



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

商用车辆电子稳定控制系统性能要求及试验方法

Performance requirements and testing methods for electronic stability control system(ESC) for commercial vehicles

(征求意见稿)

完成时间：2017年10月20日

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	1
5 性能要求	1
6 试验条件	4
7 试验方法	5
附录 A	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本标准起草单位：

本标准起草人：

本标准为首次发布。

商用车辆电子稳定控制系统性能要求及试验方法

1 范围

本标准规定了商用车辆电子稳定控制系统的术语和定义、一般要求、性能要求、试验条件、试验方法。

本标准适用于装备了电子稳定控制系统的M₂、M₃、N₂、N₃类车辆。

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/T 12549-2013 汽车操纵稳定性术语及其定义

GB 12676-2014 商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法

GB/T 13594-2003 机动车和挂车防抱制动性能和试验方法

GB/T 26987-2011 道路车辆 路面摩擦系数测定

GB/T 30677-2014 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和GB/T 30677-2014界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

ESC 制动 ESC braking

ESC发出指令对任何车轮施加制动，制动压力持续至少0.5 s且压力至少达到34 kPa（气压制动系统）或172 kPa（液压制动系统）。

4 一般要求

ESC应具有以下功能：

- a) 能够按照某种控制逻辑来对所有车轮¹单独施加制动力矩；
- b) 除以下情形外，在加速、滑行以及减速(包括制动)等整个行驶的各个阶段都能正常工作：
 - a) 驾驶员关闭 ESC；
 - b) 车速低于 20 km/h；
 - c) 系统自检已经完成并且车辆处于 7.8.2 规定的驱动状态下不大于 2 min；
 - d) 车辆处于倒车状态。
- c) 即使在防抱制动系统(ABS)或驱动防滑(ASR)作用期间也不应影响 ESC 的正常工作。

5 性能要求

¹对各车轴轮距不同的车辆采用其平均值；对采用并装轮的车轴根据外侧车轮计算。

5.1 J转向试验

5.1.1 按 7.7.2 试验，在每个系列连续 4 次测试中至少 2 次满足如下要求：

- a) ESC 系统应在被试车辆进入试验起点 1.5 s 后到通过试验结束点，至少持续 0.5 s 减少驾驶员要求的发动机扭矩 10%及以上；
- b) 被试车辆的车轮在车辆从试验起点到通过试验结束点的过程中，应始终保持在试验车道内。

5.1.2 按 7.7.3 试验，在每个系列的 8 次测试中至少 6 次满足如下要求：

- a) 被试车辆在通过试验起点 3 s 后的速度不应超过 47 km/h；
- b) 被试车辆在通过试验起点 4 s 后的速度不应超过 45 km/h；
- c) 被试车辆的车轮在车辆从试验起点到通过试验结束点的过程中，应始终保持在试验车道内；
- d) ESC 制动应激活。

5.2 ESC 故障监测

5.2.1 车辆应安装 ESC 信号装置，并在系统发生任何影响到 ESC 控制或响应信号产生或传输的故障时向驾驶员报警。

5.2.2 ESC 故障信号装置应满足下列要求：

- a) 处于驾驶员前方视野范围内，便于驾驶员在驾驶位置检查信号装置的状态是否正常；
- b) 在车辆行驶过程中观察时应处于正立状态，其方位如图 1 所示；
- c) 应采用图 1 所示的表示“ESC 故障信号”标识符号或“ESC”字样进行指示；
- d) 应为黄色或琥珀色；
- e) 信号装置点亮后应足够明亮、醒目，使驾驶员在适应环境道路照明条件后、无论白天或者夜晚驾驶都能清晰观察；



图 1 “ESC 故障信号”标识符号

- f) 除 5.2.2g) 的要求外，如果有故障存在，ESC 故障信号装置就应点亮；并且，只要点火系统开关处于“ON”（“RUN”）位置，ESC 故障信号装置就应在 5.2.2 规定的条件下保持常亮，直至故障消除；
- g) 除 5.2.3 规定的情况以外，当点火锁止系统置于“ON”（“RUN”）位置但发动机未运行时或者当点火锁止系统处于“ON”（“RUN”）和“Start”之间、制造商指定的检查位置时，应点亮 ESC 故障信号装置对其进行功能检查。
- h) 在按照 7.8.4 的规定消除故障后，车辆点火系统再次启动时，信号装置应熄灭。
- i) 也可用于指示与 ESC 相关系统/功能的故障，包括牵引力控制系统、挂车稳定性辅助系统、弯道制动控制系统、其它利用节气门和/或对各车轮扭矩进行独立控制并与 ESC 共用部件的类似功能。

5.2.3 当启动系统处于互锁状态时，ESC 故障信号装置不必启动。

5.2.4 5.2.2g) 的要求不适用于在共用区显示的信号装置。

5.2.5 制造商也可采用故障信号装置的闪烁模式提示 ESC 处于工作状态。

5.3 ESC 关闭控制装置和其它系统控制装置

5.3.1 制造商可设置 ESC 关闭控制装置。该装置在车辆前照灯启动时应点亮，且能够调整 ESC 模式，使其不再满足 5.1.1 和 5.1.2 的性能要求。制造商也可通过其它系统辅助控制 ESC 的工作状态。只要系统能够满足 5.3.2~5.3.4 的要求，就允许安装任何使 ESC 不再满足 5.1.1 和 5.1.2 要求的控制装置。

5.3.2 无论驾驶员此前选择了哪种模式，在车辆点火系统重新启动时，车辆 ESC 都应恢复至满足第 4 章和第 5 章要求的制造商初始默认模式。但在下列条件下，车辆 ESC 不必在点火系统每次重新启动时恢复至满足 5.1.1 和 5.1.2 要求的模式：

- a) 对全轮驱动的车辆，驾驶员选择采用低速、越野行驶模式。该驱动模式能够同时锁止前轴和后轴的驱动机构，使发动机转速和车轮轮速之间的减速比至少增加 1.6；
- b) 对全轮驱动的车辆，驾驶员选择在雪地、沙地或灰尘堆积的路面以较高车速行驶的模式。该模式能够同时锁止前轴和后轴的驱动机构，且在第 6 章规定的试验条件下能够满足 5.1.1 和 5.1.2 规定的稳定性要求。但如果驾驶员在此前行驶中选择的驱动模式下，ESC 具有不止一个能够满足 5.1.1 和 5.1.2 要求的控制模式，则在点火系统重新启动后，ESC 应恢复至制造商为该驱动模式设定的初始默认模式。

5.3.3 如 ESC 控制装置的作用只是将 ESC 设置为不再满足 5.1.1 和 5.1.2 要求的控制模式，应通过图 2 所示的标识符号或“ESC OFF”字样指示。



图 2 ESC 关闭控制装置标识符号

5.3.4 如 ESC 控制装置可将 ESC 设置为不同的控制模式，且其中至少一种模式不再满足 5.1.1 和 5.1.2 的性能要求，应通过图 2 所示的标识符号指示并在靠近此控制模式的位置标注“OFF”字样。对 ESC 控制模式由一个多功能控制装置控制的车辆，当控制装置处于该模式时，应通过驾驶员信息显示系统用 5.3.3 规定的标识符号或“ESC OFF”字样清晰的显示控制装置处于该模式。

5.3.5 如其它系统的控制装置也可将 ESC 置于不再满足 5.1.1 和 5.1.2 性能要求的模式，则不必采用 5.3.3 的方式对其进行指示。

5.4 ESC 关闭信号装置

5.4.1 如果制造商按照 5.3 安装了一个控制装置关闭或降低 ESC 的性能，则应满足 5.4.2~5.4.5 的信号装置要求，以便在 ESC 功能处于降低的状态时向驾驶员报警。该要求不适用于 5.3.2.b) 所述的由驾驶员的选择模式。

5.4.2 如果车辆制造商设置了使 ESC 不满足 5.1.1 和 5.1.2 要求的控制模式，应设置一个报警装置，以便在 ESC 处于该控制模式时予以指示。

5.4.3 信号装置应满足下列要求：

- a) 处于驾驶员前方视野范围内，便于驾驶员在驾驶位置检查信号装置的状态是否正常；

- b) 在车辆行驶过程中观察时应处于正立状态，其方位如图 2 所示；
- c) 采用 5.3.3 规定的 ESC 关闭标识符号或“ESC OFF”字样指示；也可通过在 5.3.3 或 5.3.5 所述的控制装置、点亮的故障信号装置或其附近标注英文“OFF”指示。
- d) 应为黄色或琥珀色；
- e) 信号装置点亮后应足够明亮、醒目，使驾驶员在适应环境道路照明条件后、无论白天或者夜晚驾驶条件下都能清晰观察；
- f) 只要 ESC 处于不能满足 5.1.1 和 5.1.2 要求的模式，信号装置信号就应保持常亮；
- g) 除 5.4.4 和 5.4.6 规定的情形外，每当点火锁止系统置于“ON”（“RUN”）位置但发动机未运行或者当点火锁止系统处于“ON”（“RUN”）和“Start”之间、制造商指定的检查位置时，点亮 ESC 关闭信号装置对其进行功能检查；
- h) ESC 恢复至制造商初始默认模式时，信号装置应熄灭。

5.4.4 当启动系统处于锁定状态时，ESC 关闭信号装置不必启动。

5.4.5 5.4.3g) 的要求不适用于在共用区显示的信号装置。

5.4.6 制造商也可用“ESC 关闭”报警等指示除制造商初始默认模式以外的其它功能状态；尽管在此状态下，仍能满足 5.1.1 和 5.1.2 要求。

6 试验条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度为 0 °C~45 °C。

6.1.2 最大风速不大于 5 m/s。

6.2 试验路面

6.2.1 试验应在干燥、均匀、坚实的路面上进行。路面起伏、不平整(例如有下沉现象或有较大裂纹的)，不适合进行试验。

6.2.2 除特殊说明外，试验路面峰值制动力系数(PBC)应按 GB/T 26987-2011 第 6 章规定在干路面上测定，其数值应不小于 0.8；作为替代，也可按 GB/T 13594-2003 中 5.2.2 的方法测定。

6.2.3 试验路面应为单一坡度且坡度不大于 1%。

6.2.4 试验轨迹见图 3，并且应满足以下要求：

- a) 整个测试道路包含一段长度为 22.9 m 直线入口，一段与直线相切的半径为 45.7 m 的弯道；
- b) 对于牵引车，测试道路的宽度为 3.7 m。对于客车，直线道路的宽度为 3.7 m，弯道的宽度为 4.3 m；
- c) 出发点为半径的切点（直线道路与弯道的交叉点）且被定位是半径弧度的 0 度。结束点则是相对切点 120 度的半径上；
- d) 图 3 为逆时针方向的试验轨迹，顺时针方向的试验轨迹与之轴对称。

6.3 车辆状态

6.3.1 所有试验都应在 ESC 正常工作状态下进行。

6.3.2 车辆所有能打开的部分（门、窗、引擎盖、行李舱门等）除了因安装仪器无法关闭的以外，都应该处于关闭状态。

6.3.3 试验车按如下要求加载：

- a) 牵引车通过挂车加载到满载（见 6.3.5），包括测试驾驶员、测试仪器和一个主挂防折叠系统；
- b) 货车通过加载压载物达到满载，包括测试驾驶员、测试仪器、辅助轮；
- c) 客车通过加载压载物达到满载来模拟旅客及行李的配置，包括测试驾驶员、测试仪器、辅助轮、配重以及占据座位的装载物。占据座位的装载物为 68 kg。如果装载物的载荷质量小于额定总质量，额外的装载物应按照下面的规则增加到车上以达到满载，且任一轴荷不应超过额定值：
 - 1) 装载物加到行李舱的最下面；
 - 2) 装载物加到客舱的地板上，加载物可靠固定。

6.3.4 试验过程中，变速箱应该处于前进挡位。带有可关闭的发动机制动的车辆，发动机制动应关闭。

6.3.5 挂车应符合下列要求：

- a) 单轴并且轴重不超过 8165 kg 的平板半挂车可以不带制动。挂车的长度不应小于 6400 mm，但不应超过 7010 mm（从挂车车轴轴心到鞍座销）。带有 4 轴或者更多车轴的挂车长度应超过 7010 mm，但不应超过 13208 mm（从挂车车轴轴心到鞍座销）。
- b) 加载后挂车的质心高度应位于鞍座承载面和鞍座承载面之上 610 mm 之间。
- c) 挂车应装有辅助轮。
- d) 通过挂车加载到牵引车非转向轴上。挂车载荷不应超过挂车的车轴额定总质量（GAWR）。如果牵引车的鞍座销是可调的，可通过调整其位置来分配牵引车各车轴的载荷，使轴荷达到 GAWR，且不超过 GAWR。如果牵引车鞍座销不可调，为了使牵引车轴荷不超过允许的 GAWR，可以适当减少挂车的载荷。

6.3.6 试验车辆的辅助轮最大设计质量不应超过 1134 kg（不包括其固定装置）。

6.3.7 试验车辆的轮胎气压应达到生产商规定的额定值。

6.3.8 主挂防叠系统允许牵引车与挂车的最小角度为 30°。

6.3.9 若车辆装有可由驾驶员控制的自锁桥系统或者前轮驱动系统，试验时应断开此系统。

6.3.10 装有一个或多个提升桥的车辆，应在提升桥落下的条件下试验。

6.3.11 试验过程中，制动器摩擦片的初始制动温度应在 60 °C~200 °C 之间。

7 试验方法

7.1 轮胎气压检查

确认轮胎气压为车辆制造商推荐的冷胎充气压力。

7.2 信号装置检查

在车辆静止、点火系统开关位于“LOCK”或“OFF”时，将点火系统开关置于“ON”（“RUN”）或进行信号装置检查的其它合适位置。信号装置检查时，ESC故障信号装置应按5.2.2g)启动；如装有ESC关

闭装置，在信号装置检查时，ESC关闭信号装置也应按5.4.3g)启动。如果报警信号在5.2.4和5.4.5规定的共用区显示，则不要求进行信号装置检查。

7.3 ESC 关闭控制检查

对装备ESC关闭控制装置的车辆，首先使车辆静止、点火系统开关置于“LOCK”或“OFF”，然后将点火系统开关置于“ON”（“RUN”）；开启ESC关闭控制装置，确认ESC关闭信号装置按5.4.3的规定点亮；将点火系统置于“LOCK”或“OFF”；再次将点火系统置于“ON”（“RUN”），确认ESC关闭信号装置熄灭，以证实ESC按5.3.2的规定重新开启。

7.4 制动器预处理

7.4.1 按 GB 12676-2014 中 5.1.1.2 规定的方法对制动器进行磨合。

7.4.2 在 64 km/h 的初速度下、以 3 m/s² 的平均减速度将车辆制动至 32 km/h，重复这个过程，使制动器温度达到 6.3.11 规定的温度范围。

7.4.3 在进行 7.4.2 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。

7.4.4 在完成 7.4.2 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。

7.5 轮胎磨合

驾驶试验车辆沿直径为 46 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 1 m/s² 的侧向加速度。

7.6 ESC 功能确认

系统故障自检结束后，ESC 故障指示灯未点亮，确认 ESC 系统功能已被打开并处于正常工作状态。

7.7 J 转向试验

7.7.1 试验轨迹

J 转向试验的试验轨迹按图 3 所示。

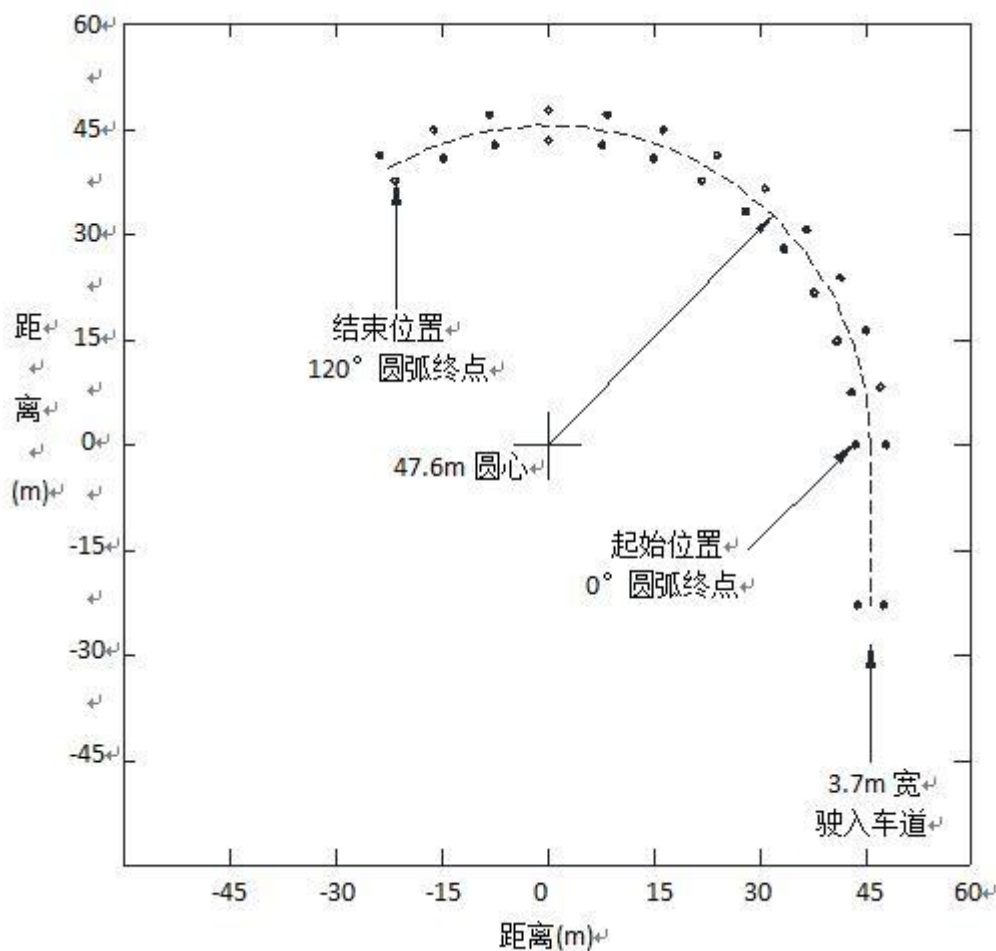


图3 试验轨迹(逆时针方向)

7.7.2 初始基准车速和基础车速确定

- a) 逐步增加入口车速进行2轮试验。第一轮顺时针方向转方向盘，第二轮逆时针转方向盘。分别确定顺时针和逆时针转向的初始基准车速。入口车速要保证转向平均0.5s后激活ESC制动。每一次试验，驾驶员都需以设定的车速完成规定的行驶轨迹。每一轮第一次路试入口车速为 $32\text{km/h} \pm 2\text{km/h}$ ，随后每次都增加 2km/h 直到激活ESC制动或者有一车轮偏离出车道。激活ESC制动时的那个入口车速就是初始的基准车速。在试验中如果在120度弧度的试验车道区间的任何一处有轮胎偏离车道，当次测试应以相同的入口车速重复进行。如果有任一轮胎再次偏出车道，那么需要以相同的入口车速($\pm 2\text{km/h}$)连续做4次测试。
- b) 以7.7.2a)里标定的初始基准车速进行两轮试验来确定逆时针以及顺时针转向的基准车速。第一轮试验进行4次连续的逆时针方向测试，第二轮试验进行4次连续的顺时针方向测试。每次测试应保持相同初始基准车速。在4次连续的测试中至少有2次出现了ESC制动，那么最小的车速就是基准车速。如果未满足“至少有2次出现ESC制动”的条件，则初始基准车速增加 2km/h ，重复进行试验。

7.7.3 操控性能试验

按如下步骤进行操控性能试验：

- a) 以 7.7.2b) 标定的基准车速 ($\pm 2\text{km/h}$) 进行两轮测试，分别按逆时针和顺时针进行 4 次连续的测试。每一次测试，从起始点到结束点，驾驶员都应完全将油门踏板踩到底。
- b) 按 5.1.1a) 规定确认发动机实际扭矩与驾驶员请求扭矩的差值。

7.7.4 侧翻稳定性控制试验

按如下步骤进行侧翻稳定控制试验：

- a) 按照顺时针和逆时针方向进行 2 轮试验。
- b) 每次测试之前，最热的制动器摩擦片温度应为 60°C 至 200°C 。
- c) 每次测试，当 ESC 降低入口车速超过 5km/h ，应松开油门踏板。
- d) 最大的测试车速应该高于基准车速的 130%，或者 48km/h 。需要分别确定顺时针以及逆时针转向的最大车速。
- e) 每一轮侧翻稳定控制试验，应该以相同的入口车速进行 8 次连续的测试，车速介于 48km/h 和 7.7.4c) 确定的最大车速之间。
- f) 完成试验后，试验数据按 7.9 处理。

7.8 ESC 故障检测

7.8.1 在车辆动力系统关闭状态下，通过切断任意一个 ESC 部件的电源或断开任意 ESC 部件间的电路连接，模拟一个或多个 ESC 故障。但在模拟任何 ESC 故障时，都不应断开信号装置和/或 ESC 控制装置的电路连接。

7.8.2 在车辆静止、点火（启动）系统开关位于“LOCK”或“OFF”时，将点火（启动）系统开关置于“Start”位置，起动发动机。最迟在发动机起动后 30 s 驾驶车辆前行，在其行驶速度达到 $48\text{ km/h} \pm 8\text{ km/h}$ 后行驶至少 2 min，并进行至少一次左转向、一次右转向操作和一次制动操作；转向操作应平顺，不应导致车辆丧失稳定性。在完成上述操作后，按 5.2 确认 ESC 故障信号装置点亮。

7.8.3 停车并将点火（启动）系统开关置于“OFF”或“LOCK”位置。5 min 后，将点火（启动）系统开关置于“Start”位置，起动发动机。确认 ESC 故障信号装置再次点亮、提示故障存在并在发动机停止运转或故障消除前始终保持点亮。

7.8.4 将点火（启动）系统开关置于“OFF”或“LOCK”位置。恢复 ESC 至正常状态，将点火（启动）系统开关置于“Start”位置，起动发动机，再次进行 7.8.2 规定的操作，确认信号装置在相同或相近的时间内熄灭。

7.9 数据处理

7.9.1 车速以 0.1s 的平均间隔过滤。

7.9.2 从车辆 CAN 总线或者通讯网络里收集的扭矩数字信号不需要过滤，模拟信号需要 0.1s 的过滤。

7.9.3 在发动机扭矩降低试验中，ESC 激活扭矩控制的时刻，也就是驾驶员请求扭矩与发动机扭矩开始偏离的那个时刻。扭矩值直接从车辆 CAN 总线或者通讯网络中获取。扭矩曲线用来确定 ESC 扭矩控制激活的时刻。

7.9.4 J 转向试验的时间应该参照计时起点，也就是当前面轮胎的中心到达弧度为 0 的起始点的那一刻；完成测试也就是当前面轮胎的中心到达弧度为 120 度的终点那一刻。

7.9.5 行车制动压力处理以 0.1 s 的时间间隔过滤，过滤后的压力数据可以以指定的 0 点范围进行偏移。0 点范围为早为 7.9.4 定义的 0 点 0.5 s 的时刻。

7.10 附加试验

附加试验见附录 A。

附录 A
(资料性附录)
附加试验

A.1 概述

本附录规定了商用车电子稳定性控制系统进行定圆加速试验和单变道试验的试验方法。

A.2 定圆加速试验

A.2.1 试验场地和道路要求

A.2.1.1 定圆加速试验应在平坦、高附着系数的广场上进行。试验场地应足够宽阔，能够确保试验安全。

A.2.1.2 定圆半径大小范围为20 m~100 m，车道宽度为3.7m。

A.2.2 试验设备

试验设备应能测量并记录行车制动所有制动器的制动压力，对于汽车列车，应能测量并记录挂车控制阀的控制口压力。

试验设备应能记录时间、车速、转向角度、横摆角速度、侧向加速度、油门踏板开度、发动机扭矩、发动机转速、驾驶员制动请求、ESC工作状态及ESC对发动机扭矩控制。

A.2.3 车辆准备

车辆状态应符合6.3的规定

A.2.4 试验规程

A.2.4.1 试验应在ESC开启状态下进行。

A.2.4.2 车辆沿着设定的定圆轨道逐渐加速，直到发动机扭矩被限制，车速不再增加。如果在试验过程中驾驶员感觉车辆出现不安全的状态，应立即终止试验。

A.2.4.3 试验过程中，记录时间、车速、转向角度、横摆角速度、侧向加速度、油门踏板开度、发动机扭矩、发动机转速、驾驶员制动请求、ESC工作状态、发动机扭矩及行车制动器压力。如为汽车列车，还需记录挂车控制阀的控制口压力。

A.2.4.4 如系统对所有车轮进行制动，则具有侧翻稳定性控制功能。

A.3 单变道试验

A.3.1 试验场地和道路要求

A.3.1.1 单变道试验应在ABS性能道路上进行。

A.3.1.2 试验道路尺寸应符合图A.1的规定，其中 $L(m) = V(km/h) / 3.6$ 。

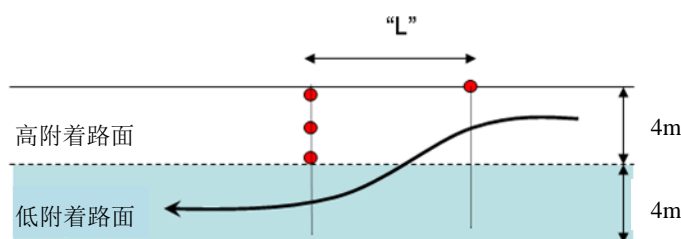


图 A.1 单变道试验路面尺寸

A.3.2 试验设备

见A.2.2

A.3.3 车辆准备

车辆状态应符合6.3的规定。

A.3.4 试验规程

A.3.4.1 试验应在ESC开启状态下进行。

A.3.4.2 从30 km/h的起始车速开始，以不超过5 km/h的增量逐渐增加试验车速。

A.3.4.3 每次试验时，在高附路面上将车辆加速到规定试验车速，车辆在标桩L区间内从高附路面变道进入低附路面。

A.3.4.4 试验过程中记录时间、车速、转向角度、横摆角速度、侧向加速度、油门踏板开度、发动机扭矩、发动机转速、驾驶员制动请求、ESC工作状态、发动机扭矩及行车制动器压力。

A.3.4.5 系统对车轮实施选择性制动或驾驶员感觉车辆出现不安全的状态时应终止试验。