



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113665576 B

(45) 授权公告日 2024.07.26

(21) 申请号 202111008925.7

B60W 50/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.31

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 110992708 A, 2020.04.10

申请公布号 CN 113665576 A

CN 107369318 A, 2017.11.21

CN 112216105 A, 2021.01.12

(43) 申请公布日 2021.11.19

审查员 刘亚运

(73) 专利权人 中国第一汽车股份有限公司

地址 130011 吉林省长春市汽车经济技术

开发区新红旗大街1号

(72) 发明人 霍云龙 王燕 刘建康 杨钊

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有

限公司 11659

专利代理师 范坤坤

(51) Int. Cl.

B60W 40/00 (2006.01)

B60W 40/105 (2012.01)

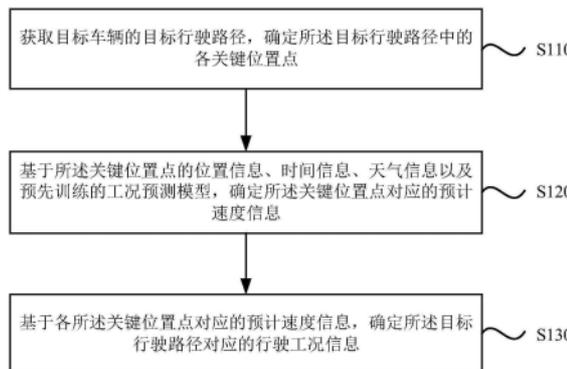
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

车辆行驶工况预测方法、装置、设备及介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种车辆行驶工况预测方法、装置、设备及介质。该方法在获取到目标车辆的目标行驶路径后,通过确定目标行驶路径中的各关键位置点,确定目标行驶路径中需要预测工况的各个位置,进而针对各关键位置点,基于关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定关键位置点对应的预计速度信息,并基于各关键位置点对应的预计速度信息,确定目标行驶路径对应的行驶工况信息,以结合各位置点的位置、时间、天气信息预测行驶工况,提高了行驶工况的预测准确度和预测效率,并且,通过各位置点的预计速度确定目标行驶路径的行驶工况,实现了路径的长期工况的预测,进一步有助于预估车辆能耗等功能的实现。



1. 一种车辆行驶工况预测方法,其特征在于,所述方法包括:
  - 获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点;
  - 基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息;
  - 基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息;
  - 所述基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息,包括:
    - 所述关键位置点为路口位置点、拐弯位置点、测速位置点、拍照位置点或拥堵位置点的至少一种;
    - 基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径中各路段对应的预计平均车速和/或预计平均加速度;
    - 将各关键位置点的所述预计速度信息,按照行驶的先后顺序进行排列,基于排列后任意两个相邻的关键位置点,计算当前两个相邻的关键位置点之间的路段的所述预计平均车速和/或预计平均加速度;
    - 基于各所述路段对应的预计平均车速和/或预计平均加速度确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息;
    - 在所述确定所述关键位置点对应的预计速度信息之后,还包括:
      - 获取各所述关键位置点对应的当前速度信息;
      - 基于所述当前速度信息以及所述预计速度信息判断所述关键位置点是否处于交通异常状态;
      - 基于所述当前速度信息以及预计速度信息判断所述关键位置点是否处于交通异常状态,包括:
        - 若关键位置点的当前速度信息与预计速度信息的偏差大于预设差距阈值,则可以判断关键位置点处于交通异常状态。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
  - 若检测到所述目标车辆的当前位置位于预设更新点,则基于所述当前位置以及所述目标行驶路径确定目标更新路径;
  - 基于所述工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息;
  - 基于所述目标更新路径对应的行驶工况信息更新所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述基于所述工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息,包括:
  - 基于所述目标车辆行驶过程中各位置点的工况数据对所述工况预测模型进行更新训练;
  - 基于更新训练后的工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
  - 若所述关键位置点处于交通异常状态,则可以基于所述当前速度信息更新所述预计速度信息。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

基于所述目标行驶路径的高精地图数据,确定所述关键位置点的经纬度信息,基于所述经纬度信息确定所述关键位置点的位置信息;

获取所述关键位置点的周时间信息和所述关键位置点的小时时间信息,基于所述周时间信息和所述小时时间信息确定所述关键位置点的时间信息。

6. 一种车辆行驶工况预测装置,其特征在于,所述装置包括:

位置点确定模块,用于获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点;速度预测模块,用于基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息;

工况确定模块,用于基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息;

所述工况确定模块具体用于:

基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径中各路段对应的预计平均车速和/或预计平均加速度;

所述关键位置点为路口位置点、拐弯位置点、测速位置点、拍照位置点或拥堵位置点的至少一种;

将各关键位置点的所述预计速度信息,按照行驶的先后顺序进行排列,基于排列后任意两个相邻的关键位置点,计算当前两个相邻的关键位置点之间的路段的所述预计平均车速和/或预计平均加速度;

基于各所述路段对应的预计平均车速和/或预计平均加速度确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息;

交通状态确定模块,在所述确定所述关键位置点对应的预计速度信息之后,获取各所述关键位置点对应的当前速度信息;基于所述当前速度信息以及所述预计速度信息判断所述关键位置点是否处于交通异常状态;

基于所述当前速度信息以及预计速度信息判断所述关键位置点是否处于交通异常状态,包括:

若关键位置点的当前速度信息与预计速度信息的偏差大于预设差距阈值,则可以判断关键位置点处于交通异常状态。

7. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-5中任一所述的车辆行驶工况预测方法。

8. 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,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一所述的车辆行驶工况预测方法。

## 车辆行驶工况预测方法、装置、设备及介质

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及配电网技术领域,尤其涉及一种车辆行驶工况预测方法、装置、设备及介质。

### 背景技术

[0002] 驾驶工况是一项重要的预测目标,可以根据工况预测进行能耗估计,或者利用预测的工况进行车辆功能及模式的调整,有助于车辆提前预判状态,是车辆预测算法中重要的一部分。

[0003] 由于实际交通环境复杂等因素,车辆较准确的工况预测算法比较复杂,并且准确度不高。目前的行驶工况预估往往没有考虑交通信息及天气、时间影响等因素,导致预估精度低,例如在星期一与星期二中的相同时间段,某一路段的行驶车速可能有很大差别。同时,现有的一些算法过于复杂,如利用概率计算等复杂算法预测短期工况,在车辆端算力有限的情况下,并不容易实现。因此,现有技术存在预测精度低、仅可预测短期工况以及预测时间长的技术问题。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种车辆行驶工况预测方法、装置、设备及介质,以提高行驶工况的预测精度以及预测效率,实现长期工况的预测。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种车辆行驶工况预测方法,所述方法包括:

[0006] 获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点;

[0007] 基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息;

[0008] 基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0009] 第二方面,本发明实施例还提供了一种车辆行驶工况预测装置,所述装置包括:

[0010] 位置点确定模块,用于获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点;

[0011] 速度预测模块,用于基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息;

[0012] 工况确定模块,用于基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0013] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,所述电子设备包括:

[0014] 一个或多个处理器;

[0015] 存储装置,用于存储一个或多个程序,

[0016] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如本发明任意实施例提供的车辆行驶工况预测方法。

[0017] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明任意实施例提供的车辆行驶工况预测方法。

[0018] 上述发明中的实施例具有如下优点或有益效果:

[0019] 在获取到目标车辆的目标行驶路径后,通过确定目标行驶路径中的各关键位置点,确定目标行驶路径中需要预测工况的各个位置,进而针对各关键位置点,基于关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定关键位置点对应的预计速度信息,并基于各关键位置点对应的预计速度信息,确定目标行驶路径对应的行驶工况信息,以结合各位置点的位置、时间、天气信息预测行驶工况,提高了行驶工况的预测准确度和预测效率,并且,通过各位置点的预计速度确定目标行驶路径的行驶工况,实现了路径的长期工况的预测,进一步有助于预估车辆能耗等功能的实现。

### 附图说明

[0020] 为了更加清楚地说明本发明示例性实施例的技术方案,下面对描述实施例中所需要用到的附图做一简单介绍。显然,所介绍的附图只是本发明所要描述的一部分实施例的附图,而不是全部的附图,对于本领域普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图得到其他的附图。

[0021] 图1为本发明实施例一所提供的一种车辆行驶工况预测方法的流程示意图;

[0022] 图2为本发明实施例二所提供的一种车辆行驶工况预测方法的流程示意图;

[0023] 图3A为本发明实施例三所提供的一种车辆行驶工况预测方法的流程示意图;

[0024] 图3B为本发明实施例三所提供的一种确定目标更新路径对应的行驶工况信息的过程示意图;

[0025] 图4为本发明实施例四所提供的一种车辆行驶工况预测装置的结构示意图;

[0026] 图5为本发明实施例五所提供的一种电子设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0028] 实施例一

[0029] 图1为本发明实施例一提供的一种车辆行驶工况预测方法的流程示意图,本实施例可适用于对车辆的目标行驶路径的行驶工况进行预测的情况,该方法可以由车辆行驶工况预测装置来执行,该装置可以由硬件和/或软件来实现,该方法具体包括如下步骤:

[0030] S110、获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点。

[0031] 其中,目标行驶路径可以是目标车辆的导航路径。示例性的,获取目标车辆的目标行驶路径,可以是:获取用户输入的驾驶起点和驾驶终点,基于用户输入的驾驶起点和驾驶终点生成至少一个待选路径,并根据用户选择的待选路径确定导航路径。

[0032] 又或者,目标行驶路径还可以是目标车辆的导航路径中的部分路径。示例性的,获取目标车辆的目标行驶路径,可以是:根据目标车辆的当前位置以及导航路径,将导航路径中与目标车辆的当前位置相邻的路径确定为目标行驶路径。

[0033] 在本实施例中,目标行驶路径可以是数据后台(如,云端)下发至目标车辆的。数据后台可以根据目标车辆的驾驶起点和驾驶终点,生成多个待选路径,下发至目标车辆;或者,根据目标车辆的当前位置以及用户选择的导航路径,在导航路径中选取部分路径,下发至目标车辆。示例性的,目标车辆和数据后台可以通过目标车辆的T-BOX部件通信,数据后台可以将目标行驶路径下发至目标车辆的T-BOX部件。

[0034] 具体的,在获取到目标车辆的目标行驶路径后,可以在目标行驶路径中确定多个关键位置点。其中,关键位置点可以是需要进行工况预测的位置点。如,关键位置点可以是路口位置点、拐弯位置点、测速位置点、拍照位置点、拥堵位置点等位置点。

[0035] 又或者,可选的,确定目标行驶路径中的各关键位置点,可以是:基于预设采样距离在目标行驶路径中确定各关键位置点;其中,预设采样距离可以是预先设置的用于确定关键位置点的固定距离。如,在目标行驶路径中按照每1km确定一个关键位置点。当然,预设采样距离可以根据实际对工况精度的预测需求进行设置,如500m、200m等,本申请对此不作限定。

[0036] S120、基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息。

[0037] 其中,关键位置点的位置信息可以表征关键位置点具体位置的信息;可以根据目标导航路径的导航数据以及关键位置点确定关键位置点的位置信息。关键位置点的时间信息可以是关键位置点对应的时间段信息和/或日期信息;其中,时间段信息可以是诸如5点-7点、7点-8点、9点-10点等时间段,日期信息可以是诸如星期一、星期二、星期三等星期信息。不同的天气对交通产生的影响不同,诸如雨天、雪天等对交通流影响很大;关键位置点的天气信息可以是诸如正常晴、正常雨、暴雨、正常雪、暴雪等天气。在本实施例中,目标车辆可以通过T-BOX部件获取目标车辆所在的当前城市天气信息,又或者,可以通过T-BOX部件获取目标车辆的当前位置下更精确的天气信息。

[0038] 在一种实施方式中,本实施例提供的车辆行驶工况预测方法还包括:基于所述目标行驶路径的高精地图数据,确定所述关键位置点的经纬度信息,基于所述经纬度信息确定所述关键位置点的位置信息;获取所述关键位置点的周时间信息和所述关键位置点的小时时间信息,基于所述周时间信息和所述小时时间信息确定所述关键位置点的时间信息。

[0039] 在该可选的实施方式中,关键位置点的位置信息可以是关键位置点的经纬度信息。关键位置点的时间信息包括周时间信息和小时时间信息。示例性的,关键位置点的周时间信息和小时时间信息均可以是数据后台下发的,也可以是车端的时钟模块确定的。需要说明的是,针对与目标车辆的当前位置距离较远的关键位置点,还可以通过当前车速,当前位置与关键位置点之间的距离,预测出该类关键位置点的小时时间信息,以进一步提高各关键位置点的预计速度信息的预测精度。

[0040] 通过获取各个关键位置点的经纬度信息、周时间信息、小时时间信息,以进一步根据各关键位置点的经纬度、周时间、小时时间以及天气预测各关键位置点的预计速度,结合各位置的经纬度、周时间、小时时间和天气,提高了各位置的预计速度的预测精度。

[0041] 在本实施例中,预先训练的工况预测模型可以是数据后台预先根据历史数据训练得到的工况预测模型,或者,还可以是数据后台基于历史数据以及实时数据训练的最新的工况预测模型。示例性的,工况预测模型的训练过程可以是:采集各城市各车辆途径各个位

置点的时间、位置、天气以及对应的车速,将各位置点的时间、位置、天气和对应的车速构成样本数据,进而得到样本集,将样本集输入至预先构建的神经网络中,基于神经网络预测的车速以及样本数据中采集的车速进行损失函数的计算,根据损失函数的计算结果,反向调整神经网络的网络参数,直至满足收敛条件,将此时的神经网络确定为工况预测模型。其中,神经网络可以是传统的前馈神经网络算法,第一层是输入,最后一层是输出,中间可以包括多个隐藏层,计算出一系列改变样本相似性的变换,各层神经元的活动是前一层活动的非线性函数。

[0042] 在本实施例中,采集的各城市各车辆途径各个位置点的时间、位置、天气以及对应的车速,可以来源于大量的车辆端,按照一定的频率上传至数据后台进行处理。或者,可以通过每个车辆企业的品牌车辆上传数据来收集以上信息,建立样本数据库。工况预测模型可以在数据后台生成,并通过网络下载至目标车辆的控制器中。在驾驶员开启工况预测功能时,目标车辆查询此时刻数据后台最新的工况预测模型,根据最新的工况预测模型和此时刻的天气、时间、位置等信息进行工况预测。

[0043] 示例性的,对数据后台采集存储样本数据的过程进行示例性说明。数据后台可以采集大量车端上传的数据,并进行分类处理。在不同经纬度地区建立以不同时间、天气维度的工况大数据,如表1所示。

[0044] 表1 不同位置点、不同维度的工况数据记录

	星期维度	星期1、日常(星期2-4)、星期5、周末
[0045]	时间段维度	5-7、7-8、8-9、9-10、10-11、11-12、12-13、13-14、14-15、15-16、16-17 17-18、18-19、19-20、20-22、22-5
	天气维度	正常晴、正常雨、冬季晴、冬季雪

[0046] 其中,时间维度可以分别定义为星期维度和时间段维度,星期维度主要分为六个维度,分别是星期1、星期2、星期3、星期4、星期5、周末;具体时间段分为24个维度,分别是0-24h。考虑到数据量较大,可以采取一些降维处理,适当减少数据量,提升运行速度,如将星期维度缩减为5个:星期1、日常(星期2-4)、星期5、周末;对具体时间段维度进行适当缩减,如在实际驾驶中,白天运行时间比重较大,可以保持白天运行时段的高密度,降低夜间行驶密度,降维后的分段具体如表1所示。其中天气维度分别定义为正常晴(春夏秋季,3-10月份)、正常雨(春夏秋季,3-10月份)、冬季晴(11-2月份)、冬季雪(11-2月份)等,晴天、雨天、雪天等对交通流影响很大。维度定义可以根据当地不同的交通情况和不同气候制定不同的维度方案。

[0047] 根据以上维度建立起在不同位置点,即不同经纬度,在不同星期、不同时间段的车速和/或加速度信息,这些信息离线保存在后台数据库中。由于后台数据库不断接收新数据,也考虑到数据更新的需求,在每一个位置点,只保留最新的N条数据,当数据量大于N条时,依次删除掉最早的数据,保持最新时间段的信息有更大的权重;当数据量不足N条时,继续积累相关数据。

[0048] 需要说明的是,本实施例可以通过在数据后台训练工况预测模型,目标车辆获取数据后台训练的工况预测模型,减少车端的计算量,解决了车端算力有限的技术问题,进一步提高车端预测行驶工况的速度。并且,本实施例可以基于V2I信息交互,实现行驶工况

的预测。

[0049] 具体的,本实施例可以获取预训练的工况预测模型,进而将各个关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息输入至工况预测模型,得到工况预测模型输出的各个关键位置点的预计速度信息。其中,预计速度信息可以包括车辆行驶速度,或者,预计速度信息还包括车辆行驶加速度。

[0050] S130、基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0051] 在一种实施方式中,所述基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息,包括:基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径中各路段对应的预计平均车速和/或预计平均加速度;基于各所述路段对应的预计平均车速和/或预计平均加速度确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0052] 具体的,可以将各关键位置点的预计速度信息,按照行驶的先后顺序进行排列,基于排列后任意两个相邻的关键位置点,计算当前两个相邻的关键位置点之间的路段的预计平均车速和/或预计平均加速度。如,按照行驶的先后顺序排列后,得到关键位置点A的预计速度 $a_1$ 、关键位置点B的预计速度 $b_1$ 、关键位置点C的预计速度 $c_1$ ,可以通过 $a_1$ 和 $b_1$ 计算出A与B之间的路段的预计平均车速和/或预计平均加速度,通过 $b_1$ 和 $c_1$ 计算出B与C之间的路段的预计平均车速和/或预计平均加速度。当然,还可以通过 $a_1$ 和 $c_1$ 计算出A与C之间的路段的预计平均车速和/或预计平均加速度。

[0053] 在该可选实施方式中,通过各关键位置点的预计车速信息,组成目标行驶路径中各路段的预计平均车速和/或预计平均加速度,进而基于各路段的预计平均车速和/或预计平均加速度组建目标行驶路径的行驶工况信息,实现了基于各路段的行驶工况的预测。

[0054] 在另一种实施方式中,行驶工况信息可以是各关键位置点的预计速度。即,行驶工况信息也可以是各位置点的行驶工况。当然,行驶工况信息还可以是各关键位置点、各关键位置点之间的位置点的预计速度。其中,各关键位置点之间的位置点的预计速度可以基于与该位置点相邻的两个关键位置点的预计速度计算得到。

[0055] 本实施例的技术方案,在获取到目标车辆的目标行驶路径后,通过确定目标行驶路径中的各关键位置点,确定目标行驶路径中需要预测工况的各个位置,进而针对各关键位置点,基于关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定关键位置点对应的预计速度信息,并基于各关键位置点对应的预计速度信息,确定目标行驶路径对应的行驶工况信息,以结合各位置点的位置、时间、天气信息预测行驶工况,提高了行驶工况的预测准确度和预测效率,并且,通过各位置点的预计速度确定目标行驶路径的行驶工况,实现了路径的长期工况的预测,进一步有助于预估车辆能耗等功能的实现。

[0056] 实施例二

[0057] 图2为本发明实施例二提供的一种车辆行驶工况预测方法的流程示意图,本实施例在上述实施例的基础上,可选的,在所述确定所述关键位置点对应的预计速度信息之后,还包括:获取各所述关键位置点对应的当前速度信息;基于所述当前速度信息以及预计速度信息判断所述关键位置点是否处于交通异常状态。其中与上述各实施例相同或相应的术

语的解释在此不再赘述。参见图2,本实施例提供的车辆行驶工况预测包括以下步骤:

[0058] S210、获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点。

[0059] S220、基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息。

[0060] S230、基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0061] S240、获取各所述关键位置点对应的当前速度信息;基于所述当前速度信息以及所述预计速度信息判断所述关键位置点是否处于交通异常状态。

[0062] 其中,关键位置点对应的当前速度信息可以是在当前时刻关键位置点的实际速度信息。具体的,考虑到预测出的预计速度信息可能存在偏差,又或者,实际道路情况较为复杂,若出现交通事故及特殊道路情况发生时,某些关键位置点的实际速度与预计速度可能存在很大差别,因此,可以根据实际交通信息和已预测出的预计速度信息,判断预计速度信息是否准确或者交通是否异常。

[0063] 具体的,获取各所述关键位置点对应的当前速度信息,可以是:向数据后台发送实际速度获取请求,以使数据后台查找各关键位置点对应的最新时间的速度信息,并将其作为当前速度信息进行下发。其中,数据后台可以和各个车辆的车端通信模块(如T-BOX部件)或控制器进行通信,以获取各个车端上传的各时间点的速度信息。需要说明的是,关键位置点对应的当前速度信息,可以是最新时间的某一其它车辆上传的速度信息,还可以是最新时间的N个其它车辆上传的速度信息。

[0064] 在获取到各关键位置点对应的当前速度信息后,基于所述当前速度信息以及预计速度信息判断所述关键位置点是否处于交通异常状态,可以是:若关键位置点的当前速度信息与预计速度信息的偏差大于预设差距阈值,则可以判断关键位置点处于交通异常状态。

[0065] 示例性的,在一种具体的实施方式中,可以根据如下公式计算当前速度信息以及预计速度信息的方差:

$$[0066] \quad a = \sqrt{\frac{\sum_1^n (v_i - V)^2}{n - 1}}$$

[0067] 其中,a为当前速度信息以及预计速度信息的方差, $v_i$ 为第i个预计速度信息,n为预计速度信息的数量,V为预计速度信息;在计算出当前速度信息以及预计速度信息的方差后,将所述方差与预设的方差阈值进行比较,若所述方差大于预设的方差阈值,则可以确定关键位置点处于交通异常状态,若所述方差小于或等于预设的方差阈值,则可以确定关键位置点处于交通正常状态。

[0068] 需要说明的是,若关键位置不存在n条当前速度信息,则可以默认预计速度信息准确。又或者,在目标车辆无法收发信号时,目标车辆不能准确获得数据后台发送的当前速度信息,此时也可以默认预计速度信息准确,直至目标车辆能够与数据后台通信。

[0069] 在本实施例中,若判断出关键位置点处于交通异常状态,则可以生成异常提醒信息。其中,异常提醒信息可以包括交通异常状态的关键位置点。

[0070] 又或者,若判断出关键位置点处于交通异常状态,则可以基于当前速度信息对预

计速度信息进行修正,进而修正已预测出的行驶工况信息。即,可选的,本实施例提供的车辆行驶工况预测方法还包括:若所述关键位置点处于交通异常状态,则可以基于所述当前速度信息更新所述预计速度信息。通过将预计速度信息替换为当前速度信息,可以实现预测的预计速度信息的修正,进一步提高了行驶工况的准确性。

[0071] 具体的,可以预计速度信息替换为当前速度信息或当前速度信息的平均值,进而基于更新后的预计速度信息,对目标行驶路径对应的行驶工况信息进行更新。

[0072] 本实施例的技术方案,可以在确定出目标行驶路径对应的行驶工况信息后,基于各关键位置点在当前时刻的最新速度信息和预测出的预计速度信息判断各关键位置点是否处于交通异常状态,使得最新时刻的道路信息可被应用于工况预测中,避免了由于最新时刻的车速信息在工况预测模型中权重不够而被忽略所导致的预计速度信息不准确,以及交通异常所造成的实际工况与预测工况不符的情况,进而提高了预测的行驶工况的准确性。

[0073] 实施例三

[0074] 图3A为本发明实施例三提供的一种车辆行驶工况预测方法的流程示意图,本实施例在上述实施例的基础上,可选的,所述方法还包括:若检测到所述目标车辆的当前位置位于预设更新点,则基于所述当前位置以及所述目标行驶路径确定目标更新路径;基于所述工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息;基于所述目标更新路径对应的行驶工况信息更新所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。其中与上述各实施例相同或相应的术语的解释在此不再赘述。参见图3A,本实施例提供的车辆行驶工况预测包括以下步骤:

[0075] S310、获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点。

[0076] S320、基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息。

[0077] S330、基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0078] S340、若检测到所述目标车辆的当前位置位于预设更新点,则基于所述当前位置以及所述目标行驶路径确定目标更新路径。

[0079] 其中,预设更新点可以是在目标行驶路径中预先设置的需要更新行驶工况信息的位置点。例如,可以在目标行驶路径中,每间隔1km设置一个预设更新点。当然,本实施例也可以是若检测到目标车辆的当前行驶距离满足预设条件时,则基于当前位置以及目标行驶路径确定目标更新路径。其中,预设条件可以是已行驶1km、已行驶2km、已行驶3km等。

[0080] 具体的,本实施例在检测到目标车辆的当前位置位于预设更新点时,可以根据目标车辆的当前位置和目标行驶路径确定目标更新路径。其中,目标更新路径可以是目标行驶路径中未行驶的剩余路径。

[0081] 通过上述方法,本实施例可以实现在车辆启动驾驶之前确定行驶工况,并在每行驶一段里程后,对目标行驶路径中的剩余里程进行行驶工况的更新。如,驾驶员导航后开始第一次预测行驶工况,从出发开始行驶 $S_n$ 里程后进行第二次预测,并从出发开始行驶 $2*S_n$ 后进行第三次预测,直至抵达目标行驶路径的终点。

[0082] S350、基于所述工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息,基于

所述目标更新路径对应的行驶工况信息更新所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0083] 考虑到目标车辆在行驶至预设更新点时,存在目标行驶路径中各关键位置点的时间信息和/或天气信息发生变化的情形,如,行驶至某一位置时天气由晴变雨,或,由于目标车辆在某一位置停留过久使得关键位置点的时间信息变化。在一种实施方式中,基于所述工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息,可以是:确定目标更新路径中的各关键位置点,基于目标更新路径中的各关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定目标更新路径中的各关键位置点对应的预计速度信息,并基于目标更新路径中的各关键位置点对应的预计速度信息确定目标更新路径对应的行驶工况信息。

[0084] 在该实施方式中,可以通过基于当前时刻目标更新路径中各关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息,预测目标更新路径的行驶工况,并基于目标更新路径对应的行驶工况更新目标行驶路径对应的行驶工况,实现了结合最新时刻的位置点的信息的准确预测,进一步提高了预测的行驶工况的准确性。

[0085] 在另一种实施方式中,还可以是根据目标车辆在行驶至预设更新点的过程中,各其它车辆所产生的最新的工况数据,对工况预测模型进行更新训练,进而基于更新训练后的工况预测模型预测目标更新路径的行驶工况。即,可选的,所述基于所述工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息,包括:基于所述目标车辆行驶过程中各位置点的工况数据对所述工况预测模型进行更新训练;基于更新训练后的工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息。

[0086] 其中,目标车辆行驶过程中各位置点的工况数据可以是在目标车辆行驶至预设更新点的时间段内,各车辆产生的各位置点的工况数据。工况数据包括位置信息、时间信息、天气信息以及位置点对应的速度信息。具体的,数据后台可以不断接收各车辆上传的工况数据,并根据接收的工况数据实时更新训练工况预测模型,保证最新时间的工况数据可以被应用到未来工况的预测中,并将更新训练后的工况预测模型下发至目标车辆。

[0087] 进一步的,将目标更新路径中的关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息输入至更新训练后的工况预测模型,可以得到更新训练后的工况预测模型输出的目标更新路径对应的行驶工况信息,进而可以在目标车辆的交互显示界面上显示目标更新路径对应的行驶工况信息。实现了基于最新时刻的更新训练后的工况预测模型的准确预测,进一步提高了预测的行驶工况的准确性。

[0088] 如图3B所示,图3B展示了一种确定目标更新路径对应的行驶工况信息的过程示意图,其中,数据后台根据历史的工况数据训练得到工况预测模型,并根据实时的工况数据对工况预测模型不断进行修正训练,在需要对初次预测的行驶工况进行更新时(目标车辆行驶1km或到达预设更新点),获取数据后台中最新的工况预测模型,将目标更新路径中的各位置点的经纬度信息、时间信息、天气信息输入至最新的工况预测模型中,得到最新的工况预测模型输出的各位置点的预计速度信息,并基于各位置点的预计速度信息生成目标更新路径对应的行驶工况信息。

[0089] 需要说明的是,本实施例中先预测出目标行驶路径对应的行驶工况信息,再在目标车辆位于预设更新点时,预测目标更新路径对应的行驶工况信息,还可以实现在目标车辆无法与数据后台通信时,先显示目标行驶路径对应的行驶工况信息,直至目标车辆可以

与数据后台通信,再确定目标更新路径对应的行驶工况信息,并更新目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0090] 本实施例的技术方案,在目标车辆的行驶过程中,若检测到目标车辆的当前位置位于预设更新点,可以基于当前位置以及目标行驶路径确定目标更新路径,并根据工况预测模型预测目标更新路径对应的行驶工况信息,进而基于目标更新路径对应的行驶工况信息更新目标行驶路径对应的行驶工况信息,实现了行驶工况信息的不断更新,在未来路段的工况预测中结合最新时刻的实际工况数据,进一步提高了预测的行驶工况的准确性。

[0091] 实施例四

[0092] 图4为本发明实施例四提供的一种车辆行驶工况预测装置的结构示意图,本实施例可适用于对车辆的目标行驶路径的行驶工况进行预测的情况,该装置具体包括:位置点确定模块410、速度预测模块420以及工况确定模块430。

[0093] 位置点确定模块410,用于获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点;

[0094] 速度预测模块420,用于基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息;

[0095] 工况确定模块430,用于基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0096] 可选的,所述车辆行驶工况预测装置还包括路径更新模块、更新路径工况确定模块以及工况更新模块,其中,所述路径更新模块,用于若检测到所述目标车辆的当前位置位于预设更新点,则基于所述当前位置以及所述目标行驶路径确定目标更新路径;所述更新路径工况确定模块,用于基于所述工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息;所述工况更新模块,用于基于所述目标更新路径对应的行驶工况信息更新所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0097] 可选的,所述工况更新模块具体用于:

[0098] 基于所述目标车辆行驶过程中各位置点的工况数据对所述工况预测模型进行更新训练;基于更新训练后的工况预测模型确定所述目标更新路径对应的行驶工况信息。

[0099] 可选的,所述车辆行驶工况预测装置还包括交通状态确定模块,用于在所述确定所述关键位置点对应的预计速度信息之后,获取各所述关键位置点对应的当前速度信息;基于所述当前速度信息以及所述预计速度信息判断所述关键位置点是否处于交通异常状态。

[0100] 可选的,所述车辆行驶工况预测装置还包括速度更新模块,用于若所述关键位置点处于交通异常状态,则可以基于所述当前速度信息更新所述预计速度信息。

[0101] 可选的,所述车辆行驶工况预测装置还包括信息获取模块,用于基于所述目标行驶路径的高精地图数据,确定所述关键位置点的经纬度信息,基于所述经纬度信息确定所述关键位置点的位置信息;

[0102] 获取所述关键位置点的周时间信息和所述关键位置点的小时时间信息,基于所述周时间信息和所述小时时间信息确定所述关键位置点的时间信息。

[0103] 可选的,所述工况确定模块430具体用于:

[0104] 基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径中各路段对

应的预计平均车速和/或预计平均加速度；

[0105] 基于各所述路段对应的预计平均车速和/或预计平均加速度确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0106] 在本实施例中,通过位置点确定模块,获取目标车辆的目标行驶路径后,确定目标行驶路径中的各关键位置点,以确定目标行驶路径中需要预测工况的各个位置,进而通过速度预测模块,针对各关键位置点,基于关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定关键位置点对应的预计速度信息,并通过工况确定模块,基于各关键位置点对应的预计速度信息,确定目标行驶路径对应的行驶工况信息,以结合各位置点的位置、时间、天气信息预测行驶工况,提高了行驶工况的预测准确度和预测效率,并且,通过各位置点的预计速度确定目标行驶路径的行驶工况,实现了路径的长期工况的预测,进一步有助于预估车辆能耗等功能的实现。

[0107] 本发明实施例所提供的车辆行驶工况预测装置可执行本发明任意实施例所提供的车辆行驶工况预测方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0108] 值得注意的是,上述系统所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明实施例的保护范围。

[0109] 实施例五

[0110] 图5是本发明实施例五提供的一种电子设备的结构示意图。图5示出了适于用来实现本发明实施方式的示例性电子设备12的框图。图5显示的电子设备12仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。设备12典型的是承担车辆行驶工况预测功能的电子设备。

[0111] 如图5所示,电子设备12以通用计算设备的形式表现。电子设备12的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器或者处理单元16,存储器28,连接不同组件(包括存储器28和处理单元16)的总线18。

[0112] 总线18表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构(Industry Standard Architecture,ISA)总线,微通道体系结构(Micro Channel Architecture,MCA)总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会(Video Electronics Standards Association,VESA)局域总线以及外围组件互连(Peripheral Component Interconnect,PCI)总线。

[0113] 电子设备12典型地包括多种计算机可读介质。这些介质可以是任何能够被电子设备12访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0114] 存储器28可以包括易失性存储器形式的计算机装置可读介质,例如随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)30和/或高速缓存存储器32。电子设备12可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机存储介质。仅作为举例,存储装置34可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图5未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图5中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如只读光盘(Compact Disc-Read Only Memory,CD-ROM)、数字视盘(Digital Video Disc-Read Only Memory,DVD-ROM)或者其它光介质)读写的光盘驱动器。

在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线18相连。存储器28可以包括至少一个程序产品40,该程序产品40具有一组程序模块42,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。程序产品40,可以存储在例如存储器28中,这样的程序模块42包括但不限于一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块42通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0115] 电子设备12也可以与一个或多个外部设备14(例如键盘、鼠标、摄像头等和显示器)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备12交互的设备通信,和/或与使得该电子设备12能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口22进行。并且,电子设备12还可以通过网络适配器20与一个或者多个网络(例如局域网(Local Area Network,LAN),广域网Wide Area Network,WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器20通过总线18与电子设备12的其它模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合电子设备12使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、磁盘阵列(Redundant Arrays of Independent Disks,RAID)装置、磁带驱动器以及数据备份存储装置等。

[0116] 处理器16通过运行存储在存储器28中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明上述实施例所提供的车辆行驶工况预测方法,包括:

[0117] 获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点;

[0118] 基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息;

[0119] 基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0120] 当然,本领域技术人员可以理解,处理器还可以实现本发明任意实施例所提供的车辆行驶工况预测方法的技术方案。

[0121] 实施例六

[0122] 本发明实施例六还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明任意实施例所提供的车辆行驶工况预测方法步骤,该方法包括:

[0123] 获取目标车辆的目标行驶路径,确定所述目标行驶路径中的各关键位置点;

[0124] 基于所述关键位置点的位置信息、时间信息、天气信息以及预先训练的工况预测模型,确定所述关键位置点对应的预计速度信息;

[0125] 基于各所述关键位置点对应的预计速度信息,确定所述目标行驶路径对应的行驶工况信息。

[0126] 本发明实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、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)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器 (CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0127] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0128] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括——但不限于无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0129] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明实施例操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码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)。

[0130] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

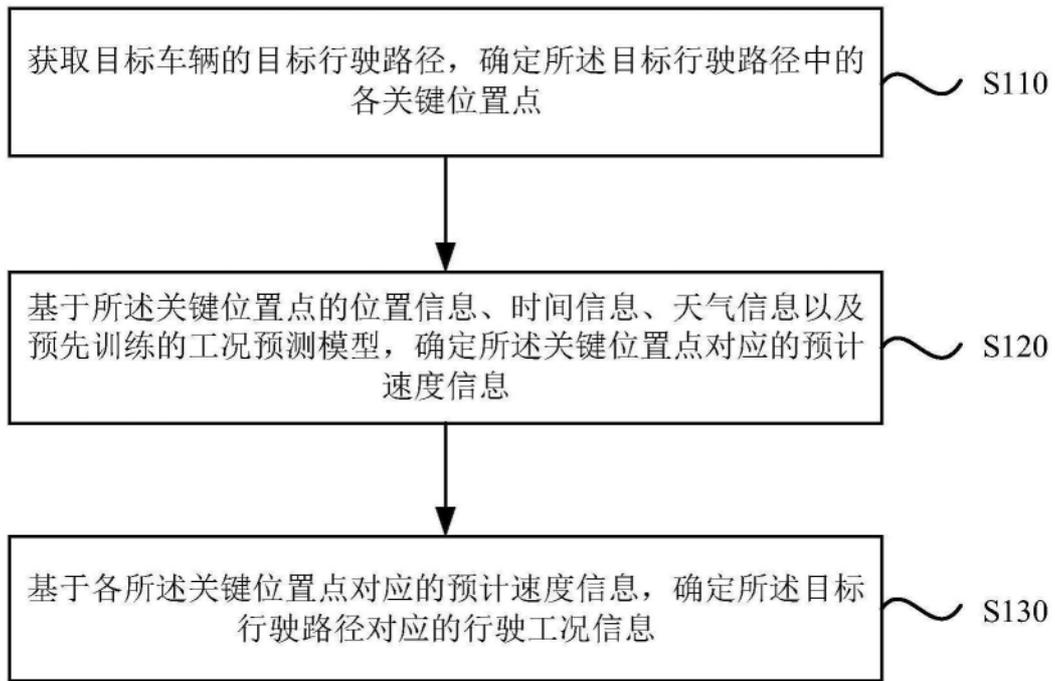


图1

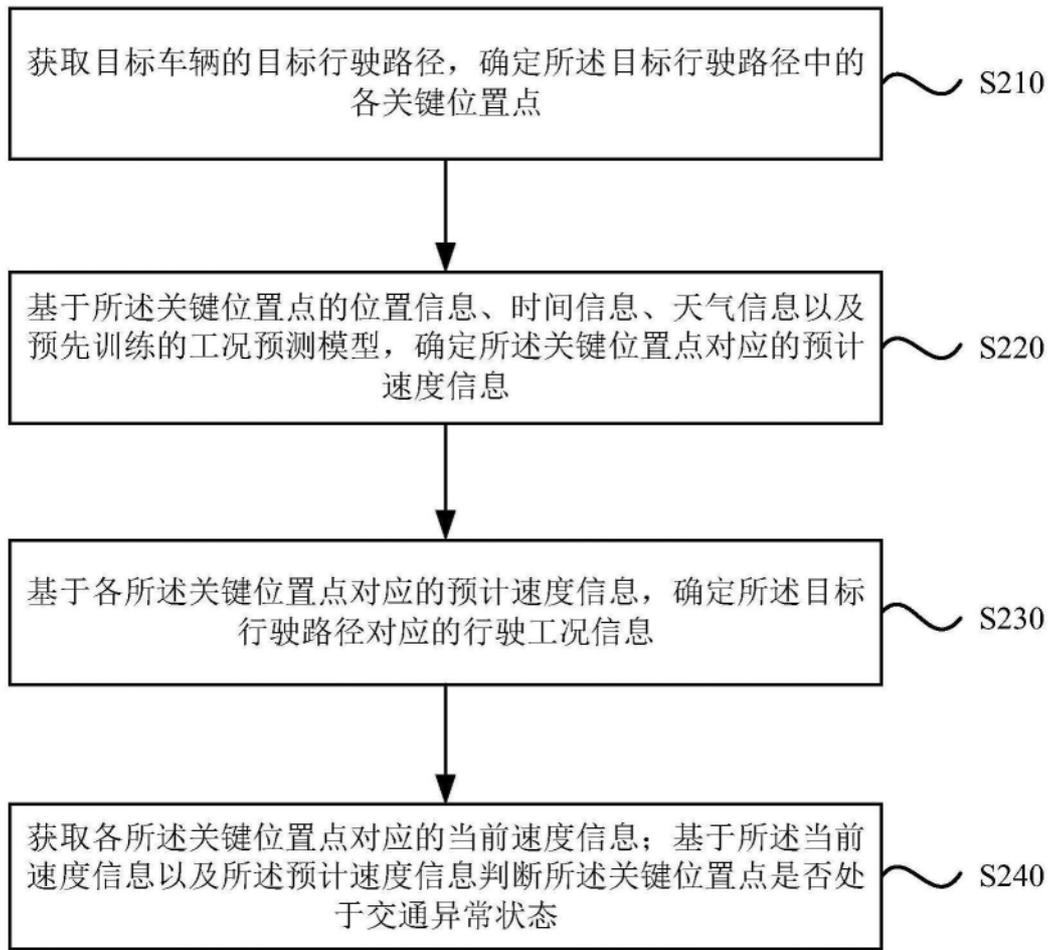


图2

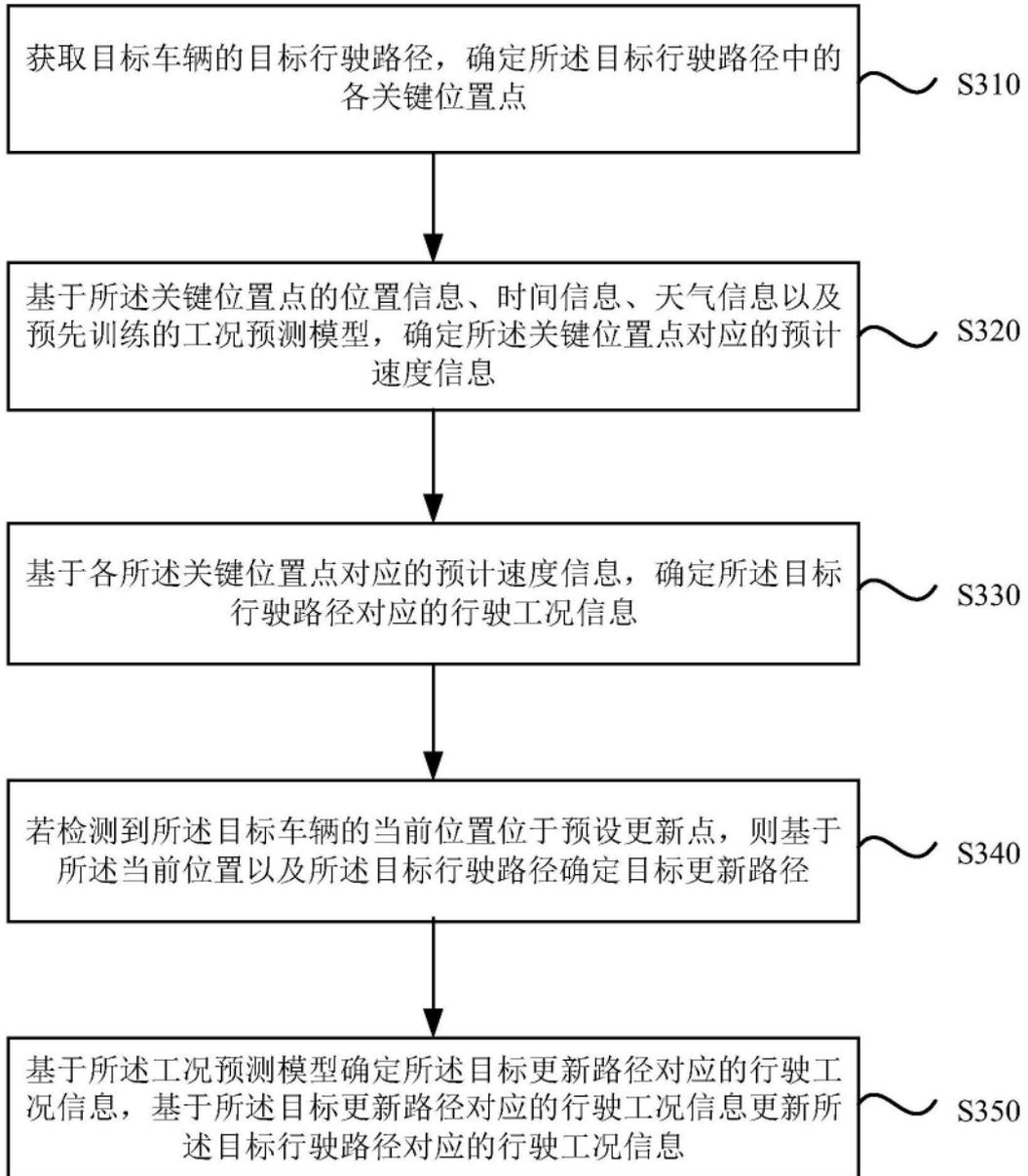


图3A

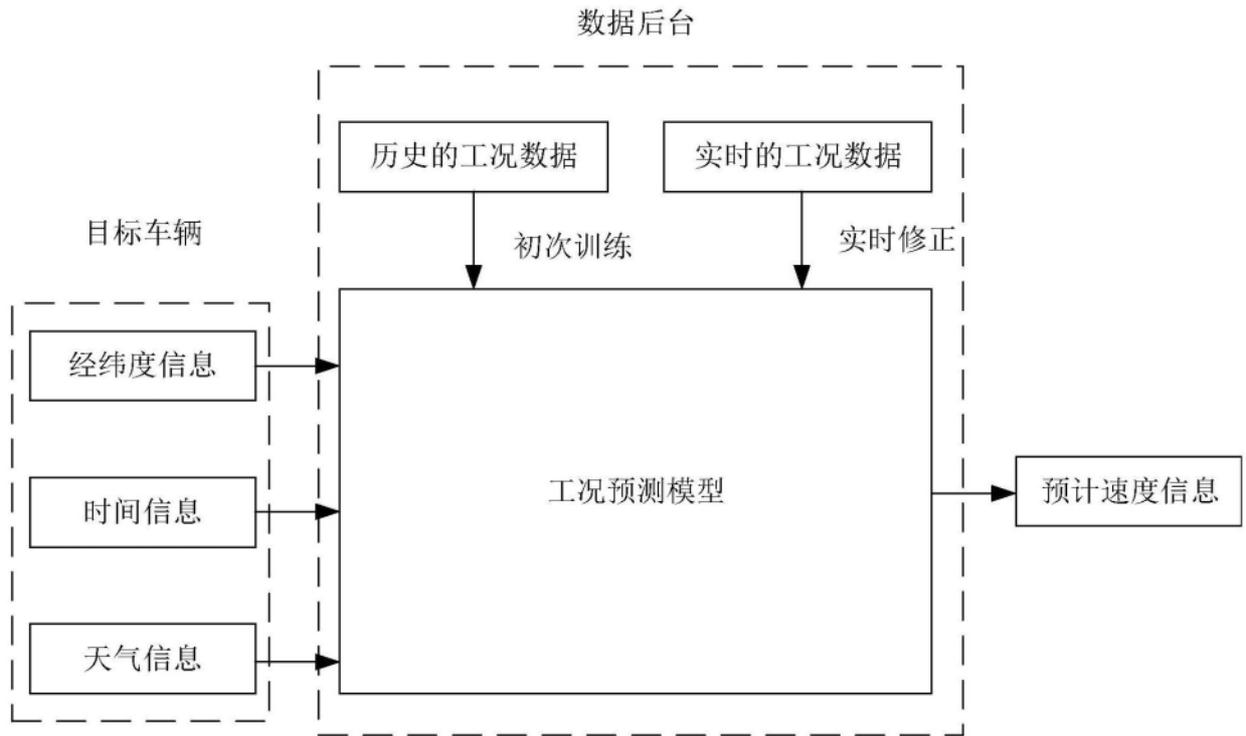


图3B

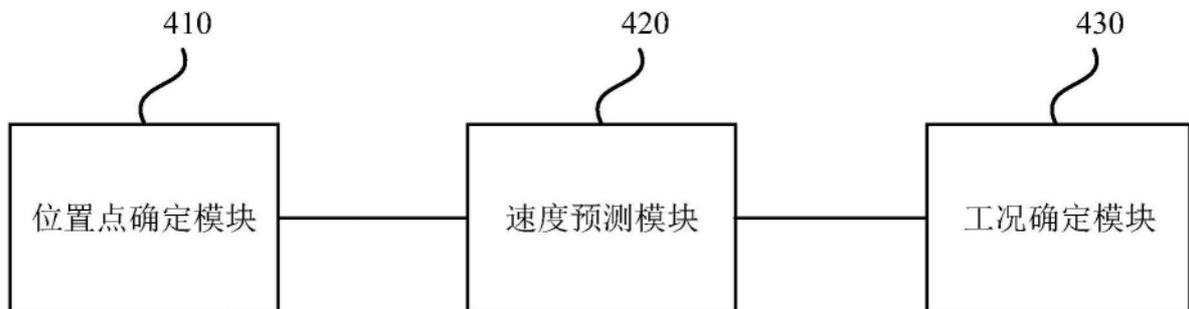


图4

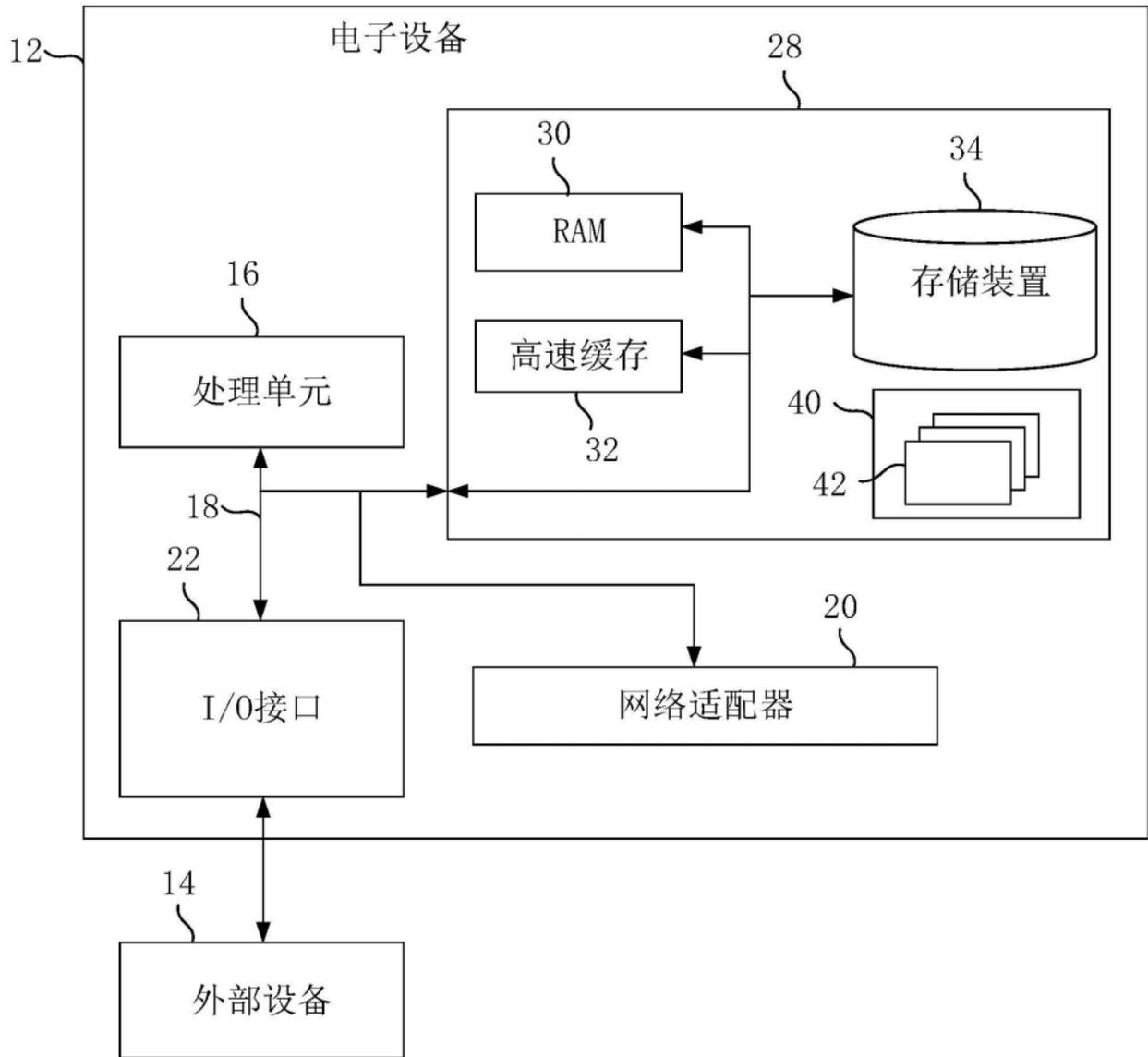


图5