

中华人民共和国国家标准

GB/T 4331—2024

代替GB/T 4331—2003

农用挂车 试验方法

Agricultural trailer—Test methods

2024-04-25发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 4331—2003《农用挂车试验方法》，与GB/T 4331—2003相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围(见第1章，2003年版的第1章)；
- b) 更改了挂车与拖拉机配套要求(见4.1.1, 2003年版的3.1.1)；
- c) 增加了挂车后轴的制动动作滞后于拖拉机制动动作的时间应不大于0.2 s的要求(见4.1.3)；
- d) 增加了按试验要求调整挂车和拖拉机的试验状态的要求(见4.1.4)；
- e) 删除了“试验用仪器仪表应符合测量精度要求，应经检定合格、并在有效期内。试验用主要仪器仪表见附录A(资料性附录)”(见2003年版的3.1.3)；
- f) 更改了试验期间要求(见4.1.5, 2003年版的3.1.4)；
- g) 删除了试验测量精度要求(见2003年版的3.1.6及表1)；
- h) 增加了挂车尺寸参数、自卸挂车倾卸时的液压参数和全挂车牵引环节切向拉力试验的场地要求(见4.2.1)；
- i) 增加了地衡和车轮负荷计的使用要求(见4.2.2)；
- j) 增加了道路试验时的气象条件要求(见4.2.3)；
- k) 更改了挂车制动性能的试验要求(见4.2.4, 见2003年版的3.2.3)；
- l) 删除了“在行车制动中，挂车的制动印痕应大于拖拉机的制动印痕”(见2003年版的3.2.4)；
- m) 增加了轮胎充气气压的要求(见4.2.5)；
- n) 增加了涉水作业的挂车制动性能试验要求(见4.2.6)；
- o) 增加了尺寸参数测量方法(见5.1)；
- p) 增加了后悬与轴距之比测量方法(见5.2)；
- q) 增加了中置轴挂车和半挂车前回转半径测量方法(见5.3)；
- r) 增加了质量参数和轴荷测量方法(见5.4)；
- s) 增加了自卸挂车车厢倾斜角测量方法(见5.5)；
- t) 增加了挂车空载时切向拉力测量方法(见5.6)；
- u) 增加了铰接机构折转角和极限扭转角测量方法(见5.7)；
- v) 增加了制动操纵力测试方法(见5.8)；
- w) 增加了制动响应时间测试方法(见5.9)；
- x) 增加了制动系统制动管路密封性测试方法(见5.10)；
- y) 增加了车轮总成横向摆动量和径向跳动量测试方法(见5.11)；
- z) 增加了抬起厢板力与厢板自重之比测试方法(见5.12)；
- aa) 更改了行车制动性能试验方法(见5.13.1, 2003年版的4.2.1)；
- bb) 更改了驻车制动性能试验方法(见5.13.2, 2003年版的4.2.2)；
- cc) 更改了制动稳定性试验方法(见5.13.3, 2003年版的4.3)；
- dd) 增加了侧倾稳定角测试方法(见5.14)；
- ee) 增加了自卸挂车车厢举升时间测试方法(见5.15)；
- ff) 增加了举升油缸静沉降量测试方法(见5.16)；

- gg) 删除了可靠性试验目的(见2003年版的5.1);
- hh) 更改了可靠性试验里程要求(见6.1.1, 2003年版的5.2.1);
- ii) 更改了可靠性试验装载要求(见6.3, 2003年版的5.4);
- jj) 更改了故障分类与判定原则(见6.6, 2003年版的5.7.2);
- kk) 删除了平均首次故障里程(见2003年版的5.8.1);
- ll) 删除了试验报告(见2003年版的第6章);
- mm) 删除了挂车主要参数测定记录表(见2003年版的表3);
- nn) 删除了制动性能试验记录表(见2003年版的表4);
- oo) 删除了驻车性能试验记录表(见2003年版的表5);

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会(SAC/TC 201)归口。

本文件起草单位:广西壮族自治区汽车拖拉机研究所有限公司、广西壮族自治区农业机械化服务中心、洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司、广西合浦县惠来宝机械制造有限公司、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、江苏沿海农业机械检测有限公司、广西科技大学、佳木斯市检验检测中心、山东申宗机械科技有限公司。

本文件主要起草人:陈乾、叶长青、孙盼盼、高巧明、谊波、吕树盛、孔念军、潘延虹、刘娅、张咸胜、易建贵、廖德财、陈俊宝、黄深凤、梁光辉、孙桂芹、张鹏、卢广伟、李勇、王喜超、张琦、孙友顺、廖汉平、唐能、付连军。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 1984年首次发布为GB 4331—1984,2003年第一次修订为GB/T 4331—2003;
- 本次为第二次修订。

农用挂车 试验方法

1 范围

本文件描述了农用挂车试验条件、常规项目试验方法和可靠性试验方法。

本文件适用于与拖拉机配套的农用挂车(简称“挂车”)或拖拉机农用挂车机组(简称“机组”)的参数测量、性能试验等常规项目试验以及可靠性试验。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 试验准备与条件

4.1 试验准备及要求

4.1.1 按使用说明书要求选择与挂车型号规格适用的配套拖拉机,并且拖拉机应处于正常的技术状态。

4.1.2 按使用说明书规定对挂车进行调整、维护,并且挂车应处于正常技术状态。

4.1.3 检查挂车制动,挂车后轴的制动动作滞后于拖拉机制动动作的时间不应大于0.2 s。

4.1.4 按试验要求调整挂车和拖拉机的试验状态,挂车空载试验时,应处于无负荷、无泥污,附件齐全的状态;挂车满载或超载试验时,应将装载物均布于车厢内,并固定牢靠。

4.1.5 在整个试验期间,除按使用说明书的规定进行使用和技术保养外,不应任意调整和改变样车的技术状态(如更换、修理等)。

4.1.6 对试验期间出现的一切异常现象,均应详细记录。

4.2 试验条件

4.2.1 挂车尺寸参数、自卸挂车倾卸时的液压参数和全挂车牵引环节切向拉力试验应在表面坚实、平整的场地上测定,且场地面积应能容纳试验挂车外形。

4.2.2 使用地衡和车轮负荷计时,地衡台面面积应能容纳全部被测挂车车轴,地衡台面出入口地面应与台面保持同一水平;车轮负荷计应保证各车轮负荷计的上平面在同一水平面内。

4.2.3 道路试验时,环境相对湿度应小于95%,大气温度应在0℃~40℃之间,不应有雾、雨或雹,风速不大于3 m/s。

4.2.4 道路试验应在平坦、硬实、清洁、干燥且轮胎与地面间的附着系数不小于0.7的水泥或沥青路面上进行。行车制动性能试验的路面纵向坡度不应大于1%,横向坡度不应大于3%。

- 4.2.5 轮胎充气气压应符合使用说明书的规定，误差不超过制造商规定的范围。
- 4.2.6 涉水作业的挂车，在制动性能试验前，应在深度超过2/3车轮直径的水中浸泡不少于15 min。
- 4.2.7 可靠性试验里程与路面条件应符合6.1的规定。

5 常规项目试验方法

5.1 尺寸参数测量

挂车空载状态下，停放在符合4.2.1规定的测量场地上，使挂车处于水平状态，测量下列参数：

- 总长：测量分别过挂车车身最前端点和挂车车身最后端点且垂直于水平面和车辆纵向对称平面的两个平面之间的距离；
- 总宽：测量分别过车辆两侧固定凸出部位最外侧点(不包括侧面标志灯、前后位置灯、转向灯、挠性挡泥板、折叠式踏板、防滑链以及轮胎与地面接触变形部分)且平行于车辆纵向对称平面的两平面之间的距离；
- 总高：测量挂车最高点至挂车支承平面之间的垂直距离；
- 轴距：对于全挂车，测量分别过两车轴上两端车轮轴线且垂直于水平面和车辆纵向对称平面的两个平面之间的距离；对于半挂车和中置轴挂车，测量分别过挂车牵引装置中心轴线和车轮中心且垂直于水平面和车辆纵向对称平面的两个平面之间的距离；
- 轮距：测量过同一轴上两端车轮中心点平行于车辆纵向对称平面且垂直于水平面的两平面之间的距离。

5.2 后悬与轴距之比的测量与计算

挂车空载状态下，停放在符合4.2.1规定的测量场地上，使挂车处于水平状态，测量分别过车辆最后一轴中心和车辆最后端点且垂直于水平面和挂车纵向对称平面的两个平面之间的距离为后悬。计算后悬与轴距之比，对于多轴挂车，轴距按第一轴至最后轴的距离计算；对于半挂车和中置轴挂车，轴距按牵引装置中心至最后轴的距离计算。

5.3 中置轴挂车和半挂车前回转半径测量

按公式(1)计算拖拉机最后端绕拖拉机牵引挂环中心形成的最小回转半径(Cmin):

$$C_{min} = \sqrt{\left(\frac{W}{2}\right)^2 + A^2} + S \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

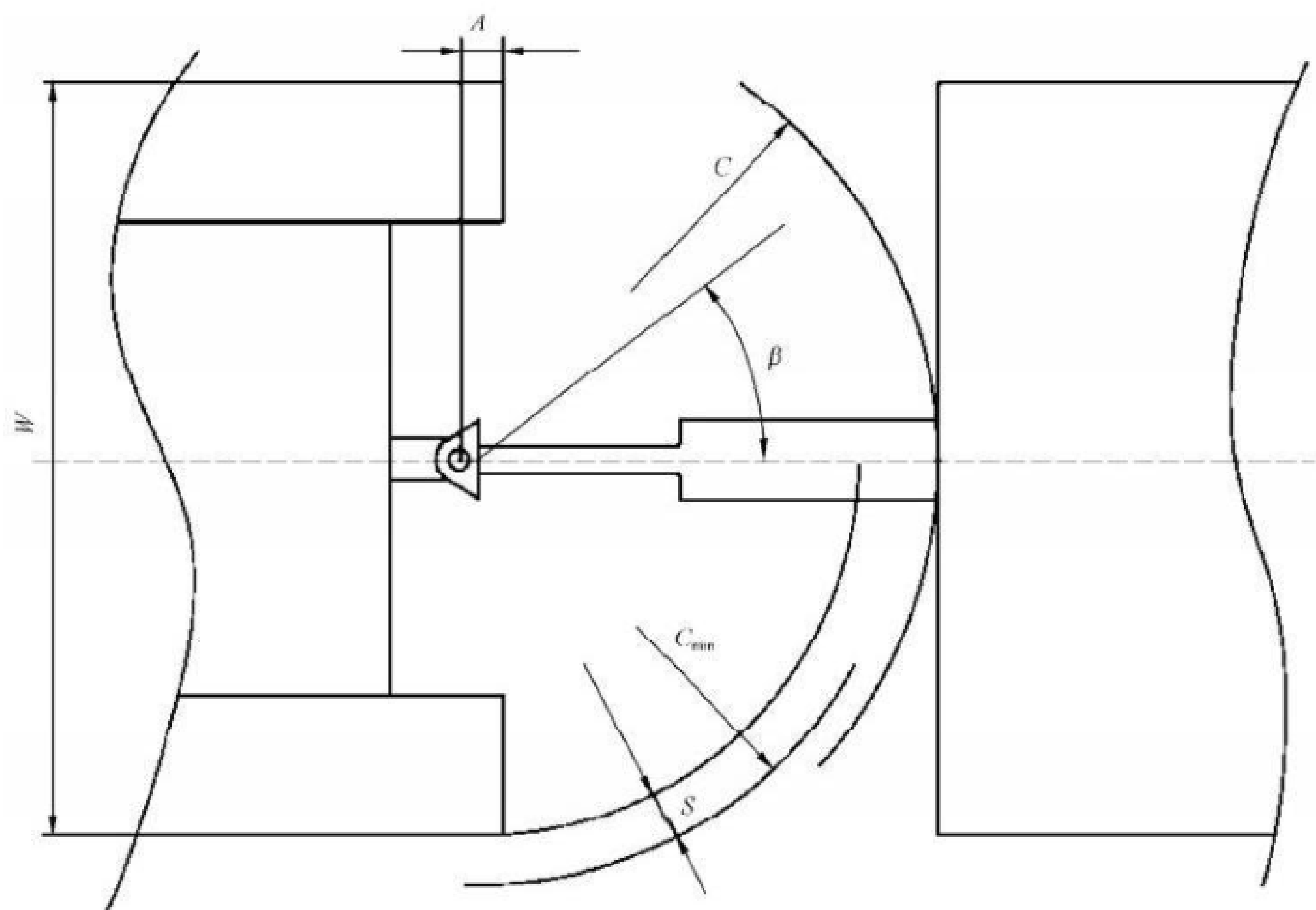
Cmi——拖拉机最后端绕拖拉机牵引挂环中心形成的最小回转半径(见图1), 单位为毫米(mm);

W ——拖拉机后端宽度(见图1), 单位为毫米(mm);

A ____拖拉机挂环中心距拖拉机最后端纵向距离，当牵引挂环中心超出拖拉机后端时，A为0(见图1), 单位为毫米(mm);

S 拖拉机回转安全距离(见图1), 单位为毫米(mm)，一般为250 mm。

按照图1所示的尺寸测量中置轴挂车和半挂车前回转半径。



标引符号说明：
C——中置轴挂车或半挂车前回转半径；
 β ——拖拉机和挂车铰接角度。

图 1 中置轴挂车和半挂车前回转半径

5.4 质量参数和轴荷测量

5.4.1 地衡测量法

5.4.1.1 挂车总质量可按以下两种方法之一进行测量。

- 方法一(直接法):将被测挂车由拖拉机牵引至地衡台，停稳后脱离拖拉机并将拖拉机驶离地衡台，测量挂车总质量。测量2次，取平均值。
- 方法二(间接法):将被测挂车由拖拉机牵引至地衡台，停稳后测量机组总质量。测量2次，取平均值作为机组总质量。然后按照该方法测量拖拉机总质量。挂车总质量为机组总质量减去拖拉机总质量。

如对间接法存疑时，应采用直接法测量挂车总质量。

5.4.1.2 挂车轴荷测量:将被测挂车由拖拉机牵引低速驶上地衡台，机组在地衡台每驶入一个车轴记录一个测量值，依次累计记录，直至机组所有车轴全部驶上地衡台，计算挂车每一轴轴荷。测量2次，取平均值。

5.4.2 车轮负荷计测量法

首先将车轮负荷计标零，然后被测挂车由拖拉机牵引至车轮负荷计，分别测出机组状态下拖拉机和挂车各轴轴荷质量，其轴荷之和为机组总质量。挂车总质量由机组总质量减去拖拉机总质量。

5.5 自卸挂车车厢倾斜角测量

挂车空载状态下，停放在符合4.2.1规定的测量场地上，使挂车处于水平状态，在倾卸方向一侧栏

板的外侧安装角度仪并调整至0°，操纵举升装置，将车厢举升至最大倾斜角，观察角度仪上的指示值并记录，按倾斜方向，各进行3次测量，取平均值。

5.6 挂车空载时切向拉力测量

在拖拉机与挂车之间安装可监控牵引力和转向角度的传感器，记录转向过程中牵引力(F) 和转向角度(α)对应关系，按公式(2)计算其切向分量(F₀):

$$F_0 = F \cos \alpha \dots\dots\dots (2)$$

式中:

F₀ —— 转向过程中拖拉机对挂车施加的牵引力在切向方向上的分量，单位为牛(N); F —— 转向过程中拖拉机对挂车施加的牵引力，单位为牛(N);

a —— 转向过程中挂车受牵引力方向与转弯半径圆切线方向形成的夹角，单位为度(°)。

5.7 铰接机构折转角和极限扭转角测量

5.7.1 铰接机构折转角测量

挂车处于静止状态停放于水平地面上，拖拉机方向盘处于中间位置，向一侧转动方向盘至最大角度，通过地面参考线或仪表进行测量，完成后再转动方向盘至另一侧至最大角度进行测量，取两侧测量结果较小值。

5.7.2 铰接机构极限扭转角测量

极限扭转角的测量应在折转角为0° 时进行。挂车处于水平固定状态，使拖拉机绕机组行进方向中心线向左或向右扭转至最大角度，分别记录两侧扭转角。

5.8 操纵力测试

将操纵力测试装置(如踏板力计或手刹力计)安装在制动踏板或手柄上，进行制动，测试其制动过程中操纵力的最大值。

5.9 制动响应时间测试

在挂车与拖拉机连接时，提供一个容量为30L 的模拟装置代替拖拉机储气筒，按以下步骤测量挂车的制动响应时间。

- a) 将模拟装置连接到挂车供能管路、气压控制管路接头处。
- b) 模拟装置的供能管路安装单向阀，使模拟装置只能向供能管路供气。
- c) 压力传感器分别安装在气压控制管路接头处和挂车制动气室处。
- d) 将模拟装置的储气筒和挂车储气筒(如有)充气至0.65 MPa。
- e) 打开控制开关，模拟装置向挂车气压控制管路供气，记录从气压控制管路接头处压力达到0.065 MPa起，至挂车制动气室压力达到目标压力的75%(0.49 MPa) 所经历的时间。每个制动气室都进行测试，以最不利气室的测试数据最大值为测试结果，测试结果保留一位小数。

5.10 制动系统制动管路密封性测试

5.10.1 对于采用液压制动的挂车，在行车制动踏板上安装踏板力计等操纵力测试装置，对踏板施加(700±10)N 的操纵力，保持1 min, 观察制动踏板是否有向前移动的现象。

5.10.2 对于采用气压制动的挂车，在每个储气筒上安装压力传感器，将储气筒压力升至750 kPa(或能达到的最大行车制动管路压力，两者取较小值)，在不使用制动的情况下，停止空气压缩机工作，计时

3 min,测试3 min 内其气压的降低值。将储气筒压力升至750 kPa(或能达到的最大行车制动管路压力,两者取较小值),停止空气压缩机工作,将制动踏板踩到底,待稳定后开始计时3 min,测试其3 min 内气压的降低值。

5.11 车轮总成横向摆动量和径向跳动量测定

使车轮悬空,且车轮应能自由转动,缓慢转动车轮至少一圈,用测量仪器(如百分表)在轮胎横向表面的外沿上测量车轮总成的横向摆动量,记录最大值和最小值,将最大值和最小值的差值作为测量结果;在轮胎径向表面上测量车轮总成的径向跳动量,记录最大值和最小值,将最大值和最小值的差值作为测量结果。

5.12 抬起厢板力与厢板自重之比的测量与计算

测量抬起厢板过程中所需最大力(该力应施加在厢板旋转支点的另一侧,且力的方向始终保持在厢板旋转弧线的切线方向上),采用称重法测量厢板自重,按公式(3)计算:

$$A = \frac{F_{\max}}{m \cdot g} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

A —— 抬起厢板力与厢板自重之比;

F_{max}——抬起厢板过程中所需最大力,单位为牛(N);

m —— 厢板质量,单位为千克(kg);

g —— 重力加速度,取9.8 m/s²。

5.13 制动性能试验

5.13.1 行车制动性能试验

5.13.1.1 用制动距离检验行车制动性能

5.13.1.1.1 挂车空载状态制动性能测试:拖拉机加速使机组速度略高于表1规定的制动初速度时,急踩制动踏板,使机组以最大减速度制动停车,制动过程中,制动踏板力应不大于600 N。在同一路段上往返各试验1次。

5.13.1.1.2 挂车满载状态制动性能测试:拖拉机加速使机组速度略高于表1规定的制动初速度时,急踩制动踏板,使机组以最大减速度制动停车,制动过程中,制动踏板力应不大于700 N。在同一路段上往返各试验1次。

5.13.1.1.3 当实测制动初速度与表1规定的制动初速度有差异时,制动距离按公式(4)进行修正,但当实测制动初速度与表1规定的制动初速度的误差大于1 km/h 时,试验数据无效。

$$S_s = \frac{v_o^2 \cdot S_e}{v_e^2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

S_s—— 制动距离修正值,单位为米(m);

v_o—— 表1规定的制动初速度,单位为千米每小时(km/h);

v_e—— 实测制动初速度,单位为千米每小时(km/h);

S_e—— 机组实际制动距离,单位为米(m)。

表 1 制动初速度

机组类型	制动初速度/(km/h)
轮式拖拉机机组	20
手扶拖拉机机组	15

5.13.1.2 用充分发出的平均减速度检验行车制动性能

挂车空载或满载状态下，拖拉机加速使机组速度达到表1规定的制动初速度时，急踩制动踏板，测量充分发出的平均减速度。急踩制动时，记录从脚接触制动踏板(或手触动制动手柄)时起至机组减速度达到机组充分发出的平均减速度时所需的制动协调时间。对载质量不大于4 t 的挂车，制动协调时间应大于0.53 s, 对载质量大于4 t 的挂车，制动协调时间应大于0.65 s。充分发出的平均减速度(MFDD) 按公式(5) 计算。

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

..... (5)

式中：

MFDD——充分发出的平均减速度，单位为米每二次方秒(m/s²)；

Ub ——0.8v₀，单位为千米每小时(km/h)；

Ue ——0.1v₀，单位为千米每小时(km/h)；

Sb ——试验车速从V₀到 Vb 之间车辆行驶的距离，单位为米(m)；

Se ——试验车速从V₀到 Ve 之间车辆行驶的距离，单位为米(m)。

注：v₀ 为表1规定的制动初速度，单位为千米每小时(km/h)。

5.13.1.3 用台试检验行车制动性能

5.13.1.3.1 方法一：挂车空载状态或满载状态下，使用滚筒反力式制动检验台测试挂车在制动检验台上测出的后轴制动力与其轴荷的百分比，按以下步骤试验。

- a) 被测机组正直居中行驶，依次逐轴停放在车轮负荷计上，测出静态轴荷。
- b) 被测机组正直居中行驶，将被测试挂车车轮停放在制动台滚筒上，拖拉机变速器置于空挡，松开制动踏板，滚筒反力式制动检验台制动数据清零，起动滚筒电机，稳定3 s 后实施制动，逐渐慢踩制动踏板，踩到底(或踩至规定制动踏板力)测得左、右车轮制动力增长全过程的数值及左、右车轮最大制动力，并依次测试各车轴。挂车轴制动力与其轴荷的百分比即该轴左、右车轮最大制动力之和与该轴静态轴荷之百分比。
- c) 可采取相关措施防止被测机组在滚筒反力式制动检验台上后移，以适应制动检验需要。

5.13.1.3.2 方法二：空载状态或满载状态下，使用平板制动检验台测试挂车在制动检验台上测出的后轴制动力与其轴荷的百分比，按以下步骤试验。

- a) 将被测机组以5 km/h~10 km/h的速度滑行，置变速器于空挡位置(对自动变速器可位于“D”挡), 正直平稳驶上平板。
- b) 当被测试车轮均驶上平板时，急踩制动，使挂车停止，测得挂车各车轮的轮荷、最大轮制动力。对于并装双轴并装三轴的挂车的左、右同侧车轮可以视为1个车轮进行试验。挂车轴制动力与其轴荷的百分比即该轴左、右车轮最大制动力之和与该轴静态轴荷之百分比。

- c) 挂车制动停止时如被测试车轮已离开平板，则此次制动测试无效，应重新测试。

5.13.2 驻车制动性能试验

5.13.2.1 在满载状态下，机组在20%的坡度上，正、反两个方向制动停车后(无驾驶员控制，拖拉机挂空挡)保持固定不动，其时间：对于气压和液压制动不少于30 min;对于机械制动不少于5 min。

5.13.2.2 可用等效方法进行试验，机组在平路上制动停车30 min(机械制动5 min)后，用其他车辆牵引机组，当车轮开始滚动或滑动时的牵引阻力应不少于被牵引总重量的20%。

5.13.3 制动稳定性测试

在试验路面上画出试车道边线(轮式拖拉机机组：宽3.0 m;手扶拖拉机机组：宽2.5 m)，按照5.13.1.1的方法进行试验，检查机组的任何部位是否超出试车道。

5.14 侧倾稳定角测试

5.14.1 测定机组向左侧倾稳定角，按以下步骤进行试验：

- 机组在空载、静态状态下，置于侧倾试验台上，轮胎处于直线行驶状态，机组的纵向对称平面与试验台面转动中心线平行；
- 实施驻车制动，变速器处于空挡位置，安装防侧滑挡块及防侧翻安全设备；
- 启动试验台，使车辆随试验台以适当的速度向左倾斜，监测右侧轮荷，至车辆侧倾角度达到指定角度(或右侧所有轮胎支承平面法向反力为零)时止，此时试验台的侧倾角度即为挂车机组向左侧倾时的指定侧倾稳定角(或最大侧倾稳定角)；
- 控制试验台下降，使试验台面倾斜角恢复为0°；
- 重复试验3次，取3次试验数据的算术平均值作为试验结果。

5.14.2 测定机组向右侧倾稳定角试验：按5.14.1中各试验步骤，测量机组向右侧倾时的指定侧倾稳定角(或最大侧倾稳定角)。

5.14.3 向左、向右侧倾稳定角试验结果中，取较小值作为挂车侧倾稳定角最终结果。

5.15 自卸挂车车厢举升时间测试

挂车在空载状态下，拖拉机的发动机在额定转速下运转时，用秒表记录从操作液压举升控制装置开始，至车厢举升至最大倾斜角的时间，测量3次，取平均值。

5.16 举升油缸静沉降量测量

举升油缸静沉降量按以下步骤测量：

- 挂车按110%的额定装载质量进行装载；
- 启动拖拉机，将挂车车厢举升至 $20^\circ \pm 1^\circ$ ；
- 在车厢底部前端标记一个点，测量车厢举升至 $20^\circ \pm 1^\circ$ 时该标记点至车厢旋转中心的垂直距离；
- 将拖拉机熄火，计时10 min后，测量标记点至车厢旋转中心的垂直距离；
- 两次测量结果之差与c)测量结果的百分比值即为举升油缸静沉降量。

5.17 其余常规项目的检查、测量与测定

应通过检查(视检)、测量、测定或这些方法的组合对除以上项目之外的常规项目尺寸、位置、结构或功能试验项目进行验证。

6 可靠性试验方法

6.1 试验里程及道路路面要求

6.1.1 试验里程

手扶拖拉机挂车机组行驶里程不少于4000 km, 轮式拖拉机挂车机组行驶里程不少于6000 km。

6.1.2 试验道路路面及比例要求

试验道路路面及比例要求如下:

- a) 农田割茬地、土路和凹凸不平的坏路(路面破坏、路基裸露的碎石路、路面严重破坏的沥青和水泥路面)不少于30%;
- b) 一般的碎石路和三、四级公路不少于40%;
- c) 其余为沥青和水泥路面。

6.2 行驶速度要求

在保证安全的前提下, 应以较高的速度行驶。在整个试验期间, 平均速度不应低于拖拉机最高速度的60%, 每辆挂车的夜间行驶里程不应少于考核里程的5%; 在坏路上的平均速度不低于拖拉机最高速度的40%。

6.3 试验装载要求

挂车应按下列比例超载装载运行:

- 总质量为0.5 t~5t 挂车, 装载质量为载质量1.4倍;
- 总质量为5 t~9t 挂车, 装载质量为载质量1.3倍;
- 总质量为9t~24 t挂车, 装载质量为载质量1.25倍。

6.4 试验样车验收

试验前应对所抽取的试验样车, 按使用说明书和有关技术文件规定进行验收, 发现的问题应详细记录。

6.5 试验方法及要求

6.5.1 在可靠性行驶试验前、后, 在同等条件下按6.1的规定分别对下列项目进行挂车或机组的性能试验:

- 制动距离或充分发出的平均减速度;
- 驻车制动。

6.5.2 试验期间应有专人记录, 记录内容包括: 行驶里程、路面条件、行驶时间、耗油量及故障情况等。

6.5.3 试验过程中, 如样车出现致命故障, 即可终止试验; 如发生一般和严重故障时, 可在故障排除后继续进行试验。

6.5.4 试验结束后, 应对试验样车进行全面检查, 对新发现的故障均应记录。

6.6 故障分类与判定原则

6.6.1 故障分类

根据挂车故障所造成的危害程度及排除故障的难易程度, 将故障分为致命故障、严重故障、一般故

障和轻度故障四类，见表2。

表 2 故障分类

类别	名称	分类原则
I	致命故障	危及挂车行车安全，导致人身伤亡或引起主要总成报废，造成重大经济损失的故障
II	严重故障	影响挂车行车安全，或导致主要零部件损坏或规定的重要性能指标明显超出规定范围，不能在短时间(约30 min)内用易损件和随车工具排除，需停车修理的故障
III	一般故障	明显影响正常使用或性能指标超过规定范围，一般没导致主要零部件损坏，在短时间内用易损件和随车工具排除的故障，或外观装饰保护层严重剥落
IN	轻度故障	不导致挂车停驶或性能指标超限，不需换件，用随车工具可在5 min左右排除的故障，或外观装饰保护层轻度剥落

6.6.2 故障判定规则

6.6.2.1 可靠性指标计算时，按下列规定统计故障：

- a) 只统计在规定的使用条件下，由于产品本身固有的缺陷引起的本质故障(如零件的过度变形、断裂、早期磨损和疲劳、非正常腐蚀和老化、紧固件松动或失效、性能下降超限及漏油、漏水、漏气等)的次数和类别；
- b) 若由本质故障导致产生或派生的从属故障，即由产品的某个零部件的故障直接或间接引起产品其他零部件故障时，故障类别应按造成最严重后果的故障判定，且只以一次故障计；
- c) 操作者未按使用说明书的规定使用和操作引起的误用故障及其引起的从属故障不计故障次数，但应如实详细记录。

6.6.2.2 按使用说明书进行调整、保养的零部件发生故障时，不作故障处理，但应如实详细记录。

6.6.2.3 对“三漏”和紧固件松动等故障，在统计故障次数时，均以一個结合面计一次故障。

6.6.2.4 故障排除后，重复出现的同一故障应按实际出现的故障次数计，但因处理和修复不当造成故障重复出现，按一次故障计。

6.6.2.5 判断故障类别时，应以最终造成的后果来判断，且只能判定为四类故障中的一类。

6.7 可靠性指标的计算

6.7.1 挂车可靠性考核试验采用现场可靠性行驶试验，定程截尾。

6.7.2 平均故障间隔里程按公式(6)计算：

$$MTBF = \frac{nS_0}{r} \dots \dots \dots (6)$$

式中：

- MTBF——平均故障间隔里程(点估计), 单位为千米(km);
- n ——试验样车数量;
- S₀ ——规定的定程截尾试验截止里程，单位为千米(km);
- r ——试验期间，n 台试验样车发生的故障(轻度故障除外)总数。

若所有试验样车在达到规定试验里程后，未出现故障(轻度故障除外)时，规定：MTBF>nS₀。

6.7.3 平均修复时间按公式(7)计算：

$$MTTR = \frac{\sum t_r}{r} \dots \dots \dots (7)$$

式中:

MTTR——平均修复时间, 单位为小时(h);

t_r ——试验样车 r 次故障修复时间之和, 单位为小时(h);

r ——试验期间, n 台试验样车故障修复总次数。

7 自卸挂车自卸总次数测量试验方法

自卸总次数测量应进行不少于5000次, 其中实际自卸次数不少于100次, 其余可不打开车厢板, 载重量按6.3规定要求, 使液压缸顶起车厢倾斜 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 后即下降。左右及后卸试验次数应基本均衡。