



# 咨询通告

中国民用航空局机场司

---

编 号：AC-137-CA-2019-XX

下发日期：201X年XX月XX日

## 机场跑道摩擦系数测试设备检测规范

---

# 前 言

本检测规范依据《机场跑道摩擦系数测试设备技术要求》编制，对摩擦系数测试设备的合格性检验提供了具体的操作方法和指导。

本检测规范包括总则、规范性引用文件、术语和定义、检测前的准备、检测条件、通用技术要求、自行式摩擦系数测试设备专用检测项目及方法、拖曳式摩擦系数测试设备专用检测项目及方法和附录，共八章。

本检测规范的特殊性说明如下：

——环保性能（包括：噪声、排放）和操纵及转向性能检测，因自行式摩擦系数测试设备使用M类汽车进行改装，M类汽车均经工信部认可的检验机构进行强制性检测，改装并未影响环保及转向性能，因此为避免重复检测，本检测规范中未涉及以上项目。

——6.2 尺寸参数测量。摩擦系数测试设备的外廓尺寸限值应当符合制造商设计值的规定，本检测规范对其他尺寸参数进行了补充，最小离地间隙依据《关于摩擦系数测试车更换底盘检验有关事宜的函》（民航机函[2017]10号）；

——6.3 质量参数检测。《关于摩擦系数测试车更换底盘检验有关事宜的函》（民航机函[2017]10号）要求检测机构依据制造企业的企业标准对摩擦系数测试设备质量参数进行检测，本检测规范的

检测方法依据 GB/T 12674-1990 第 5 条；

——6.5 标准差检测。本检测规范设置过渡期，自摩擦系数测试设备下一通告期开始执行。

——8.1 外观及安全项目检测。参考文件未提出要求，本检测规范参考《散装货物装载机》(MH/T 6030-2014) 对该项目进行补充；

——8.2 牵引速度检测。参考文件未提出具体要求，FAA DRAFT 150/5320-12 D 附录 C 中要求摩擦系数测试设备应能以  $(65 \pm 2)$  km/h 以及  $(96 \pm 2)$  km/h 的速度进行摩擦系数的测量，因此在测量轮处于工作状态时，拖曳式摩擦系数测试设备的牵引速度应当不低于 96 km/h；

——8.3 牵引力检测。参考文件未提出要求，本检测规范要求拖曳式摩擦系数测试设备在平坦、干燥、经过铺设的无坡度的路面(如清洁的水泥路面)上牵引起动时(测量轮处于收起状态)，每 1 000 kg 质量的最大牵引起动力不应当超过 350 N。具体参考《可拖曳的飞机地面保障设备机动性通用规范》(HB 6883-1993)；

——8.4 跟踪能力检测。参考文件未提出要求，本检测规范要求牵引车牵引拖曳式摩擦系数测试设备以牵引最高车速行驶时，拖曳式摩擦系数测试设备轮迹相对于牵引车轮迹的偏离量应当不大于 76 mm。具体参考《军用挂车通用规范》(GJB 1454-1992)；

本检测规范由中国民用航空局机场司负责管理和解释。执行过程中如有意见和建议，请函告本检测规范日常管理组（联系人：高超；地址：北京延庆东外大街 55 号；联系电话：010-69177562；传真：010-51051781；邮编：102100）。

本检测规范起草单位：

本检测规范主要起草人：

本检测规范主要审核人：

征求意见稿

# 目 录

1	总则 .....	1
2	规范性引用文件 .....	1
3	术语和定义 .....	2
4	检测条件 .....	2
5	检测前的准备 .....	3
6	通用检测项目及方法 .....	5
6.1	外观及安全项目检查 .....	5
6.2	尺寸参数测量 .....	9
6.3	质量参数检测 .....	9
6.4	测试轮胎对地摩擦力、负载力检测 .....	9
6.5	标准差检测 .....	10
6.6	环境适应性检测 .....	11
6.7	连续测试距离检测 .....	12
6.8	测试打滑率检测 .....	13
6.9	可靠性检测 .....	13
7	自行式摩擦系数测试设备专用检测项目及方法 .....	14
7.1	行驶性能检测 .....	14
7.2	定速行驶检测 .....	16
8	拖曳式摩擦系数测试设备专用检测项目及方法 .....	17
8.1	外观及安全项目检查 .....	17
8.2	牵引速度检测 .....	18
8.3	牵引力检测 .....	19
8.4	跟踪能力检测 .....	19
8.5	Mu 仪型式拖车 .....	19
8.6	自行制动性能检测 .....	20
附录 A	摩擦等级分类及轮胎规格 .....	21
附录 B	变更后检测方案的确定 .....	24
附录 C	关键部件明细表 .....	25
附录 D	主要技术参数表 .....	26
附录 E	检测报告样式 .....	27
E.1	自行式摩擦系数测试设备检测报告样式 .....	27
E.2	拖曳式摩擦系数测试设备检测报告样式 .....	27

## 1 总则

为规范机场跑道摩擦系数测试设备的检测工作，依据《机场跑道摩擦系数测试设备技术要求》制定本检测规范。

本检测规范适用于机场跑道摩擦系数测试设备(以下简称摩擦系数测试设备)的合格性检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本检测规范的应用是必不可少的。凡是标注年份的引用文件，仅标注年份的版本适用于本检测规范；凡是不标注年份的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本检测规范。

GB 1589-2016 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB 7258-2017 机动车运行安全技术条件

GB/T 4970-2009 汽车平顺性试验方法标准

GB/T 12543-2009 汽车加速性能试验方法

GB/T 12544-2012 汽车最高车速试验方法

GJB 1454-1992 军用挂车通用规范

MH/T 6030-2014 散装货物装载机

民航机函[2017]10号 关于摩擦系数测试车更换底盘检验有关事宜的函

HB 6883-1993 可拖曳的飞机地面保障设备机动性通用规范

QC/T 476-2007 客车防雨密封性限值及试验方法

FAA DRAFT 150/5320-12D Measurement and Maintenance of Skid-Resistant Airport Pavement Surfaces (机场抗滑道面的测试与维护)

ASTM E670-09 (R2015) Standard Test Method for Testing Side Force Friction on Paved Surfaces Using the Mu-meter (使用Mu仪型式拖车测试铺砌表面侧向摩擦力的标准测试方法)

### 3 术语和定义

《机场跑道摩擦系数测试设备技术要求》界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 检测条件

#### 4.1 检测场地

4.1.1 行驶性能检测应当在平坦、干燥、洁净的沥青或水泥混凝土铺装的不小于3 km的直线道路或工信部认可的汽车试验场上进行。检测场地宽度应当不小于8 m,纵向坡度应当不大于0.3%。

4.1.2 除行驶性能以外,其它检测应当在平坦、干燥、洁净的沥青或水泥混凝土铺装的地面上进行。

#### 4.2 检测仪器及设备设施

检测仪器及设备见表1,主要检测设备及仪器均经过标定且在

有效期内。

表1 检测主要仪器及设备设施

序号	名称
1	行驶性能测试仪
2	称重类设备
3	力测量仪器
4	环境温度测试仪
5	环境湿度测试仪
6	风速仪
7	长度测量仪器
8	淋雨试验室
9	转速测量仪
10	喷迹仪
11	照度计

### 4.3 检测环境条件

- a) 气温 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 检测行驶性能及工作性能时，风速应当不大于  $3 \text{ m/s}$ ；进行其它检测时，风速应当不大于  $8.3 \text{ m/s}$ 。

## 5 检测前的准备

### 5.1 样机

- 5.1.1 制造商应当提供一台出厂检测合格的样机。
- 5.1.2 样机使用的轮胎应该满足附录A要求。

### 5.2 制造商应当提供的技术文件

制造商提供的技术文件包括但不限于如下：

- a) 产品设计计算书；
- b) 产品使用说明书；

- c) 总装图纸;
- d) 产品及主要零部件合格证;
- e) 称重类设备、力测量仪器检定证书;
- f) 轮胎出厂合格证;
- g) 关键部件明细表(见附录 C);
- h) 主要技术参数表(见附录 D)。

### 5.3 制造商应当准备的设备设施及材料

制造商应当准备的检测用设备设施及材料包括但不限于如下:

- a) 适用的润滑油及润滑脂;
- b) 12 V 蓄电池(充满电);
- c) 称重类设备或便携式汽车轴载测试仪;
- d) 力测量仪器。

### 5.4 样机准备

a) 轮胎应当选用制造商作为原配件所要求的类型,轮胎应形状规则、无斑点、无安装不规则处和其他损坏,轮胎气压应当满足制造商使用说明书要求;

b) 检测前,测试轮抬起,样机在正常行驶车速下应当至少行驶 8 km;

c) 检测前,测试轮处于工作状态,样机在正常行驶车速下应当至少行驶 0.8 km。

### 5.5 样机测试系统校准

检测前,应使用制造商出厂配备的校准设备对摩擦系数测试系统进行校准。

## 6 通用检测项目及方法

### 6.1 外观及安全项目检查

#### 6.1.1 焊缝、涂漆、电镀层

摩擦系数测试设备焊缝应当均匀、无缺陷，漆膜应当均匀、无流挂和明显裂纹及脱落，电镀层应当光滑、无漏镀斑点、锈蚀等现象。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.1.2 ~ 3.1.4 条。

检测方法：目视检查摩擦系数测试设备焊缝、漆膜、电镀层等是否满足要求。

#### 6.1.2 连接件、紧固件

摩擦系数测试设备各连接件、紧固件应当连接可靠，并有防松措施。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.1.6 条。

检测方法：目视检查摩擦系数测试设备各连接件、紧固件是否连接可靠，并有防松措施。

#### 6.1.3 油路、气路系统管路及电器安装

摩擦系数测试设备油路、气路和电路系统的管路、线路及电器安装应当排列整齐、夹持牢固，不应当与运动部件发生摩擦或干涉。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.1.7 条。

检测方法：目视检查摩擦系数测试设备油路、气路和电路系统的管路、线路及电器安装是否排列整齐、夹持牢固，是否不与

运动部件发生摩擦或干涉。

#### **6.1.4 三漏现象**

摩擦系数测试设备各管路应当无漏油、漏液、漏气现象。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.1.8 条。

检测方法：目视检测摩擦系数测试设备在发动机停车时，散热器、暖风装置及各管路是否有明显的渗水现象；摩擦系数测试设备连续行驶 10 km 以上，停车 5 min 后目视检查，各管路是否有明显的渗油现象；气制动的摩擦系数测试设备目视检查制动系统中的气压表压力是否有明显下降的现象。

#### **6.1.5 操作空间**

摩擦系数测试设备的操作、保养部位应当有足够的操作空间。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.1.10 条。

检测方法：目视检查摩擦系数测试设备的操作、保养部位是否有足够的操作空间。

#### **6.1.6 操纵机构**

摩擦系数测试设备各种操纵机构应当安全可靠、操作灵活、维修方便。

检测依据：《机场跑道摩擦系数测试设备技术要求》6.1.6 条。

检测方法：检查摩擦系数测试设备各种操纵机构是否安全可靠、操作灵活、维修方便。

#### **6.1.7 导线端子**

摩擦系数测试设备电气设备各导线端子应当有不易脱落的

明显标识。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.1.9 条。

检测方法：目视检查摩擦系数测试设备电气设备各导线端子是否有不易脱落的明显标识。

### 6.1.8 安全装置

6.1.8.1 摩擦系数测试设备应当在明显位置安装符合标准的 C 型低光强航空障碍灯。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.2.1.8 条。

检测方法：检查航空障碍灯的通告信息。

6.1.8.2 摩擦系数测试设备应当至少配备两个有效的 4 kg 干粉灭火器。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.2.1.6 条。

检测方法：目视检查摩擦系数测试设备是否配备两个 4 kg 干粉灭火器，检测其固定的有效性和取用的方便性。

6.1.8.3 在摩擦系数测试设备的每一侧应当配备有内部控制的聚光灯。对于拖曳式设备，拖车还应当配备至少两个泛光灯，其照度值最小为 20 fc (foot-candle, 1fc=10.76lux)，照亮面积不小于摩擦系数测试装置前后左右四平方米的范围。

检测依据：150/5320-12D 的附录 C。

检测方法：目视检查摩擦系数测试设备的每一侧是否配备内部控制的聚光灯。对于拖曳式设备，拖车是否配备至少两个泛光灯，在没有其他光源的夜晚打开泛光灯，测试其照度值、照亮面

积是否满足要求。

6.1.8.4 摩擦系数测试设备应当安装专用的测试轮胎，测试轮胎应当满足附录 A 的要求。同时，测试轮胎应当具有轮胎磨损标志。

检测依据：150/5320-12D 的附录 C。

检测方法：按照附录 A 要求检测测试轮胎是否符合要求。目视检查测试轮胎是否具有轮胎磨损标志。

### 6.1.9 液压系统

液压系统应当按照使用说明书选用液压油，液压油应当满足标准要求。压力管道应当在泵、阀等处设置压力表接口，并有排气装置，液压系统工作压力不应当超过额定压力，液压油箱应当有油量液位计，压力安全阀的整定值应当符合设计要求。

检测依据：MH/T 6032-2003 第 3.3.1 条。

检测方法：目视检查液压油合格证明是否满足要求；压力管道在泵、阀等处是否设置压力表接口，是否有排气装置；液压系统工作压力是否超过额定压力；液压油箱是否有油量液位计，压力安全阀的整定值是否符合设计要求。记录液压系统压力。

### 6.1.10 电气系统

6.1.10.1 电气系统对地的绝缘电阻应当不小于 1.5 MΩ。

检测依据：MH/T 6032-2003 第 3.4.2 条。

检测方法：用绝缘电阻测试仪测量电气系统对地的绝缘电阻。

6.1.10.2 传感器精度应当满足制造商设计要求。

检测依据:《机场跑道摩擦系数测试设备技术要求》6.1.10.2条。

检测方法:目视检查设备传感器的精度证明文件。

## 6.2 尺寸参数测量

摩擦系数测试设备的外廓尺寸应当满足设计要求,最小离地间隙应当不小于100 mm。名义水膜厚度应当满足附录A要求。

检测依据:GB 1589-2016 第4.1.4条。

检测方法:测量摩擦系数测试设备尺寸参数,包括长、宽、高、最小离地间隙(设备满载,测试轮抬起时)。

水箱注满水,分别以 $(65 \pm 2)$  km/h 和  $(96 \pm 2)$  km/h 的车速开始进行测试,直至水箱内剩余至指定余量,记录用水量、测试距离、理论水膜宽度,计算名义水膜厚度。其中,理论水膜宽度为水嘴喷洒角度延伸在地面的宽度。

## 6.3 质量参数检测

摩擦系数测试设备的质量参数应当满足制造商设计要求。

检测依据:GB/T 12674-1990 第5条。

检测方法:用称重类设备测量摩擦系数测试设备空载和水箱注满水、驾驶室满载且测量测试轮抬起时整车质量、前轴质量和后轴质量。

## 6.4 测试轮胎对地摩擦力、负载力检测

测试轮胎对地摩擦力、负载力应满足设计要求。

检测依据:《机场跑道摩擦系数测试设备技术要求》6.4条。

检测方法:根据摩擦系数测试设备操作手册中的校准方法进行

行操作，将测试轮胎放置于带有传感器的测试板上，分别记录测试轮胎对地实际摩擦力、负载力以及测试系统摩擦力、负载力读数，判断其是否满足设计要求。

### 6.5 标准差检测

摩擦系数测试结果应当满足标准差在  $\pm 0.06$  范围内。

检测依据：150/5320-12D 附录 C

检测方法：检查测试轮胎的压力以及摩擦系数测试设备计算机系统、轮胎、洒水系统处于正常状态后。使摩擦系数测试设备在洒水状态下行驶 600 m 后开始检测（测量轮放下），检测在机场跑道上进行。摩擦系数测试设备以最小测试速度、 $(65 \pm 2)$  km/h、 $(96 \pm 2)$  km/h 的速度同方向进行至少 150 m 摩擦系数测试试验（往返至少进行 9 次试验）。通过记录的摩擦系数测试结果，计算各速度下的标准差。计算公式如下：

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \cdots \cdots \cdots (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2} \cdots \cdots \cdots (2)$$

式中：

$N$ —测试次数；

$x_i$ —第  $i$  次测试结果；

$\mu$ —测试平均值；

$\sigma$ —测试标准差。

## 6.6 环境适应性检测

### 6.6.1 高温、高湿环境条件检测

摩擦系数测试设备应当能在环境温度 60℃ 和相对湿度 80% 的条件下正常工作。用户有特殊要求的除外。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.9.1 条、GJB 150.9A-2009。

检测方法：

a) 检测前应当进行如下检查：

- 1) 启动样车，检查发动机或电机是否能正常工作；
- 2) 检查样车能否进行正常行驶，如前进、倒车、转向、制动；
- 3) 检查各信号灯是否能正常工作；
- 4) 检查控制面板是否能正常操作，显示亦正常。

b) 高温、高湿检测

1) 样车置于环境实验室后，打开车门、车窗、摩擦系数测试系统，设置温度计和湿度计，并测量驾驶室、摩擦系数测试系统部件的温度。试验室环境湿度达到 80%、上述区域的温度达到设定参数并稳定后，继续保持此温度、湿度至少 4 h；

注：环境实验室温度变化速率应当不超过 3℃/min，以免温度冲击。

2) 对样车进行检测，项目同 a)，记录结果，样车是否正常。

### 6.6.2 低温环境条件检测

摩擦系数测试设备应当能在环境温度 -40℃ 的条件下正常工

作。用户有特殊要求的除外。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.9.1 条。

检测方法：

- a) 检测前应当进行检查项目如 6.6.1 a)；
- b) 低温检测如 6.6.1 b)。

### 6.6.3 淋雨检测

摩擦系数测试设备淋雨检测结束后，驾驶员立即操作车辆应当能正常运行，所有系统及部件功能应当正常。驾驶室、摩擦系数测试系统的防雨密封性评分均应当不低于 88 分。

检测依据：QC/T 476-2007 第 4 章。

检测方法：摩擦系数测试设备应当置于淋雨试验室，车身前部平均淋雨强度为  $(12 \pm 1)$  mm/min，车身侧面、后部、顶部、厢体平均淋雨强度为  $(8 \pm 1)$  mm/min，喷嘴垂直朝向对应当车身，喷嘴与车身外表面距离  $(0.7 \pm 0.2)$  m。喷嘴出水应当均匀且呈  $60^\circ$  圆锥体形状，喷嘴直径为 2.5 mm ~ 3 mm。淋雨时间 15 min。

### 6.7 连续测试距离检测

摩擦系数测试设备的连续测试距离应当不小于 4.3 km。

检测依据：150/5320-12D 附录 C。

检测方法：摩擦系数测试设备在水箱满载且洒水状态下开始检测（测量轮落下）。水膜厚度 1 mm、水膜宽度不低于测量轮胎表面宽度加 25 mm 的情况下，采用行驶性能测试仪分别记录速度为  $(65 \pm 2)$  km/h 和  $(96 \pm 2)$  km/h 时水箱由满载至空载后设备

的最大测试距离。

## 6.8 测试打滑率检测

测试打滑率应当满足制造商设计要求。测试打滑率计算公式如下：

$$S_r = \frac{v_1 - v_2}{v_1} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$S_r$ —测试打滑率；

$v_1$ —车辆非驱动轮线速度，单位为米每秒（m/s）；

$v_2$ —测试轮线速度，单位为千米米每秒（m/s）。

检测方法：在车辆非驱动轮与测试轮分别安装转速测量仪，在进行 6.5 项检测的同时，检测车辆非驱动轮和测试轮的线速度。按照公式计算测试打滑率。

## 6.9 可靠性检测

### 6.9.1 行驶可靠性检测

在良好公路上，自行式摩擦系数测试设备应当行驶 3 000 km，拖曳式摩擦系数测试设备由牵引车拖曳行驶 1 500 km，行驶期间不应当出现致命故障。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.10.1 条。

检测方法：应当在保证安全的前提下，尽量高速行驶，每行驶 100 km 至少制动两次，夜间行驶不少于检测里程的 10%。每行驶 100 km 左右停车检查一次，主要检查各部位的松脱、渗漏、

损坏等。摩擦系数测试设备发生故障应当立即停车，经过检查判断明确原因后，原则上要及时排除。如发生的故障不影响行驶安全及基本功能，且不会引起诱发故障，也可以继续检测观察，直至需要修理时为止，故障类别按最严重时计。检测过程中记录发生故障的类别、内容和发生故障时的行驶里程数。过程中收放测试轮 100 次，每次不小于 100 m。

### 6.9.2 作业可靠性检测

具有升降机构的摩擦系数测试设备作业期间不应当出现重要部件损坏或能力严重下降的情况。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.10.2 条。

检测方法：测试轮进行 1000 次收放循环，每放下-收起为一个循环。作业期间，检查摩擦系数测试设备重要部件损坏或能力严重下降的情况出现，复测 6.5、6.7 和 6.8 项。

## 7 自行式摩擦系数测试设备专用检测项目及方法

### 7.1 行驶性能检测

#### 7.1.1 最高行驶速度

最高行驶速度应当不低于 96 km/h。

检测依据：GB/T 12544-2012 第 5.2.1 条。

检测方法：摩擦系数测试设备水箱注满水且测量轮放下时，在符合检测条件的道路上，选择中间 200 m 为测试路段，并用标

杆做好标识，测量路段两端为检测加速区间。根据摩擦系数测试设备加速性能的优劣，选定充足的加速区间，使样车（或拖车）在驶入测试路段前能够达到最高的稳定车速。样车以最高的稳定车速通过测量路段，通过行驶性能测试仪观察车速，并测定样车（或拖车）通过检测路段时的实际平均车速。检测往返各进行一次，取平均值。

### 7.1.2 加速性能

样车测试轮的状态取决于摩擦系数测试设备实际使用工况，由静止分别加速至 65 km/h、96 km/h 的加速距离应当不超过 150 m、300 m，样车由静止分别加速 100 km/h 的加速时间应当不低于制造商设计值。

检测依据：GB/T 12543-2009 第 4.1 条。

检测方法：

手动挡加速性能检测：样车（或拖车）处于满载状态，停于检测路段之一端，变速器手柄置入该车的起步档位，迅速起步并将油门踏板快速踩到底，使样车（或拖车）尽快加速行驶，当发动机达到最大功率转速时，力求迅速无声地换档，换档后立即将油门全开，直至加速至  $(65 \pm 1)$  km/h、 $(96 \pm 1)$  km/h 和  $(100 \pm 1)$  km/h。通过行驶性能测试仪测定样车加速行驶的全过程，往返各进行一次，往返检测的路段应当重合。同时记录测试轮在此过程中的收放状态。

自动挡加速性能检测：样车（或拖车）处于满载状态，停于检测路段之一端，变速器手柄置入该车的 D 档，迅速起步并将加

速踏板快速踩到底，使样车（或拖车）尽快加速行驶，直至加速至  $(65 \pm 1)$  km/h、 $(96 \pm 1)$  km/h 和  $(100 \pm 1)$  km/h。通过行驶性能测试仪测定样车加速行驶的全过程，往返各进行一次，往返检测的路段应当重合。同时记录测试轮在此过程中的状态。

### 7.1.3 制动性能

制动初速度分别为 96 km/h、65 km/h 和 50 km/h 时，制动距离应满足设计值，且制动过程中设备的任何部位（不计入车宽的部位除外）不应当超出 3 m 的检测通道的边缘线。

检测依据：GB 7258-2017 第 7.10.2 条。

检测方法：样车满载且测量轮抬起时，在检测道路上，选取合适长度的路段，作为制动性能检测路段，在两端各放置标杆作为记号，行驶样车（或拖车），使其速度处于预设车速  $V_1$ （制动初速为  $(V_1 \pm 1)$  km/h）驶入检测路段后，松开油门，迅速踩下制动踏板，使样车以最快的速度停止，用行驶性能测试仪记录制动初速度及制动距离，检测往返各进行两次，测试结果经修正后取平均值。

## 7.2 定速行驶检测

工作状态下摩擦系数测试设备行驶速度应稳定，摩擦系数测试系统显示车速应准确。

检测依据：《机场跑道摩擦系数测试设备技术要求》7.2 条。

检测方法：设备水箱注满水且测量轮放下时，分别以  $(65 \pm 2)$  km/h 和  $(96 \pm 2)$  km/h 的车速稳定行驶 600 m 后开始测试。记录设备行驶 1 km 内显示车速和实测车速，抽取九个样点，计

算显示准确性。

显示准确性计算方式如下：

$$\Delta V = \max (V_1 - V_2) \cdots \cdots \cdots (4)$$

式中：

$\Delta V$ —显示偏差；

$V_1$ —摩擦系数测试系统显示速度；

$V_2$ —实测速度。

定速行驶车速稳定性计算方法如下：

$$\Delta V = V_{\max} - V_{\min} \cdots \cdots \cdots (5)$$

式中：

$\Delta V$ —定速行驶车速偏差；

$V_{\max}$ —实测速度最大值；

$V_{\min}$ —实测速度最小值。

## 8 拖曳式摩擦系数测试设备专用检测项目及方法

### 8.1 外观及安全项目检查

8.1.1 拖曳式摩擦系数测试设备的牵引杆应当有足够的刚度和强度，在规定的工作条件下不发生永久变形，保证牵引安全可靠。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.2.2.1 条。

检测方法：在行驶可靠性期间目视检查拖曳式底盘的牵引杆

情况。

8.1.2 拖曳式摩擦系数测试设备的牵引杆应当有足够的长度，在以最小半径转向时，防止设备与牵引车相互碰撞。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.2.2.2 条。

检测方法：牵引车以最小转弯半径牵引拖曳式摩擦系数测试设备转向，检查是否相互碰撞。

8.1.3 拖曳式摩擦系数测试设备的牵引杆处于垂直位置时，应当有机械锁止。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.2.2.3 条。

检测方法：将拖曳式摩擦系数测试设备的牵引杆处于垂直位置，目视检查是否有机锁止，并检查其是否有效。

8.1.4 拖曳式摩擦系数测试设备的牵引杆放下时与地面的距离应当不小于 120 mm。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.2.2.4 条。

检测方法：用钢卷尺测量牵引杆放下时与地面的距离。

## 8.2 牵引速度检测

拖曳式摩擦系数测试设备的牵引速度应当不低于 96 km/h。

检测依据：《机场跑道摩擦系数测试设备技术要求》8.2 条。

检测方法：牵引车牵引拖曳式摩擦系数测试设备行驶，速度维持在  $(96 \pm 2)$  km/h，累计行驶 10 km，检查拖曳式摩擦系数测

试设备行驶过程中是否正常工作。

### 8.3 牵引力检测

拖曳式摩擦系数测试设备在平坦、干燥、经过铺设的无坡度的路面(如清洁的水泥路面)上、测试轮抬起状态下被牵引起动时,每1 000 kg质量的最大牵引起动力不应当超过350 N。

注:不适用于测试轮无收放功能的测试设备。

检测依据: HB 6883-1993 第5.1条。

检测方法:用测力计水平直线测量拖曳式摩擦系数测试设备在启动时所需的最大牵引力。

### 8.4 跟踪能力检测

牵引车牵引拖曳式摩擦系数测试设备以牵引最高车速行驶时,拖曳式摩擦系数测试设备轮迹相对于牵引车轮迹的偏离量应当不大于76 mm。

检测依据: GJB 1454-1992 第3.10条。

检测方法:牵引车牵引拖曳式摩擦系数测试设备以最高拖曳车速通过检测路段,检测拖曳式摩擦系数测试设备与牵引车轮迹的偏离量。

### 8.5 Mu 仪型式拖车

Mu 仪型式拖车应当具有合适的环眼或球形牵引装置。在装载和卸载拖车过程中,牵引装置高度变化应当不超过24 mm。

检测依据: ASTM E670-09 (R2015) 第5.1条。

检测方法：目视检查 Mu 仪型式拖车牵引装置是否符合要求，分别测量牵引装置在装载和卸载拖车时的高度，测量其高度变化是否满足要求。

#### 8.6 自行制动性能检测

拖曳式摩擦系数测试设备与牵引车脱离时，应当能自行制动，其制动减速度应当不低于  $1.32 \text{ m/s}^2$ 。

检测依据：MH/T 6030-2014 第 3.5.7 条。

检测方法：牵引车牵引拖曳式摩擦系数测试设备行驶，速度维持在  $(30 \pm 1) \text{ km/h}$ ，启动自动制动系统，测试制动平均减速度，往返各测试一次。

## 附录 A 摩擦等级分类及轮胎规格

在物理学中，摩擦系数定义为使平行于另一表面的表面移动的力与垂直于这些表面的力之比。由于摩擦系数取决于两个表面，所以在提到路面的摩擦值时应说明获得该值的方法（或装置）。通过摩擦系数测试设备测量的摩擦值可用作评估跑道表面摩擦优劣的指导方针，并用于确定飞机安全运行所需的适当纠正措施。目前，依据 FAA 合格的摩擦系数测试设备可分为七个类别，具体如下：

A 型（含一个类别）：装在 Mu 仪上的两个摩阻测试轮胎是光纹胎或条纹胎。符合此要求的设备名称为 Mu 仪型式拖车，其测试应满足 ASTM E670 中给出的标准测试方法；

B 型（含五个类别）：装在减速仪、滑溜仪、表面摩阻测试仪、跑道摩阻测试仪以及 TATRA 上的单个摩阻测试轮胎是光纹的，并采用相同的橡胶配剂；

C 型（含一个类别）：抗滑测试仪是采用与 B 型相同橡胶配剂的单个光纹轮胎进行测试的，但其轮胎尺寸较小。

根据不同的类型，轮胎应满足下表 A-1 要求：

表 A-1 轮胎规格

类型	压力 (kPa)	规格型号	水膜厚度 (mm)
A	69 ± 3	光纹胎, 应为 4.00-8, 6 层管式轮胎。当轮胎压力为 (69 ± 3) kPa 时, 胎面宽度应为 (74 ± 2.5) mm, 胎面半径为 (203 ± 51) mm, 横截面宽度应为 (109 ± 6) mm, 轮胎外径应为 (419 ± 10) mm, 轮辋宽度应当为 63.5mm, 轮辋直径应为 203.2mm, 见图 A. 1。	≥ 1
		条纹胎, 应为 4.00-8 (16 × 4), 采用 6 层管式轮胎。轮胎外径应为 416.6mm, 横截面宽度为 109.2mm, 轮辋宽度为 63.5mm, 轮辋直径应为 203.2mm, 见图 A. 2。	≥ 1
B	207 ± 2	光纹胎, 应为 4.00-8, 管式轮胎, 四层尼龙斜交胎。当轮胎压力为 (207 ± 2) kPa、在 8 × 3.00D 的轮辋上测量时, 胎面宽度应为 (61 ± 2.5) mm, 胎面半径应为 (254 ± 38) mm, 横截面宽度应为 (104 ± 3.8) mm, 胎面中心线外径应为 (417 ± 5) mm, 见图 A. 3。	≥ 1
C	138 ± 3	光纹胎, 应为 10 × 4-5, 管式轮胎, 双层尼龙斜交胎, 当轮胎压力为 (138 ± 3) kPa、在 89mm 宽的轮辋上测量时, 胎面宽度应为 (51 ± 2.0) mm, 胎面半径应为 (165 ± 25) mm, 横截面宽度应为 (102 ± 2) mm, 胎面中心线外径应为 (258 ± 2) mm, 见图 A. 4。	≥ 0.5

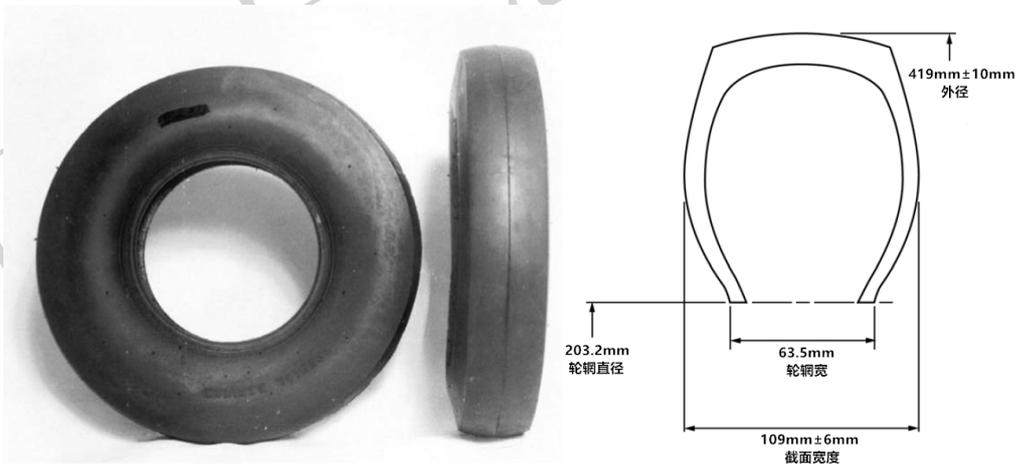


图 A.1 A 型摩擦系数测试设备光纹胎要求

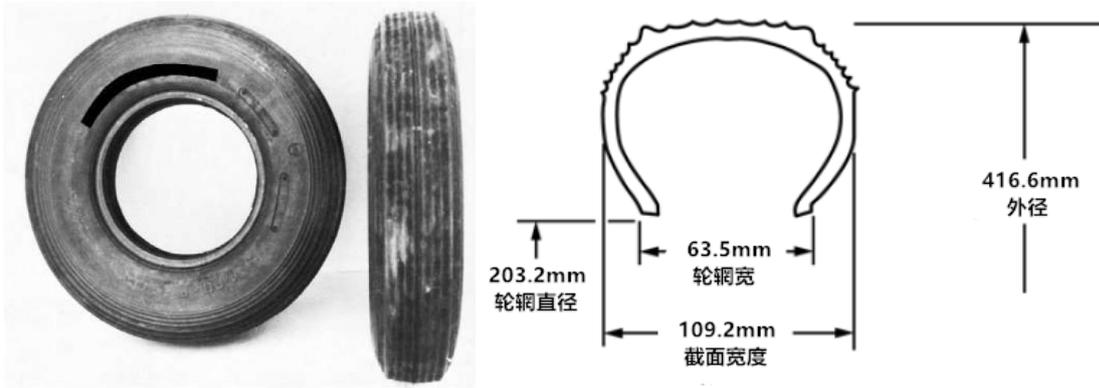


图 A. 2 A 型摩擦系数测试设备条纹胎要求

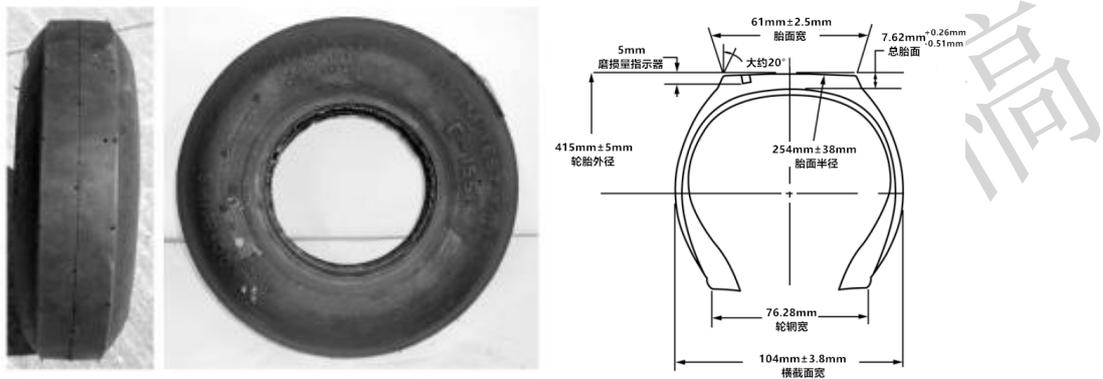


图 A. 3 B 型摩擦系数测试设备轮胎要求

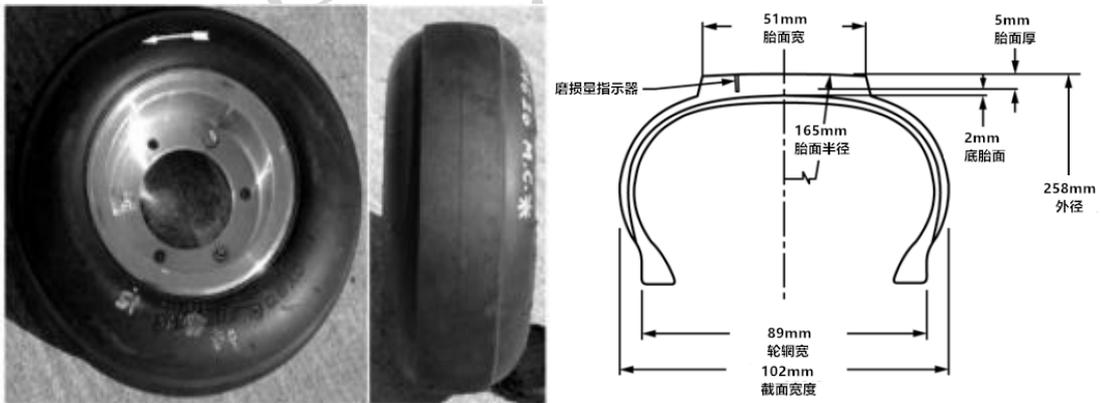


图 A. 4 C 型摩擦系数测试设备轮胎要求

## 附录 B 变更后检测方案的确定

B1、摩擦系数测试设备发生以下情况时，应当按本检测规范进行全项检测：

- a) 摩擦系数测试设备定型时；
- b) 该机型停产一年以上恢复生产时；
- c) 摩擦系数测试设备的设计、工艺和材料的改变，可能影响摩擦系数测试设备性能时；
- d) 出厂检测结果与上次定型检测结果相比有较大差距时；
- e) 民航管理部门提出要求时。

B2、摩擦系数测试设备发生以下情况时，应当按本检测规范进行部分项目检测：

表 B2 部分项目检测

序号	更换部件	测试项目序号
1	底盘	6.1、6.2、6.3、6.5、6.7、7.1、7.2、7.3

注：其他部件更换时，由民航管理部门与制造商协商确定检测项目。

附录 C 关键部件明细表

序号	名称	型号	制造商	备注
1	底盘			
2	发动机			
3	变速箱			
4	测试采集系统			
5	水箱			
6	安全阀			
7	测试轮胎			
8	底盘轮胎			
9	垂直传感器			
10	水平传感器			

附录 D 主要技术参数表

发 动 机	型 式		变 速 箱	型 式	
	额定功率 kW/r/min			档位数 及传动比	
	最大扭 N·m/r/min			操纵方式	
	最低油耗 g/kw·h				
最高行驶速度 (满载) km/h		最小离地间隙	mm		
整备质量	kg	总质量	kg		
前轴承载质量(空载)	kg	后轴承载质量(空载)	kg		
前轴承载质量(满载)	kg	后轴承载质量(满载)	kg		
水箱有效容积	L	连续测试距离	km		
液压系统压力	MPa	测试轮胎气压	MPa		
测试打滑率	%	工作温度	℃		

## 附录 E 检测报告样式

E.1 自行式摩擦系数测试设备检测报告样式

E.2 拖曳式摩擦系数测试设备检测报告样式

征求意见稿