

基于智能网联的自动开启滑移门功能设计

郝春成

长城汽车股份有限公司

摘要:目前电动滑移门的开启方式通常是用户通过钥匙按键、车门按键等方式手动开启,当用户双手不方便时,电动滑移门无法自动开启,致使用户使用电动滑移门的便利性大大降低。本文阐述了一种基于智能网联的自动开启滑移门功能设计,解决了用户因双手不方便无法打开电动滑移门的问题,极大提升了用户使用电动滑移门的便利性。

关键词: 电动滑移门; 智能网联; 手机 App; 智能钥匙

0 前言

电动滑移门作为 MPV 车型的主要零部件,起着至关重要的作用。电动滑移门的开启便利性,时刻影响着人们使用 MPV 车型的用车体验,如何设计出智能、便捷的电动滑移门开启功能策略,从而提升用户使用 MPV 车型的便利性,给用户极致的出行体验,成为汽车工程师持续探索的任务。

本文在现有的电动滑移门开启方式基础上,通过智能网联技术,利用手机 App、车辆云平台和智能钥匙结合的方式,设计自动感应开启电动滑移门功能策略,使用户在双手不方便操作钥匙按键或车门按键的场景下,能够通过携带智能钥匙靠近车辆后,车辆自动开启电动滑移门,使用户解放双手,建立与用户友好交互,极大提升用户使用车辆的便利性。

1 自动感应开启滑移门功能概述

该功能对人员、车辆的影响如图 1 所示,用户在超市等有障碍物场所或停车场等空旷区域可提前使用手机 App 预约一定时间,在预约的时间段内,自动感应开启滑移门功能生效,用户携带智能钥匙靠近车辆,车辆自动开启滑移门。

用户在使用手机 App 或智能钥匙预约成功之后,在预约的有效时间内,可使用手机 App 随时取消预约,自动感应开启滑移门功能取消。

在自动感应开启滑移门功能生效时间内,用户可

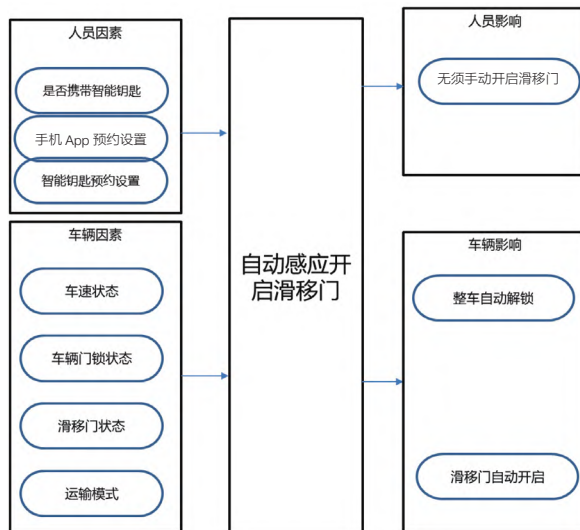


图 1 自动感应开启滑移门功能边界图

使用手机 App 或智能钥匙重新预约,功能将重新计时。

2 自动感应开启滑移门预约设置

自动感应开启滑移门功能框图如图 2 所示。用户可通过手机 App 设置、智能钥匙设置、手机 App 和智能钥匙混合设置三种方式进行预约。

2.1 手机 App 预约设置

前置条件为车速 $\leq 5 \text{ km/h}$ (代表车辆处于静止状态) 且车辆未在运输模式。手机 App 的自动开启滑移门的预约设置界面,可设置功能的开启时长,分为以下三种模式:

(1) 左侧滑移门自动开启预约设置。

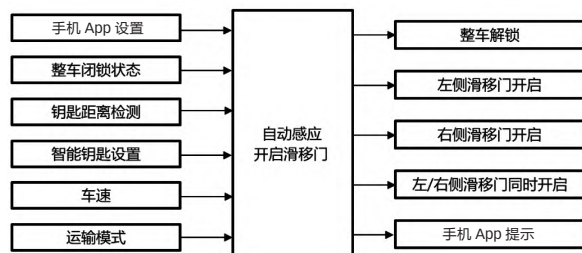


图2 自动感应开启滑移门功能

- (2) 右侧滑移门自动开启预约设置。
- (3) 左 / 右侧滑移门同时自动开启预约设置。

三种模式可预约的最大感应生效时间为 20 min，最小感应生效时间为 1 min。

用户在手机 App 预约设置感应开启模式和感应生效时间后，点击开启预约后，手机 App 将预约设置的信息数据上传至云端后台（TSP），云端后台接收到设置信息后，将数据打包下发至车辆端，车辆端的互联控制器（T-Box）接收到云端下发的数据之后，存储感应生效时间信息，同时将感应开启模式信息发送至车身控制器（CEM），CEM 接收到信息后，根据前置条件进行逻辑判断是否能够预约成功，并将预约成功与否信息反馈至手机 App 端。手机 App 预约设置流程如图 3 所示。

当前置条件满足时，CEM 将存储感应开启模式，同时将预约成功信息反馈至 T-Box，T-Box 接收到信息后，按存储的感应生效时间开始计时，同时 T-Box 将预约成功信息数据上传至 TSP，TSP 将预约成功信息推送至手机 App。

手机 App 接收到预约成功信息后，手机 App 端进行消息提醒“自动感应开启滑移门功能预约成功，在 XX min（用户设置的时间）内携带智能钥匙靠近车辆可自动打开 XX（用户设置的模式）侧滑移门”。

若前置条件不满足，CEM 判断预约失败，将预约失败信息反馈至手机 App，手机 App 接收到预约失败信息后，手机 App 端进行消息提醒：“请使车辆处于静止状态”。

2.2 智能钥匙预约设置

前置条件为车速 ≤ 5 km/h（代表车辆处于静止状态）且电源模式为关闭状态。智能钥匙自动开启滑移门的预约设置功能，可设置功能的开启，分为以下两种感应开启模式：

- (1) 左侧滑移门自动开启预约设置
- (2) 右侧滑移门自动开启预约设置

智能钥匙的设置方式为：在 2 s 以内，按闭锁键和



图3 利用手机 App 预约设置流程

左 / 右滑移门键，以完成左 / 右滑移门自动开启的功能设置。两个模式的感应生效时间皆为固定 20 min。

CEM 接收到智能钥匙的预约设置信息后进行判断，将预约是否成功信息通过云端后台 TSP 反馈至手机 App。智能钥匙预约设置流程如图 4 所示。

当前置条件满足时，CEM 将存储感应开启模式，同时将预约成功信息反馈至 T-Box，T-Box 接收到信息后，按存储的感应生效时间开始计时 20 min，同时 T-box 将预约成功信息数据上传至 TSP，TSP 将预约成功信息推送至手机 App。

若预约成功，手机 App 端显示“自动感应开启滑移门功能预约成功，在 20 min 内携带智能钥匙靠近车辆可自动打开 xx（用户设置的模式）侧滑移门”。

若前置条件不满足，CEM 判断预约失败，则将预约失败信息反馈至手机 App，手机 App 接收到预约失败信息后，手机 App 端显示“请使车辆处于静止状态且电源模式为关闭状态”。

2.3 手机 App 和智能钥匙混合预约设置

前置条件为车速 ≤ 5 km/h（代表车辆处于静止状态）。若用户使用手机 App 和智能钥匙两种方式交叉设置时：

(1) 设置的预约模式：车辆以最后设置的预约模式指令为准，执行滑移门开启动作。

(2) 设置的感应生效时间：车辆以最后设置的预约时长指令为准，重新开始计时。

举例说明：若用户先使用手机 App 预约设置，则在手机 App 预约设置的有效时间内，再次使用智能钥匙进行设置，则按智能钥匙设置的指令执行，手机 App 设置的指令不再执行。若用户先使用智能钥匙进

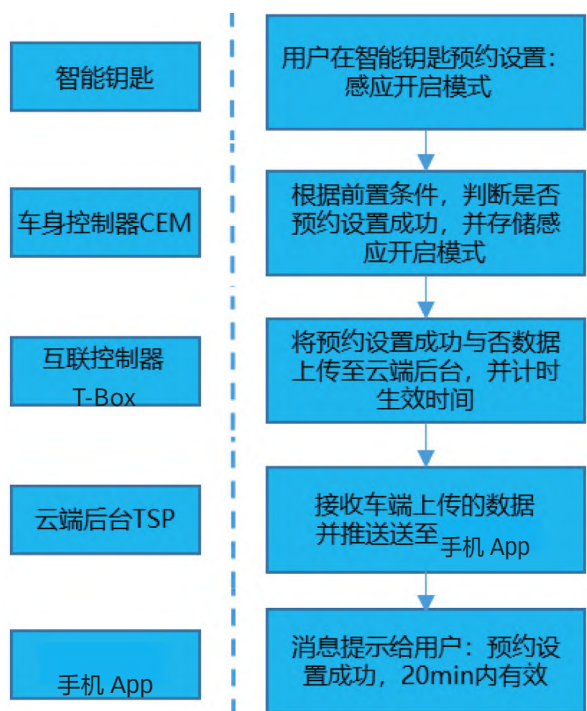


图4 智能钥匙预约设置流程

行预约设置，则在智能钥匙预约设置的有效时间内，再次使用手机 App 进行设置，则按手机 App 设置的指令执行，智能钥匙设置的指令不再执行。

手机 App 中的滑移门预约设置选项和感应开启时间显示信息以最后收到的消息指令为准。若收到智能钥匙预约设置成功的信息后，进行消息提醒，同时手机 App 中滑移门预约设置选项信息显示为智能钥匙预约设置的信息，感应开启时间显示为 20min，直到接收到不同的钥匙预约设置信息或用户重新使用手机 App 进行预约设置再更新。

3 自动感应开启滑移门功能控制策略

使用手机 App 或智能钥匙预约设置滑移门感应开启模式共分为三种模式：左侧滑移门自动开启、右侧滑移门自动开启以及左侧和右侧滑移门同时自动开启。

模式一，当用户携带智能钥匙与车辆的距离靠近，车辆解锁后，若智能钥匙与车辆左侧滑移门的距离在 $\leq 1.5\text{ m}$ 的范围内停留时间超过 1 s，左侧的滑移门自动打开。在此过程中，右侧滑移门不会自动开启。

模式二，当用户携带智能钥匙与车辆的距离靠近，车辆解锁后，若智能钥匙与车辆右侧滑移门的距离在 $\leq 1.5\text{ m}$ 的范围内停留时间超过 1 s，右侧的滑移门自动打开。在此过程中，左侧滑移门不会自动开启。

模式三，当用户携带智能钥匙与车辆的距离靠近，车辆解锁后，若智能钥匙与车辆左侧滑移门或右侧滑移门的距离在 $\leq 1.5\text{ m}$ 的范围内停留时间超过 1 s，左侧滑移门和右侧滑移门同时自动开启。

预约设置的生效周期到，手机 App 提示“预约时间到，自动感应开启滑移门功能已关闭，可重新通过 App 或智能钥匙设置预约开启”。

任意滑移门（左 / 右任意滑移门）开启后，功能自动关闭（前门打开不影响此功能），手机 App 提示“滑移门已开启，自动感应开启滑移门功能已关闭，可重新通过 App 或智能钥匙设置预约开启”。

4 结论

本文设计的自动感应开启滑移门功能，基于智能网联技术，利用手机 App、云端后台、车辆端互联控制器、车辆端车身控制器和智能钥匙等控制模块，实现用户通过手机 App 或智能钥匙预约设置，从而实现电动滑移门能够在用户靠近车辆时无须手动开启，电动滑移门自动感应开启，解决了用户使用车辆的痛点，建立与用户的友好交互，极大提高了用户使用车辆的便利性，提升了用户的用车体验。

参考文献

[1] 卫原平, 李俊海, 曾良才. 汽车电动滑移门系统开发关键技术研究 [J]. 汽车工程学报, 2012 (3) .
[2] 吕华溢, 王波, 黄晗, 等. 基于状态机的汽车电动滑移门控制逻辑分析 [J]. 科学技术与工程, 2020 (19) .
[3] 李林波, 魏晨阳, 韦双婕. 电动滑动门发展趋势研究 [J]. 时代汽车, 2022 (15) .
[4] 俞岳平, 李国富, 朱立力. MPV 汽车自动滑门系统研究 [J]. 宁波大学学报 (理工版), 2014 (27) .