

前 言

本标准自实施之日起,下列条款 24 个月后实施:

1. 4.2.6.1 中有关传能装置中零部件失效时,应保证继续向不受失效影响的其他部分供应能量的要求。
2. 4.2.5 有关制动液类型的标志的要求。
3. 5.1.6 中有关制动性能必须在车轮不抱死条件下试验的要求。
4. 5.5 行车制动系 I 型试验制动性能要求。
5. 有关应急制动系结构和性能的要求[4.1.4b)、4.2.2.5、4.2.2.6、4.2.6.2、4.2.13、5.4、5.7.1]。

本标准自实施之日起,下列条款 48 个月后实施:

1. 4.1.3 有关制动衬片不含石棉的要求。
2. 4.2.7 在正常情况下能发现其故障的自动装置的要求。
3. 有关驻车制动系动态试验的要求(4.2.2.4、5.6.5、6.9.3.1)。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国农用运输车标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:国家农机质量监督检验中心、重庆汽车研究所、机械工业农用运输车发展研究中心。

本标准主要起草人:陈会、靳锁芳、蒋朝平、孔庆梅。

农用运输车 制动系统 结构、性能和试验方法

1 范围

本标准规定了农用运输车制动系统结构、性能及试验方法。

本标准适用于三轮和四轮农用运输车(以下统称车辆)的制动系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 14168 汽车 制动液类别图示标志(eqv ISO 9128:1987)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

制动装置 **braking device**

使运动的车辆逐渐减速,或使其停止,或使已停止的车辆保持静止状态的零部件组合,其功能如

4.1.4所述。该装置由控制装置、传能装置和制动器组成。

3.2

控制装置 **control device**

向传能装置提供制动或控制车辆所需能量,由驾驶员直接驱动的部件。该能量可以是驾驶员肌肉收缩的能量或是来自驾驶员控制的其他能量或是这些能量的组合。

3.3

传能装置 **transmission device**

控制装置和制动器之间起联接作用的零部件组合。如果制动力并非由驾驶员产生,但由驾驶员控制的能源产生或辅助,则该能量贮存装置也属于传能装置的一部分。

3.4

制动器 **brake**

制动装置中产生阻止车辆运动作用力的部件。

3.5

制动装置零部件 **part and component of braking device**

经过组装构成制动装置的一个或多个单独的零部件。

3.6

可控制制动 **controllable braking**

驾驶员可以通过操纵控制装置来增加或减小制动力,制动力与控制力之间为单值函数,且制动力控制具有足够的精度。

3.7

设计最高车速 **highest design speed**

车辆在平地 and 没有外界不利影响的情况下,考虑车辆设计和结构的特殊限制而不应超过的速度。

3.8

满载车辆 fully loaded vehicle

除另有说明外,是给车辆装载达到其“最大厂定质量”的车辆。

3.9

空载车辆 empty loaded vehicle

只包括一名驾驶员和必要的试验人员、设备及仪器在内的车辆。

3.10

最大静轮/轴载荷 maximum type/axle load

满载车辆的轮/轴载荷。

3.11

质量的轴间分配 between axles distribute of mass

车辆的质量和/或其载质量在轴间的分配。

3.12

最大厂定质量 maximum factory prescriptive mass

车辆制造厂提出的技术许可的最大质量。

4 制动系统的结构要求

4.1 基本要求

4.1.1 制动装置的设计、制造和装配应保证车辆在正常使用条件下,不论受到什么样的振动,均能满足本标准的要求。

4.1.2 制动装置的设计、制造和装配应保证其暴露部分在正常使用环境中具有抗腐蚀和抗老化的能力。

4.1.3 制动衬片应不含有石棉。

4.1.4 制动装置应具有如下功能:

- a) 行车制动:不论车速高低、载荷多少、车辆上坡和下坡,行车制动系统应能控制车辆的行驶,且使车辆安全、迅速、有效地停住;行车制动应是可控制的;应保证驾驶员在其座位上双手无须离开方向盘就能实现的制动;
- b) 应急制动(不适用于三轮农用运输车):应急制动应在行车制动只有一处失效的情况下,在适当的一段距离内使车辆停住;应急制动应是可控制的,应使驾驶员在其座位上至少有一只手在握住方向盘的情况下就可以实现的制动;
- c) 驻车制动:驻车制动应能通过纯机械装置把工作部件锁住,使车辆停住在上坡或下坡的地方,即使在驾驶员离开也如此。驾驶员应能够在其座位上就可实现驻车制动。

4.2 制动系统特性要求

4.2.1 车辆制动系应满足对行车制动系、应急制动系和驻车制动系所规定的要求。

4.2.2 车辆行车制动系、应急制动系和驻车制动系在满足下列要求的前提下,部件可以共用。

4.2.2.1 至少应有两套彼此独立且驾驶员在其正常驾驶位置易于接近的控制装置。制动控制装置的设计应能使其在解除制动时完全回位。对采用机械装置锁止在制动位置的驻车制动系的控制装置(或者组合控制装置的驻车制动控制部分)可不满足此要求。

4.2.2.2 行车制动系的控制装置应与驻车制动系的控制装置相互独立。

4.2.2.3 行车制动系和应急制动系共用同一控制装置时,则控制装置与传能装置的各部件之间的连接的效能,在经一定的使用期后,不应有减弱的趋势。

4.2.2.4 行车制动系和应急制动系共用同一控制装置时,则驻车制动系应保证车辆处于行驶状态时也

能制动。如果用一种辅助控制装置至少能使行车制动系部分地制动时,则不必满足本条的要求。

4.2.2.5 除制动和 4.2.2.7 规定的零部件外的任何其他部件断裂或行车制动系发生其他失效(如失灵、储存的能量部分或全部泄漏)的情况下,应急制动系或未受失效影响的那部分行车制动系应能够按应急制动的要求使车辆停下。

4.2.2.6 当行车制动系和应急制动系共用同一控制装置和同一传能装置时:

——若行车制动系是由驾驶员的体力来操纵,并由一个或几个储能装置助力,即使当助力失效时,仍应由驾驶员的体力及未受失效影响的能源来保证实施应急制动,且作用于控制装置上的力不应超过规定的最大值。

——若行车制动系的制动力及传能时仅由驾驶员控制的储能器来提供,则应至少有两个完全独立的储能装置,每个储能装置应有独立的传能装置,都应在两个或两个以上车轮制动器上起作用,其选择应能使车辆达到规定的应急制动效能,且在制动过程中不影响车辆的稳定性。此外,每个储能装置都应安装 4.2.12 规定的报警装置。

4.2.2.7 某些零件,如制动踏板及其支架、制动主缸及其活塞、制动总阀、制动气室、轮缸及其活塞以及他们之间的连接杆件以及三轮农用运输车的制动拉杆及其中间轴应视为不易失效的零部件。这些零部件尺寸应足够大,维修保养要易于接近,且至少应与车辆其他重要零部件(如转向杆系)具有相同的安全性。若这些零部件的失效会导致车辆无法达到应急制动规定的性能,则这些零部件都应用金属材料或具有与金属材料性能相当的材料制造,并且在制动装置正常工作中不应产生明显的变形。

4.2.3 行车制动系和应急制动系的控制装置彼此独立时,在这两套制动装置都正常工作或其中一套工作不正常的情况下,同时操纵这两套控制装置时,不应使行车制动和应急制动都不起作用。

4.2.4 在行车制动系的传能装置部分失效情况下,操纵行车制动系控制装置时,应仍能使足够数量的车轮制动。这些车轮的选择应使行车制动剩余制动效能不低于 5.3 的要求。

4.2.5 液压制动系中储液器的加注口应易于接近,储液器的设计和结构应保证在不打开容器的条件下能很容易地检查液面,或是在座位上能看到储液器的液面高度。若不能满足此条件,则应安装报警信号灯,以提醒驾驶员注意,液面的下降会使制动系失效。报警信号灯即使在白天也应很醒目,驾驶员在其座位上能很容易地检查报警信号灯工作是否正常。在距储液器加注口 100mm 范围内醒目部位上固定有所使用的并符合 GB/T 14168 规定的制动液类型的标志,标志字迹应不易擦去。制造厂也可标明其他有关内容。

4.2.6 凡使用除驾驶员体力以外的其他能源时,可以只有一个能源(如液压泵、空压机等),但能源的驱动装置应安全可靠。

4.2.6.1 在制动系任何传能部件失效时,应保证向未受失效影响的其他部分继续供能,使得制动效能不低于规定的应急制动或(和)剩余制动效能。这一要求应由车辆处于静止时易于操纵的装置或自动装置来保证。

4.2.6.2 当能源装置(如液压泵、空压机等)失效时,位于该装置之后回路中的储能装置,在 6.10.1.1 规定的条件下,行车制动系经 4 次全行程制动后,作第 5 次制动时仍能以规定的应急制动效能将车辆停下。

4.2.7 为满足 4.2.2.4、4.2.4、4.2.6 的各项要求,应采用在正常情况下能发现其故障的自动装置。

4.2.8 行车制动应作用在车辆的所有车轮上。满足 5.2 规定的性能要求的三轮农用运输车可以除外。

4.2.9 行车制动的制动力应在轴间合理分配(对于仅有后轮制动的三轮农用运输车除外)。

4.2.10 行车制动的制动力应在同一车轴左右轮之间相对车辆纵向中心平面对称分配。

4.2.11 行车制动系和驻车制动系应作用在通过具有足够强度的部件与车轮永久连接在一起的制动表面上。任何制动表面不应与车轮脱开,但是,对于行车制动系和应急制动系,制动表面允许短暂地脱开,如换挡时,之后,行车制动系和应急制动系应继续达到规定的效能。对于驻车制动系,若它仅由驾驶员在座位上借助于一个并非通过放气而起作用的装置控制,允许制动表面脱开。

4.2.12 制动器磨损后,制动间隙应易于通过手动或自动调整装置来补偿,它的控制和传能装置及制动器的零部件应具有一定的储备行程。必要时,还应有适当的补偿装置。当制动器发热或制动衬片(块)达到一定程度的磨损时,仍可以保证制动效能而不必立即对制动间隙进行调整。

4.2.12.1 行车制动器可选择安装磨损自动调整装置。制动器受热冷却后,磨损自动调整装置仍能保证具有有效的制动性能。特别是,车辆按经 5.5 规定的 I 型试验后仍能正常行驶。

4.2.12.2 行车制动器衬片(块)的磨损应便于从车辆的外部或下部检查,检查时只使用车辆常用的随车工具或设备(如具有适当的检查孔或一些其他措施)。或者可采用安装声学或光学报警装置,当需更换衬片(块)时,报警装置可向驾驶室內的驾驶员报警。

4.2.13 利用储能来动作的行车制动系,若不利用储能装置的储存能量就达不到规定的应急制动性能时,除安装压力表外,还应安装报警装置。当系统中任何部分储存的能量下降到某一值时,报警装置应能发出光信号或声信号,此时,无论车辆的载荷如何,在不再重新给行车制动储能装置供应能量的情况下,行车制动系经 4 次全行程制动后,作第 5 次制动时,应保证仍能达到规定的应急制动效能(此时行车制动传能装置应无故障,并且各制动器间隙应调到最小间隙)。报警装置应直接永久地与回路相连接。当发动机在正常运转时且制动系无故障时,除在发动机起动后需要给储能器充能期间外,报警装置不应发出信号。

5 制动系统性能要求

5.1 基本要求

5.1.1 本标准规定的制动系统性能是在规定的条件下,通过测量相应的初速度下的制动距离和/或充分发出的平均减速度来确定。制动距离是指驾驶员开始促动制动控制装置时起到车辆停止时车辆所驶过的距离。制动初速度是指驾驶员开始促动制动控制装置时的车辆速度。试验中,制动初速度应不低于规定值的 95%。

充分发出的平均减速度 MFDD 按公式(1)计算:

$$MFDD = \frac{v_0^2 - v_1^2}{25.92(S_1 - S_0)} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- MFDD——平均减速度,单位为米每平方秒(m/s²);
- v₀——试验车制动初速度,单位为千米每小时(km/h);
- v₁——0.8 v 试验车速,单位为千米每小时(km/h);
- v_e——0.1 v 试验车速,单位为千米每小时(km/h);
- S₀——试验车速从 v 到 v₀ 的行驶的距离,单位为米(m);
- S_e——试验车速从 v 到 v_e 的行驶的距离,单位为米(m)。

- 5.1.2 车辆试验时都应按规定条件进行道路试验来测定其制动性能。
- 5.1.3 试验车辆的载荷状态都应符合各种试验时的规定,并在试验报告中加以说明。
- 5.1.4 各种试验都应按规定的车速进行。若车辆最高设计车速低于试验规定的车速,则试验可按车辆的最高设计车速进行。
- 5.1.5 试验中为达到规定性能,作用在控制装置上的控制力不应超过规定的最大值。
- 5.1.6 本标准规定的制动性能应在车轮不抱死,任何部位不偏离出表 1 规定的试车道宽度且无异常振动的条件下获得,当车辆的车速低于 15 km/h 时,允许车轮抱死。
- 5.1.7 试验场地、气候条件、车辆状况、测量精度和试验规程等要求按第 6 章的规定。

5.2 行车制动系性能

5.2.1 车辆按 6.6.2.1 和 6.6.2.2 规定的试验方法进行试验,在规定条件下的试验结果应符合表 1 的规定。

表 1 制动距离和制动稳定性要求

农用运输车类型	制动初速度/ km·h ⁻¹	满载检验制动 距离要求/m	空载检验制动 距离要求/m	农用运输车任何部位 不应超出的试车道宽度/m
最高设计车速≥40 km/h 的农用运输车	30	≤9	≤8	2.5
最高设计车速<40 km/h 的农用运输车	20	≤5	≤4.5	2.3

5.2.2 车辆按 6.6.3 规定的试验方法进行试验,在规定条件下的试验结果应符合表 2 的规定。

表 2 制动力和制动力平衡要求

项 目	四轮农用运输车		三轮农用运输车
	制动力总和与整车质量的百分比/%	空载	≥60
满载		≥50	--
空载和满载下,轴制动力与轴荷的百分比/%	前轴	≥60	--
	后轴	--	≥60
左右轮制动力平衡要求	在制动力增长全过程中同时测得的左右轮制动力差的最大值,与全过程中测得的该轴左右轮中制动力大者之比,对前轴不应大于 20%;对后轴在后轴制动力大于等于后轴轴荷 60%时不应大于 24%;当后轴制动力小于后轴轴荷 60%时,在制动力增长全过程中同时测得的左右轮制动力差的最大值不应大于后轴轴荷的 8%		

5.2.3 经台试验后对其行车制动性能有质疑时,可用路试验进行复检,并以满载路试验的结果为准。

5.3 行车制动的传能装置失效后的剩余制动性能(仅适用于四轮农用运输车)

行车制动系的传能装置若有某一零部件失效,应按 6.7.5 规定方法进行试验,试验制动初速度和剩余制动性能应符合表 3 的规定。

表 3 行车制动的传能装置失效后的剩余制动性能要求

车辆状态	满 载	空 载
试验车制动初速度/km·h ⁻¹	50	50
制动距离 S_{max} /m	$0.15v + \frac{100}{30} \times \frac{v^2}{115}$	$0.15v + \frac{100}{25} \times \frac{v^2}{115}$
充分发出的平均减速度 MFDD _{min} /m·s ⁻²	1.3	1.1
最大控制力/N	700	700

5.4 应急制动性能(仅适用于四轮农用运输车)

空、满载试验车辆分别按 6.7.3 规定的试验方法进行试验,在规定的条件下试验结果应符合表 4 的规定。

表 4 应急制动性能要求

试验车制动初速度 $v/\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$		50
制动距离 S_{max}/m		$0.15v + \frac{2v^2}{115}$
充分发出的平均减速度 $\text{MFDD}_{\text{min}}/\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$		2.2
最大控制力/N	手控制	600
	脚控制	700

5.5 行车制动系 I 型试验制动性能(仅适用于四轮农用运输车)

满载车辆按 6.8 规定的试验方法进行行车制动系 I 型试验后,应在 60 s 内立即测量行车制动系的热态性能。控制力保持恒定且不应大于试验所用的控制力的平均值。所测得的热制动性能不应低于表 5 规定值的 80%。

表 5 行车制动系 I 型试验制动性能要求

试验车制动初速度 $v/\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$	50
制动距离 S_{max}/m	$0.15v + \frac{v^2}{130}$
最大控制力/N	700

5.6 驻车制动系性能要求

5.6.1 驻车制动系应能使满载或空载农用运输车即使在没有驾驶员的情况下,通过纯机械装置把工作部件锁止,并保证农用运输车在坡度为 20%、轮胎与路面间的附着系数不小于 0.7 的坡道上正、反两个方向保持固定不动,其时间不少于 5 min。

5.6.2 驻车制动控制力,对手操纵应不大于 600 N;对脚操纵应不大于 700 N。

5.6.3 在达到规定性能之前,允许若干次促动驻车制动系。

5.6.4 当采用台试验时,车辆空载,乘坐一名驾驶员,使用驻车制动装置,驻车制动力总和应不小于该车在试验状态下整车质量的 20%。

注:对驻车制动性能有质疑时,可用路试验进行复检,并以路试验的结果为准。

5.6.5 为检查 4.2.2.4 规定的要求,满载车辆以 5.5 规定的试验车速,发动机脱开,操纵驻车制动控制装置,车辆充分发出的平均减速度和停车前的瞬时减速度不应小于 1.5 m/s^2 ,控制力不应超过规定值,试验往返进行两次,试验中只要有一次达到规定要求即认为符合要求。

5.7 储能装置和供能装置

5.7.1 储能装置容量

要求制动装置使用压缩空气、真空、液压储能的车辆应安装储能装置,其容量应满足下列要求:

- 储能装置应是在行车制动经 8 次全行程制动后,第 9 次制动时,储能装置的剩余压力仍能保证达到应急制动的制动效能;
- 当供能装置来自发动机时,行车制动经过 4 次全行程制动后,第 5 次制动时仍能达到应急制动的制动效能。

对于制动装置在没有能量储存的情况下,也能至少达到应急制动效能要求的车辆,则不必要求储能装置具有规定的容量。

5.7.2 供能装置容量

5.7.2.1 对气制动系统,按 6.11.1.1 试验,最不利的储能装置的升压时间应不大于表 6 中规定的时间;当车辆装有一个或一个以上辅助设备用的储能装置,且其总容积超过制动储能装置总容积的 20%,则应按 6.11.1.2 进行附加试验,最不利的制动储能装置的升压时间应不大于表 6 中规定的时间。

5.7.2.2 对真空制动系统,从环境气压开始,按 6.11.2 规定的条件,供能装置应在 3 min 内使储能装置具有行车制动系达到 5.2 规定性能的初始能量。

表 6 升压时间

气压	至厂定气压 65%	至厂定气压	附加试验
升压时间/min	3	6	8

6 制动系性能试验方法

6.1 试验场地

6.1.1 试验路面应为干燥、平整的混凝土或具有相同附着系数的其他路面,路面上不许有松散的杂物。

6.1.2 在道路纵向任意 50 m 长度上的坡度应小于 1%。驻车试验坡度按有关条款规定。

6.1.3 路拱坡度应小于 2%。

6.2 气候条件

6.2.1 风速:应小于 5 m/s。

6.2.2 气温:不超过 35℃。

6.3 试验车辆载荷

6.3.1 满载:试验车辆处于最大厂定质量状态,其载荷应均匀分布。车辆满载时,轴载质量的分配应按制造厂的规定。若装载质量在各轴(桥)之间的分配有若干种方案,车辆最大总质量在各轴(桥)之间的分配应保证各轴(桥)载质量与其最大允许承载质量之比值相同。

6.3.2 空载:油箱加至厂定容积的 90%,加满冷却液和润滑剂,携带随车工具和备胎。另包括 200 kg 质量(驾驶员、一名试验员和仪器的质量)。

6.4 车辆准备

6.4.1 测量仪器

测量仪器应经检定或校准,且在有效期内。仪器安装不应影响制动系统的性能,测量仪器和精度如下:

- 控制力测定仪:精确度不低于 2%;
- 减速度仪:精确度不低于 5%;
- 测速仪:精确度不低于 1%;
- 制动距离测定仪:精确度不低于 1%;
- 时间测定仪:精确度不低于 1 s;
- 温度测定仪:精确度不低于 5%;
- 管路压力测定仪:精确度不低于 2%。

6.4.2 失效模拟准备

车辆按本标准的规定,并征得有关部门的同意,可以配以附加装置和管路,模拟制动系统失效,所用装置不应影响试验部分的正常制动性能。

6.4.3 制动系统状况

制动系统的部件应按制造厂的规定进行装配和调整,制动器应按制造厂规定进行磨合,试验之前允许调整制动装置。

轮胎充气至厂定压力值,误差不超过 10 kPa;胎面花纹高度不低于新花纹的 50%。

6.5 试验说明

6.5.1 试验分空载和满载两部分,按本标准规定的顺序进行。对驻车制动和储能装置试验等项目顺序可以由试验部门选择。空载试验项目可以集中进行试验,再进行满载试验项目。对试验程序的更动,应在试验报告中加以说明。

6.5.2 一、二次额外制动是允许的,但要避免整个试验程序重新进行。

6.5.3 若试验失败或鉴定其他型式的制动部件,需要全部或部分重新进行试验时,应遵循本标准的试验顺序。

6.5.4 踏板力应作用迅速,且在制动过程中保持稳定。

6.5.5 不允许使用踏板踩动机。

6.5.6 试验过程中,应观察和记录车辆跑偏情况和不正常的振动现象。

6.6 行车制动系性能试验

6.6.1 试验规程

6.6.1.1 按规定的载荷和试验车速,脱开发动机,依次进行试验。

6.6.1.2 允许进行5次预备试验,以熟悉车轮不抱死,车辆没有严重偏离时的最佳制动性能。

6.6.1.3 每一种试验进行4次,试验须往返进行。

6.6.1.4 每次制动前制动器为冷态,即在制动鼓(盘)外表面测得的初温不超过100℃。

6.6.2 试验顺序

6.6.2.1 空载制动

6.6.2.1.1 制动初速度为5.2.1规定试验车速,脱开发动机制动。

6.6.2.1.2 在试验路面上画出与表1规定制动稳定性要求相应宽度试车道的边线,试验车沿试验车道的中线行驶至高于规定的初速度后,变速器置于空挡,当滑行到规定的初速度时,迅速踩下制动踏板,使车辆停住。

6.6.2.2 满载制动

6.6.2.2.1 制动初速度为5.2.1规定的试验车速,脱开发动机制动。

6.6.2.2.2 试验方法与6.6.2.1.2相同。

6.6.2.3 试验结果

试验结果应符合5.2.1规定的制动性能的要求。

6.6.2.4 试验记录

记录实际制动初速度、制动距离、实际控制力等。

6.6.3 台试检验

6.6.3.1 将农用运输车辆驶上表面干燥、没有松散物质及油污的制动试验台滚筒,位置摆正,启动滚筒,使用制动,测取5.2.2和5.6.4所要求的参数值,并记录车轮是否抱死。

在测量制动时,为获得足够的附着力,以避免车轮抱死,允许在车辆上增加足够的附加质量或拖加相当于附加质量的作用力(附加质量或作用力不计入轴荷);也可采取防止车辆移动的措施(例如加三角垫块或采用牵引等方法)。

当采取上述方法之后,仍出现车轮抱死并在滚筒上打滑或整车随滚筒滚动向后移出现象,而制动力仍未达到合格要求时,应采用路试检验方法进行测定和判定。

6.6.3.2 试验结果应符合5.2.2规定的制动性能的要求。

6.7 应急制动性能试验和行车制动部分失效试验

6.7.1 试验总则

对于应急制动系统与行车制动系统相结合的车辆应进行行车制动系部分失效试验;对于具有独立应急制动系统或应急制动系与驻车制动系统相结合的车辆应分别进行应急制动试验和行车制动部分失效剩余制动性能试验。

6.7.2 试验规程

6.7.2.1 根据制动装置的结构,确定试验项目和失效形式。

6.7.2.2 模拟制动失效时,可采用拆断管路的方法。对于气压制动系统,气压可以直接排入大气;对液压制动系统,制动液可以另接管路返回储液室。

6.7.2.3 每次试验前,制动器应为冷态。

6.7.2.4 试验中,允许修正方向盘来保证车辆的行驶方向。

6.7.3 应急制动试验

6.7.3.1 空载制动:制动初速度为 5.4 规定的试验车速,发动机脱开的制动。

6.7.3.2 满载制动:制动初速度为 5.4 规定的试验车速,发动机脱开的制动。

6.7.3.3 试验结果应符合 5.4 的要求。

6.7.4 行车制动部分失效试验

6.7.4.1 根据制动装置的结构,分别按 4.2.2.5、4.2.2.6 模拟制动失效进行试验。

6.7.4.2 空载制动:制动初速度为 5.4 规定的试验车速,发动机脱开的制动。

6.7.4.3 满载制动:制动初速度为 5.4 规定的试验车速,发动机脱开的制动。

6.7.4.4 试验结果应符合 5.4 的要求。

6.7.5 行车制动的传能装置失效后的剩余制动性能试验

6.7.5.1 按 4.2.4 模拟制动失效进行试验。

6.7.5.2 空载制动:制动初速度为 5.3 规定的试验车速,发动机脱开的制动,控制力不超过 700 N。

6.7.5.3 满载制动:制动初速度为 5.3 规定的试验车速,发动机脱开的制动,控制力不超过 700 N。

6.7.5.4 试验结果应符合 5.3 的要求。

6.7.6 试验记录

记录制动距离、充分发出的平均减速度、跑偏量、实际制动初速、控制力。

6.8 行车制动系 I 型试验

6.8.1 试验道路

试验道路允许包括弯道,但制动应在直路段上进行,其余应符合 6.1 的规定。

6.8.2 试验规程

本试验在满载条件进行,试验分如下三个阶段:

- a) 确定踏板力或管路压力:接合发动机,变速器置于最高挡(超速挡除外),以表 7 规定的制动初速度制动至初速度的一半为止,以试验车辆产生 3 m/s^2 减速度时的踏板力或管路压力确定为热衰退试验的踏板力或管路压力。
- b) 按下列要求进行重复制动:
 - 首次制动前,制动器为冷态;
 - 按表 7 要求进行重复制动,试验时,接合发动机,变速器在最高挡(超速挡除外);
 - 控制力为 6.8.2a) 确定的踏板力或管路压力,重复制动时保持该力不变;
 - 当车速降低至 $\frac{v_1}{2}$ 时,松开制动踏板;
 - 制动解除后,立即以最大加速度加速至 v_1 ,并至少保持 10 s 的稳速行驶。
 - 若车辆加速性能不能满足表 7 中规定的制动循环周期时,则间隔时间可以延长。

表 7 I 型试验技术要求

车辆总质量	$\leq 3\,500 \text{ kg}$	$> 3\,500 \text{ kg}$
制动初速度 $v_1/\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$	$v_1 = 80\% v_{\text{max}}$ 但 $< 50 \text{ km/h}$	$v_1 = 80\% v_{\text{max}}$ 但 $< 50 \text{ km/h}$
制动终速度 $v_2/\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$	$\frac{v_1}{2}$	$\frac{v_1}{2}$
制动循环周期/s	55	60
制动次数	15	20

- c) 热制动效能试验:在最后一次制动后,在60 s内将试验车辆迅速加速至表5规定的制动初速度,脱开发动机,以小于700 N的控制力制动。

热制动效能应满足5.5的规定,若不能达到规定的性能要求,可以立即重做,或按b)和c)再次做重复制动,此时制动控制力可以用最大控制力。

6.8.3 变通试验

- 6.8.3.1 若受试验场地所限,可以改变制动初速度或制动循环时间进行重复制动,但6.8.2 b)的总试验时间和总能量输入应保持不变。

- 6.8.3.2 车速变化:其他条件不变,只改变车速的,车辆从6.8.2b)规定的 v_1 制动至 $\frac{v_1}{2}$ 的制动,可以用从车速 v_2 至 v_3 或 v_4 至零的制动代替,只需符合下列关系:

$$(v_1)^2 - \left(\frac{v_1}{2}\right)^2 = (v_2)^2 - (v_3)^2 = (v_4)^2$$

- 6.8.3.3 制动循环时间变化:其他条件不变,车辆的每一制动循环,可分为数段周期进行制动,但6.8.2b)规定的总制动循环时间不变。

6.8.4 I型试验记录

记录实际制动初速度,实际制动终速度,踏板力或管路压力、制动循环时间,试验间断时间(指重复制动最后一次制动后至热制动效能试验开始的时间)。

6.9 驻车制动系性能试验

6.9.1 基本要求

试验车辆处于满载或空载,制动器最高温度不应超过100℃。

6.9.2 静态试验

驻车制动系静态试验可采用坡道试验、牵引试验或台试试验方法之一。

6.9.2.1 坡道试验

- 6.9.2.1.1 将试验车驶上规定的坡道上,用行车制动系将车辆停住,将变速器置于空挡,用最大许用控制力作一次驻车制动,然后解除行车制动,保持5 min。

- 6.9.2.1.2 试验在相反方向进行一次。

6.9.2.2 牵引试验

- 6.9.2.2.1 试验车静止(未制动),按5.6规定的控制力作一次驻车制动,用牵引装置牵引,保持试验车辆静止5 min。

6.9.2.2.2 当牵引力增量小于试验车总质量的20%时,试验车应保持静止。

- 6.9.2.2.3 试验在相反方向进行一次。

6.9.2.3 台试试验

按5.6.4的规定进行试验。

6.9.2.4 试验记录和试验结果

记录试验坡度、控制力及其方法、车辆总质量、牵引力初、终值。试验结果应符合5.6的要求。

6.9.3 动态试验

- 6.9.3.1 车辆满载,加速至5.6.5规定的初速度,脱开发动机,做一次驻车制动,控制力不超过5.6.2的规定值。

- 6.9.3.2 记录制动控制力,充分发出的平均减速度和车辆停止前1 s内的减速度。试验结果应符合5.6.5的要求。

6.10 储能装置试验

6.10.1 储能装置容量的测定

6.10.1.1 试验要求

- 6.10.1.1.1 储能装置的初始能量由制造厂确定。初始能量应能使行车制动系达到规定的制动性能,但不能超过供能装置提供的能量的90%。
- 6.10.1.1.2 试验中不应给储能装置补充能量;应断开辅助装置的供能,发动机停转。
- 6.10.1.1.3 感载装置处于“满载”位置(若装有)。
- 6.10.1.2 试验规程
- 6.10.1.2.1 在试验车静止条件下,对行车制动进行8次全行程制动,每次制动需保持压力稳定后再放松,相邻两次制动间隔时间为20 s~30 s,测量第9次全行程制动时储能装置压力和控制管路的压力。
- 6.10.1.2.2 当供能装置来自发动机时,则行车制动进行4次全行程制动,每次制动需保持压力稳定后再放松,相邻两次制动间隔时间为20 s~30 s,测量第5次制动时的储能装置压力和控制管路压力。
- 6.10.1.3 试验结果
- 试验结果应符合5.7的要求。
- 6.10.2 储能报警装置报警压力检查试验
- 6.10.2.1 试验要求
- 同6.10.1.1。
- 6.10.2.2 试验规程
- 6.10.2.2.1 操纵行车制动控制装置,逐步降低储能装置的压力直至报警装置工作为止。
- 6.10.2.2.2 将行车制动系作4次全行程制动,每次制动需保持压力稳定后再放松,相邻两次制动间隔时间为20 s~30 s。测定第5次制动时储能装置的压力。
- 6.10.2.3 试验结果
- 试验结果应符合4.2.13的要求。
- 6.11 供能装置试验
- 6.11.1 气制动系统试验规程
- 6.11.1.1 将辅助装置储气筒隔开。发动机怠速,将储气筒存气排净,关闭所有储气筒放气阀,将发动机转速升至最大功率转速或调速器允许的最高转速。测定升压最慢储气筒的升压时间。
- 试验结果应符合5.7.2.1。
- 6.11.1.2 当农用运输车装有一个或数个辅助装置用的储气筒,且这些储气筒总容积超过制动储气筒总容积的20%时,应进行附加试验。在向辅助储气筒充气的控制阀作用下,按6.11.1.1规定试验方法进行。试验结果应符合5.7.2.1的要求。
- 6.11.2 真空制动系统试验规程
- 6.11.2.1 当真空源来自发动机时,车辆静止,变速器置于空挡,发动机处于怠速运转时的转速下,测量供能装置使储能装置保证行车制动达到规定性能时具有的能量所经历的时间。
- 6.11.2.2 当真空源来自真空泵时,真空泵转速为相应于发动机以最大功率时转速的65%或调速器最大允许转速的65%运转时的转速。测量供能装置使储能装置保证行车制动达到规定性能时具有的能量所经历的时间。
- 6.12.2.3 试验结果应符合5.7.2.2的要求。
-