

1. PAD端功能简介

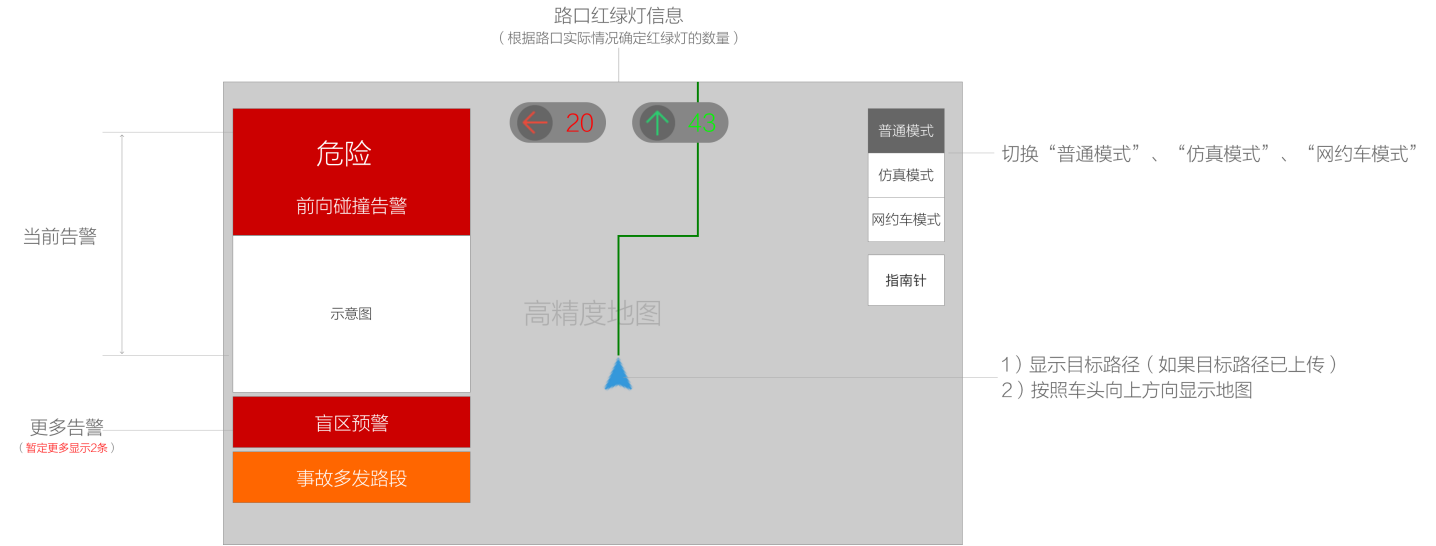
PAD端的APP存在三种模式：普通模式、仿真模式和网约车；

- 普通模式：主要用于演示各类告警提醒场景、红绿灯实时状态等；
- 仿真模式：主要用于完成车端事件（如车辆运行事件、障碍物感知等）的模拟，以便演示事件的上报和下发演示；
- 网约车模式：主要用于模拟网约车的乘客上车、乘客下车场景；

2. 普通模式

普通模式，主要服务于普通车主，该模式下显示3大类信息：

- 1) 各类告警事件的信息（详细请参考PAD侧告警事件列表）；
- 2) 红绿灯状态及剩余时间；
- 3) 车辆位置和目标路径；



2.1 告警事件模块

2.1.1 告警事件的来源

PAD侧的告警事件只有一个来源T-Box，PAD负责接收和维护“待展示的告警事件”队列；

2.1.2 告警事件的种类及分级

告警事件按照紧急和需要干预的程度分为4种：

告警种类	分类依据	展示颜色	播报优先级
危险	情况紧急，需要驾驶员立即知晓并立即反应	红色	最高
警告	非正常情况，需要驾驶员立即知晓并随后反应	橙色	高
提示	需要驾驶员知晓，可能需要其随后反应	黄色	中
状态	需要驾驶员知晓，不需要采取行动	蓝色	低

2.1.3 告警事件的显示和失效

由于PAD会收到持续的广播信息（事件消息），PAD侧需要维护一个播放列表，完成对待播报事件的管理，期望实现的目标是：

- 1) 相同的事件不被播放多次；
- 2) 失效的信息不被广播（车辆已经行驶出事件有效区域）；

2.1.3.1 告警的列表的维护规则

1) 事件识别：

平台接收到平台侧下的信息后，需要判断是否是本车需要处理的事件，具体判断逻辑如下：

- 道路施工事件：平台下发“道路施工”的位置等信息，PAD判断“道路施工”事件是否与车辆在同车道方向，如果在同车道方向，则需要提醒；
- 道路打滑事件：平台下发“道路打滑”的位置等信息，PAD判断“道路打滑”事件是否与车辆在同车道方向，如果在同车道方向，则需要提醒；
- 有障碍物事件：平台下发“有障碍物”的位置等信息，PAD判断“有障碍物”事件是否与车辆在同车道方向，如果在同车道方向，则需要提醒；
- 危险车辆事件：平台下发“旁车信息”——一组车辆信息（包含车辆位置、速度、是否存在危险行为等），PAD判断这些车辆是否有与自车同车道方向，且存在危险行为，则需要提醒；

危险车辆的判断条件：

userSpeed ≤2 超速驾驶倾向
userBrake ≤2 急刹车倾向
userCutin ≤2 急切入倾向
userInfraction ≤2 违法驾驶行为

- 公交车专用道数据：平台下发“公交车专用道信息”，PAD需要根据车辆位置、车辆行驶方向（航向角），判断“行进方向”的道路为公交专用道，且距离“公交车道” < 5m，是则需要提醒；

2) 添加“需要播报”的事件到列表：

如果PAD判断该事件是“需要处理的事件”，则需要对“展示播放”列表进行更新：

- 队列内无该事件：将该事件按照优先级插入列表，并记录事件广播时间（收到广播的时间）、事件播放状态（未播放）、事件进入列表的时间；
- 队列内有该事件，且事件未播放：更新该事件的广播时间（收到广播的时间），事件进入队列的时间不做更新；
- 队列内有该事件，且事件已播放：不做处理；

事件唯一性标识的说明：

- 道路施工事件的唯一标识：平台下发数据中包含；
- 道路打滑事件的唯一标识：平台下发数据中包含；
- 有障碍物事件的唯一标识：平台下发的数据中包含；
- 危险车辆事件的唯一标识：以危险车辆的唯一标识，作为事件的唯一标识；
- 公交车专用道事件的唯一标识：以公交车道的道路唯一ID，作为事件的唯一标识；

3) 列表内的排序规则：

- 不同类别告警事件的排序规则：事件按照“危险>警告>提示>状态”类别在队列内排序，也即危险类别将排在队列头部，优先进行播报和展示；
- 相同类别的事件的排序规则：列表中存在相同种类的事件时，时间发生早的事件具有更高的优先级，也即发生更早的事件会排在列表头部，优先播报和展示；

4) 列表的移除规则：

列表中的事件的移除逻辑，具体如下：

- 事件进入列表的时间超过5分钟 && 已播放完备，则将该事件移除出队列；——保存所有播放过的事件ID，以防止相同事件被重复播报；
- 事件进入列表的时间超过5分钟 && 事件广播时间>2秒，则将该事件移除出队列；

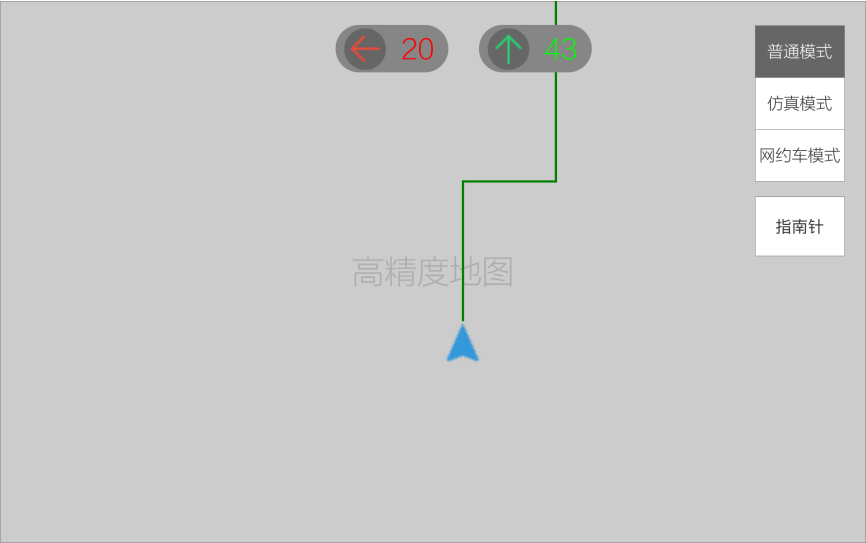
5) 列表的播报规则

每次播报时，PAD从列表头部，向后寻找“状态为未播报”并且“（当前时间-事件广播时间）≤2秒”的事件进行播报；播放完成后，只更新状态为“已播放”；

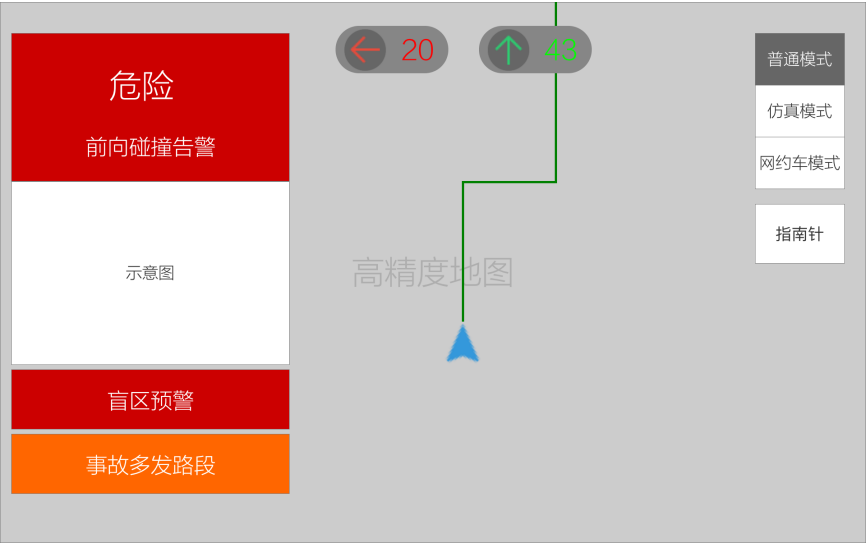
2.1.3.2 告警显示及播报规则

告警显示模块从列表中选择：“状态为未播报”且（当前时间-事件广播时间）≤2秒 且 最高优先级的3个事件展示，具体逻辑如下：

1) 如果列表中没有任何需要展示的事件，则APP端不展示任何信息，如图效果：



2) 如果列表中有3条以上的有效告警信息，仅从列表中取前3条到APP前端展示，其他事件不显示；



3) 3条展示的事件中，第1条事件将进行播报和详细展示，其余2条仅展示告警名称如下图：



2.1.3.3 正在播报的告警事件的展示及播报注意事项

1) 展示逻辑：

- 3条显示的告警事件中，仅仅正在播报的事件会显示详细的信息；
- 正在播报的事件显示的信息包括3项：告警事件的类别、事件名称、事件示意图；
- 展示的事件颜色按照，事件对应的颜色（红橙黄蓝）进行展示，已达到警示作用；

2) 播报逻辑：

播报方式：蜂鸣音+语音播报（详见2.1.4节中的话术）

告警类型	蜂鸣音	备注
危险	4短	
警告	3短1长	
提示	2短1长	
状态	1短1长	

正在展示/播报的事件的优先级处理规则：

- 如果最前面的事件已经进入播报和展示过程，且进行播报过程中没有更高级别的告警，则播报完该事件；
- 如果播报过程中，有更高优先级的事件发生，则播报完该条信息的蜂鸣音后，直接开始更高级别的事件（包括：蜂鸣音+语音播报），被打断的事件的状态标记为已播报；
- 如果当前事件已经进入语音播报过程，此时有更高优先级的告警时，当前告警的播报不被打断；

说明：为了后续灵活应对不同项目的需求，APP端请使用TTS技术（文本转语音）完成播报功能；每个事件的播报话术参考件告警事件列表；

2.1.4 本期需要完成的告警事件

1) 上海汽车城的告警事件列表如下：

告警事件名称	事件类型	颜色	告警播报逻辑	话术	备注
道路施工	警告	橙色	当道路施工事件进入播放状态时，根据自车位置计算距离；	前方##米道路施工，请注意避让	平台推送
道路打滑	危险	红色	当道路打滑事件进入播放状态时，根据自车位置计算距离；	前方##米道路打滑，请减速慢行	平台推送（摩擦系数）
有障碍物	提示	黄色	当障碍物事件进入播放状态时，根据自车位置计算距离；	前方##米有障碍物，请注意避让	平台推送
公交专用道	警告	橙色		前方道路变为公交专用道，请注意换道；	平台推送
危险车辆	警告	橙色	当危险事件进入播报状态时，根据自车位置计算，同车道为正前方、左侧车道为左前方、右侧车道为右前方，同车道后方为正后方；	正前方车辆有##行为，请注意避让； 正后方车辆有##行为，请注意避让； 左前方车辆有##行为，请注意避让； 右前方车辆有##行为，请注意避让；	平台推送

注：告警事件的完整列表详见附件：《PAD侧上报信息及告警提示梳理》；

2.1.5 告警事件相关接口

(参见接口文档)

2.2 红绿灯信息展示模块

场景：车辆行驶到距离路口200米时，如果该路口有红绿灯，则PAD需要展示该车道方向的红绿灯信息；当车辆行驶过路口后，红绿灯数据不在展示；

2.2.1 红绿灯数据生效及失效逻辑

- 1) 业务介绍：
 - 平台会以1次/秒的方式，广播所有的红绿灯数据给PAD；
 - 红绿灯数据的是以"路口ID"进行成组组织的；
 - 红绿灯数据包括红绿灯的数量、当前状态（红黄绿）及持续时间（具体参见接口文档）；
 - 车辆需要跟据车辆位置，获取前方的"路口ID"，然后再从广播中获取对应的红绿灯数据；
- 2) 有效红绿灯数据说明：
 - 有效红绿灯数据的定义：当前车辆驶向的路口有红绿灯，且距离车辆<200米；
 - 有且仅有一条有效的红绿灯信息：对于一辆车只有当前道路的下一组红绿灯信息为有效红绿等信息；也即使存在两组红绿距离很近，只有第一组（离车最近的一组）数据失效后，第二组信息才生效；
- 3) 红绿灯数据的失效：

当车辆驶过路口后，红绿灯数据失效，PAD将不再展示该信息；

2.2.2 红绿灯信息展示逻辑

- 1) 展示有效信息：

PAD接收到来自T-Box的有效数据后，显示路口红绿灯的状态，并根据时间戳计算每种状态的倒计时；
- 2) 显示方式：

红绿灯展示种类：

红绿灯的分为掉头、左转、执行、右转四种类型，展示请参考以下方式：



说明：根据实际路口情况，确定灯的种类，然后按照掉头、左转、直行、右转的顺序排列，居中显示；

显示红绿灯的数量：

根据实际得到信号灯数的相位数确定要显示的红绿灯的数量；

- 3) 停止显示无效信息：

PAD检测到车辆已经试过当前红绿灯后，则当前的红绿灯数据失效；

上一组数据失效 且 无下一组有效红绿灯数据时：不显示红绿图标；

上一组数据失效 且 有下一组有效红绿灯数据时：显示下一组红绿灯的数据；

2.2.3 红绿灯相关接口

(参见接口文档)

2.3 车辆及路线显示模块

2.3.1 地图显示

地图比例尺：待调试

2.3.2 车辆显示

按照车辆车头向上的方式实时展示车辆的位置，并同时显示指南针；

2.3.3 路径显示

- 1) 无路径：PAD侧无轨迹上报，且平台侧无轨迹下发时，只显示车辆位置，不显示路径信息；
- 2) 轨迹显示：平台侧进行轨迹下发，或者PAD侧进行轨迹上报后，PAD侧展示相应的轨迹信息；

2.3.4 路径上报【更新】

PAD接到打车申请后，根据申请中的"起止地址"，从本地配置文件中选择对应的"路线"上传到平台，并在PAD侧展示路径信息；

说明：PAD侧必须通过配置文件的方式存放路径信息；

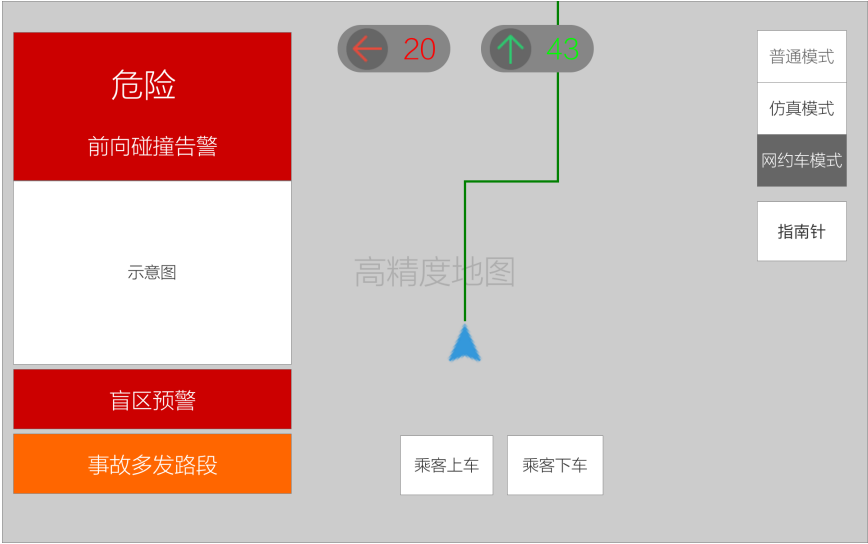
2.3.5 车辆及路线接口

(参见接口文档)

3.网约车模式

3.1 网约车模式

切换到网约车模式后，在屏幕下方显示"网约车模式"相关的"乘客上车、乘客下车"等功能，点击"乘客上车/乘客下车"按钮后，PAD发送消息给平台；



1) 乘客上车

点击“乘客上车”，完成“乘客上车”事件的上报；

- 上报成功，弹出“提交成功！”的提醒，3秒后消失；
- 上报失败，弹出“提交失败（错误码：###）”，5秒后消失；

2) 乘客下车

点击“乘客下车”，完成“乘客下车”事件的上报；

- 上报成功，弹出“提交成功！”的提醒，3秒后消失；
- 上报失败，弹出“提交失败（错误码：###）”，5秒后消失；

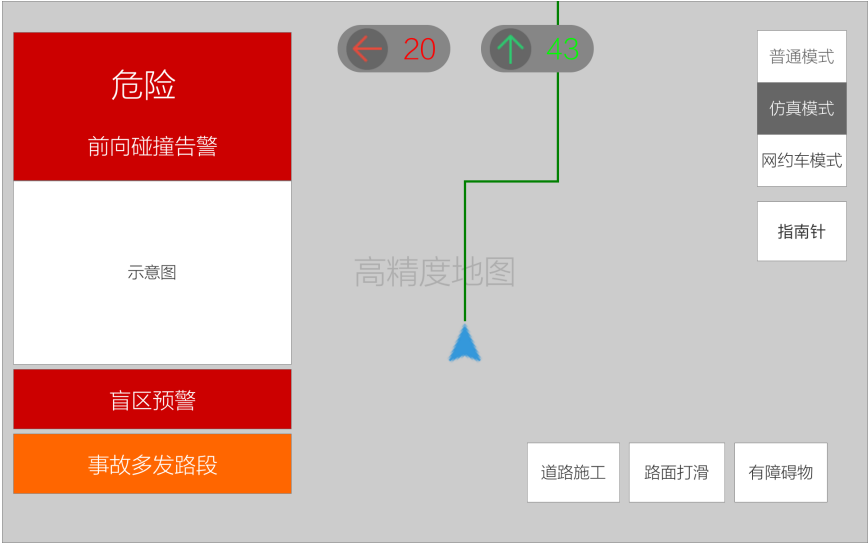
3.2 网约车接口

(参见接口文档)

4. 仿真模式

仿真模式主要使用者是系统调试人员、系统测试人员，目前主要的功能为事件上报——用于完成车辆相关的数据模拟功能；切换到仿真模式后，在屏幕下方会显示本项目相关的模拟事件列表（具体显示哪些功能，由PAD配置决定）；

注意：模拟事件的排列按照右对齐的方式进行排列，当事件数量过多时，支持滑动查看（详见效果图）；



4.1 事件上报模块

事件上报主要用于完成数据模拟功能，点击任一事件，PAD会将相应的数据传递到T-Box，由T-Box上传到云平台；

4.1.1 事件上报功能

上报反馈：点击任何事件的icon后，系统根据上报结果，给出提示如下：

- 上报成功，弹出“提交成功！”的提醒，3秒后消失；
- 上报失败，弹出“提交失败（错误码：###）”，3秒后消失；

4.1.2 事件上报列表的配置

为了满足各项的需要，上报模块内的功能子项需要做成APP端配置完成的：

配置项包括：事件名称、事件图标、事件类型、接口名称、参数及参数值等；

4.1.3 本期需要完成的事件列表

1) 上海汽车城的上报事件列表如下：

上报事件	类别	备注
道路施工	路面事件	
道路打滑	路面事件	
有障碍物	车辆事件	

注：上报事件的完整列表详见附件：《[PAD侧上报信息及告警提示梳理](#)》；

4.1.4 事件上报接口

([参见接口文档](#))

5.车辆及信息

5.1 车辆信息

1) ID信息：

APP通过文件配置的方式，配置PAD所在车辆的ID——也即确定PAD与车辆ID的绑定关系；APP后续需要通过该ID与平台通讯，获取事件信息；

2) 车辆GPS数据：

PAD从T-Box获取车辆的实时GPS信息包括：位置信息、航向角等信息；

5.2 高精度地图数据

PAD需要在本地存放高精地图数据文件，以便进行自车所在车道、信号灯、公交车专用道、障碍物事件等发生车道的计算；

注意：此高精地图与PAD显示的地图不同；

PAD需要实现的基于高精地图的能力：

- 1) PAD需要具备根据GPS位置确定车道的能力；
- 2) PAD需要具备根据GPS位置获取前方路口及红绿灯数据的能力；
- 3) PAD需要具备根据GPS位置判断前方是否存在公交专用道的能力；

5.3 车辆GPS信息接口

([参见接口文档](#))