

团 体 标 准

T/GAEPA 003-2025

自动驾驶乘用车线控制动技术要求及试验方法

Technology Requirements and Test Methods for Brake-By-Wire of Autonomous Passenger Vehicles

2025-12-22 发布

2025-12-23 实施

广东省汽车智能网联发展促进会发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
5 试验方法	3
附录A（资料性附录）线控制动系统功能安全要求	9
附录B（资料性附录）数据记录表样例	12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省汽车智能网联发展促进会组织归口。

本文件参与起草单位：广州沃芽科技有限公司。

本文件主要起草单位：广东汽车检测中心有限公司、广州职业技术大学、深圳市航盛电子股份有限公司。

本文件主要起草人：张宸维、李云鹏、吴东来、梁灿彬、杨疑、彭锟、汪芬、孟媛、齐攀、王志远、杨洪坪、张一涵、张柏楠、王瑞思、莫依琳、颜文俊。

本文件为首次发布。

自动驾驶乘用车线控制动技术要求及试验方法

1 范围

本文件规定了自动驾驶乘用车线控制动系统技术要求及试验方法。

本文件适用于GB/T 15089及GB/T 40429界定的装备有L3级以及L4级自动驾驶系统的M1类车辆。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB 21670 乘用车制动系统技术要求及试验方法

GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB/T 5620 道路车辆 汽车和挂车制动名词术语及其定义

GB/T 12534 汽车道路试验方法通则

GB/T 12543 汽车加速性能试验方法

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB/T 34590 道路车辆 功能安全

GB/T 40429 汽车驾驶自动化分级

T/CSAE 284.2-2022 自动驾驶乘用车线控底盘性能要求及试验方法 第2部分：制动系统

3 术语和定义

GB/T 5620和GB/T 40429界定的下列术语和定义适用于本文件。

3.1 自动驾驶车辆 **Automated Vehicle**

具备L3级及以上级别驾驶自动化能力的车辆。

3.2 自动驾驶控制器 **Automated Driving Controller; ADC**

车辆自动驾驶功能的处理单元，可发出控制指令，由硬件和软件共同组成。

3.3 制动系统 **Braking System**

使行驶车辆逐步减速或停车，或使已经停驶的车辆保持静止状态的零部件组合，由控制装置、传输装置和制动器组成。

3.4 线控制动系统 **Brake-By-Wire; BBW**

使用电子线路和通讯传输等线控技术，接收自动驾驶控制器或驾驶员制动指令，实现车辆行驶制动及静态驻车的系统。

3.5 冗余线控制动系统 **Redundancy Brake System; RBS**

至少具有两套独立行车制动和驻车制动能力的线控制动系统，能够在其中一套制动系统功能失效的情况下自动切换到另一套制动系统，确保制动功能的实现。根据执行情况，主要包含默认制动系统和备份制动系统。

3.6 默认制动系统 **Default Brake System**

冗余线控制动系统中，在自身无故障和无失效的情况下执行制动指令的主系统。

3.7 备份制动系统 **Backup Brake System**

冗余线控制动系统中，在默认制动系统失效时，提供备份制动功能，实现一定的功能降级制动或者功能等效制动的备用系统。

3.8 动力蓄电池 **Traction Battery; Propulsion Battery**

为电动汽车动力系统提供能量的蓄电池。

[来源：GB/T 19596—2017, 3.3.1.1.1.1]

4 技术要求

4.1 总体要求

a) 车辆线控制动系统的设计、制造和安装应保证在受到行驶振动影响的情况下仍能正常使用，并满足本文件的要求。

b) 线控制动系统的设计、制造和安装应使其具有抗腐蚀和抗老化能力。

c) 在不降低制动性能的前提下，失效检测信号可暂时（小于10ms）中断控制传输的指令信号。

4.2 自检

线控制动系统应至少具备以下自检功能：

a) 检查相关电气部件是否正常运行；

b) 检查相关传感元件是否正常运行。

4.3 系统状态信号

线控制动系统的光学信号应清晰可见，便于驾驶员在正常的驾驶位置查看信号状态，声学信号和触觉信号应被驾驶员清晰感知。

4.4 电磁兼容

线控制动系统的效能不应受磁场或电场的不利影响，应符合GB 34660中车辆电磁辐射抗扰度要求。

4.5 功能要求

4.5.1 L3级自动驾驶线控制动系统功能要求

- a) 在车辆最高设计速度以内都能实现线控制动，包括线控行车制动、应急制动和线控驻车制动；
- b) 线控制动系统应至少具有一个行车辅助制动力系统，在行车制动主系统故障时至少实现降级能力的行车制动，以保证驾驶员获得足够的接管时间；
- c) 驻车制动应具备冗余控制能力；
- d) 车辆在自动驾驶模式下，当驾驶员有效干预车辆获得驾驶权时，线控制动系统应退出自动线控制动状态并将制动控制权交给驾驶员；
- e) 车辆在自动驾驶模式下紧急制动时，若驾驶员踩下制动踏板且驾驶员请求的制动力矩大于制动控制器请求的制动力矩，线控制动系统应响应驾驶员的请求，但紧急制动功能不应退出。

4.5.2 L4级自动驾驶线控制动系统功能要求

- a) 满足4.5.1的要求。
- b) 具备冗余制动功能，默认制动系统和备份制动系统都具备故障自我诊断及相互诊断的能力：
 - 正常情况下，主要由默认制动系统完成制动功能，备份制动系统同时进行车辆状态信号的检测以及内部控制算法的运行、但不执行对执行部件下发控制指令；
 - 当默认制动系统发生故障或失效无法正常工作，备份制动系统应执行制动指令完成制动动作，并同时上报默认制动系统故障信息；
 - 当备份制动系统发生故障无法正常工作或两套制动系统之间的通信发生故障时，默认制动系统制动功能应正常运行、并上报备份制动系统故障信息。
- c) 默认制动系统和备份制动系统均支持双路通信连接，实现信号冗余备份。
- d) 默认制动系统和备份制动系统均具备独立的电源供应，实现电源冗余备份。
- e) 默认制动系统和备份制动系统涉及的相关传感器均实现冗余备份。
- f) 两套制动系统互相连接，能进行信息的交换和交叉验证。

4.6 线控制动系统的功能安全要求

车辆安全相关电子电气系统发生功能异常时，将会导致潜在的危害事件。线控制动系统的功能安全要求，应按照GB/T 34590的要求制定，功能安全要求见附录A。GB/T 34590阐明了车辆安全相关电子电气系统在安全生命周期内应满足的功能安全要求，以避免或降低因系统发生故障所导致的风险。

5 试验方法

5.1 试验准备

5.1.1 场地条件

试验路面应为干燥、表面无可见水分、平整、坚实、清洁的沥青路面或混凝土路面，路面附着系数应不小于0.8。

5.1.2 环境条件

试验环境应满足以下要求：

- a) 环境温度为0~45℃；
- b) 天气干燥，无降水、降雪、结冰等情况；
- c) 风速不对试验结果产生干扰；
- d) 水平方向上的能见度不小于1000m；
- e) 试验区域没有多余影响系统性能的金属物体；
- f) 其他要求按照GB/T 12534的规定执行。

5.1.3 设备要求

试验用设备应满足以下要求。

- a) 速度精度不低于0.1km/h。
- b) 横向和纵向位置精度不低于0.03 m。
- c) 横摆角速度精度不低于0.1° /s。
- d) 纵向加速度精度不低于0.1m/s²。
- e) 测试设备应满足动态数据的采样和储存，采样和存储的频率至少为100Hz。
- f) 用于连接车端通讯、发送和接收相关数据、自动驾驶线控制动测试脚本开发的总线调试设备及开发工具，信号精度同上述要求。

5.1.4 车辆条件

试验开始前，试验车辆除了满足GB 21670中5.1的要求外，还应满足以下要求。

- a) 车辆轮胎及轮胎气压应符合车辆制造厂的规定。
- b) 车辆应按制造厂的技术要求进行检查及必要的调整。
- c) 对于车辆和驱动系统的正常运行不是必须的设备和部件，应通过正常的操作关闭。
- d) 车辆若装有动力蓄电池，试验开始前，试验车辆的动力蓄电池应处于完全充电的50%到60%。
- e) 在试验前，将试验车辆加载到试验质量，增加的载荷应均匀分配到乘员舱及行李舱内。
- f) 制动系统磨合：
 - 加速车辆到80km/h；
 - 将挡位换至空挡（确保无能量回收）；
 - 将车辆以约0.3m/s²的减速度减速到车辆停止；
 - 每次制动前需保证制动盘温度控制在200℃以下；
 - 重复以上步骤200次。

g) 测试前制动准备:

——在试验车辆车速60km/h时，以 0.5m/s^2 至 0.6m/s^2 的平均减速度进行急停，重复10次；——在试验车辆车速72km/h时执行3次较高减速度的急停（全过程激活ABS）；

——最后一次急停完成后，车辆应以72km/h的速度行驶5min来冷却制动系统；——制动系统预热处理完成后两小时内进行相关测试。

5.2 行车制动测试

5.2.1 基本制动性能测试

5.2.1.1 阶跃工况测试

本试验的规定车速为60km/h，因最高设计车速限制而不能达到规定车速的车辆，可以车辆所能达到的最高车速进行试验。试验步骤如下：

- a) 对车辆制动系统进行磨合测试，使制动器温度处于 65°C - 100°C 之间；
- b) 挡位挂入D挡，将车辆加速至规定车速以上5km/h时，控制车辆进入滑行阶段；
- c) 当车辆速度下降到规定车速时，测试人员通过车辆测试的通讯设备和车辆线控制动接口下发制动控制指令进行线控行车制动。对于不同的减速度用例，应在每次测试过程中根据需求梯度持续发送固定减速度；
- d) 车辆完全停稳后，停止信号采集，并保存原始数据；
- e) 重复上述测试过程，每个测试用例进行3组，每次线控制动系统尽可能持续至停车；
- f) 按照表4行车制动阶跃工况测试用例依次从小减速度到大减速度进行测试，直至车辆实际减速度接近但无法达到目标减速度时停止，并记录为系统的最大减速度；
- g) 处理制动过程数据，计算有效数据的算术平均值、标准偏差和变化系数（标准偏差/算术平均值），评价是否满足要求；
- h) 重复上述试验步骤，在试验过程中将默认制动系统供电电源断掉，记录默认及备份系统切换时间以及故障接管时间间隔，并处理制动过程数据，计算有效数据的算术平均值、标准偏差和变化系数（标准偏差/算术平均值），评价是否满足要求。

表4 行车制动阶跃工况测试用例

纵向控制模式	目标加减速度 (m/s^2)
正常制动测试	滑行
	-0.5
	-1
	-2
	-3
	-4
紧急制动测试	-5
	-6

	-7
	-8
	-9
	-10

5.2.1.2 正弦工况测试

本试验的规定车速为60km/h，因最高设计车速限制而不能达到规定车速的车辆，可以车辆所能达到的最高车速进行试验。试验步骤如下：

- a) 对车辆制动系统进行磨合测试，制动器温度处于65℃-100℃之间；
- b) 挡位挂入D挡，将车辆加速至规定车速以上5km/h时，控制车辆进入滑行阶段；
- c) 当车辆速度下降到规定车速时，测试人员通过车辆测试的通讯设备和车辆线控制动接口下发制动控制指令进行线控行车制动；
- d) 每个测试用例测试五个周期后停止发送指令，并安全减速至停车，车辆完全停稳后，停止信号采集，并保存原始数据；
- e) 该试验分三组进行，每组至少进行3次，其中a、T的取值参照表5；
- f) 处理数据，评价是否满足要求；
- g) 重复上述试验步骤，完成备份制动系统的测试，并处理制动过程数据，计算有效数据的算术平均值、标准偏差和变化系数（标准偏差/算术平均值），评价是否满足要求。

表5 行车制动正弦激励工况测试用例

减速度a 试验组别 周期T	-0.2 m/s ²	-0.5 m/s ²	-1 m/s ²
	0.5s	第一组	第二组
1s	第四组	第五组	第六组
2s	第七组	第八组	第九组

5.2.2 应急制动性能测试

应按照以下要求进行试验：

- a) 本试验应以100 km/h的初速度，按GB 21670中5.1.4发动机脱开的0型试验条件进行试验，因最高设计车速限制而不能达到规定试验车速的车辆，可以所能达到的最高车速进行试验；
- b) 试验时，首先确认最热的车轴上的行车制动器的平均温度处于65℃~100℃；在附着条件良好（ $\mu \geq 0.8$ ）的水平路面上，将车辆加速至试验规定车速以上5km/h，脱开挡位，在车速下降至试验规定车速时全力进行行车制动。
- c) 应模拟行车制动系的实际失效状态进行应急制动效能试验；
- d) 装备电力再生式制动系的车辆，还应在以下两种失效状态下试验：
 - 行车制动系输出的电动部件完全失效；
 - 失效状态导致电动部件产生最大制动力。

e) 处理上述试验过程数据，确认车辆在未发生车轮抱死的情况下所能达到的最佳制动性能符合要求。紧急制动时，从开始操纵控制装置至最不利的车轴上的制动力达到以下规定制动效能所经历的时间应不超过0.6s。L3和L4自动驾驶车辆在失效时备份制动系统最大能达到的平均减速度 $\geq 0.3g$ ，应急制动的制动距离S应满足公式（1）的要求，单位为米（m）。包括熟悉车辆所需制动试验在内，每次试验最多进行6次制动，最多重复5次。

$$S \leq 0.1v + 0.0158v^2 \quad (1)$$

5.3 驻车制动测试

5.3.1 静态驻车制动

测试人员通过用于车辆测试的通讯设备和线控驻车接口下发夹紧及释放驻车指令，实现车辆驻车夹紧及释放功能，应按照以下步骤进行，对相关信号采集，并保存原始数据：

- a) 车辆挂入D挡，行驶到30%坡道，踩下制动踏板，挂入N挡，拉起EPB开关，松开制动踏板；
- b) 车外观察车辆在5分钟内有无溜坡现象；
- c) 踩下制动踏板，按下EPB开关；
- d) 车辆挂入R挡，行驶到30%坡道，踩下制动踏板，挂入N挡，拉起EPB开关，松开制动踏板；
- e) 车外观察车辆在5分钟内有无溜坡现象；
- f) 踩下制动踏板，按下EPB开关；
- g) 通过测试人员干预，使单侧卡钳失效，将L3级自动驾驶车辆放置18%坡道、L4级自动驾驶车辆放置22%坡道，重复上述步骤。
- h) 处理上述试验过程数据，确认测试车辆是否满足要求。L3级自动驾驶车辆要求：全功能驻坡 $\geq 30\%$ ，单侧车轮失效驻坡度 $\geq 18\%$ ；L4级自动驾驶车辆要求：全功能驻坡 $\geq 30\%$ ，单侧车轮失效驻坡度 $\geq 22\%$ 。

5.3.2 动态驻车制动

本试验的规定车速为30km/h，因最高设计车速限制而不能达到规定车速的车辆，可以车辆所能达到的最高车速进行。试验步骤如下：

- a) 挡位挂入D挡，将车辆加速至规定车速以上5km/h时，控制车辆进入滑行阶段；
- b) 当车辆速度下降到规定车速时，测试人员通过用于车辆测试的通讯设备和车辆驻车线控制接口发送驻车制动控制指令进行动态驻车制动；
- c) 车辆完全停稳后，停止相关信号采集，并保存原始数据；
- d) 重复上述测试过程，每个测试用例进行3组；
- e) 处理上述试验过程数据，评价是否满足要求。L3级自动驾驶车辆要求：EPB动态驻车制动平均减速度 $\geq 0.23g$ ；不偏离3.7m标准车道；方向盘可操控。L4级自动驾驶车辆要求：EPB动态驻车制动平均减速度 $\geq 0.25g$ ；不偏离3.7m标准车道；方向盘可操控。

5.4 试验数据处理

计算有效数据的算术平均值、标准偏差和变化系数（标准偏差/算术平均值），相关计算依据GB/T 12543数据计算公式进行；数据分析记录可参考附录B。

全国团体标准信息平台

附录 A

(资料性附录)

线控制动系统功能安全要求

A.1 总则

车辆线控制动系统发生功能异常时，将会导致潜在的危害事件。GB/T 34590-2022（所有部分）阐明了车辆安全相关电子电气系统在安全生命周期内应满足的功能安全要求，以避免或降低因系统发生故障所导致的风险。

本附录规定了线控制动系统在功能安全方面的文档及验证确认的要求。

A.2 文档要求

A.2.1 总体要求

制造商应具有相应的文档以说明线控制动系统的功能概念、为实现安全目标而制定的功能安全概念、安全措施、开发过程和方法，以证明系统：

- 通过设计保证系统在非故障和故障状态下实现了功能概念和功能安全概念；
- 满足本文件规定的非故障和故障状态下的性能要求；
- 开发过程和方法是适用的。

A.2.2 线控制动系统描述

A.2.2.1 记录线控制动系统型号、生产企业、系统名称、软件版本号等基本信息。

A.2.2.2 记录并描述线控制动系统的功能。

A.2.2.3 记录并描述线控制动系统的范围、边界、接口、内部包含的子系统或要素（附系统架构框图）。

A.2.2.4 记录并描述线控制动系统的运行条件、约束限制、有效工作范围。

A.2.2.5 记录系统在整车上的布置及外观（附示意图）。

A.2.2.6 记录并描述系统布局，至少包括：

- a) 系统组件清单：列出系统的所有组件和单元，以及为实现相关控制功能所需的车辆其他系统。列出上述所有单元的功能、识别标志，包括硬件和软件的版本；
- b) 相互连接：基于上述所有单元，附系统架构框图、电路图、管路图、布置简图等，对系统内、外的机械连接、电气连接、信号连接及交互进行标识；
- c) 信号流和优先顺序：描述单元间的传输链与信号的对应关系，描述多元数据通道内的信号的优先顺序。

A. 2.3 危害分析和风险评估

A. 2.3.1 根据制造商提交和备查的相关文档，至少包括：危害分析和风险评估总结、详细危害分析和风险评估，总结并列出线控制动系统的功能异常表现、导致整车层面的危害、安全目标、ASIL 等级。

A. 2.3.2 描述审核上述危害分析和风险评估的结果是否涵盖了非预期的减速、非预期的减速能力下降、非预期的纵向运动、非预期的侧向运动等整车危害，以及对应的安全目标。

A. 2.3.3 记录备查文档的清单和相关信息，至少包括相关的企业名称、文件名、版本、状态、日期、储存位置等基本信息，并总结描述审核的内容。

A. 2.4 安全措施说明

A. 2.4.1 根据制造商提交和备查的相关文档，至少包括：安全措施说明，总结并列出线控制动系统发生的功能异常表现，导致的整车危害，对应采取的安全措施。

A. 2.4.2 如有其他支撑性材料或数据，记录支撑性材料或数据的基本信息，并描述审核的内容。

A. 2.5 安全分析

A. 2.5.1 根据制造商提交和备查的相关文档，至少包括：整车层面的安全分析总结、详细整车层面的安全分析，描述线控制动系统与车辆其他系统的交互（含故障条件下）可能导致的潜在安全风险及对应的安全措施，描述分析功能异常表现引起的整车安全风险及对应的安全措施的有效性。

A. 2.5.2 根据制造商提交和备查的相关文档，至少包括：系统层面的安全分析总结、详细系统层面的安全分析，描述系统层面的安全分析结果[至少包括：系统架构层级要素、要素的功能描述、要素的潜在安全相关失效模式、失效影响（系统层面、整车层面）、安全机制的说明]结果。

A. 2.5.3 根据制造商提交的相关文档，至少包括：整车层面的安全分析总结、系统层面的安全分析总结，描述系统所监测的参数，针对安全分析中的每一种故障情况，列出给予驾驶人、维修人员、检测机构人员的警告信号。描述对应的措施，确保系统在性能受环境条件影响时，如气候、温度、灰尘进入、进水、冰封等，不会妨碍车辆的安全运行。

A. 2.5.4 记录备查文档的清单和相关信息，至少包括相关的企业名称、文件名、版本、状态、日期、储存位置等基本信息，并总结描述审核的内容。如有其他支撑性材料或数据，记录支撑性材料或数据的基本信息，并描述审核的内容。

A. 2.6 整车及系统层面的验证确认计划和结果

A. 2.6.1 根据制造商提交和备查的相关文档，至少包括：系统层面的验证确认计划和结果总结、详细系统层面的验证确认计划和结果，总结说明对影响安全目标的所有故障，进行了验证确认[且至少包括：验证确认对象，例如车辆型号、系统名称，软硬件版本等；验证确认目的，例如验证确认功能安全概念是否充分实现了安全目标；验证确认方法及步骤概述（如果通过测试开展确认，还需说明测试设备、测试环境）；接受准则；验证确认结果]。

A. 2. 6. 2 根据制造商提交和备查的相关文档，至少包括：整车层面的确认计划和结果总结、详细整车层面的确认计划和结果，总结说明对所有安全目标进行了完整的确认[至少包括：确认对象，例如车辆型号、系统名称，软硬件版本等；确认目的，例如确认安全目标正确、完整且得到充分实现；确认方法及步骤概述（如果通过测试开展确认，还需说明测试设备、测试环境）；接收准则；确认结果]。

A. 2. 6. 3 记录备查文档的清单和相关信息，至少包括相关的企业名称、文件名、版本、状态、日期、储存位置等基本信息，并总结描述审核的内容。如有其他支撑性材料或数据，记录支撑性材料或数据的基本信息，并描述审核的内容。

A. 3 验证和确认试验

A. 3. 1 功能概念的验证和确认

根据要求进行功能概念的验证和确认测试，并在试验报告中至少记录测试目的、测试内容、测试方法及步骤、测试结果等内容，见表A.1。

表 A. 1 功能概念的验证和确认测试记录表

测试目的	测试内容	测试方法及步骤	测试结果

A. 3. 2 功能安全概念的验证和确认

根据要求进行功能安全概念的验证和确认测试，并在试验报告中至少记录测试目的、测试方法及步骤、测试设备、测试环境、接受准则、测试结果等内容，见表A.2。

表 A. 2 功能安全的验证和确认测试记录表

内容	描述
试验方式（实车测试/检查技术文件）	
测试目的	
测试内容	
测试方法及步骤	
测试设备（名称、型号及编号、校准有效日期等）	
测试环境[硬件在环（HIL）测试、实车测试或其他]	
接受准则（安全度量、其他接受准则）	
测试结果	
试验照片	
样车参数表	

附录 B
(资料性附录)
数据记录表样例

表B.1给出了数据记录表样例。

表B.1 阶跃工况性能测试

分类	纵向控制模式	目标加减速度 (m/s^2)	响应时间 $t_d(ms)$	执行时间 $t_t(ms)$	减速超调量 $\sigma(m/s^2)$	稳态误差 ess
默认制动系统	正常制动	滑行				
		-0.5				
		-1				
		-2				
		-3				
		-4				
		-5				
	紧急制动	-6				
		-7				
		-8				
		-9				
		-10				
		最大减速度				
备份制动系统	正常制动	滑行				
		-0.5				
		-1				
		-2				
		-3				
		-4				
		-5				
	紧急制动	-6				
		-7				
		-8				
		-9				
		-10				
		最大减速度				

表B.2给出了系统切换性能测试。

表B. 2 系统切换性能测试

默认及备份系统切换时间	故障监控时间	
故障接管时间间隔	默认系统故障时制动允许的最长接管时间	

表B.3给出了正弦工况性能测试。

表B. 3 正弦工况性能测试

周期时间 T	制动加速 m/s^2	相位延迟
0.5s	-0.2	
	-0.5	
	-1	
1s	-0.2	
	-0.5	
	-1	
2s	-0.2	
	-0.5	
	-1	

表B.4给出了应急制动性能测试。

表B. 4 应急制动性能测试

测试项目	指标结果
失效时机械制动最大减速度	

表B.5给出了驻车制动静态性能测试。

表B. 5 驻车制动静态性能测试

EPB控制操作	性能指标执行时间 t_r
APPLY	
RELEASE	

表B.6给出了驻车制动动态性能测试。

表B. 6 驻车制动动态性能测试

规定车速 (km/h)	试验车速 (km/h)	制动距离 (m)	充分发出的平均减速度 (m/s^2)	车辆停止前的瞬时减速度 (m/s^2)

全国团体标准信息平台