

前 言

本标准是根据联合国欧洲经济委员会(ECE)第13号法规《关于M、N、O类机动车制动的统一规定》和ISO 7634—1995《被牵引车辆气制动系试验方法》、ISO 7635—1991《道路车辆气压、气液制动性试验方法》和ISO 6597—1991《道路车辆液压制动系性能试验方法》等国际标准和法规对GB/T 12676—90《汽车制动性能道路试验方法》进行修订的。修订后本标准做为强制性标准实施。

本标准中有关汽车制动系统结构、性能方面的内容在技术上是等效采用ECE第13号法规,有关汽车制动系统性能试验方法方面的内容在技术上是等效采用ISO 6597—1991、ISO 7634—1995和ISO 7635—1991标准。该三项国际标准是按照ECE第13号法规的要求制定的。

本标准是对GB/T 12676—90的修订,技术内容上较原标准增加很多,增加了对汽车制动系统结构功能和性能指标的要求,试验方法也进行了很大修改。

1 本标准实施之日起,下列条款12个月后实施:

- ① 第4.1.5条有关接续挂车的气动接头必须是双管路或多管路的要求。
- ② 第5.1.4条有关制动性能必须在车轮不抱死的条件下的要求。

2 本标准实施之日起,下列条款24个月后实施。

- ① 第4.1.4.3条中有关挂车气制动系和牵引车驻车制动系同时作用的要求。
- ② 第4.2.5.1条有关传能装置中零部件失效时,必须保证继续向不受失效影响的其他部分供应能量的要求。

③ 第4.2.12.1条有关液面报警装置的要求。

④ 第4.2.12.2条有关液压制动系必须安装失效报警装置。

⑤ 第4.2.12.3条有关制动液类型的标志的要求。

⑥ 第4.2.13条有关储能装置中安装报警装置。

⑦ 第4.4条有关弹簧制动系的要求。

⑧ 第5.1.5条有关车辆状况应符合附录A的要求。

⑨ 第5.2.1.2条有关发动机接合的0型试验性能要求。

⑩ 第5.2.4条和第5.2.5条有关行车制动系II型和IIA型试验的要求。

3 本标准实施之日起,下列条款48个月后实施:

① 有关应急制动系结构和性能的要求(第4.1.4.2条,第4.2.2.5条,第4.2.2.6a条,第4.2.2.6b条,第4.2.5.2条,第4.2.13条中有关报警压力的要求、第4.2.15条,第5.2.6条,第5.5条)。

② 有关挂车制动系结构和性能的要求(第4.3.10条、第5.3条,但第5.3.4条除外,第5.4.4条)。

③ 第4.2.11.1条和4.3.8.1条有关行车制动器的磨损应能自动调整的要求。

④ 第4.2.20条和第4.3.13条有关车辆必须安装防抱死装置的要求。

⑤ 第4.2.18条,第4.3.12条,第5.4.2.3条。

⑥ 第4.1.3条有关制动衬片不含石棉的要求。

⑦ 第5.2.7.6条有关驻车制动系动态试验的要求。

4 本标准实施之日起,对N₂类气制动汽车,上述第1条和第2条各项要求均为48个月后实施;对N₁、N₂类液压制动汽车,第5.1.5条48个月后实施。

本标准实施之日起,同时代替GB/T 12676—90。

本标准的附录A、附录B、附录C均为标准的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

GB 12676—1999

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国汽车技术研究中心、长春汽车研究所、东风汽车公司技术中心、重庆汽车研究所、北京吉普汽车有限公司、沈阳金杯汽车有限公司。

本标准主要起草人：柳作民、刘彦戎、沈言行、许可芳、汤跃进、朱伯比、丁宗南。

中华人民共和国国家标准

汽车制动系统 结构、性能和试验方法

GB 12676—1999

代替 GB/T 12676—90

Road vehicle—Braking systems—Structure,
performance and test methods

1 范围

本标准规定了汽车制动系统结构、性能及试验方法。

本标准适用于 M、N 类汽车和 O 类挂车的制动系统。

本标准不适用于最高设计车速低于 25 km/h 的汽车以及与其挂接的挂车,也不适用于残疾人驾驶的车辆。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 13594—1992 汽车防抱制动系统性能要求和试验方法

GB/T 14168—1993 汽车制动液类别图形标志

GB/T 5922—1986 汽车和挂车气压制动装置压力测试连接器

3 术语

3.1 车型认证

指从制动装置角度而言的车型认证。

3.2 车型

指在下列主要方面没有区别的车辆类型:

3.2.1 汽车

- a) 车辆类型;
- b) 最大总质量;
- c) 各轴之间的质量分配;
- d) 最高设计车速;
- e) 制动装置(特别要考虑挂车有无制动装置);
- f) 轴数和布置;
- g) 发动机类型;
- h) 变速器档数和速比;
- i) 驱动桥速比;
- j) 轮胎尺寸。

3.2.2 挂车

- a) 车辆类型
- b) 最大总质量;
- c) 各轴之间的质量分配;
- d) 制动装置;
- e) 轴数和布置;
- f) 轮胎尺寸。

3.3 同类型制动装置

指在下列主要方面相同的制动装置:

- a) 零部件特性参数;
- b) 零部件的型式和尺寸;
- c) 零部件组合方式。

3.4 带储能装置的液压制动系

指能量由储存在一个或多个储能装置中的压力油提供的制动系,此压力油由一台或几台带限压装置的液压泵供给,限压装置的压力限值由制造厂家规定。

3.5 弹簧制动系

指由一个或一个以上的起储能作用的弹簧提供制动所需能量的制动系。

3.6 弹簧压缩腔

指产生使弹簧压缩所需的压力变化的压力腔。

3.7 厂定压力

制造厂规定的压力。在此压力下,车辆应能达到规定的行车制动效能,同时满足储能装置及供能装置的要求。

3.8 可控制制动

驾驶员可以通过操纵装置来增加或减少制动力,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。

3.9 中置车轴的挂车

指装有一种相对于挂车不能作垂直方向运动的挂接装置,车轴(单轴或多轴)置于紧靠挂车重心(均匀装载时)位置的被牵引车辆。车轴位置的确定应保证只有较小的垂直载荷,即不超过挂车最大总质量的10%和10 000 N(两者中取较小者)传递给牵引车。

4 制动系统的结构要求

4.1 总则

4.1.1 制动装置必须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 制动装置必须保证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 制动装置必须具有的功能

4.1.4.1 行车制动

不论车速高低、载荷多少、车辆上坡和下坡,行车制动系统必须能控制车辆的行驶,且使车辆安全、迅速地停住;行车制动必须是可控制的;必须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。

4.1.4.2 应急制动

应急制动必须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;应急制动必须是可控制的,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。

4.1.4.3 驻车制动

驻车制动必须能通过纯机械装置把工作部件锁住,使车辆停驻在上坡或下坡的地方,即使在驾驶员离开也如此。驾驶员必须能够在其座位上就可实现驻车制动。挂车的驻车制动应符合 4.3.10 的规定。

若驾驶员随时都能检查通过牵引车驻车制动系的纯机械作用从而使汽车列车获得足够的制动性能,则挂车的气制动系和牵引车的驻车制动系允许同时作用。

4.1.5 牵引车与其挂车之间的气动连接

对气压制动系统,连接挂车的气动接头必须是双管路或多管路的。无论何种情况,必须在只使用两条管路的条件下就能够满足本标准的规定。不允许采用非自动促动的断路装置。

对于牵引车与半挂车组合的列车,软管属于牵引车部分;对于其他型式的列车,软管属于挂车部分。

4.2 M 和 N 类汽车制动系

4.2.1 汽车制动系必须满足对行车制动系、应急制动系和驻车制动系所规定的要求。

4.2.2 汽车制动系、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。除 M_2 和 M_3 类车辆以外,其他各类车辆的制动控制装置(缓速器除外)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)可不必满足此要求。

4.2.2.2 行车制动系的控制装置必须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,不得有减弱的趋势。

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

对用于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 除制动器和 4.2.2.7 规定的零部件外,在任何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必须能够按应急制动的要求使车辆停住。

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:

a) 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,仍能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得超过规定的最大值。

b) 若行车制动力及传能时仅由驾驶员控制的储能器来提供,则必须至少有两个完全独立的储能装置,每个储能装置必须有独立的传能装置,都应在两个或两个以上车轮的制动器上起作用,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,每个储能装置都必须安装 4.2.13 条的规定的报警装置。

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、制动主缸和踏板、制动气室、轮缸及其活塞和制动臂及凸轮轴总成之间的连接杆件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)具有相同的安全特性。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,则这些零部件都必须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得产生明显的变形。

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,应仍能制足够数量的车轮制动。这些车轮的选择必须使行车制动剩余制动效能不低于 5.2.2 的要求。

若半挂车的行车制动传能装置与牵引车的行车制动传能装置彼此独立,则上述要求不适用于半挂牵引车。

4.2.5 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),但能源的驱动装置必须安全可靠。

4.2.5.1 在制动系任何传能部件失效时,必须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。这一要求必须由车辆处于静止时易于操纵的装置或自动装置来保证。

4.2.5.2 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 6.17.1.1 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住。

4.2.5.3 对带储能装置的液压制动系,若满足本标准 5.5.3 的要求,则认为该制动系已满足上述要求。

4.2.6 为满足 4.2.2,4.2.4,4.2.5 中的各项要求,应采用在正常情况下能发现其故障的自动装置。

4.2.7 行车制动必须作用在车辆的所有车轮上。

4.2.8 行车制动的制动力必须在轴之间合理分配。对于两轴以上的车辆,为避免车轮抱死或制动衬片空磨,当车辆某些轴载荷大量减少时,只要车辆满足第 5 章规定的性能要求,则允许这些轴上的制动力自动减小到零。

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

4.2.10 行车制动系和驻车制动系必须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。任何制动表面不得与车轮脱开,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。

4.2.11 制动器磨损后,制动间隙必须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必须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。

4.2.11.1 行车制动器的磨损应能自动调整。但是,对于 N_2 和 N_3 类非公路车辆的制动器以及 M_1 和 N_1 类车辆的后制动器,可不强行要求安装自动调整装置。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 5.23 I 型试验和 5.24 I 型试验后仍能正常行驶。

4.2.11.2 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。对于 M_1 和 N_1 类车辆,更换衬片(块)时,允许拆除前轮和/或后轮。

4.2.12 液压制动系

4.2.12.1 储液器的加注口必须易于接近,储液器的设计和结构必须保证在不打开容器的条件下能很容易地检查液面。若不能满足此条件,则必须安装报警器,报警信号灯必须提醒驾驶员注意,液面的下降会使制动系失效。驾驶员必须很容易地检查报警器工作是否正常。

4.2.12.2 液压传能装置某部件失效,必须通过红色报警信号灯通知驾驶员,该信号灯应不迟于促动控制装置发亮。只要失效继续存在且点火开关处在开(运行)的位置,该信号灯应保持发亮。但也允许采用当储液器内液面降到低于制造厂规定值时点亮的红色信号灯。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,该装置的失效不得导致制动系统完全丧失制动效能。

4.2.12.3 液压制动系统中,在距储液器加注口 100 mm 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,该标志应符合 GB/T 14168 的规定,字迹应不易擦去。制造厂也可标明其他有关内容。

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能量就达不到规定的应急制动性能时,除安装压力表外,还必须安装报警装置。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(此时行车制动储能装置应无故障,并且各制动器间隙应调到最小间隙)。报警装置必须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。

4.2.13.1 对于满足5.5.3要求从而认为满足4.2.5.1要求的车辆,其报警装置除有光信号外还应有声信号。若光信号和声信号装置均能满足上述要求,且声信号不在光信号之前起作用,则不必要求此二信号装置同时工作。

4.2.13.2 在使用手制动和/或自动变速器(由制造厂选择)的换档装置处于“驻车”位置时,声信号装置可以不工作。

4.2.14 在不违背4.1.4.3规定的前提下,若制动系的工作必须使用辅助能源,则储能装置必须保证:即使发动机熄灭或者辅助供能的驱动装置失效,车辆也仍具有足够的制动效能,使其能够按规定的要求停住。

若驻车制动装置由驾驶员的体力操纵且由助力装置助力时,则必须保证即使助力装置失效也能进行驻车制动,必要时,可采用一个与正常供助力装置能量相独立的储能器,这个储能器也可以是行车制动系的储能器。

4.2.15 对允许挂接挂车且挂车的制动器由牵引车驾驶员控制的车辆,牵引车的行车制动系必须安装一个具有如下功能的装置:当挂车制动系失效或牵引车与挂车之间的供气管路(或可能采用的其他连接方式)断裂时,牵引车仍能以规定的应急制动效能制动。该装置必须安装在牵引车上。

4.2.16 在辅助设备工作期间仍能达到规定的减速度时,或当能源损坏时,辅助设备的工作不使制动装置的储存能量下降到4.2.13的规定值以下时,方可给辅助设备提供能量。

4.2.17 若为O₃类和O₄类挂车,其行车制动系必须为连续制动式或半连续制动式。

4.2.18 用于牵引O₃类和O₄类挂车的牵引车,其制动系统必须满足下列要求:

4.2.18.1 当牵引车的应急制动系起作用时,挂车也必须具有可控制的制动。

4.2.18.2 牵引车的行车制动系至少应由两个独立的回路组成,当牵引车行车制动系失效时,则未受失效影响的回路必须使挂车制动器施行部分或全部可控制的制动。若采用正常情况下不工作的阀来施行这种制动,则只有当驾驶员在驾驶室内或在车辆外部不用任何工具就能检查该阀功能是否正常时,才能使用这种阀。

4.2.18.3 当其中一根供气管路连接(或其他可能采用的连接方式)断裂或泄漏时,则驾驶员必须能够利用行车制动、应急制动或驻车制动控制装置全部或部分地使挂车制动器制动,除非这种断裂或泄漏会自动以5.3.5规定的制动效能使挂车制动。

4.2.18.4 对于双管路气压系统,若符合下列条件,则可以认为满足4.2.18.3的要求:

a) 在完全促动4.2.18.3规定的控制装置后,供气管路内压力必须在2s内降至0.15MPa。

b) 当供气管路以至少0.1MPa/s速率排气时,挂车自动制动必须在供气管路压力降至0.2MPa之前开始起作用。

4.2.19 允许挂接O₃类或O₄类挂车的车辆,其挂车的行车制动系只允许同牵引车的行车制动系、应急制动系或驻车制动系连在一起操纵。

4.2.20 最大总质量大于12000kg的M₃类旅游客车和最大总质量超过16000kg允许挂接O₄类挂车的N₃类车辆必须安装符合GB13594中规定的一类防抱制动装置。

4.3 O类挂车制动装置

4.3.1 O₁类挂车不必安装行车制动系。若安装行车制动系的O₁类挂车应满足O₂类挂车的要求。

4.3.2 O₂类挂车必须安装行车制动系,其形式可以是连续式、半连续式或惯性式,但惯性式行车制动系不允许用于半挂车。

- 4.3.3 O_3 类和 O_4 类挂车必须安装连续式或半连续式行车制动系。
- 4.3.4 行车制动系必须作用于挂车所有车轮上。
- 4.3.5 行车制动系的制动力必须在各车轴之间合理地分配。
- 4.3.6 各制动系的制动力必须在同一车轴的左、右轮之间相对车辆的纵向中心平面作对称分配。
- 4.3.7 要求达到规定的制动效能的制动表面必须与车轮保持永久连接。连接可以是刚性的,也可通过不易失效的零部件来连接。
- 4.3.8 制动器磨损必须能通过手动或自动调整装置来补偿。制动控制装置和传能装置以及制动器零部件必须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达到一定程度的磨损时,仍可以保证制动效能而不必对制动间隙立即进行调整。
- 4.3.8.1 行车制动器的磨损应能自动调整。对于 O_1 和 O_2 类的挂车,可选择安装自动调整装置。制动器受热冷却后,磨损自动调整装置仍能保证有效的制动,特别是,车辆按5.2.3和5.2.4要求经I型试验和II型试验后,仍能正常行驶。
- 4.3.8.2 行车制动器衬片的磨损应便于从车辆的外部或下部进行检查,检查时只使用车辆常用的随车工具或设备(如具有适当地检查孔或其他措施)。
- 4.3.9 在行驶中,若发生挂接装置脱开时,制动装置必须保证挂车自动停车。对装有主挂接装置外还安装有辅助挂接装置(如链条、钢丝绳等)的总质量小于1.5 t的挂车,当主挂接装置脱开时,辅助挂接装置可防止牵引杆触地并且使挂车具有部分剩余转向能力,本条款规定不适用于此类挂车。
- 4.3.10 对于安装行车制动装置的挂车,若挂车与牵引车脱离,挂车必须能产生驻车制动。驻车制动装置必须能够由站在地面上的人促动,但若挂车为载客的,则驻车制动装置必须能够在挂车内促动。
- 4.3.11 若挂车安装有一个能切断对挂车制动(不是驻车制动装置)提供气压的装置,则此装置必须在恢复对挂车供气之前确实回到供气位置。
- 4.3.12 装有双管路气制动系统的 O_3 类和 O_4 类挂车应符合4.2.18.4的规定。
- 4.3.13 O_4 类挂车必须安装符合GB 13594要求的防抱制动装置。
- 4.4 弹簧制动系
- 4.4.1 弹簧制动系不得用作行车制动系。当行车制动系传能装置部分失效时,允许使用弹簧制动系使车辆达到5.2.2剩余制动性能要求。弹簧制动必须为可控制的制动。除本标准4.2.4规定的半挂牵引车以外,其他车辆的弹簧制动装置不得作为唯一的剩余制动装置。真空弹簧制动系不得用于挂车。
- 4.4.2 弹簧压缩腔的供能回路中发生微小的压力变化不得引起制动力的明显变化。
- 4.4.3 弹簧压缩腔的供能回路中必须安装有单独的专用储能器或必须至少有两个独立的储能器向其供能。挂车制动供气管路可以接在上述供给回路中,但必须保证挂车供气管路中的压力降不致产生弹簧的制动作用,辅助设备只允许从弹簧制动促动装置的供气回路中获得能量,但辅助装置工作时,即使是在能源失效下,也不会使供弹簧制动促动装置用的储存能量下降到低于能解除一次弹簧制动的水平。
- 对于牵引车,在对制动系统从压力为零开始进行重新补充能量期间,在行车制动系的压力达到足以保证满载车辆至少达到规定的应急制动性能的压力值之前,弹簧制动不得解除。本条要求不适用于挂车。
- 4.4.4 对于牵引车,当弹簧压缩腔内的初始压力等于最大设计压力时,弹簧制动系必须至少能制动和解除制动3次。
- 对于挂车,必须保证在挂车与其牵引车脱开后(脱开前供气管路内的压力为0.65 MPa),至少仍能解除制动3次。当制动器间隙尽可能调小时,应满足此条件。此外,当挂车挂接到牵引车时,必须能对满足4.3.10要求的驻车制动装置实施制动和解除制动。
- 4.4.5 对于牵引车,弹簧压缩腔内相应于弹簧开始使制动器(其间隙调得尽可能小)制动时的压力不得高于其最低工作压力的80%。对于挂车,弹簧压缩腔内的上述压力不得高于行车制动系统按5.5.4的规定作4次全行程制动后所具有的压力。初始压力调到0.65 MPa。

4.4.6 弹簧压缩腔的供能管路(不包括辅助解除制动装置的管路)的压力下降至使制动器部件开始移动时,光或声信号报警装置应开始工作。在满足此要求下,允许使用符合 4.2.13 规定的报警装置。本条不适用于挂车。

4.4.7 对于允许挂接装有连续式或半连续式制动系挂车且安装有弹簧制动系的牵引车,则弹簧制动系的自动制动应能引起挂车的制动。

4.4.8 弹簧制动装置在失效情况下,应保证也能解除制动。此要求可以通过一个辅助装置来实现。使用储能的辅助解除装置,其储能器应与弹簧制动装置的储能器彼此独立。

4.4.9 若 4.4.8 中辅助装置的操作需使用某种工具,这种工具应做为汽车随车工具。

5 制动系统性能要求

5.1 总则

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。

充分发出的平均减速度(MFDD)按下列公式计算:

$$MFDD = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92(S_e - S_b)} \text{ m/s}^2$$

式中: v ——试验车制动初速度,km/h;

v_b —— $0.8v$ 试验车速,km/h;

v_e —— $0.1v$ 试验车速,km/h;

S_b ——试验车速从 v 到 v_b 的行驶的距离,m;

S_e ——试验车速从 v 到 v_e 的行驶的距离,m。

5.1.2 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 98%。

5.1.3 任何车辆试验时,都应按下列条件进行道路试验来测量其制动性能:

5.1.3.1 被试车辆的载荷状态都必须符合各种试验时的规定,并在试验报告中加以说明。

5.1.3.2 各种试验都必须按规定的车速进行。若车辆厂定最高车速低于试验规定的车速,则试验可按车辆的最高车速进行。

5.1.4 本标准规定的制动性能必须在车轮不抱死,任何部位不偏离出 3.7 m 通道宽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。最大控制力不得超过规定值。

5.1.5 各种车辆在附着系数逐渐变小的路面上制动时,车辆状况应符合附录 A(标准的附录)的规定。

5.1.6 试验场地、气候条件、车辆状况、测量精度、试验程序等要求按第 6 章的规定。

5.2 M、N 类车辆制动性能

5.2.1 行车制动系 0 型试验性能要求

5.2.1.1 发动机脱开的 0 型试验性能要求。

空、满载试验车辆分别按 6.6.2.1a)和 6.6.2.2a)规定的试验方法进行,在规定的车速下,各类车辆试验结果必须达到表 1 规定的最低性能要求。

表 1

车辆类型	M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃
试验车制动初速度 v , km/h	80	60	60	80	60	60
制动距离 S_{max} , m	$0.1v + \frac{v^2}{150}$	$0.15v + \frac{v^2}{130}$				

表 1 (完)

车辆类型	M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃
充分发出的平均减速度 MFDD _{min} m/s ²	5.8	5				
最大控制力, N	500	700				

5.2.1.2 发动机接合的 0 型试验性能要求

a) 空、满载试验车辆分别按 6.6 规定的方法进行试验, 试验车制动初速度分别为厂定最高车速的 30%、80% 的车速; 对于有限速装置的车辆, 最高车速应取限速装置所规定的车速。试验中应测取所能达到的最佳性能参数, 并记录车辆行驶状态。对于为模拟满载半挂车对牵引车的影响而人为装载的半挂牵引车, 其试验车速不得超过 80 km/h。

b) 空、满载试验车辆按 6.6.2.1c) 和 6.6.2.2c) 规定的方法进行附加试验, 试验的初始车速不得超过表 2 中规定的该类车的车速。各类车辆必须达到表 2 规定的最低性能要求。对于为模拟满载半挂车对牵引车的影响而人为装载的半挂牵引车, 试验车速不得超过 80 km/h。

5.2.2 行车制动的传能装置失效后的剩余制动性能

行车制动系的传能装置若某一零部件失效, 应按 6.8.5 规定方法进行试验, 试验车制动初速度和剩余制动性能应达到表 3 的规定, 试验中所加的控制力不得大于 700 N。

表 2

车辆类型	M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃
试验车制动初速度 $v = 80\%$ v_{max} , 但 \leq km/h	160	100	90	120	100	90
制动距离 S_{max} m	$0.1v + \frac{v^2}{130}$	$0.15v + \frac{v^2}{103.5}$				
充分发出的平均减速度 MFDD _{min} m/s ²	5.0	4.0				
最大控制力, N	500	700				

表 3

车辆类型	试验车制 动初速度 v , km/h	满载制动距离 S_{max} m	充分发出的 平均减速度 MFDD, m/s ²	空载制动距离 S_{max} m	充分发出的 平均减速度 MFDD m/s ²
M ₁	80	$0.1v + \frac{100}{30} \cdot \frac{v^2}{150}$	1.7	$0.1v + \frac{100}{25} \cdot \frac{v^2}{150}$	1.5
M ₂	60	$0.15v + \frac{100}{30} \cdot \frac{v^2}{150}$	1.5	$0.15v + \frac{100}{25} \cdot \frac{v^2}{130}$	1.3
M ₃	60	$0.15v + \frac{100}{30} \cdot \frac{v^2}{130}$	1.5	$0.15v + \frac{100}{30} \cdot \frac{v^2}{130}$	1.5
N ₁	70	$0.15v + \frac{100}{30} \cdot \frac{v^2}{115}$	1.3	$0.1v + \frac{100}{25} \cdot \frac{v^2}{115}$	1.1
N ₂	50	$0.15v + \frac{100}{30} \cdot \frac{v^2}{115}$	1.3	$0.15v + \frac{100}{25} \cdot \frac{v^2}{115}$	1.1
N ₃	40	$0.15v + \frac{100}{30} \cdot \frac{v^2}{115}$	1.3	$0.15v + \frac{100}{30} \cdot \frac{v^2}{115}$	1.3

5.2.3 行车制动系 I 型试验制动性能

5.2.3.1 满载车辆按 6.9 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,试验条件(控制力保持恒定且不得大于 0 型试验所使用的控制力的平均值,温度可以不同)与发动机脱开的 0 型试验的条件相同。所测得的热制动性能不得低于该类车辆规定值的 80%,也不得低于发动机脱开的 0 型试验中所实测性能的 60%。

5.2.3.2 对于满足 5.2.3.1 规定要求的 60% 但不满足 5.2.3.1 规定要求的 80% 的车辆,可以用不超过 5.2.1.1 规定的控制力再进行热制动性能试验,并记录两次试验结果。

5.2.4 制动系 II 型试验制动性能

本项制动性能只适用于 M₃ 类和 N₃ 类车辆。

5.2.4.1 满载车辆输入的能量必须相当于在相同时间内,以 30 km/h 的平均速度(变速器处于适当的档位;装有缓速器的车辆,可以使用缓速器)在 6% 的坡道上,下坡行驶 6 km 所具有的能量。变速器档位的使用必须保证发动机转速不超过制造厂规定的最大值。

5.2.4.2 对于能量仅由发动机制动吸收的车辆,平均速度允许有 ±5 km/h 的偏差,变速器档位应使车辆在下 6% 的坡时,速度稳定在接近 30 km/h。若用减速度的测量来确定只用发动机制动的制动效能时,所测得平均减速度应不低于 0.5 m/s²。

5.2.4.3 按 6.11 进行 II 型试验后,60 s 内应进行行车制动装置热制动性能测定,试验条件与发动机脱开的 0 型试验相同(温度可不同),热制动性能见表 4,控制力不超过 700 N:

表 4

车辆类型	制动距离 S_{max} m	充分发出的平均减速度 MFDD _{min} m/s ²
M ₃	$0.15v + \frac{1.33v^2}{130}$	3.75
N ₃	$0.15v + \frac{1.33v^2}{115}$	3.3

5.2.5 制动系 II A 型试验制动性能

本项制动性能只适用于总质量大于 10 000 kg 的非城市客车中的 M₃ 类客车,且此类车辆不进行 5.2.4 的 II 型试验。

5.2.5.1 满载车辆输入的能量相当于在相同时间内,以 30 km/h 的平均速度,在 7% 的坡道上,下坡行驶 6 km 所具有的能量。试验中,不得使用行车制动、应急制动和驻车制动。变速箱档位应使发动机转速不得超过厂定的最高转速。

对于装有整体式缓速器的车辆,若缓速器能以适当的相位作用而使行车制动不起作用,则允许使用整体式缓速器。这种情况可以通过检查制动器是否处于冷态来确定。

5.2.5.2 对于能量仅由发动机制动吸收的车辆平均速度允许有 ±5 km/h 的偏差,变速器档位应使车辆在下 7% 的坡时,速度稳定在接近 30 km/h。若用减速度的测量来确定只有发动机制动作用的效能时,所测得平均减速度应不低于 0.6 m/s²。

5.2.6 应急制动系性能要求

应急制动系的制动性能应通过发动机脱开的 0 型试验来检验,试验初速度和性能要求见表 5,按 6.8 的规定进行试验。

表 5

类型	试验车制动初速度 km/h	制动距离 S_{max} m	充分发出的 平均减速度 MFDD _{min} m/s ²	控制力 _{max} , N	
				手控制	脚控制
M ₁	80	$0.1v + \frac{2v^2}{150}$	2.9	400	500
M ₂	60	$0.15v + \frac{2v^2}{130}$	2.5	600	700
M ₃	60				
N ₁	70	$0.15v + \frac{2v^2}{115}$	2.2	600	700
N ₂	50				
N ₃	40				

5.2.7 驻车制动系性能要求

5.2.7.1 驻车制动系必须使满载车辆停在 18% 坡道上(上坡或下坡)。

5.2.7.2 允许挂接挂车的车辆,牵引车的驻车制动系必须能使列车停在 12% 坡道上。

5.2.7.3 驻车制动是手控制的,其控制力: M₁ 类车不超过 400 N,其他类车辆不得超过 600 N。

5.2.7.4 驻车制动是脚控制的,其控制力: M₁ 类车不得超过 500 N,其他类车辆不得超过 700 N。

5.2.7.5 在达到规定性能之前,允许若干次促动驻车制动系。

5.2.7.6 为检查本标准 4.2.2.4 规定的要求,满载车辆以 5.2.6 规定的试验车速按发动机脱开的 0 型试验的方法进行,操纵驻车制动控制装置或行车制动的辅助控制装置,使得充分发出的平均减速度和停车前的瞬时减速度不得小于 1.5 m/s²,控制力不得超过规定值,试验中只要有一次达到规定要求即认为符合要求。对于与行车制动器不共用制动衬片的 M₁ 类或 N₁ 类车的驻车制动,允许按制造厂的要求,以 60 km/h 的初速度进行试验,其充分发出的平均减速度不得小于 2.0 m/s²,车辆停止前的瞬时平均减速度不小于 1.5 m/s²。

5.3 0 类挂车制动性能

5.3.1 0 型试验性能要求

若挂车行车制动系统是连续式或半连续式,则作用于被制动车轮周缘上的制动力之和应不低于车辆处于最大质量状态下各车轮静载荷总和的 X%, X 值如下:

全挂车、中置轴挂车,满载和空载时: X = 50;

半挂车,满载和空载时: X = 45。

若挂车装有气压制动系,试验时,试验车速为 60 km/h,控制管路压力不超过 0.65 MPa,进气管路压力不超过 0.7 MPa。此外,满载挂车还需以 40 km/h 车速进行一次附加试验,以便同 I 型试验的结果进行比较。

5.3.2 0 类挂车 I 型试验性能要求

满载 O₂、O₃ 和 O₄ 类挂车经 6.10 条 I 型试验后,应在 60 s 内立即测量行车制动系热态制动性能,试验车制动初速度为 40 km/h,在车轮周缘上的热态制动力既不得小于挂车处于最大质量状态下车轮静载荷的 36%,也不得小于同样车速下的 0 型试验时所记录的数值的 60%。

若达不到 0 型试验时所记录的数值的 60% 时,则认为试验无效。

若热态制动力达不到挂车处于最大质量状态下车轮静载荷的 36% 时,则可重复试验,试验时,控制管路压力可与附加试验的不同,但不许超过 0.65 MPa。

5.3.3 O₄ 类挂车的 II 型试验性能要求

满载的 O₄ 挂车经 6.13 条 II 型试验后,应在 60 s 内立即测量行车制动系热态制动性能,试验车制动初速度为 40 km/h,在车轮周缘上的热态制动力不得小于挂车处于最大质量状态下车轮静载荷总和

的 33%。

5.3.4 驻车制动性能

挂车的驻车制动系必须具有在挂车同牵引车脱开时,能保证满载挂车停在 18%坡道上(上坡或下坡)的能力,施于制动控制装置的力不得超过 600 N。

5.3.5 自动制动系性能

挂车供给管路的气压全部损失时,自动制动系性能:在挂车满载条件下,以 40 km/h 试验车制动初速度所获得的制动力应不低于车辆处于最大质量状态下车轮静载荷的 13.5%。当制动力大于上述值时,车轮抱死是允许的。

5.4 行车制动反应时间

装有全部或部分以驾驶员体力之外的其他能源装置为动力的行车制动系的车辆必须满足下列要求:

5.4.1 在 0.2 s 内急踩制动时,从开始促动控制装置到最不利的车轴上的制动力达到规定的相应的制动性能时所经历的时间不得超过 0.6 s。

5.4.2 对于安装气压(包括气液压)制动装置车辆,若满足下列要求,则认为车辆满足 5.4.1 的要求:

5.4.2.1 在 0.2 s 内急踩制动时,从制动踏板动作起至最不利的制动气室内压力达到其稳态值的 75% 时所经历的时间不得超过 0.6 s。

5.4.2.2 从制动踏板开始动作起至控制管路接头处测得的压力达到其稳态值的 $X\%$ 时所经历的时间不得超过表 6 的规定值。

表 6

$X, \%$	t, s
10	0.2
75	0.4

5.4.2.3 对于允许牵引装有气压制动系的 O_3 和 O_4 类挂车的车辆,除应满足上述要求外,还应通过试验检查是否符合 4.2.18.4 的规定。

5.4.3 对液压制动系统的车辆,在 0.2 s 内的急踩制动时,车辆的减速度或最不利的制动轮缸内的压力在 0.6 s 内能达到对应于规定制动性能的值时,则认为车辆满足 5.4.1 的要求。

5.4.4 对于挂车,从模拟装置向控制管路提供压力达到 0.65 MPa 时起至挂车制动气室中的压力达到其稳态值的 75% 时所经历的时间不得超过 0.4 s。

5.5 储能装置和供能装置

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 5.5.1~5.5.4 的要求。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,则不要求储能装置具有规定的容量。

5.5.1 储能装置必须是在行车制动经 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。

对于允许挂接挂车的牵引车,上述试验后,在控制管路内的压力(或真空度)不得低于首次制动时的一半。

5.5.2 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。

5.5.3 装有带储能装置的液压制动系不符合 4.2.5.1 的规定,但若满足以下要求,则也认为满足 4.2.5.1 条的规定。

在传能装置的任一部件失效的条件下,行车制动装置作 8 次全行程制动后第 9 次制动时,制动性能至少仍能达到应急制动效能的要求;若要求使用储能装置的应急制动是由独立的控制装置控制,在作 8

次全行程制动后,第9次制动时应能达到4.2.4的规定的剩余制动性能。

5.5.4 对于气制动挂车(包括半挂车)的储能装置应保证:在牵引车的行车制动装置作8次全行程制动后,并在不使用挂车的自动制动装置或驻车制动装置条件下,供给工作部件的能量应不低于首次制动时的一半。

5.5.5 供能装置容量

5.5.5.1 对气制动系统,按6.18.1.1~6.18.1.3试验,最不利的储能装置的升压时间应不大于表7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6.18.1.5规定的方法进行附加试验,最不利的制动储能装置的升压时间应不得大于表7规定的时间。

表 7

车辆类型	升压时间, min		
	至厂定气压 65%	至厂定气压	附加试验
不允许挂接挂车或半挂车的车辆	3	6	8
允许挂接挂车或半挂车的车辆	6	9	11

5.5.5.2 对真空制动系统,从环境气压开始,按6.18.2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规定性能的初始能量。对于允许挂接挂车的车辆,供能装置应在6 min内使储能装置具有行车制动系达到规定性能的初始能量。

5.5.5.3 对带储能装置的液压制动系统

在不进行制动时,储能装置内的压力从初始值(在不给储能装置补充能量下,从最大厂定工作压力开始,行车制动经4次全行程制动后储能装置内的压力)上升到储能装置最大工作压力所经历的时间:

- a) M_3 、 N_2 、 N_3 类车不得超过 30 s;
- b) 其他类型车不得超过 20 s。

5.5.6 对于带储能装置的液压制动系统,将发动机停机,然后在制造厂规定的压力(但不超过调压装置的开启压力)下开始进行试验,在对行车制动系控制装置进行2次全行程促动后,报警装置不得报警。

5.6 不需要进行 I 型和 II 型(或 II A)试验的条件

在下列情况下,不需要进行 I 型和 II 型(或 II A 型)试验

5.6.1 所提交试验的车辆和挂车,其轮胎型号,每一根车轴(桥)所吸收的制动能量、轮胎安装方式及制动器的型式,从制动角度与下列车辆相同

- a) 已经通过 I 型和 II 型(或 II A 型)试验的车辆和挂车;
- b) 从制动能量吸收,已经通过试验的车辆和挂车,其各车轴(桥)的轴载质量不小于需要进行试验车辆的。

5.6.2 所提交的车辆和挂车与下列条件进行过试验的车辆和挂车具有相同缓速器(发动机制动除外):

- a) 在坡度至少为 6%(II 型试验)或坡度至少为 7%(II A 型试验)的坡道上进行下坡制动试验时,只使用该缓速器就能使试验时最大总质量不小于提交试验的车辆的车辆最大总质量的车辆稳速行驶。
- b) 应保证:当需要进行试验的车辆以 30 km/h 行驶时,其缓速器旋转部件的转速应使减速力矩不小于第 5.6.2a 的规定试验时的减速力矩。

5.6.3 所提交的车辆是装有 S 型凸轮式制动器的挂车,该挂车制动器必须满足附录 C(标准的附录)提出的检验要求,有关控制特性应与所示的格式的参考车轴(桥)试验报告中提供的特性参数进行比较。

5.6.4 在 5.6.1 和 5.6.2 中所用的术语“相同”是指所提到的汽车零件的几何形状和机械性能及所用材料相同。

5.6.5 应提供已通过 I 型和 II 型(或 II A 型)试验并符合规定要求的试验报告。

6 制动系统试验方法

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:试验车辆处于厂定最大总质量状态,其载荷应均匀分布。

6.3.2 空载:汽车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)。

6.3.3 车辆满载时,轴载质量的分配须按制造厂的规定。若装载质量在各轴(桥)之间的分配有若干种方案,车辆最大总质量在轴(桥)之间的分配必须保证各轴(桥)轴载质量与其最大允许承载质量比值相同。对于半挂牵引车,其承载质量可以向后大约移至由上述条件所确定的牵引销座与后桥中心线之间的中间位置。

6.3.4 半挂牵引车的空载试验,只作牵引车本身(包括一个代表鞍座的质量)进行试验。若备胎是车辆规定的必备件,则牵引车的质量也应包括备胎的质量。

6.3.5 对于只带驾驶室的车辆,可以加一个模拟车箱质量的载荷,但不得超过车辆整备质量。

6.4 车辆准备

6.4.1 测量仪器须经计量标定,在有效期内使用。仪器安装不得影响制动系统的性能,测量仪器和精度如下:

- a) 控制力测定仪:精度不低于 2%;
- b) 减速度仪:精度不低于 5%;
- c) 测速仪:精度不低于 1%;
- d) 制动距离测定仪:精度不低于 1%;
- e) 时间测定仪:精度不低于 1 s;
- f) 温度测定仪:精度不低于 5%;
- g) 反应时间测量装置:精度不低于 0.1 s;
- h) 管路压力测量仪:精度不低于 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,所用装置不得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,制动器必须按制造厂规定进行磨合,试验之前允许调整制动装置。

6.4.4 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%。

6.4.5 挂车制动试验用牵引车,应满足本标准有关要求。牵引车与试验挂车的质量比应保持尽量小。

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、反应时间测量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 在发动机接合状态下的制动试验,机械变速器应选用能正常地达到试验车速,而又不超过发动机最高转速的档位。允许车辆停止前脱开离合器。
- 6.5.4 若试验失效或鉴定另外型式的制动部件,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。

- 6.5.5 踏板力应作用迅速,且在制动过程中保持稳定。
- 6.5.6 不允许使用踏板踩动机。
- 6.5.7 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 M、N类车辆行车制动系统0型试验

6.6.1 试验规程

- 按规定的载荷和试验车速,脱开和接合发动机,依次进行试验。
- 允许进行五次预备试验,以熟悉车轮不抱死,车辆没有严重偏离时的最佳制动性能。
- 每一种试验不超过4次,试验须往返进行,本项试验的总次数不得超过35次。
- 每次制动前,制动器为冷态,即在制动鼓(盘)外表面测得的初温为50~100℃。

6.6.2 试验顺序

6.6.2.1 空载制动

- 制动初速度为5.2.1规定试验车速,脱开发动机的制动;
- 制动初速度为最高车速的30%,接合发动机的制动;
- 制动初速度为最高车速的80%,接合发动机的制动。

6.6.2.2 满载制动

- 制动初速度为5.2.1条规定的试验车速,脱开发动机的制动。

从减速度 1.5 m/s^2 起,以级差 $1\pm 0.2\text{ m/s}^2$ 的间距逐次做制动试验,直到测出汽车极限制动性能为止。绘制“制动距离、充分发出的平均减速度——踏板力(或管路压力)”曲线图,取0型试验达到5.2.1规定的充分发出的平均减速度时的踏板力或管路压力,做为0型试验的基准踏板力或基准管路压力;

- 制动初速度为最高车速的30%,接合发动机制动;
- 制动初速度为最高车速的80%,接合发动机制动。

6.6.2.3 在进行发动机接合的0型试验时,对半挂牵引车,制动初速度不得超过80 km/h。

6.6.3 在6.6.2.1a)、6.6.2.1c)、6.6.2.2a)和6.6.2.2c)试验中应至少有一次达到5.2.1规定的制动性能的要求。

6.6.4 0型试验记录:实际制动初速度、制动距离、实际踏板力或管路压力、充分发出的平均减速度。

6.7 O类挂车行车制动系0型试验

6.7.1 试验规定

O类挂车行车制动性能可根据列车的制动强度和在挂接装置上测得的推力来计算,或根据列车(只制动挂车)的制动强度计算:

- 试验时,牵引车的发动机必须脱开;
- 挂车控制管路压力和供给管路压力不得超过0.65 MPa;
- 允许进行5次预备性试验,以熟悉车辆。

6.7.1.1 对于只对挂车制动(由于动态载荷的漂移,不适用于牵引杆式挂车),试验进行五次,试验初速度为 $v_i=60\text{ km/h}$,终速度为:

$$v_f = v_i \cdot \sqrt{\frac{F_M + F_{Ru}}{F_M + F_{Ru} + F_{Rb}}}$$

式中: v_i ——试验车制动初速度;

v_f ——试验车制动终速度；

F_M ——牵引车各车轮与路面之间法向静反力之和；

F_{Rb} ——挂车制动车轮与路面之间的法向静反力之和；

F_{Ru} ——挂车未制动车轮与路面之间的法向静反力之和。

确定牵引车未制动时列车的最大的制动强度，则试验挂车的制动强度由下列公式计算：

$$Z_{aR} = (Z_{ac} - Z_{ar}) \cdot \frac{F_M + F_R}{F_R} + Z_{ar}$$

式中： F_R ——挂车各车轮与路面之间法向静反力之和；

Z_{ar} ——滚动阻力系数， $Z_{ar}=0.01$ ；

Z_{ac} ——列车的制动强度；

Z_{aR} ——挂车制动强度。

6.7.1.2 对于列车制动，测量列车的制动强度和挂接装置上的推力，挂车制动强度由下式计算：

$$Z_{aR} = Z_{ac} + \frac{F_L}{F_R}$$

式中： F_L ——挂接装置上的推力（受拉时， F_L 为正；受压时， F_L 为负）。

6.7.2 试验应记录：试验初速度，控制管路压力，供给管路压力，制动气室压力，列车制动强度，挂接装置上的推力，按 6.7.1.1 试验的平均减速度。

6.8 M、N 类车辆应急制动系统试验和行车制动部分失效试验

6.8.1 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统与驻车制动系统相结合的车辆应进行单独的应急制动试验和行车制动部分失效剩余制动性能试验。

6.8.2 试验总则

6.8.2.1 根据制动装置的结构，确定试验项目和失效形式。

6.8.2.2 模拟制动失效时，可采用拆断管路的方法。对于制动系统，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。

6.8.2.3 每次试验前，制动器应为冷态。

6.8.2.4 允许修正方向盘来保证车辆的行驶方向。

6.8.3 应急制动试验

6.8.3.1 空载制动

制动初速度为 5.2.6 规定的试验车速，发动机脱开的制动。

6.8.3.2 满载制动

制动初速度为 5.2.6 规定的试验车速，脱开发动机的制动。

6.8.3.3 对于半挂牵引车，在进行发动机接合下，应急制动试验时，初速度不得超过 80 km/h。

6.8.3.4 第 6.8.3.1 和 6.8.3.2 的试验结果应符合 5.2.6 应急制动性能的要求。

6.8.4 行车制动系统部分失效试验

6.8.4.1 根据制动装置的结构，分别按 4.2.2.5、4.2.2.6、4.2.15 模拟制动失效进行试验。

6.8.4.2 空载制动同 6.8.3.1。

6.8.4.3 满载制动同 6.8.3.2。

6.8.4.4 试验结果的要求同 6.8.3.4。

6.8.5 行车制动系统剩余制动性能试验。

6.8.5.1 按 4.2.4 模拟制动失效进行试验。

6.8.5.2 空载制动：制动初速度按 5.2.2 的试验车速，脱开发动机制动，控制力不超过 700 N。

6.8.5.3 满载制动：制动初速度按 5.2.2 的试验车速，脱开发动机制动，控制力不超过 700 N。

6.8.5.4 试验结果应符合 5.2.2 的剩余制动性能的要求。

6.8.6 试验应记录:制动距离、充分发出的平均减速度、跑偏量、实际制动初速、控制力或管路压力。

6.9 M、N 类车辆行车制动系 I 型试验

6.9.1 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 规定。

6.9.2 试验规程

本试验在满载条件进行,试验分三个阶段。

6.9.2.1 踏板力或管路压力的确定

接合发动机,变速器置于最高档(超速档除外),以表 8 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。

6.9.2.2 重复制动,按下列要求进行:

- a) 首次制动前,制动器为冷态;
- b) 按表 8 要求进行重复制动,试验时,联接发动机,变速器在最高档(超速档除外);

表 8

车辆类型	制动初速度 $v_1, \text{km/h}$	制动终速度	制动循环周期 s	制动次数, n
M_1	若 $(80\%)v_{\max} < 120$ $v_1 = 80\%v_{\max}$	$\frac{v_1}{2}$	45	15
	若 $(80\%)v_{\max} \geq 120$ $v_1 = 120$			
M_2	若 $(80\%)v_{\max} < 100$ $v_1 = 80\%v_{\max}$	$\frac{v_1}{2}$	55	15
	若 $(80\%)v_{\max} \geq 100$ $v_1 = 100$			
N_1	若 $(80\%)v_{\max} < 120$ $v_1 = 80\%v_{\max}$	$\frac{v_1}{2}$	55	15
	若 $(80\%)v_{\max} \geq 120$ $v_1 = 120$			
M_3, N_2, N_3	若 $(80\%)v_{\max} < 60$ $v_1 = 80\%v_{\max}$	$\frac{v_1}{2}$	60	20
	若 $(80\%)v_{\max} \geq 60$ $v_1 = 60$			

1) 表中 v_{\max} 为厂定最高设计车速。

c) 控制力为 6.9.2.1 确定的踏板力或管路压力,重复制动时保持该力不变;

d) 当车速降低至 $(v_1/2)$ 时,松开制动踏板;

e) 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。

f) 若车辆加速性能不能满足表 8 中规定的制动循环周期时,则间隔时间可以延长。

6.9.2.3 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 5.2.1.1 的 0 型试验要求的制动初速度,脱开发动机,以第 6.6.2.2a 的 0 型试验的基准踏板力(或管路压力)下的控制力制动。

热制动效能应满足 5.2.3 的规定,若不能达到规定的性能要求,可以立即重做,或按 6.9.2.2 和 6.9.2.3 再次做重复制动,此时制动踏板力可以用最大踏板力。

6.9.3 变通试验

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 6.9.2.2 的总试验时间和总能量输入必须保持不变。

变通试验规程:

6.9.3.1 车速变化

在其他条件不变下,只改变车速的,车辆从 6.9.2.2 规定的 v_1 制动至 $v_1/2$ 的制动,可以用从车速 v_2 到 v_3 或 v_4 至零的制动代替,只需符合下列关系:

$$(v_1)^2 - (v_1/2)^2 = (v_2)^2 - (v_3)^2 = (v_4)^2$$

6.9.3.2 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 6.9.2.2 规定的总制动循环时间不变。

6.9.4 I 型试验试验应记录:实际制动初速度,实际制动终速度,充分发出的平均减速度,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)。

6.10 O 类挂车制动系 I 型试验

6.10.1 道路试验

6.10.1.1 I 型试验前附加试验

按 5.3.1 规定,试验挂车在进行 I 型试验前,应在制动系统冷态下,以 O 型试验的条件但试验初速度为 40 km/h,挂车满载,进行一次附加试验,并记录试验结果。

6.10.1.2 I 型试验试验规程

- 试验应在平整道路上进行;
- 试验可对挂车单个车轴制动或几个车轴或全部车轴进行,试验用牵引车应符合 6.4.5 规定;
- 试验结果由下列公式计算:

$$Z_{aA} = (Z_{ac} - Z_{rr}) \cdot \frac{F_M + F_{Ru} + F_{Rb}}{F_{Rb}} + Z_{rr}$$

或

$$Z_{aA} = \frac{F_L}{F_{Rb}} - Z_{rr} \cdot \frac{F_{Ru}}{F_{Rb}}$$

式中: Z_{aA} ——试验挂车单轴制动因数。

d) 试验轴输入相当于试验车在恒定的制动强度 Z_{ac} 或恒定的挂接装置上推力下,以 40 km/h 平均车速,在 7% 的坡道上下坡行驶 1.7 km 所具有的能量;

e) 若牵引车牵引力不足,试验可以较低的车速进行,但试验距离应增加,如表 9 所示:

表 9

速度, km/h	距离, km
40	1.7
30	1.95
20	2.5
15	3.1

6.10.1.3 热制动效能试验

I 型试验结束后,在 60 s 内按 6.10.1.1 附加试验的规定(管路压力保持一致)进行热效能试验。

热制动效能结果应符合 5.3.2 条的规定。

6.10.2 台架试验

由于受试验场地所限, I 型试验可以在滚筒式道路测功机或惯性式测功机上进行台架试验替代。测功机应有一个模拟车辆转动惯量的装置。

6.10.2.1 试验条件

a) 试验时必须安装一个完整的车轮,安装方式与其在车辆上安装方式一致。施加在车轮上的载荷或惯性质量按制造厂规定,惯性质量可以直接与制动器相连,也可以借助于车轮或轮胎与制动器相连;

b) 在最大制动增长时间 0.6 s 下,若进行 6.10.1.1 附加试验和 6.10.1.3 热制动效能试验时,制动时间应控制在 1 s 内;

c) 对于在试验中轮胎滚动阻力不能自动得以补偿时,作用于制动器上的制动力矩应扣除轮胎滚动阻力力矩。

6.10.2.2 试验规程

a) 附加试验

试验初速度为 40 km/h, 试验应进行三次, 每次试验时, 制动气室压力保持相同, 制动器初始温度应尽量保持一致, 制动时, 制动气室压力应是使制动器产生相当于不低于制动强度为 0.5 时的制动力矩或制动力所需的压力, 该压力不得超过 0.65 MPa。取三次试验结果的平均值作为附加试验的结果;

b) 加热试验

被试制动器输入相当于试验车辆在恒定的制动强度(0.07)下, 以初速度为 40 km/h 行驶 1.7 km 所具有的能量。在不考虑轮胎滚动阻力的情况下, 制动强度为 0.06。

试验时, 冷却风速不超过 10 km/h, 气温为环境温度;

c) 热制动效能试验

加热试验结束后, 60 s 内应按 6.10.2.2a 的试验要求和方法进行热制动效能试验;

试验结果应符合 5.3.2 的规定。

6.10.2.3 试验结果记录: 附加试验和热制动效能试验的制动力, 附加试验和热制动效能试验的制动强度, 试验设备类型, 制动气室压力, 加热试验与热制动效能试验之间的间隔时间。

6.11 M、N 类车辆制动系 I 型试验

6.11.1 试验规程

试验在满载和发动机接合条件下进行, 用下述方法之一试验。

6.11.1.1 坡道试验

车辆以 30 km/h 平均车速(仅用发动机制动时, 偏差为 ±5 km/h)在 6% 的坡道上行驶 6 km。

6.11.1.2 模拟坡道试验

用牵引车通过牵拉力计牵引被试车辆, 以 30 km/h 平均车速(仅用发动机制动时, 偏差为 ±5 km/h)行驶 6 km, 平均牵引力为试验车总重量的 6%, 瞬时牵引力不得小于 4%。

6.11.1.3 减速度测定试验

仅使用发动机制动时(包括排气制动), 可采用本规程

a) 确定车辆加速至 30 km/h 时的最低档位, 并保证在略高 30 km/h 车速时没有超过发动机的厂定最高转速;

b) 接合发动机, 以上述档位使车速保持在 25~35 km/h 之间;

c) 放松加速踏板, 操纵排气制动系, 同时启动时间测量装置, 记录车速下降 5 km/h 的时间(T_0);

d) 试验在相反方向重复进行一次;

e) 按下式计算平均减速度: $a_m = \frac{1.39}{T_0}$

式中: T_0 ——车速下降 5 km/h 所需的时间, s。

6.11.2 仅使用缓速器可满足 I 型试验要求的车辆

6.11.2.1 发动机缓速器

当缓速器的效能不受行驶距离影响时, 可用 6.11.1 的方法之一进行试验, 其中坡道和模拟坡道试验的距离可减至 500 m, 但应保持稳定的车速和牵引力。

6.11.2.2 其他缓速器

当缓速器的效能受行驶距离影响时, 应采用坡道试验或模拟坡道试验方法。

6.11.3 仅使用缓速器不能满足 I 型试验要求的车辆

6.11.3.1 升温试验

按下述规程之一试验

a) 按 6.11.1.1 坡道试验方法进行, 用缓速器和行车制动器保持稳定的车速;

b) 按 6.11.1.2 模拟坡道试验方法进行, 用缓速器和行车制动器保持稳定的车速和牵引力。

6.11.3.2 热制动效能试验

在升温试验后 60 s 内,按 6.6.2.2a 进行行车制动效能试验。

6.11.4 试验结果记录:试验方法类型,充分发出的平均减速度、牵引力、行驶稳定车速;若进行热制动效能试验时还应记录:制动初速度,制动距离、踏板力或管路压力、升温试验结束和制动效能试验开始之间的间断时间。

6.11.5 试验结果应符合 5.2.4 的规定。

6.12 M 类车辆制动系 I A 型试验

6.12.1 试验规程

试验在满载和接合发动机条件下进行,试验时不允许使用行车、应急和驻车制动系,用下述方法之一进行试验。

6.12.1.1 坡道试验

选用适当的档位,在只使用缓速器下以 30 km/h 平均车速(仅使用发动机制动时,车速偏差 ±5 km/h)在 7% 的坡道上行驶 6 km。若缓速器的控制与行车制动联动时,则应仅在缓速器的作用下试验。

6.12.1.2 模拟坡道试验

用牵引车通过拉力计牵引被试车辆以 30 km/h 的平均速度(仅用发动机制动时,偏差为 ±5 km/h)行驶 6 km,只使用缓速器进行制动。平均牵引力应等于试验车总质量的 7%,瞬时牵引力应不小于试验车总质量的 5%。所挂档位必须使发动机的转速不超过制造厂的规定值。

6.12.1.3 减速度测定试验

试验方法同 6.11.1.3,试验中,若平均减速度低于 0.6 m/s^2 ,则重新按 6.12.1.2 进行试验。

6.12.2 发动机缓速器制动

若缓速器的效能不受行驶距离影响,可采用 6.12.1 之一方法进行试验,在进行坡道试验和模拟坡道试验时,行驶距离可减至 500 m。

6.12.3 其他缓速器制动

若缓速器的效能与行驶距离有关,可采用坡道试验和模拟坡道试验之一方法进行。

6.12.4 试验结果记录:试验类型、平均速度、坡道行驶车速或牵引力。

6.12.5 试验结果应满足 5.2.5 规定。

6.13 O 类挂车 I 型试验

6.13.1 道路试验

6.13.1.1 试验规程

a) 试验应在平整道路上进行;

b) 牵引车应符合 6.4.5 规定;

c) 试验结果计算公式同 6.10.1.2c;

d) 试验制动器输入相当于满载试验车辆在恒定制动强度或挂接力作用下以 30 km/h 的平均车速,在坡度为 6% 的坡道上下坡行驶 6 km 所具有的能量。

6.13.1.2 热制动效能试验

I 型试验结束后,在 60 s 内迅速将试验车加速至 40 km/h,按 O 型试验的条件进行热制动效能试验,试验时,控制管路压力为 0.65 MPa。

试验结果应符合 5.3.3 的规定。

6.13.1.3 试验结果应记录:热制动效能试验的列车制动强度,挂车制动强度的计算值,控制管路压力,制动气室压力,连接销上的轴向力,加热试验和热制动效能试验之间间隔时间。

6.13.2 台架试验

由于受试验场地所限,I 型试验可以在滚筒式道路测功机上或惯性式测功机上进行台架试验代替。

测功机应有一个模拟转动惯量装置。

6.13.2.1 试验条件

试验条件同 6.10.2.1。

6.13.2.2 试验规程

a) 加热试验

试验制动器输入相当于试验车辆在恒定的制动强度(0.06)下,以 30 km/h 初速行驶 6 km 所具有的能量,在不考虑轮胎滚动阻力的情况下,制动强度保持在 0.05;试验期间,冷却风速不超过 10 km/h,气温为环境温度。

b) 热制动效能试验

加速试验结束后,60 s 内应按 6.9.2.2a 的 I 型试验附加试验要求和方法进行热制动效能试验。

试验结果应符合 5.3.3 条的规定。

6.13.2.3 试验结果应记录:热制动效能试验的制动力,制动强度,试验设备类型,制动气室压力,加热试验与热制动效能试验之间间隔时间。

6.14 M、N 类车辆驻车制动系试验

试验车辆处于满载,制动器最高温度不得超过 100℃。

6.14.1 静态试验

驻车制动系静态试验可采用坡道试验或牵引试验之一方法进行。

6.14.1.1 坡道试验

a) 将试验车驶上规定的坡道上,用行车制动系将车辆停住,将变速器置于空档,用最大许用控制力(见 5.2.7)作一次驻车制动,然后解除行车制动,保持 5 min。

试验在相反方向进行一次;

b) 汽车列车,只在牵引车的驻车制动器作用下,挂接上未制动的满载挂车,按 6.14.1.1a 进行试验。

6.14.1.2 牵引试验

a) 试验车辆静止(未制动),按 5.2.7 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。

当牵引力增量小于试验车总质量的 18%时,试验车辆应保持静止;

试验在相反方向进行一次。

b) 汽车列车,只在牵引车的驻车制动系作用下,挂接上未制动的满载挂车,按 6.14.1.2a 方法进行,当牵引力增量小于试验列车总质量的 12%时,试验车保持静止。

6.14.1.3 试验结果应符合 5.2.7 规定。

6.14.1.4 试验记录:坡度、控制力及其方法、挂车总质量、牵引力(初、终值)。

6.14.2 动态试验

6.14.2.1 车辆满载,加速至 5.2.7.6 规定的初速度,脱开发动机,做一次驻车制动(控制力不超过 5.2.7.3 和 5.2.7.4 的规定值)。

对 M₁ 和 N₁ 类车,若驻车制动系所用衬片与行车制动系的不同,试验初速可改为 60 km/h。

6.14.2.2 试验结果应满足 5.2.7.6 规定。

6.14.2.3 试验记录: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。

6.15 O 类挂车驻车制动系试验

试验车辆处于满载,制动器最高温度不得超过 100℃,驻车制动试验可采用下列方法之一进行:

6.15.1 坡道试验

试验坡道为 18%,为保证试验的安全性,可用牵引车与挂车组成列车进行试验,此时,试验列车的总质量与试验挂车的最大总质量之差应尽可能小。

用行车制动器将试验挂车或列车停住在坡道上,用最大许用控制力(不超过 600 N)作一次驻车制动,解除行车制动,保持 5 min。

试验在相反方向上进行一次。

6.15.2 水平牵引试验

将试验挂车静止(未制动)在水平路面上,用最大允许的控制力(不超过 600 N)作一次驻车制动,用牵引装置牵引试验挂车,保持静止 5 min。

当牵引力大小满足下列公式时,试验挂车应保持静止。

$$\leq 18\%P_R \quad \text{用于全挂车;}$$

$$\leq 18\%(P_R + P_K) \quad \text{用于半挂车或中置轴挂车。}$$

式中: P_R ——挂车各车轮与路面之间法向静反力之和;

P_K ——半挂车牵引销或中置轴挂车牵引杆上作用于牵引车牵引座上的法向静反力。

试验在相反方向进行一次。

6.15.3 低速测功机试验

试验用低速测功机速度不得超过 12 km/h,用最大允许的控制力(不超过 600 N)作一次驻车制动,有效地测量受驻车制动作用车轴上的制动力。制动力总和应满足下列要求:

$$\leq 18\%P_R \quad \text{用于全挂车;}$$

$$\leq 18\%(P_R + P_K) \quad \text{用于半挂车或中置轴挂车。}$$

试验在测功机相反方向转动下,重复一次以上试验。

6.15.4 试验结果应符合 5.3.4 的规定。

6.15.5 试验结果记录:试验坡道,控制力,牵引力及方向,挂车总质量,测功机转速及旋转方向,制动力。

6.16 行车制动系反应时间测量方法

6.16.1 试验条件

a) 反应时间是在车辆静态或动态下测定,从促动制动踏板开始,在压力增长最慢的制动气室内或轮缸易接近的进口处测得。对气液制动系统,反应时间在气压传能最终处测量,并安装符合 GB/T 5922 要求的压力测试连接器;

b) 试验过程中,各轴制动气室的行程必须按制造厂规定调整;

c) 对装有挂车制动接头的气制动系车辆,反应时间在制动气室处和与挂车控制管路接头相接的长 2.5 m,内径为 13 mm 的管端部测量。同时把容积为 385 ± 5 mL 容器接在供给管路的接头上。

对半挂牵引力,测量应在安装有连接半挂车软管的供给管路和控制管路端部进行;

d) 试验开始时,储能装置压力或牵引车供给管路的储能装置压力应是调压阀开始供气时的最低压力;在不装调压阀的系统中,储能装置的压力应是制造厂规定压力的 90%;

e) 车辆一般在满载下进行试验;

f) 感载装置应处于“满载”位置。

6.16.2 液压制动系统试验规程

6.16.2.1 管路压力确定

按 6.6.2.2a 的 0 型试验条件下的基准踏板力或相应的基准管路压力作为制动系统反应时间测定的管路压力。

6.16.2.2 储能器的初始能量为厂定压力的 90%。对不安装储能器的制动系统,供能装置应调整至厂定最大压力的 90%。

6.16.2.3 反应时间测定

a) 静态测量

汽车静止条件下,在 0.2 s 内将踏板踩至 6.16.2.1 确定的基准管路压力,最大控制力:对 M_1 类车

不得超过 500 N,对其他车辆不得超过 700 N;测量反应时间。

b) 动态测量

汽车选择 6.6.2.1a 和 6.6.2.2a 的 0 型试验(取反应时间较长者)的条件,在 0.2 s 内将踏板踩至达到 6.16.2.1 条的基准管路压力或达到 5.2.1.1 规定的平均减速度,测量反应时间,试验中, M_1 类车的最大控制力不得超过 500 N,其他类车不得超过 700 N。

6.16.2.4 记录所采用的试验方法(静态或动态)、相应的管路压力、反应时间和踏板力。

6.16.2.5 试验结果应符合 5.4 的要求。

6.16.3 气压(气液压)制动系统试验规程。

6.16.3.1 踩动制动踏板,确定稳态压力值。

6.16.3.2 在 0.2 s 内急踩制动踏板,检查制动器气室内压力和连接控制管路接头的管路压力随时间变化情况,绘制压力随时间变化曲线。

6.16.3.3 反应时间选取

a) 在曲线图上,记录在 0.2 s 急踩制动时制动气室内压力达到稳态值的 75% 所需时间;

b) 在曲线图上,分别记录在 0.2 s 的急踩制动时控制管路接头管路压力达到稳态压力值的 10% 和 75% 时所需的时间。

6.16.3.4 试验结果应符合 5.4 的要求。

6.16.4 挂车制动反应时间的测定

挂车的反应时间应与牵引车脱开的情况下测量,但应安装一代替牵引车的模拟装置接到挂车的控制管路和供能管路接头。

6.16.4.1 模拟装置

模拟装置(见图 1)应有一个容积为 30 L 的储气筒,每次试验前,储气筒压力为 0.65 MPa。试验中,不得再充气。在制动控制装置的输出端,模拟装置应有一个直径为 4~4.3 mm 的量孔,从量孔到挂车接头并包括该接头在内的一段管路的容积应为 $385 \text{ mL} \pm 5 \text{ mL}$ (此容积等于长 2.5 m,内径 13 mm 的管在 0.65 MPa 压力下的容积)。

6.16.4.2 条所述的控制管路压力应在紧靠量孔输出口处测量。

6.16.4.2 模拟装置的调整

模拟装置安装应保证:量孔直径应符合 6.16.4.1 要求。当该装置接上容积为 $385 \text{ mL} \pm 5 \text{ mL}$ 的储气筒时,压力从 0.065 MPa 上升到 0.49 MPa 所需时间为 $0.2 \text{ s} \pm 0.01 \text{ s}$;当用容积为 $1155 \text{ mL} \pm 15 \text{ mL}$ 的储气筒代替上述储气筒,在不作任何调整前提下,压力从 0.065 MPa 上升到 0.49 MPa 所需时间应为 $0.38 \text{ s} \pm 0.02 \text{ s}$ 。此压力增长的过程近似于线性。

储气筒应直接与接头连接而不应使用软管,接头内径不小于 10 mm。

6.16.4.3 测量方法

a) 将模拟装置接在试验挂车上(见图 2),供能管路压力为 0.65 MPa;

b) 确定挂车制动气室内压力的稳态值;

c) 测量控制管路压力达到 0.065 MPa 起到挂车制动气室内压力达到其稳态值的 75% 时所需时间。

6.16.4.4 试验结果应符合 5.4.2.4 的要求

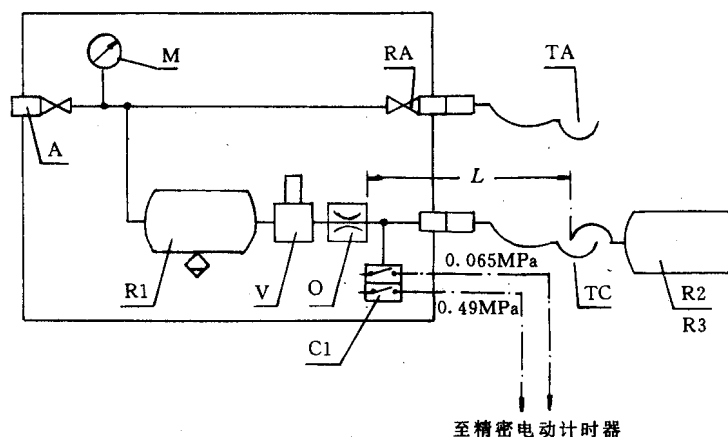
6.16.5 模拟挂车软管总成失效试验。

6.16.5.1 挂车控制管路断开排气,全行程操纵行车制动系控制装置,检查供气管路压力降。记录从控制装置促动开始到供气管路压力下降至 0.15 MPa 时所需时间。

6.16.5.2 试验结果应符合 5.4.2.3 要求。

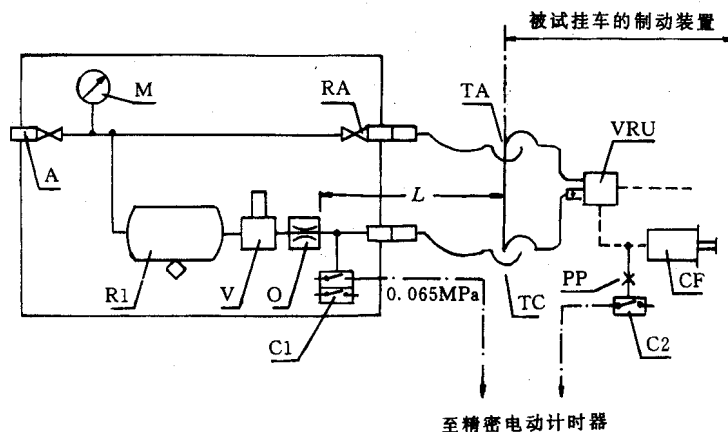
6.17 储能装置试验

6.17.1 储能装置的容量



A—带截止阀的供气接头；M—压力表；R1—30 L 的储气筒；V—制动控制装置；O—直径为 4~4.3 mm 的量孔；C1—模拟装置开关；RA—截止阀；L—在 0.065 MPa 压力下的容积为 385 mL±5 mL 的管路；TA—供气管路接头；TC—控制管路接头；R2、R3—标准储气筒；

图 1 模拟装置



PP—压力试验接头；C2—与挂车制动气室连接的压力开关；
CF—制动气室；VRU—紧急继动阀

图 2 挂车试验示意图

6.17.1.1 试验条件

a) 按厂定要求调整制动器，放松驻车制动装置；断开辅助装置的供能；储能器充至厂定压力，真空助力式制动系为能源提供的最大真空度的 90%；发动机停转；

b) 对允许挂接挂车和半挂车的车辆，堵死供气管路，在控制管路上接一个 0.5 L 的储气筒，每次制动之前，将此储气筒的压力排掉；

c) 感载装置处于“满载”位置。

6.17.1.2 试验规程

a) 在汽车静止条件上，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 20~30 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；

b) 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 20~30 s，测量第 5 次制动时的储能装置压力和控制管路压力。

6.17.1.3 试验结果应符合 5.5.1~5.5.3 的要求。

6.17.2 挂车储能装置的容量

6.17.2.1 试验条件

- a) 挂车储能装置的压力应相当于在供气管路的压力为 0.85 MPa;
- b) 断开辅助装置的供能;
- c) 感载装置处于“满载”位置;
- d) 试验中不得使用挂车的自动制动系或驻车制动系。

6.17.2.2 试验规程

- a) 堵塞供气管路,防止挂车制动系统自动制动;

b) 对牵引车的行车制动进行 7 次全行程制动后,每次制动需保持压力稳定后再放松,相邻两次制动允许有 10 s 的间隔。测量第 8 次制动时挂车储能装置的压力。

6.17.2.3 试验结果应符合 5.5.4 的要求。

6.17.3 储能报警装置报警压力检查试验。

6.17.3.1 试验条件同 6.17.1.1。

6.17.3.2 试验程序

- a) 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;

b) 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 20~30 s。再测定第 5 次制动时储能装置压力。

6.17.3.3 试验结果应符合第 4.2.13 的规定。

6.18 能源供能试验

6.18.1 气制动系统试验规程

6.18.1.1 将辅助装置储气筒隔开,若为牵引车,应在挂车供气管路上装一符合 6.18.1.3 要求的模拟储气筒代表挂车。

6.18.1.2 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。

6.18.1.3 挂车模拟储气筒容积,按下式计算:

$$p \cdot V = \frac{m_T}{500}$$

式中: V ——模拟储气筒容积, L;

p ——牵引车供气管路厂定气压, MPa;

m_T ——挂车满载总质量, kg。

6.18.1.4 试验结果应符合 5.5.5.1。

6.18.1.5 附加试验

当汽车装有一个或数个辅助装置用的储气筒,当这些储气筒总容积超过制动储气筒总容积的 20% 时,必须进行附加试验。在向辅助储气筒充气的控制阀作用下,按 6.18.1.1~6.18.1.3 试验方法进行。试验结果应符合 5.5.5.1 的要求。

6.18.2 真空制动系统试验规程。

6.18.2.1 当真空源来自发动机时,车辆静止,变速器置于空档,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。

6.18.2.2 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。

6.18.2.3 对于允许挂接挂车的车辆,挂车部分由下式计算的模拟真空罐来代替:

$$V = \frac{3}{200} m_T$$

式中: V ——模拟储能装置容积, L;

m_T ——挂车满载总质量,kg。

6.18.2.4 试验结果应符合 5.5.5.2 的要求。

6.18.3 带储能装置的液压制动系统试验规程。

6.18.3.1 辅助装置不得断开(自动断开除外)。

6.18.3.2 在不给储能装置补充能量下,测定从最大工作压力开始,行车制动系统经 4 次全行程促动后储能装置内的压力。此压力值作为本试验的初始值。

6.18.3.3 在测定时间时,能源供能速度应相应为在发动机最大功率转速或调速器允许的最高转速下所能达到的速度。测定储能装置内压力从初始值的最大厂定压力所经历的时间。

6.18.3.4 试验结果应符合 5.5.5.3 的要求。

6.19 弹簧制动系试验

6.19.1 M、N 类车辆弹簧制动系试验

6.19.1.1 试验条件

- a) 按制造厂规定调整制动系统,弹簧制动的储能装置的初压应为调压阀的关闭压力;
- b) 关闭发动机,解除弹簧制动系;
- c) 对牵引车,堵死供气管路,在控制管路接头处连接一个容积为 0.5 L 的储气筒。

6.19.1.2 解除制动能力试验

- a) 将安装弹簧制动系的车轴举离地面;
- b) 操纵弹簧制动系作全行程制动,保持 20~30 s;
- c) 解除制动后,保持 20~30 s。

试验重复进行 3 次,检查车轮是否转动自由。

6.19.1.3 报警装置和弹簧制动系的启动压力试验

- a) 储能器重新充气,初始压力为厂定最大压力;
- b) 操纵弹簧制动系,使系统储存气压缓慢卸压;
- c) 检查报警装置开始工作和弹簧制动气室推杆开始工作时,弹簧制动气室的压力。

试验重复进行 3 次,结果应符合 4.4.5 和 4.4.6 的要求。

6.19.1.4 弹簧制动失效试验

对允许挂接挂车的车辆,进行本项试验:

- a) 储能装置重新充气至厂定最大压力;
- b) 弹簧制动系控制阀处于放松位置;
- c) 断开弹簧制动系的供给管路并排气。

观察挂车供给管路压力降至 0.2 MPa 以下或使挂车控制管路压力增加,试验结果应符合 4.4.7 要求。

6.19.1.5 辅助解除制动系的检查

排净储能气压,在弹簧制动系作用下,用随车工具解除制动,检查车轮是否转动自由。

6.19.2 O 类挂车弹簧制动系试验

6.19.2.1 能源消耗试验

试验时,挂车供给管路压力为 0.65 MPa,断开供给管路。全行程制动和放松弹簧制动系 3 次,每次间隔时间至少为 10 s,然后,转动装有弹簧制动系的车轮,检查其旋转程度。

6.19.2.2 弹簧制动系的启动压力试验

试验时,挂车供给管路压力为 0.65 MPa,断开供给管路,若安装感载装置,应处于满载位置,全行程制动和放松行车制动系 4 次,每次促动间隔时间至少为 10 s。

第 4 次制动放松后,测量弹簧制动系气室内压力。

6.19.3 试验结果应符合 4.4 要求。

附录 A

(标准的附录)

制动力在车轴(桥)之间的分配及牵引车与挂车之间制动协调性要求

A1 一般要求

未安装防抱死装置的 M、N 类车辆和 O₃ 及 O₄ 类挂车的性能状况应符合本附录的要求。若采用特殊装置,则该装置必须自动工作。

A2 符号

i ——车轴(桥)的脚注;

P_i ——路面对第 i 轴(桥)的法向静反力;

N_i ——制动时路面对第 i 轴(桥)的法向反力;

T_i ——制动时,制动器作用于第 i 轴(桥)的制动力;

f_i ——第 i 轴(桥)被利用的附着系数, $f_i = T_i/N_i$;

J ——车辆减速度;

g ——重力加速度, $g = 10 \text{ m/s}^2$;

Z ——车辆制动强度, $Z^{(1)} = J/g$;

注 1) 对半挂车, Z 为半挂车车轴上制动力与静轴荷之比。

P ——车辆质量;

E ——轴距;

h ——由制造厂规定且经认定试验的技术部门认可的重心高度;

h_R ——由制造厂规定且经认定试验的技术部门认可的半挂车重心高度;

k ——轮胎与路面之间的理论附着系数;

K_C ——半挂车满载校正系数;

K_V ——半挂车空载校正系数;

T_M ——牵引车所有车轮周缘制动力之和;

P_M ——路面对牵引车所有车轮的法向静反力之和;

P_m ——牵引车与挂车制动管路接头处的压力;

T_R ——挂车所有车轮轮缘上的制动力之和;

P_R ——路面对挂车所有车轮的法向静反力之和;

P_{Rmax} ——挂车处于最大质量状态时的 P_R 值;

E_R ——半挂车车轴中心与牵引销之间的距离。

A3 对汽车要求

A3.1 双轴车辆

A3.1.1 对于 k 值在 0.2~0.8 之间的各类车辆

$$Z \geq 0.1 + 0.85(k - 0.2)$$

A3.1.2 对于下列车辆,车辆处于各种载荷状态时,前轴的附着系数利用曲线应位于后轴的附着系数利用曲线之上。

A3.1.2.1 制动强度(Z)在 0.15~0.8 之间的 M_1 车辆。

但是,对于 Z 值在 0.3~0.45 时,若后轴附着系数利用曲线不超出由公式 $k=Z$ 决定的直线(见图 A1)以上 0.05,则允许后轴附着系数利用曲线位于前轴附着系数利用曲线之上。

A3.1.2.2 制动强度(Z)为 0.15~0.5 之间的 N_1 类车辆。

对于制动强度为 0.15~0.30 时,若各轴的附着系数利用曲线位于由公式 $k=Z+0.08$ 和 $k=Z-0.08$ 确定的两条平行于理想附着系数利用曲线之间(见图 A3),其中后轴附着系数利用曲线允许与直线 $k=Z-0.08$ 相交,则认为满足 A3.1.2 要求。

对于制动强度为 0.3~0.5 和制动强度为 0.5~0.61 时,若分别满足公式 $Z \geq k=0.08$ 和 $Z \geq 0.5k+0.21$,则认为满足 A3.1.2 条要求。

A3.1.2.3 制动强度(Z)为 0.15~0.30 之间的其他类别车辆。

对于制动强度在 0.15~0.30 之间,若各车轴的附着系数利用曲线位于公式 $k=Z \pm 0.08$ 确定的与理想附着系数利用直线平行的两条直线(见附图 2)之间,则认为满足 A3.1.2 条要求。

对于制动因数 $Z \geq 0.3$,若后轴附着系数利用曲线能满足公式 $Z \geq 0.3+0.74(k-0.38)$,则认为满足 A3.1.2 条要求。

A3.1.3 允许挂接气制动的 O_3 或 O_4 类挂车的车辆,当在供能装置不运行,供给管路堵塞,与控制管路连接一容量为 0.5 L 的储能装置,且系统处于调压装置的开启压力和卸荷压力的条件下进行试验时,车辆在任何载荷下,全行程制动时供给管路和控制管路接头处的压力必须为 0.65~0.85 MPa。当挂车脱挂时,牵引车必须仍具有上述压力。附图 4、附图 5 和附图 6 中的制动力匹配带不得超出 0.75 MPa 的范围。

A3.1.4 为检查车辆是否符合本附录 A3.1.1 和 A3.1.2 的要求,制造厂应提供按下列公式计算的前、后轴的附着系数利用曲线:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + Z \frac{h}{E} P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - Z \frac{h}{E} P \cdot g}$$

计算时,载荷条件为:

a) 空载(包括车辆行驶必备的物质和驾驶员)。对于只有底盘带驾驶室的车辆,允许附加模拟车箱质量的载荷,但不得超过厂定最小总质量。

b) 满载按前轴载荷最大时计算。

A3.1.5 除半挂牵引车以外的车辆

允许挂接有气制动系的 O_3 和 O_4 挂车的车辆,制动强度(T_M/P_M 或 T_R/P_R)与压力 P_m 之间关系曲线不得超出附图 4 的区域。

A3.1.6 半挂牵引车**A3.1.6.1 挂接空载半挂车的牵引车**

空载铰接式列车可视为一辆载有驾驶员,处于工作状态的牵引车挂接上空载半挂车。半挂车施于牵引车上的动载荷可用一个等于鞍座最大承载质量 15% 的静止质量作用于牵引销上来代替。制动力的必须能连续调节以适应牵引车加半挂车(空载)状态与牵引力单车状态之间的任何状态。应检查牵引车单车下的制动力。

A3.1.6.2 挂接满载半挂车的牵引车

满载铰接式列车可视为一辆载有驾驶员,处于工作状态的牵引车挂接上满载的半挂车。半挂车施于牵引车的动载荷可用一个作用在牵引销座上的静止质量 P_s 来代替, P_s 应由下式计算:

$$P_s = P_{s0}(1 + 0.45Z)$$

式中： P_0 ——牵引车满载时最大总质量与空载时最大总质量之差

h 值由下式计算：

$$h = \frac{h_0 P_0 + h_s P_s}{P}$$

式中： h_0 ——牵引车的重心高度；

h_s ——鞍座高度；

P_0 ——牵引车单车空载质量；

$$P = P_0 + P_s = (P_1 + P_2) / g$$

A3.1.6.3 对于装有气制动系的车辆，制动强度(T_M/P_M)与压力 P_m 的关系曲线不得超过附图 5 的范围。

A3.2 双轴以上的车辆

A3.1 条规定同样适用于双轴以上的车辆。当制动强度在 0.15~0.30 之间，若至少有一前轴利用附着系数大于至少一后轴利用附着系数，则认为满足 A3.1.2 车轮抱死顺序的规定。

A4 对半挂车的要求

A4.1 对装有气制动系统的半挂车在各种允许装载条件下，必须满足：制动强度(T_R/P_R)与压力 P_m 的关系曲线应位于图 6 和图 7 所示的满载和空载工况下的两个相应区域内。

A4.2 对于 K_C 小于 0.8 的半挂车，若不能满足 A4.1 和 5.3.1 的要求，则半挂车必须满足 5.3.1 条的最低制动性能要求，并安装符合 GB 13594 规定的 1 类抱死装置。

A5 全挂车和中置轴挂车的要求

A5.1 装有气制动系统的全挂车。

A5.1.1 两轴挂车应满足附录 A3.1 条的要求。

A5.1.2 两轴以上挂车应满足附录 A3.2 条的要求。

A5.1.3 空、满载状态下的制动强度(T_R/P_R)与压力 P_m 的关系曲线应位于图 A4 的两个相应区域内。

A5.2 装有气制动系统的中置轴挂车。

A5.2.1 空、满载状态下的制动强度(T_R/P_R)与压力 P_m 的关系曲线应位于图 A4 的两个相应区域内(纵坐标值须乘以 0.95)。

A5.2.2 若由于附着系数不足而使挂车不能满足 5.3.1 条的要求，则挂车必须安装符合 GB 13594 要求的防抱死装置。

A6 制动力分配系统发生故障时必须满足的要求

对于本附录的要求是通过某一特定装置来实现时，则在该装置或其控制机构发生故障时，对 M、N 类车，应能在规定的应急制动条件下将车辆停住；对允许挂接装有气制动器的挂车的车辆，牵引车与挂车控制管路接头处的压力必须在本附录 A3.1.3 规定的范围内。对于 O 类挂车，至少应达到该车辆行车制动性能的 30%。

A7 制动力调节装置标志

A7.1 除 M_1 类车外，由车辆悬架机械控制装置来满足本附录要求的车辆，应标出该装置相应于车辆空载和满载时的有效行程以及检查说明。

对采用车辆悬架控制的其他方法的制动感载装置应在车辆上标出检查说明。

A7.2 当借助于调节制动气压来满足本附录要求时，车辆必须在下列载荷上标出厂定轴荷以及调节装置的额定出口压力和进口压力(不得小于最大设计进口压力的 80%)。

- a) 操纵调节装置技术上允许的最大轴荷；
- b) 空载轴荷；
- c) 若轴荷与 a) 项、b) 项规定不同，由制造厂规定的值。

A7.3 在车辆使用说明书中必须包括用于检查 A7.1 和 A7.2 要求的数据。

A7.4 本标志必须置于易见的地方且不易涂磨掉。

A8 车辆试验

在车辆认定试验过程中，技术检验部门应核实车辆与本附录的规定一致性，必要时可以进行附加试验，试验报告应附在鉴定报告中。

A9 图 A7 的使用说明

A9.1 图 A7 所用公式

$$K = \left(1.7 - \frac{0.7P_R}{P_{Rmax}} \right) \cdot \left\{ 1.35 - \frac{0.96}{E_R} \cdot \left[1.0 + (h_R - 1.2) \cdot \frac{P \cdot g}{P_R} \right] \right\} - \left(1.0 - \frac{P_R}{P_{Rmax}} \right) \cdot \left(\frac{h_R - 1.0}{2.5} \right)$$

A9.2 图 A7 使用方法的实例说明

A9.2.1 某一实例车辆的各项参数如下，图 A7 中虚线为实例所确定的校正系数 K_c 、 K_v ：

	满载	空载
P	24 000 kg	4 200 kg
P_R	150 kN	30 kN
P_{Rmax}	150 kN	150 kN
h_R	1.8 m	1.4 m
E_R	6.0 m	6.0 m

A9.2.2 各比值计算(括号内数字与实例计算有关)

- a) $\frac{G \cdot P}{P_R}$ 满载(=1.6)；
- b) $\frac{g \cdot P}{P_R}$ 满载(=1.4)；
- c) $\frac{P_R}{P_{Rmax}}$ 满载(=0.2)。

A9.2.3 确定满载时校正系数 K_c ：

- a) 从适当的 h_R 值开始($h_R=1.8$)；
- b) 向适当的 $g \cdot P/P_R$ 线($g \cdot P/P_R=1.6$)引水平线；
- c) 再向适当的 E_R ($E_R=6.0$)引垂直线；
- d) 最后向 K_c 坐标轴引水平线，所得 K_c 值为所要求的满载校正系数($K_c=1.04$)。

A9.3 确定空载时的校正系数 K_v

A9.3.1 确定系数 K_2

- a) 从适当的 h_R 值($h_R=1.4$)开始；
- b) 向最靠近垂直坐标轴的直线组中的适当 P_R/P_{Rmax} 线($P_R/P_{Rmax}=0.2$)引水平线；
- c) 再向水平坐标轴引垂直线得 K_2 值($K_2=0.13$)。

A9.3.2 确定系数 K_1

- 从适当的 h_R 值($h_R=1.4$)开始；
- 向适当的 $g \cdot P/P_R$ 线($g \cdot P/P_R=1.4$)引水平线；

再向适当的 E_R 线 ($E_R=6.0$) 引垂直线；

由此向离垂直坐标轴最远的直线组中适当的 P_R/P_{Rmax} 线 ($P_R/P_{Rmax}=0.2$) 引水平线；

最后向水平坐标轴引垂直线得 K_1 值 ($K_1=1.79$)。

A9.3.3 确定系数 K_v

空载时的校正系数 K_v 由下式计算：

$$K_v = K_1 - K_2 \quad (K_v = 1.66)$$

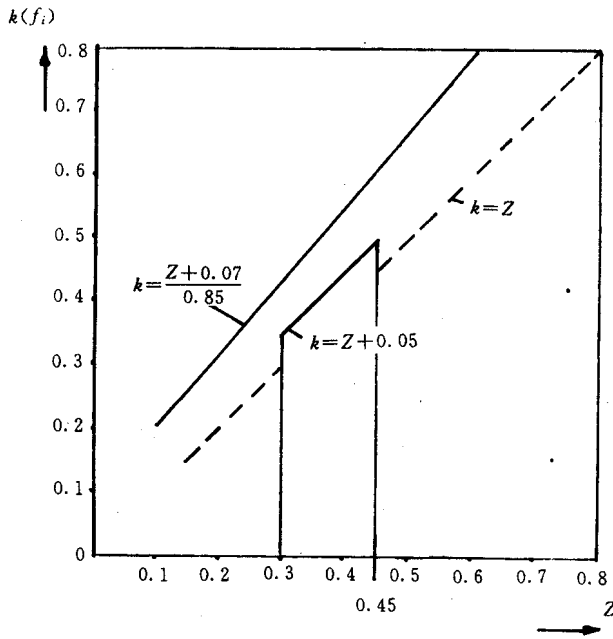


图 A1 M_1 车辆

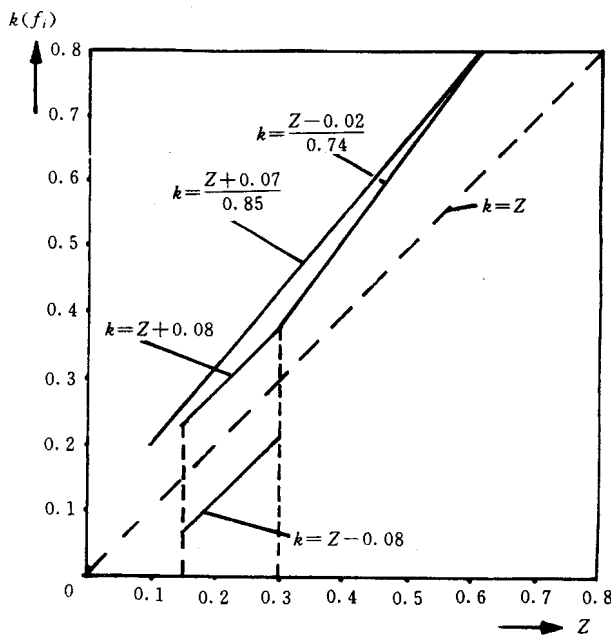


图 A2 除 M_1 和 N_1 类外的其他类别的车辆

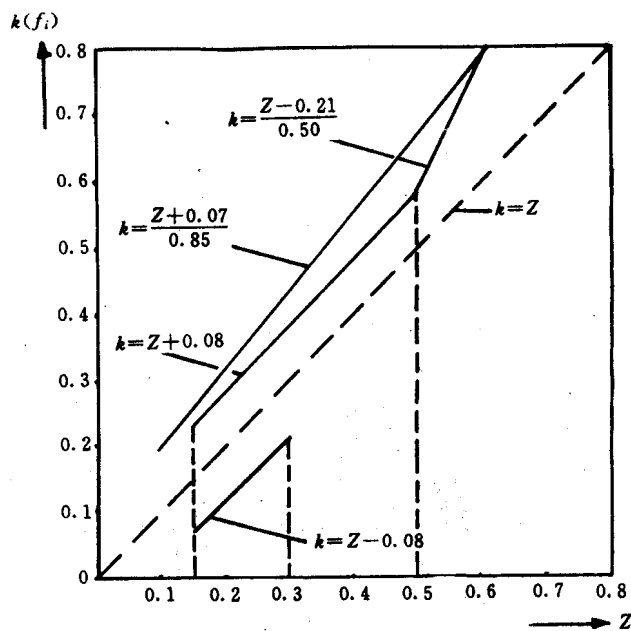
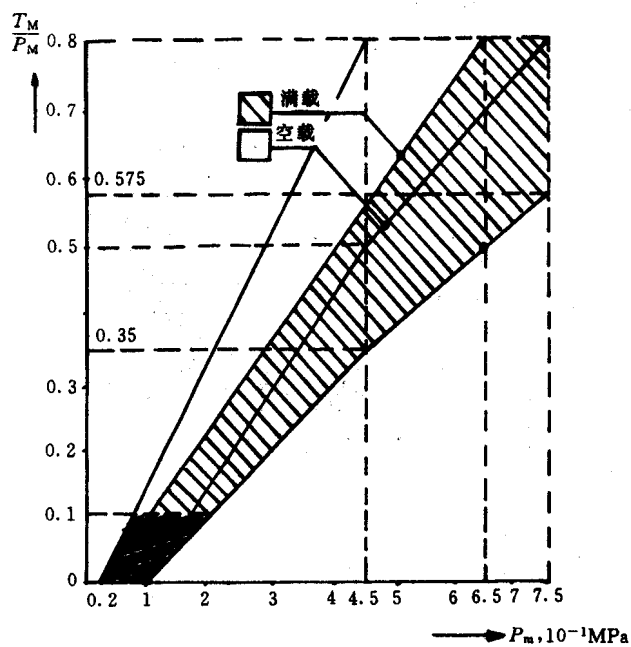
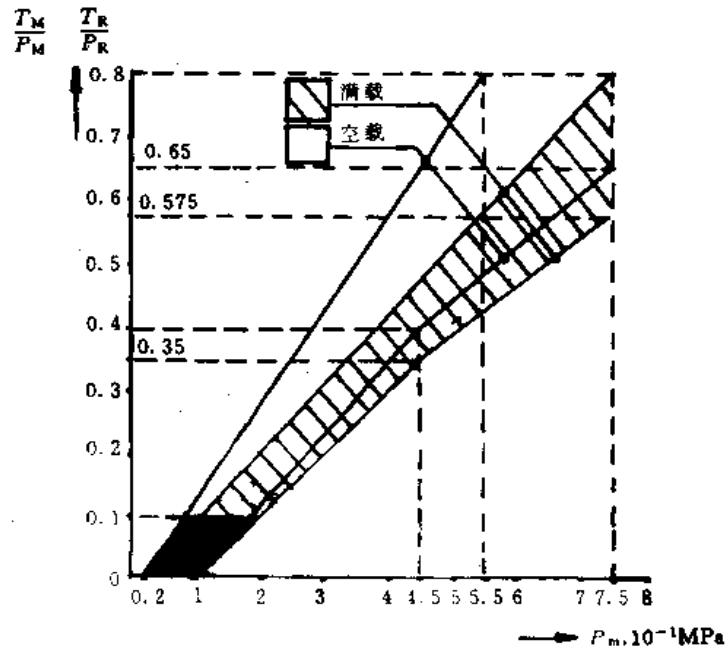


图 A3 N₁类车辆



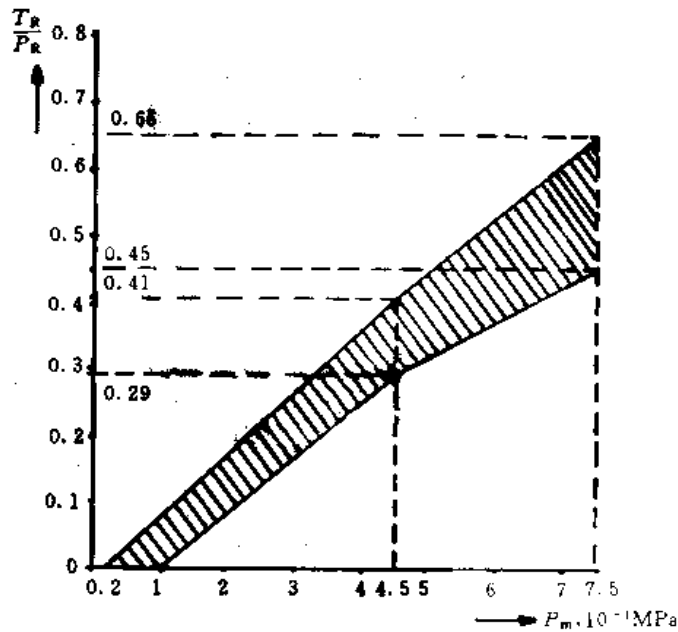
对于 $\frac{T_M}{P_M} = 0 \sim 0.1$ 或 $\frac{T_R}{P_R} = 0 \sim 0.1$ 时制动强度与挂车接头处测得的控制压力之间不必有比例关系。

图 A4 牵引车和挂车(除半挂牵引车)



对于 $\frac{T_M}{P_M} = 0 \sim 0.1$ 时制动强度与挂车接头处测得的控制压力之间不必有比例关系。

图 A5 半挂牵引车



对于 $\frac{T_M}{P_M} = 0 \sim 0.1$ 时制动强度与挂车接头处测得的控制压力之间不必有比例关系。

空载与满载制动强度 $\frac{T_M}{P_M}$ 和控制压力之间的比例关系按下述方法确定：

校正系数 K_c (满载) 和 K_v (空载) 参照图 A7 求得。为了确定与满载和空载状况相应的区域，将本图中阴影部分的上、下界限的纵坐标乘以相应的系数 K_c 和 K_v 。

图 A6 半挂车

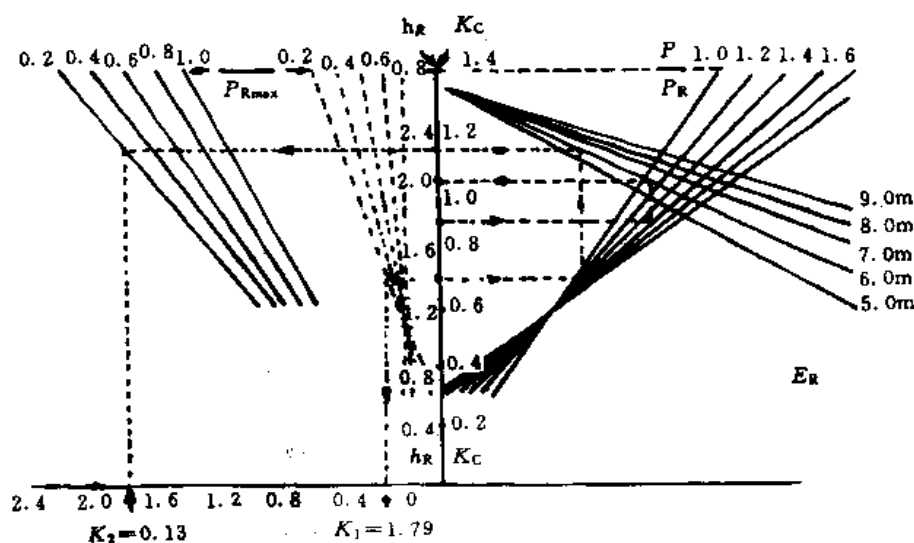


图 A7

附录 B

(标准的附录)

制动衬片的惯性式测功机试验方法

B1 总则

B1.1 本附录所述的方法适用于已经按本标准认定过的车辆换装另一种制动衬片后而形成的车辆。

B1.2 换装的制动衬片是采用将这些制动衬片的性能同车辆按本标准进行认定试验时装用的制动衬片的性能进行对比的检验方法。

B1.3 进行对比检验的申请应由车辆制造厂提出。

B1.4 执行认定试验的技术主管部门有权要求按照本标准的有关规定对被试制动衬片进行性能对比试验。

B2 试验设备

在试验中应使用一台具有如下特性的测功机。

B2.1 测功机应能产生本附录所要求的惯性力,其容量应满足本标准对 I 型和 II 型试验规定的要求。

B2.2 应能安装与已认定车辆用制动器的相同制动器。

B2.3 空气冷却装置应符合本附录的有关规定。

B2.4 试验仪器应至少能记录下列数据:

- a) 连续记录制动盘(鼓)的转速;
- b) 一次制动过程中制动器所转过的圈数,其分辨不大于 1/8 圈;
- c) 停车时间;
- d) 连续记录在衬片摩擦表面中心或制动盘(或制动鼓或衬片)厚度中部测得的温度;
- e) 连续记录制动控制管路内的压力或操纵力;
- f) 连续记录制动器输出的制动力矩。

B3 试验条件

B3.1 测功机的调整必须保证能产生由下列公式计算的转动惯量,其误差为±5%:

$$I = m \cdot R^2$$

式中: I ——转动惯量, $\text{kg} \cdot \text{m}^2$;

R ——轮胎滚动半径, m ;

m ——车辆的最大总质量中由相应车轮制动的那部分质量, kg 。对于一端输入的测功机, M、N 类车, 质量 m 值当减速度达到本标准 5.2.1.1 规定的值时由设计上的制动力分配计算; O 类车辆, 质量 m 值则等于车辆静止且装载到最大总质量时有关车轮作用于地面的质量。

B3.2 测功机的试验初始转速应相当于由本标准规定的车辆的试验线速度按轮胎滚动半径计算出的转速。

B3.3 制动衬片应磨合, 磨合面积至少为 80% 的表面积, 磨合温度不得超过 180℃, 也可以根据制造厂要求进行磨合。

B3.4 采用空气冷却, 气流应沿垂直于制动器的旋转轴线的方向流过制动器, 在接近制动器时流速不得超过 10 km/h, 气温为环境温度。

B4 试验方法

B4.1 试验用样品为五副制动衬片。

B4.2 根据按本附录规定的试验方法和以下要求进行试验的结果检查试验衬片是否与车辆认定用制动衬片等效。

B4.3 0 型试验

B4.3.1 在初始温度为 100℃ 以下进行三次制动。温度应按 B2.4d 规定测量。

B4.3.2 M、N 类车用制动衬片, 应以本标准 5.2.1.1 规定的车辆初速度相应的初始转速进行制动, 且应获得本标准 5.2.1.1 规定的减速度等效的平均制动力矩。试验应在不同转速下进行, 最低转速为相当于车辆最高车速的 30% 的转速, 最高转速为相当于车辆最高车速的 80% 的转速。

B4.3.3 O 类车辆用制动衬片, 试验时的制动初始转速应是车速为 60 km/h 时的转速, 且制动器的平均制动力矩应达到本标准 5.3.1 和 5.3.2 规定的制动力矩。另外, 以 40 km/h 车速时的转速进行一次补充冷态性能试验, 以便同本标准 5.3.2 规定的 I 型试验结果进行比较。

B4.3.4 在上述冷态性能试验中, 被试制动衬片的平均制动力矩同车辆认定时用制动衬片在相同试验条件下所记录的平均制动力矩值的差值不得超过±15%。

B4.4 I 型试验**B4.4.1 重复制动试验**

M、N 类车和 O 类车用制动衬片分别按本标准 6.9 和 6.10 规定的方法进行试验。

B4.4.2 热态制动性能试验

进行 B4.4.1 后, 分别按本标准 6.9.2.3 和 6.10.13 规定的方法进行热态制动性能试验。

B4.4.3 I 型试验的热态制动性能结果同 B4.3.4 的规定。

B4.5 II 型试验

对于在 II 型试验中使用摩擦制动器的车辆, 才进行此项试验。

B4.5.1 M₃ 类(本标准规定进行 II A 型试验的车除外)和 N₃ 类车及 O₄ 类按本标准 6.11 和 6.13 规定的方法进行试验。

B4.5.2 在 B4.5.1 试验后, 按本标准 6.11.3.2 和 6.13.1.2 规定方法进行热态制动性能试验。

B4.5.3 II 型试验的热态制动性能结果同 B4.3.3 规定。

B5 制动衬片检验

以上试验进行完毕后,应目测制动衬片,以确认制动衬片是否满足正常工作时能连续使用的要求。

附录 C

(标准的附录)

挂车制动器 I 型和 II 型试验的替代检验规程

C1 总则

C1.1 根据 5.6.3 的规定,在进行挂车认定时,若被认定挂车的制动系统各部件满足本附录的要求且预测的制动性能满足本标准对该类挂车的要求,则可以免做 I 型和 II 型试验。

C1.2 按照本附录规定的试验方法试验后,应认为满足 C1.1 的要求。

C2 符号

注:参考制动器带角标“e”。

P ——静载时,地面对车轴(桥)的法向反力;

C ——凸轮轴输入扭矩;

C_{\max} ——凸轮技术上允许的最大输入扭矩;

C_0 ——凸轮轴临界输入扭矩,即产生可测的制动力矩所需的凸轮轴最小输入扭矩;

R ——轮胎滚动半径;

T ——地面制动力;

M ——制动力矩;

s ——制动气室作用行程(工作行程+自由行程);

s_p ——有效行程(输出推力为平均推力的 90% 的行程);

Th_A ——制动气室平均推力,即总行程(s_{\max})的 1/3 和 2/3 之间的推力的平均值;

l ——制动臂长度;

r ——制动鼓半径;

p ——制动工作压力。

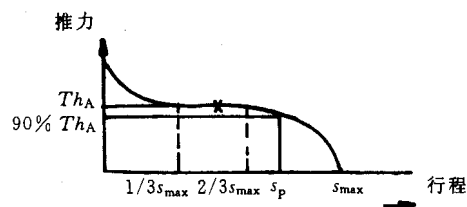


图 C1

C3 试验方法

C3.1 按本标准 6.10 规定的试验方法进行 I 型试验。

C3.2 按本标准 6.13 规定的试验方法进行 II 型试验。

C4 检验

C4.1 部件检验

对认定的车辆,应检验其制动器技术参数是否符合表 C1 要求:

表 C1

条号	项 目	要 求
C4.1.1	制动鼓圆柱表面的尺寸 制动鼓材料 制动鼓质量	不允许改变 不允许改变 允许在参考制动器制动的基础上增加 20%
C4.1.2	车轮与制动鼓外表面的间隙 制动鼓露出于车轮的部分	由认定部门确定其允差
C4.1.3	制动衬片的材料,宽度,厚度有效表面积,固定方式	不允许改变
C4.1.4	制动器几何尺寸	不允许改变
C4.1.5	轮胎滚动半径(R)	允许改变,但不得超过本附录 C4.3.5 条的规定
C4.1.6	制动气室推力 制动气室行程 制动臂长度 制动气室压力	允许改变,但应符合本附录 C4.3 条的要求
C4.1.7	静反力 P	不得超过 P .

C4.2 制动吸收的能量

C4.2.1 各被试制动器产生 I 型和 II 型试验所规定的阻力所必须的制动力(控制管路压力 P_m 不变)由 C4.2.3 条规定的方法确定。

C4.2.2 各车轴(桥)地面制动力(T)不得超过 P_s 的 X 倍,对于 I 型试验, X 为 0.07;对于 II 型试验, X 为 0.06。

C4.2.3 地面制动力(T)的确定:

$$T = X \cdot P_{Rmax} \cdot \frac{V_1}{V_1 + V_2 + V_3}$$

式中: $X=0.07$, I 型试验时;

$X=0.06$, II 型试验时;

P_{Rmax} ——挂车处于最大质量状态时路面对挂车所有车轮的法向静反力之和;

V ——各车轴上在一给定的控制管路压力(P_m)下能改变凸轮轴输入扭矩的任何零部件的有关参数值,或在不同的控制管路压力下的各轴(桥)制动气室压力。

示例 a: 某三轴挂车, P_{Rmax} 为 200 000 N 且除制动臂长度(l)外各车轴的其他所有零部件都相同,各轴制动臂长度(l)分别为: $l_1=152$ mm, $l_2=127$ mm, $l_3=127$ mm。

则对于 I 型试验:

$$\begin{aligned} T_1 &= 0.07 \times 200\,000 \times \frac{152}{152 + 127 + 127} \\ &= 5\,236 \text{ N} \end{aligned}$$

类似地:

$$\begin{aligned} T_2 = T_3 &= 0.07 \times 200\,000 \times \frac{127}{152 + 127 + 127} \\ &= 4\,382 \text{ N} \end{aligned}$$

示例 b: 某双轴挂车, P_{Rmax} 为 200 000 N 且各制动器的零部件都相同,但装有一分配阀,该阀将气压的 60% 分配给第 1 轴,40% 分配给第 2 轴,则 I 型试验:

$$T_1 = 0.07 \times 200\,000 \times \frac{60}{60 + 40}$$

$$=8\,400\text{ N}$$

$$T_2 = 0.07 \times 200\,000 \times \frac{40}{60 + 40}$$

$$=5\,600\text{ N}$$

C4.3 热态制动性能检验

C4.3.1 若被试挂车在0型试验中使用一规定的制动气压力(P)和控制管路压力(P_m),则各被试制动器的制动力(T)由下列各条款确定。

C4.3.2 被试制动器所要求的制动气室推杆行程由下式计算:

$$s = l \cdot \frac{s_p}{l_c} \leq s_p$$

C4.3.3 被试制动器所装用的制动气室的平均推力(Th_A)在C4.3.1规定的压力下测量。

C4.3.4 凸轮轴输入扭矩(C)由下式计算:

$$C = Th_A \cdot l$$

且 C 不得超过 C_{max} 值。

C4.3.5 被试制动器的制动性能由下列计算:

$$T = T_s \cdot \left[\frac{C - C_0}{C_s - C_{0s}} \right] \cdot \frac{R_s}{R}$$

R 不得超过 $0.8 R_s$ 。

C4.3.6 被试挂车的制动性能由下式计算:

$$\frac{T_R}{P_R} = \frac{\sum T}{\sum P}$$

C4.3.7 I型和II型试验后的热态制动性能按C4.3.2、C4.3.5规定的方法计算,按C4.3.6确定的被试挂车的性能必须满足本标准对该类挂车的要求。