

ADAS算法设计（六）：BSD & RCTA算法设计

BSD盲区监测和RCTA后方交叉路口预警都是基于2颗后角雷达（毫米波雷达）开发的ADAS功能，本文将一同介绍着两项功能的算法设计。

一、BSD算法功能需求

盲区监测系统BSD通过安装在车辆后方的两颗毫米波雷达实时监测驾驶员视野盲区，当发现视野盲区内出现其它道路使用者时，通过左右后视镜上的警示灯向驾驶员发出报警。

BSD算法的功能需求如下：

- 1) BSD适用工况：（10~70）km/h直道，或半径R>500m弯道；
- 2) 当车辆两侧驾驶员盲区范围内有同向高速车辆通过时，系统进行预警；
- 3) BSD预警功能分级
 - 一级预警（视觉预警）：本车无转向意图
 - 二级预警（视觉+听觉预警）：本车有转向意图
- 4) 驾驶员可通过HMI进行BSD功能的开启与关闭；
- 5) 驾驶员大角度转向时，BSD功能需关闭。

二、BSD控制系统接口

根据BSD算法功能需求，BSD控制系统需输入BSD功能开关、转向灯信号、挡位信号、方向盘转角信号、车速等整车信号及传感器感知到的相对距离、相对速度等信号。具体见下表1

表 1 BSD控制系统接口

输入/输出	信号	备注
输入	BSD功能开关	/
	左转向灯信号	/
	右转向灯信号	/
	挡位信号	(D/N/R)
	方向盘转角信号	(°/s)
	本车车速信号	(m/s)
	纵向相对距离（左侧）	(m)
	侧向相对距离（左侧）	(m)
	相对速度信号（左侧）	(m/s)

	纵向相对距离（右侧）	(m)
	侧向相对距离（右侧）	(m)
	相对速度信号（右侧）	(m/s)
输出	BSD状态信号	/
	BSD预警信号	/

三、BSD控制系统算法

BSD控制系统算法主要由预警区域识别模块和BSD状态控制模块两部分组成，以下分别介绍：

1) 预警区域识别模块

BSD预警区域识别模块的功能是根据感知系统所探测到的车辆信号，判断车辆是否进入预警区域（预警区域具体定义请参考ISO 17387中BCGF和BCKL范围，即车辆左右侧0.5m~3m，驾驶员位置至车辆后方3m范围）。

2) 状态控制模块

BSD状态控制模块的功能根据目标车辆信息、自车状态及驾驶员行为控制BSD的运行模式，其主状态包括：

- OFF：BSD功能关闭；
- Inactive：BSD功能开启准备；
- Standby：ACC定速巡航模式；
- ACC：BSD功能开启；
- Warning：BSD预警。

状态切换详见下图1。

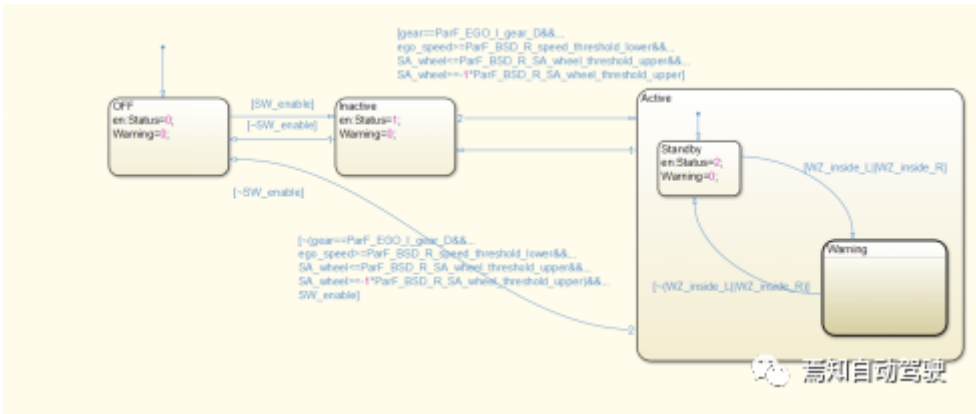


图 1 BSD状态控制逻辑示意图-1

BSD预警状态会根据驾驶员是否有转向意图（基于转向灯信号）分别进行左右侧盲区车辆预警。

四、RCTA系统功能需求

后方交叉路口预警RCTA在车辆倒车时，同样通过安装在车辆后方的两颗毫米波雷达实时监测车辆后方横穿的道路使用者，当判断有风险时向驾驶员发出报警。

RCTA算法的功能需求如下：

- 1) RCTA适用工况：（0~5）km/h倒车出库；
- 2) 当车辆处于车尾向外倒车出库过程中，在车尾部一定范围内，若两侧有车辆驶进本车时，系统需项驾驶员报警；
- 3) RCTA进行单机预警（视觉+听觉）；
- 4) 驾驶员可通过HMI进行RCTA功能的开启与关闭；
- 5) 驾驶员大角度转向时，RCTA功能需关闭。

五、RCTA控制系统接口

RCTA控制系统接口同BSD控制系统接口。

六、RCTA控制系统算法

RCTA控制系统算法同样由预警区域识别模块和BSD状态控制模块两部分组成，以下分别介绍：

1) 预警区域识别模块

RCTA预警区域识别模块的功能是根据感知系统所探测到的车辆信号，判断车辆是否进入预警区域。

RCTA预警区域范围在车辆后方5m范围内，当其它车辆从两侧靠近，且侧向相对速度大于设置阈值时，车辆识别有效。

2) 状态控制模块

RCTA状态控制模块与BSD一致。其预警状态见下图2



预警状态包括：

- 左侧预警；
- 右侧预警；
- 两侧同时预警。