

ICS

CCS

团 体 标 准

T/CMES XXXX—202X

道路车辆 稳定性控制系统评价规范

Road vehicles—Evaluation specification for electronic
stability control systems

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国机械工程学会 发布

中国机械工程学会（英文简称 CMES）是具备开展国内、国际标准化活动资质的全国性社会团体。制定中国机械工程学会团体标准，以满足企业需要和市场需求，推动机械工业创新发展，是中国机械工程学会团体标准的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国机械工程学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国机械工程学会团体标准按《中国机械工程学会标准化管理办法》进行制定和管理。

中国机械工程学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国机械工程学会团体标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国机械工程学会，以便修订时参考。

本标准版权为中国机械工程学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国机械工程学会正式许可外，不许以任何形式复制、传播该标准或用于其他商业目的。

中国机械工程学会地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 4 座 11 层

邮政编码：100048 电话：010-68799027 传真：010-68799050

网址：www.cmes.org 联系人：袁俊瑞 电子信箱：yuanjr@cmes.org

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 试验条件 2

 4.1 车辆条件 2

 4.2 气象条件 2

 4.3 试验场地 2

5 评分标准 2

 5.1 评分标准 2

 5.2 评分标准实施方法 3

6 评价规范 3

 6.1 制动器预处理 3

 6.2 轮胎磨合 3

 6.3 评价规范 3

附 录 A （资料性附录） 样车信息登记 6

附 录 B （规范性附录） 主观评价记录 7

参考文献 8

表 1 评分标准 3

表 2 ESC 评价规范 4

表 3 ESC 评价规范（续） 5

表 A.1 样车信息登记表 6

表 B.1 ESC 评价记录表 7

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。

本文件由中国机械工程学会提出并归口。

本文件起草单位：湖北文理学院、襄阳达安汽车检测中心有限公司、武汉科技大学、燕山大学、赛力斯汽车有限公司、山东交通学院、宜昌拜伦茨汽车技术服务有限公司。

本文件主要起草人：陈运星、邱永进、邹俊逸、李梦林、王朝斌、张洪加、郭强、邱元军、严运兵、闫梅、张磊、徐翔、邓利军。

本文件首次制定。

中国机械工程学会标准征求意见稿

道路车辆 稳定性控制系统评价规范

1 范围

本文件规定了道路车辆稳定性控制系统的评价道路、测试方法、评价内容、判定标准及实施流程。

本文件适用于 M_1 类道路车辆的稳定性控制系统的综合性能评价， M_2/M_3 、 $N_1/N_2/N_3$ 等其它类型道路车辆可参照执行。

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，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

T/CSAE 163—2020 乘用车商品性主观评价方法

GB/T 12549—2013 汽车操纵稳定性术语及其定义

GB/T 30677 轻型汽车电子稳定性控制系统性能要求及试验方法

3 术语和定义

GB/T 12549—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

牵引控制系统 traction control system; TCS

通过避免车辆驱动轮发生过度滑移改善车辆牵引和驱动稳定性的系统。

3.2

稳定性控制系统 stability control system; ESC

根据转向车轮角度对转角和方向的响应程度自动辅助车辆或列车操作的系统。

3.3

附着系数 coefficient of adhesion; k

由轮胎传递给地面的切向力与法向力之比。

3.4

横摆角速度 yaw rate

车辆方向角的变化率，即单位时间绕车辆质心且垂直于地面的轴转动的角度。

3.5

过度转向 over steer

车辆在某车速下的实际横摆角速度大于由阿克曼角产生的横摆角速度。

[来源：GB/T 12549—2013，7.3.3]

3.6

不足转向 under steer

车辆在某车速下的实际横摆角速度小于由阿克曼角产生的横摆角速度。

[来源：GB/T 12549—2013，7.3.2]

3.7

阿克曼角 Ackerman steer angle; δ_A

轴距与低速回转半径之比的反正切。

[来源：GB/T 12549—2013，3.1.1]

4 试验条件

4.1 车辆条件

4.1.1 车辆应满足出厂技术条件要求，所有试验都应在 ESC 正常工作状态下进行。

4.1.2 车辆应保证装备齐全，内外饰干净，车内无与评测无关的物品，相关设备及仪器应固定牢靠。

4.1.3 根据车辆技术文件调整轮胎气压。

4.1.4 为保证试验安全，可安装防翻架，具体要求按照 GB/T 30677-2014 中第 6.3.4 条款执行。

4.2 气象条件

环境温度为 0~40℃，不应有雾、雨或雹，风速不大于 3m/s。

4.3 试验场地

4.3.1 一般情况下，试验在试验场内进行，其它试验场不包含或不满足要求的特殊路面，可借用外部道路或其它试验场资源进行补充。

4.3.2 除有特殊要求外，评价地形需要保持原有表面特征，无积水、冰、雪等覆盖。

4.3.3 高附路面指定为路面附着系数不低于 0.8，低附路面指定为附着系数不高于 0.3，凡未明确低附路面或雨雪等特殊路面的均为高附路面。

4.3.4 试验应在干燥、均匀、坚实的路面上进行，且为单一坡度且坡度不大于 1%。

5 评分标准

5.1 评分标准

按照 T/CSAE 163-2020 规定的道路车辆商品性主观评价评分依据，采用十分制的评分标准，见表 1。

表 1 评分标准

分数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
评价	极差	差	较差	稍差	勉强接受	接受	较好	好	很好	完美
类别	不可接受				有条件接受	可接受				
评价者	所有用户抱怨			普通用户抱怨		挑剔用户抱怨		评价者抱怨		没有抱怨
缺陷	功能丧失	严重缺陷	有缺陷	需要改进	较多	少	很少	极少	几乎感觉不到	感觉不到

5.2 评分标准实施方法

- 5.2.1 除按照规定评分外，评价人员需对评价结果加以文字说明，文字说明需客观真实反映当前评价内容的现象特征。
- 5.2.2 除上述整数外，也可使用“.5”来对不同性能表现进行区分。“.5”表征为该性能水平介于两整数位性能水平之间，性能差异较明显，但达不到整数差别。

6 评价规范

6.1 制动器预处理

- 6.1.1 在 56 km/h 的初速度下,以 0.5 g 的平均减速度将车辆制动至停车,共进行 10 次,应符合 GB/T 30677 中的规定。
- 6.1.2 在完成初速度为 56 km/h 的系列制动后，立即在 72 km/h 的初速度下全力制动使车辆停车，共进行 3 次，应符合 GB/T 30677 中的规定。
- 6.1.3 在进行 6.1.2 规定的制动时，应在制动踏板上施加足够的制动力，使车辆的 ABS 在每次制动过程中的主要阶段都处于工作状态，应符合 GB/T 30677 中的规定。
- 6.1.4 在完成 6.1.2 的最后一次制动后，以 72 km/h 的车速行驶 5 min 对制动器进行冷却，应符合 GB/T 30677 中的规定。

6.2 轮胎磨合

- 6.2.1 驾驶试验车辆沿直径为 30 m 的圆环顺时针方向行驶 3 圈，然后按逆时针方向行驶 3 圈；行驶速度应使车辆产生约 0.5 g~0.6 g 的侧向加速度，应符合满足 GB/T 30677 中的规定。
- 6.2.2 采用频率为 1 Hz 的正弦转向输入，以 56 km/h 的车速进行试验，转向盘转角峰值时应使车辆产生 0.5 g~0.6 g 的侧向加速度。共进行 4 次试验，每次试验由 10 个正弦循环组成，应符合 GB/T 30677 中的规定。
- 6.2.3 在进行最后一次试验的最后一个正弦循环时，其转向盘转角幅值是所有其他循环的两倍。所有的试验之间允许的最长时间间隔为 5 min。符合满足 GB/T 30677 中的规定。

6.3 评价规范

6.3.1 具体评价规范

稳定性控制系统的具体评价规范见表2和表3。

表2 ESC 评价规范

序号	项目名称	工况操作方法	推荐道路	评价内容	注意事项
1	鱼钩工况	在推荐初始车速80 km/h、120 km/h下依次完成以下操作： a) 以180°/s转动转向盘从0°到90°并固定； b) 固定油门进行a)操作； c) 追加油门进行a)操作； d) 进行a)操作后追加油门； e) 进行a)操作后收油至滑行； f) 分别进行轻制动、中制动和重制动后进行操作。	高附路面	评价车辆开环操作时整体不足转向度对不足转向度的干预、是否发生不足转向到过度转向的交替、对过度转向的干预时机和过度转向与不足转向交替是否突兀、横摆速度。	1) 建议正式评价前，以安全速度进行预操作； 2) 电车制动能量回收调至最强模式； 3) 左右两个方向均评价。
2	单移线工况	在推荐初始车速30km/h开始，以5km/h步长逐渐增加车速，依次完成以下操作，其余参考GB/T 30677-2014附录A中A.2（其中车辆运行轨迹取路段1、路段2、路段3）： a) 自由滑行时进行单变道； b) 进行触发ABS的制动时进行单变道； c) 全油门加速时进行单变道； d) 固定油门进行单变道。	各种路面移线顺序： 1) 高附路面-高附路面； 2) 高附路面-低附路面； 3) 低附路面-高附路面； 4) 低附路面-低附路面。	评价车辆变道及回正响应速度、系统是否及时干预、系统干预是否线性和保证车辆的敏捷性及稳定性驾驶员控制车辆操作的难易程度	1) 车速由低到高，当即将达到突破极限稳定速度时，即刻终止，并记录当前车速和对应路面附着系数 2) 电车制动能量回收调至最强模式
3	双移线工况	在推荐初始车速30km/h开始，以5km/h步长逐渐增加车速，依次完成以下操作，其余参考GB/T 30677-2014附录A中A.2： a) 车辆自由滑行时进行双变道； b) 进行触发ABS的制动时进行双变道； c) 全油门加速时进行双变道； d) 固定油门进行双变道。	各种路面移线顺序： 1) 高附路面-高附路面-高附路面； 2) 高附路面-低附路面-高附路面； 3) 低附路面-高附路面-低附路面； 4) 低附路面-低附路面-低附路面。	评价变道及回正响应速度、系统是否及时干预、系统干预是否线性和保证车辆的敏捷性及稳定性驾驶员控制车辆操作的难易程度、车辆转向不足和转向过度变化情况，横摆速度和收敛速度。	1) 车速由低到高，当即将达到突破极限稳定速度时，即刻终止，并记录当前车速和对应路面附着系数； 2) 电车制动能量回收调至最强模式。
4	圆环行驶工况	圆环半径为100m，在能稳定行驶的最高车速下依次完成以下操作，其余参考GB/T 30677-2014附录A中A.3： a) 稳定油门绕定圆行驶； b) 固定转向盘转角循迹，随后全油门在圆环内稳定行驶； c) 急松油门并立刻tip-in； d) 固定油门稳定行驶时逐渐增加转向盘转角，在牵引控制系统介入后恢复转向盘转角进行循迹； e) 全油门的同时追加转角从偏外侧道路进入偏内侧道路，进入后恢复转	高附路面	评价车辆能否稳定行驶、是否存在扭矩异常变化、油门快速变化时的稳定性、在改变转向盘转角时，扭矩响应性和扭矩恢复的时机及准确性、整车是否横摆较大、绕圆过程是否顿	1) 电车制动能量回收调至最强模式； 2) 左右两个方向均评价。

序号	项目名称	工况操作方法	推荐道路	评价内容	注意事项
		向盘转角进行循迹； g) 绕圆行驶时轻制动； h) 绕圆行驶时松油门。		挫。	
5	蛇行工况	标桩间距18 m，其余信息参见GB/T 6323-2014。	高附路面	评价回正响应速度、系统是否及时干预、系统干预是否线性和保证车辆的敏捷性及稳定性驾驶员控制车辆操作的难易程度。	电车制动能量回收调至最强模式。

表 3 ESC 评价规范（续）

序号	项目名称	工况操作方法	推荐道路	评价内容	注意事项
6	对开路面直行工况	在推荐初始车速40 km/h、60 km/h、80 km/h、100 km/h和120 km/h下依次完成以下操作： a) 车辆自由滑行； b) 轻制动、中制动和重制动； c) 全油门加速； d) 固定油门；	高附路面-低附路面	评价行驶稳定性、横摆速度和收敛梯度、转向盘修正难度、系统控制介入时机和进退梯度。	1) 车速由低到高，当即将达到突破极限稳定速度时，即刻终止，并记录当前车速和对应路面附着系数； 2) 电车制动能量回收调至最强模式。

- 6.3.2 在进行计算最终结果前，排查个别差异较大评价结果，若所述评价内容与实际偏离大，侧排除其评价分值。
- 6.3.3 针对每个项目的评价分数进行算数平均，取得的算术平均值作为最终结果。

附 录 A
(资料性)
样车信息登记

A.1 样车信息登记表见 A.1。

表 A.1 样车信息登记表

车辆信息	车型			
	VIN 码			
整车基本参数	长×宽×高(mm)			
	轴距(mm)			
	轮距(mm)		前	后
	整备质量(Kg)			
	整备轴荷(Kg)	前	左	右
		后	左	右
	车身型式			
动力总成	动总		☐ 发动机 ☐ 电机	
	变速箱		☐ 手动 ☐ 自动 档数_____	
	驱动方式		☐ 前驱 ☐ 后驱 ☐ 四驱	
悬架	悬架类型		前	后
	整备悬架姿态 (mm)	前	左	右
		后	左	右
车轮	轮胎品牌			
	轮胎规格/胎压		前	后
	轮胎生产日期			
	轮辋材质			
	前轮定位角	车轮外倾	左	右
		主销内倾	左	右
		主销后倾	左	右
		前束	左	右
	后轮定位角	车轮外倾	左	右
		前束	左	右
转向	转向助力类型			
制动	制动器类型		前	后
辅助控制	制动防抱死(ABS)		☐ 是	☐ 否
	牵引力控制(ASR/TCS)		☐ 是	☐ 否
	车身稳定控制(ESC/ESP)		☐ 是	☐ 否

附 录 B
(规范性)
主观评价记录

B.1 主观评价记录表见表 B.1。

表 B.1 ESC 评价记录表

车辆:		评价人:		评价时间:	
序号	项目名称	推荐道路	评价描述	评分	
1	鱼钩工况	高附路面			
2	单移线工况	各种路面移线顺序: 1) 高附路面-高附路面; 2) 高附路面-低附路面; 3) 低附路面-高附路面; 4) 低附路面-低附路面。			
3	双移线工况	各种路面移线顺序: 1) 高附路面-高附路面-高附路面; 2) 高附路面-低附路面-高附路面; 3) 低附路面-高附路面-低附路面; 4) 低附路面-低附路面-低附路面。			
4	圆环行驶工况	高附路面			
5	蛇行工况	高附路面			
6	对开路面直行 工况	高附路面-低附路面			

参考文献

- [1] GB/T 6323-2014 汽车操纵稳定性试验方法

中国机械工程学会标准征求意见稿