



中华人民共和国国家标准

GB/T 21152—2007/ISO 3450:1996

土方机械 轮胎式机器 制动系统的性能要求和试验方法

Earth-moving machinery—Braking systems of rubber-tyred machines—
Systems and performance requirements and test procedures

(ISO 3450:1996, IDT)

2007-11-01 发布

2008-01-01 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

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 仪器准确度	3
5 一般要求	3
6 试验条件	4
7 性能试验	5
8 试验报告	7
参考文献	9

前 言

本标准等同采用 ISO 3450:1996《土方机械 轮胎式机器制动系统 系统性能要求和试验方法》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 3450:1996。

为了使用方便,本标准作了下列编辑性修改:

——“本国际标准”一词改为“本标准”;

——删除 ISO 3450:1996 的前言;

——对 ISO 3450:1996 中引用的国际标准,用已被采用为我国的标准代替对应的国际标准;

——将 7.6.2.3 和 7.6.2.4 中引用的 3.4 改为 3.5;

——将“附录 A”改为“参考文献”,保留其内容。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由中国机械工业联合会归口。

本标准负责起草单位:北京建筑机械化研究院、天津工程机械研究院、厦门工程机械股份有限公司。

本标准参加起草单位:山东福田重工股份有限公司、广西柳工机械股份有限公司。

本标准主要起草人:张梅嘉、吴润才、李蔚苹、李静、刘政、黄建兵。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 8532—1987;

——JG/T 48—1999。

土方机械 轮胎式机器 制动系统的性能要求和试验方法

1 范围

本标准规定了轮胎式机器行车制动系统、辅助制动系统、停车制动系统以及限速器的最低性能要求和试验方法,以便能够对在工地上作业或在道路上行驶的土方机械的制动性能进行统一的评定。

本标准适用于 GB/T 8498 定义的自行轮胎式装载机、推土机、平地机、挖掘装载机、铲运机、挖掘机和自卸车。

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 8498 土方机械 基本类型 术语(GB/T 8498—1999,eqv ISO 6165:1997)

GB/T 10913 土方机械 行驶速度测定(GB/T 10913—2005,ISO 6014:1986,MOD)

GB/T 21153 土方机械 尺寸、性能和参数的单位与测量准确度(GB/T 21153—2007,ISO 9248:1992,MOD)

GB/T 21154 土方机械 整机及其工作装置和部件的质量测量方法(GB/T 21154—2007,ISO 6016:1998,IDT)

ISO 7132:1990 土方机械 自卸车 术语和商业规格

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

土方机械 earth-moving machinery

由 GB/T 8498 定义的自行轮胎式机械,可在工地上进行作业,也可在道路上行驶。

3.2

制动系统 brake system

使机器制动和(或)停车的所有零部件的组合。包括操纵机构、制动传动装置、制动器,如装备了限速器,也应包括在内。

3.2.1

行车制动系统 service brake system

用于将机器制动并停车的主制动系统。

3.2.2

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。

3.2.3

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。

3.2.4 制动系统零部件

3.2.4.1

制动操纵机构 brake control

由司机直接操作的机构,其产生一个传递给制动器的作用力。

3.2.4.2

制动传动系统 brake actuation system

位于操纵机构与制动器之间,并将两者功能连接起来的所有零部件。

3.2.4.3

制动器 brake(s)

直接施加一个力来阻止机器运动的装置。制动器可以是摩擦式、电动式、液压式或其他流体的型式。

3.2.4.4

限速器 retarder

通常用于控制机器速度的能量吸收装置。

3.3

共用部件 common component

在两个或多个制动系统中执行同一种功能的部件。

3.4

机器质量 machine mass

机器的工作质量,包括下列各项的最重的组合:司机室、机棚、带有其全部组件和安装件的 ROPS 和 FOPS、制造商规定的工作装置、司机及符合 GB/T 21154 充满液体的各系统。

3.5

制动距离 stopping distance

s

从制动操纵机构动作开始到完全停车时止,机器在试验道路上驶过的距离。

3.6

平均减速度 mean deceleration

a

从制动操纵机构动作开始的瞬间到完全停车时止,机器速度变化率的平均值。

注:平均减速度可由公式(1)确定。

$$a = \frac{v^2}{2s} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

a ——平均减速度,单位为米每二次方秒(m/s^2);

v ——制动器动作前的瞬间机器的速度,单位为米每秒(m/s);

s ——制动距离,单位为米(m)。

3.7

磨合 burnish

使机器制动器摩擦表面达到良好状态的处理方法。

3.8

制动系统压力 brake system pressure

制动操纵机构处的流体压力。

3.9

制动器工作压力 brake application pressure

在制动器上测定的流体压力。

3.10

可控制动 modulated braking

可通过操作制动操纵机构,连续地或渐进地增、减制动力的性能。

3.11

试验道路 test course

机器进行试验的路面(见 6.2)。

3.12

冷制动 cold brake

表明所指制动器处于下述一种状态:

- 制动器不工作已超过 1 h,6.9 的情况除外;
- 在测量制动盘或制动鼓外表面温度时,制动器已冷却到 100℃ 以下;
- 对于全封闭制动器,包括油浸制动器,在最靠近制动器的壳体外表面所测得的温度低于 50℃,或在制造商规定的范围内。

3.13

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

机器速度按 GB/T 10913 或相当的标准确定。

4 仪器准确度

测试仪器应具有 GB/T 21153 规定的准确度。

5 一般要求

5.1 制动系统

机器应具备下列制动系统:

- a) 行车制动系统;
- b) 辅助制动系统;
- c) 停车制动系统。

制动系统不应包含如离合器或变速器等的可脱开部件,因为他们会导致制动器失效。

用于在寒冷天气启动和制动系统失效情况下的动力脱开部件,在脱开之前应使停车制动器工作。

5.2 共用部件

制动系统可以使用共用部件。但是,轮胎以外的任一零部件失效或任一共用部件失效,都不应导致机器制动性能低于 5.4 和表 2、表 3、表 4 中对辅助制动系统的性能要求。下述情况除外:一个共用的操纵机构(手柄、踏板、开关等)可用来操纵行车制动系统与辅助制动系统的联合工作,只要具有另一种高效的制动性能,即机器在表 2、表 3、表 4 中所示辅助制动系统制动距离的 120% 以内制动停车,这种制动性能可以自动产生,而不是可控的。

5.3 行车制动系统

5.3.1 所有机器都应满足 7.5、7.6 和 7.7 中对行车制动系统的性能要求。

如果其他系统由行车制动系统提供动力,则在该系统中的任何故障都应视为行车制动系统的故障。

5.3.2 所有机器至少在一根轴的每个车轮上装有相同规格和性能的制动器。带半挂车的机器,在牵引

车的至少一根轴上装有制动器,并在半挂车的一根轴上也装有制动器。

5.3.3 行车制动系统应是 3.10 定义的可控制动。

5.4 辅助制动系统

所有机器都应满足 7.6 和 7.7 规定的对辅助制动系统的性能要求。

辅助制动系统应是 3.10 定义的可控制动。

5.5 停车制动系统

对已制动机器进行移动的停车制动器脱开装置,应设置在司机座位的外侧,除非停车制动器能直接重新进行操纵控制。

所有机器都应满足 7.5 对停车制动系统的性能要求。

制动以后,该系统不应依靠一个可耗尽的能源。如果符合 7.5 的要求,停车制动系统可以与其他制动系统一起使用共用部件。

5.6 储能器报警装置

如果储备的能量用于行车制动系统,则该系统应设置报警装置。当系统能量减少到制造商规定的最大工作能量的 50%时,或减少到满足辅助制动系统性能要求所必需的数值时,报警装置应报警,并取两者中数值较高者为报警点。

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。该项要求对指示压力或真空度的仪表不适用。

6 试验条件

6.1 在进行性能试验时,应遵守制造商规定的注意事项。

6.2 试验道路应是充分压实的坚硬、干燥的地面。地面的湿度不应使制动试验有不良影响。

试验道路的横向坡度不应大于 3%,纵向坡度应符合试验要求。

进入试验道路前的引导路段应具有足够的长度,并应平整、坡度均匀,以便保证机器在制动之前达到需要的速度。

6.3 机器的质量和轴荷分配应符合 6.3.1 和 6.3.2 的相应规定。

6.3.1 除自卸车和铲运机外,所有机器的试验质量应符合 3.4 的规定,不包含有效载荷,并在制造商规定的轴荷分配范围内。

6.3.2 自卸车和铲运机的试验质量应符合 3.4 的规定,并包含有效载荷。机器试验质量应符合制造商对总质量(机器质量与有效载荷之和)和轴荷分配的规定。

6.4 涉及制动系统的所有参数,即轮胎尺寸和压力、制动器调整、报警点等都应在制造商规定的范围内。所有制动系统的压力,都应在制造商规定的范围内。在任一性能试验当中,都不应对制动系统进行人工调整。

6.5 如果机器传动系统可以选择变速比,应选择与规定的试验速度相应的变速挡位进行制动试验。在完全停车之前可将动力脱开。

6.6 在行车制动系统性能试验中,不应使用限速器,但在辅助制动系统性能试验中可以使用。

6.7 对具有可选多轴驱动的机器,在进行制动系统性能试验时,应使不制动的可选驱动轴脱挡。

6.8 工作装置(铲刀、铲斗、推土板等)应置于制造商规定的运输位置上。

6.9 试验前允许对制动器进行磨合与调整。磨合应按机器使用说明书和(或)机器维修手册的规定进行,并应咨询机器的制造商进行核实。

6.10 在试验前,机器应运转直到机器中的液体,即发动机油和传动箱油达到制造商规定的正常工作温度。

- 6.11 机器的试验速度应当是制动操纵机构动作之前的瞬间测定的速度。
- 6.12 平均减速度可按 3.6 规定计算。
- 6.13 对第 8 章中试验报告所需的全部数据都应做记录。

7 性能试验

7.1 制动操纵机构

- 7.1.1 满足 3.2 定义的制动系统,其操作力不应大于表 1 中的数值。

表 1 性能试验时制动操纵机构最大操作力

操纵机构类型		施加的最大操作力/ N
手指操作(轻触手柄和开关)		20
手操作	向 上	400
	向下、侧向、前后	300
脚踏板(腿控制)		700
脚踏板(脚踝控制)		350

- 7.1.2 所有制动系统操纵机构应能由司机在其座位处进行操纵。辅助制动系统和停车制动系统操纵机构应设置为其一经制动就不能脱开,除非对其重新进行操纵控制。

7.2 行车制动系统的能力(储能系统)

发动机速度控制机构应使发动机达到最大的转速或频率,制动器工作压力应在靠近制动器处测定。行车制动系统按下述方法操作以后,能够供给的压力不应低于第一次制动操作时测得压力的 70%(见 7.4):

- 对自卸车、铲运机和挖掘机:以每分钟 4 次的速率操作 12 次;
- 对装载机、平地机、推土机和挖掘装载机:以每分钟 6 次的速率操作 20 次。

7.3 辅助制动系统的能力(储能系统)

如果行车制动系统储能器用于操作辅助制动系统,那么在切断能源且机器停车情况下,行车制动系统储能器在供给行车制动器进行全制动 5 次后所剩余的能量,还应满足 7.6.2.4 或 7.7.2.2 中对辅助制动系统的要求。

7.4 储能器报警装置

行车制动系统的能量将以某种方式减少,报警装置应在系统能量低于制造商规定的最大储备能量的 50%时,或低于 7.6.2.4 或 7.7.2.2 中对辅助制动系统要求的所需储备能量时报警,取二者中之较高者。报警装置应在辅助制动系统自动动作前报警。

7.5 保持性能

所有机器都应按第 6 章规定的试验条件进行前进和后退两个方向的试验。

- 7.5.1 除 7.7 规定的机器外,在切断动力(除使用静液压系统)情况下,行车制动系统应能使机器在 25%坡道上保持停车不动。

- 7.5.2 停车制动系统在切断动力时,应能使机器在下述情况下保持停车不动:

- 对于按 6.3.2 规定携带试验质量的刚性车架自卸车、铰接车架自卸车和铲运机,坡度为 15%;
- 对于按 6.3.1 规定携带试验质量的所有其他机器,坡度为 20%。

- 7.5.3 如果 7.5.1 或 7.5.2 规定的试验不能实现,则可用下述方法之一进行试验:

- 在一个有防滑表面的倾斜平台上。

- b) 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一接近地面的水平拉力。其最小拉力等效于 7.5.1 或 7.5.2 规定坡度所产生的力:
- 当坡度为 25 % 时,以牛顿为单位的该等效拉力,数值上等于以千克为单位的机器质量的 2.38 倍;
 - 当坡度为 20 % 时,以牛顿为单位的该等效拉力,数值上等于以千克为单位的机器质量的 1.92 倍;
 - 当坡度为 15 % 时,以牛顿为单位的该等效拉力,数值上等于以千克为单位的机器质量的 1.46 倍。

7.6 除 7.7 中以外的机器制动性能

本条还包括 ISO 7132:1990 中图 3、图 8 和图 11 所示的半拖挂自卸车。

7.6.1 试验条件

7.6.1.1 应以 80 % 机器最大水平速度(见 3.13)或 32 km/h 进行制动性能试验。如果机器最大水平速度小于 32 km/h,则以最大的速度进行试验。试验速度与上述规定速度的偏差不应大于 3 km/h。

7.6.1.2 应按第 6 章规定的试验条件进行试验。

7.6.1.3 试验道路的纵向坡度不应大于 1 %。

7.6.2 冷态试验

7.6.2.1 行车及辅助制动系统制动距离试验应从冷制动开始,在机器向前方行驶时进行,即沿试验道路的正、反方向各进行一次,两次制动的时间间隔最少为 10 min。

7.6.2.2 在记录试验结果时(见第 8 章),制动距离和机器速度应取 7.6.2.1 中两次试验(在试验道路的正、反方向各进行一次)的平均值。

7.6.2.3 行车制动系统应在表 2 或表 3 规定的相应制动距离内使机器制动停车(见 3.5 和 5.3)。

7.6.2.4 辅助制动系统应在表 2 或表 3 规定的相应制动距离内使机器制动停车(见 3.5 和 5.4)。

如果机器装有限速器,可在本试验之前和试验中间使用。如果采用限速器,制造商应在使用说明书中说明机器沿规定坡度下行时的最大速度和变速挡位。司机室内应设有指示牌,并能让司机容易查看。

表 2 制动距离特性(试验机器不带有有效载荷)

行车制动系统制动距离/ m	辅助制动系统制动距离/ m
$\frac{v^2}{150} + 0.2(v+5)$	$\frac{v^2}{75} + 0.4(v+5)$
注: $v > 0$, 单位为千米每小时(km/h),见 7.6.1.1。	

**表 3 制动距离特性(试验机器带有有效载荷,
不包括机器质量超过 32 000 kg 的刚性车架或铰接车架自卸车)**

行车制动系统制动距离/ m	辅助制动系统制动距离/ m
$\frac{v^2}{44} + 0.1(32-v)$	$\frac{v^2}{30} + 0.1(32-v)$
注 1: $v > 0$, 单位为千米每小时(km/h),见 7.6.1.1。	
注 2: 速度超过 32 km/h 时,从公式中删去 $0.1(32-v)$ 项。	

7.6.3 热衰减试验

7.6.3.1 机器应符合 7.6.1 的规定。

7.6.3.2 机器轮胎不抱死,在最接近机器最大减速度时,行车制动系统连续制动 4 次,在每次制动之

后,机器应以最大加速度迅速恢复到初始试验速度。应对连续的第5次制动进行测定,制动距离不应大于7.6.2.2中所记录制动距离的125%。

7.7 32 000 kg 以上刚性车架或铰接车架自卸车的制动性能

本条适用于 ISO 7132:1990 中图 1、图 2、图 4、图 5、图 6、图 7、图 9 和图 10 所示的自卸车。

7.7.1 试验条件

7.7.1.1 应按第 6 章规定的试验条件进行试验。

7.7.1.2 试验道路的纵向向下坡度为 $(9 \pm 1)\%$ 。

7.7.1.3 变速挡位应使发动机转速不超过制造商规定的最大转速。

7.7.2 制动试验

7.7.2.1 行车制动系统应以 (50 ± 3) km/h 的机器速度,如低于此值时,则以其最大速度,进行 5 次制动停车试验。每次制动的时间间隔为 $(10 \sim 20)$ min,每次制动距离均不应超过表 4 的规定。

表 4 制动距离特性(机器质量超过 32 000 kg 的刚性车架或铰接车架自卸车)

行车制动系统制动距离/ m	辅助制动系统制动距离/ m
$\frac{v^2}{48 - 2.6\alpha}$	$\frac{v^2}{34 - 2.6\alpha}$
注 1: $v > 0$, 单位为千米每小时(km/h), 见 7.7.2.1。 注 2: α 是以百分数表示的坡度。	

7.7.2.2 辅助制动系统应以 (25 ± 2) km/h 的机器速度进行单次制动停车试验。如果机器装有限速器,可在本试验之前和试验中间使用。制动距离不应超过表 4 的规定。

7.7.3 操作指示和标牌

制造商应在使用说明书中说明负载的自卸车沿规定坡度下行时的最大速度和变速挡位。司机室内应设有指示牌,并能让司机容易查看。

8 试验报告

试验报告应包含以下内容:

- 参考的标准。
- 机器类型。
- 机器制造商。
- 机器型号和编号。
- 制动系统的状态(例如:新的、已运转 1 000 h 等)。
- 试验机器的质量和轴荷分配。
- 制造商认可的机器最大质量和轴荷分配。
- 轮胎尺寸、标定层数、花纹型式和压力。
- 制动器种类(例如:盘式或鼓式、手控或脚控)。
- 制动系统形式(例如:机械式或液压式)。
- 使用限速器进行哪些试验和限速器种类(例如:液压式或电动式)。
- 试验道路的路面(例如:沥青的、混凝土的或泥土的)。
- 试验道路的纵向坡度和横向坡度。
- 全部制动和停车试验的结果。

- o) 在进行制动试验后,行车制动系统储备能量(见 7.2)的百分比按公式(2)计算:

$$p = \frac{p_2}{p_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

p ——用百分比表示的剩余压力,%;

p_1 ——第一次制动时制动系统压力;

p_2 ——其后制动时测定的制动系统最低压力。

p) 操作力大小(见 7.1.1)。

q) 机器最大水平速度。

r) 辅助制动系统的能力(见 7.3)。

参 考 文 献

- [1] GB/T 7920.8—2003 土方机械 铲运机 术语和商业规格 (ISO 7133:1994,MOD)
 - [2] JB/T 8812—1998 装载机 术语(idt ISO 7131:1984)
-