

产品检测

轮胎室内外试验设施概况

苏 博

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司轮胎研究所, 上海 200245]

摘要:介绍目前轮胎室内外试验的设施情况。室内试验的主要测试设备有耐久性试验机、高速性能试验机、平衡性试验机、不圆度试验机、滚动阻力试验机、CT 测试系统等。室外试验场除进行轮胎常规行驶性能测试外, 还进行滑水性、定轨迹、胎侧爆破、滑移、动态压穿/快速漏气、水漂、TMPH 等测试。冬季轮胎试验场可测试轮胎在雪地和冰面上的行驶性能。

关键词:轮胎; 室内测试; 室外轮胎试验场; 冬季轮胎试验场

在科学技术日益发达的今天, 轮胎生产和研究企业必须拥有完善的室内外测试体系。室内外试验各有其测试重点, 数据可互为补充。

1 室内试验的主要测试设备

1.1 耐久性试验机

耐久性试验机用于测试轮胎的耐疲劳生热性能。

1.2 高速性能试验机

高速性能试验机是用于测试轮胎的临界速度。

1.3 平衡性试验机

平衡性试验机用于测试轮胎的动平衡和静平衡性能。

1.4 不圆度试验机

不圆度试验机是测试全钢子午线轮胎不圆度的专用设备, 用于测定轮胎的径向偏差、侧向偏差、凸凹度以及相位, 准确标定轮胎的不圆度。

1.5 滚动阻力试验机

滚动阻力试验机是动态测定轮胎滚动阻力的设备, 主要由模拟路面(环形钢带或转鼓)、悬臂式机架、检测系统及电子计算机等组成。

1.6 综合强度试验机

综合强度试验机用于进行轮胎强度试验、胎唇抗脱试验、垂向刚性试验、横向刚性试验、胎面接地压强分布试验等。

1.7 变形分析试验机

由于气压不同, 轮胎在相同负荷下的变形不同。变形分析试验机用于测试和收集轮胎在各种受力状态下的外形变化。

1.8 均匀性试验机

均匀性试验机可用于测试轿车、SUV 汽车、载重汽车轮胎的均匀性。

1.9 CT 测试系统

CT 测试系统(如图 1 所示)可以全方位查看轮胎, 通过检测可以推断轮胎在苛刻环境下的真实行为, 测试速度快且精度高。采用该系统不仅可以单独检测轮胎, 也可以对已装配的轮胎/轮辋系统进行整体测试。该测试系统的另外一个亮点是可以检测不同规格轮胎, 这是其配备了不同的 X 射线管和线性加速器的缘故。

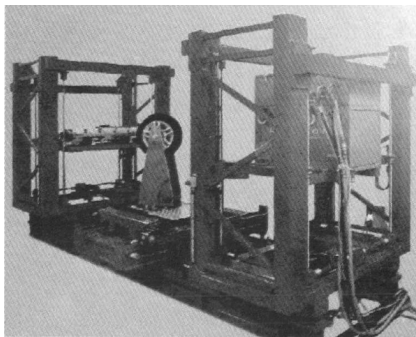


图 1 CT 测试系统

1.10 工程机械轮胎检测系统

由于配备了高技术和高分辨率数字式 X 射线检测器,工程机械轮胎检测系统(如图 2 所示)可以快速地发现胎面、胎侧、胎肩、胎体帘线、胎圈和钢丝束层区域内最细微的异常情况。

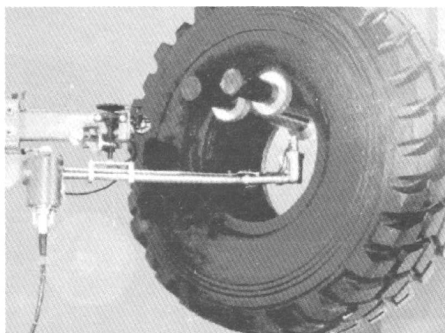


图 2 工程机械轮胎测试系统

1. 小型工程机械轮胎测试系统:该系统用于检测最大外直径为 2.2 m、最大质量为 1 t 的工程机械轮胎。

2. 大型工程机械轮胎测试系统:该系统用于检测外直径超过 2.2 m、最大质量为 5~6 t 的工程机械轮胎。该系统高效的 X 射线组件能完全满足大型工程机械轮胎,甚至是巨型工程机械轮胎的测试要求。

2 室外试验场

2.1 试验场的功能

轮胎新产品的设计和开发离不开对轮胎实际使用性能的测试,很多著名轮胎公司至少将一半的研发经费投入到轮胎试验之中,由此可见试验场测试对轮胎研发的重要性。目前全球共有 50 多家专业的轮胎试验场,各具特色,用于测试轮胎在不同路面和跑道上的行驶性能。

2.1.1 抓着性能测试

轮胎的抓着力分为横向抓着力和纵向抓着力。横向抓着力是通过车辆在湿地条件下完成横向漂移而测得的;纵向抓着力是通过带有 ABS 或不带 ABS 的车辆在规定路面条件下行驶而测得的。

2.1.2 操纵性测试

轮胎的操纵性可分为干地和湿地操纵性。干

地操纵性由车辆在高速行驶过程中紧急避开前方障碍物而测定。湿地操纵性测试是在湿地条件下测试车辆的制动、侧向和横向牵引、水漂和舒适性等。操纵性测试车道由系列直线和曲线路面车道组成,例如舒适性能试验可在十字平坦路面或不规则的起伏沥青路面上进行。穿越障碍物是测试轮胎操纵性能的常用方法之一。

2.1.3 滚动阻力测试

在车辆行驶过程中,施加在轮胎上的负载会导致轮胎变形,不断造成能量损失,这是轮胎滚动阻力产生的主要原因。轮胎因此而产生的滚动阻力大约占到轮胎全部滚动阻力的 90%~95%。滚动阻力直接影响车辆的燃油消耗量,对二氧化碳的排放量也有一定的影响。测试滚动阻力的方法之一是两辆装备不同型号轮胎的拖车(如图 3 所示),并肩以 30 km 的时速匀速行驶,然后同时关闭发动机,靠车辆的惯性继续向前运动,通过对比车辆最终停止时所在的位置与关闭发动机时所在的位置之间的距离来判断滚动阻力的大小,即两位置距离越小,滚动阻力越大,两位置距离越大,滚动阻力越小。

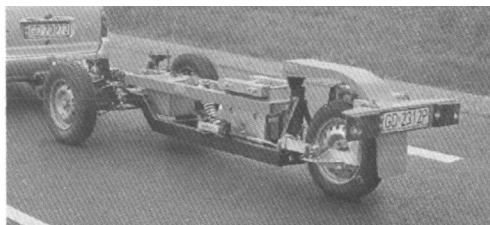


图 3 格但斯克工业大学测试轮胎滚动阻力的拖车

2.1.4 噪声测试

轮胎的噪声分为车外噪声和车内噪声。车外噪声测试是车辆在两个麦克风之间行驶时,用声音计量仪测定加速和速度稳定情况下的车辆噪声,然后根据计量仪显示的数据,分析车辆外面所听到的轮胎噪声。这项测试通常在通过了 ISO 认证的试验场进行,如在大陆公司的 Contidrom 试验场进行。该试验场的外部噪声测试路面通过了欧盟认可,并符合 ISO 10844 标准。车内噪声测试在平整或粗糙沥青滑坡跑道上进行。Contidrom 试验场的车内噪声测试使用了玄武岩、混凝土或鹅卵石等不同路面的跑道。

2.1.5 湿地制动测试

轮胎湿地制动测试可在湿滑、粗糙的沥青路面,光滑的沥青路面以及光滑的砂砾路面上进行。车辆以大于 85 km 的时速行驶,然后将制动踏板踩到底,不摘档,直至车辆停稳,发动机被迫熄火。

2.1.6 滑水测试

轮胎滑水测试可分为直道和弯道测试。直道滑水测试是在规定长度的路段上,路面积有一定深度的水,车辆在开入次区域内开始加速行驶,致使轮胎发生打滑现象,主要测试轮胎与路面的摩擦状况。弯道测试是在规定的大圆环跑道中完成的,此圆环跑道大部分为干燥路面,有一小部分为积有一定深度水的跑道。当车辆达到一定速度时,就沿转弯圆弧的切线方向运动。

2.1.7 定轨速测试

定轨速测试与抓着性能测试一起用于检测轮胎制动滑动、ABS 湿制动和水漂性能。

2.1.8 胎面磨损和耐久性能测试

在轮胎设计中,可用不同的测试方法来评估轮胎性能,胎面磨损和耐久性能测试可用实际装车试验进行,以测定轮胎在测试跑道、公路及其它路面上的耐磨和耐久性能。

2.1.9 脱圈阻力测试

脱圈阻力测试是评价轮胎在急转弯中保持在轮辋上的定位能力。

2.1.10 胎侧爆破测试

胎侧爆破测试是评价轮胎以某一角度驶入高路缘时的抗胎侧损伤能力。

2.1.11 滑行测试

滑行测试用于评价轮胎对车辆燃油经济性的影响,是美国环保署里程分级程序的组成部分。

2.1.12 动态压穿测试/快速漏气测试

动态压穿测试/快速漏气测试用于测定轮胎在驶过路面上的突起物时,胎冠区域的抗压穿能力。

2.1.13 驱制动抓着性测试

驱制动抓着性测试是利用特殊制动试验挂车来分别测试轮胎在干、湿路面上的制动性能。

2.1.14 侧向水漂测试

侧向水漂测试用于检测在不同积水路面以及不同行驶速度下轮胎的水漂性能。

2.1.15 汽油消耗测试

汽油消耗测试用于评价轮胎实际行驶时的燃油消耗效果。

2.1.16 TMPH 测试

TMPH 测试用于检测轮胎在一定负荷、速度和温度下的承载能力。

2.2 冬季轮胎试验场

纵观全球 50 多家轮胎试验场,专业的冬季轮胎试验场仅有少数几家,而最典型的两家冬季轮胎试验场分别为诺基亚轮胎公司的爱瓦洛轮胎试验场和新西兰南半球试验场有限公司的南半球试验场。

2.2.1 爱瓦洛轮胎试验场

诺基亚轮胎公司近 50% 的产品开发费用用于轮胎的性能测试。鉴于实验室测试性能与实际环境下测试性能的差异问题,诺基亚轮胎公司更偏重于在实际环境下测试产品。诺基亚轮胎公司冬季轮胎测试中心坐落在芬兰的爱瓦洛地区,占地面积为 700 hm²,夏季轮胎的测试中心建在诺基亚轮胎公司内。

诺基亚轮胎公司是全球领先的冬季轮胎研究、生产和测试公司,其爱瓦洛轮胎试验场是全球最北部的冬季轮胎试验场。从每年 11 月到次年的 5 月,爱瓦洛轮胎试验场进行冬季轮胎测试。

爱瓦洛轮胎试验场(如图 4~6 所示)开展的具体测试项目和相应的设施如下。

1. 冰面抓着性能测试:3 条 1 000 m×20 m 直线冰面。

2. 雪地抓着性能测试:一条 5 00 m×25 m 和一条 1 000 m×250 m 坚硬雪地路面,采用一个特殊设施,测试轿车轮胎在不同条件下横向和纵

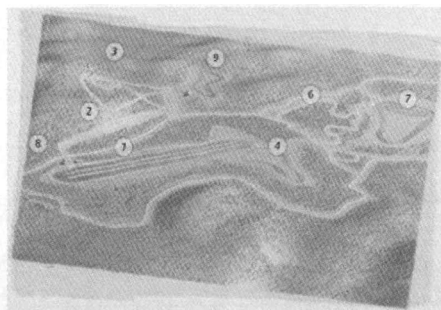


图 4 爱瓦洛轮胎试验场的平面图



图5 爱瓦洛轮胎试验场雪地高速测试跑道



图6 爱瓦洛轮胎试验场夜间雪地测试

向的摩擦制动性能和加速性能。

3. 雪山测试: 3条带有不同斜坡的测试跑道(最大坡度20%), 可通过多条曲线跑道直达雪山, 用于测量和评估轮胎的运动情况。

4. 冰面操纵性能测试: 通过不同曲率半径的跑道和直线跑道测试结果和驾驶员的经验来评估轮胎操纵性能。测试路段长800, 900和1 000 m。

5. 雪地操纵性能测试: 测试所用雪地路面长12 km。

6. 冰面横向抓着性能和纵向稳定性能测试: 测试跑道为圆形跑道, 直径300 m, 测试路段长2 300 m, 路面是光滑的带有槽纹的冰面。

试验场还设有“北极”冰面跑道以及办公室、车库。

2.2.2 南半球试验场

新西兰南半球试验场有限公司的南半球试验场是一家已有15年历史的著名冬季轮胎试验场, 坐落在南纬45°阿尔卑斯山南部附近的占地面积400 hm²的新西兰克赖斯特彻奇南部地区, 从昆斯敦国际机场或日内瓦国际机场出发至目的地仅50 min的路程。随着冬季轮胎原配市场和售后市场的压力越来越大, 缩短冬季轮胎产品开发周

期和加强新产品的测试深受重视, 因此该试验场的业务资源不断增多。

南半球试验场所在地区比新西兰其他地区雨水少, 在这一区域内, 雪地大多在北半球大陆性气候条件下构成。试验场可在压实积雪/冰路面测试跑道(长度超过30 km)上进行的12个独立测试项目。试验场内可提供从零下温度的雪地/冰面车道到split u封闭跑道、坡道和高速雪地跑道等多种全天然和人工寒冷气候测试车道。

每年的6月下旬到8月下旬, 试验场寒冷的雪地气候条件则最为理想。试验场的测试条件还与干球温度、湿球温度、湿度、风速、风向、阵风风力、阵风风向、阵风延迟时间和正常气压等一系列因素相关。

南半球试验场(如图7~9所示)的测试跑道和路面如下。

1. 不同区域的雪地跑道和压实积雪的测试环道。

2. 冰面: 包括直道和环道冰面。



图7 南半球试验场积雪大圆环跑道



图8 南半球试验场操纵性测试跑道

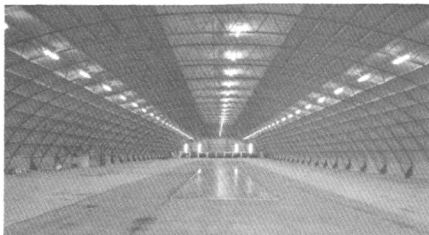


图 9 南半球试验场封闭式 split u 测试跑道

- 3. 水平的 split u 测试跑道:冰面和加热沥青测试路面跑道。
- 4. 带有坡度的 split u 测试跑道:不同坡度的

- 冰和沥青或混凝土测试路面跑道。
- 5. 操纵性测试跑道:该跑道的尺寸为 1 000~2 000 m×6~8 m。
- 6. 封闭式 split u 测试跑道:该跑道为冰面测试隧道。冰面测试隧道是由一个 200 m×20 m 的冰隧道构成,其中 70 m 为人工冰带(温度控制),两旁为沥青路面,测试不受天气状况的影响。
- 7. 其他跑道:未铺筑跑道,泥泞的 4WD 跑道,干地沥青跑道。试验场测试区域分布情况见表 1。

表 1 测试区域分布情况

测试区域	跑道设置
No. 1	水平雪地测试跑道 1(380 m×34 m),操纵性测试跑道 1(1 654 m)
No. 2	水平雪地测试跑道 2(860 m×30 m),操纵性测试跑道 2(1 811 m),操纵性测试跑道 2a(1 378 m), Split μ 2 测试跑道(160 m×4 m),Split μ 坡度测试跑道 2(坡度 20%,15%)
No. 3	水平雪地测试跑道 3(500 m×55 m),水平冰路面测试跑道 3(180 m×45 m),操纵性测试跑道 3(2 097 m)
No. 4	水平雪地测试跑道/圆形测试跑道 4(半径 60 m,长 350 m),操纵性测试跑道 4(1 273 m), Split μ 4 测试跑道(101 m×5 m),Split μ 坡度测试跑道 4(坡度 6%,10%,15%,25%)
No. 5	水平雪地测试跑道 5(600 m×30 m),操纵性测试跑道 5(2 096 m)
No. 6	水平雪地测试跑道 6(550 m×45 m),操纵性测试跑道 6(2 142 m)
No. 7	冰路面/水平雪地测试跑道 7(320 m×35 m),操纵性测试跑道 7(1 039 m)
No. 8	水平雪地测试跑道 8(350 m×50 m),水平冰路面测试跑道 8(250 m×50 m),操纵性测试跑道 8(2 647 m), Split μ 8 测试跑道(100 m×2 m)
No. 9	冰路面/水平雪地测试跑道 9(230 m×30 m),操纵性测试跑道 9(1 808 m), Split μ 9 测试跑道(125 m×4 m),Split μ 坡度测试跑道 9(坡度 16%)
No. 10	水平雪地测试跑道 10(350 m×35 m),操纵性测试跑道 10(1 267 m)
No. 11	水平雪地测试跑道/冰路面圆形测试跑道 11(半径 60 m),操纵性测试跑道 11(1 533 m),操纵性测试跑道 11(682 m),冰面测试隧道
No. 12	水平雪地测试跑道 12(450 m×40 m),操纵性测试跑道 12(1 178 m)

试验场还设有 12 个车间,每个车间中都配备车辆提升机、空气压缩机及路线设备,3 t 重的卧式千斤顶、燃气热水器、冲击扳钳和套筒扳手等;另设有冷藏集装箱。

南半球试验场的优势如下。

1. 南半球试验场是南半球唯一一家冬季轮胎试验场,测试时间在每年的 6~8 月,完全满足客户对轮胎在冬季条件下的不同功能测试。

2. 该试验场由新西兰 5 家大股东投资建设,隶属于南半球试验场有限公司,冬季测试项目全面。

3. 该试验场拥有高度熟练和经验丰富的服务团队,在汽车/轮胎测试方面具有超过 50 年的丰富经验,可 24 h 进行测试。

4. 拥有人工冰面测试隧道。

5. 采用制雪机对降雪条件进行模拟。

- 6. 可代表客户完成耐久性能测试。
- 7. 试验场拥有各种公共道路(直线跑道、水平跑道、高山弯曲跑道、柏油碎石路面跑道和砂砾跑道等)。
- 8. 可提供越野测试。

3 轮胎试验场的重要意义

轮胎的室内测试是模拟测试,室外测试可以更直接地测试轮胎的实际行驶性能,并能针对不同品牌和规格的轮胎产品进行更符合实际的性能分析,能更切实际地验证理论上优化设计的轮胎是否符合使用要求,因此轮胎试验场的组建对轮胎的开发和产品升级换代具有重要的作用。拥有功能齐全的轮胎试验场是轮胎企业实力强大的重要体现。

全球各大轮胎试验场各具特色,多由大轮胎公司投资建设,有些轮胎公司甚至在全球拥有十多家轮胎试验场。我国加入WTO后,对轮胎试验场的组建工作越来越重视。普利司通公司已在江苏宜兴建成了一家轮胎试验场,这是我国境内

第一家专业的室外轮胎测试场地。我国轮胎企业仅靠自己的力量组建轮胎试验场的难度较大,可以借助国外轮胎公司的技术和资金优势,与其合作组建轮胎试验场(包括冬季轮胎试验场),以利于更快地提高我国轮胎产品质量。

Acushnet 公司计划在亚洲设厂 生产高尔夫球

美国 Acushnet 公司计划在最近3~5年内在亚洲某地设立第四家分厂,生产 Titleist Pro V1 高尔夫球,以供应全球市场。Acushnet 公司发言人说,中国大陆和台湾、马来西亚、泰国都有可能被第四分厂项目选中。新厂落成后将扭转现有第二分厂和第三分厂产能不足的局面。

迄今为止,Titleist Pro V1 是世界上最畅销的高尔夫球,其销售量和销售收入已分别占据全球市场的48%和59%。

邓海燕

Dow Reichhold 公司获计划出售资产

美国 Dow Reichhold 特种胶乳公司已将其丁腈胶乳合成配方、生产设备和工艺技术等资产出售给泰国的曼谷合成材料有限公司。此举源于母公司已做出要求其关停并转的决定。

日前,陶氏化学公司和 Reichhold 公司宣布,决定在今年年底之前出售下属合资企业——Dow Reichhold 特种胶乳公司的全部资产,关闭全部生产设施。该公司在2007年12月的证券交易备案文件中说,上述合资企业已失去了重要性,成为了一个可有可无的业务单位。

Dow Reichhold 特种胶乳公司表示,目前出售的资产包括了乔治亚州 Chickamauga 厂、特拉华州 Cheswold 厂的生产设备。曼谷合成材料有限公司买入上述设备,将其拆迁到泰国,装备一家设在 Map Ta Thut 的工厂。该厂计划年产12万t胶乳,预计新厂2010年投产,所用原材料(聚丁二烯胶乳)由这家泰国公司自己的工厂提供。曼谷合成材料有限公司在 Map Ta Thut 工厂设有年产4万t聚丁二烯胶乳、6万t丁苯胶乳的生产设

施,出售资产给曼谷合成材料有限公司的交易预计在30天内生效,但交易额是个秘密。

Dow Reichhold 特种胶乳公司发言人此前曾表示,关闭将影响到该公司在世界各地的203名员工,其中53人是该公司北卡罗来纳州 Durham 总部人员。有些人员可能转移到母公司工作。丁腈胶乳主要供生产浸渍手套所用。

邓海燕

朗盛以甘蔗渣为燃料生产蒸汽和电力

据美国《橡胶世界》报道,朗盛公司正在巴西的费利兹港(Porto Feliz)工厂中建立一座高效的热电联产装置,生产蒸汽和电力。这座新的热电联产装置将以蔗糖生产的废弃物——甘蔗渣为燃料。使用这种可再生和对环境友好的燃料,燃余气可再送到制糖厂吸收处理,没有任何二氧化碳排放到大气中。2003年,该厂用这种可再生燃料逐步取代了化石燃料,从事蒸汽和电力生产。2010年,这座新的发电装置开始运转时,该厂将几乎完全消除有害气体的排放,二氧化碳排放量要比2002年减少4.4万t。这座现代化的热电联产装置的效率可提高到90%。

国 贻

倍耐力的标准全天候轮胎获好评

据英国《轮胎与配件》报道,近日,美国最大的销售网站“Tire Rack”举办了题为“2008年轮胎消费者满意度调查”的评选活动,对市场上销售的28个品牌的12种规格标准全天候轮胎开展消费者在线调查。消费者对轮胎的12种性能,包括防水滑性能、湿路面牵引力、转弯稳定性、干路面牵引力、噪声/舒适性、驾驶响应性能、雪地牵引力和冰面牵引力等参数进行了评价。倍耐力公司商品名为“P4 Four Season”的全天候轮胎的性能名列前茅。

郭 轶