智能驾驶研究探索

Research on autonomous driving

July 14, 2018

CONTENTS

掌握事故原因，分析事故演化，看清事故的本质；

智能驾驶提供更安全、更便捷的驾驶方式，降低由驾驶员因素导致的交通安全事故；

What Are We Doing

Factors

违规并线

超速/车速过快

车辆盲区

开车使用手机

驾驶员疲劳驾驶

新手/驾驶技术差

其他交通工具违章

逆行或其他

交通事故

Traffic accident

2016年12月20日14时25分，黔江区城西街道城西小学外面发生一起交通事故，经初查，李某（男，50岁）驾驶渝[redacted]小车经过城西加油站附近，避让行人时操作不当冲上拦马石，将人行道上的9人撞伤，其中2名危重伤员经抢救无效死亡，其余人员在治疗中，无生命危险。

由于驾驶员操作不当，**油门当刹车，导致车辆失控，**殃及无辜。最终撞伤9人，**其中2名伤势严重，抢救无效身亡。**

突然，一辆大货车从视频车右侧冲过，将前车直接推出！如果您以为这只是个简单的追尾事故，那就大错特错了！

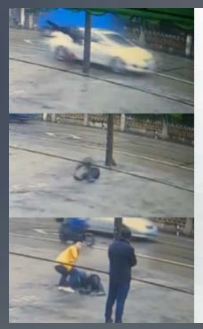
我们从对向路口监控来看下事故经过。从图1~2可以看到大货车速度极快，加之重量大，直接将等待在路口的车辆推进十字路口。其中白色机动车直接翻滚。而此时，图2中画圈的骑行者已经发现了事故。

而图3~图4则是上演了又一悲剧。图3中，骑行者在努力向前加速骑行，但由于事故车撞倒了路边的指示牌，指示牌顺势砸向了他，将他直接砸下车。悲剧还未停止！

最终，骑行人被翻滚的白车碾压，同时，由于白色机动车底盘油箱暴露，事故中造成油箱起火。最终事故造成3人受伤、3人死亡。

Traffic accident

大货车将小车推移了10多米，此时亮起刹车灯。原来大货车司机在刚才的10多米压根没踩刹车！
透过现象看本质，为何会这样？



白色轿车似乎什么都没看见，径直驶过，完全没注意到前方的行人。此时白色轿车车速还不足50km/h。
3秒钟后，白色轿车将行人撞飞。被撞行人腾空飞起，向前撞上了路边的电线杆。
虽然肇事司机很快叫来了救护车，但因行人头部撞到电线杆，最终抢救无效身亡。
据悉，司机因驾驶时使用手机，未能及时发现前方有行人，导致了这起惨剧。

打轮左转的女司机此时或许更加在意的是右侧有无来车，完全没顾忌到左边还有个人，直接撞到男子。而这只是悲剧的开始。

道路安全有一种情况叫做“鬼探头”，指的是在行驶方向上突然钻出个行人或是车辆，让人猝不及防。很显然，径直行驶的白色轿车并未发现三轮车，一场事故在所难免。

大货车事故，老生常谈，但直到现在仍有人并不在意。
来看看上图这位轿车司机，在十字路口内打方向超车，完全没在意左后方的大货车。所以后果就是....

Sense of security

Transport safety

60% 的道路碰撞死亡事故是由于意外的车道偏离造成。

40% 的追尾碰撞受害者事先没有收到任何警告和采取相应制动操作。

93% 的交通事故都是由于人为因素导致。

80% 的交通事故是由于驾驶员的注意力不集中导致。

Participant safety

针对驾驶员的驾驶行为进行合理约束，可以增加所有交通参与者的安全感。

Public safety

智能驾驶在提高车辆行驶安全的同时，有助于增加社会安全感。

2014年，《智能网联汽车标准体系建设方案》（第一版）《“十三五”汽车工业发展规划意见》；

2015年5月，《中国制造2025》；

2016年8月，《中国智能网联汽车技术发展路线图》；

2017年4月，《汽车产业中长期发展规划》；

JT/T1094-2016规定9m以上营运客车需要具备前碰撞预警与车道偏离系统；

江苏省关于两客一危（营运客车，营运货车，危险品车辆）强制安装防碰撞系统。

Security solution

Proactive security protection

车道偏离预警系统LDW

能够识别道路交通标识线，采用机器视觉处理系统，对道路标识线进行正确识别，基于time to lane crossing决策算法，time to trajectory divegnce 预瞄轨迹算法，判断车辆从当前轨迹到预期轨迹偏差值所需时间，当阀值小于tth值，系统会提醒驾驶员修订车辆行驶轨迹

前碰撞预警系统

高速前防碰撞预警FCW和低速前防碰撞预警UFCW是距安全车距预警HMW之后的汽车防碰撞风险预警系统；通过传感器探测前向障碍物的位置、角度、速度等信息提醒驾驶员约束自车车速并进行车辆制动；

行人保护系统与盲点探测

行人保护系统（Pedestrian protectionsystem）检测道路行人状况，并对道路行人进行目标跟踪，对行人的异常接近发出报警提醒；
对驾驶员可视区域之外的部分，通过传感器感知行人或物体的位置信息，计算车辆轨迹，判断是否处于车辆轨迹范围之内，通过光学传感器给驾驶员提醒，并通过对车辆制动系统进行干预。

车距保持系统

通过TTC计算与前车实时距离与角度；通过本车实时车速计算与前车的碰撞时间；约束本车与前车保持安全距离行驶；能够根据前车车速变化进行自车车速约束，始终保持与前车安全距离行驶；

智能减速与紧急制动系统

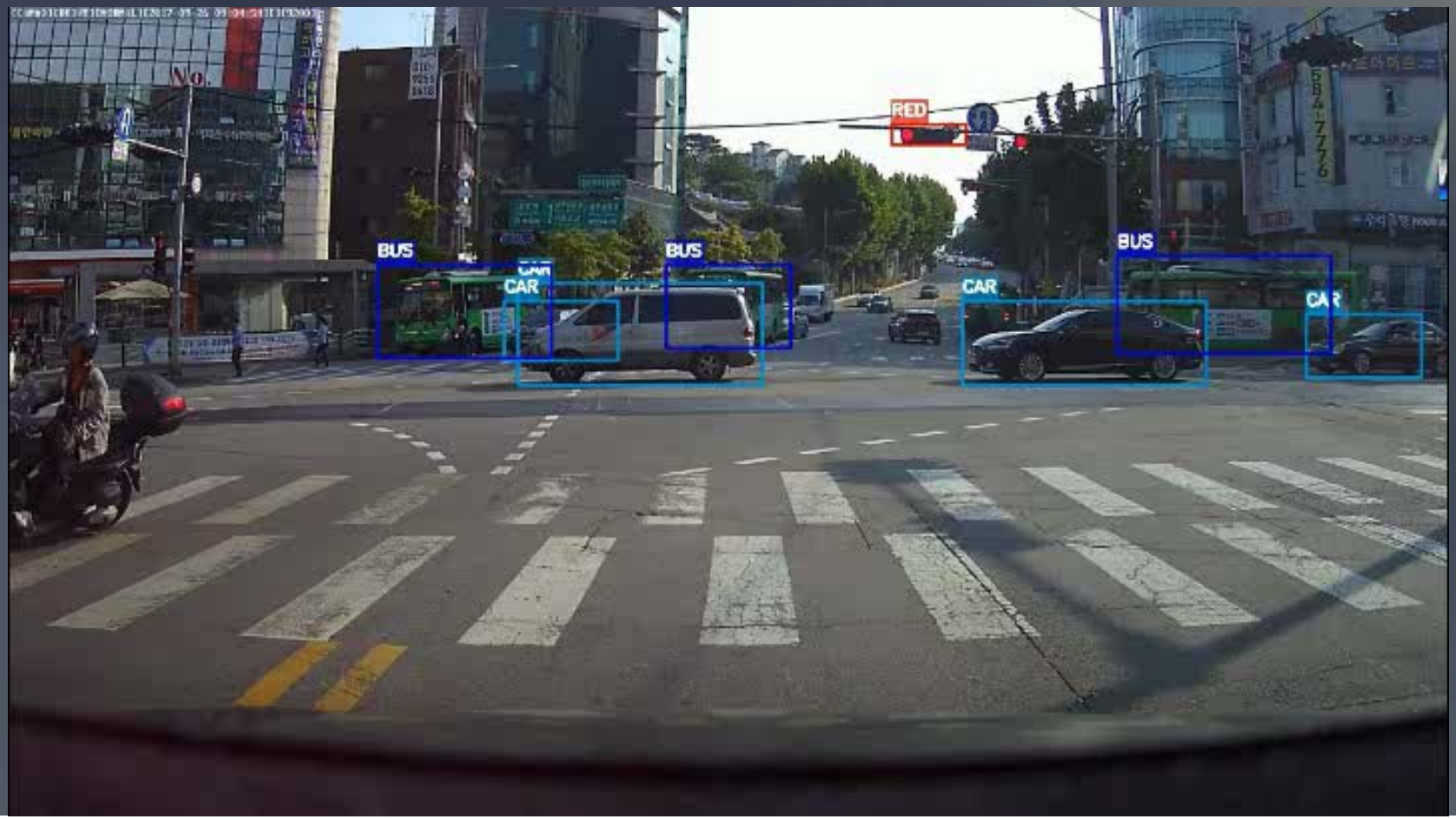
静态目标时，紧急制动开始之前不少于1.4s，紧急制动开始之前不少于0.8s，动态目标行驶速度低于12±2km/h时，紧急制动开始之前不少于1.4s，紧急制动开始之前不少于0.8s，进行自车减速，断开加速踏板，并进行有效制动，避免碰撞危险

倒车防撞与防追尾系统

车辆倒车过程中 对车辆后防障碍物进行探测，计算本车与障碍物的距离，当本车与障碍物的距离小于安全距离，制动系统干预，并进行制动约束；
车辆行驶过程中，对后方的车辆的位置进行探测，随着本车车速的变化，探测距离实时变化，当后车与本车距离小于安全距离时，车辆会点亮制动灯，并进行闪烁提醒，降低追尾风险。

Demonstration

Demonstration



System composition

传感器传递车辆外部信息

驾驶辅助系统是控制车辆的执行结构

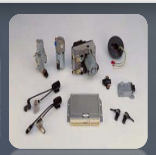
智能传感器系统

驾驶辅助系统

智能驾驶系统

智能计算系统

智能交通系统



智能计算机系统处理采集信息

智能交通系统提供道路信息、交通信号信息等

Change Vehicle Safety

Functional significance

探索规范约束驾驶行为

探索多传感器融合技术

探索制动控制技术

探索转向控制技术

探索多网融合与数据传输

Functional significance

采集与预处理

坐标转换

信息融合

各传感器以单独节点进行信号解析、信号处理、信号筛选、误差补偿等

将多传感器数据转换到统一的车辆绝对坐标系

数据关联
时间同步
数据融合
目标生命周期管理

数据关联

同一目标对应不同传感器得到的位置信息可能不一样，根据每个传感器的误差特性进行数据关联

时间同步

根据每个传感器的信息发送周期、固定时漂和随机时漂等进行数据时间同步

数据融合

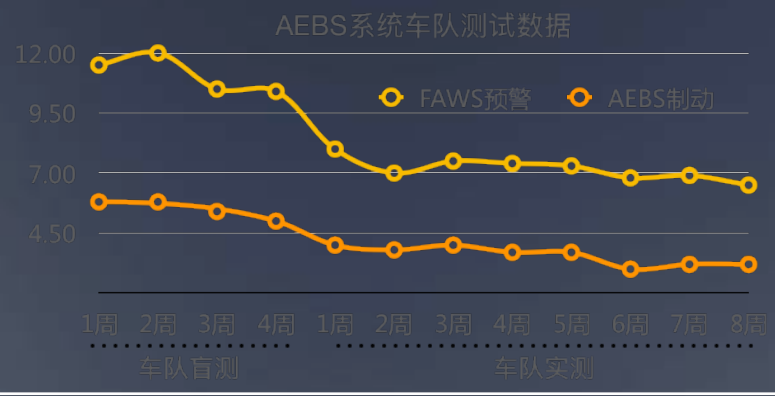
采用卡尔曼滤波法、粒子滤波的方法等

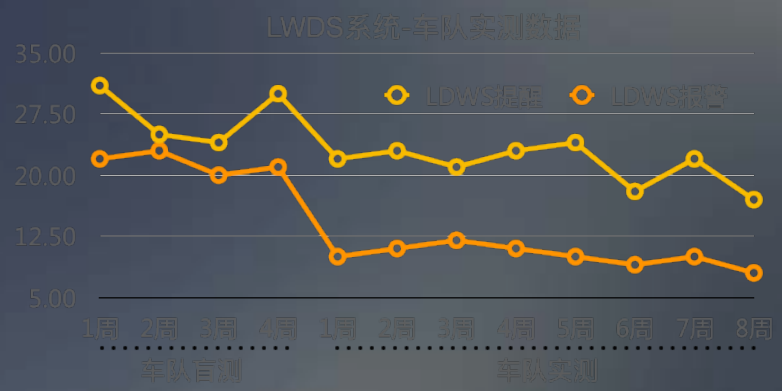
目标生命周期管理

在有噪声干扰的情况下保证各帧数据的连贯性

More securit

系统实测数据





道路旅客运输驾驶员的风险水平下降区间	17%-70%
道路普通货物运输驾驶员的风险水平下降区间	1%-93%
道路危险货物运输驾驶员的风险水平下降区间	2%-85%
所有参加测试车辆整体的安全风险水平	↓21%-35%

采用智能主动防碰撞系统均能够有效提升营运驾驶员的安全驾驶行为，降低驾驶员的风险水平，减少驾驶员驾驶车辆发生碰撞的机率，对于运输企业的车辆运行管理具有良好的应用价值。

《中国交通运输部公路科学研究院》

Conclusion

随着市场同质化的产品越来越多，产品的生命周期越来越短，产品的核心价值和竞争力唯有科技创新和技术突破；

未来的新能源汽车产品通过创新与技术融合，将改变原有的产品属性，体现出全新的汽车驾驶行为，改变汽车的定义，探索发现汽车“第二性”。

[THANKS]

Make vehicle different

July 14, 2018