



中华人民共和国国家标准

GB/T 26991-202X

代替 GB/T 26991-2011

燃料电池电动汽车动力性能试验方法

Test methods for Power performance of fuel cell electric vehicles

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(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。

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
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 试验条件	2
5 试验车辆准备	5
6 试验项目	5
7 试验方法	6
附 录 A（规范性） 环形道路修正因数确定规程	13

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。

本文件代替 GB/T 26991—2011《燃料电池电动汽车 最高车速试验方法》，与 GB/T 26991—2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了标准适用范围（见第1章，2011年版的第1章）；
- b) 修改了规范性引用文件（见第2章，2011年版的第2章）；
- c) 增加了燃料电池电动汽车工作模式的术语和定义（见3.2）；
- d) 增加了混合模式的术语和定义（见3.3）；
- e) 增加了 REESS 模式的术语和定义（见3.4）；
- f) 增加了最大爬坡度的术语和定义（见3.5）；
- g) 增加了爬坡成功的术语和定义（见3.6）；
- h) 修改了环境条件（见4.1，2011年版的5.4）；
- i) 修改了测试设备（见4.2，2011年版的第4章）；
- j) 修改了车辆条件（见4.4，2011年版的5.2）；
- k) 修改了道路条件（见4.5，2011年版的5.3）；
- l) 增加了加氢要求（见5.1）；
- m) 修改了 REESS 电量调节要求（见5.2，2011年版的5.5.2）；
- n) 增加了试验项目安排（见6.1）；
- o) 增加了驾驶模式设定要求（见6.2）；
- p) 增加了30分钟最高车速试验（见7.2）；
- q) 增加了加速能力试验（见7.3）；
- r) 增加了爬坡车速试验（见7.4）；
- s) 增加了最大爬坡度试验（见7.5）；
- t) 增加了坡道起步能力试验（见7.6）；
- u) 删除了与 ISO/TR 11954:2008 章条编号的对照（见2011年版的附录A）

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：GB/T 26991—2011。

本文件于2011年首次发布，本次为第一次修订。

燃料电池电动汽车动力性能试验方法

1 范围

本文件规定了燃料电池电动汽车的加速性能、最高车速及爬坡能力等动力性能的试验方法。本文件适用于使用压缩氢的 M 类、N 类燃料电池电动汽车（以下简称为“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/T 3730.2	道路车辆质量词汇和代码
GB/T 12428	客车装载质量计算方法
GB/T 12534	汽车道路试验方法通则
GB/T 12539	汽车爬陡坡试验方法
GB/T 12545.1-2008	汽车燃料消耗量试验方法 第 1 部分：乘用车燃料消耗量试验方法
GB/T 15089	机动车辆及挂车分类
GB 18352.6-2016	轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）
GB 18384	电动汽车安全要求
GB/T 18385	电动汽车 动力性能 试验方法
GB/T 19596	电动汽车术语
GB/T 19752	混合动力电动汽车 动力性能 试验方法
GB/T 24548	燃料电池电动汽车 术语
GB/T 24549	燃料电池电动汽车 安全要求
GB/T 37244	质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气
GB/T 39132	燃料电池电动汽车 定型试验规程

3 术语和定义

GB/T 24548、GB 18384、GB/T 19752 和 GB/T 18385 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可充电储能系统 rechargeable electrical energy storage system REESS

可充电的且可提供电能的能量储存系统

[GB 18384-2020, 3.1 定义]。

3.2

燃料电池电动汽车工作模式 FCEV operating mode

燃料电池系统和 REESS 可以同时也可以分开提供电能驱动车辆行驶的模式。包括可由驾驶员手动选择的工作模式。

注：如果 FCEV 没有可供驾驶员手动选择的工作模式，它就仅有一个混合模式。

3.3

混合模式 H mode

车辆由两种及以上的能量源或动力源同时向车辆提供能量或动力的行驶模式。

3.4

REESS 模式 REESS mode

车辆仅由 REESS 提供电能驱动车辆行驶的模式。

3.5

最大爬坡度 uphill ability on maximum slope

车辆在良好路面上,满载状态下所能通过的极限坡道,采用坡道垂直高度与水平距离的百分比表示。
[GB/T 12539-2018 3.2 定义]。

3.6

爬坡成功 climbing success

爬坡过程中,车速不断升高或趋于稳定通过测试路段的状态。
[GB/T 12539-2018 3.1 定义]。

4 试验条件

4.1 环境要求

4.1.1 环境温度及大气压力

气温度为 0°C~40°C; 大气压力为 91 kPa~104kPa。

4.1.2 空气密度

由下列公式计算得出试验中的空气密度,相对于标准环境中空气密度,其变化不应该超过 7.5%
空气密度计算公式:

$$d_r = d_0 \times \frac{H_r}{H_0} \times \frac{T_0}{T_r} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- d_r ——试验环境的空气密度;
- d_0 ——标准环境的空气密度, $d_0=1.189\text{kg/m}^3$
- H_r ——试验大气压力;
- T_r ——试验绝对温度单位为开, (K)
- H_0 ——标准环境大气压力, $H_0=100\text{kPa}$
- T_0 ——标准环境绝对温度, $T_0=293\text{K}$ (20°C)

另外, 试验过程中大气压力不应低于 91kPa, 环境温度应在 273K (0°C) ~313K (40°C) 之间。

4.1.3 风速

对于 M1 类车辆和最大设计总质量小于 2t 的 N1 类车辆, 在高于路面 0.7m 处测量, 对于其他车辆, 在高于路面 1.2m 处测量, 平均风速应小于 3m/s, 阵风风速小于 5m/s。

4.1.4 相对湿度

相对湿度小于 95%, 试验不能在雨天和雾天进行。

4.2 测试设备

4.2.1 试验用测试设备应满足 GB/T12534-1990 中 3.5 和 GB18352.6-2016 中 CD.1、CD.2 及 CD.5 的相关规定。

4.2.2 试验测量的参数、单位和准确度的要求见表 1。

表1 测量参数、单位及准确度

测量参数	单位	准确度	分辨率
时间	S	±0.1	0.1
长度	M	±0.1%	1
温度	°C	±1	1
大气压力	kPa	±1	1
速度	km/h	±1%或±0.1 取大者	0.2
质量	Kg	±0.5%	1
轮胎气压	kPa	±1.5%	1
电压	V	±0.3%FSD ^a 或读数的±1% ^b	0.1
电流	A	±0.3%FSD ^a 或读数的±1% ^{b,c}	0.1
容量	Ah	±1%	1

a FSD: 最大显示或标尺的长度。
b 取较大者。
c 电流积分频率 20Hz 或更高。

4.3 试验质量与载荷分布

4.3.1 M1 类车辆和最大设计总质量小于 2t 的 N1 类车辆

——如果最大允许装载质量小于或等于 180 kg，该质量为最大允许装载质量；

——如果最大允许装载质量大于 180 kg，但小于或等于 360 kg，该质量为 180 kg；

——如果最大允许装载质量大于 360 kg，该质量为 50%的最大允许装载质量（包括驾驶员质量和必要的测试设备质量）。

载荷分布按照 GB/T 12545.1-2008 中 6.1.2 的规定加载。

4.3.2 M2、M3 类车辆和最大设计总质量不小于 2t 的 N 类车辆

除了特殊规定外，适用于 M2、M3 类城市客车为最大允许装载质量的 65%；其他车辆为最大允许装载质量（包括测量人员和仪器的质量）。

M2、M3 类车辆的载荷按照 GB/T 12428 的规定，N 类车辆的载荷分布按照 GB/T 12534 的规定。

4.3.3 进行 30 分钟最高车速试验、最高车速试验和加速性能试验时，车辆分别按照 4.3.1 和 4.3.2 的规定加载；进行 4%和 12%的爬坡车速试验、最大爬坡度和坡道起步能力试验时，车辆应按照最大允许装载质量（包括测量人员和仪器的质量）加载，载荷分布应均匀，固定牢靠。

4.4 车辆条件

4.4.1 保持车辆出厂时的外形结构和技术参数。

4.4.2 试验车辆应依据每项试验的技术要求加载。

4.4.3 在环境温度下，除最大爬坡度实验外，车辆轮胎气压应符合车辆制造商的规定。进行最大爬坡度试验时，轮胎气压为厂定轮胎在冷状态的充气压力下增加 20kPa；轮胎花纹深度应至少在原始花纹深度的 75%以上，且胎面良好。

- 4.4.4 机械运动部件用润滑油黏度应符合制造商的规定。
- 4.4.5 车上的照明、信号装置以及辅助设备应该关闭，除非试验和车辆白天运行对这些装置有要求。
- 4.4.6 车辆应清洁，对于车辆和驱动系统的正常运行不是必须的车窗和通风口应该通过正常的操作关闭。
- 4.4.7 试验驾驶员应按车辆制造商推荐的操作程序使蓄电池在正常运行温度下工作。
- 4.4.8 根据车辆制造商说明书的要求对传动系统和轮胎进行磨合。
- 4.4.9 试验前，试验车辆应使用车上燃料电池系统至少行驶 300 km。
- 4.4.10 车辆使用的氢燃料应符合 GB/T 37244 规定。

4.5 道路条件

4.5.1 一般条件

试验应该在干燥的直线跑道或环形跑道上进行。路面应坚硬、平整、干净且要有良好的附着系数。

4.5.2 直线跑道

测量区的长度至少 1000 m。

加速区应足够长，以便在进入测量区前 200 m 内达到稳定的最高车速。测量区和加速区的后 200 m 的纵向坡度均不超过 0.5%。加速区的纵向坡度不超过 4%。测量区的横向坡度不超过 3%。

为了减少试验误差，试验应在试验跑道的两个方向上进行，尽量使用相同的路径。当条件不允许在两个方向进行试验时，可按照 4.5.4 进行一个方向的试验，采用单一方向试验时，直线道路纵向坡度应不超过 0.1%。

4.5.3 环形跑道

环形跑道的长度应至少 1000 m。环形跑道与完整的圆形不同，它由直线部分和近似环形的部分相接而成。弯道的曲率半径应不小于 200 m。

测量区的纵向坡度不超过 0.5%。为计算车速，行驶里程应为车辆被计时所驶过的里程。

附录 A 给出了确定修正因数的试验方法，修正因数不能超过 5%，然而，如果试验车辆上安装的限速装置或限速功能起作用，则不应用此修正因数。

4.5.4 单一方向试验道路

如果由于试验路面布置特点的原因，车辆不可能在两个方向达到最高车速，允许只在一个方向进行测量，但应该满足以下条件：

- 1) 试验跑道应满足 4.5.2 的要求；
- 2) 试验应重复进行两次；
- 3) 风速与试验道路平行方向的风速分量不能超过 2 m/s。

4.5.5 试验坡道

道路如图 1 所示，测试路段坡道长不小于 20m，测试路段的前后设有渐变路段，坡前平直路段不小于 8m，坡道路面应表面平整、坚实、干燥、坡度均匀、具有良好附着性能。

测试路段的纵向坡度变化率不大于 0.1%，横向坡度不大于 3%。

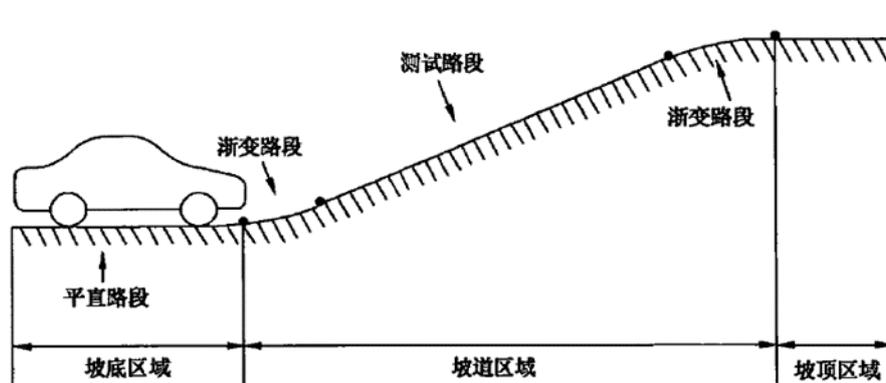


图 1 爬坡道路示意图

5 试验车辆准备

5.1 加氢

按照车辆制造商规定的加氢规程，加注氢气，加氢规程需符合相关加氢标准。

5.2 常规 REESS 电量调节

1) 试验开始之前，确认并记录车辆的REESS的标称容量 Cap_0 ，按照厂家规定的要求对车辆的REESS进行电量调节，使REESS的SOC区间为30%~70%。

2) 按照7.2进行30min最高车速试验，从整车起动开始采样，采样频率不低于5 Hz，直至试验结束。采集参数应包括：REESS 电流 I_{REESS} (A)。记录试验过程中REESS放电容量的最大值 Cap_{max} ；

3) 以 $Cap_{max} \pm 10\% * Cap_0$ 区间作为REESS的设定容量消耗区间，即当次后续各项动力性能试验开始前的REESS目标设定状态区间，当次试验过程中不得中断数据采集。

4) 若试验需要中断或者数据采集中断，后续进行动力性能试验前，需要重新按照上述2、3进行试验和数据采集，确定后续各项动力性能试验开始前的REESS目标设定状态区间，再进行后续动力性能试验。

5) 选做厂家推荐的模式下的最高车速、加速能力试验时，可以按照厂家的要求对车辆的 REESS 进行电量调节。

5.3 预热

即将进行试验前，对试验结果会产生影响的车辆系统、部件进行预热以达到制造商制定的稳定温度条件。

6 试验项目

6.1 试验项目安排

1) 针对不可外接充电式车辆，仅需要安排如下混合模式的试验项目。

2) 针对可外接充电式车辆，需要安排如下混合模式的试验项目。根据情况，可以选做 REESS 模式下的试验条目。

6.2 驾驶模式设定

在混合模式中，若车辆有多种驾驶模式（如智能模式、运动模式等），如果车辆有主模式（或者默认模式），应在主模式（或者默认模式）下进行；如果车辆没有主模式（或者默认模式），应选择车辆制造商推荐的驾驶模式进行，在记录中注明。

根据厂家需求，可增加选做厂家推荐的模式下的最高车速、加速能力试验，可以按照厂家的要求对车辆的 REESS 进行电量调节。

表2 试验项目

序号	参考	试验准备或项目	备注
1	5	试验准备	
2	7.1	混合模式下的最高车速	必选
3	7.2	混合模式下的 30min 最高车速	必选
4	7.3	混合模式下的加速能力	必选
5	7.4	混合模式下的爬坡车速	必选
6	7.5	混合模式下的最大爬坡度	必选
7	7.6	混合模式下的坡道起步能力	必选
8	7.1	厂家推荐的模式下的最高车速	可选
9	7.3	厂家推荐的模式下的加速能力	可选
10	GB/T18385	REESS 模式下的最高车速	可选
11	GB/T18385	REESS 模式下的加速能力	可选
12	GB/T18385	REESS 模式下的最大爬坡度	可选
13	GB/T18385	REESS 模式下的坡道起步能力	可选
注：如果该车有 REESS 模式，并能够按照 GB/T18385 的要求进行试验，则可选做 REESS 模式下的动力性能试验；否则试验车辆可以不做 REESS 模式下的动力性能试验或者减去不能做的项目。			

7 试验方法

7.1 最高车速试验

7.1.1 标准试验程序（双方向试验）

- 1) 将试验车辆加载到试验质量(见 4.3)，增加的载荷应合理分布。
- 2) 按第 5 章的规定对车辆进行准备。
- 3) 为了减少道路坡度和风向（风速）等因素造成的影响，依次从试验道路的两个方向进行试验，尽量使用道路的相同路径，两次测试应连续进行，间隔时间尽可能短。
- 4) 在符合 4.5.2 要求的试验道路上将试验车辆加速，使汽车在驶入测量区之前能够达到最高稳定车速并稳定行驶 1000m，保持这个车速持续行驶通过设定的测量长度。试验中车辆行驶速度变化不应超过 2%，记录车辆的通过时间 t_i 。

- 5) 随即进行反方向的试验, 并记录通过的时间 t_i 。
- 6) 往返方向上的试验次数应相同且不少于 1 次, 每次试验通过时间“ t_i ”的变化不超过 3%。
- 7) 按下式 (2) 计算试验结果:

$$V = \frac{L \times 3.6}{t} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

V ——实际最高车速, 单位为千米每小时 (km/h)

t ——往返方向试验所测通过时间 t_i 的算术平均值, 单位为秒 (s)。

L ——测量道路长度, 单位为米 (m)

7.1.2 单一方向试验程序

- 1) 将试验车辆加载到试验质量(见 4.3), 增加的载荷应合理分布。
- 2) 按第 5 章的规定对车辆进行准备。
- 3) 由于试验道路的自身特性, 车辆不能从两个方向达到其最高车速, 则允许只从一个方向进行试验。其道路特型要满足 4.5.1 和 4.5.2 的要求。

试验过程中的平均风速在车辆行驶方向的水平分量不超过 ± 2 m/s。

试验按照 7.1.1 第 4 项进行, 连续重复进行 5 次, 记录每次试验通过时间 t_i , 每次试验通过时间“ t_i ”的变化不超过 3%。

考虑风速影响, 每一次试验的最高车速 V_i 应该按下式修正:

$$V_v = |v| \times 3.6 \dots\dots\dots (3)$$

$$V_t = \frac{L \times 3.6}{t} \dots\dots\dots (4)$$

$$V_i = V_t \pm V_v \cdot f \dots\dots\dots (5)$$

式中:

如果风的水平分量与车辆行驶方向相反, 则选择“+”号, 否则选择“-”号;

V_t ——每次测量的最高车速, 单位为千米每小时 (km/h)

t ——通过测量区的时间, 单位s

V_v ——试验过程中的平均风速在行驶方向的水平分量, 单位千米每小时 (km/h)

v ——所测量的风速行驶方向水平分量, 单位为米每秒 (m/s)

f ——修正因数, 取值为0.6

去掉 V_i 的最大值和最小值，由下列公式(6) 计算得出最高车速 V ：

$$V = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 V_i \dots\dots\dots (6)$$

7.1.3 环形道路上的最高车速试验程序

- 1) 将试验车辆加载到试验质量(见 4.3)，增加的载荷应合理分布。
- 2) 按第 5 章的规定对车辆进行准备。
- 3) 在环形跑道上标记测量的起始和终止点（同一点）。
- 4) 汽车在环形跑道上加速至最高车速后稳定行驶至少 200m，在经过标记的起始点时开始测量，保持最高车速行驶至终止点结束测量，至少行驶三次，记录汽车行驶一整圈所用时间“ t_i ”及测量期间的行驶距离。
- 5) 行驶过程中不对方向盘施加任何用来修正方向的动作，每次的测量时间差异不应超过 3%。
- 6) 按下列公式计算最高车速

时间 \bar{t} 的计算公式：

$$\bar{t} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 t_i \dots\dots\dots (7)$$

最高车速计算公式：

$$V_a = \frac{L \times 3.6}{t} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- V_a —— 最高车速，单位为千米每小时（km/h）；
- \bar{t} ——时间，单位为秒（s）；
- L ——汽车实际行驶的环形道路的长度，单位为米（m）。

用环形道路测量最高车速，需采用经验因数修正速度 V_a ，尤其要考虑环形道路离心力的影响以及随之发生的汽车方向的变化：

$$V = V_a \times k \dots\dots\dots (9)$$

式中： k （ $1.00 \leq k \leq 1.05$ ）根据附录 A 确定的修正因数。

7.2 30 分钟最高车速试验

30 分钟最高车速的试验可以在环形跑道上进行。

- 1) 将试验车辆加载到试验质量(见 4.3)，增加的载荷应合理分布。

2) 使试验车辆以该车 30 分钟最高车速估计值 $\pm 5\%$ 的车速行驶 30 min。试验中车速如有变化, 可以通过踩加速踏板来补偿, 从而使车速符合 30 分钟最高车速估计值 $\pm 5\%$ 的要求。

3) 如果试验中车速达不到 30 分钟最高车速估计值的 95%, 试验应重做, 车速可以是上述 30 分钟最高车速估计值或者是制造商重新估计的 30 分钟最高车速。

4) 测量车辆驶过的里程 S_1 , 单位: m。并按下式计算平均 30 分钟最高车速, V_{30} , 单位: km/h:

$$V_{30} = S_1/500 \dots\dots\dots (10)$$

7.3 加速能力试验

7.3.1 加速能力试验程序

7.3.1.1 原地起步加速性能试验

1) 将试验车辆加载到试验质量(见 4.3), 增加的载荷应合理分布。

2) 按第 5 章的规定对车辆进行准备。

3) 在驱动电机处于通电的情况下, 踩下制动器, 将变速器置于“D”挡, 车辆从静止状态全力踩下加速踏板, 应在车轮滑转最小的情况下使车辆达到最大加速性能, 当车辆运动时触发记录装置。

4) 从静止状态, 全力踩下加速踏板加速到最高车速的 90% (向下圆整到 5 的整数倍) 作为试验終了车速 (不超过 100km/h), 记录每次试验过程中的车速、加速时间和加速距离。

5) 从静止状态, 全力踩下加速踏板加速通过 400m 的距离, 记录每次试验过程中的车速、加速时间。

7.3.1.2 超越加速性能试验

1) 将试验车辆加载到试验质量(见 4.3), 增加的载荷应合理分布。

2) 按第 5 章的规定对车辆进行准备。

3) 试验前, 车辆加速到规定的起始车速向下 2km/h 范围内保持匀速行驶至少 2s, 当车速达到规定的起始车速时触发记录装置。

4) 车辆从规定的起始车速全力踩下加速踏板加速到最高车速的 90%向下圆整到 5 的整数倍作为试验終了车速 (不超过 100km/h), 记录每次试验过程中的车速、加速时间和加速距离。

——M1、N1 类车辆的起始车速: 50km/h, 60km/h

——M1、N1 类以外的最高车速小于 70km/h 的纯电动汽车的起始车速: 30km/h

——M1、N1 类以外的最高车速不小于 70km/h 的纯电动汽车的起始车速: 30km/h, 60km/h

7.3.2 每项试验应往返进行, 每个方向至少进行 3 次。若一次试验发生问题, 则该往返试验均应重做。

7.3.3 数据处理

7.3.3.1 数据计算

计算所有有效试验数据的算术平均值、标准偏差和变化系数 (标准偏差/算术平均值):

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n} \dots\dots\dots (11)$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\mu - T_i)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (12)$$

$$k = \frac{SD}{\mu} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

μ ——算术平均值；

i ——第*i*次试验；

T_i ——第*i*次试验数据；

n ——试验总次数；

SD——标准偏差；

k ——变化系数。

7.3.3.2 数据验证

原地起步加速性能试验，变化系数不应大于 3%；

超越加速性能试验，变化系数不应大于 6%。

7.4 爬坡车速试验（M1、M2、N1 类以外的燃料电池电动汽车可不做此项）

- 1) 将试验车辆加载到最大设计总质量，增加的载荷应合理分布。
- 2) 将试验车辆置于测功机上，并对测功机进行必要的调整使其适合试验车辆最大设计总质量值。
- 3) 调整测功机使其增加一个相当于 4%坡度的附加载荷。
- 4) 将加速踏板踩到底使试验车辆加速或使用适当变速挡位使车辆加速。
- 5) 确定试验车辆能够达到并能持续行驶 1km 的最高稳定车速，同时记录持续行驶 1km 的时间。
- 6) 调整测功机使其增加一个相当于 12%坡度的附加载荷。
- 7) 重复上述 5 至 6 的试验。
- 8) 试验完成后，停车检查各部位有无异常现象发生，并详细记录。
- 9) 用下式计算试验结果：

$$V = 3600/t \dots\dots\dots (14)$$

式中：

V ——实际爬坡最高车速，单位为千米每小时(km/h)；

t ——持续行驶 1km 所测时间，单位为秒(s)。

7.5 最大爬坡度试验

- 1) 汽车置于 D 挡，全驱车使用全轮驱动。

- 2) 将试验车辆加载到最大设计总质量，增加的载荷应合理分布。
- 3) 将汽车停于接近坡道区域的平直路线段上。
- 4) 起步后将全力踩下加速踏板，在测试路段采集汽车的车速变化数据，爬坡中车速不断升高或趋于稳定通过测试路段，则爬坡成功并记录平均车速；爬至坡顶后，停车检查各部位有无异常现象发生。
- 5) 如果第一次爬坡失败，可重做一次试验，总共不允许超过两次，第二次爬坡在记录报告中应特别说明；如果试验再次失败，制造商应重新计算最大爬坡度。
- 6) 牵引车做最大爬坡度试验时，应在制造商规定的最大允许牵引质量状态下进行。
- 7) 若没有制造商规定坡度的坡道，可通过增加质量 ΔM 进行试验，按式（15）计算需增加的质量 ΔM 。

$$\Delta M = M \frac{(\sin \alpha_0 - \sin \alpha_1)}{(\sin \alpha_1 - R)} \dots \dots \dots (15)$$

式中：

- M ——试验时的车辆最大设计总质量（按GB/T 3730.2定义），单位为千克（kg）；
- α_0 ——制造厂技术条件规定的最大爬坡度对应的坡度角；
- α_1 ——实际试验坡道所对应的的坡度角；
- R ——滚动阻尼系数，一般为0.01；
- ΔM 应该均布于乘客室和货箱中。

爬坡的平均车速

$$V = 3.6 \times L/t \dots \dots \dots (16)$$

式中：

- V ——爬坡的平均车速，单位为千米每小时（km/h）；
- t ——通过测试路段的时间，单位为秒（s）。
- L ——测试路段的长度，单位为米（m）

7.6 坡道起步能力试验

- 1) 将试验车辆加载到最大设计总质量，增加的载荷应合理分布。
- 2) 坡道起步能力应在一定坡度角 α_2 的道路上进行。该坡度角 α_2 为制造厂规定的坡度角。
- 3) 若没有制造商规定坡度的坡道，可通过增加质量 ΔM 进行试验，按式（17）计算需增加的质量 ΔM 。

$$\Delta M = M \frac{(\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)}{(\sin \alpha_1 - R)} \dots \dots \dots (17)$$

式中：

- M ——试验时的车辆最大设计总质量（按GB/T 3730.2定义），单位为千克（kg）；
- α_2 ——制造厂技术条件规定的坡道起步能力的坡度角；
- α_1 ——实际试验坡道所对应的的坡度角；
- R ——滚动阻尼系数，一般为0.01；

GB/T 26991-202X

ΔM 应该均布于乘客室和货箱中。

4) 选定的坡道中段设置至少 10m 的测量区域，测量区前应提供起步区域，起步区域与测量区域的坡度应相同。

5) 试验车辆爬坡至起步区域，靠车辆自身制动系统稳定的停在坡道上，将挡位放置在 P 挡或 N 挡，驱动电机熄火 2min。

6) 启动驱动电机，汽车挡位置于最低档或制造商规定的爬坡档位，全驱车使用全轮驱动，全力踩下加速踏板，车速应不断增加或趋于稳定的向上通过测量区，车辆起步时不能出现驾驶员不可控制的明显的溜坡现象。

附录 A

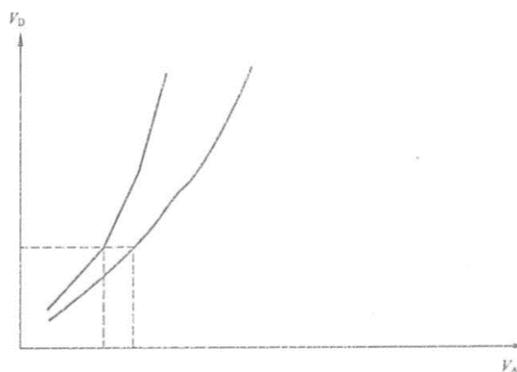
(规范性)

环形道路修正因数确定规程

- A.1 通过一条环形道路的最高允许车速确定该环形道路的固有修正因数 k 。
- A.2 通过多次车速测量决定修正因数，且测量时两次连续车速之间的差异不大于 30km/h。
- A.3 对于每个车速，都应按照本标准中的要求，在保持相同发动机转速及变速器挡位的条件下来进行一下两种方法的试验：
- 直线道路测量： V_D ；
 - 环形道路车速测量： V_A 。
- A.4 将每次车速测量值 V_D 和 V_A 记录在图 A.1 中，然后用直线将点连接起来。

$$k = \frac{V_D}{V_A} \dots\dots\dots (18)$$

式中：



图A.1