



中华人民共和国国家标准

GB/T 19929—2014/ISO 10265:2008
代替 GB/T 19929—2005

土方机械 履带式机器 制动系统的性能要求和试验方法

Earth-moving machinery—Crawler machines—
Performance requirements and test procedures for braking systems

(ISO 10265:2008, IDT)

2014-07-24 发布

2015-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 19929—2005《土方机械 履带式机器 制动系统的性能要求和试验方法》。本标准与 GB/T 19929—2005 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 增加了若干术语和定义(见第 3 章,2005 年版的第 3 章);
- 增加了可耗尽能源的报警装置和带电子操纵机构的制动系统的要求(见第 4 章,2005 年版的第 4 章);
- 增加了行车制动的保持性能试验和分析及部件性能验证(见第 6 章,2005 年版的第 6 章);
- 增加了第 7 章“机器说明书和标签”(见第 7 章)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 10265:2008《土方机械 履带式机器 制动系统的性能要求和试验方法》(英文版)

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 8595—2008 土方机械 司机的操纵装置(ISO 10968:2004, IDT)
- GB/T 10913—2005 土方机械 行驶速度测定(ISO 6014:1986, MOD)
- GB/T 21153—2007 土方机械 尺寸、性能和参数的单位与测量准确度(ISO 5248:1992, MOD)
- GB/T 21154—2014 土方机械 整机及其工作装置和部件的质量测量方法(ISO 6016:2008, IDT)
- GB/T 25611—2010 土方机械 机器液体系统作业的坡道极限值测定 静态法(ISO 10265:1992, IDT)

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国土方机械标准化技术委员会(SAC/TC 334)归口。

本标准负责起草单位:天津工程机械研究院、厦门厦工机械股份有限公司。

本标准参加起草单位:中国龙工控股有限公司、厦门市产品质量监督检验院[国家场(厂)内机动车辆质量监督检验中心]、厦门市装载机有限公司。

本标准主要起草人:陈树巧、李蔚萍、丁鲁建、黄志强、王理。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 19929—2005。

土方机械 履带式机器 制动系统的性能要求和试验方法

1 范围

本标准规定了履带式机器制动系统的最低性能要求和试验方法,以便对行车制动、辅助制动和停车制动的制动系统进行统一的评定。

本标准适用于GB/T 8498 定义的最大设计速度不大于20 km/h 的自行履带式机器,也包含带有橡胶履带的派生土方机械。

本标准不适用于GB/T 25609 定义的机器或者加履带的轮式机器。

最大设计速度大于20 km/h 的履带式机器应使用 GB/T 21152。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 6014 土方机械 行驶速度测定(Earth moving machinery—Determination of ground speed)

ISO 6016 土方机械 整机及其工作装置和部件的质量测量方法(Earth-moving machinery—Methods of measuring the masses of whole machines, their equipment and components)

ISO 9248 土方机械 尺寸、性能和参数的单位与测量准确度(Earth moving machinery—Units for dimensions, performance and capacities, and their measurement accuracies)

ISO 10266 土方机械 机器液体系统作业的坡道极限值测定 静态法(Earth-moving machinery—Determination of slope limits for machine fluid systems operation—Static test method)

ISO 10968 土方机械 挖机的操纵装置(Earth-moving machinery—Operator's controls)

ISO 15998 土方机械 应用电子器件的机器控制系统(MCS) 功能性安全的性能准则和试验(Earth-moving machinery—Machine-control systems (MCS) using electronic components—Performance criteria and tests for functional safety)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 制动系统

3.1.1

制动系统 brake system

使机器制动和(或)停住的所有零部件的组合,包括操纵机构、制动传动装置、制动器和使履带制动的所有联接零部件。

3.1.2

行车制动系统 service brake system

用于使机器制动并停住的主制动系统。

3.1.3

辅助制动系统 secondary brake system

在行车制动系统失效时,使机器制动的系统。

3.1.4

停车制动系统 parking brake system

使已制动住的机器保持原地不动状态的系统。

3.2 制动系统零部件

3.2.1

制动操纵机构 control

由司机直接操纵,其作用是产生一个作用力、制动信号或制动指令,传递给制动器的机构。

3.2.2

制动传动装置 brake actuation system

位于操纵机构和制动器之间,并将两者功能连接起来的所有零部件。

3.2.3

制动器 brake

直接施加力以阻止机器运动的装置。

注: 制动器可以有各种形式,如摩擦式、电动式、再生装置、液压式或其他的液气形式。

3.3

减速制动力 brake retarding force

由制动系统的动作加上滚动阻力的共同作用,对机器产生的减速力或保持力,但不包括由发动机产生的任何制动作用(即:发动机制动器、减速器和排气制动器)。

注: 实际上,该力是将测试的机器用绳索连接到一个牵引的或锁定的机器或设备上进行测量。

3.4

公用件 common component

在两个或更多个制动系统中执行同一功能的部件。

3.5

机器质量 machine mass

M

机器的工作质量,包括司机室、机棚、司机保护结构,如果需要,带有其所有结构件和安装件以及制造商允许的工作装置等各项的最重组合,包括符合 ISO 6016 要求的司机和充满液体的装置。

注: 覆带式推土机的机器质量应包括有效载荷(即:通常带有能承载运行与机器成为一体的铲斗、料斗和斗的机器)。

3.6

驻坡能力 slope capability

α

确定一特定机器制动性能的坡度,在 17° ~ 45° 之间,或者由制造商规定的行驶作业坡度在 17° ~ 45° 之间。

3.7

反向节流 back throttling

对液压驱动系统或相似的推进驱动系统施加微小的向前的或向后的力使机器停止在一个斜坡上的功能。

3.8

可调制动 modulated braking

可通过司机操作制动操纵机构,连续地或渐进地增、减制动力的性能。(即:手和脚组合的制动/减速或其他的变化)

3.9

机器最大水平速度 maximum machine level surface speed

机器速度按 ISO 6014 或相当的标准确定。

3.10

派生土方机器 derivative earth-moving machine

由不同结构或布置生成的具有土方机械特征形状的其他土方机械(如:用 4 个单独的橡胶履带代替 4 个轮胎的挖掘装载机)。

3.11

安全状态 safe state

当机器操纵系统发生故障后,为避免机器意外的移动或储存能量释放的潜在危险,制动操纵机构的工作装置、工作过程或系统自动或手动停止或转换模式的状态。

3.12

液压驱动系统 hydrostatic drive system

推进及阻止机器移动的液压系统。

3.13

制动驻坡能力 brake slope capability

机器制造商公布的最大驻坡角度,其中行车制动可以使机器停止,行车制动和停车制动均可以使机器保持原地不动,取其最小坡度值。

4 要求

4.1 制动系统的要求

4.1.1 功能

所有机器应配备下列制动系统:

——行车制动系统;

——辅助制动系统;

——停车制动系统。

注: 行车制动系统、辅助制动系统和停车制动系统应是能共享的共用部件,不应是 3 个独立和单独的系统。4.3 给出了如果有任何 1 个部件发生故障而必需的性能要求。

4.1.2 脱开装置

4.1.2.1 一般要求

制动系统不应含有如离合器或换挡变速箱等能使制动器失效的脱开装置,4.1.2.2 和 4.1.2.3 中允许的设置除外。

4.1.2.2 停车制动器脱开装置

对已制动机器进行移动的停车制动器脱开装置,应设置在司机位置的外侧,除非在司机位置内侧停车制动器能直接重新进行操纵控制。

4.1.2.3 行车制动器或辅助制动器脱开装置

在寒冷天气启动时,任何用于脱开行车制动或辅助制动的动力源的装置,应在脱开行车制动或辅助制动以前施用停车制动。

4.2 制动操纵机构

4.2.1 一般要求

所有制动系统操纵机构应能由司机在其座位处进行操纵。停车制动系统操纵机构应设置为一经制动就不能脱开,除非由司机对其进行操纵控制。制动操纵机构的设置按 ISO 10958 的规定。

在制动操纵机构系统正常的操作(即:机器操作开始、停止或正常行进期间)过程中,带有任何制动系统的机器,包括电子制动操纵机构系统,应防止制动性能失去控制或减到最少。(如:随意的使用制动、脱开制动或时有时无的制动性能)

4.2.2 自动启用

辅助制动系统和停车制动系统可以自动启用(如:灵活的弹簧),自动启用不要求控制。

4.2.3 操纵力

当测试要求的制动系统性能(见表 2)时,制动器操纵机构的操纵力应符合表 1 的规定。

表 1 制动试验的操纵机构最大操纵力

操纵形式	最大操纵力 N	
手指操纵(手指操纵杆和开关)	20	
手操纵	向上动作	400
	前后动作、左右动作、向下动作	300
脚踏(踝部操纵)	350	
脚踏(趾部操纵)	500	

4.3 共用部件

制动系统(行车、辅助和停车功能)可以使用共用件。但是,当其任一单独部件出现故障时,都不应导致机器制动性能低于 6.1.4 中对辅助制动系统性能的规定。

发生故障后,倘若机器的制动能力符合 6.1.4 中规定的辅助制动性能,可用来操纵制动系统的共用部件(手柄、踏板、开关、微处理机、线束和电子管等),可以发生故障,这种制动性能可以自动产生,而不是通过操纵产生。

4.4 可耗尽能源的报警装置

如果可耗尽能量用于行车制动系统,则该可耗尽能量系统应装备报警装置。在系统能量减少至不大于以下规定值以前报警装置应报警:

——制造商规定的最大工作能量的 50%;

可用尽能量要求满足 6.1.4 规定的辅助制动系统性能要求所必需的数值。

报警装置应通过发出连续不断的可视报警和/或声讯报警信号，并能有效地引起司机的注意。指示压力或真密度的仪表不适合该项要求。

注：不认为机械弹簧式为可耗尽能源。

4.5 带电子操纵机构的制动系统

一个制动系统的电子操纵机构应符合由制造商规定的使用危险评估方法学的安全状况。符合 ISO 15998 的电子操纵机构满足本条的要求。

如果带电子操纵机构的机器的最大行驶速度被设计者限制在 6 km/h，当任何一种制动系统符合 6.1.3 中对行车制动系统性能要求的规定时，执行本条规定的安全状况的要求。

注 1：在没有实际的方法可提供预知警告的场合，可以通过加强设计、高可靠性或故障模式下紧急制动控制来达到安全状况。

注 2：相当的 ISO 或 IEC 电气/电子的控制系统安全标准，如 ISO 15998 能用来通过危险评估和控制方法实现安全状况。

5 试验条件

5.1 试验场地

5.1.1 水平试验道路

试验道路应较平坦，行驶方向的坡度不大于 1%，横向坡度不大于 3%。道路的尺寸、材质和条件应能满足第 6 章中拖动试验或拉拽试验所需的牵引要求。土壤试验道路的湿度状况应使道路上的试验机器仅有微小的下沉。

5.1.2 静态替代试验场地

如果进行 6.1.2 静态替代试验，可在水平试验道路上或实验室水平装置上进行试验。应测量试验机器在牵引表面上的履带牵引力（或履带固定到地表面，或轴连接到测力计）。

5.2 试验准备

- 制动试验应使用有最不利效果制动结构的机器。除非本标准另有规定，机器质量应按照本标准的定义。
- 所有与制动系统有关的参数应在机器制造商规定的范围内，即：制动器的调整、制动器的压力、履带张紧度等。在任一项试验过程中，不应对制动系统人为地进行调整。
- 每项制动试验不应影响其他制动系统。如：当进行行车制动试验时，停车制动不应受行车制动性能的影响。
- 拖动或拉拽的连接应与牵引架或其他适当的连接点尽可能处于一样的高度。为了不影响被测机器在地面上的附着性能，牵引力应成水平方向。
- 铲刀、铲斗、链条、推土铲和其他工作装置应处于制造商推荐的运输或行驶位置。
- 在试验前，允许对制动器进行磨合（调整）。磨合步骤应在机器的司机手册中说明，并应咨询机器制造商对磨合情况进行检验。
- 在试验前，机器先进行空运转，使发动机和变速箱的油温达到制造商规定的正常工作温度，除非本标准另有规定。

5.3 测量仪器

测量和记录试验参数的测试仪器应具有 ISO 9248 规定的精度。

5.4 拖动或拉拽装置

该装置(例如,另一台机器或绞盘)应提供第6章性能试验所需的减速制动力、拖动力或拉拽力。

6 制动系统的试验和性能要求

6.1 行车制动和辅助制动试验

6.1.1 水平试验道路的拖动试验

行车制动和辅助制动系统性能试验时应以10%~40%的水平最高行驶速度牵引机器,机器的变速器处于空挡位置。施加制动,并测量减速制动力(拖动力)和制动操纵力。

具有液压式制动器或其他类似的牵引驱动系统或自动装置制动器的机器,当其行驶速度与牵引机器的速度相同时,把变速器处于空挡位置才可以进行试验;通过把相应的操纵机构置于制动或空挡位置,施用要测试的制动系统。

6.1.2 行车和辅助制动系统的静态替代试验

液压式制动器或其他类似的牵引驱动系统或在静态和动态方式中具有等效制动性能的不含摩擦材料的类似制动器,可采用静态试验程序进行试验(见5.1.2的关于试验道路或实验室装置的描述)。

以静态方式通过全力驱动进行行车制动器的性能试验,例如,相对锚定点的一个逆向拉拽或对绞盘拉力的抵制。产生的驱动拉力应认为是减速制动力,而对于履带式机器的滚动阻力不用进行修正。应测量减速制动力(拉力)和制动操纵力。

6.1.3 行车制动系统的性能要求

当操纵力符合表1的规定时,所施用的行车制动系统应在前进和倒退方向上使测试机器产生如表2或超过表2规定的减速制动力。3.6中定义和限制的驻坡能力(α)是机器处于运输状态并按5.2进行准备,在地面附着(牵引)系数(μ)为1.0时,其靠自身所能爬行的最大角度。不论是液体系统作业(见ISO 10266)或倾翻或牵引拉力的限制,制动性能的驻坡能力角都应大于17°。

表2 履带式制动系统的性能标准

制动系统	减速制动力 N
行车制动系统	9.8M sin α
辅助制动系统	4.9M sin α
停车制动系统	9.8M sin α

注1: α 为驻坡能力角,单位为度(°)(见3.5),
注2: M 为机器质量,单位为千克(kg)(见3.5)。

6.1.4 辅助制动系统的性能要求

履带式机器的每条履带应具有相等标称制动能力的独立制动效能。如果满足6.1.4的辅助制动性能,一条履带的制动失效,其他履带的制动能正常的工作。当操纵力符合表1的规定时,所施用的辅助制动系统的驻坡能力与行车制动试验(见6.1.3)的驻坡能力一样,且在前进和倒退方向上使测试机器产生如表2或超过表2规定的减速制动力。

6.1.5 行车制动的保持性能试验

6.1.5.1 一般要求

所有机器都应按第5章规定的试验条件进行前进和后退两个方向的试验，无论哪个方向都应是有效的。

6.1.5.2 行车制动的保持性能试验

该试验可以按下列方法之一进行试验：

- 有合适驻坡角度的试验场地；
- 在一个有防滑表面的倾斜平台上；
- 在纵向坡度不大于1%的试验跑道上，对已制动停车、变速箱空挡的机器施加牵引力。该牵引力应符合表2的要求。

水平施加牵引力应与6.1.5.3规定的斜坡上的力相同。

6.1.5.3 行车制动的保持性能要求

对于发动机启动的机器，机器的动力系统脱离（除非用一个静液压驱动或类似的推动驱动系统）的行车制动系统应有使机器在斜坡上保持不动的能力。对于静液压驱动或类似的推动驱动系统，反向节流可以符合这个要求。

注：机器的驻坡能力在17°~45°之间或是制造商规定的在17°~45°之间的驻坡角度。

6.2 停车制动试验

6.2.1 停车制动试验

通过拉拽已用停车制动系统制动住的机器（变速器控制位于空挡）来进行停车制动性能试验，应测量该静态制动力（拉力）和制动操纵力。

机械停车制动的最小制动转矩应超过驱动传动系统的最大转矩或当用停车制动的时候操纵系统应使变速器在适当的位置失效（即：停车制动系统阻止操纵），对于不符合上述要求的停车制动系统，正在驱动中的机器要停车制动，应给司机一个指示，否则会损害停车制动器或需要调节停车制动。

6.2.2 停车制动性能要求

当操纵力符合表1的规定时，所使用的停车制动系统应在前进和倒退方向上使测试机器的履带保持停止并产生如表2或超过表2规定的减速制动力。

6.2.3 停车制动应用和耐久性

下列之一被用于停车制动系统的弹簧应适用并达到6.2.2规定的停车制动的要求：

- 在-25℃, 2.5 s以内：机器在进行这个试验之前要冷透，然后允许发动机做最多5 min的准备活动（即：发动机在没有其他操作，允许的运转速度转动）；
- 使用停车制动前，机器缓慢动作能进行300 mm位移。对于这个评价，缓慢动作使机器从移动到停止状况，此时机器的变速器位于空挡，停车制动的驻坡角度为10°，机器处于正常的工作温度。

如果有停车制动系统也有辅助制动系统，机器从最大水平速度到保持静态停止，停车制动系统应不用调节。

6.2.4 持续作用要求

停车制动系统在施用后,不论出现任何制动元件的缩减或任一种漏损,其操作按照制造商的规定,应使其保持有表 2 规定的停车制动性能。该制动系统不应依赖于一个可耗尽的能源。

6.3 分析及部件性能验证

6.3.1 一般要求

在分析模式和实际现场测试之间,表 2 符合分析及部件性能验证的要求,能用于提供一个相关证明(如:合理确定的工程实际测试数据表现出的分析结果等于或多于保守的实际测试),如果分析结果用于性能验证,则试验报告应标明相关证明的参考源。按照制造商的文件保留规定,作为验证记录的一部分,试验应由机器制造商记录。

6.3.2 制动系统的替代实验室试验

可在实验室再进行制动系统功能试验,替代实验室试验被用于标定行车制动、辅助制动和停车制动。实验室设备宜提供和机器一样的控制压力和流速,按 ISO 9248 试验公差在 2% 以内。试验系统应能承受并测量制动系统的转矩,转矩水平应能超过制动保持力或减速制动力,取较大者。对于行车和辅助制动系统,应根据履带速度决定制动系统的转速以符合试验要求(见 6.1.1),对于停车制动系统,应测量最大制动保持转矩。如果实验室试验用于性能验证,则应提供包括名称和地址的试验报告(即:制造商或其他供应商的实验室)。

6.3.3 实验室试验的牵引力计算

用于计算时,在实验室测量的静态的和动态的制动转矩将被转变为相等的履带牵引力。该相等的牵引力应符合表 2 的要求。在计算时,应考虑到任何连接履带和制动的传动比。试验文件应包括所有计算。

7 机器说明书和标签

制动操纵系统的操作限制按照制造商的规定应包括下列任一项:

司机手册;

——来自机器监视器的指导符号或报告示值读数。

说明书应包括制动系统失效条件下的预防注意事项,因为应用制动或减速器可自动改变引起新的制动表现特性(即:位于空挡的变速器的自动变速)或损坏制动停车。

如果制动器的磨合由制动器或机器制造商推荐,则制动器的磨合程序应包括在司机和/或机器的维修手册里。

机器说明书或机器指导符号中应提供机器的制动驻坡能力。对于行车和停车制动系统的周期评估应提供一个方法来评价这种表现情况。

8 试验报告

试验报告至少应包括下列内容:

- 依据的国家标准,即:GB/T 19929—2014/ISO 10265:2008;
- 机器类型;

- c) 机器制造商；
- d) 机器型号和编号；
- e) 制动系统的状态(例如：新的、已运转 1 000 h)；
- f) 测试机器的质量，单位为 kg；
- g) 制造商认可的最大机器质量，单位为 kg；
- h) 制动器种类(例如：钳盘式、鼓式、手控或脚控)；
- i) 制动系统形式(例如：机械式、液压式、弹簧式、静液式)；
- j) 试验路面的纵向坡度和横向坡度；
- k) 制动试验的全部试验结果；
- l) 操纵力的级别(见 4.2.3)；
- m) 按 6.1.2 静态替代试验的试验设备和方法；
- n) 试验道路的尺寸、构造和状态；
- o) 应用分析法及相关证明的参考源；为证实 6.3.2 和 6.3.3 的分析验证，与 6.3 及相关数据有关的计算；
- p) 包含实验室名称和地址的资料。

注：制造商或供应商的实验室文件符合这个要求，

参 考 文 献

- [1] GB/T 8498—2008 土方机械 基本类型 识别、术语和定义(ISO 6165: 2006, IDT)
 - [2] GB/T 21152—2007 土方机械 轮胎式机器 制动系统的性能要求和试验方法(ISO 3450: 1996, IDT)
 - [3] GB/T 25609—2010 土方机械 步行操纵式机器的制动系统 性能要求和试验方法(ISO 17063:2003, IDT)
-

中华人民共和国

国家标淮

土方机械 履带式机器

制动系统的性能要求和试验方法

GB/T 19929—2014/ISO 10265;2008

* 中国标准出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100023)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

* 开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字

2014 年 8 月第一版 2014 年 8 月第一次印刷

* 图号: 155066 · 1-49298 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107



GB/T 19929-2014