

中国汽车工业协会团体标准 **XXX**

T/XXX-XXX-2020

**自动驾驶系统功能测试
第3部分：并道行驶与超车（商用车类）**

**Test methods for functions of automated
driving system**

Part 3:

Lane merge driving and overtaking

（征求意见稿）

2020-xx-xx 发布

2020-xx-xx 实施

中国汽车工业协会 发布

前 言

本标准参考有关国家标准、行业标准，结合我国生产企业实际情况及用户要求制定。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由一汽解放汽车有限公司提出。

本标准由中国汽车工业协会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

自动驾驶系统功能测试

第 3 部分：并道行驶与超车（商用车类）

1. 范围

本标准规定了智能网联汽车自动驾驶功能并道行驶与超车检测项目的测试场景、测试方法及通过标准。

本文件适用于提出智能网联汽车道路测试申请的商用车辆。

本文件不适用于低速汽车、摩托车。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB4094 汽车操纵件、指示器及信号装置的标志

GB/T 12534 汽车道路试验方法通则

GB/T 12548 汽车速度表、里程表检验校正方法

GB/T 20608-2006 智能运输系统自适应巡航控制系统性能要求与检测方法

GB/T26773-2011 智能运输系统车道偏离报警系统性能要求与检测方法

GB/T 33577-2017 智能运输系统车辆前向碰撞预警系统性能要求和测试规程

GA1026-2017 机动车驾驶人考试内容与方法

GA/T1028.3-2017 机动车驾驶人考试系统通用技术条件第 3 部分：场地驾驶技能考试系统

GA/T946.3 道路交通管理信息采集规范第 3 部分：道路交通事故处理信息采集

ISO 17387 Intelligent transportsystems—Lane change decision aid systems(LCDAS)—Performance requirements and test procedures

3. 术语

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

测试车辆 vehicle under test (VUT)

装有系统并依照本标准进行测试的车辆

3.2

后方区域 rear zones

测试车辆后方及侧面的区域

3.3

前方区域 forward area

测试车辆前方及侧面的区域

3.4

碰撞时间 time to collision

如果测试车辆在目标车辆的行进路线上，假定目标车辆以现在的接近速度行驶，目标车辆与测试车辆碰撞的预计时间。

3.5

相对速度 relative velocity

两车之间的速度差

3.6

目标车辆 target vehicle

测试车辆前方、后方或者相邻区域内的任何车辆

3.7

相邻车道 adjacent lane

与测试车辆行驶车道有 1 条车道边线的车道

3.8

车道边线 lane boundary line

用于确定车道边界的可见道路交通标线

4. 测试条件

4.1 通用条件

- a) 车辆准备按GB/T 12534的规定执行；
- b) 自制或外购的零部件均应符合相关标准和技术文件的规定，经检验合格后方可进行装配；
- c) 机械运动部件用润滑油黏度应符合制造厂的规定；
- d) 用紧固件连接的各零部件应按要求连接牢靠，不得有松动现象，重要部位紧固件的拧紧力矩应符合QC/T 518的规定；
- e) 整车不得出现漏气、漏液等现象；
- f) 各运动部件应运动灵活，无卡滞；
- g) 润滑油和冷却液的选用应符合车辆技术要求；
- h) 动态试验按照满载进行。

4.2 环境要求

试验地点应位于干燥的沥青路面或混凝土路面，测试期间的环境温度应在 $10^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$ 。水平能见度 $\geq 1\text{km}$ 。

4.3 测量仪器、仪表准确度的要求

- a) 速度测量装置： $\pm 0.1\text{km/h}$ ，分辨率 0.01km/h ，如果使用车载装置，试验前必须按 GB/T 12548 进行误差校正；
- b) 距离测量装置： $\leq 0.05\%$ ，分辨率 0.01m ，如果使用车载装置，试验前必须按 GB/T 12548 进行误差校正；
- c) 时间测量装置： $\pm 0.01\text{s}$ ，分辨率 0.01s ；

4.4 技术要求

并道行驶

本检测项目目的是测试自动驾驶系统换道行驶的能力。应进行相邻车道无车并道、相邻车道前方有车并道、相邻车道后方有车和前方车道减少等测试场景。

4.4.1 相邻车道无车并道

a) 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶，且相邻车道无干扰车辆。如图 1 所示。

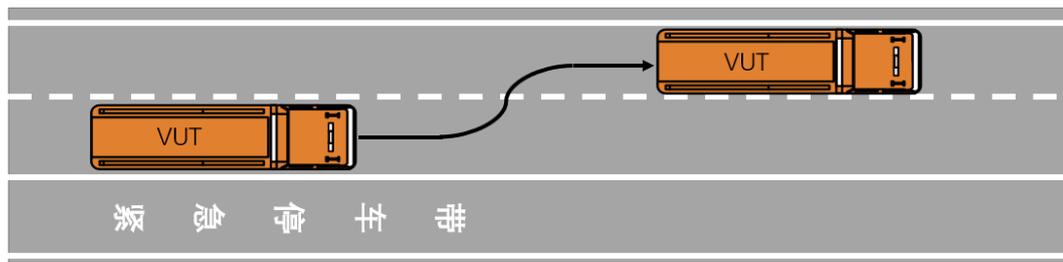


图 1

b) 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下以 30km/h 的速度沿车道中间匀速行驶，测试车辆开启系统。向左或者向右并道各进行 3 次测试。

c) 技术要求

- 1) 测试车辆应能开启正确转向灯，并在转向灯开启至少 3s 后开始转向；
- 2) 测试车辆从开始转向至完成并入相邻车道动作的时间不大于 5s 。
- 3) 完成并道后正确关闭转向灯。

4.4.2 相邻车道测试车辆后方有车并道

a) 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶，在相邻车道内，测试车辆的后方区域存在目标车辆行驶，且目标车辆与测试车辆车间时距较长，如图 2 所示。

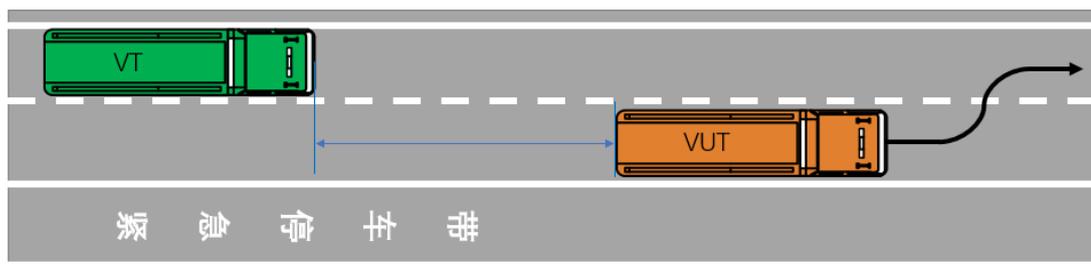


图 2

b) 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下，以 30km/h 的速度在车道中间匀速行驶。相邻车道内目标车辆在测试车辆后方区域内以行驶，测试车辆开启系统。向左或者向右并道各进行 3 次测试。

c) 技术要求

- 1) 测试车辆应能正确检测目标车辆的位置、速度及加速度，并计算碰撞时间。
- 2) 若碰撞时间 ≥ 7.5 s，测试车辆执行并道。
- 3) 测试车辆应能开启正确转向灯，并在转向灯开启至少 3s 后开始转向；
- 4) 测试车辆从开始转向至完成并入相邻车道动作的时间不大于 5s。
- 5) 完成并道后正确关闭转向灯。

4.4.3 相邻车道测试车辆后方有车并道

a) 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶，在相邻车道内，测试车辆的后方区域存在目标车辆行驶，且目标车辆与测试车辆车间时距较短，如图 3 所示。

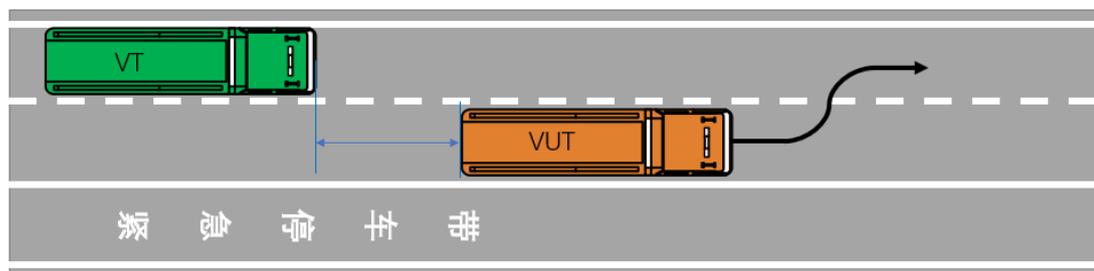


图 3

b) 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下，以 30km/h 的速度在车道中间匀速行驶。相邻车道内目标车辆在测试车辆后方区域内以行驶，测试车辆开启系统。向左或者向右并道各进行 3 次测试。

c) 技术要求

测试车辆应能正确检测目标车辆的位置、速度及加速度，并计算碰撞时间。

- 1) 若碰撞时间 < 7.5 s，系统应发出警告，且不发出并道指令。

4.4.4 测试车辆前方有车并道相邻车道无车

a) 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶，测试车辆前方区域存在目标车匀速行驶，在相邻车道无车，如图 4 所示。

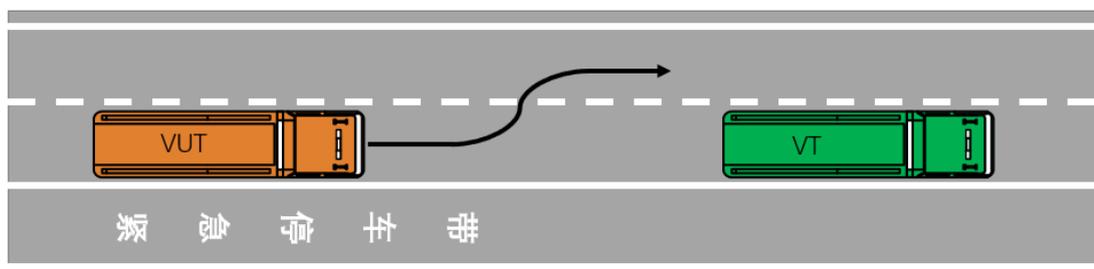


图 4

b) 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下，以 30km/h 的速度在车道中间匀速行驶。目标车辆在测试

车辆前方区域正常行驶，测试车辆开启系统。向左或者向右并道各进行 3 次测试。

c) 技术要求

- 1) 测试车辆应能正确检测目标车辆的位置、速度及加速度，并计算碰撞时间。
- 2) 若碰撞时间 $\geq 7.5\text{s}$ ，测试车辆执行并道。
- 3) 测试车辆应能开启正确转向灯，并在转向灯开启至少 3s 后开始转向；
- 4) 测试车辆从开始转向至完成并入相邻车道动作的时间不大于 5s。
- 5) 完成并道后正确关闭转向灯。
- 6) 若碰撞时间 $< 7.5\text{s}$ ，系统应发出警告，且不发出并道指令。

4.4.5 测试车辆前方有车并道相邻车道无车

a) 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶，测试车辆前方区域存在目标车 1 正常行驶，在相邻车道内存在目标车辆 2 正常行驶，如图 5 所示。

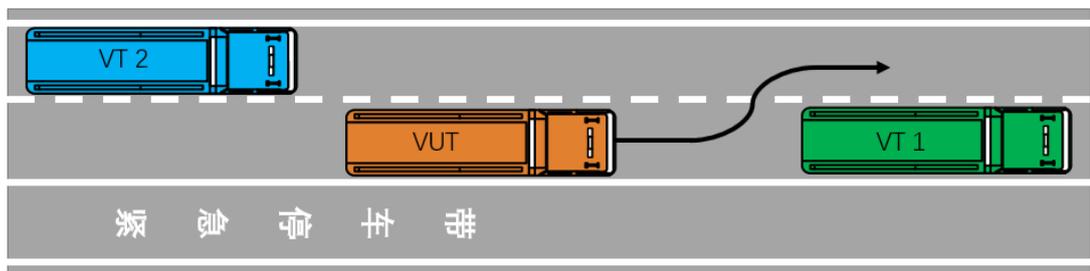


图 5

b) 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下，以 30km/h 的速度在车道中间匀速行驶。目标车辆 1 在测试车辆前方区域正常行驶，目标车辆 2 在测试车辆后方区域正常行驶，测试车辆开启系统。向左或者向右并道各进行 3 次测试。

c) 技术要求

- 1) 测试车辆应能正确检测目标车辆的位置、速度及加速度，并计算碰撞时间。
- 2) 若碰撞时间 $\geq 7.5\text{s}$ ，测试车辆执行并道。
- 3) 测试车辆应能开启正确转向灯，并在转向灯开启至少 3s 后开始转向；
- 4) 测试车辆从开始转向至完成并入相邻车道动作的时间不大于 5s。
- 5) 完成并道后正确关闭转向灯。
- 6) 若碰撞时间 $< 7.5\text{s}$ ，系统应发出警告，且不发出并道指令。

4.4.6 前方车道减少

a) 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道，在车道减少位置的前方 50m 处存在指示标志牌。测试车辆初始行驶于最右侧车道内，在相邻车道内存在目标车辆，并以相同速度匀速行驶如图 6

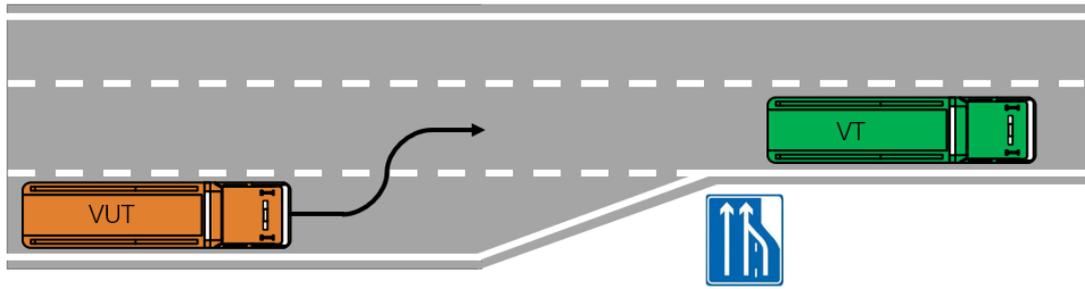


图 6

b) 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下,在距离车道变少指示标志牌 200m 前达到 30km/h 的车速,并沿车道中间匀速驶向车道变少指示标志牌,相邻车道内目标车辆在测试车辆前方 10m 至测试车辆后方 10m 的区域内以相同速度匀速行驶,如果测试车辆无并道操作,则驾驶员应及时接管车辆

c) 技术要求

- 1) 测试车辆应能正确检测目标车辆的位置、速度及加速度,并计算碰撞时间。
- 2) 系统应能通过加速或减速方式避让目标车辆,确保碰撞时间 ≥ 7.5 s来完成并道。
- 3) 测试车辆应能开启正确转向灯,并在转向灯开启至少 3s 后开始转向;
- 4) 测试车辆从开始转向至完成并入相邻车道动作的时间不大于 5s。
- 5) 完成并道后正确关闭转向灯。

4.4.7 超车

本检测项目的目的是测试自动驾驶系统的超车功能,评价测试车辆的感知、决策和执行能力。超车过程应包含并入相邻车道、超越目标车辆和安全返回原车道三项动作。

4.4.8 双车道及以上超车

a) 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道,中间为白色虚线。测试车辆稳定行驶,系统以适当方式向测试车辆发出超车指令,如图 7。

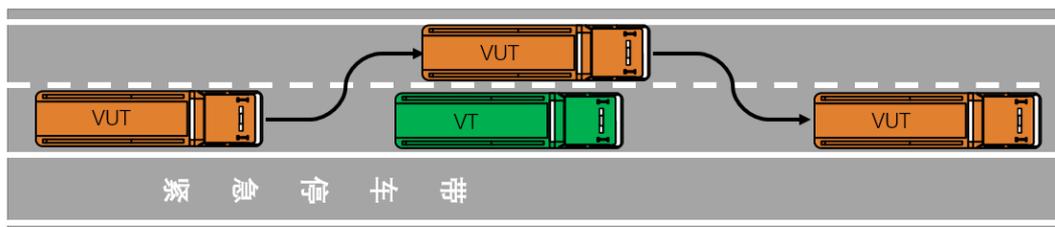


图 7

b) 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下以 50km/h 的速度接近目标车辆,目标车辆正常行驶,以适当方式向测试车辆发出超车指令。

c) 技术要求

- 1) 若碰撞时间 < 7.5 s,测试车辆不得执行超车动作;
- 2) 若碰撞时间 ≥ 7.5 s,测试车辆可执行超车动作,且需正确开启转向灯至少3s后开始转向;

- 3) 测试车辆完成并道超车返回本车道后，需保持在车道中心行驶；
- 4) 测试车辆在超车过程中不得与目标车辆发生碰撞，且不得影响目标车辆正常行驶。

4.4.9 单车道超车

a) 测试场景

测试道路为单车道的长直道，中间为白色虚线。测试车辆稳定行驶，系统以适当方式向测试车辆发出超车指令，如图 8。

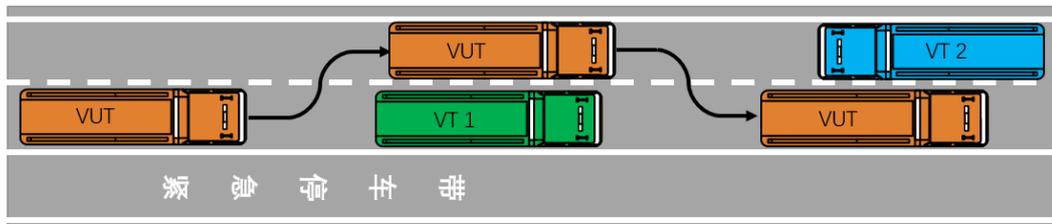


图 8

b) 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下以 50km/h 的速度接近目标车辆，目标车辆正常行驶，以适当方式向测试车辆发出超车指令。

c) 技术要求

- 1) 若碰撞时间 $< 7.5s$ ，测试车辆不得执行超车动作；
- 2) 若碰撞时间 $\geq 7.5s$ ，测试车辆可执行超车动作，且需正确开启转向灯至少 3s 后开始转向；
- 3) 测试车辆完成并道超车返回本车道后，需保持在车道中心行驶；
- 4) 测试车辆在超车过程中不得与目标车辆发生碰撞，且不得影响目标车辆正常行驶。