

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年4月8日(08.04.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/063032 A1

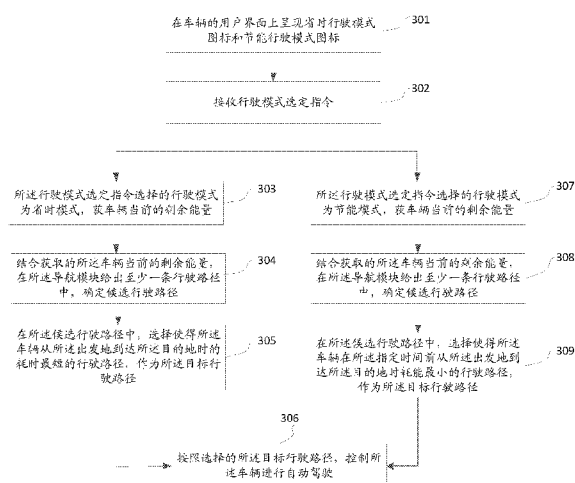
- (51) 国际专利分类号:
G01C 21/34 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/097114
- (22) 国际申请日: 2020年6月19日(19.06.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910944453.2 2019年9月30日(30.09.2019) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 吴自贤 (WU, Zixian); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong

518129 (CN)。 杨志鹏 (YANG, Zhipeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王竣 (WANG, Jun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRAVEL PLANNING

(54) 发明名称: 一种行驶规划的方法及装置



- 301 Present a time-saving travel mode icon and an energy-saving travel mode icon on a user interface of a vehicle
- 302 Receive a travel mode selection instruction
- 303 When the travel mode selected by the travel mode selection instruction is a time-saving mode, acquire the current remaining energy of the vehicle
- 304, 308 In conjunction with the acquired current remaining energy of the vehicle, determine candidate travel paths from among at least one travel path given by a navigation module
- 305 Select, from among the candidate travel paths, a travel path on which the vehicle will take the shortest time to reach a destination from a place of departure, and take same as a target travel path
- 306 Control, according to the selected target travel path, the vehicle to perform automatic driving
- 307 When the travel mode selected by the travel mode selection instruction is an energy-saving mode, acquire the current remaining energy of the vehicle
- 309 Select, from among the candidate travel paths, a travel path on which the vehicle will consume the least amount of energy when reaching the destination from the place of departure before a designated time, and take same as a target travel path

图3

(57) Abstract: A method and apparatus for travel planning. The method and apparatus are applied to an automatic driving system. The method comprises: in conjunction with the remaining energy situation of a vehicle itself, filtering, from at least one travel path from a place of departure to a destination of the vehicle, a target travel path that takes the shortest time and ensures that the remaining energy of the vehicle is sufficient to reach the destination, and corresponding target travel configuration information; or, in conjunction with the remaining energy situation of the vehicle itself, filtering, from at least one travel path from a place of departure to a destination of the vehicle, a travel path that consumes the least amount of energy, and ensures that the remaining energy of the vehicle is sufficient to reach the destination and can reach the destination before the arrival time selected by a user, and corresponding target travel configuration information; and controlling the vehicle to travel automatically according to the filtered travel path and the corresponding target travel configuration information. The method and apparatus for travel planning are applied to intelligent vehicles/electric vehicles, such that an automatic travel system can plan a path according to the actual situation of a vehicle so as to better satisfy the requirements of a user.

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种行驶规划的方法及装置, 应用于自动驾驶系统中, 包括结合车辆自身的剩余能量情况, 从车辆出发地到目的地的至少一条行驶路径中筛选耗时最短、且保证车辆剩余能量可以到达目的地的一条目标行驶路径和对应的目标行驶配置信息; 或者结合车辆自身的剩余能量情况, 从车辆出发地到目的地的至少一条行驶路径中筛选耗能最少、且保证车辆剩余能量可以到达目的地、且能够在用户选定的到达时间之前到达目的地的一条行驶路径和对应的目标行驶配置信息; 控制车辆按照筛选的行驶路径和对应的目标行驶配置信息进行自动行驶。应用在智能汽车/电动汽车上, 使得自动驾驶系统可以根据车辆的实际情况进行路径规划, 以更好满足用户的要求。

一种行驶规划的方法及装置

相关申请的交叉引用

5 本申请要求在2019年09月30日提交中国专利局、申请号为201910944453.2、申请名称为“一种行驶规划的方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及自动驾驶技术领域，尤其涉及一种行驶规划的方法及装置。

10 背景技术

随着自动驾驶时代的到来，智能车成为各大厂商重点研究的目标。目前，自动驾驶包括辅助驾驶和自动驾驶，其实现的关键技术有：感知定位、规划决策、执行控制等，其中规划决策包括决策和规划两个方面，而规划主要集中在行驶规划、路径规划、速度规划等。

15 然而，目前的路径规划方案还都停留于比较简单的规划理念，比如简单的基于省时要进行径路规划，或者简单的基于节能要求进行路径规划，随着科技的发展，用户需求越来越高，因而现有的路径规划方式已经不具备良好的实施性，因而难以满足用户越来越高的要求。

发明内容

20 本申请提供一种行驶规划的方法及装置，用以实现结合智能车辆的实际情况进行路径规划，以更好满足用户的要求。

25 第一方面，本申请提出一种行驶规划的方法，可以由自动驾驶系统中的行驶规划模块执行，或者由具有行驶规划能力的芯片执行，本申请这里不做限定。包括：先在车辆的用
户界面上呈现省时行驶模式图标和节能行驶模式图标，其中，所述省时行驶模式图标指示
行驶模式中的省时模式，所述节能行驶模式图标指示所述行驶模式中的节能模式；在所述
30 车辆采用所述省时模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆从出发地
到达目的地时的耗时最短，在所述车辆采用所述节能模式行驶的情况下使得所述车辆的剩
余能量能保证所述车辆在指定时间前从所述出发地到达所述目的地时的耗能最小；然后，
接收行驶模式选定指令，并根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述
出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径；接下来就可以控制所述
35 车辆按照所述目标行驶路径行驶。

基于上述方案，就可以通过人性化的用户界面为用户提供多种驾驶行驶模式，在用户
选择对应的驾驶行驶模式之后，行驶规划模式就可以结合车辆当前的剩余能量情况为用户
选择更为合适的行驶路径，从而可以结合所述车辆的实际情况进行路径规划，能够更好满
35 足用户的要求。

在一种可能的实现方式中，若在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模
式时，还可以在所述用户界面上呈现预计到达所述目的地的时间和/或预计总耗时；其中，

所述预计到达所述目的地的时间可以为根据所述车辆按照所述目标行驶路径从所述出发地到达所述目的地时的预计到达时间；所述预计总耗时可以为所述车辆按照所述目标行驶路径从所述出发地到达所述目的地时所需要的预计时长。

5 通过上述方案，可以在规划出符合车辆实际情况的省时模式的行驶路径之后，在所述用户界面上为用户呈现到达所述目的地的大概时间，和/或还可以在所述用户界面上呈现从所述出发地到达所述目的地所需要的时长信息，从而更好为用户提供使用体验，满足用户需求。

10 在又一种可能的实现方式中，若在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式时，还可以在所述用户界面上呈现预计节省能耗；其中，所述预计节省能耗为根据所述车辆按照所述目标行驶路径从所述出发地到达所述目的地时的预计能够节省的能耗值。

通过上述方案，可以在规划出符合车辆实际情况的节能模式的行驶路径之后，在所述用户界面上为用户呈现到达所述目的地时可能节省的能耗值，从而更好为用户提供使用体验，满足用户需求。

15 在一种可能的实现方式中，在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模式时，所述根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径，可以通过下述方式实现：

针对所述至少一条行驶路径中的任一行驶路径 L 执行下述处理：

20 将所述行驶路径 L 分割成至少一段子路径，并确定每段子路径的最高车速和最低车速，其中，最高车速为根据对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情况限速确定的，最低车速为预设的所述车辆最节能时的匀速行驶车速；

根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆具备的不同操控模式，确定所述车辆在所述行驶路径 L 上的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的各自耗时时长；

25 获取所述车辆当前的剩余能量，比如可以从自动驾驶系统中的储能模块中获取所述车辆当前的剩余能量；并基于耗时时长从小到大的顺序，在所述不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第一条件的行驶配置信息作为所述行驶路径 L 的目标行驶配置信息，所述满足所述第一条件指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时所需能量小于所述车辆当前的剩余能量；

30 在所述至少一条行驶路径中选择第一行驶路径作为所述目标行驶路径，其中，所述第一行驶路径为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗时时长最小的行驶路径。

35 采用上述方案，自动驾驶系统可以结合所述车辆的实际情况，比如所述车辆剩余能量情况，规划出到达所述目的地的耗时最短的行驶路径及其对应的目标行驶配置信息，从而可以使得所述车辆基于确定的行驶路径及其对应的目标行驶配置信息自动驾驶到达所述目的地时，保证所述车辆的剩余能量够用、且用时较短。

一种可能的实施方式中，所述满足第一条件可以具体指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时所需能量不大于所述车辆当前的剩余能量与第一预留值的差值；其中，所述第一预留值可以根据所述车辆从所述目的地到达所述目的地附近的能量补充站所需要的能量值来确定。

40 采用该方案，就可以保证所述车辆自动驾驶到达所述目的地时，不至于出现能量正好

用尽，而导致所述车辆无法再到达所述能量补充站进行能量补充，或自动驾驶途中出现意外情况而导致所述车辆的剩余能量无法到达所述目的地，所带来的不便问题，从而更好为用户提高使用体验。

一种可能的实现方式中，在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式时，所述根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径，可以通过下述方式实现：

针对所述至少一条行驶路径中的任一行驶路径 L 执行下述处理：

将所述行驶路径 L 分割成至少一段子路径，并确定每段子路径的最高车速和最低车速，其中，最高车速为根据对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情况限速确定的，最低车速为预设的所述车辆最节能时的匀速行驶车速；

根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆具备的不同操控模式，确定所述车辆在所述行驶路径 L 上的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的各自耗时时长和各自耗能量；

获取所述车辆当前的剩余能量，并基于能耗从小到大的顺序，在不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第二条件的行驶配置信息作为所述行驶路径 L 的目标行驶配置信息，所述第二条件包括第一子条件和第二子条件；其中，所述第一子条件具体指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的所需能量小于所述车辆当前的剩余能量，所述第二子条件具体指：采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长不大于指定时长，所述指定时长为所述车辆从所述出发地出发的时间与所述指定时间之间的时长，所述指定时间为用户要求的到达所述目的地的时间；

在所述至少一条行驶路径中选择第二行驶路径作为所述目标行驶路径，其中，所述第二行驶路径为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗能量最小的行驶路径。

采用上述方案，自动驾驶系统可以结合所述车辆的实际情况，比如所述车辆的剩余能量情况，规划出到达所述目的地的耗能最低、且能够在用户期望到达所述目的地的指定时间之前到达所述目的地的行驶路径及对应的目标行驶配置信息，从而可以使得所述车辆能够基于所述行驶路径及对应的目标行驶配置信息自动驾驶到达所述目的地时，保证所述车辆的能量够用、且耗能较少、且可以在用户期望到达所述目的地的指定时间之前到达所述目的地。因此可以更好满足用户的要求。

一种可能的实施方式中，所述第一子条件具体可以指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗能量不大于所述车辆当前的剩余能量与第二预留值的差值；其中，所述第二预留值可以是根据所述车辆从所述目的地到达所述目的地附近的能量补充站所需要的能量值确定的。

采用该方案，就可以保证所述车辆自动驾驶到达所述目的地时，不至于出现能量正好用尽，而导致所述车辆无法再到达能量补充站进行能量补充，或自动驾驶途中出现意外情况导致所述车辆的剩余能量无法到达所述目的地，所带来的不便问题，从而更好为用户提高使用体验。

一种可能的实施方式中，所述第二子条件具体可以指：所述车辆采用所述目标行驶配

置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗时时长不大于所述指定时长与第三预留值的差值；其中，所述第三预留值可以根据所述至少一条行驶路径上的交通拥堵情况预先计算确定。

5 采用该方案，就可以保证所述车辆自动驾驶到达所述目的地时，不至于出现在自动驾驶途中出现交通意外情况而导致道路临时出现拥堵，致使采用所述目标行驶配置信息控制所述车辆到达所述目的地时无法在用户期望的到达时间之前到达的问题，从而更好为用户提高使用体验。

10 示例性的，所述操控模式可以包括 Sport 模式、Normol 模式和 Eco 模式中的一种或多种，其中，Sport 模式的加减速度大于 Normol 模式，Normol 模式的加减速度大于 Eco 模式；基于此，所述车辆的不同行驶配置信息可以按照至少一段子路径分别具备的不同车速和分别使用的操控模式进行组合得到。应理解，上述三种操控模式是所述当前大多数车辆通常具备的三种操控模式，随着车辆技术的发展，将来还会出现其他更多类型的操控模式，本申请也可以涵盖，这里不做限定。

15 在一种可能的实施例中，确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长，可以但不限于符合下述公式要求：

$$T = \sum_i \frac{S_i}{v_i} + \frac{v_i}{2a_{iAcc}} + \frac{v_i}{2a_{iDec}}$$

20 其中，T 可以代表所述车辆采用第一行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长，其中，所述第一行驶配置信息为所述不同行驶配置信息中的任意一个；i 可以表示所述至少一段子路径中每段子路径 Li 的子路径标识，i 从 1 取到 n，n 为所述行驶路径 L 被分割的子路径的数量； S_i 可以表示所述子路径 Li 的距离， v_i 可以表示所述车辆采用所述第一行驶配置信息时，所述子路径 Li 上匀速行驶阶段的行驶速度； a_{iAcc} 可以表示所述第一行驶配置信息中采用的操控模式所具备的最大加速度值； a_{iDec} 可以表示所述第一行驶配置信息中采用的操控模式所具备的最大减速度值。

25 基于此，提供了一种计算所述车辆采用相应行驶配置信息从所述出发地自动驾驶到达所述目的地的耗时时长的可行方案。

在另一种可能的实现方式中，在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模式时，所述根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径，还可以通过下述方式实现：

30 获取所述车辆当前的剩余能量；在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中，确定候选行驶路径，其中，所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时，所述车辆当前的剩余能量不会用尽；在所述候选行驶路径中，选择使得所述车辆从所述出发地到达所述目的地时的耗时最短的行驶路径，作为所述目标行驶路径。

35 采用上述方案，自动驾驶系统也可以结合所述车辆的实际情况，比如所述车辆剩余能量情况，规划出到达所述目的地的耗时最短的行驶路径及其对应的目标行驶配置信息，从而可以使得所述车辆基于确定的行驶路径及其对应的目标行驶配置信息自动驾驶到达所述目的地时，保证所述车辆的剩余能量够用、且用时较短。

在另一种可能的实现方式中，在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式时，所述根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述

目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径，还可以通过下述方式实现：

获取所述车辆当前的剩余能量；在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中，确定候选行驶路径，其中，所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时，所述车辆当前的剩余能量不会用尽；在所述候选行驶路径中，选择使得所述车辆在所述指定时间前从所述出发地到达所述目的地时耗能最小的行驶路径，作为所述目标行驶路径。

采用上述方案，自动驾驶系统也可以结合所述车辆的实际情况规划出到达所述目的地的耗能最低、且能够在用户期望到达所述目的地的指定时间之前到达所述目的地的行驶路径及对应的目标行驶配置信息，从而可以使得所述车辆能够基于所述行驶路径及对应的目标行驶配置信息自动驾驶到达所述目的地时，保证所述车辆的能量够用、且耗能较少、且可以在用户期望到达所述目的地的指定时间之前到达所述目的地。

第二方面，本申请实施例还提供了一种行驶规划装置，包括用于执行以上第一方面中各个步骤的单元，具体地，可以包括呈现单元、路径选择单元和行驶控制单元。

第三方面，本申请实施例还提供了一种行驶规划设备，包括至少一个处理元件和至少一个存储元件，其中该至少一个存储元件用于存储程序和数据，该至少一个处理元件用于调用并执行至少一个存储单元中存储的程序和数据，以执行本申请上述第一方面或第一方面中各种可能的实现方案。其中，处理单元可以基于处理器实现，存储单元可以基于存储器实现。

第四方面，本申请实施例还提供了一种计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机可以执行上述第一方面提供的各种可能的方法。

第五方面，本申请实施例还提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机程序，当所述计算机程序被计算机执行时，使得所述计算机可以执行上述第一方面提供的各种可能的方法。

第六方面，本申请实施例还提供了一种芯片，所述芯片用于读取存储器中存储的计算机程序，以执行上述第一方面提供的各种可能的方法。所述芯片可以与所述存储器耦合。

第七方面，本申请实施例还提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于支持计算机装置实现上述第一方面提供的各种可能的方法。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器用于保存该计算机装置必要的程序和数据。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第八方面，本申请实施例还提供了一种自动驾驶系统，包括用户界面、导航模块、储能模块、轨迹跟踪器、执行器以及上述第二方面中的行驶规划装置或上述第三方面中的行驶规划设备。

上述第二方面至第八方面中的各个方案可以达到的技术效果，可以参照上述第一方面中相应方案的技术效果描述，这里不再重复赘述。

附图说明

图 1 为本申请实施例可以应用到的一种自动驾驶系统的示意图；

图 2 为本申请实施例所应用的自动驾驶系统结构图；

图 3 为申请实施例提供的行驶规划方法的流程图；

图 4 为本申请实施例提出的基于省时模式的行驶规划方法的处理流程图；

图 5 为本申请实施例给出的省时模式图标被选择时的用户界面；
图 6 为本申请实施例给出的一种由 X 点出发到达目的地 Y 点的行驶路径示意图；
图 7 为对图 6 给出的行驶路径 1 分段成三个子路径的示意图；
图 8 为对图 7 给出的三个子路径上的行驶速度限制示意图；
5 图 9 为本申请实施例提出的基于节能模式的行驶规划方法的处理流程图；
图 10 为本申请实施例给出的节能模式图标被选择时的用户界面；
图 11 为本申请实施例提出的行驶规划装置的结构示意图；
图 12 为本申请实施例提出的行驶规划设备的结构示意图。

10 具体实施方式

随着自动驾驶技术的到来，智能车辆成为各大厂商重点研究的目标。自动驾驶技术包括辅助驾驶技术和自动驾驶技术，其实现的关键技术包括感知定位、规划决策、执行控制等，其中规划决策主要集中在行驶规划、路径规划和速度规划等。本申请实施例所提出的方案正是要应用于自动驾驶技术中的规划决策领域。

15 如图 1 所示，为本申请实施例可以应用到的一种自动驾驶系统的示意图，从该系统示意图可以看出，自动驾驶路径规划和高效路径规划功能占据着该系统的核心部分，由此可见路径规划决策在自动驾驶技术中起着非常关键的作用。

目前的路径规划决策方案中，大多数只简单考虑了节能的需求，或仅简单考虑了省时的需求，均未充分考虑节能需求和省时需求之间的协调平衡，即在路径规划时均简单考虑了省时或节能，根本没有考虑车辆自身的能量剩余情况，导致目前规划出的路径在具体行驶时可能并不能满足车辆行驶规划要求和用户需求的兼容性目标。

20 基于上述技术问题，本申请实施例提供一种基于自动驾驶的行驶规划方案，本申请实施例中针对上述用户的省时需求和用户的节能需求分别对应提出了一套新的行驶规划的方法，用以实现在用户选定的行驶模式下，结合用户能够接受的最晚到达时间、目标车辆上的剩余能量等多方面因素确定出最适合用户当前行程的行驶规划方案。

25 如图 2 所示，为本申请实施例所应用的自动驾驶系统结构图，包括：用户界面、导航模块、行驶规划模块、储能模块、轨迹跟踪器以及执行器；其中，各个模块实现的具体功能具体如下：

30 用户界面：用于实现系自动驾驶系统与用户之间的信息交互。例如，当用户需要出行时，自动驾驶系统会在用户界面弹出指示，指示用户在用户界面输入行驶目的地；再例如，当用户设定好行驶目的地，且自动驾驶系统中的行驶规划模块确定出最优的行驶路径后，可在用户界面展示出自动驾驶系统最终确定的行驶路径，并将估算的整个行程需要耗费的时间以及估算的整个行程需要耗费的能量展示给用户。再例如，自动驾驶系统可以在车辆行驶过程中，在用户界面实时更新车辆当前所在的位置，以及行驶路径上的道路情况，比如拥堵情况，不通行情况、道路抢修情况等。

导航模块：用于接收用户在用户界面输入的行驶目的地，并查询实际的地图道路拓扑数据，结合用户输入的目的地确定出用户能够到达目的地的至少一条行驶路径；在确定出至少一条行驶路径后，将这些行驶路径提交给自动驾驶系统的行驶规划模块，以使得行驶规划模块可以基于用户需求从这些行驶路径中选定出最符合用户要求的行驶路径。

40 行驶规划模块：用于结合多方面的影响因素，根据用户设定的行程需求从自动驾驶系

统中的导航模块确定出的至少一条行驶路径中确定出最符合用户要求的行驶路径以及对
应地行驶路径上的行驶配置信息，并将确定出的行驶规划结果发送给轨迹跟踪器和执行器，
由轨迹跟踪器和执行器完成整个自动驾驶行程。在本申请实施例中，主要对这里的行驶规
划模块的能力进行改进，使得改进后的行驶规划模块可以结合车辆的实际情况，比如车辆
5 当前的剩余能量情况，然后再结合用户的需求，比如节能需求或省时需求等，在导航模块
确定出的至少一条行驶路径中确定出更符合用户要求的行驶路径，从而达到结合车辆的实
际情况，为用户规划更合适的行驶路径的目的，满足用户日益增高的使用需求。

储能模块，用于实时监控车辆当前的剩余能量，并将车辆的剩余能量提供给行驶规划
模块，以使得行驶规划模块结合车辆当前的剩余能量确定最终的行驶规划路径，避免车辆
10 在行驶过程中由于车辆装载的剩余能量耗尽而无法到达目的地。

轨迹跟踪器：用于根据行驶规划模块发来的行驶路径以及对应的行驶路径上的行驶配
置信息，生成作用于驱动自动驾驶系统的扭矩指令和制动系统的制动指令，下达给相应执
行器执行，并收集相应执行器在执行指令过程中的反馈信息。

执行器：包括驱动系统和制动系统，用于根据轨迹跟踪器下发的扭矩指令和制动指令
15 控制车辆行驶。

下面以图 2 所示自动驾驶系统的结构图为例，说明本申请实施例提出的行驶规划方法。

本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“至少一个”是指一个或者多个，
“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，
例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中，
20 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。以下至
少一项(个)下或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)
的任意组合。例如，a，b，或 c 中的至少一项(个)，可以表示：a,b,c,a-b,a-c,b-c,或 a-b-c，
其中 a,b,c 可以是单个，也可以是多个。

除非有相反的说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进
25 行区分，不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。

此外，本申请实施例和权利要求书及附图中的术语“包括”和“具有”不是排他的。例如，
包括了一系列步骤或模块的过程、方法、系统、产品或设备，不限于已列出的步骤或模
块，还可以包括没有列出的步骤或模块。

本申请实施例提出的行驶规划方法可以包括：用户可以在上述图 2 中的用户界面中输
30 入要去往的目的地，导航模块结合用户当前所在的位置和用户输入的要前往的目的地的位
置，查询实际的地图道路拓扑数据，确定出用户从当前所在的位置（下文简称出发地）能
够到达所述目的地的至少一条行驶路径，即本申请中提及的至少一条行驶路径可以是导航
模块结合地图道路拓扑数据和用户的出发地和目的地所给出的。行驶规划模块或行驶规划
模块中的处理芯片在用户界面上可以呈现省时行驶模式图标和节能行驶模式图标等。

35 基于应用在上述图 2 所示的自动驾驶系统中为例，本申请实施例提供一种行驶规划方
法的实现可以包括如下过程，具体请参照图 3 所示：

步骤 301，行驶规划模块在车辆的用户界面上呈现省时行驶模式图标和节能行驶模式
图标，其中，所述省时行驶模式图标可以用于指示行驶模式中的省时模式，所述节能行驶
模式图标可以用于指示所述行驶模式中的节能模式；在所述车辆采用所述省时模式行驶的
40 情况下，可以使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆从出发地到达目的地时的耗时最短，

在所述车辆采用所述节能模式行驶的情况下，可以使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆在指定时间前从所述出发地到达所述目的地时的耗能最小。其中，所述指定时间可以是用户在所述用户界面中输入的指定到达所述目的地的时间信息。

5 步骤 302，所述行驶规划模块接收行驶模式选定指令，其中，所述行驶模式选定指令可以为所述用户在所述用户界面上点击所述省时行驶模式图标，或点击所述节能行驶模式图标下发给所述行使规划模块的；

步骤 303、在所述用户界面上呈现的所述省时行驶模式图标被选择时，也就是说所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为省时模式时，行驶规划模块可以先获取所述车辆当前的剩余能量；

10 步骤 304，行驶规划模块结合获取的所述车辆当前的剩余能量，在所述导航模块给出的所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中，可以先确定候选行驶路径，其中，所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时，所述车辆当前的剩余能量不会用尽；

15 步骤 305，行驶规划模块可以在所述候选行驶路径中，选择使得所述车辆从所述出发地到达所述目的地时的耗时最短的行驶路径，作为所述目标行驶路径。

步骤 306，行驶规划模块按照步骤 305 中选择的所述目标行驶路径，控制所述车辆进行自动驾驶。这样，在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为省时模式时，行驶规划模块就可以控制所述车辆按照所述目标行驶路径自动驾驶到所述目的地，从而达到行驶规划模块可以结合车辆的实际情况为用户规划用时较短的行驶路径，更能满足用户的需求。

20 步骤 307，在所述用户界面上呈现的所述节能行驶模式图标被选择时，也就是说所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为节能省时模式时，行驶规划模块可以先获取所述车辆当前的剩余能量；

25 步骤 308、行驶规划模块结合获取的所述车辆当前的剩余能量，在所述导航模块给出的所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中，可以先确定候选行驶路径，其中，所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时，所述车辆当前的剩余能量不会用尽；

30 步骤 309、行驶规划模块在所述候选行驶路径中，选择使得所述车辆在所述指定时间前从所述出发地到达所述目的地时耗能最小的行驶路径，作为所述目标行驶路径。其中，所述指定时间可以是用户在所述用户界面中输入的指定到达所述目的地的时间信息。执行步骤 309 之后，可以执行上述步骤 306，区别是这里行驶规划模块将按照步骤 309 中选择出的目标行驶路径，控制所述车辆进行自动驾驶。这样，在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为节能模式时，行驶规划模块就可以控制所述车辆按照所述目标行驶路径行驶自动驾驶到所述目的地，从而达到行驶规划模块可以结合车辆的实际情况为用户规划耗能较少的行驶路径，更能满足用户的需求。

35 接下来，给出一种基于省时模式优先，且结合车辆当前的剩余能量情况的路径规划方案，可以理解的是，本申请实施例这里给出了一种综合考虑了时间因素和车辆当前能量情况因素的路径规划方案。如图 4 所示，为本申请实施例提出的一种行驶规划方法的处理流程图，该方法可以由上述图 2 中的自动驾驶系统中的行驶规划模块来执行，也可以由行驶规划模块中的芯片来执行。包括如下处理过程：

40 首先，行驶规划模块可以先执行上述图 3 中的步骤 301 至步骤 303，这里不再重复赘

述，请具体参照上述图 3 的描述；执行完步骤 303 之后，开始执行下述步骤：

步骤 30，行驶规划模块确定车辆从出发地到目的地的至少一条行驶路径；其中，至少一条行驶路径可以是图 2 中的自动驾驶系统中的导航模块基于用户在用户界面中输入的目的地信息，并结合地图道路拓扑信息进行计算得出的。

5 步骤 31，行驶规划模块针对至少一条行驶路径中的每条行驶路径分别执行如下处理，从而得到每条行驶路径分别对应的目标行驶配置信息。

比如，以行驶路径 L 为例，所述行驶路径 L 可以为所述至少一条行驶路径中的任意一条行驶路径。下述过程给出了求取行驶路径 L 对应的目标行驶配置信息的过程，具体包括：

10 步骤 310，行驶规划模块将行驶路径 L 分割成至少一段子路径，确定每段子路径的最高车速和最低车速，其中，最高车速可以为根据对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情况限速确定的，最低车速可以为预设的车辆最节能时的匀速行驶车速；

15 步骤 311，行驶规划模块根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆具备的不同操控模式，确定所述车辆在所述行驶路径 L 上的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述发出地到达所述目的地的各自耗时时长；

20 步骤 312，行驶规划模块可以获取所述车辆当前的剩余能量，并基于耗时时长从小到大的顺序，在步骤 311 中确定出的所述不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第一条件的目标行驶配置信息，其中，满足第一条件可以指所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时所需能量小于所述车辆当前的剩余能量。应理解，可以先基于耗时时长从小到大的顺序对所述不同行驶配置信息进行排序，然后在排序后的不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第一条件的目标行驶配置信息，可以更为快捷的在不同行驶配置信息中找到目标行驶配置信息，从而可以提高路径规划的效率。

25 具体地，当对上述至少一条行驶路径中的每条行驶路径均执行上述步骤 310 至步骤 312 的处理，就可以确定出每条行驶路径分别对应的目标行驶配置信息；

步骤 32，行驶规划模块在至少一条行驶路径中选择第一行驶路径作为目标行驶路径，其中，所述第一行驶路径可以为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗时时长最小的行驶路径；

30 步骤 33，行驶规划模块基于所述第一行驶路径和所述第一行驶路径对应的目标行驶配置信息向所述轨迹跟踪器和执行器下发指令，以控制所述车辆按照所述第一行驶路径自动驾驶到所述目的地，从而达到行驶规划模块可以结合车辆的实际情况为用户规划用时较短的行驶路径，更能满足用户的需求。

35 下面将结合具体示例，对上述图 4 所示的本申请实施例提出的基于省时模式的路径规划方法进行详尽形象的说明。用户启动自动驾驶车辆并在用户界面中输入目的地后，行驶规划模块可以从储能模块获取该车辆的剩余能量，导航模块根据预先存储的道路拓扑信息可以得出到达所述目的地的 N 条行驶路径，并在用户界面中提示用户选择相应的行驶模式。如图 5 所示的用户界面，行驶模式以包括省时模式和节能模式为例进行说明，用户可以选择省时模式图标，省时模式图标被选择后，行驶规划模块就可以执行在基于车辆的剩余能量可以到所述达目的地的基础上，在 N 条行驶路径中选择最省时的目标行驶路径，并给出

40

按照所述目标行驶路径到达所述目的地的目标行驶配置信息，这样执行器就可以按照行驶规划模块给出的所述目标行驶路径和所述目标行驶配置信息控制所述车辆的制动系统和驱动系统。

比如，如图 6 所示，用户需要由 X 点出发到达目的地 Y 点。在具体实施时，首先自动
5 驾驶系统的用户界面会显示目的地输入窗口，并提示用户输入本次行程的目的地；其中，
自动驾驶系统可以通过扬声器广播等提示用户输入行程的目的地；在用户在用户界面成功
输入所述行程的目的地后，自动驾驶系统中的导航模块获取用户输入的所述目的地，并根
10 据用户当前的位置和获取的所述目的地的位置，结合实际的道路拓扑信息，规划出从用户
当前所在的位置到达所述目的地的至少一条行驶路径。例如，参见图 6，在用户输入行程
的目的地后，自动驾驶系统中的导航模块根据用户当前的位置（即出发点 X）和获取的所
述目的地的位置（即目的地 Y），结合实际的道路拓扑信息，可以规划出能够到达所述目的
地 Y 的 3 条行驶路径，假设分别为路径 1、路径 2 以及路径 3。

这里以路径 1 为例进行说明，路径 2 和路径 3 的处理过程类似，不再重复赘述。对路
径 1 的处理过程可以如下：

15 步骤 1，导航模块将路径 1 分成 M 段子路径，比如分为 AB 段、BC 段和 CD 段总共 3
段子路径。具体地，参见图 7 所示，自动驾驶系统的导航模块根据用户输入的目的地查询
道路拓扑信息可以以红绿灯为节点将路径 1 进行分段，得到多个子路径。其中，参见图 7，
路径 1 包含两个红绿灯，故而以两个红绿灯为分割点可以将路径 1 分成三段，分别为 AB
20 段（可以称之为子路径 A1）、BC 段（可以称之为子路径 A2）和 CD 段（可以称之为子路
径 A3）。

作为替换方案，自动驾驶系统也可以预先设定行驶路径分段时每一子路径的单位长度，
随后在进行行驶路径规划时，直接按照设定的单位子路径长度对确定的行驶路径进行均等
分段，将每一条行驶路径分割为至少一个子路径。

步骤 2，行驶规划模块确定 M 段子路径分别具备的最高车速。

25 具体地，在确定出行驶路径的多个子路径后，自动驾驶系统的行驶规划模块可以根据
各个子路径的道路类型，以及各个子路径的当前天气和交通流量数据，确定各个子路径的
最高车速。

其中，车辆在每个子路径的最高车速的影响因素包括但不限于天气情况、交通拥堵情
况、道路类型等。例如，针对一段子路径，当该子路径的道路类型属于快速路时，该子路
30 上的最高行驶速度可以为 120Km/h；当该子路径的道路类型属于主干路时，该子路上的最
高行驶速度可以为 80Km/h；当该子路径的道路类型属于次干路时，该子路上的最高行驶
速度可以为 60Km/h；当该子路径的道路类型属于支路时，该子路上的最高行驶速度可以
为 40Km/h。这样，根据各段子路径的道路类型不同，可以确定出各段子路径上车辆行驶
的最高行驶速度，避免超速行驶。这里可以将根据子路径的道路类型确定的最高行驶速度
35 定义为 $V_{\text{道路限速}}$ 。

需要说明的是，上述根据子路径的道路类型确定出的所述子路径上的最高行驶速度都
是理想状态下，该最高行驶速度是国家规定的该道路类型的道路上的最大行驶速度。然而，
实际上车辆在一段子路径上行驶时，在所述子路径上行驶时能够达到的最高行驶速度还可
40 能受到天气情况和交通拥堵情况的影响。这样，就需要以根据道路类型确定出的最高行驶
速度为最高限速，利用采集的其他影响车辆行驶速度的因素，对车辆在所述子路径上行驶

时能够达到的最高行驶速度进一步限制。

例如，存在一段子路径的道路类型为主干路，则可以确定该子路径的最大限速为80Km/h，且规定道路类型为主干路的路径上的天气情况为雾、雨、雪、沙尘或冰雹等，且能见度低于50米时，车辆行驶车速不得超过30Km/h。这样即可在一定程度上，在极端恶劣天气下，通过降低车速达到提高用户行驶安全的目的。这里可以将根据子路径上的天气情况确定的最高行驶速度定义为 $V_{\text{天气限速}}$ 。

再例如，每一条道路上每天的道路交通状况是不停的在发生变化的，当道路上行驶的车辆数目越多，则交通越拥堵，这样该道路上行驶时能够达到的最高行驶速度也越小。即，当子路径上的道路交通状况发生变化时，车辆在该子路径上行驶时能够达到的最高行驶速度也将随之发生变化。

具体实施中，在确定车辆行驶在不同道路交通状况的某一段道路上的最高行驶速度时，可以先采集一段时间内该路段上道路交通状况以及对应于该道路交通状况时车辆的行驶速度，随后根据采集的该路段上道路交通状况以及对应于该道路交通状况时车辆的行驶速度进行机器学习进而归纳出道路交通状况与对应于该道路交通状况时车辆的行驶速度之间的对应关系。

这样，自动驾驶系统的行驶规划模块确定一段子路径的最高行驶速度时，根据自动驾驶系统的导航模块采集的该子路径上的交通拥堵情况，结合确定出的子路径道路交通状况与对应于该道路交通状况时所述子路径上车辆的行驶速度之间的对应关系，确定在该子路径的交通拥堵情况下，车辆在该子路径上行驶时能够达到的最高行驶速度。这里可以将根据子路径上的交通拥堵情况确定的最高行驶速度定义为 $V_{\text{拥堵限速}}$ 。

例如，在一段子路径的道路类型为主干路，则可以确定该子路径的最大限速为80Km/h；且当该子路径的道路交通状况为通畅时，可以设定此状态下，该子路径的最该限速为道路交通相关法规规定的最大限速；如当该子路径的道路交通状况为比较拥堵时，可以设定此状态下，该子路径的最高速度为根据道路类型确定的目标车辆最高行驶速度的一半，即40Km/h；如当该子路径的道路交通状况为严重拥堵时，可以设定此状态下，该子路径的最该高速度为10 Km/h。

这样，自动驾驶系统的行驶规划模块在进行行驶规划时，可以综合考虑子路径的道路类型、子路径上的天气情况、子路径上的交通拥堵等多方面的因素，进而减小计算出的车辆在子路径上行驶所消耗的时间和能量与实际行驶时所消耗的时间和能量之间的误差，使得自动驾驶系统的行驶规划模块规划出的行驶规划方案更为准确。

通过上述介绍，则每段子路径的最高车速可以基于最高车速 $V_{\text{max}} = \min\{V_{\text{道路限速}}, V_{\text{天气限速}}, V_{\text{拥堵限速}}\}$ 来确定，即每段子路径的最高车速可以是预先确定出的该子路径上的道路限速、天气限速和拥堵限速中的最小值。

此外，每段子路径除了有最高车速限制之外，还有最低车速限制，即车辆在每段子路径上的行驶速度最小值也是有限制的，车辆在每种类型的道路上最节能的行驶速度可以由车辆道路试验得到，并预先确定好存储于车辆的行驶规划模块中，基于此可以将此行驶速度作为车辆在每段子路径上的行驶速度最小值进行限制，即是预先确定好存储于车辆的行驶规划模块中的。这里将车辆在每段子路径上的行驶速度最小值定义为 V_{min} ，则上述举例中的路径1中的子路径AB/BC/CD分别具备的最大车速和最小车速可以如下图7所示。其中允许 V_{max} 是从对应于子路径的 $V_{\text{道路限速}}$ ， $V_{\text{天气限速}}$ ， $V_{\text{拥堵限速}}$ 中确定出的最小值，最节能 V_{min}

是预先存储的车辆最为节能的匀速行驶车速。车辆在各个子路径上行驶时，行驶速度一般在 V_{max}/V_{min} 之间变化。

步骤 3，行驶规划模块计算路径 1 的行驶配置信息。

具体地，行驶规划模块可以根据 M 段子路径的最高车速以及车辆的不同操控模式，对 M 段子路径中各个子路径在不同车速配置下与不同操控模式进行组合，从而可以得到不同的行驶配置信息。行驶规划模块可以测算在各种行驶配置信息下，车辆基于路径 1 从出发地自动驾驶到达目的地的使用时长。

首先介绍一下目前大部分车辆具备的三种操控模式，分别为 Sport、Normol、Eco 三种，当然随着车辆技术的发展，还可能发展出更多其他可能的操控模式，本申请这里不做限定。车辆在上述三种操控模式下所具备的加减速/制动水平是不同的。比如，车辆在 Sport 模式下，具备最快速的加减速速度，即加减速速度所用时间较短，能够较快加速或较快减速，但是这种模式驾驶，车辆最为耗能。车辆在 Normol 模式下，具有次之 Sport 模式的加减速速度。而车辆在 Eco 模式下，具有较低的加减速速度，是三种模式中加减速速度最低的一种模式，在该种模式下，车辆加速或减速都用时较多，但是车辆在 Eco 模式下可能会比较节省能源。

假设，对上述举例说明中的路径 1 中的 3 段子路径 AB/BC/CD 在不同配置车速下与不同操控模式进行组合，从而可以得到不同的行驶配置信息构成的行驶配置信息表，具体可以如下表 1 所示：

表 1:

配置项	速度分配	操控模式（加速/制动水平）	耗时
行驶配置信息 i-1	AB&BC&CD 都配 V_{max}	Sport	T1
行驶配置信息 i-2	AB&BC&CD 都配 V_{max}	Normal	T2
行驶配置信息 i-3	AB&BC&CD 都配 V_{max}	Economic	T3
行驶配置信息 i-4	AB 路段车速下调 ΔV ，BC&CD 路段车速不变	Sport	T4
行驶配置信息 i-5	AB 路段车速下调 ΔV ，BC&CD 路段车速不变	Normal	T5
行驶配置信息 i-6	AB 路段车速下调 ΔV ，BC&CD 路段车速不变	Economic	T6
...	
行驶配置信息 i-N	AB&BC 路段下调 ΔV ，CD 路段车速不变	Sport	T7
行驶配置信息 i-N+1	AB&BC 路段下调 ΔV ，CD 路段车速不变	Normal	T8
行驶配置信息 i-N+2	AB&BC 路段下调 ΔV ，CD 路段车速不变	Economic	T9
...	

行驶配置信息 i-M	AB&BC&CD 路段下调至 Vmin	Sport	T10
行驶配置信息 i-M+1	AB&BC&CD 路段下调至 Vmin	Normal	T11
行驶配置信息 i-M+2	AB&BC&CD 路段下调至 Vmin	Economic	T12

上述表 1 中一行即代表一个行驶配置信息，对上表 1 解释说明如下：比如行驶配置信息 i-1 中，指路径 1 中的 3 段子路径 AB/BC/CD 都按照图 7 中的允许 V_{max} 行驶，操控模式选择 Sport 模式，则在这种配置下，车辆到达目的地需要的耗时时长为 T1。则耗时时长 T1 可以满足如下公式一：

$$T = \sum_{i=AB,BC,CD} \frac{S_i}{v_i} + \frac{v_i}{2a_{iAcc}} + \frac{v_i}{2a_{iDec}}$$

其中，上述公式中 T 代表所述车辆采用行驶配置信息 i-1 通过路径 1 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长。i 表示所述至少一段子路径 AB/BC/CD 中每段子路径 L_i 的子路径标识，i 从 1 取到 n，n 为行驶路径被分割的子路径的数量，这里 n 即为 3，子路径 AB 的标识可以为 A1，子路径 BC 的标识可以为 A2，子路径 CD 的标识可以为 A3。 S_i 表示路径 1 的距离， v_i 表示所述车辆采用所述行驶配置信息 i-1 时，所述子路径 L_i 上匀速行驶阶段的行驶速度； a_{iAcc} 表示所述行驶配置信息 i-1 中采用的操控模式（这里即为 Sport 模式）所具备的最大加速度值； a_{iDec} 表示所述行驶配置信息 i-1 中采用的操控模式（这里即为 Sport 模式）所具备的最大减速度值。示例性的，所述 Sport 模式所具备的最大加速度值和最小加速度值 a_{iAcc}/a_{iDec} 可以是预先设置好并存储于所述行驶规划模块中的。

以此类推，行驶配置信息 i-2 和行驶配置信息 i-3 的解释和行驶配置信息 i-1 相似，不同的是行驶配置信息 i-2 中， a_{iAcc}/a_{iDec} 分别表示 Normal 模式所具备的最大加速度值和最大减速度值；行驶配置信息 i-3 中， a_{iAcc}/a_{iDec} 分别表示 Economic 模式所具备的最大加速度值和最大减速度值。Normal 模式和 Economic 模式所具备的最大加速度值和最大减速度值 a_{iAcc}/a_{iDec} 也可以是预先设置好并存储于所述行驶规划模块中的。

在行驶配置信息 i-4 中，将 AB 路段车速从允许 V_{max} 下调 ΔV ，BC&CD 路段车速不变，即保持允许 V_{max} 不变，操控模式选择 Sport 模式，则利用上述公式一可以计算出采用行驶配置信息 i-4 时所述车辆从所述出发地 X 到达所述目的地 Y 需要的耗时时长为 T4，在计算过程中，AB 路段对应的 v_i 为允许 V_{max} 下调 ΔV 后的值，BC&CD 路段对应的 v_i 为允许 V_{max} 。其中， ΔV 可以为预先设置的最小速度调整步长值，比如可以设置为 1km/h。以此类推，在行驶配置信息 i-5 和在行驶配置信息 i-6 中，可以计算出车辆从出发地 X 到达目的地 Y 需要的耗时时长为 T5 和 T6。

行驶配置信息 i-N 中，将 AB 路段和 BC 路径的车速均从允许 V_{max} 下调 ΔV ，CD 路段车速不变，即保持允许 V_{max} 不变，操控模式选择 Sport 模式，则利用上述公式一可以计算出采用行驶配置信息 i-N 时，所述车辆从出发地 X 到达目的地 Y 时需要的耗时时长为 T7，在计算过程中，AB 路段和 BC 路段对应的 v_i 为允许 V_{max} 下调 ΔV 后的值，CD 路段对应的 v_i 为允许 V_{max} 。以此类推，在行驶配置信息 i-N+1 和在行驶配置信息 i-N+2 中，可以计算出所述车辆从出发地 X 到达目的地 Y 需要的耗时时长为 T8 和 T9。

行驶配置信息 i-M 中, 将 AB&BC&CD 路段下调至 V_{\min} , 即三段子路径中的行驶速度均调整至最节能的最小允许速度上, 即预先存储的车辆最为节能时匀速行驶的车速 V_{\min} , 则利用上述公式一可以计算出采用行驶配置信息 i-M 时, 所述车辆从出发地 X 到达目的地 Y 时需要的耗时时长为 T10, 在计算过程中, AB&BC&CD 路段对应的 v_i 均为允许 V_{\min} 的值。以此类推, 在行驶配置信息 i-M+1 和在行驶配置信息 i-M+2 中, 可以计算出所述车辆从出发地 X 到达目的地 Y 需要的耗时时长为 T11 和 T12。

步骤 4, 行驶规划模块按照路径 1 的上述表 1 中的不同行驶配置信息, 确定出耗时时长较短且满足车辆当前的剩余能量可以从出发地 X 到达目的地 Y 的目标行驶配置信息 1。

从上述配置表 1 可以看出, 各项配置项中, 各个子路径的速度是在不断降低的, 因此可以得到各列中最右列的 T1...T12 分别对应的各个耗时时长值中, 应该是从小到大排序的。即车辆利用第一行的行驶配置信息 (即行驶配置信息 i-1) 从出发地 X 自动驾驶到达目的地 Y 的时间最短 (即 T1), 而利用最后一行的行驶配置信息 (即行驶配置信息 i-M+2) 从出发地 X 自动驾驶到达目的地 Y 的时间最长 (即 T12)。但是, 车辆利用第一行的行驶配置信息 i-1 自动驾驶到达目的地 Y 的时间虽然最短, 但是可能耗能最大, 因此还要考虑到车辆目前的自身情况, 比如, 目前车辆的剩余能量是否足以支持车辆采用耗时最短的行驶配置信息 i-1 来进行自动到达目的地 Y。基于该分析, 本申请实施例中需要从上述表 1 中由耗时时长最短的行驶配置信息开始向耗时时长最长的行驶配置信息进行配置信息筛选, 以找到耗时时长较短且满足车辆当前的剩余能量可以到达目的地的目标行驶配置信息。

比如, 先从上述表 1 中的行驶配置信息 i-1 开始, 预计算所述车辆采用行驶配置信息 i-1 从出发地 X 到达目的地 Y 时, 所述车辆需要的总耗能, 判断所述车辆需要的总耗能是否不大于车辆目前的剩余能量, 如果是则行驶配置信息 i-1 就是筛选出的耗时时长较短且满足车辆当前的剩余能量可以到达目的地 Y 的行驶配置信息; 如果否, 则预计算所述车辆采用行驶配置信息 i-2 从出发地 X 到达目的地 Y 时, 所述车辆需要的总耗能, 判断所述车辆需要的总耗能是否不大于所述车辆目前的剩余能量, 如果是则行驶配置信息 i-2 就是筛选出的耗时时长较短且满足所述车辆当前的剩余能量可以到达目的地 Y 的行驶配置信息, 如果否则预计算所述车辆采用行驶配置信息 i-3 从出发地 X 到达目的地 Y 时, 所述车辆需要的总耗能.....以此类推, 直至找到耗时时长较短且满足所述车辆当前的剩余能量可以到达目的地 Y 的行驶配置信息, 作为车辆基于路径 1 从出发地 X 到达目的地 Y 的目标行驶配置信息。

应理解, 车辆当前的剩余能量可以由行驶规划模块从储能模块中获取, 如上述图 2 所介绍的, 储能模块中存储有车辆当前的剩余能量, 比如存储有车辆当前剩余的电量信息, 例如 1000 度, 还可以存储有剩余能量支持车辆可以行驶的参照里程数信息等。

当然, 为了考虑到车辆到达目的地时, 不至于能量耗尽, 而无法继续到达能量补充站 (比如加油站或充电站等) 给用户带来的不便问题, 上述判断过程中, 在每次计算出的采用一个行驶配置信息到达目的地 Y 时车辆需要的总耗能后, 具体可以判断总耗能与车辆目前的剩余能量与一个第一预留值的差值的大小情况。其中所述第一预留值一般为车辆从目的地 Y 到达目的地 Y 附近的能量补充站的过程中需要消耗的能量值。

具体地, 行驶规划模块可以参照用户输入的目的地 Y 的信息, 以及基于地图道路拓扑信息, 查看目的地 Y 周围的能量补充站分布情况, 然后选择目的地 Y 周围的一个能量补充站, 比如选择距离目的地 Y 最近的一个能量补充站, 然后预估目的地 Y 到选择的能量补充

站所需要的能量，来确定所述第一预留值的大小。

此外，行驶规划模块根据一个行驶配置信息，计算车辆从出发点到目的地的能耗情况，可以基于车辆瞬时能耗计算模型计算出车辆按照行驶配置信息在各子路径上行驶的总耗能，所述车辆瞬时能耗计算模型是在整车动力学分析基础之上，根据电动汽车运行状态的速度时间序列来计算能耗的；比如，车辆瞬时能耗计算模型可以符合下述公式：

$$F = mgf + mgi + \delta m \frac{dv}{dt} + \frac{\rho C_D A}{2} v^2;$$

式中： m 为汽车的整备质量，单位为kg； f 为滚动阻力系数； i 为道路坡度，其中由于城市道路坡度变化不大，一般为零； δ 为旋转质量换算系数； ρ 为空气密度，一般取 $\rho = 1.2258\text{kg/m}^3$ ； C_D 为空气阻力系数； A 为车辆迎风面积； v 为车速，单位为m/s。

例如，以路径1为例进行举例说明，参见图5和图7，车辆在路径1中的3段子路径AB/BC/CD上行驶时，均是先匀加速运动，再匀速运动，最后匀减速运动；由于车辆在加速和匀速运动时受到的驱动力的方向与减速运动时受到的制动力的方向不一致，故在利用上述车辆瞬时能耗计算模型计算车辆在路径1中的3段子路径AB/BC/CD上行驶时的能量损耗时需要分别计算。

以车辆在子路径AB（子路径A1）上行驶为例举例说明，其中车辆在0- t_1 时刻在子路径A1上匀速行驶或者加速行驶，在 t_1 - t_2 时刻在子路径A1上匀减速行驶；则当车辆处于匀速行驶或者加速行驶状态时，忽略坡度的影响，车辆受到的驱动力为：

$$F_t = mgf + \delta m \frac{dv}{dt} + \frac{\rho C_D A}{2} v^2;$$

此时，车辆在子路径A1行驶时驱动消耗的能量为： $E_t = \sum_{t=0}^{t_1} \frac{1}{3600} \times \frac{F_t v}{1000} \Delta t$ ；

当车辆处于减速行驶状态时，车辆受到的制动力为：

$$F_b = mgf + \delta m \frac{dv}{dt} + \frac{\rho C_D A}{2} v^2;$$

式中： F_b 为道路滚动阻力；

此时，车辆在子路径A1行驶时制动消耗的能量可以为： $E_b = \sum_{t=t_1}^{t_2} \frac{1}{3600} \times \frac{F_b v}{1000} \Delta t$ ；

进一步的，车辆内部零器件之间还会存在摩擦力，车辆行驶过程中需要消耗一定的能量克服这些摩擦力对外做功；则，可以设定车辆在子路径A1上行驶时，车辆克服内部摩擦力消耗的功耗为 P_a ，则车辆在子路径A1上克服内部摩擦力行驶时消耗的总耗能可以为：

$$E_a = \sum_{t=0}^{t_2} \frac{1}{3600} P_a \Delta t;$$

综上，车辆在子路径A1上行驶的总耗能为 $E_{talA1} = \frac{E_t}{\eta_m \eta} - E_b \eta_b + E_a$ ；

式中： η_m 为电动汽车传动系机械传动效率； η 为电动效率，可以根据效率MAP图插值获得； η_b 为电动汽车制动能量回收效率。

以此类推，可以求出车辆子路径A2上行驶的总耗能为 E_{talA2} ，以及车辆子路径A3上行驶的总耗能为 E_{talA3} ；这样，在车辆在路径1上行驶的总耗能为： $E_{tal} = E_{talA1} + E_{talA2} + E_{talA3}$ 。

步骤5，行驶规划模块按照上述步骤1~步骤4的同样处理方式，确定出路径2的耗时长较短且满足车辆当前的剩余能量可以到达目的地Y的目标行驶配置信息2，以及确定出路径3的耗时长较短且满足车辆当前的剩余能量可以到达目的地Y的目标行驶配置信息3。假设目标行驶配置信息1中的T值为60分钟，目标行驶配置信息2中的T值为70分钟，目标行驶配置信息3中的T值为55分钟，则可以控制车辆基于路径3使用对路径3

筛选出的目标行驶配置信息 3 从出发地 X 自动到达目的地 Y。

然后，行驶规划模块就可以将筛选出的目标路径信息，比如路径 3 的信息，和路径 3 的目标行驶配置信息发送给轨迹跟踪器，由轨迹跟踪器根据路径 3 和路径 3 的目标行驶配置信息向执行器发送对应的驾驶指令，从而达到使车辆从出发地自动到达目的地时耗时较少且车辆的剩余能量可以保证车辆到达目的地。

另外，行驶规划模块还可以根据选择的目标行驶路径和目标行驶配置信息，计算出车辆到达目的地的预计时间，并将计算得到的预计时间显示在图 5 所示的用户界面中，如图 5 所示，可以显示“经计算，预计 14:10 到达目的地”，从而提高用户的使用体验。

可见，通过上述介绍的基于省时模式的行驶规划方案，用户在用户界面中选择省时行驶模式图标时，行驶规划模块可以根据车辆目前的剩余能量情况，在剩余能量的允许行驶距离范围内计算出一条最快到达目的地的行驶路径，并将预计到达目的地的时间信息通过用户界面呈现给用户，从而在考虑车辆实际情况的基础上给出更为可行的行驶规划方案，可以提高用户的使用体验。

下面以图 2 所示的自动驾驶系统的结构图为例，说明本申请实施例提出的第二种行驶规划方法，该行驶规划方法基于节能模式优先，且结合用户能够接受的最晚到达时间、车辆当前的剩余能量情况来综合给出一种考虑了时间因素和车辆当前能量情况因素的路径规划方案。

如图 9 所示，为本申请实施例提出的另一种行驶规划方法的处理流程图，该方法可以由上述图 2 中的自动驾驶系统中的行驶规划模块来执行，也可以由行驶规划模块中的芯片来执行。包括如下处理过程：

首先，行驶规划模块可以先执行上述图 3 中的步骤 301 至步骤 303，这里不再重复赘述，请具体参照上述图 3 的描述；执行完步骤 303 之后，开始执行下述步骤：

步骤 80，行驶规划模块确定车辆从出发地到目的地的至少一条行驶路径；其中，至少一条行驶路径可以是图 2 中的自动驾驶系统中的导航模块基于用户在用户界面中输入的目的地信息，并结合地图道路拓扑信息进行计算得出的。

步骤 81，行驶规划模块针对至少一条行驶路径中的每条行驶路径分别执行如下处理，从而得到每条行驶路径分别对应的目标行驶配置信息。

比如，以行驶路径 L 为例，所述行驶路径 L 可以为所述至少一条行驶路径中的任意一条行驶路径。下述过程给出了求取行驶路径 L 对应的目标行驶配置信息的过程，具体包括：

步骤 810，行驶规划模块将行驶路径 L 分割成至少一段子路径，确定每段子路径的最高车速和最低车速，其中，最高车速可以为根据对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情况限速确定的，最低车速可以为预设的车辆最节能时允许的最低车速；

步骤 811，行驶规划模块根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆在所述行驶路径 L 上具备的不同操控模式，确定所述车辆的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 到达目的地的耗时长和耗能量；

步骤 812，获取所述车辆当前的剩余能量，并基于耗能从小到大的顺序，在步骤 811 中确定出的所述不同的行驶配置信息中筛选出满足第二条件的目标行驶配置信息，其中，所述第二条件可以包括第一子条件和第二子条件；所述第一子条件具体可以指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗能量小于所述车辆当前的剩余能量，所述第二子条件具体可以指：所述车辆采用所述目标行驶

配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗时时长不大于指定时长。其中，所述指定时长可以为所述车辆从所述出发地出发的时间与所述指定时间之间的时长，所述指定时间可以为用户要求的到达所述目的地的时间。

5 应理解，步骤 812 中，可以先基于耗能量从小到大的顺序对所述不同行驶配置信息进行排序，然后在排序后的不同行驶配置信息中筛选出第一个满足所述第二条件的目标行驶配置信息，可以更为快捷的在多条行驶配置信息中找到目标行驶配置信息，从而可以提高路径规划的效率。

具体地，当对上述至少一条行驶路径中的每条行驶路径均执行上述步骤 810 至步骤 812 的处理，就可以确定出每条行驶路径分别对应的目标行驶配置信息；

10 步骤 82，行驶规划模块在至少一条行驶路径中选择第二行驶路径作为目标行驶路径。其中，所述第二行驶路径可以为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗能量最小的行驶路径。

15 步骤 83，行驶规划模块基于所述第二行驶路径和所述第二行驶路径的目标行驶配置信息向所述轨迹跟踪器和执行器下发指令，以控制所述车辆按照所述第二行驶路径自动驾驶到所述目的地，从而达到行驶规划模块可以结合车辆的实际情况为用户规划耗能较少的行驶路径，更能满足用户的需求。

下面将结合具体示例，对上述图 9 所示的本申请实施例提出的基于节能模式的路径规划方法进行详尽形象的说明。如图 10 所示，用户启动自动驾驶车辆并在用户界面中输入目的地后，行驶规划模块可以从储能模块获取该车辆的剩余能量，导航模块根据预先存储的道路拓扑信息可以得出到达所述目的地的 N 条行驶路径，并在用户界面中提示用户选择相应的行驶模式，以及提示用户设置期望到达所述目的地的最晚到达时间，即上述介绍的指定时间。如图 10 所示的用户界面，行驶模式以包括省时模式和节能模式为例进行说明，用户可以选择节能行驶模式图标，在所述节能行驶模式图标被选择后，行驶规划模块就可以执行在用户设定的最晚到达时间（图中示意最晚允许 14:10 到达所述目的地）之前基于
20 所述车辆当前的剩余能量可以到达所述目的地的基础上，在 N 条行驶路径中选择最节能的目标行驶路径，并给出按照选择的目标行驶路径从出发地到达目的地的目标行驶配置信息，这样执行器就可以按照行驶规划模块给出的目标行驶路径的目标行驶配置信息控制车辆的制动系统和驱动系统。

继续以上述图 6、图 7 和图 8 给出的示例来说明，具体针对图 6、图 7 和图 8 的介绍以及处理过程请参照上述针对第一种基于省时模式的行驶规划方案的详细描述，这里不再重复赘述。所不同的是，针对上述举例说明中的路径 1 中的 3 段子路径 AB/BC/CD 在不同车速配置下与不同操控模式进行组合，可以得到不同的行驶配置信息构成的行驶配置信息表与上述表 1 不同，具体如下表 2 所示，表 2 中越靠前的行驶配置信息中通常包括的车速
30 越小，操控模式所具备的加减速度越小，所对应的耗时越长，而对应的耗能量越低；而越靠后的行驶配置信息中包括的车速越大，操控模式所具备的加减速度越高，所对应的耗时越短，而对应的耗能量越高。

表 2:

配置项	速度分配	操控模式 (加速/制动水平)	耗时	耗能
行驶配置信息 i-1	AB&BC&CD 都配 V_{min}	Economic	T1	E1
行驶配置信息 i-2	AB&BC&CD 都配 V_{min}	Normal	T2	E2
行驶配置信息 i-3	AB&BC&CD 都配 V_{min}	Sport	T3	E3
行驶配置信息 i-4	AB 路段车速上调 ΔV , BC&CD 路段车速不变	Economic	T4	E4
行驶配置信息 i-5	AB 路段车速上调 ΔV , BC&CD 路段车速不变	Normal	T5	E5
行驶配置信息 i-6	AB 路段车速上调 ΔV , BC&CD 路段车速不变	Sport	T6	E6
...		
行驶配置信息 i-N	AB&BC 路段上调 ΔV , CD 路段车速不变	Economic	T7	E7
行驶配置信息 i-N+1	AB&BC 路段上调 ΔV , CD 路段车速不变	Normal	T8	E8
行驶配置信息 i-N+2	AB&BC 路段上调 ΔV , CD 路段车速不变	Sport	T9	E9
...		
行驶配置信息 i-M	AB&BC&CD 路段上调至 V_{max}	Economic	T10	E10
行驶配置信息 i-M+1	AB&BC&CD 路段上调至 V_{max}	Normal	T11	E11
行驶配置信息 i-M+2	AB&BC&CD 路段上调至 V_{max}	Sport	T12	E12

上述表 2 中一行即代表一个行驶配置信息，对上表 2 解释说明如下：比如行驶配置信息 i-1 中，指路径 1 中的 3 段子路径 AB/BC/CD 都按照图 7 中的最节能 V_{min} 行驶，操控模式选择 Economic 模式，则在这种配置下，车辆到达目的地需要的耗时时长为 T1。则耗时时长 T1 也可以基于上述公式一确定，这里不再赘述。所对应需要耗能量的确定过程可以参照上述第一种基于省时模式的行驶规划方案中的详细赘述，这里不再赘述。

行驶配置信息 i-2 到行驶配置信息 i-M+2 的解释，请参照针对上述表 1 和上述行驶配置信息 i-1 的解释，这里不再重复赘述。

根据表 2 的各个行驶配置信息，行驶规划模块可以确定出耗时时长不大于用户设定的最晚到达目的地的时间点与车辆从出发地出发的时间点之间的时长、且耗能量满足车辆当前的剩余能量要求的可以到达目的地的目标行驶配置信息。

从上述行驶配置信息表 2 可以看出, 各项行驶配置信息项中, 各个子路径的速度是在不断增加的, 因此可以得到各列中次右列的 T1...T12 分别对应的各个耗时时长值中, 应该是从大到小排序的, 而最右列的 E1...E12 分别对应的各个能耗值中, 应该是从小到大排序的。即车辆利用第一行的行驶配置信息 (即行驶配置信息 i-1) 从出发地自动驾驶到达目的地的耗时最长 (即 T1), 而利用最后一行的行驶配置信息 (即行驶配置信息 i-M+2) 从出发地自动驾驶到达目的地的耗时最短 (即 T12)。但是, 车辆利用第一行的行驶配置信息 i-1 从出发地自动驾驶到达目的地时消耗的能量最小, 但是可能耗时最长; 因此还要考虑到用户设定的期望最晚到达所述目的地的时间。

基于该分析, 本申请实施例中需要从上述表 2 中由耗时时长最长的行驶配置信息开始向耗时时长最短的行驶配置信息进行行驶配置信息筛选, 或者从耗能量最小的行驶配置信息开始向耗能量最大的行驶配置信息进行配置信息筛选, 以找到耗时时长不大于用户设定的最晚到达时间点与车辆出发的时间点之间的时长 (以下均简称指定时长)、且到达目的地的耗能量小于车辆当前的剩余的能量 (以下简称剩余能量) 的目标行驶配置信息。

比如, 先从上述表 2 中的第一行行驶配置信息 i-1) 开始, 判断对应行驶配置信息 i-1 的耗时时长 T1 是否不大于指定时长, 如果是, 再判对应行驶配置信息 i-1 的耗能量 E1 是否小于剩余能量, 如果是, 则行驶配置信息 i-1 就是针对路径 1 筛选到的目标行驶配置信息。

如果对应行驶配置信息 i-1 的耗时时长 T1 大于指定时长, 或者对应行驶配置信息 i-1 的耗能量 E1 不小于剩余能量, 则继续判断对应行驶配置信息 i-2 的耗时时长 T2 是否小于指定时长, 如果是, 再继续判断行驶配置信息 i-2 的耗能量 E2 是否小于剩余能量, 如果是, 则行驶配置信息 i-2 就是针对路径 1 筛选到的目标行驶配置信息。

如果对应行驶配置信息 i-2 的耗时时长 T2 大于指定时长, 或者对应行驶配置信息 i-2 的耗能量 E1 不小于剩余能量, 则继续判断对应行驶配置信息 i-3 的耗时时长 T3 是否小于指定时长.....以此类推, 直至找到行驶配置信息表 2 中的对应路径 1 的目标行驶配置信息 1。

当然, 为了考虑到车辆到达目的地的过程中, 不至于由于行驶路径上交通拥堵情况发生变化, 而无法在用户设定的最晚到达时间之前到达目的地, 进而给用户带来的不便问题, 在上述判断过程中, 在每次计算出车辆采用一个行驶配置信息从出发地到达目的地时车辆需要的耗时时长后, 具体可以判断耗时时长是否不大于上述指定时长与一个第二预留值 s1 的差值。其中所述第二预留值 s1 可以根据导航模块针对车辆从出发地到达目的地确定出的至少一条行驶路径上的交通拥堵情况预先计算出并存储于行驶规划模块中的。

同理, 为了考虑到车辆到达目的地时, 不至于能量耗尽, 而无法继续到达能量补充站 (比如加油站或充电站等) 给用户带来的不便问题, 上述判断过程中, 在每次计算出车辆采用一个行驶配置信息通过路径 1 从出发地到达目的地时车辆需要的总耗能后, 可以具体判断总耗能与车辆目前的剩余能量与一个第一预留值 s2 的差值的大小情况。其中所述第一预留值 s2 一般为车辆从目的地到达能量补充站的过程中需要消耗的能量值。

此外, 行驶规划模块根据一个行驶配置信息, 计算车辆从出发点到达目的地的能耗情况, 也可以参照上述第一种基于省时模式的行驶规划方案中的详细赘述, 这里不再赘述。

行驶规划模块按照上述同样处理方式, 可以确定出路径 2 的目标行驶配置信息 2, 以及确定出路径 3 的目标行驶配置信息 3。假设对于路径 1 确定出的目标行驶配置信息 1 对

应的耗能量为 1000kWh, 对于路径 2 确定出的目的行驶配置信息 2 对应的耗能量为 1020kWh, 对于路径 3 确定出的目标行驶配置信息 3 对应的耗能量为 1033kWh, 而所述车辆当前的剩余能量为 1020 kWh, 则可以控制车辆基于路径 1 使用针对路径 1 筛选出的目标行驶配置信息从出发地自动到达目的地。

5 然后, 行驶规划模块就可以将筛选出的目标路径信息, 比如路径 1 的信息, 和路径 1 的目标行驶配置信息项发送给轨迹跟踪器, 由轨迹跟踪器根据所述路径 1 和所述路径 1 的目标行驶配置信息项向执行器发送对应的驾驶指令, 从而达到使车辆从出发地自动驾驶到达目的地时耗时较少且车辆的剩余能量可以保证车辆到达目的地。

10 另外, 行驶规划模块还可以根据选择的目标行驶路径和目标行驶配置信息, 计算出车辆从出发地到达目的地的耗能量, 相较于采用导航模块针对车辆从出发地到达目的地确定出的其他行驶路径上耗能最高的行驶路径的耗电量的节省能量值, 并将计算得到的节省能量显示在图 10 所示的用户界面中, 如图 9 所示, 可以显示“经计算, 预计节省能耗 2.3kWh”, 从而提高用户的使用体验。

15 可见, 通过上述介绍的基于节能模式的行驶规划方案, 用户在用户界面中选择节能行驶模式图标时, 行驶规划模块可以根据车辆目前的剩余能量情况, 在车辆目前的剩余能量的允许行驶距离范围内计算出一条最为节省能量、且可以在用户期望到达目的地的时间之前到达所述目的地的行驶路径, 进一步还可以将可以节省的能量信息通过用户界面呈现给用户, 从而在考虑车辆的实际情况的基础上可以给出更为可行的行驶规划方案, 可以提高用户的使用体验。

20 基于以上方法实施例, 本申请实施例还提供了一种行驶规划装置, 该行驶规划装置可以为上述图 1 中的车辆行驶规划模块, 或者集成于上述图 1 中的车辆行驶规划模块中; 该行驶规划装置还可以为上述图 2 中的行驶规划模块, 或者集成于上述图 2 中的行驶规划模块中。参阅图 11 所示, 该行驶规划装置 100 包括: 呈现单元 101、路径选择单元 102 和行驶控制单元 103。下面介绍所述行驶规划装置 100 在进行车辆行驶路线规划时, 各个单元的功能和联系。

25 在用户选择如图 5 所示的省时模式时, 一种可行的方案可以为:

30 呈现单元 101, 用于在车辆的用户界面上呈现省时行驶模式图标和节能行驶模式图标, 其中, 所述省时行驶模式图标指示行驶模式中的省时模式, 所述节能行驶模式图标指示行驶模式中的节能模式, 在所述车辆采用所述省时模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆从出发地到达目的地时的耗时最短, 在所述车辆采用所述节能模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆在指定时间前从所述出发地到达所述目的地时的耗能最小。

35 路径选择单元 102, 用于基于所述呈现单元呈现的省时行驶模式图标和节能行驶模式图标接收行驶模式选定指令, 并根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径;

示例性的, 所述路径选择单元 102 在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模式, 根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径时, 可以具体用于:

40 将所述行驶路径 L 分割成至少一段子路径, 并确定每段子路径的最高车速和最低车速, 其中, 最高车速为根据对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情况限速确定

的，最低车速为预设的所述车辆最节能时的匀速行驶车速；根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆具备的不同操控模式，确定所述车辆在所述行驶路径 L 上的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的各自耗时时长；获取所述车辆当前的剩余能量，并基于耗时时长从小到大的顺序，在所述不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第一条件的行驶配置信息作为所述行驶路径 L 的目标行驶配置信息，所述满足所述第一条件指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时所需能量小于所述车辆当前的剩余能量；在所述至少一条行驶路径中选择第一行驶路径作为所述目标行驶路径，其中，所述第一行驶路径为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗时时长最小的行驶路径。

可选的，第一条件具体可以指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时所需能量不大于所述车辆当前的剩余能量与第一预留值的差值，其中，所述第一预留值为所述车辆从所述目的地到达所述目的地附近的能量补充站时所需要的能量值。

行驶控制单元 103，用于基于所述路径选择单元 102 选择的目標行驶路径和所述目标行驶路径的目标行驶配置信息控制所述车辆行驶。

在用户选择如图 5 所示的省时模式时，另一种可行的方案可以为：

呈现单元 101，用于在车辆的用户界面上呈现省时行驶模式图标和节能行驶模式图标，其中，所述省时行驶模式图标指示行驶模式中的省时模式，所述节能行驶模式图标指示行驶模式中的节能模式，在所述车辆采用所述省时模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆从出发地到达目的地时的耗时最短，在所述车辆采用所述节能模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆在指定时间前从所述出发地到达所述目的地时的耗能最小。

路径选择单元 102，用于基于所述呈现单元呈现的省时行驶模式图标和节能行驶模式图标接收行驶模式选定指令，并在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模式，根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径时，可以具体用于：

获取所述车辆当前的剩余能量；在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中，确定候选行驶路径，其中，所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时，所述车辆当前的剩余能量不会用尽；在所述候选行驶路径中，选择使得所述车辆从所述出发地到达所述目的地时的耗时最短的行驶路径，作为所述目标行驶路径。

行驶控制单元 103，用于基于所述路径选择单元 102 选择的目標行驶路径和所述目标行驶路径的目标行驶配置信息控制所述车辆行驶。

在用户选择如图 10 所示的节能模式时，一种可行的方案可以为：

呈现单元 101，用于在车辆的用户界面上呈现省时行驶模式图标和节能行驶模式图标，其中，所述省时行驶模式图标指示行驶模式中的省时模式，所述节能行驶模式图标指示行驶模式中的节能模式，在所述车辆采用所述省时模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆从出发地到达目的地时的耗时最短，在所述车辆采用所述节能模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆在指定时间前从所述出发地到达所述

目的地时的耗能最小。

路径选择单元 102，用于基于所述呈现单元呈现的省时行驶模式图标和节能行驶模式图标接收行驶模式选定指令，并根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径；

5 示例性的，所述路径选择单元 102 在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式，根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径时，可以具体用于：

针对所述至少一条行驶路径中的任一行驶路径 L 执行下述处理：将所述行驶路径 L 分割成至少一段子路径，并确定每段子路径的最高车速和最低车速，其中，最高车速为根据
10 对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情况限速确定的，最低车速为预设的所述车辆最节能时的匀速行驶车速；根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆具备的不同操控模式，确定所述车辆在所述行驶路径 L 上的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的各自耗时时长和各自耗能量；获取所述车辆当前的剩余能量，并基于能耗从小到大的
15 顺序，在不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第二条件的行驶配置信息作为所述行驶路径 L 的目标行驶配置信息，所述第二条件包括第一子条件和第二子条件；其中，所述第一子条件具体指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的所需能量小于所述车辆当前的剩余能量，所述第二子条件具体指：采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长不
20 大于指定时长，所述指定时长为所述车辆从所述出发地出发的时间与所述指定时间之间的时长，所述指定时间为用户要求的到达所述目的地的时间；在所述至少一条行驶路径中选择第二行驶路径作为所述目标行驶路径，其中，所述第二行驶路径为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗能量最小的行驶路径。

可选的，上述第一子条件可以具体指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述
25 行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗能量不大于所述车辆当前的剩余能量与第二预留值的差值；其中，所述第二预留值为所述车辆从所述目的地到达所述目的地附近的能量补充站时所需要的能量值。

可选的，上述第二子条件可以具体指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述
30 行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗时时长不大于所述指定时长与第三预留值的差值；其中，所述第三预留值可以根据所述至少一条行驶路径上的交通拥堵情况预先设定并存储。

行驶控制单元 103，用于基于所述路径选择单元 102 选择的目標行驶路径和所述目标行驶路径的目标行驶配置信息控制所述车辆行驶。

在用户选择如图 10 所示的节能模式时，另一种可行的方案可以为：

35 呈现单元 101，用于在车辆的用户界面上呈现省时行驶模式图标和节能行驶模式图标，其中，所述省时行驶模式图标指示行驶模式中的省时模式，所述节能行驶模式图标指示行驶模式中的节能模式，在所述车辆采用所述省时模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆从出发地到达目的地时的耗时最短，在所述车辆采用所述节能模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆在指定时间前从所述出发地到达所述
40 目的地时的耗能最小。

路径选择单元 102，用于在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式，根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径时，可以具体用于：

5 先获取所述车辆当前的剩余能量；然后在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中，确定候选行驶路径，其中，所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时，所述车辆当前的剩余能量不会用尽；接下来在所述候选行驶路径中，选择使得所述车辆在所述指定时间前从所述出发地到达所述目的地时耗能最小的行驶路径，作为所述目标行驶路径。

10 行驶控制单元 103，用于基于所述路径选择单元 102 选择的目标行驶路径和所述目标行驶路径的目标行驶配置信息控制所述车辆行驶。

示例性的，上述中车辆具备的操控模式可以包括 Sport 操控模式、Normol 操控模式和 Eco 操控模式中的一种或多种，其中，Sport 操控模式的加减速度大于 Normol 操控模式，Normol 操控模式的加减速度大于 Eco 操控模式；则上述中所述车辆的不同行驶配置信息可以按照至少一段子路径分别具备的不同车速和分别使用的操控模式进行组合得到。

15 示例性的，上述中路径选择单元 102 确定车辆分别采用不同行驶配置信息到达目的地的耗时时长，具体可以符合下述公式要求：

$$T = \sum_i \frac{S_i}{v_i} + \frac{v_i}{2a_{iAcc}} + \frac{v_i}{2a_{iDec}}$$

20 其中，T 可以代表所述车辆采用第一行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长；其中，所述第一行驶配置信息为所述不同行驶配置信息中的任意一个；i 可以表示所述至少一段子路径中子路径 Li 的子路径标识，i 从 1 取到 n，n 为所述行驶路径 L 被分割的子路径的数量； S_i 表示所述子路径 Li 的距离， v_i 表示所述车辆采用所述第一行驶配置信息时，所述子路径 Li 上匀速行驶阶段的行驶速度； a_{iAcc} 表示所述第一行驶配置信息中采用的操控模式所具备的最大加速度值； a_{iDec} 表示所述第一行驶配置信息中采用的操控模式所具备的最大减速度值；

25 需要说明的是，本申请上述实施例中对单元的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

30 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，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全部或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）或处理器（processor）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（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

35 基于以上实施例，本申请实施例还提供了一种行驶规划设备，该设备可以完成上述图 1 中的车辆行驶规划模块的工作，或完成上述图 2 中的行驶规划模块的工作。参阅图 12 所

示, 所述设备 110 中包括: 通信接口 111、处理器 112, 以及存储器 113。

所述通信接口 111 和所述存储器 113 与所述处理器 112 之间相互连接。可选的, 所述通信接口 111 和所述存储器 113 与所述处理器 112 之间可以通过总线相互连接; 所述总线可以是外设部件互连标准 (peripheral component interconnect, PCI) 总线或扩展工业标准结构 (extended industry standard architecture, EISA) 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 11 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

所述通信接口 111 用于实现行驶规划设备与自动驾驶系统中的其他部件通信。例如, 所述通信接口 111 从导航模块中获取并确定车辆到达目的地的至少一条行驶路径信息, 将计算出的预计到达时间信息或计算出的可以节省的能量信息发送到用户界面进行显示, 以及向轨迹跟踪器发送选择出的目标路径信息以及对应的目标行驶配置信息, 或者从储能模块中读取车辆剩余能量信息等。

所述处理器 112 用于实现上述如图 3 所示的行使规划方案, 或实现如图 4 所示的省时模式的行驶规划方案, 或实现上述如图 9 所示的节能模式的行驶规划方案, 具体可以参见上述图 4 和图 9 所示的实施例中的描述, 此处不再赘述。可选的, 所述处理器 112 可以是中央处理器 (central processing unit, CPU), 或者其他硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC), 可编程逻辑器件 (programmable logic device, PLD) 或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件 (complex programmable logic device, CPLD), 现场可编程逻辑门阵列 (field-programmable gate array, FPGA), 通用阵列逻辑 (generic array logic, GAL) 或其任意组合。所述处理器 112 在实现上述功能时, 可以通过硬件实现, 当然也可以通过硬件执行相应的软件实现。

所述存储器 113 用于存放程序指令和数据等。具体地, 程序指令可以包括程序代码, 该程序代码包括计算机操作的指令。存储器 113 可能包含随机存取存储器 (random access memory, RAM), 也可能还包括非易失性存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。所述处理器 112 执行所述存储器 113 所存放的程序, 并通过上述各个部件, 实现上述功能, 从而最终实现以上实施例提供的方法。

基于以上实施例, 本申请实施例还提供了一种自动驾驶系统, 该自动驾驶系统的结构可以如上述图 2 所示, 其中图 2 中的行驶规划模块可以为上述图 11 所示的行驶规划装置或者为图 12 所示的行驶规划设备。

基于以上实施例, 本申请实施例还提供了一种计算机程序, 当所述计算机程序在计算机上运行时, 使得所述计算机执行以上实施例提供的方法。

基于以上实施例, 本申请实施例还提供了一种计算机存储介质, 该计算机存储介质中存储有计算机程序, 所述计算机程序被计算机执行时, 使得计算机执行以上实施例提供的方法。

基于以上实施例, 本申请实施例还提供了一种芯片, 所述芯片用于读取存储器中存储的计算机程序, 实现以上实施例提供的方法。

基于以上实施例, 本申请实施例提供了一种芯片系统, 该芯片系统包括处理器, 用于支持计算机装置实现以上实施例提供的方法中终端设备所涉及的功能。在一种可能的设计中, 所述芯片系统还包括存储器, 所述存储器用于保存该计算机装置必要的程序和数据。该芯片系统, 可以由芯片构成, 也可以包含芯片和其他分立器件。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种行驶规划的方法，其特征在于，包括：

5 在车辆的用户界面上呈现省时行驶模式图标和节能行驶模式图标，其中，所述省时行驶模式图标指示行驶模式中的省时模式，所述节能行驶模式图标指示行驶模式中的节能模式，在所述车辆采用所述省时模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆从出发地到达目的地时的耗时最短，在所述车辆采用所述节能模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆在指定时间前从所述出发地到达所述目的地时的耗能最小；

10 接收行驶模式选定指令，并根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径；

控制所述车辆按照所述目标行驶路径行驶。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模式，所述根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径包括：

15 针对所述至少一条行驶路径中的任一行驶路径 L 执行下述处理：

将所述行驶路径 L 分割成至少一段子路径，并确定每段子路径的最高车速和最低车速，其中，最高车速为根据对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情况限速确定的，最低车速为预设的所述车辆最节能时的匀速行驶车速；

20 根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆具备的不同操控模式，确定所述车辆在所述行驶路径 L 上的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的各自耗时时长；

25 获取所述车辆当前的剩余能量，并基于耗时时长从小到大的顺序，在所述不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第一条件的行驶配置信息作为所述行驶路径 L 的目标行驶配置信息，所述满足所述第一条件指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时所需能量小于所述车辆当前的剩余能量；

30 在所述至少一条行驶路径中选择第一行驶路径作为所述目标行驶路径，其中，所述第一行驶路径为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗时时长最小的行驶路径。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述满足第一条件具体指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时所需能量不大于所述车辆当前的剩余能量与第一预留值的差值，其中，所述第一预留值为所述车辆从所述目的地到达所述目的地附近的能量补充站时所需要的能量值。

35 4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式，所述根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径包括：

针对所述至少一条行驶路径中的任一行驶路径 L 执行下述处理：

将所述行驶路径 L 分割成至少一段子路径，并确定每段子路径的最高车速和最低车速，其中，最高车速为根据对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情

况限速确定的，最低车速为预设的所述车辆最节能时的匀速行驶车速；

根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆具备的不同操控模式，确定所述车辆在所述行驶路径 L 上的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的各自耗时时长和各自耗能量；

获取所述车辆当前的剩余能量，并基于能耗从小到大的顺序，在不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第二条件的行驶配置信息作为所述行驶路径 L 的目标行驶配置信息，所述第二条件包括第一子条件和第二子条件；其中，所述第一子条件具体指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的所需能量小于所述车辆当前的剩余能量，所述第二子条件具体指：采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长不大于指定时长，所述指定时长为所述车辆从所述出发地出发的时间与所述指定时间之间的时长，所述指定时间为用户要求的到达所述目的地的时间；

在所述至少一条行驶路径中选择第二行驶路径作为所述目标行驶路径，其中，所述第二行驶路径为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗能量最小的行驶路径。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一子条件具体指：

所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗能量不大于所述车辆当前的剩余能量与第二预留值的差值；其中，所述第二预留值为所述车辆从所述目的地到达所述目的地附近的能量补充站时所需要的能量值。

6、如权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述第二子条件具体指：

所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗时时长不大于所述指定时长与第三预留值的差值；

其中，所述第三预留值根据所述至少一条行驶路径上的交通拥堵情况预先设定。

7、如权利要求 2-6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述操控模式包括 Sport 模式、Normol 模式和 Eco 模式中的一种或多种，其中，Sport 模式的加减速度大于 Normol 模式，Normol 模式的加减速度大于 Eco 模式；

所述不同行驶配置信息按照所述至少一段子路径分别具备的不同车速和分别使用的操控模式进行组合得到。

8、如权利要求 2-7 中任一项所述的方法，其特征在于，确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长，符合下述公式要求：

$$T = \sum_i \frac{S_i}{v_i} + \frac{v_i}{2a_{iAcc}} + \frac{v_i}{2a_{iDec}}$$

其中，T 代表所述车辆采用第一行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长；其中，所述第一行驶配置信息为所述不同行驶配置信息中的任意一个；

i 表示所述至少一段子路径中子路径 Li 的子路径标识，i 从 1 取到 n，n 为所述行驶路径 L 被分割的子路径的数量；

S_i 表示所述子路径 Li 的距离， v_i 表示所述车辆采用所述第一行驶配置信息时，所述子

路径 L_i 上匀速行驶阶段的行驶速度;

a_{iAcc} 表示所述第一行驶配置信息中采用的操控模式所具备的最大加速度值;

a_{iDec} 表示所述第一行驶配置信息中采用的操控模式所具备的最大减速度值。

9、如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述行驶模式选定指令选择的行驶模式
5 为所述省时模式,所述根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径包括:

获取所述车辆当前的剩余能量;

10 在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中,确定候选行驶路径,其中,所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时,所述车辆当前的剩余能量不会用尽;

在所述候选行驶路径中,选择使得所述车辆从所述出发地到达所述目的地时的耗时最短的行驶路径,作为所述目标行驶路径。

10、如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述行驶模式选定指令选择的行驶模式
15 为所述节能模式,所述根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径包括:

获取所述车辆当前的剩余能量;

20 在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中,确定候选行驶路径,其中,所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时,所述车辆当前的剩余能量不会用尽;

在所述候选行驶路径中,选择使得所述车辆在所述指定时间前从所述出发地到达所述目的地时耗能最小的行驶路径,作为所述目标行驶路径。

11、如权利要求 2、3 或 9 所述的方法,其特征在于,还包括:

25 在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模式时,在所述用户界面上呈现预计到达时间和/或预计总耗时;

其中,所述预计时间为根据所述车辆按照所述目标行驶路径从所述出发地到达所述目的地时的预计到达时间;所述预计总耗时为所述车辆按照所述目标行驶路径从所述出发地到达所述目的地时所需要的预计时长。

12、如权利要求 4、5、6 或 10 所述的方法,其特征在于,还包括:

30 在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式时,在所述用户界面上呈现预计节省能耗;

其中,所述预计节省能耗为根据所述车辆按照所述目标行驶路径从所述出发地到达所述目的地时的预计能够节省的能耗值。

13、一种行驶规划装置,其特征在于,包括:

35 呈现单元,用于在车辆的用户界面上呈现省时行驶模式图标和节能行驶模式图标,其中,所述省时行驶模式图标指示行驶模式中的省时模式,所述节能行驶模式图标指示行驶模式中的节能模式,在所述车辆采用所述省时模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆从出发地到达目的地时的耗时最短,在所述车辆采用所述节能模式行驶的情况下使得所述车辆的剩余能量能保证所述车辆在指定时间前从所述出发地到达所述目的地时的耗能最小;

40 路径选择单元,用于基于所述呈现单元呈现的省时行驶模式图标和节能行驶模式图标

接收行驶模式选定指令，并根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径；

行驶控制单元，用于控制所述车辆按照所述目标行驶路径行驶。

14、如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述路径选择单元在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模式，根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径时，具体用于：

针对所述至少一条行驶路径中的任一行驶路径 L 执行下述处理：

10 将所述行驶路径 L 分割成至少一段子路径，并确定每段子路径的最高车速和最低车速，其中，最高车速为根据对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情况限速确定的，最低车速为预设的所述车辆最节能时的匀速行驶车速；

根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆具备的不同操控模式，确定所述车辆在所述行驶路径 L 上的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的各自耗时时长；

15 获取所述车辆当前的剩余能量，并基于耗时时长从小到大的顺序，在所述不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第一条件的行驶配置信息作为所述行驶路径 L 的目标行驶配置信息，所述满足所述第一条件指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时所需能量小于所述车辆当前的剩余能量；

20 在所述至少一条行驶路径中选择第一行驶路径作为所述目标行驶路径，其中，所述第一行驶路径为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗时时长最小的行驶路径。

15、如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述满足第一条件具体指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时所需能量不大于所述车辆当前的剩余能量与第一预留值的差值，其中，所述第一预留值为所述车辆从所述目的地到达所述目的地附近的能量补充站时所需要的能量值。

16、如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述路径选择单元在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式，根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径时，具体用于：

针对所述至少一条行驶路径中的任一行驶路径 L 执行下述处理：

将所述行驶路径 L 分割成至少一段子路径，并确定每段子路径的最高车速和最低车速，其中，最高车速为根据对应子路径上的道路类型限速、天气类型限速和拥堵情况限速确定的，最低车速为预设的所述车辆最节能时的匀速行驶车速；

35 根据每段子路径的最高车速和最低车速，以及所述车辆具备的不同操控模式，确定所述车辆在所述行驶路径 L 上的不同行驶配置信息，并确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的各自耗时时长和各自耗能量；

40 获取所述车辆当前的剩余能量，并基于能耗从小到大的顺序，在不同行驶配置信息中筛选出第一个满足第二条件的行驶配置信息作为所述行驶路径 L 的目标行驶配置

信息，所述第二条件包括第一子条件和第二子条件；其中，所述第一子条件具体指：所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的所需能量小于所述车辆当前的剩余能量，所述第二子条件具体指：采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长不大于指定时长，所述指定时长为所述车辆从所述出发地出发的时间与所述指定时间之间的时长，所述指定时间为用户要求的到达所述目的地的时间；

在所述至少一条行驶路径中选择第二行驶路径作为所述目标行驶路径，其中，所述第二行驶路径为所述至少一条行驶路径各自对应的目标行驶配置信息中所对应的耗能量最小的行驶路径。

17、如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述第一子条件具体指：

所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗能量不大于所述车辆当前的剩余能量与第二预留值的差值；其中，所述第二预留值为所述车辆从所述目的地到达所述目的地附近的能量补充站时所需要的能量值。

18、如权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述第二子条件具体指：

所述车辆采用所述目标行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地时的耗时时长不大于所述指定时长与第三预留值的差值；

其中，所述第三预留值根据所述至少一条行驶路径上的交通拥堵情况预先设定。

19、如权利要求 14-18 中任一项所述的装置，其特征在于，所述操控模式包括 Sport 模式、Normol 模式和 Eco 模式中的一种或多种，其中，Sport 模式的加减速度大于 Normol 模式，Normol 模式的加减速度大于 Eco 模式；

所述不同行驶配置信息按照所述至少一段子路径分别具备的不同车速和分别使用的操控模式进行组合得到。

20、如权利要求 14-19 中任一项所述的装置，其特征在于，所述路径选择单元确定所述车辆分别采用所述不同行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长，符合下述公式要求：

$$T = \sum_i \frac{S_i}{v_i} + \frac{v_i}{2a_{iAcc}} + \frac{v_i}{2a_{iDec}}$$

其中，T 代表所述车辆采用第一行驶配置信息通过所述行驶路径 L 从所述出发地到达所述目的地的耗时时长；其中，所述第一行驶配置信息为所述不同行驶配置信息中的任意一个；

i 表示所述至少一段子路径中子路径 Li 的子路径标识，i 从 1 取到 n，n 为所述行驶路径 L 被分割的子路径的数量；

S_i 表示所述子路径 Li 的距离， v_i 表示所述车辆采用所述第一行驶配置信息时，所述子路径 Li 上匀速行驶阶段的行驶速度；

a_{iAcc} 表示所述第一行驶配置信息中采用的操控模式所具备的最大加速度值；

a_{iDec} 表示所述第一行驶配置信息中采用的操控模式所具备的最大减速度值。

21、如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述路径选择单元在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模式，根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径时，具体用于：

获取所述车辆当前的剩余能量；

在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中，确定候选行驶路径，其中，所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时，所述车辆当前的剩余能量不会用尽；

5 在所述候选行驶路径中，选择使得所述车辆从所述出发地到达所述目的地时的耗时最短的行驶路径，作为所述目标行驶路径。

22、如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述路径选择单元在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式，根据所述行驶模式选定指令选择的行驶模式在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的至少一条行驶路径中选择目标行驶路径时，具体用于：

10

获取所述车辆当前的剩余能量；

在所述车辆从所述出发地到达所述目的地的所述至少一条行驶路径中，确定候选行驶路径，其中，所述车辆采用所述候选行驶路径从所述出发地到达所述目的地时，所述车辆当前的剩余能量不会用尽；

15

在所述候选行驶路径中，选择使得所述车辆在所述指定时间前从所述出发地到达所述目的地时耗能最小的行驶路径，作为所述目标行驶路径。

23、如权利要求 14、15 或 21 所述的装置，其特征在于，所述呈现单元，还用于：

在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述省时模式时，在所述用户界面上呈现预计到达时间和/或预计总耗时；

20

其中，所述预计时间为根据所述车辆按照所述目标行驶路径从所述出发地到达所述目的地时的预计到达时间；所述预计总耗时为所述车辆按照所述目标行驶路径从所述出发地到达所述目的地时所需要的预计时长。

24、如权利要求 16、17、18 或 22 所述的装置，其特征在于，所述呈现单元，还用于：

在所述行驶模式选定指令选择的行驶模式为所述节能模式时，在所述用户界面上呈现预计节省能耗；

25

其中，所述预计节省能耗为根据所述车辆按照所述目标行驶路径从所述出发地到达所述目的地时的预计能够节省的能耗值。

25、一种行驶规划设备，其特征在于，包括存储器和处理器；

所述存储器中存储有一个或多个计算机程序；

30

所述处理器，用于调用所述一个或多个计算机程序，以执行如权利要求 1-12 任一项所述的方法。

26、一种自动驾驶系统，其特征在于，包括用户界面和如权利要求 13~24 任一所述的行驶规划装置；或包括用户界面和如权利要求 25 所述的行驶规划设备。

27、一种计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-12 任一项所述的方法。

35

28、一种计算机存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质中存储有计算机程序，当所述计算机程序被计算机执行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-12 任一项所述的方法。

29、一种芯片，其特征在于，所述芯片用于读取存储器中存储的计算机程序，执行如权利要求 1-12 任一项所述的方法。

40

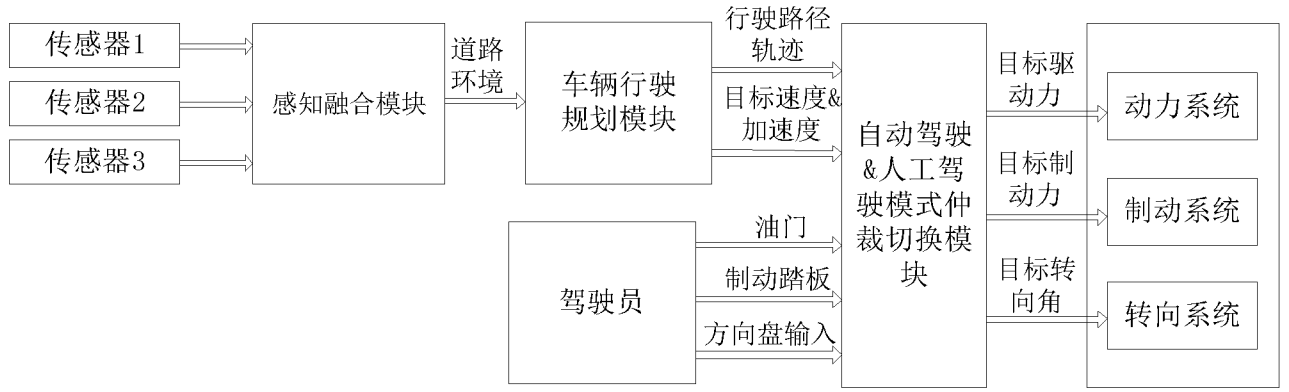


图 1

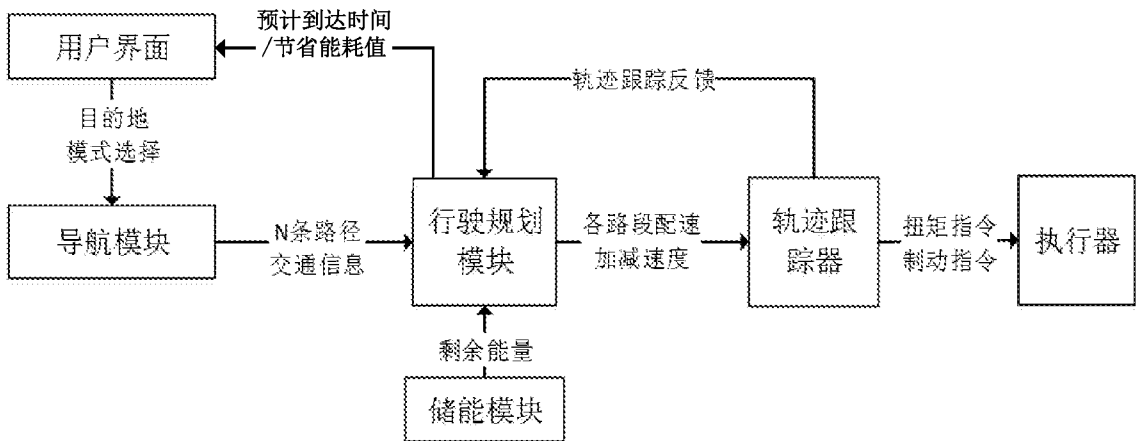


图 2

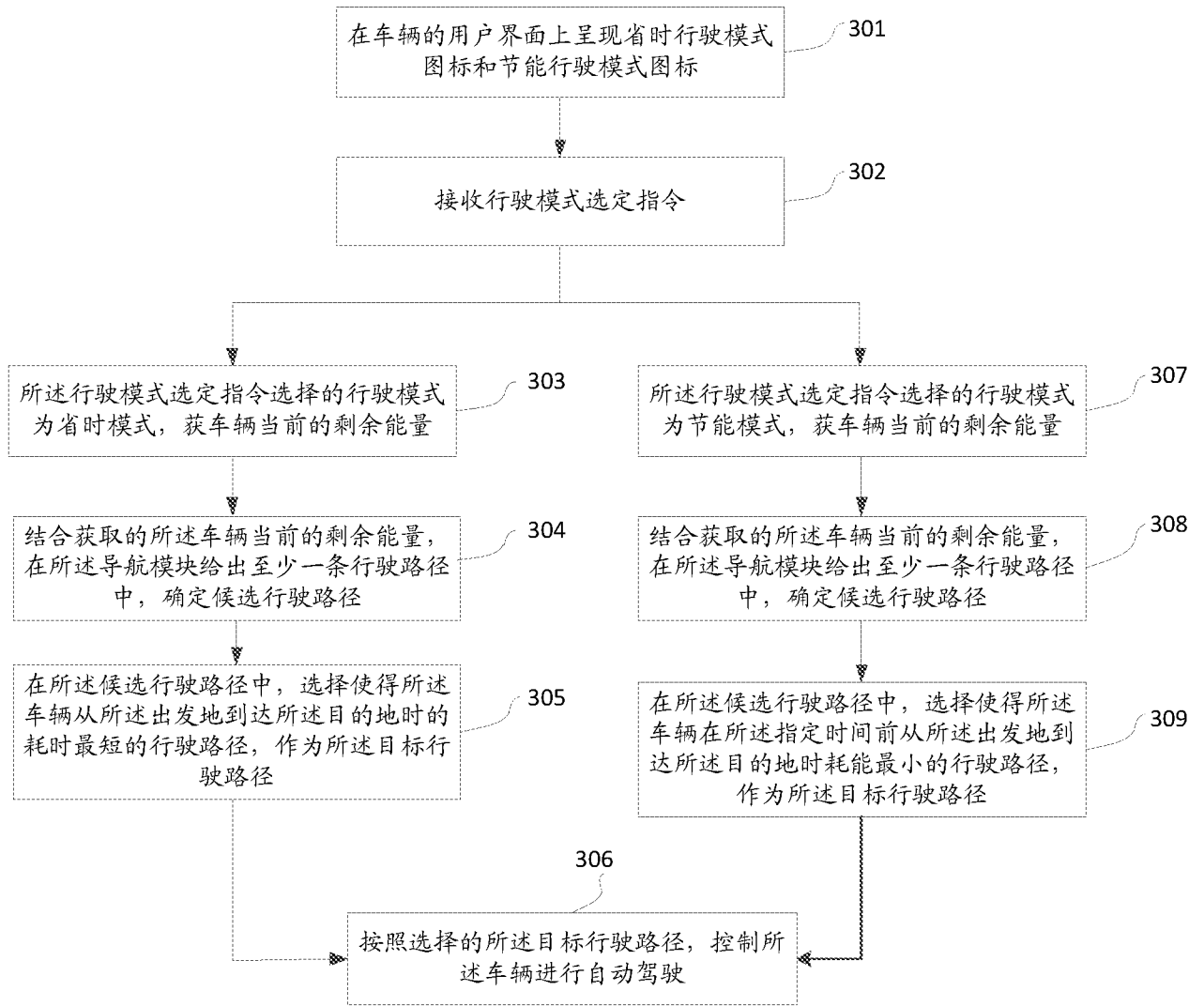


图 3

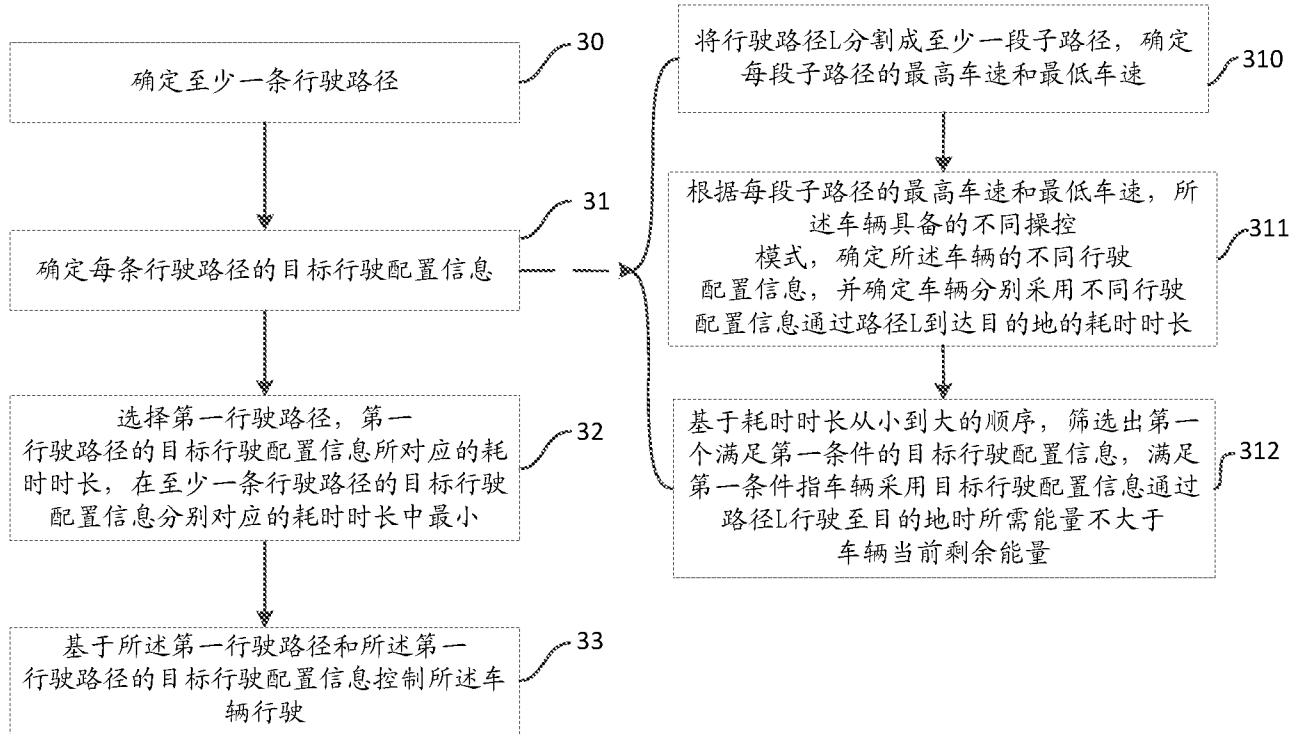


图 4



图 5

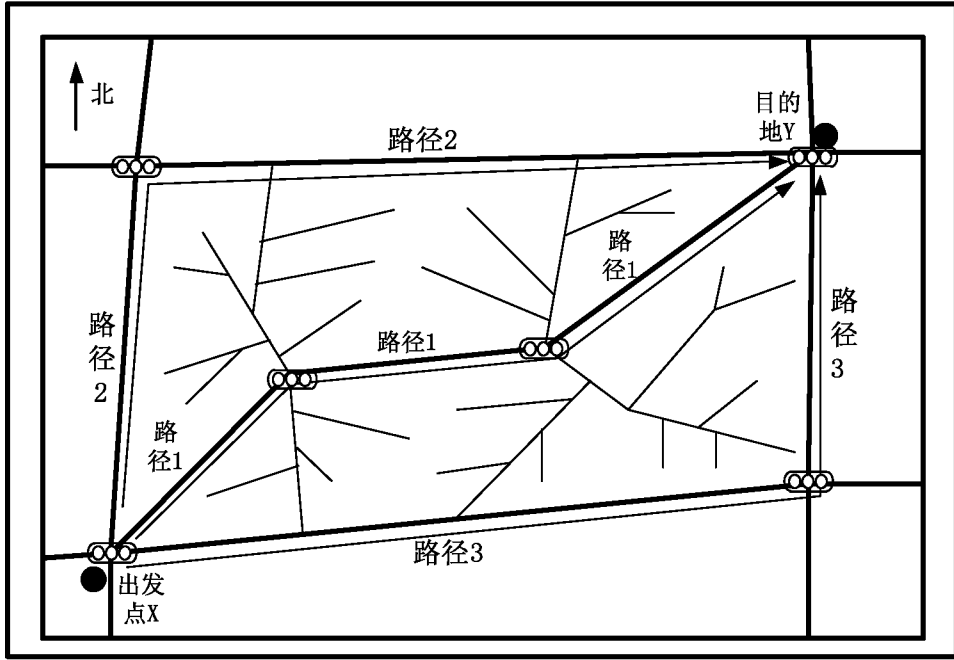


图 6

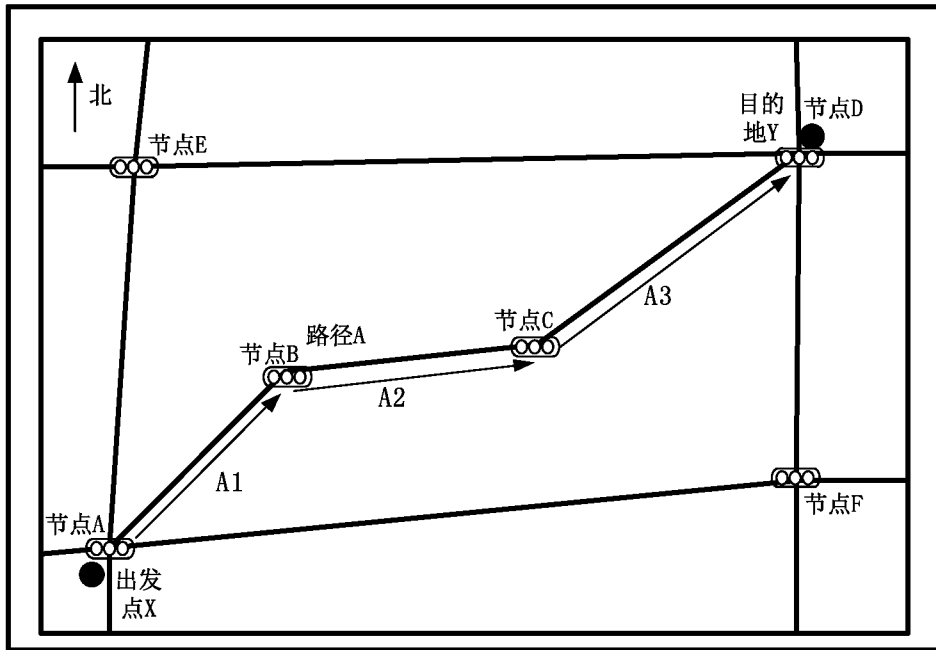


图 7

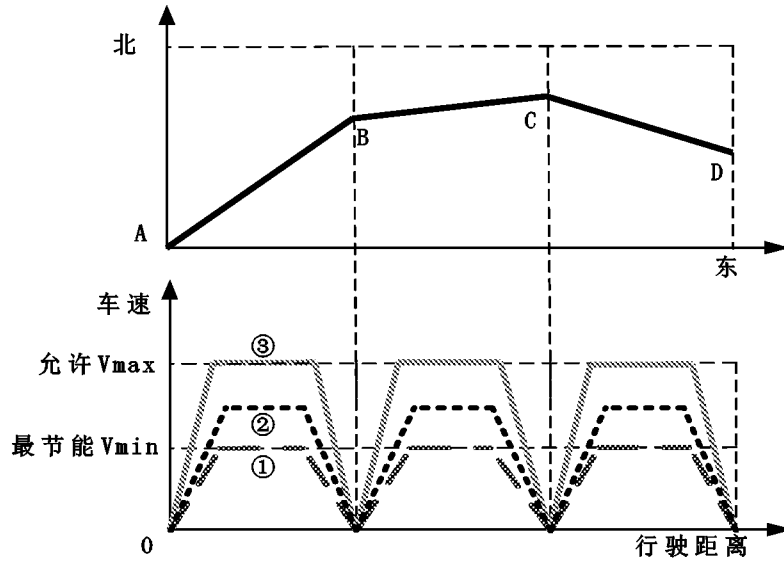


图 8

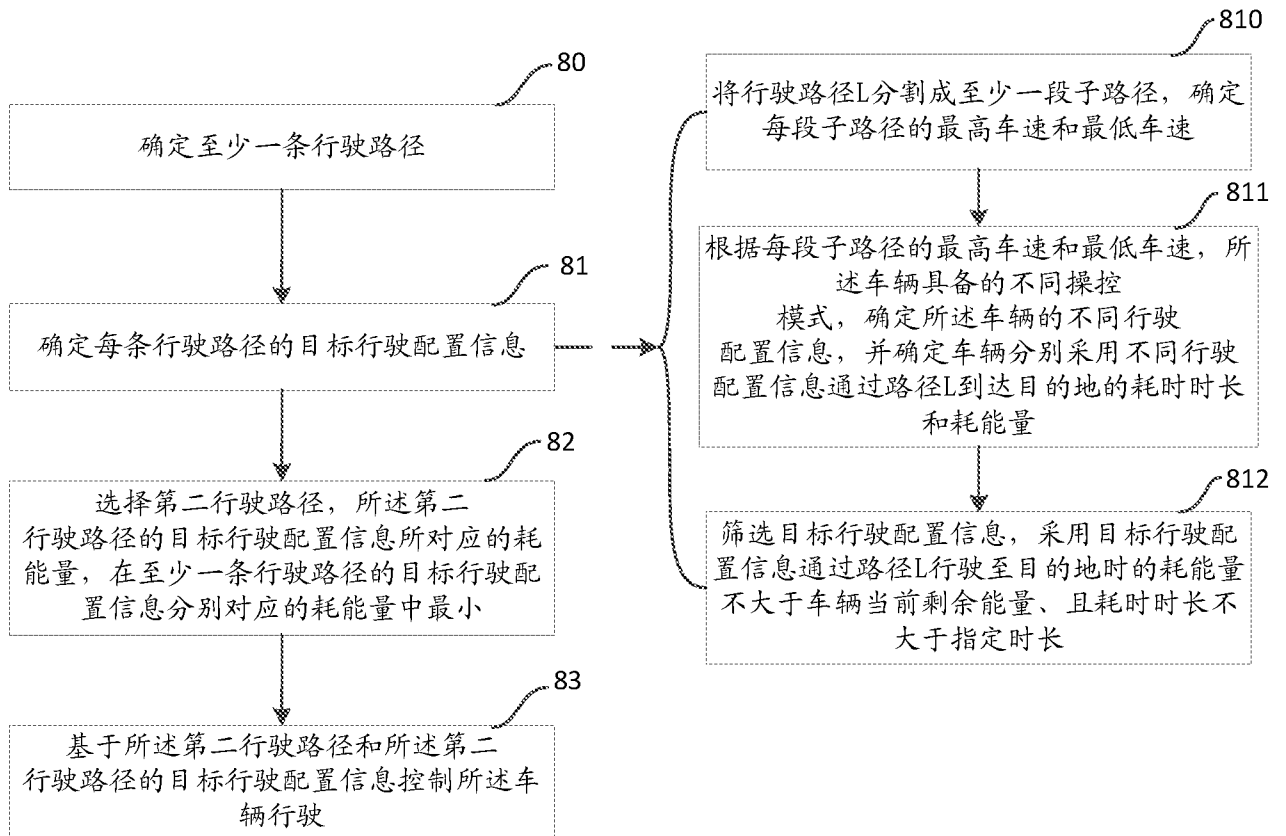


图 9

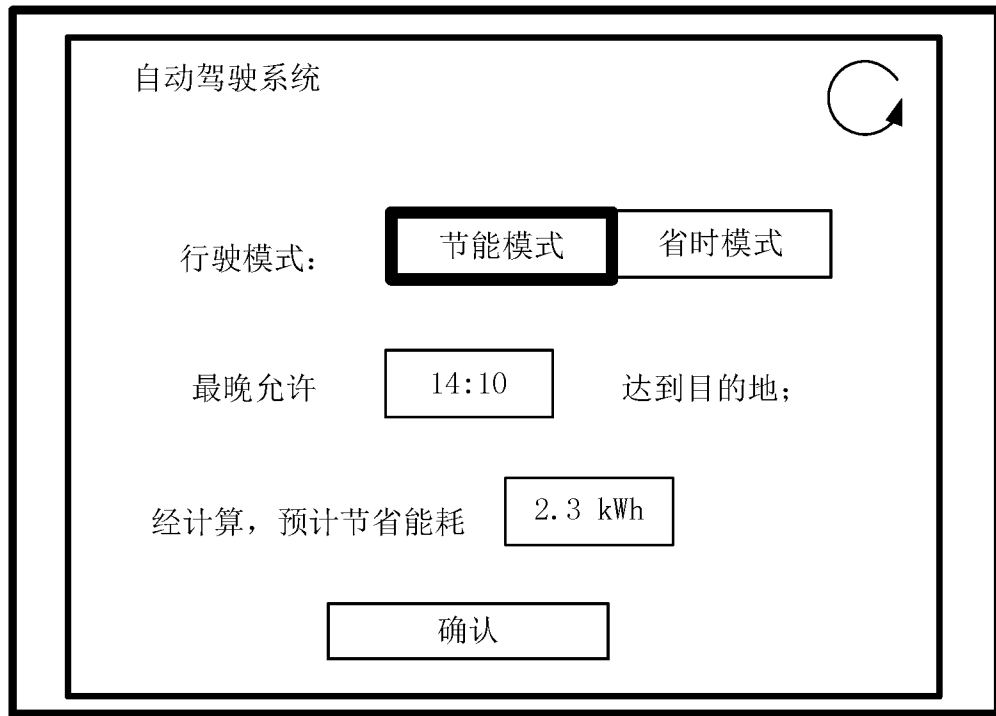


图 10

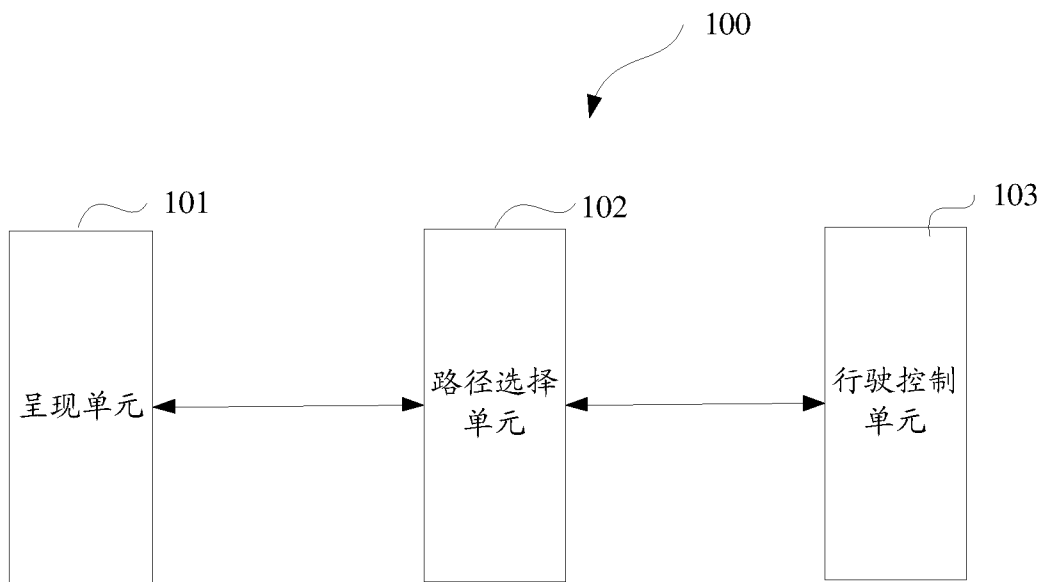


图 11

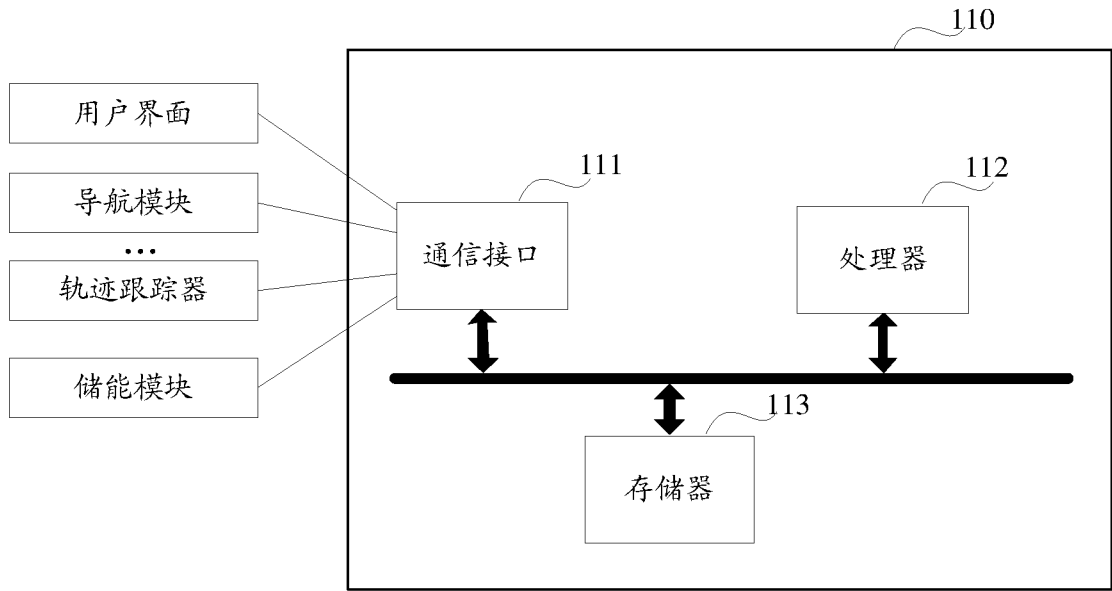


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/097114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01C 21/34(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
G01C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 华为技术有限公司, 汽车, 路径, 路线, 规划, 导航, 节省, 节能, 耗能, 能耗, 耗油, 油耗, 省时, 用时, 时间, 最少, 最短, 模式, 操控, 驾驶, 速度, 剩余, vehicle, automobile, path, route, plan, guidance, consumption, time, short, fast, mode, speed, rest, save, economy		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108981732 A (HANGZHOU ZHONGHENG CLOUD POWER INTERNET TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 December 2018 (2018-12-11) description, paragraphs [0007]-[0123], and figure 1	1-29
Y	CN 105865472 A (CHONGQING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 17 August 2016 (2016-08-17) description, paragraphs [0003]-[0138], and figures 1-6	1-29
A	CN 109596134 A (PING AN TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 09 April 2019 (2019-04-09) entire document	1-29
A	CN 104596534 A (ARCHERMIND TECHNOLOGY (NANJING) CO., LTD.) 06 May 2015 (2015-05-06) entire document	1-29
A	CN 103158704 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 19 June 2013 (2013-06-19) entire document	1-29
A	CN 107782327 A (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC.) 09 March 2018 (2018-03-09) entire document	1-29
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
12 August 2020		23 September 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/097114

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9739622 B2 (YUAN ZE UNIVERSITY) 22 August 2017 (2017-08-22) entire document	1-29
A	US 8762050 B2 (NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY) 24 June 2014 (2014-06-24) entire document	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/097114

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	108981732	A	11 December 2018	None	
CN	105865472	A	17 August 2016	CN	105865472 B 10 May 2019
CN	109596134	A	09 April 2019	None	
CN	104596534	A	06 May 2015	CN	104596534 B 05 December 2017
CN	103158704	A	19 June 2013	US	8924146 B2 30 December 2014
				KR	20130066161 A 20 June 2013
				KR	101326847 B1 20 November 2013
				CN	103158704 B 23 November 2016
				JP	2013121821 A 20 June 2013
				US	2013151142 A1 13 June 2013
CN	107782327	A	09 March 2018	US	2018058868 A1 01 March 2018
				US	10215576 B2 26 February 2019
				DE	102017119453 A1 01 March 2018
US	9739622	B2	22 August 2017	US	2016162484 A1 09 June 2016
US	8762050	B2	24 June 2014	US	2013060469 A1 07 March 2013

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01C 21/34 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G01C</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 华为技术有限公司, 汽车, 路径, 路线, 规划, 导航, 节省, 节能, 耗能, 能耗, 耗油, 油耗, 省时, 用时, 时间, 最少, 最短, 模式, 操控, 驾驶, 速度, 剩余, vehicle, automobile, path, route, plan, guidance, consumption, time, short, fast, mode, speed, rest, save, economy</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108981732 A (杭州中恒云能源互联网技术有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 说明书第[0007]-[0123]段, 附图1</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105865472 A (重庆邮电大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第[0003]-[0138]段, 附图1-6</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109596134 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 4月 9日 (2019 - 04 - 09) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104596534 A (诚迈科技南京股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103158704 A (现代自动车株式会社 等) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107782327 A (通用汽车环球科技运作有限责任公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9739622 B2 (YUAN ZE UNIVERSITY) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 108981732 A (杭州中恒云能源互联网技术有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 说明书第[0007]-[0123]段, 附图1	1-29	Y	CN 105865472 A (重庆邮电大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第[0003]-[0138]段, 附图1-6	1-29	A	CN 109596134 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 4月 9日 (2019 - 04 - 09) 全文	1-29	A	CN 104596534 A (诚迈科技南京股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-29	A	CN 103158704 A (现代自动车株式会社 等) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-29	A	CN 107782327 A (通用汽车环球科技运作有限责任公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 全文	1-29	A	US 9739622 B2 (YUAN ZE UNIVERSITY) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 全文	1-29
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 108981732 A (杭州中恒云能源互联网技术有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 说明书第[0007]-[0123]段, 附图1	1-29																								
Y	CN 105865472 A (重庆邮电大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第[0003]-[0138]段, 附图1-6	1-29																								
A	CN 109596134 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 4月 9日 (2019 - 04 - 09) 全文	1-29																								
A	CN 104596534 A (诚迈科技南京股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-29																								
A	CN 103158704 A (现代自动车株式会社 等) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-29																								
A	CN 107782327 A (通用汽车环球科技运作有限责任公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 全文	1-29																								
A	US 9739622 B2 (YUAN ZE UNIVERSITY) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 全文	1-29																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 8月 12日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 9月 23日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>杨彬</p> <p>电话号码 86-(10)-53962434</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US 8762050 B2 (NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY) 2014年 6月 24日 (2014 - 06 - 24) 全文	1-29

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/097114

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108981732	A	2018年 12月 11日	无			
CN	105865472	A	2016年 8月 17日	CN	105865472	B	2019年 5月 10日
CN	109596134	A	2019年 4月 9日	无			
CN	104596534	A	2015年 5月 6日	CN	104596534	B	2017年 12月 5日
CN	103158704	A	2013年 6月 19日	US	8924146	B2	2014年 12月 30日
				KR	20130066161	A	2013年 6月 20日
				KR	101326847	B1	2013年 11月 20日
				CN	103158704	B	2016年 11月 23日
				JP	2013121821	A	2013年 6月 20日
				US	2013151142	A1	2013年 6月 13日
CN	107782327	A	2018年 3月 9日	US	2018058868	A1	2018年 3月 1日
				US	10215576	B2	2019年 2月 26日
				DE	102017119453	A1	2018年 3月 1日
US	9739622	B2	2017年 8月 22日	US	2016162484	A1	2016年 6月 9日
US	8762050	B2	2014年 6月 24日	US	2013060469	A1	2013年 3月 7日