

国际汽车制动法规

INTERNATIONAL AUTOMOTIVE
BRAKING REGULATIONS

商用车



序 言

伴随中国经济的持续稳定增长,中国汽车工业呈现快速健康发展态势,汽车工业技术水平显著提高,产能规模和集中度不断扩大和提高。2006年,中国汽车产量突破700万辆,成为世界第3大汽车生产国,而且,汽车进入家庭的步伐明显加快,汽车社会保有量大幅增加,与汽车相关的能源、环境和安全问题日益突出。近年来,自主创新被提到行业乃至国家战略高度,《汽车产业发展政策》等一系列旨在促进中国汽车产业整体水平提升和发展的政策措施相继出台;包括汽车安全、环保、节能在内的汽车标准法规体系基本建立并不断完善,成为推动技术进步的重要因素。

国际上,汽车工业全球化程度日益提高,体现高层次技术竞争的标准法规受到各方重视,国际汽车法规协调活动在欧、美、日等汽车工业强国主导下日趋活跃,并在某些方面取得积极性进展。在联合国“1998年协议书”框架下,第一项全球技术法规于2004年11月在日内瓦诞生,包括乘用车制动在内的一系列全球技术法规正在制定当中,标志着国际汽车标准法规协调活动进入实质阶段。作为“1998年协议书”的签署国,如何在参加国际汽车标准法规协调的过程中为中国汽车工业发展争取有利的环境,提高汽车工业技术水平和国际竞争力,成为中国汽车工业面临的又一重要课题。

中国汽车标准法规建设也要积极适应汽车工业全球化发展的新形势,加强对国外汽车标准法规的跟踪研究和分析工作,通过借鉴和采用国际标准及国外先进标准来促进中国汽车技术水平的提升;同时,更要注重在标准法规中体现自主创新的技术成果,通过标准法规的技术导向和支持作用,为汽车工业自主创新、自主开发和自主品牌建设创造良好的标准法规环境。

中国汽车技术研究中心标准化研究所作为全国汽车标准化技术委员会的秘书处,根据汽车工业全球化和行业发展的需要,组织专业技术力量将国内外重要制动法规进行了收集、研究和翻译、整理,作为汽车标委会的工作文件供大家参考使用。本资料采用中英文对照格式(国家标准除外),分上、中、下三册,共收录欧洲、美国、日本、ISO、GTR及我国有关制动的重要法规(含草案)21项。其中,上册主要为乘用车部分,中册主要涉及商用车,下册主要为相关的试验方法。

本资料由王兆任责任编辑,金约夫负责审核。承担本资料相关内容翻译的主要工作人员有金约夫、王兆、刘地、郭淼、马玥、王学平、朱毅等。

本资料得到欧洲汽车工业协会(ACEA)北京代表处的大力支持和资助,大众汽车(中国)投资有限公司、日产汽车(中国)投资有限公司、戴姆勒-克莱斯勒(中国)投资有限公司、丰田汽车技术中心(中国)有限公司、本田技研工业(中国)投资有限公司、华晨宝马汽车有限公司以及乘用车制动标准制定工作组在标准翻译整理方面也提供了支持,在此一并表示感谢。

由于水平有限,加之时间仓促,错误及不足之处在所难免,欢迎业内专家、同行批评指正。

编者

2006年12月

目 录

上册 • 乘用车

GB × × × × ×	乘用车制动系统技术要求及试验方法	1
FMVSS 135	轻型汽车制动系统	73
TP-135-00	关于FMVSS 135“乘用车制动系统”的试验室测试程序	93
UN ECE R13-H	关于乘用车制动系统型式认证的统一规定	127
UN ECE R90	有关汽车及挂车换装制动衬片总成和鼓式制动衬片型式认证的统一规定	167
保安基准附件12	乘用车制动系统技术标准	189
全球技术法规	关于就制动方面批准乘用车的统一规定	239
FMVSS 135	LIGHT VEHICLE BRAKE SYSTEMS	275
TP-135-00	PASSENGER CAR BRAKE SYSTEMS	297
ECE R13-H	UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF PASSENGER CARS WITH REGARD TO BRAKING	329
UN ECE R 90	UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF REPLACEMENT BRAKE LINING ASSEMBLIES AND DRUM BRAKE LININGS FOR POWER DRIVEN VEHICLES AND THEIR TRAILERS	373
JASR Attachment 12	TECHNICAL STANDARD FOR PASSENGER MOTOR VEHICLE BRAKE SYSTEM	399
GTR	UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF PASSENGER VEHICLES WITH REGARD TO BRAKING	461

中册 • 商用车

GB 12676-1999	汽车制动系统结构、性能和试验方法	1
FMVSS 105	液压和电子制动系统	45
TP-105-03	关于FMVSS 105“液压和电子制动系统”的试验室测试程序	65
FMVSS 121	气压制动系统	89
TP-121D-01	关于FMVSS 121“气压制动系统-测功机”的试验室测试程序	107
TP-121V-05	关于FMVSS 121“气压制动系统”的试验室测试程序	115
ECE R13	M、N 和O 类车辆制动系统型式认证的统一规定	135
FMVSS 105	HYDRAULIC AND ELECTRIC BRAKE SYSTEMS	281
TP-105-03	HYDRAULIC AND ELECTRIC BRAKE SYSTEMS	299
FMVSS 121	AIR BRAKE SYSTEMS	327
TP-121D-01	AIR BRAKE SYSTEMS0-DYNAMOMETER	347
TP-121V-05	AIR BRAKE SYSTEMS	355
UN ECE R 13	UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF VEHICLES OF CATEGORIES M, N AND O WITH REGARD TO BRAKING	377

下册 • 试验方法

GB/T 13594-2003	机动车和挂车防抱制动性能及试验方法	1
ISO/FDIS 6597: 2005	道路车辆-(包括具有电控功能的)车辆液压制动系统 试验规程	23
ISO 7634: 2003	道路车辆-气制动系-试验规程	55
ISO 7635: 2003	道路车辆-包括具有电子控制功能的)机动车辆气压、气液压制动系统-试验方法	89
ISO/DIS 12161	道路车辆-牵引车和被牵引车缓速制动系统 试验方法	119
VCA	乘用车制动试验程序	137
TRIAS 11-2-2001	乘用车制动装置试验方法	187
ISO/FDIS6597	ROAD VEHICLES-HYDRAULIC BRAKING SYSREMS, INCLUDING THOSE WITH ELECTRONIC CONTROL FUNCTIONS, FOR MOTOR VEHICLES-TEST PROCEDURES	215
ISO 7634: 2003	ROAD VEHICLES-COMPRESSED-AIR BRAKING SYSREMS-TEST PROCEDURES	253
ISO 7635: 2003	ROAD VEHICLES-MOTOR VEHICLES WITH FULL AIR OR AIR OVER HYDRAULIC BRAKING SYSTEMS WITH AND WITHOUT ANTILOCK-MEASUREMENT OF BRAKING PERFORMANCE	287
ISO/DIS 12161	ROAD VEHLICES-ENDURANCE BRAKING SYSTEMS ON TOWING AND TOWED VEHICLES-TEST METHODS	313
VCA	TEST PROCEDURE	333
TRIAS 11-2-2001	TEST PROCEDURE FOR PASSENGER MOTOR VEHICLE BRAKE SYSTEMS	381

国家标准

GB 12676-1999

汽车制动系统结构、性能和试验方法

注：本标准实施日期为1999年10月1日。

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 条有关行车制动性 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 N_2 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 N_1 、 N_2 类液压制动汽车，第 5.1.5 条 48 个月后实施。

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25km/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 防抱制动系统性能要求和试验方法

GB/T 14168-1993 制动液类别图形标志

GB/T 5922-1986 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10000N(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、有效地停住；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,应仍能使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 II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低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100mm范围内醒目部位上固定有所使用的并符合GB/T14168规定的制动液类型的标志,该标应符合GB 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,除在发动机启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,牵引车仍能按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

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GB 13594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 O₃类和O₄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O₁和O₂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1.5t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存动。

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装置。

4.3.12 装有双管路气制动系统的O₃类和O₄类挂车应符合4.2.18.4的规定。

4.3.13 O₄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(脱离前供气管路内的压力为0.65MPa)，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0.65MPa。

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：

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

式中：V——试验车制动初速度，km/h；

V_b ——0.8 v 试验车速，km/h；

V_c ——0.1 v 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_c ——试验车速从V到 V_c 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3.7m通道宽且无异常振动的条件下获得，当车辆的车速低于15km/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	$0.1V+V^2/150$		$0.15V+V^2/130$			
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80km/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80km/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6.8.55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700N。

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≤ km/h	160	100	90	120	100	90
制动距离S _{max} ， m	0.1V+V ² /130		0.15V+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 MFDDm/s ²	空载制动距离 s _{max} m	充分发出的平均减速度 MFDDm/s ²
M ₁	80	0.10V+100/30·V ² /150	1.7	0.10V+100/25·V ² /150	1.5
M ₂	60	0.15V+100/30·V ² /130	1.5	0.15V+100/25·V ² /130	1.3
M ₃	60	0.15V+100/30·V ² /130	1.5	0.15V+100/30·V ² /130	1.5
N ₁	70	0.15V+100/30·V ² /115	1.3	0.15V+100/25·V ² /115	1.1
N ₂	50	0.15V+100/30·V ² /115	1.3	0.15V+100/25·V ² /115	1.1
N ₃	40	0.15V+100/30·V ² /115	1.3	0.15V+100/30·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60s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30km/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6km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±5km/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30km/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0.5m/s²。

5.2.4.3 按6.11进行 II 型试验后，60s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700N；

表4

车辆类型	制定距离	充分发出的平均减速度MFDD _{min} , m/s ²
M ₃	0.15V+1.33V ² /130	3.75
N ₃	0.15V+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10000kg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30km/h的平均速度，在7%的坡道上，下坡行驶6km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30km/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0.6m/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	
				手控力	脚控力
M ₁	80	0.1V+2V ² /150	2.9	400	500
M ₂	60	0.15V+2V ² /130	2.5	600	700
M ₃	60				
N ₁	70	0.15V+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400N，其他类车辆不得超过600N。

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

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 1.5m/s^2 ，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 M_1 类或 N_1 类车的驻车制动，允许按制造厂的要求，以 60km/h 的初速度进行试验，其充分发出的平均减速度不得小于 2.0m/s^2 ，车辆停止前的瞬时平均减速度不小于 1.5m/s^2 。

5.3 O类挂车制动性能

5.3.1 O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 60km/h ，控制管路压力不超过 0.65MPa ，进气管路压力不超过 0.7MPa 。此外，满载挂车还需以 40km/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 O类挂车I型试验性能要求

满载 O_2 、 O_3 和 O_4 类挂车经6.10条I型试验后，应在60s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 40km/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O型试验时所记录的数值的60%。

若达不到O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 0.65MPa 。

5.3.3 O_4 类挂车的II型试验性能要求

满载的 O_4 挂车经6.13条II型试验后，应在60s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 40km/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 600N 。

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 40km/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0.2s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0.6s。

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0.2s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0.6s。

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O₃和O₄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0.2s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0.6s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0.65PMa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0.4s。

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次制动时庆能达到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。