出下入人数	NUMBER(8)	不可空	7658 (1 号线下行换入 2 号线下行人数)

6 客流行车融合调度决策评估数据接口规范

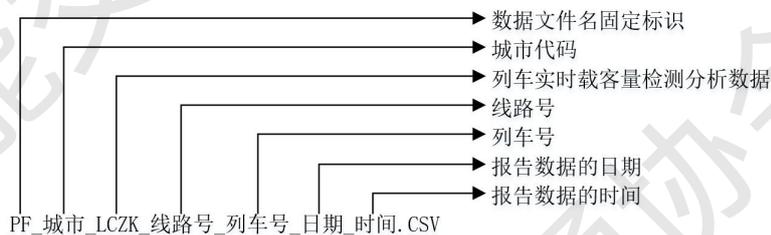
6.1 列车实时载客量检测输出数据内容与格式

6.1.1 由客流管理分析系统对列车实时载客量数据进行分析，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

6.1.2 宜在列车离站事件发生时触发数据传输。

6.1.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

6.1.4 CSV 数据文件命名规则可为：PF_城市_LCZK_线路号_列车号_日期_时间.CSV。如：PF_510100_LCZK_01_TP001_20220718_070030.CSV，其中 510100 表示城市代码，LCZK 表示列车实时载客量检测分析数据，01 表示 1 号线，TP001 表示列车号，20220718 和 070030 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 0 分 30 秒该列车实时载客量数据。数据文件命名规则图例如下所示。



6.1.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 6 所示。

表 6 列车实时载客量检测分析数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
列车号	VARCHAR2(30)	不可空	TP001
车站号	NUMBER(8)	不可空	
车站名	VARCHAR2(30)	不可空	
列车运行方向	NUMBER(8)	不可空	1 (0 为下行, 1 为上行)
列车进站时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:00
列车离站时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:30
列车进站时载客人数	NUMBER(8)	不可空	1580
列车离站时载客人数	NUMBER(8)	不可空	1666

6.2 站台候车实时视频探测分析输出数据内容与格式

6.2.1 由客流管理分析系统对站台候车实时视频探测数据进行分析，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

6.2.2 宜在站台有列车离站事件发生时触发数据传输。

6.2.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

6.2.4 CSV 数据文件命名规则可为：PF_城市_ZTHC_线路号_车站号_站台号_日期_时间.CSV。如：PF_510100_ZTHC_01_0112_01_20220718_070030.CSV，其中 510100 表示城市代码，ZTHC 表示站台候车实时视频探测分析数据，01 表示 1 号线，0112 表示车站号，01 表示上行站台，20220718 和 070030 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 0 分 30 秒该站台实时候车乘客数据。数据文件命名规则图例如下所示。



6.2.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 7 所示。

表 7 站台候车实时视频探测分析数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2 (30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2 (30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER (8)	不可空	1 (表示 1 号线)
车站号	NUMBER (8)	不可空	
车站名	VARCHAR2 (30)	不可空	
站台号	NUMBER (8)	不可空	1 (0 为下行站台, 1 为上行站台)
列车进站时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:00
列车离站时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:30
列车进站前站台候车人数	NUMBER (8)	不可空	100
列车离站时站台候车人数	NUMBER (8)	不可空	0

6.3 通道/出入口客流视频探测分析输出数据内容与格式

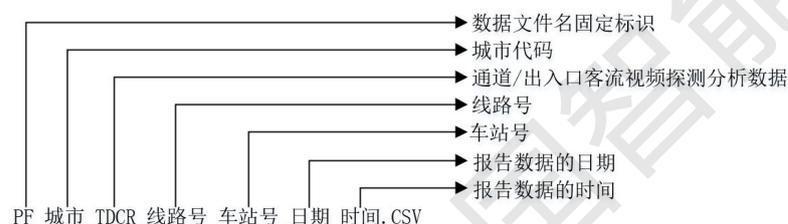
6.3.1 由客流管理分析系统对通道/出入口客流视频探测数据进行分析，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

6.3.2 数据宜每隔 5 分钟传输一次，传输的起始时间为每小时的 0 分、5 分、10 分、15 分……55 分。

6.3.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

6.3.4 CSV 数据文件命名规则可为：

PF_城市_TDCR_线路号_车站号_日期_时间.CSV。如：PF_510100_TDCR_01_0112_20220718_0705.CSV，其中 510100 表示城市代码，TDCR 表示通道/出入口客流视频探测分析数据，01 表示 1 号线，0112 表示车站号，20220718 和 0705 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 5 分该车站通道和出入口最近 5 分钟通过客流数据。数据文件命名规则图例如下所示。



6.3.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 8 所示。

表 8 通道/出入口客流视频探测分析数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
车站号	NUMBER(8)	不可空	
车站名	VARCHAR2(30)	不可空	
通道/出入口名	VARCHAR2(30)	不可空	A
开始时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:01
终止时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:05:00
进出站方向	NUMBER(8)	不可空	1 (0 为出站, 1 为进站)
是否收费区	NUMBER(8)	不可空	0 (0 为非收费区, 1 为收费区)
通过人数	NUMBER(8)	不可空	125
通过行人的平均速度	NUMBER(8)	不可空	15

6.4 AFC 票务监测车站进出站客流输出数据内容与格式

6.4.1 由客流管理分析系统对 AFC 票务监测车站进出站客流数据进行分析, 结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式, 数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

6.4.2 数据宜每隔 5 分钟传输一次, 传输的起始时间为每小时的 0 分、5 分、10 分……55 分。

6.4.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称, 第一行开始即为有效数据。

6.4.4 CSV 数据文件命名规则可为:

PF_城市_AFCD_线路号_车站号_日期_时间.CSV。如: PF_510100_AFCD_01_0112_20220718_0705.CSV, 其中 510100 表示城市代码, AFCD 表示 AFC 票务监测车站进出站客流数据, 01 表示 1 号线, 0112 表示车站号, 20220718 和 0705 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 5 分该车站最近 5 分钟进出站客流数据。数据文件命名规则图例如下所示。



6.4.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式, 如表 9 所示。

表 9 AFC 票务监测车站进出站客流数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
车站号	NUMBER(8)	不可空	
车站名	VARCHAR2(30)	不可空	
开始时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:01
终止时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:05:00
进站人数	NUMBER(8)	不可空	2506
出站人数	NUMBER(8)	不可空	3457

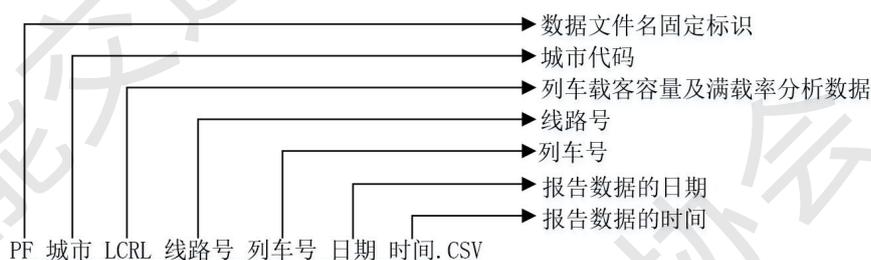
6.5 列车载客容量及满载率标准数据内容与格式

6.5.1 由客流管理分析系统对列车载客容量及满载率数据进行分析，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

6.5.2 宜在列车离站事件发生时触发数据传输。

6.5.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

6.5.4 CSV 数据文件命名规则可为：PF_城市_LCRL_线路号_列车号_日期_时间.CSV。如：PF_510100_LCRL_01_TP001_20220718_070030.CSV，其中 510100 表示城市代码，LCRL 表示列车载客容量及满载率分析数据，01 表示 1 号线，TP001 表示列车号，20220718 和 070030 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 0 分 30 秒该列车实时载客容量和满载率数据。数据文件命名规则图例如下所示。



6.5.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 10 所示。

表 10 列车载客容量及满载率分析数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
列车号	VARCHAR2(30)	不可空	TP001
列车定员	NUMBER(8)	不可空	1860
车站号	NUMBER(8)	不可空	
车站名	VARCHAR2(30)	不可空	
列车运行方向	NUMBER(8)	不可空	1 (0 为下行, 1 为上行)
列车进站时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:00
列车离站时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:30
列车进站时满载率	VARCHAR2(30)	不可空	90%
列车离站时满载率	VARCHAR2(30)	不可空	95%

7 线网客流换乘行车应急协调数据接口规范

7.1 线路历史换乘客流数据内容与格式

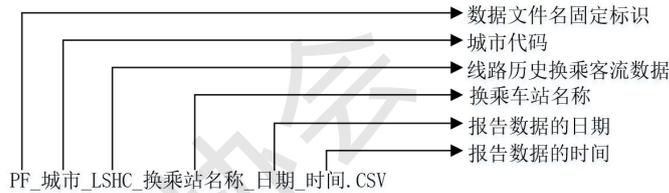
7.1.1 由客流管理分析系统对线路历史换乘客流数据进行分析，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

7.1.2 数据宜每隔 5 分钟传输一次，传输的起始时间为每小时的 0 分、5 分、10 分、15 分……55 分。

7.1.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

7.1.4 CSV 数据文件命名规则可为：PF_城市_LSHC_换乘站名称_日期_时间.CSV。如：PF_510100_LSHC_车站名_20220718_0705.CSV，其中 510100 表示城市代码，LSHC 表示线路历史换乘客流数据，车站名表示换乘车站，20220718 和 0705 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 5 分该换乘站最近 5 分钟换乘客流数据。数

据文件命名规则图例如下所示。



7.1.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 11 所示。

表 11 线路历史换乘客流数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
开始时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:01
终止时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:05:00
换乘车站名	VARCHAR2(30)	不可空	
换出线路	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
换出方向	NUMBER(8)	不可空	1 (0 为下行换出, 1 为上行换出)
换入线路	NUMBER(8)	不可空	2 (表示 2 号线)
换入方向	NUMBER(8)	不可空	1 (0 为下行换入, 1 为上行换入)
换乘客流人数	NUMBER(8)	不可空	200

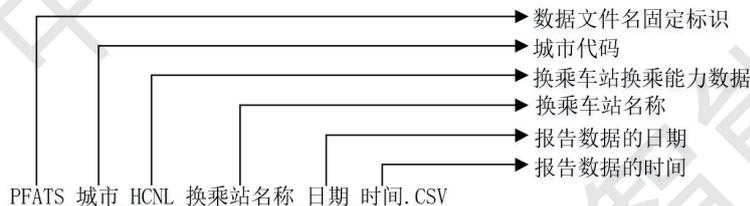
7.2 换乘车站换乘能力数据内容与格式

7.2.1 客流管理分析系统和行车调度指挥系统结合对换乘车站换乘能力数据进行实时分析，结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

7.2.2 数据宜每隔 15 分钟传输一次，传输的起始时间为每小时的 0 分，15 分，30 分，45 分。

7.2.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

7.2.4 CSV 数据文件命名规则可为：PFATS_城市_HCNL_换乘站名称_日期_时间.CSV。如：PFATS_510100_HCNL_车站名_20220718_0700.CSV，其中 510100 表示城市代码，HCNL 表示换乘车站换乘能力数据，车站名表示换乘车站，20220718 和 0700 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 0 分该换乘站未来 15 分钟换乘能力数据。数据文件命名规则图例如下所示。



7.2.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 12 所示。

表 12 换乘车站换乘能力数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
开始时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:01
终止时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:15:00
换乘车站名	VARCHAR2(30)	不可空	
换出线路	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
换出方向	NUMBER(8)	不可空	1 (0 为下行换出, 1 为上行换出)
换入线路	NUMBER(8)	不可空	2 (表示 2 号线)
换入方向	NUMBER(8)	不可空	1 (0 为下行换入, 1 为上行换入)
换乘通道容量	NUMBER(8)	不可空	2000 (时段内可通行人数)
换入线路运载能力	NUMBER(8)	不可空	2500 (时段内该方向可运载乘客数)

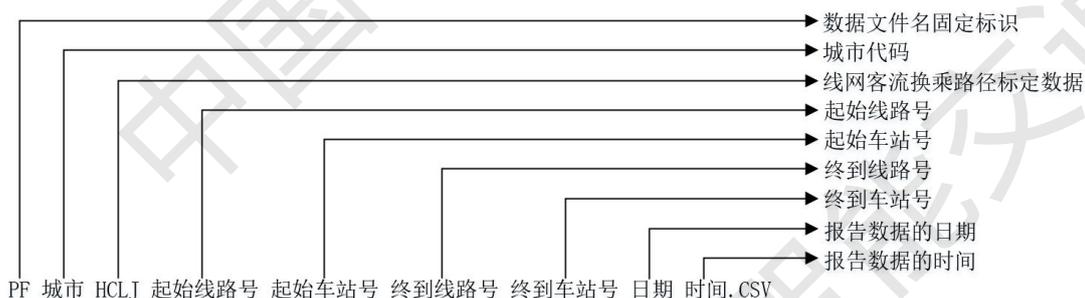
7.3 线网客流换乘路径标定数据内容与格式

7.3.1 由客流管理分析系统对线网客流换乘路径数据进行分析, 结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式, 数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

7.3.2 宜在查询换乘路径时触发数据传输。

7.3.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称, 第一行开始即为有效数据。

7.3.4 CSV 数据文件命名规则可为: PF_城市_HCLJ_起始线路号_起始车站号_终到线路号_终到车站号_日期_时间.CSV。如: PF_510100_HCLJ_01_0112_16_1617_20220718_070500.CSV, 其中 510100 表示城市代码, HCLJ 表示线网客流换乘路径标定数据, 01 和 0112 分别表示起始线路和起始车站号, 16 和 1617 分别表示终到线路和终到车站号, 20220718 和 070500 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 5 分 0 秒该起始终到车站间换乘路径数据。数据文件命名规则图例如下所示。



7.3.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式, 如表 13 所示。

表 13 线网客流换乘路径标定数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
起始线路	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
起始车站号	NUMBER(8)	不可空	
起始车站	VARCHAR2(30)	不可空	
终到线路	NUMBER(8)	不可空	16 (表示 16 号线)
终到车站号	NUMBER(8)	不可空	
终到车站	VARCHAR2(30)	不可空	
换乘次数	NUMBER(8)	不可空	2
重复开始, 换出线路、换入线路、换乘车站三个字段根据换乘次数重复			
换出线路	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
换入线路	NUMBER(8)	不可空	2 (表示 2 号线)
换乘车站	VARCHAR2(30)	不可空	
换出线路	NUMBER(8)	不可空	2 (表示 2 号线)
换入线路	NUMBER(8)	不可空	16 (表示 16 号线)
换乘车站	VARCHAR2(30)	不可空	
重复结束			

7.4 行车到发站记录数据内容与格式

7.4.1 由行车调度指挥系统对行车到发站数据进行记录, 结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式, 数据文件格式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

7.4.2 宜在列车到站或离站事件发生时触发数据传输。

7.4.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称, 第一行开始即为有效数据。

7.4.4 CSV 数据文件命名规则可为:

ATS_城市_DFDR_线路号_日期_时间.CSV。如:ATS_510100_DFDR_01_20220718_070530.CSV, 其中 510100 表示城市代码, DFDR 表示行车到发站记录数据, 01 表示线路为 1 号线, 20220718 和 070530 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 5 分 30 秒该线路发生的行车到发点记录数据。数据文件命名规则图例如下所示。



7.4.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式, 如表 14 所示。

表 14 行车到发站记录数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
表号	VARCHAR2(30)	不可空	01
单程号	VARCHAR2(30)	不可空	1001
局部序列号	VARCHAR2(30)	不可空	001
车组号	VARCHAR2(30)	不可空	110
目的地号	VARCHAR2(30)	不可空	AA
列车类型	NUMBER(8)	不可空	1 (1 位计划车, 2 为非计划车)
运行方向	NUMBER(8)	不可空	1 (1 为下行, 2 为上行)
站号	NUMBER(8)	不可空	10
站台号	NUMBER(8)	不可空	2
轨道名称	VARCHAR2(30)	不可空	28G
到发点类型	NUMBER(8)	不可空	1 (1 为到达, 2 为出发)
到发时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:00

7.5 行车预测计划数据内容与格式

7.5.1 由行车调度指挥系统对行车计划数据进行预测, 结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式, 数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

7.5.2 宜在列车到站或离站事件发生时触发数据传输。

7.5.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称, 第一行开始即为有效数据。

7.5.4 CSV 数据文件命名规则可为:

ATS_城市_YCJH_线路号_日期_时间.CSV。如:ATS_510100_YCJH_01_20220718_070530.CSV, 其中 510100 表示城市代码, YCJH 表示行车预测计划数据, 01 表示线路为 1 号线, 20220718 和 070530 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 5 分 30 秒计算的该线路行车预测计划数据。数据文件命名规则图例如下所示。



7.5.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式, 如表 15 所示。

表 15 行车预测计划数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER(8)	不可空	1 (表示 1 号线)
表号	VARCHAR2(30)	不可空	01
单程数	NUMBER(8)	不可空	1
重复开始 (单程数), 根据单程数重复			
站台数	NUMBER(8)	不可空	2
重复开始 (站台数), 根据站台数重复			
站号	NUMBER(8)	不可空	2
站台号	NUMBER(8)	不可空	1
到达时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:00
发车时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:30
局部序列号	VARCHAR2(30)	不可空	001
单程号	VARCHAR2(30)	不可空	1001
站号	NUMBER(8)	不可空	3
站台号	NUMBER(8)	不可空	1
到达时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:03:00
发车时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:03:30
局部序列号	VARCHAR2(30)	不可空	001
单程号	VARCHAR2(30)	不可空	1001
重复结束 (站台数)			
重复结束 (单程数)			

8 客流特征评估规划行车时刻表数据接口规范

8.1 线路全日断面客流数据内容与格式

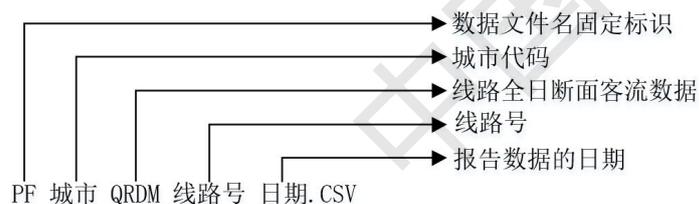
8.1.1 由行车调度指挥系统获取客流管理分析系统的断面客流数据, 用于基于客流计算行车方案。结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式, 数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

8.1.2 宜在当天运营结束后, 客流管理分析系统对当日客流数据进行统计分析后传输。

8.1.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称, 第一行开始即为有效数据。

8.1.4 CSV 数据文件命名规则可为:

PF_城市_QRDM_线路号_日期.CSV。如: PF_510100_QRDM_01_20220718.CSV, 其中 510100 表示城市代码, QRDM 表示线路全日断面客流数据, 01 表示 1 号线, 20220718 表示 2022 年 7 月 18 日该线路全日断面客流数据。数据文件命名规则图例如下所示。



8.1.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式, 如表 16 所示。

表 16 线路全日断面客流数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2 (30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2 (30)	可空	(预留)
时段开始时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:00:00
时段终止时间	Datetime	不可空	2018-7-18 7:05:00
起站代码	VARCHAR2 (30)	不可空	0209, 02 为线路号
到站代码	VARCHAR2 (30)	不可空	0211, 02 为线路号
起站名	VARCHAR2 (30)	不可空	
到站名	VARCHAR2 (30)	不可空	
人数	NUMBER (8)	不可空	2506

8.2 车型载客容量标定数据内容与格式

8.2.1 由行车调度指挥系统管理车型载客容量标定数据，用于结合列车能力安排运输能力。结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

8.2.2 宜在查询车型载客容量标定数据时触发数据传输。

8.2.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

8.2.4 CSV 数据文件命名规则可为：

ATS_城市_LCCX_线路号_日期_时间.CSV。如：ATS_510100_LCCX_01_20220718_070530.CSV，其中 510100 表示城市代码，LCCX 表示车型载客容量标定数据，01 表示线路为 1 号线，20220718 和 070530 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 5 分 30 秒该线路列车车型载客容量数据。数据文件命名规则图例如下所示。



8.2.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 17 所示。

表 17 车型载客容量标定数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2 (30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2 (30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER (8)	不可空	2 (表示 2 号线)
车型	VARCHAR2 (30)	不可空	B 型
编组	NUMBER (8)	不可空	6 节编组
定员人数	NUMBER (8)	不可空	1470 人
是否默认	VARCHAR2 (30)	不可空	是

8.3 停车场段能力参数数据内容与格式

8.3.1 由行车调度指挥系统管理停车场段能力参数数据，用于基于停车场段能力安排列车出入库、派车和存车。结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行

交互。

- 8.3.2 宜在查询停车场段能力参数时触发数据传输。
- 8.3.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。
- 8.3.4 CSV 数据文件命名规则可为：

ATS_城市_CDNL_线路号_日期_时间.CSV。如：ATS_510100_CDNL_01_20220718_070530.CSV，其中 510100 表示城市代码，CDNL 表示停车场段能力参数数据，01 表示线路为 1 号线，20220718 和 070530 表示 2022 年 7 月 18 日 7 点 5 分 30 秒更新的该线路停车场车辆段能力参数数据。数据文件命名规则图例如下所示。



- 8.3.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 18 所示。

表 18 停车场段能力参数数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100（预留）
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	（预留）
线路号	NUMBER(8)	不可空	2（表示 2 号线）
场段代码	NUMBER(8)	不可空	1 号场段
场段名称	VARCHAR2(10)	不可空	
可用列车数	NUMBER(8)	不可空	65
出车最小间隔	NUMBER(8)	不可空	120（秒）
回车最小间隔	NUMBER(8)	不可空	120（秒）

8.4 行车时刻表详细数据内容与格式

8.4.1 由行车调度指挥系统生成和管理行车时刻表详细数据，用于指导列车开行。结果数据可采用系统间直接网络数据消息或者数据文件交互形式进行交互。直接网络消息传输可采用基于 TCP/IP 的自定义协议格式，数据文件形式传输可采用 CSV 文件并通过标准 FTP 协议进行交互。

- 8.4.2 宜在当天运营开始时，行车调度指挥系统生成行车时刻表后传输。
- 8.4.3 CSV 数据文件内容可不包含字段名称，第一行开始即为有效数据。

8.4.4 CSV 数据文件命名规则可为：

ATS_城市_SKBD_线路号_日期.CSV。如：ATS_510100_SKBD_01_20220718.CSV，其中 510100 表示城市代码，SKBD 表示行车时刻表详细数据，01 表示线路为 1 号线，20220718 表示运营日为 2022 年 7 月 18 日的计划时刻表数据。数据文件命名规则图例如下所示。



- 8.4.5 网络消息的数据块内容或数据文件的内容宜采用如下标准内容字段格式，如表 19 所示。

表 19 行车时刻表详细数据内容

字段名	数据类型	可空/不可空	描述
城市代码	VARCHAR2(30)	可空	510100 (预留)
城市名称	VARCHAR2(30)	可空	(预留)
线路号	NUMBER(8)	不可空	2 (表示 2 号线)
表号	NUMBER(8)	不可空	01
车次号	NUMBER(8)	不可空	001
单程序号	NUMBER(8)	不可空	111
方向	VARCHAR2(30)	不可空	上行 up, 下行 down
起站车站号	NUMBER(8)	不可空	
起站名	VARCHAR2(30)	不可空	
到站车站号	NUMBER(8)	不可空	
到站名	VARCHAR2(30)	不可空	
起站站台	VARCHAR2(30)	不可空	2
到站站台	VARCHAR2(30)	不可空	2
起站到点	Datetime	不可空	05:59:20
起站发点	Datetime	不可空	06:00:00
到站到点	Datetime	不可空	06:02:04
到站发点	Datetime	不可空	06:02:34
单程属性	VARCHAR2(30)	不可空	出库 (Out) / 入库 (In) / 巡道 / 首班 / 末班

9 信息安全要求

- 9.1 智能行车调度与客流协同数据接口双方如归属不同生产网域，接口间应实现边界隔离。
- 9.2 接口应符合国家《信息安全等级保护管理办法》对信息安全保护三级的要求。
- 9.3 接口网络安全防护要求应符合 GB/T 22239。

附录 A

(资料性)

智能行车调度与客流协同应用场景

A.1 客流短时预测联动行车调控场景

A.1.1 本场景基于客流管理分析系统感知、分析和模型预测能力，获得各种短时客流变化预测结果，以及针对突发事件下的短时客流变化预测结果，结合当前列车运行调度计划，建立柔性调度策略，为调度指挥人员提供包括准备和投放备用车辆、调整行车交路和运行间隔，调整在线运行车辆，安排提前折返，安排载客通过的各类调整控制策略，并辅助下达给信号列控系统及部署给列车、车站执行。

A.1.2 本场景将构建起短时突发客流变化与行车调整策略的精准分析匹配，使得突发的计划外客流能够得到准确的感知预测和快速有效的服务响应，减轻突发客流对于车站运营的影响，降低客流拥挤造成的乘客人身安全风险，进一步优化提升轨道交通的乘客服务水平。

A.2 客流行车融合调度决策评估场景

A.2.1 本场景通过多种来源采集感知客流变化，并融合到行车时刻表和列车运行过程形成交互模型，对行车运能投放与客流需求的匹配程度进行综合比对和评估，指导轨道交通的线路调度与运营管理及时作出响应调整，实现匹配客流的精准运能投放。

A.2.2 本场景获得的客流感知来源包括且不限于通过车辆监控系统获得车厢称重数据并推导载客密度，通过车站/车厢/关键通道的视频监控和计算机视觉分析技术获得乘客密度和人流密度，通过AFC票务系统和清分系统数据采集，获得车站实时进出站售检票记录和清分客流记录，并综合应用多源数据融合分析技术，开展客流特征的识别提取。

A.3 线网客流换乘行车应急协调场景

线路构成线网后，客流运行组织出现更为复杂的情况，不同线路和不同车站之间出现客流相互叠加影响，某些特定场景下，每条线路自身调度调整无法满足服务目标，必须由线网统一调度作出综合分析和协调指挥。本场景对线路之间换乘车站容量速率进行即时评估，对换乘过程客流进行动态化实时监测，并在有条件情况下开展实时预测。当发现因为突发应急状况或者大客流流入，换乘车站无法有效的容纳某个方向的换乘客流，出现客流积压的情况，线网层调度可以协调相关换乘换出和换入线路，在换入线路通过备车投放或其他手段扩展运能，或在换出线路采取部分列车越行，引导提前换乘等手段，管控客流，避免换乘客流不匹配造成的乘客聚集风险。

A.4 客流特征评估规划行车时刻表场景

A.4.1 轨道交通线路的行车组织和乘客服务主要围绕行车时刻表展开，各地城市轨道交通运营单位时刻表编制以手工为主，并辅助以半自动的批量处理功能，人工分析计算和绘制工作量大，编制耗时较长，工作效率较低。本场景下，系统通过针对多来源历史客流数据的深度分析和特征挖掘，导出全日各时段客流需求特征，并进而与时刻表编制形成自动化闭环，实现全日行车时刻表的自动铺画生成。

A.4.2 本场景包括分析历史全日客流数据，关联工作日、节假日等因素，识别客流潜在周期趋势，挖掘动态分时段分区段的客流高峰及平峰趋势；分析列车实际运行与计划运行之间的偏差，并基于动态分时挖掘最优停站时间、运行时间等运营策略；运用运筹学方法建立列车开行方案优化模型，并根据线路场段资源约束条件自动解算生成全日各时段行车时刻表。