



BSI标准出版物

## 智能交通系统-自适应巡航控制系统-性能 要求和测试程序

---

## 国家前言

本英国标准是ISO 15622: 2018的英国实施标准，取代了已废止的BS ISO15622: 2010。

英国参与其编制工作，由技术委员会EPL/278“智能交通系统”负责。

如需，可向该委员会秘书索取代表该委员会的组织名单。

本出版物并不声称包含合同的所有必要条款。用户负责正确应用本出版物。

©英国标准协会2018年由BSI标准有限公司  
2018年出版

ISBN

9780580981395ICS

03.220.20; 35.240.60

**符合英国标准不能免除法律义务。**

本英国标准在以下机构的授权下发布：  
标准政策和战略委员会于2018年9月30日发布。

**自出版以来发布的修订/更正**

受影响日期和文本

---

---

**智能交通系统—  
自适应巡航控制系统  
-性能要求和测试程序**

*运输智能系统—速度稳定适配器系统—性能要求与操作模式*





**受版权保护的文档**

©ISO 2018, 瑞士发布

版权所有。除非另有规定，未经事先书面许可，不得以任何形式或通过任何方式复制或使用本出版物的任何部分，包括电子或机械手段，如复印，或将内容发布到互联网或内联网。如需许可，请向以下地址或请求者所在国家的ISO成员机构提出申请。

ISO版权办公室  
Ch.de Blandonnet8·CP4 01  
CH-1214 Vernier, 日内瓦, 瑞士  
rlandTel.+41227490111  
Fax+41227490947  
copyright@iso.org  
www.iso.org

# 目录页

前言.....	iv
介绍.....	V
1范围.....	1
2法规引用 .....	1
3术语和定义 .....	1
4符号和缩略语 .....	4
5分类.....	5
5.1 ACC系统类型 .....	5
6要求 .....	5
6.1基本控制策略 .....	5
6.2功能.....	6
6.2.1控制模式 .....	6
6.2.2静止或缓慢移动的目标 .....	6
6.2.3 Followingcapability .....	6
6.2.4 "Go"transition .....	8
6.3基本驱动器接口和干预功能 .....	9
6.3.1操作元件和系统反应 .....	9
6.3.2 Displayelements .....	10
6.3.3符号 .....	10
6.4运行限值 .....	10
6.5制动灯激活 .....	12
6.6故障反应 .....	12
7性能评价试验方法 .....	13
7.1环境条件 .....	13
7.2测试目标规格 .....	13
7.2.1一般 .....	13
7.2.2红外激光雷达 .....	13
7.2.3毫米波雷达 .....	13
7.3仅针对FSRA类型的自动“停止”功能测试 .....	14
7.3.1测试目标车辆 .....	14
7.3.2初始条件 .....	14
7.3.3测试程序 .....	14
7.4目标获取范围测试 .....	14
7.5目标辨别测试 .....	15
7.5.1一般 .....	15
7.5.2初始条件 .....	15
7.5.3测试程序 .....	16
7.6曲线能力测试 .....	16
7.6.1一般 .....	16
7.6.2试验场地 .....	17
7.6.3曲线能力，目标车辆 .....	17
7.6.4 Drivingscenario .....	17
附录A（规范性）技术信息 .....	19
参考书目 .....	24



## 前言

国际标准化组织（ISO）是全球各国标准机构（ISO成员机构）的联合会。国际标准的制定工作通常通过ISO技术委员会进行。每个对某一主题感兴趣的成员机构都有权在该技术委员会中获得代表。国际组织，无论是政府还是非政府，在与ISO联络后，也会参与这项工作。ISO与国际电工委员会（IEC）在所有电气标准化事务上密切合作。

本文件的编制程序及其后续维护程序详见ISO/IEC指令第1部分。特别是需要注意不同类型的ISO文件所需的不同审批标准。本文件按照ISO/IEC指令第2部分（见[www.iso.org/di](http://www.iso.org/di)）部分的编辑规则起草。

请注意，本文件中的一些要素可能是专利权的主题。ISO不应负责识别任何或所有此类专利权。在文件开发过程中识别出的任何专利权详情将包含在引言和/或ISO接收到的专利声明列表中（参见[www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)）。

本文件中使用的任何商品名称都是为了方便用户而提供的信息，并不构成认可。

有关标准自愿性质、与符合性评估相关的ISO专用术语和表达的含义，以及关于ISO遵守世界贸易组织（WTO）原则的技术性贸易壁垒（TBT）的介绍，请参阅[following URL: www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html)。

本文件由技术委员会ISO/TC204“智能运输系统”编制。

ISO 15622的第三版取消并取代了技术修订的ISO 15622: 2010和ISO 22179: 2009。 \_ \_

与以前版本相比的主要变化如下：

-ISO 15622第三版扩展了ISO 22179: 2009中描述的全速范围自适应巡航控制系统性能要求和测试程序（有少量变更）；

-允许车载设备作为获取驾驶员指令（设定速度建议）的可能来源；

-曲线分类和相关依赖关系已删除； -不再禁止自动从保留状态启动

。

有关本文件的任何反馈或问题应提交给用户所在国家的标准机构。这些机构的完整列表可参见[www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html)。

## 介绍

自适应巡航控制（ACC）的主要系统功能是利用以下信息，通过前车来适应性控制车辆速度：(1) 与前车的距离，(2) 被监控车辆（配备ACC的车辆）的运动，以及(3) 驾驶员指令（见图1）。基于获取的信息，控制器（在图1中标识为“ACC控制策略”）向执行器发送指令以实施其纵向控制策略，并同时向驾驶员发送状态信息。可选地，驾驶员可以选择让ACC使用来自车内设备的设定速度建议。

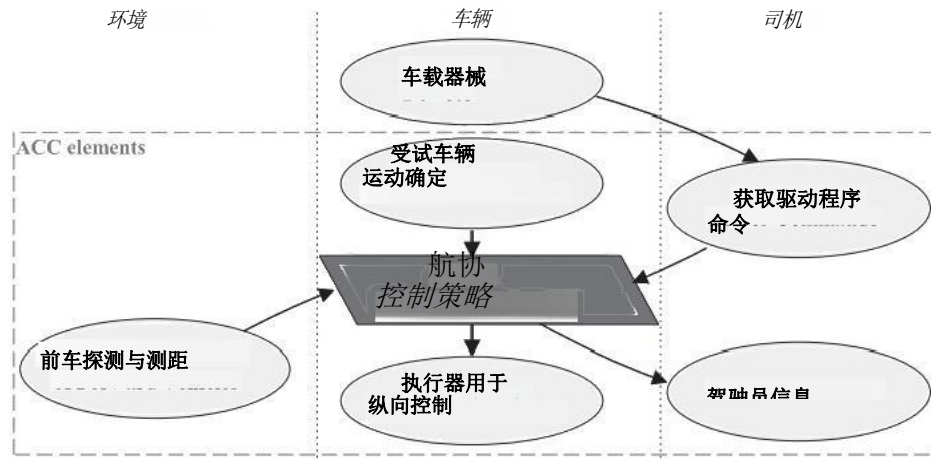


图1-功能ACC元件

ACC的目标是实现纵向车辆控制的部分自动化，减少驾驶员的工作量，以方便和减轻驾驶员的工作负担。通用ACC系统包括两类：全速范围ACC（FSRA）和有限速度范围ACC（LSRA）。

本文件可作为其他标准的系统级标准，这些标准将ACC扩展为更详细的标准，例如针对特定的探测和测距传感器概念或更高层次的功能。因此，这里不会考虑诸如探测和测距传感器功能和性能的具体要求，以及合作解决方案所需的通信链路等问题。





# 智能交通系统—自适应巡航控制 系统性能要求和测试程序

## 1 范围

本文档包含自适应巡航控制系统（ACC）的基本控制策略、最低功能要求、基本驱动器接口元素、最低诊断要求以及故障反应和性能测试程序。

ACC系统可以实现为全速范围自适应巡航控制(FSR A)系统或有限速度范围自适应巡航控制(LSRA)系统。LSRA系统进一步分为两种类型，需要手动或自动离合器。自适应巡航控制的基本目的是在高速公路上行驶时，为配备车辆提供纵向控制[在禁止非机动车和行人通行的道路上]，适用于自由流动和FSRA类型的系统，也适用于拥堵交通条件。ACC可以增强其他功能，例如前方障碍物警告。对于FSRA型系统，该系统将尝试在已跟踪车辆的有限减速能力范围内停车，并且在驾驶员向系统发出请求后，可以从静止状态重新开始旅程。系统无需对静止或缓慢移动的物体作出反应。

## 2 法规引用

文中引用下列文件，其部分内容或全部内容构成本文件的要求。对于有日期的引用，仅适用所引用文件的版本。对于无日期的引用，适用所引用文件的最新版本（包括任何修订）。

*ISO 2575，道路车辆——控制、指示和信号装置的符号*

## 3 术语和定义

本文档中使用的术语和定义如下。

ISO和IEC维护了用于标准化的数据库，地址如下：

—IEC电学手册：可在<http://www.electropedia.org/>上获取

—ISO在线浏览平台：可在<http://www.iso.org/obp>上使用

### 3.1

#### 主动制动控制

使制动器(s)发挥作用，但驾驶员不使用该功能，在这种情况下由ACC系统控制

### 3.2

#### 自适应巡航控制ACC

对常规巡航控制系统进行了增强[参见常规巡航控制系统（3.5）]，其通过控制发动机和/或动力传动系统以及可能的制动器，使被测车辆在适当距离处跟随前车

3.3  
制动器

在其中，反对车辆运动的力发展

注1：可以是摩擦制动（当力由车辆两部分相对移动时产生的摩擦力）；电气制动（当力由车辆两部分相对但不接触时产生的电磁作用力）；液力制动（当力由位于车辆两部分之间并相对移动的流体作用力产生）；发动机制动（当力来源于发动机对车轮施加的人工增大的制动力）。

注2：根据ECE-R13-H，除本文档的目的外，传输控制装置不被视为制动器。

3.4  
清除

前车尾部表面与被测车前部表面之间的距离

3.5  
常规巡航控制

能够控制驾驶员设定的车辆速度的系统

3.6  
前车

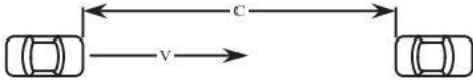
与被试者同方向行驶且在同一条道路上行驶的前车  
车辆 (3.11)

3.7  
畅通无阻的交通

车流平顺，交通繁忙，不包括停车、起步和紧急刹车情况

3.8  
时间间断

$T$   
时间间断计算为清除率 $c$ 除以车速 $v$



钥匙

C级许可

$v$ 车辆速度

$NOTET=c/v$ .

图2-时间间隔

3.9  
设置速度

期望行驶速度，由驾驶员或ACC系统外部的控制系统设定。注1：设定速度是车辆在ACC控制下期望的最大速度。

3.10  
恒稳态

描述的参数值不随时间、距离等变化的条件。

**3.11****被试车辆**

配备有相关ACC系统的车辆，与讨论主题相关

**3.12****系统状态**

系统运行的几个阶段或阶段之一注：参见图3。

**3.12.1****ACC关闭状态**

禁用直接访问激活“ACC激活状态”的阶段

**3.12.2****ACC待机状态**

ACC系统不进行纵向控制，驾驶员可随时启动的阶段

**3.12.3****ACC活动状态**

系统控制速度和/或间隙的阶段

**3.12.4****ACC速度控制状态**

系统根据设定速度控制速度的阶段

**3.12.5****控制子状态下的ACC**

系统根据选定的时间间隔控制与目标车辆的间隙的阶段

**3.12.6****FSRA保持状态**

系统在停机状态下处于活动状态的阶段注1：仅

适用于FSRA型系统。

**3.13****目标车辆**

被跟踪车辆所跟随的车辆

**3.14****静止物体**

静止的主体车辆前方的物体

**3.15****慢速移动物体**

在测试车前方，且其速度小于最大值[1.0m/s，测试车速度的10%]，且方向与测试车中心线方向一致的物体

**3.16****全速范围主动巡航控制FSRA游艇巡航控制**

*自适应巡航控制系统（3.2），允许测试车辆向前行驶*

通过控制发动机和/或动力传动系统以及制动器，使车辆保持在适当距离处直至完全停止

### 3.17

#### 限速范围自适应巡航控制LSRA游艇巡航控制

自适应巡航控制系统（3.2），允许被控车在发动机和/或动力传动系统和刹车的控制下，在超过某一最低速度时，以适当的距离跟随前车

### 3.18

#### 车载设备

制造商集成的设备，提供ACC设定速度值，无需与外部设备进行主动通信

## 4符号和缩略语

$a_{lateral\_max}$ 曲线中允许的最大横向加速度

在自动“停止”能力测试中，使目标车辆的纵向加速度停止

红外反射器测试目标的CTT系数

C离开，车辆间距离

所有速度（包括保持状态）下的稳态条件下最小Cmin间隙

距离，低于此距离时无需检测目标车辆

$d_1$  距离，低于此距离时无需进行距离测量或确定相对速度

$d_2$  用于测量的目的距离

$d_{max}$ 直线行驶时的最大探测距离

R圆半径，曲线半径

$R_{min}$ 最小曲线半径

RCS雷达截面

V为地面真实主体车速 $v$

给定横向 $acceleration_{lateral\_max}$ 最大值时， $V_{circle}$ 在曲线上最大速度

$V_{circle\_start}$ 车辆进入半径为R的弯道时的速度

最低操作速度

$V_{set\_max}$ 最大可选变速器速度

$V_{set\_min}$ 最小可选设定速度

在自动“停止”功能测试中，使目标车辆的车速达到“停止”状态

$V_{vehicle\_end}$ 测试结束时的车辆速度

$V_{vehicle\_max}$ 最大车辆速度

$V_{vehicle\_start}$ 比赛开始时车辆速度，车辆之间的间隔时

间

$T_{\max}(V)$ 在给定速度 $v$ 下的最大可能稳态时间间隔

$T_{\max}$ 最大可选时间间隔

$T_{\min}$ 最小可选时间间隔

## 5分类

### 5.1 ACC系统类型

纵向控制的执行器的不同配置会导致非常不同的系统行为。因此，基于两种不同的ACC类别，本文档中讨论了三种类型的ACC系统。

表1-ACC系统类型分类

类型	需要手动操作离合器	运行速度范围
联邦污水研究协会	不	全速范围
LSRA1	是	最低操作速度 $v_{\text{low}}$
LSRA2	不	最低操作速度 $v_{\text{low}}$

车辆所有者手册中应明确说明ACC系统的减速能力。所有车型均采用主动制动控制。对于配备离合器踏板（LSRA1型）的车辆，如果离合器无法自动分离，驾驶员应提前且清楚地被告知制动与发动机怠速控制之间可能存在冲突。应为驾驶员提供切实可行且明确无误的操作程序。参见6.3.1。

## 6要求

### 6.1基本控制策略

ACC系统至少应提供以下控制策略和状态转换。以下内容构成了ACC系统的心理行为。

-当ACC激活时，车辆速度应自动控制，以保持与前方车辆的间距或保持设定速度，以较低的速度为准。ACC系统自动完成这两种控制模式之间的转换。

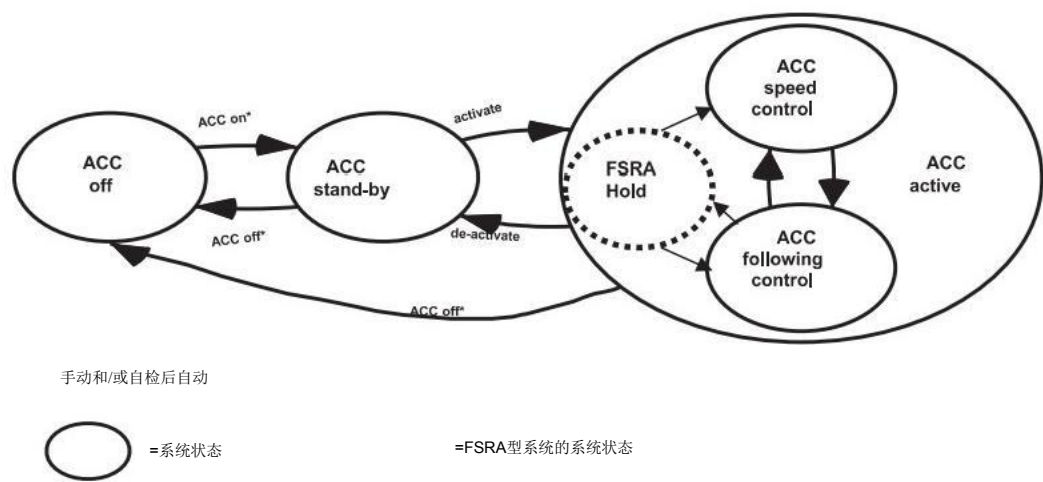
稳态清除率可由系统自行调整或由驱动器进行调整（见6.3.1）。

-如果有多个前向行驶的车辆，应自动选择要跟随的车辆（见6.2.3.3）。

-仅适用于FSRA型：在被试车辆停止后，状态应在不超过3秒的时间内从以下控制状态变为保持状态。

-仅适用于FSRA型：在“保持”状态下，自动制动控制应实现保持被测车辆静止。

-仅适用于LSRA型：如果目标车辆的速度低于最低运行速度 $V_{\text{low}}$ ，则应禁止从“ACC待机”状态转换为“ACC激活”状态。此外，如果在系统处于“ACC激活”状态时，车辆速度降至 $V_{\text{low}}$ 以下，则应禁止自动加速。可选地，ACC系统可以从“ACC激活”状态降为“ACC待机”状态（参见6.3.2和6.4）。



注\*手动转换描述了启用/禁用ACC功能的开关。故障反应可强制自动关闭。

图3-ACC状态和转换

6.2功能

6.2.1控制模式

控制模式之间的转换（跟随控制或速度控制）应自动完成。

6.2.2静止或缓慢移动的目标

通常情况下，对ACC系统的设计并不要求其能够响应静止或缓慢移动的目标。如果系统设计为不响应静止目标，驾驶员应至少通过车辆所有者手册中的声明得到通知。

FSRA型系统和LSRA型系统可能会试图在已经发生碰撞的车辆后面停下，而这些车辆的减速能力有限。

6.2.3后续能力

6.2.3.1 将军

对于所有速度v，Tmin应为以下控制模式下不稳定状态条件下的最小可选时间间隔。Tmin应大于或等于0.8s。

对于速度高于8m/s的情况，至少应提供一个1.5s至2.2s范围内的时间间隔设置。在稳态条件下，最小间隙应为MAX（Cmin、Tmin\*v）。

在瞬态条件下，间隙可能会暂时低于最小间隙。如果出现这种情况，系统应调整间隙以达到所需的间隙。

对于所有FSRA型系统以及那些试图在减速车辆后方停车的LSRA型系统（见上文6.2.2）：作为最低要求，该系统应能够在稳态跟随后，在逐渐减速且以低于Vstopping速度制动的车辆后方停车。（参见测试程序Z.3.2）。

$V_{stopping}=10\text{ m/s}$

$$a_{\text{stopping}} = -2,5 \text{ m/s}^2$$

ACC应具有以下规定的探测距离、目标识别和曲线功能。

### 6.2.3.2 直线上的探测范围

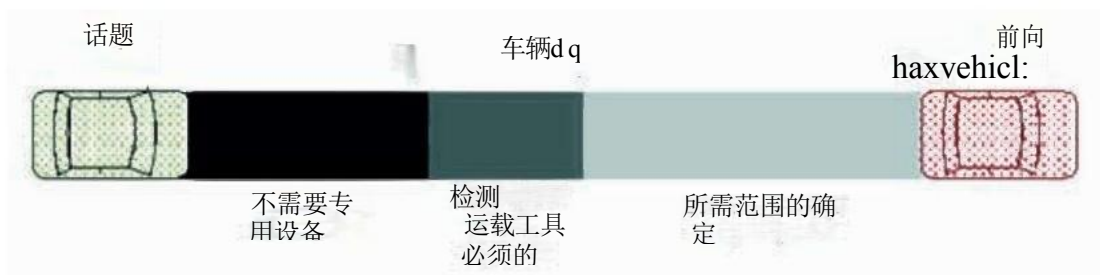


图4-检测区域

如果前方车辆位于距离范围 $d_1$  to  $d_{max}$ 内，ACC系统应测量前方车辆与目标车辆之间的距离（见图4）。在此范围内，应在横向区域至少检测到前方车辆，该区域宽度至少等于目标车辆的宽度。

$$d_{max} = T_{max} (V_{set\_max}) \times V_{set\_max}$$

如果在 $d_1$ 距离范围内存在前方车辆，ACC系统应检测到该车辆的存在，但不需要测量与该车辆的距离或前车与目标车辆之间的相对速度。

$$d_1 = 4\text{m}$$

如果前方车辆距离小于 $d_0$ ，则不需要ACC系统检测该车辆的存在。

$$d_0 = 2\text{m}$$

### 6.2.3.3 目标辨别

如果直路上和反向状态的弯道上存在多个前车，则应在典型ACC情况下，根据测试场景选择主车路径上的前车（见图5）进行ACC控制。参见Z.5。

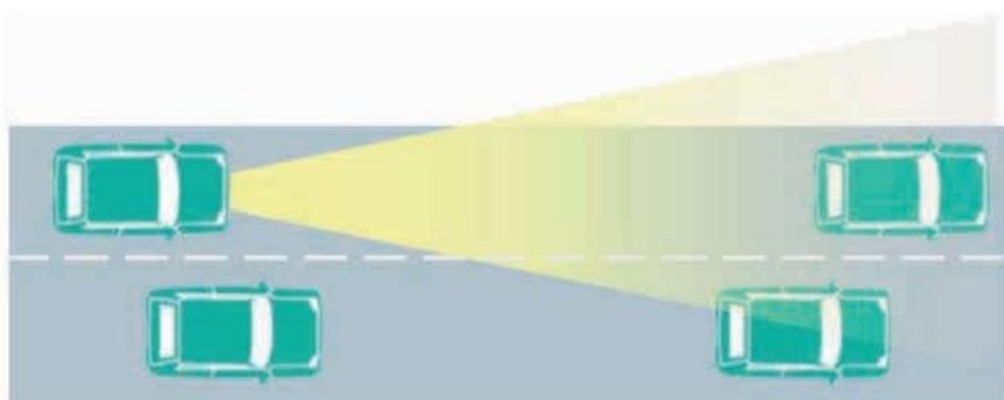


图5-目标辨别



6.2.3.4 曲线功能

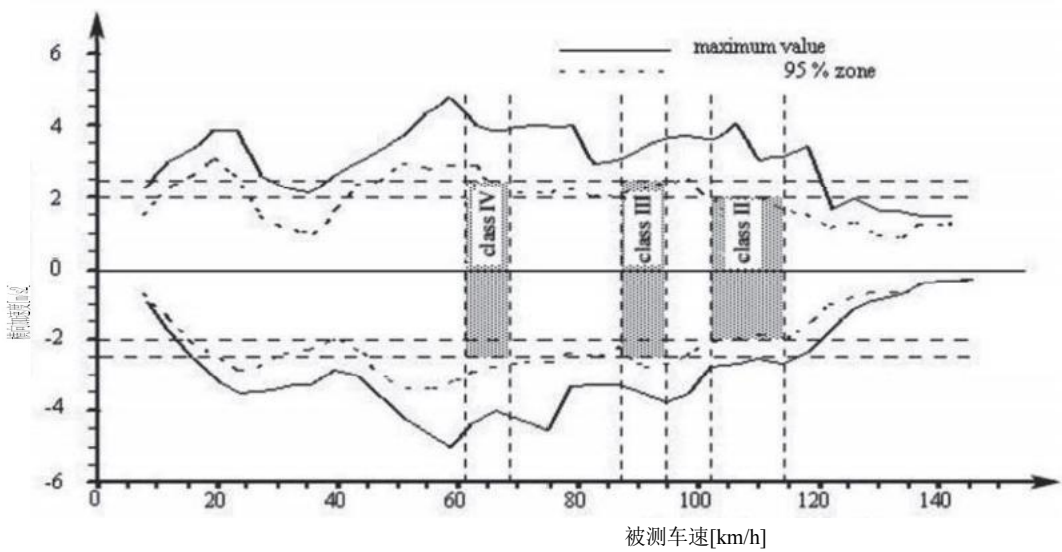
在直线和半径小于 $R_{min}=500\text{ m}$ 的弯道上，ACC系统应能在 $T_{max}(V_{circle})$ 的时间间隔内实现稳定状态的车辆跟车。因此，如果前车以恒定速度 $V_{circle}$ 在半径为 $R_{min}$ 的恒定曲率半径上行驶，则该系统应能够以稳定状态的时间间隔 $T_{max}(V_{circle})$ 跟车。

$$V_{circle}=JalateralL\_curve*R_{min}\text{ (1)}$$

在哪里

$T_{max}(V)$ 是在直线行驶时以速度 $v$ 行驶时可能达到的最大稳态时间间隔；  
 $alateral\_curve$ 是高速公路曲线的设计横向加速度。

$foralateral\_curve$ 值来源于曲线（95%驾驶员）中的平均驾驶行为。请参见下图6。



注：III至IV类与ACC标准无关。

图6-平均驾驶员的横向加速度[3]

因此，使用的值为：

$$alateral, curve=2,0m/s^2$$

这使得曲线行驶的稳态速度为 $V_{circle}=114\text{ km/h}$ 。

6.2.4 "Go" transition

驾驶员可请求从保持模式切换到跟随模式或速度控制，或者由ACC功能自动完成该转换。

## 6.3基本驱动器接口和干预功能

### 6.3.1操作元件和系统反应

**6.3.1.1** ACC系统应提供一种方式，使驾驶员能够选择一个期望的设定速度。可选地，驾驶员可以被提供一种方式来接受由车载d evices， e.g.a交通标志识别系统建议的设定速度。

**6.3.1.2** 在“ACC跟随控制”和“ACC速度控制”状态下，如果驾驶员发起的制动力需求高于ACC启动的制动力，则驾驶员的制动应至少使ACC功能停用。对于FSRA型：在“ACCHold”状态下，驾驶员的制动并不强制停用ACC系统（导致ACC状态和静止状态；参见图3）。

**6.3.1.3** 即使在ACC系统自动制动的情况下，ACC系统也不应导致驾驶员制动输入对制动响应产生显著瞬时减小（参见ECE-R13-H）。

**6.3.1.4** 驾驶员或ACC系统中任一的较大功率需求将用于驱动发动机功率actuator(e.g.throttle执行器)。这始终使驾驶员有权超越ACC系统的发动机功率控制。

如果驾驶员的功率需求大于ACC系统的功率需求，自动刹车应立即解除制动。驾驶员对油门踏板的干预不会导致对驾驶员输入的响应显著延迟。

**6.3.1.5** 自动制动器激活时，车轮锁死的时间不得超过防抱死装置（ABS）允许的时间。此要求并不需要一个ABS系统。

**6.3.1.6** ACC自动功率控制不应导致车轮过度打滑，时间不应超过牵引控制系统允许的时间。这不需要牵引控制系统。

**6.3.1.7** ACC系统可自动调整时间间隔，无需驾驶员在车内或下车时对驾驶环境（如恶劣天气）作出反应。但是，调整后的时间间隔不得小于大于驾驶员选择的最小时间间隔。

**6.3.1.8** 如果系统允许驾驶员选择一个所需的时间间隔，那么选择方法应符合以下任一条件：

- 1)如果系统在切换到ACC关闭后仍保留最后选定的时间间隔，如图2所示，则至少在系统启动时应向驾驶员清楚地显示时间间隔；
- 2)如果系统在切换到ACC关闭后没有保留最后选定的时间间隔，如图2所示，时间间隔应设置为预定义的默认值，等于或大于1.5秒。

**6.3.1.9** 如果除了ACC还有常规巡航控制功能，则ACC和常规巡航控制之间不应自动切换。

**6.3.1.10** 可选：即使驾驶员正在踩下制动踏板，系统也可以在静止状态下启动。

**6.3.1.11** 对于仅适用于LSRA 1型的系统：如果驾驶员踩下离合器踏板，LSRA 1型系统应暂时停止运行但保持在ACC激活状态或切换到ACC待机状态。在使用离合器踏板期间可以继续自动制动操作。系统释放制动后，可以恢复ACC控制或响应切换到ACC待机状态。  
让驾驶员踩下离合器踏板。

6.3.2显示元素

驾驶员的最低反馈信息包含激活状态（ACC系统是否处于激活状态）和设定速度。只有当ACC处于激活状态时，才能通过组合output， e.g.displaying提供仅限于设定速度信息的反馈。

如果由于故障导致ACC系统不可用，应通知驾驶员。如果使用符号来通知驾驶员，则应采用标准符号。参见ISO 2575。

如果ACC系统自动停机，则应通知驾驶员。如果使用符号通知驾驶员，则应采用标准符号s。

如果车辆同时配备了ACC和常规巡航控制系统，应告知驾驶员正在使用哪个系统。

如果前向车辆用于控制的适应，则“车辆检测”信号必须处于激活状态，其含义是主动ACC系统正在检测前向车辆。

6.3.3符号

如果使用符号来识别ACC功能或故障，则应使用符合ISO 2575的标准化符号。

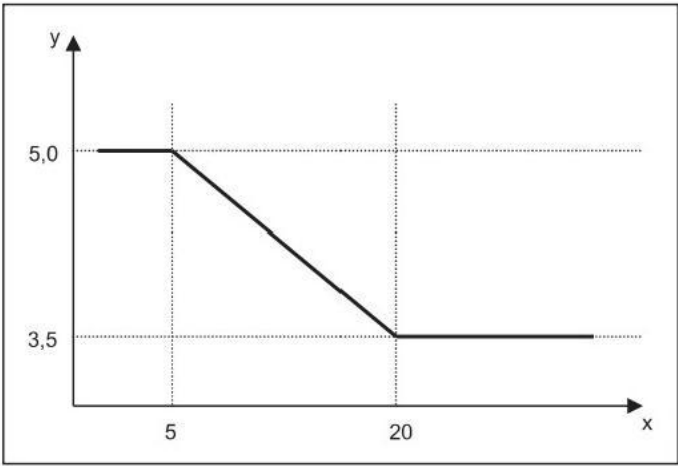
6.4运行限值

为了提高舒适性，当目标车辆消失时，车速低于5 m/s时，不应有突然的制动力释放，也不应因系统故障而自动停用，但不包括制动系统故障。

仅适用于LSRA型：自动正向加速度的ACC需要车辆速度Vlow至少为5m/s。

最低设定速度应为Vset\_min>=4.4 m/s。

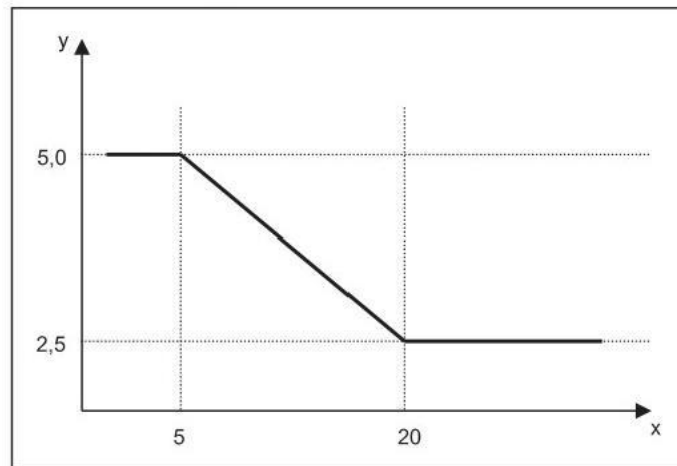
如图7所示，当车辆行驶速度超过20m/s时，ACC系统的平均自动减速应不超过3.5m/s²（2s平均值），当车辆行驶速度低于5m/s时，ACC系统的平均自动减速应不超过5m/s²（2s平均值）。



钥匙  
x车辆速度[m/s]y最大减速度  
[m/s2]

图7-最大减速

当车速高于20m/s时，自动减速（负冲）的平均变化率不得超过 $2.5\text{m/s}^3$ [1s的平均值]；当车速低于5m/s时，自动减速（负冲）的平均变化率不得超过 $5\text{m/s}^3$ [1s的平均值]，如图8所示。

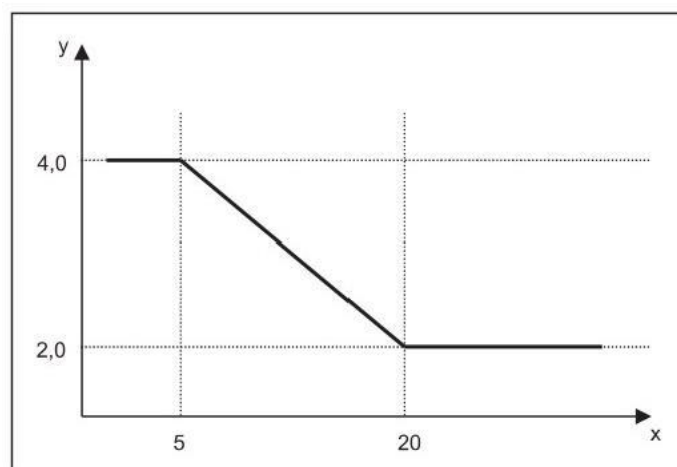


钥匙

x车辆速度[m/s] y负冲量[ $\text{m/s}^3$ ]

图8-最大负冲程

当车辆行驶速度超过20m/s时，ACC系统的平均自动加速度应不超过 $2\text{m/s}^2$ （2s的平均值），当车辆行驶速度低于5m/s时，ACC系统的平均自动加速度应不超过 $4\text{m/s}^2$ （2s的平均值），如图9所示。



钥匙

x车辆行驶速度[m/s]

y自动加速度[ $\text{m/s}^2$ ]

图9-最大加速度

如果目标车辆接近到d1或更近且不再被检测到，系统应启动控制器策略，从最后一个有效的制动命令开始，直到目标车辆停止或系统检测到前方车辆在d1或更近的距离内，或者驾驶员通过油门踏板干预系统。如果在d1或更近的距离范围内检测到前方车辆且无法确定距离，系统应抑制自动加速。

6.5制动灯的激活

如果应用了自动服务制动，制动灯应亮起。当ACC系统应用其他减速装置时，系统可能会点亮制动灯。在ACC系统启动服务制动后350 ms内，制动灯应亮起。为了防止令人烦躁的制动灯闪烁，制动灯可能在ACC启动的制动结束后仍保持亮起一段时间。

6.6故障反应

表2显示了根据哪个子系统发生故障而需要的反应。请参见图10。

表2中描述的故障应立即通知驾驶员[LSRA1型系统中的变速箱故障除外]。通知应保持激活状态，直到系统关闭。

在成功完成由点火开关或ACC开关启动的自检之前，不得重新激活ACC系统。

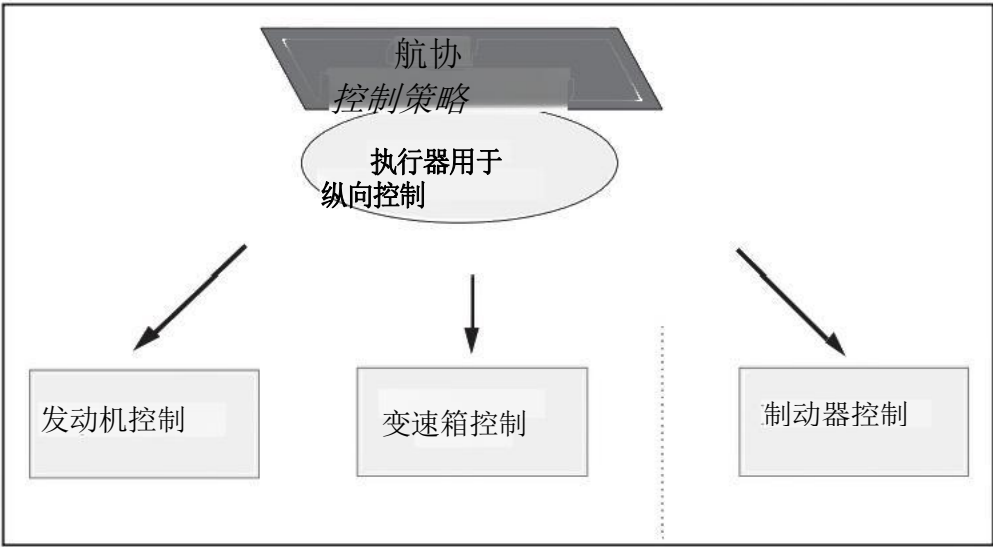


图10-纵向控制执行器表2-ACC系统失效反应

失效子系统		制动控制失效	1st ACC正在应用： 发动机控制
1	引擎	应按要求保持制动 至少对于实际/当前制动 调遣	应放弃对ACC发动机的控制。
2	Brakesystem <sup>1)</sup>	应放弃ACC控制。 如果在主动制动操作过程中制动系统故障不是完全的，那么 系统可能完成当前制动 在完全放弃ACC控制之前进行操作。	应放弃对ACC发动机的控制。

1) 如果齿轮控制器出现故障，制动器将能够处理减速功能。

失效子系统		制动控制失效	1st ACC正在应用： 发动机控制
3	探测和测距传感器	应启动控制器策略启动与最后一个有效的制动命令相关联。 制动装置不得突然松开 系统应立即关闭 加速踏板或ACC关闭开关 驾驶员通过刹车或	应放弃对ACC发动机的控制。
4	ACC控制器	应放弃ACC控制。	应放弃ACC控制。
1) 如果齿轮控制器出现故障，制动器将能够处理减速功能。			

## 7性能评估测试方法

### 7.1环境条件

- a) 测试地点应在平坦、干燥的沥青或混凝土表面上。
- b) 温度范围应在-20°C和+40°C之间。
- c) 水平能见度范围应大于1 km。

### 7.2测试目标规格

#### 7.2.1一般

测试目标针对当前使用的各项技术进行规定，对于其他技术，应采用具有代表性的测试目标。

#### 7.2.2红外激光雷达<sup>1)</sup>

红外测试目标由测试目标CTT的红外系数和测试目标的截面定义，测试目标A和B的最小截面为20cm<sup>2</sup>。

测试目标A：一个漫射反射器，其CTT=2.0m<sup>2</sup>/sr±10%（见附录A）。测试

目标B：一个漫射反射器，其CTT=1.0m<sup>2</sup>/sr±10%。

#### 7.2.3毫米波RADAR<sup>2)</sup>

雷达测试目标由雷达截面（RCS）定义。对于20 GHz到

95GHz的频率范围：

-测试目标A：测试目标A的RCS应为10m<sup>2</sup>； -测试目标

B：测试目标B的RCS应为3m<sup>2</sup>。

对于显著不同的频率范围，应确定和定义RCS（见附录A）。

1)测试目标由反射器的系数定义：

目标A代表了至少95%的高速公路行驶车辆。

目标B表示没有任何后向反射器的脏车的反射率。

2)测试目标由雷达截面（RCS）定义

目标A在今天已知的频率（60、77、90 GHz）代表了至少95%的高速公路行驶车辆。目标B代表摩托车。

### 7.3仅针对FSRA型的自动“停止”功能测试

“停止”功能测试应确保FSRA系统在低速范围直至完全停止时的功能。

#### 7.3.1测试目标车辆

目标车辆应配备Z2中定义的测试目标A。测试目标应放置在车辆后部。其余暴露的车体表面应以隐蔽方式处理，使得移除测试目标后，车体后表面的反射率不超过2m<sup>2</sup>or，且反射率不超过测试目标的20%。

#### 7.3.2初始条件

目标车辆应以 $v_{stopping}$ 速度行驶。

目标车辆的宽度应在1.4m和2.0m之间。

目标车辆在稳态跟踪控制模式下跟在目标车辆后面行驶，整个测试过程中，期望的时间间隔应为 $T_{min}$ 值。

被测车辆纵向中线相对于目标车辆纵向中线的横向位移应小于0.5m。（参见图11）。

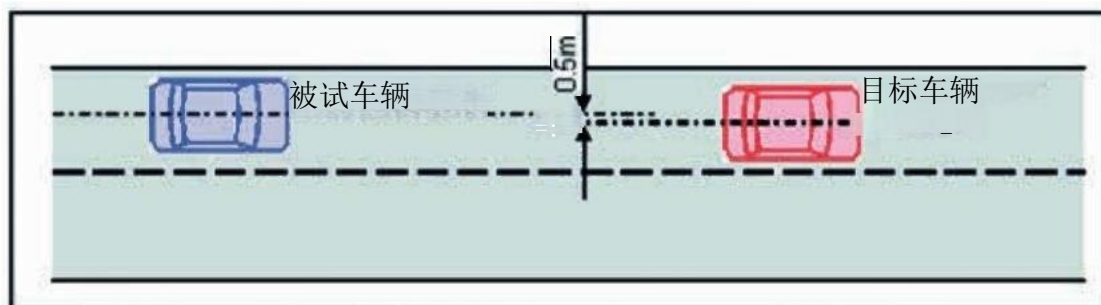


图11-自动停止功能测试-起动条件

#### 7.3.3测试程序

目标车辆应以-2.0m/s<sup>2</sup>and至-2.5m/s<sup>2</sup>的加速度制动至停止。

当被测车辆被前车后面的系统停止时，认为测试成功完成。

### 7.4目标获取范围测试

参见6.2.3.2 .

$d_0$ 、 $d_1$ 、 $d_z$ 和 $d_{max}$ 的试验程序-

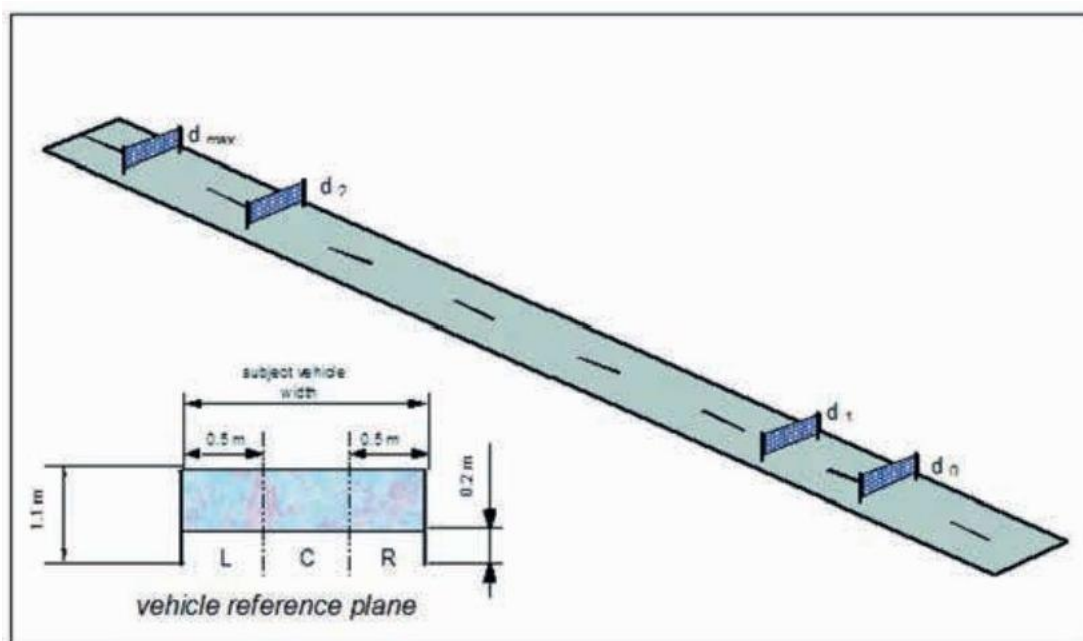


图12-纵向探测区

车辆参考平面对应于高度为0.9米、主体车宽的矩形，起始高度为0.2米。检测区域考虑了车辆前端平面内的不同位置。该区域还受到乘用车最低高度的限制。参考点 $d_j$ 、 $d_2$ 、 $d_{max}$ 被分为3列。列L和R的宽度均为50厘米。测试时，定义的反射器应在车辆参考平面的每个列（L、C、R）中至少检测到一个位置，在 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_{max}$ 处。并且在整个参考平面上只需检测到一个位置。参见图12。

-对于位置 $d_{max}$ ，应使用测试目标A。

-对于位置 $d_1$ 和 $d_2$ ，应使用测试目标B。

- $d_2$ 点是指车辆前方75m处的固定测量点。

-应在被试车辆和试验目标移动时进行范围测试。作为备选方案，允许在被试车辆和试验目标静止的情况下进行试验。

在显示目标后，最大目标获取时间不应超过2秒。

## 7.5 目标鉴别试验

### 7.5.1 一般

参见6.2.3.3。

### 7.5.2 初始条件

两辆同型号的前车以 $V_{vehicle\_start}$ 的速度并排行驶。前车纵向中心线之间的间距为 $3.5m \pm 0.25m$ 。前车的宽度应在1.4m和2.0m之间。

被跟踪车辆在稳态跟随控制模式下跟在前向车辆后面。被跟踪车辆所跟随的前向车辆称为目标车辆。时间间隔= $T_{max}(V_{vehicle\_start})$ 和设定速度 $>V_{vehicle\_end}$ 。纵向的横向位移



被测车的中线与目标车的纵向中线的相对距离应小于0.5m，见图13。

$V_{\text{vehicle\_end}}=27\text{m/s}$  (~100km/h)

注意：如果车辆不能达到该速度，则应使用 $V_{\text{vehicle\_end}}=22\text{ m/s}$ (~80 km/h)。

$V_{\text{vehicle\_start}}=V_{\text{vehicle\_end}}-3\text{m/s}$

符合分辨率的尺寸

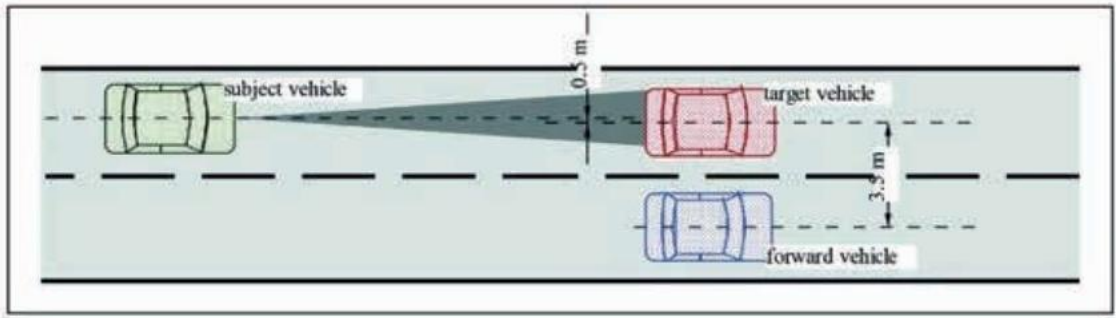


图13-鉴别试验-起始条件

7.5.3测试程序

目标车辆加速至 $V_{\text{vehicle\_end}}$ 。如果在ACC控制下，目标车辆通过相邻车道的前车，则试验成功。见图14。

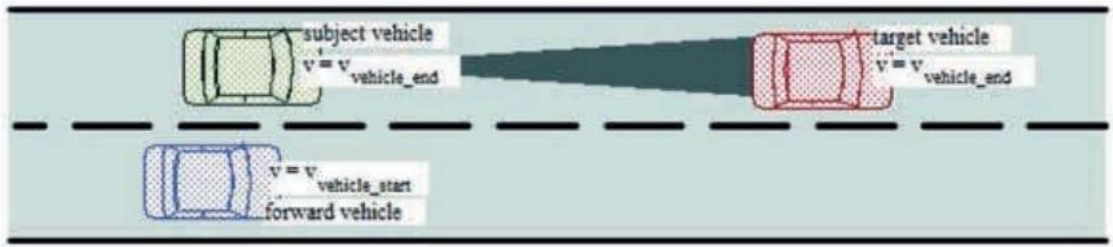


图14-歧视测试-结束条件

7.6曲线能力测试

7.6.1一般

参见6.2.3.4 .

该测试应考虑道路几何预测与ACC系统传感器视场的结合。

不同的道路几何预测和行程感知方法导致了驾驶场景的需求。

## 7.6.2 试验场地

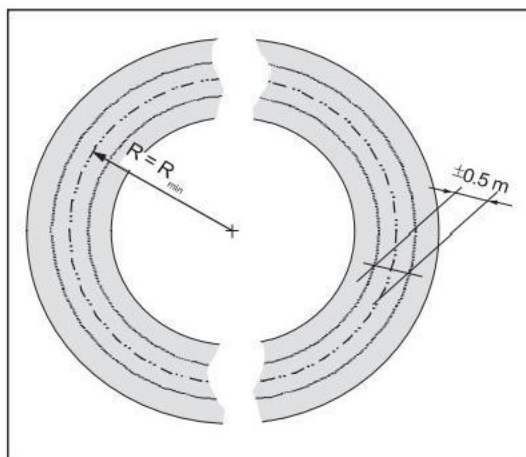


图15—测试路线示意图

试验轨道应由半径恒定的圆形轨道或半径恒定的足够长的曲线段组成。半径应在 $R_{min}=500m$ 的80%到100%之间。轨道上的行驶方向应为顺时针和逆时针。车道标记、护栏等没有限制，见图15。

## 7.6.3 曲线能力，目标车辆

目标车辆应配备Z.2中规定的试验目标A，试验目标应放置在车辆后部中间，离地高度为 $0.6m \pm 0.1m$ 。

剩余的暴露车辆表面应以这样的方式隐藏，即在移除测试目标后，其背面的RCS不大于 $2 \text{ m}^2$ ，反射率不大于测试目标的20%。

## 7.6.4 驾驶场景

被试车辆在跟随控制模式下沿着与目标车辆相同的路径（从两辆车的中心线测量横向间距为 $\pm 0.5m$ ）行驶。两辆车应符合测试开始条件，如图16所示（仅限被试车和目标车），在测试开始前。测试详情见表3和图16。

试验开始时目标车辆的速度由以下公式给出： $V_{circle\_start} = \min$

$$\left( (a_{lateral\_max} * R) / 2, V_{vehicle\_max} \right) \pm 1 \text{ m/s}$$

$$a_{lateral\_max} = 2.0 \text{ m/s}^2.$$

在适当的时间，目标车辆减速，观察被测车辆的反应。被测车辆应在时间差小于 $2/3 T_{max}$ 之前开始减速，以减少与目标车辆的距离

表3-曲线性能试验的试验条件

	试验初步	测试开始条件	第一次试验机动	第二次试验机动
目标车辆	icle			
速度	$V_{圈\_start} = \text{constant}$		速度降低 $3.5 \text{ m/s} \pm 0.5 \text{ m/s}$	$V_{circle} = \text{常数}$ $= V_{circle\_start} - 3.5 \text{ m/s}$ $\pm 1 \text{ m/s}$

	试验初步	测试开始条件	第一次试验机动	第二次试验机动
时间	至少10秒	时间触发器0s	2s	
半径	≥Z. 5. 1中定义的R 可能有所不同	R=常数（见Z. 5. 1）		
受试车辆				
速度	由ACC控制			
加快	≤0, 5m/s²		可观察到减速	
半径	≥如Z. 5. 1中所定义 ， R可能有所不同	R=常数（见Z. 5. 1）		
与目标车辆的时间间隔	Tmax（Vcircle_start）±25%		应遵守由ACC控制的规定	

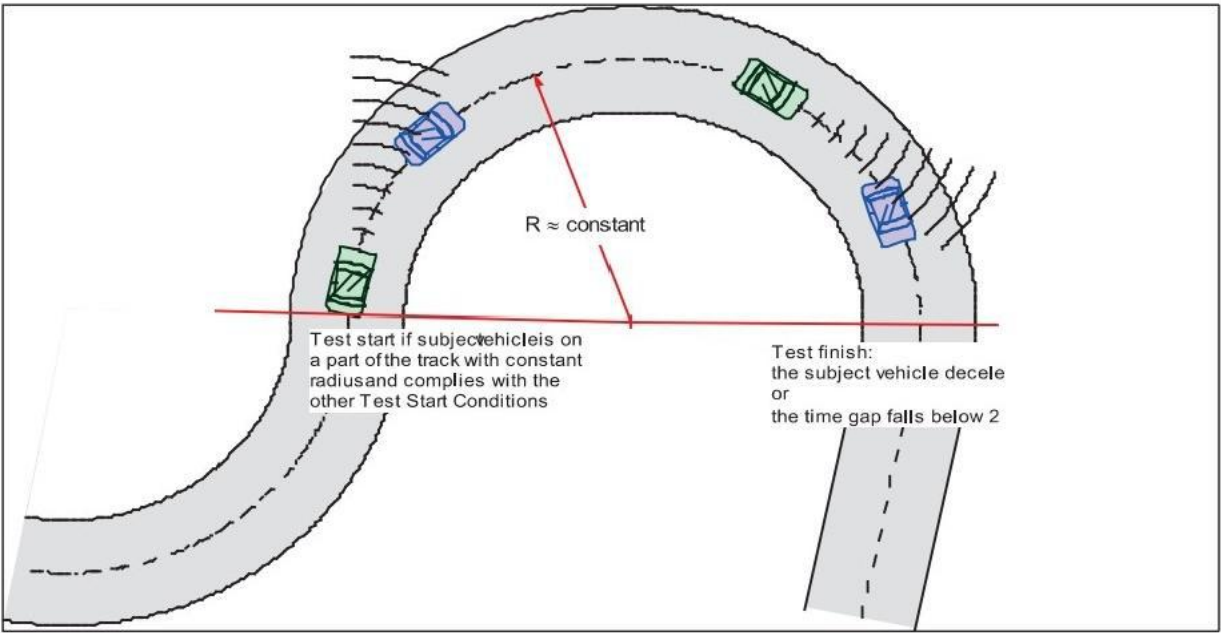


图16—试验路线布置示例

## 附件A 标准的

### 技术信息

#### A.1 激光雷达，测试目标系数

##### A.1.1 Solid角度， $\Omega$

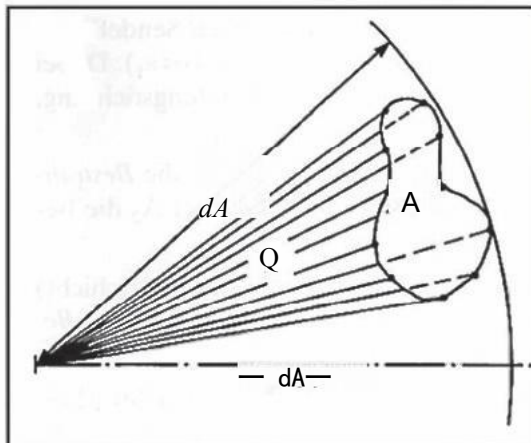
立体角 $\Omega$ 是光照射到球面的面积与球半径平方之比，见图A.1。

$$\Omega = \frac{A}{d_A^2} \times \Omega_0 \quad (\text{A.1})$$

在哪里

$\Omega$ 是立体角，弧度；A是利用面积；

$dA$ 是源与投影面积之间的距离； $\Omega_0$ 是源的立体角，以弧度计。



图A.1-立体角

##### A.1.2 辐射强度，I

辐射强度I由辐射源在立体角 $\Omega$ 内的辐射功率 $\Phi$ 给出：

$$I_{\text{ref}} = \frac{d\Phi_{\text{ref}}}{d\Omega_1}$$

(A.2)

在哪里

Iref是反射器外某方向上的辐射强度，由接收器前方测量表面，瓦每弧度；

Φref是辐射功率，单位为inwatts；

Ω1是照明立体角，以球面度计。

A.1.3辐照强度E

辐照强度是入射辐射功率与被照射表面面积的比值，即为照明密度。

$$E_t = \frac{d\Phi_t}{dA_t}$$

(A.3)

其中，Et为辐照强度，单位为瓦特/平方米，At为照明表面andΦtis入射辐射功率。

A.1.4测试目标CTT的系数

测试目标由反射器的系数定义，该系数表示没有任何后向反射器的脏车的反射率：

$$CTT = \frac{I_{\text{ref}}}{E_t}$$

(A.4)

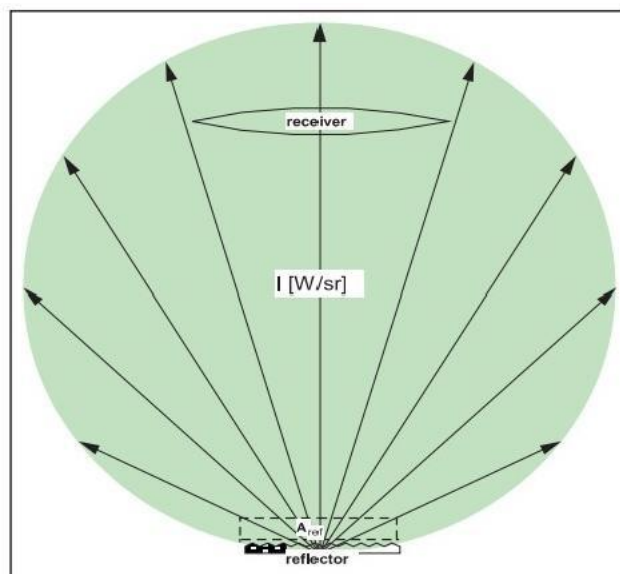
在哪里

CTT是测试目标系数，单位为每弧度平方米；

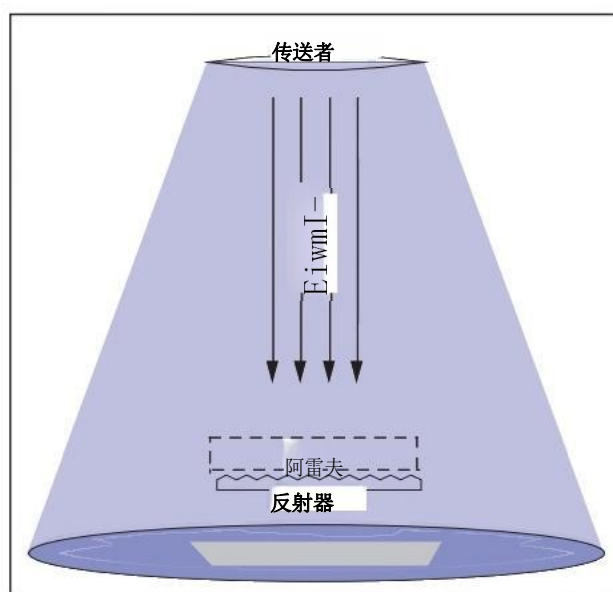
Iref是反射器外某方向上的辐射强度，在接收器前测量表面，以每弧度瓦特计；

Et是发射器发出的辐照强度，单位为每平方米瓦。

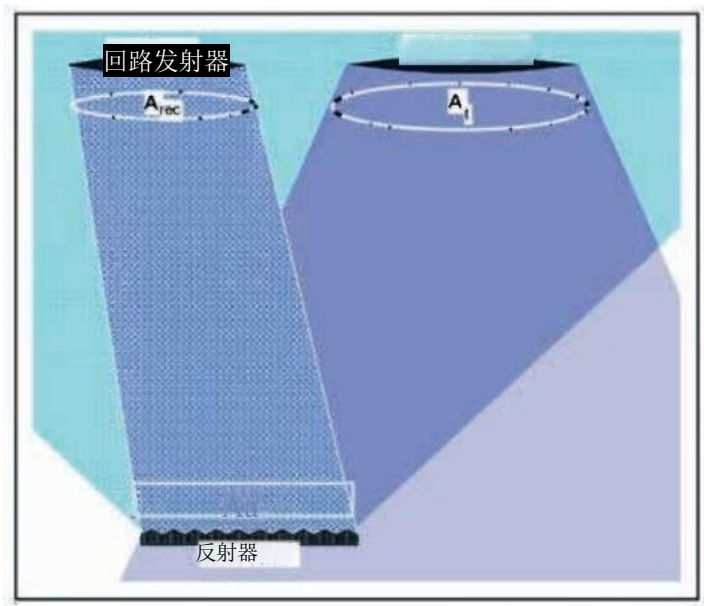
具有定义CTT的反射器（见图A.2）应具有≥8×10-3 sr的空间反射分布。 —



图A.2接收器场景



图A.3-发射器方案

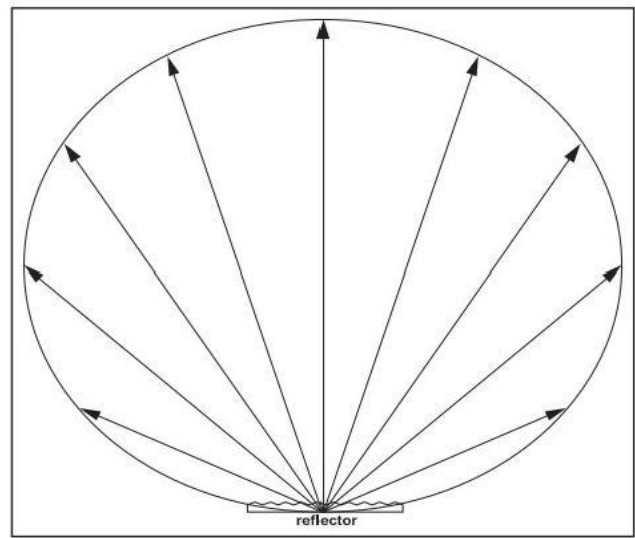


图A.4-反射器方案

CTT仅描述反射器的质量（阻尼）。对于测试程序，只需一个角反射器（见图A.3）（将表面减少到“一点”）。但如果反射器表面的整体反射率不超过上述值，则也可以有更大的反射面积。

A.1.5反光器尺寸

应确定反射器的尺寸（见图A.4）。经验表明，在车辆表示解决方案中，尺寸约为1.7m<sup>2</sup>的朗伯反射器最佳。另一种方法是尺寸约为20 cm<sup>2</sup>的“三重”反射器。



图A.5-兰伯特反射器

兰伯特反射器将整个能量反射到一个球形区域（见图A.5）。 —

$$\Phi_{\Omega} = \pi \cdot I_0 \cdot Q_0 \quad (\text{A.5})$$

在哪里

$\Phi_{\Omega}$ 是辐射功率[W];

$I_0$ 是辐射强度[W/sr];

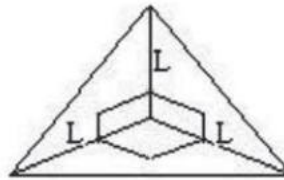
$\Omega$ 是立体角[sr]。

17m<sup>2</sup>represents, 小车的截面尺寸。

## A.2角立方体型测试靶的RCS定义

测试目标由雷达截面（RCS）定义。

RCS=10±3m<sup>2</sup>。对于目前所知的频率(24 GHz、60 GHz、77 GHz、90 GHz)，10m<sup>2</sup>representsat至少95%的车辆在高速公路上行驶。对于显著不同的频率范围，应进行调查。测试目标的方面应如图A.6所示。



图A.6—角立方反射器

$$RCS = \frac{(4 \times \pi \times L^4)}{(3 \times \lambda^2)} \quad (\text{A.6})$$

其中 $\lambda$ 是波长， $L$ 是雷达测试反射器边长。

## A.3后续能力

关于 $d_0$ ，0.25秒的值更多基于经验而非技术数据。对于小于0.25秒的情况，假设驾驶员会立即干预，因此无需在低速超车时避免ACC加速）。如果时间差达到0.5秒或更长，则无法保证驾驶员会干预。因此系统应能够检测并避免加速。



## 参考书目

- [1] ISO 6161, 个人护目镜-激光辐射防护滤光镜和护目镜

- [2] IEC60825- 1, 激光产品安全第1部分: 设备分类和要求

- [3] MITSCHKE M., WALLENTOWITZ H., SCHWARTZ E. Vermeiden querdynamisch kritische r  
避免在以下情况下发生关键驾驶状态（避免在以下情况下发生关键驾驶状态

- 利用驾驶状态监督实现横向加速度), VDI, 91,1991



# 英国标准协会（BSI）

BSI是负责编制英国标准和其它与标准相关的出版物、信息和服务的国家机构。

BSI由皇家特许成立。英国标准和其他标准化产品由BSI标准有限公司出版。

## 关于我们

我们汇集了企业、行业、政府、消费者、创新者和其他人，将他们的综合经验和专业知识转化为基于标准的解决方案。

我们的标准中所体现的知识已经经过精心整理成可靠的格式，并通过我们的公开咨询过程进行了完善。各种规模和各个行业的组织都选择标准来帮助让他们实现自己的目标。

## 标准信息

我们可以为您提供组织所需的知识要取得成功，请访问我们的网站[atbsigroup.com/standards](http://atbsigroup.com/standards)或联系我们的客户服务团队或知识中心。

## 采购标准

您可以通过我们的网站[atbsigroup.com/shop](http://atbsigroup.com/shop)购买和下载BSI出版物的PDF版本，包括英国、欧洲和国际标准，也可以在那里购买纸质版。

如果您需要其他标准制定组织的国际和国外标准，可从我们的客户服务团队订购纸质版。

## BSI出版物的版权

BSI出版物中的所有内容，包括英国标准，均为财产由BSI或拥有版权的个人或实体拥有所用信息（如国际标准化机构）和已将这些信息正式授权给BSI用于商业出版和使用。

除以下规定外，您不得转让、分享或传播任何不得将本标准的任何部分改编、分发、未经BSI事先书面同意，不得以任何方式商业利用或公开展示本标准或其任何部分。

## 存储和使用标准

以软拷贝格式购买的标准：

- 以软拷贝格式购买的英国标准仅授权给唯一指定用户，仅供个人或公司内部使用。
- 标准可以存储在多个设备上，前提是只能由唯一指定用户访问，并且任何时候只能访问1份副本。
- 仅可打印一份纸质副本，供个人或公司内部使用。
- 购买的硬拷贝格式标准：
- 以硬拷贝形式购买的英国标准仅用于个人或公司内部使用。
- 不得以任何格式复制，以创建额外副本。这包括扫描文档。

如果您需要超过一份的文件，或者如果您希望共享在内部网络上发布文档时，您可以通过选择订阅产品（请参阅“订阅”）来节省资金。

## 正在复制提取内容

如需获得复制BSI出版物内容的许可，请联系BSI版权和授权团队。

## 订阅

我们的订阅服务旨在让您更轻松地使用标准。有关我们的订阅产品的更多信息，请访问[tobsigroup.com/subscriptions](http://tobsigroup.com/subscriptions)。

通过英国标准在线（BSOL），您可从您的桌面上即时访问超过55,000个英国和欧洲及国际采用的标准。

它全天候可用，每天更新，所以你总是能及时获得最新信息。

您可以随时了解标准的发展，并获得大量信息成为BSI订阅会员后，可享受标准购买价格的折扣，无论是单本还是订阅形式。

PLUS是BSI订阅会员独有的更新服务。当标准修订或替换时，您将自动收到最新标准的纸质版。

如需了解更多关于成为BSI订阅会员以及会员福利的信息，请联系[vi@tobsigroup.com](mailto:vi@tobsigroup.com)。

使用多用户网络许可证（MUNL），您可以托管标准内网上的出版物。许可证可以覆盖最少或最多用户愿望。一旦更新发布，您就可以确保你的文档是当前的。进一步information，[emailsubscriptions@bsigroup.com](mailto:emailsubscriptions@bsigroup.com)。

## 修订

我们的英国标准和其他出版物通过修正或修订进行更新。我们不断改进产品和服务的质量，以使您受益

业务。如果您发现英国标准或其他BSI出版物中的不准确或模糊之处，请告知知识中心。

## 有用联系人客户

### 服务中心

**Tel: +44 3450869001**  
**电子邮件（订单）：**[orders@bsigroup.com](mailto:orders@bsigroup.com)  
**电子邮件（enquiries）：**[cservices@bsigroup.com](mailto:cservices@bsigroup.com)

### 订阅

**电话：**+443450869001  
**Email:**[subscriptions@bsigroup.com](mailto:subscriptions@bsigroup.com)

### 知识中心

**电话：**+442089967004  
**Email:**[knowledgecentre@bsigroup.com](mailto:knowledgecentre@bsigroup.com)

### 版权和许可

**电话：**+442089967070  
**电子邮箱：**[copyright@bsigroup.com](mailto:copyright@bsigroup.com)

## BSI集团总部

英国伦敦W44AL Chiswick High Road 389号