

冬季轮胎概况

苏 博, 姚丽佳

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司轮胎研究所, 上海 201100]

摘要: 介绍冬季轮胎的市场、技术、新产品和试验场测试情况。冬季轮胎市场主要为欧洲、北美、新西兰和日本等, 欧洲部分国家强制性规定使用冬季轮胎, 2012年日本冬季轮胎销售量同比增长4.3%, 达到2304.3万条。冬季轮胎技术以普利司通、米其林、倍耐力和诺基亚技术为代表。2013年世界大型轮胎公司推出多款性能优异的冬季轮胎。试验场测试对冬季轮胎市场和研制具有指导意义。

关键词: 冬季轮胎; 强制性法规; 销售量; 试验场

在冬季行车时, 轮胎与冰雪路面会形成一层水膜, 导致轮胎与路面的摩擦力减小, 造成轮胎打滑。冬季轮胎一般采用特殊的胎面花纹和胶料配方设计, 以增大轮胎与冰雪路面的摩擦力。与普通轮胎相比, 冬季轮胎的特点在于胎面的细小花纹多, 抓着性能好; 胎面硬度较小, 且胎面胶中加入白炭黑, 轮胎与光滑冰雪路面接触紧密, 摩擦力大; 温度低于10℃时, 冬季轮胎胎面仍较软。因此, 冬季轮胎在冰雪路面上的操控性、通过性和安全性较好。近年来随着行车安全越来越受重视, 冬季轮胎获得了更好的发展。

1 冬季轮胎市场

10年前, 由于全天候轮胎的兴起, 冬季轮胎市场逐渐萧条, 很多生产商转向应季产品的研发和生产, 仅诺基亚轮胎公司以及大陆集团等少数轮胎生产商仍坚持进行冬季轮胎产品的研制。时至今日, 事实证明, 冬季轮胎市场潜力巨大。目前众多轮胎生产商进入冬季轮胎市场, 冬季轮胎市场竞争越来越激烈。

冬季轮胎市场发展迅速, 但不稳定, 气候对销售情况影响较大。制造商一般会在夏季生产80%的冬季轮胎, 而此时无法预计5~6个月后的气候情况, 也就不能确定市场情况。一般来说, 冬季提早来临, 冬季轮胎销售较好; 冬季晚到或暖冬, 冬季

轮胎的需求就大幅降低。

冬季轮胎市场集中在少部分地区, 如欧洲的瑞典、瑞士、挪威、德国、奥地利、法国等, 亚洲的日本, 大洋洲的新西兰, 以及美国与加拿大接壤的地区。相对于成熟市场, 东欧及俄罗斯作为冬季轮胎新生市场发展迅速, 这是当地气候环境所致, 但就目前的情况来看, 技术条件不成熟是影响东欧及俄罗斯冬季轮胎市场发展的主要因素。

调查发现, 冬季轮胎市场的成熟度与区域气候条件相关, 例如气候寒冷的新西兰、法国北部及英国冬季轮胎市场已十分成熟, 这些国家和地区的销售商注重对冬季轮胎的宣传, 在夏季仍销售冬季轮胎。

就欧洲而言, 冬季轮胎市场稳定增长, 2011年欧洲共出售2.36亿条乘用车轮胎, 其中冬季轮胎达到800万条, 同比增长600万条, 且冬季轮胎销售量较金融危机前的2007年增长180万条, 而夏季轮胎销售量几乎与2007年持平, 由此可见冬季轮胎销售量增幅明显高于平均水平。

1.1 欧洲冬季轮胎法规

欧洲冬季轮胎销售量快速增长一方面是由于消费者越来越关注行车安全, 另一方面是冬季轮胎的相关法规逐步完善, 尤其是较多国家推出了强制性使用冬季轮胎的法规。

目前尚无适用于整个欧洲的冬季轮胎法规。

欧盟在1992年对泥雪地轮胎(M+S轮胎)进行了定义(第92/93EEC,第2次修订版)。根据该定义,泥雪地轮胎是指胎面花纹和胎体结构经过特殊设计,胎面或胎肩花纹沟比普通轮胎宽,更适应泥泞、雪地和融雪路面的轮胎。定义明确规定,冬季轮胎必须使用雪花标志。但定义中并未提及适用于冬季轮胎的胎面胶配方。在雪地测试中启动ABS制动系统时,与带有“M+S”标记的标准泥雪地轮胎相比,带有雪花标志的冬季轮胎性能要高出7%。如德国马牌ContiWinterContact TS 810 Sport冬季轮胎,它复杂的不对称胎面花纹使轮胎与路面之间形成了一条“精美的高科技防滑链”,轮胎的防滑性能十分优异。

奥地利强制性规定在每年的11月1日至次年的4月15日使用冬季轮胎。在这期间,载质量在3.5 t以下的轿车不得使用夏季轮胎,但带有“M+S”标记的全天候轮胎可划分在冬季轮胎范围内。在某些路面条件下可考虑使用雪地防滑链。如果不遵守该强制性规定,可导致最高5000欧元的罚款,以及车辆被扣押;车辆发生事故,车辆保险视为无效。

瑞士强制性规定在每年的11月1日至次年的4月15日强制性使用不带钉的冬季轮胎,且这个时间可能会随着气候变化而延长。只有在道路全部覆盖积雪的情况下才使用雪地防滑链,且每辆车至少有2个驱动轮使用。

瑞典强制性规定在每年的12月1日至次年的3月31日使用带有“M+S”标记的轮胎,轮胎花纹深度最小3 mm;在每年的10月1日至次年的4月15日车辆驱动轮可以使用镶钉轮胎。

芬兰强制性规定在每年的12月1日至次年的2月底使用冬季轮胎,除非另有规定,冬季轮胎胎侧上必须带有“M+S”标记。从每年的11月1日到复活

节之后的第1个星期一可以使用镶钉轮胎,只有在路面积雪足够厚的情况下才可以使用雪地防滑链。

拉脱维亚强制性规定在每年的12月1日至次年的3月1日使用冬季轮胎,在每年的5月1日至10月1日不能使用镶钉轮胎。

斯洛文尼亚强制性规定在每年的11月15日至次年的3月15日,载质量在3.5 t以上的小型车辆使用雪地防滑链,除非车辆已经安装了4个花纹深度最小为3 mm的冬季轮胎。这段时间禁止使用镶钉轮胎。

德国规定在冰雪路面上不能使用夏季轮胎,如果使用夏季轮胎,会被罚款。摩托车司机必须确认使用合适的轮胎,这就意味着在寒冷的气候条件下要使用带有“M+S”标记或雪花状标记的冬季轮胎,在某些条件下可使用雪地防滑链。

法国尚无强制性使用冬季轮胎的规定。载质量达3.5 t的车辆可以在每年的11月初至次年的3月底使用雪地防滑链,但这些车辆在郊区道路上限速90 km·h⁻¹,在城镇道路上限速50 km·h⁻¹。车身上必须贴“带钉轮胎”的标识。

意大利冬季轮胎的使用不是强制性的,可根据道路标识和路况使用雪地防滑链。

挪威冬季轮胎的使用也不是强制性的。驾驶人员通常根据天气情况为车辆配备冬季轮胎,如有必要,还要带上雪地防滑链,因此,冬季前需要自行配备冬季轮胎,雪地防滑链按路牌指示使用,即在冰或者积雪路面条件下应使用冬季轮胎或雪地防滑链。

1.2 日本冬季轮胎市场

日本四轮驱动车辆冬季轮胎(替换轮胎,以下同)销售量已连续3年增长,2012年冬季轮胎的销售量同比增长4.3%,达到2304.3万条,见表1。近年来日本四轮驱动车辆冬季轮胎销售量见表2。表

表1 2012年日本四轮驱动车辆冬季轮胎销售情况

轮 胎	销售量/万条	本年销售量与上年销售量比/%	冬季轮胎销售量占比/%
冬季轿车轮胎	1675.3	104.4	33.4
冬季轻型载重轮胎	427.3	104.8	30.9
冬季载重轮胎	201.7	102.8	42.7
总计	2304.3	104.3	33.6

表2 近年来日本四轮驱动车辆冬季轮胎和夏季轮胎销售量

万条

轮 胎	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
载重轮胎									
冬季轮胎	191.1 (116.2)	202.9 (106.2)	220.8 (108.8)	207.7 (94.1)	176.0 (84.7)	145.5 (82.7)	169.7 (116.6)	196.2 (115.6)	201.7 (102.8)
夏季轮胎	349.0 (107.5)	346.5 (99.3)	340.1 (98.2)	351.1 (103.2)	333.1 (94.9)	258.7 (77.7)	292.3 (113.0)	296.9 (101.6)	271.0 (91.3)
小计	540.1 (110.4)	549.4 (101.7)	560.8 (102.1)	558.8 (99.6)	509.1 (91.1)	404.2 (79.4)	462.0 (114.3)	493.1 (106.7)	472.7 (95.9)
轻型载重轮胎									
冬季轮胎	407.1 (113.4)	414.4 (101.8)	460.4 (111.1)	414.6 (90.1)	354.2 (85.4)	305.8 (86.3)	342.5 (112.0)	407.7 (119.0)	427.3 (104.8)
夏季轮胎	1029.7 (101.8)	1024.5 (99.5)	985.8 (96.2)	991.1 (100.5)	956.1 (96.5)	890.1 (93.1)	934.4 (105.0)	965.4 (103.3)	954.7 (98.9)
小计	1436.8 (104.9)	1438.9 (100.1)	1446.2 (100.5)	1405.7 (97.2)	1310.3 (93.2)	1195.9 (91.3)	1276.9 (106.8)	1373.1 (107.5)	1382.0 (100.6)
轿车轮胎									
冬季轮胎	1446.3 (101.3)	1595.6 (110.3)	1751.4 (109.8)	1464.5 (83.6)	1338.8 (91.4)	1194.1 (89.2)	1328.8 (111.3)	1605.4 (120.8)	1675.3 (104.4)
夏季轮胎	3502.3 (100.8)	3534.3 (100.9)	3441.7 (97.4)	3485.9 (101.3)	3356.4 (96.3)	3118.3 (92.9)	3362.0 (107.8)	3439.4 (102.3)	3336.6 (97.0)
小计	4948.6 (100.9)	5129.9 (103.7)	5193.1 (101.2)	4950.4 (95.3)	4695.2 (94.8)	4312.4 (91.8)	4690.8 (108.8)	5044.8 (107.5)	5011.9 (99.3)
3种轮胎合计									
冬季轮胎	2044.5 (104.8)	2212.9 (108.2)	2432.6 (109.9)	2086.8 (85.8)	1869.0 (89.6)	1654.4 (88.0)	1841.0 (111.9)	2209.3 (120.0)	2304.3 (104.3)
夏季轮胎	4881.0 (101.4)	4905.3 (100.5)	4767.5 (97.2)	4828.1 (101.3)	4645.6 (96.2)	4267.1 (91.9)	4588.7 (107.5)	4701.7 (102.5)	4562.3 (97.0)
总计	6925.5 (102.4)	7118.2 (102.8)	7200.1 (101.2)	6914.9 (96.0)	6514.6 (94.2)	5912.5 (90.8)	6429.7 (108.7)	6911.0 (107.5)	6866.6 (99.4)

注：括号内数据为本年销售量与上年销售量比(%)。

1和表2数据源于日本机动车辆轮胎制造者协会轮胎标准年鉴(JATMA)，包括日本轮胎制造商海外工厂生产的轮胎进口量。

2 冬季轮胎技术

2.1 普利司通

普利司通冬季轮胎技术以Blizzak WS70冬季轮胎技术为代表。普利司通Blizzak WS70冬季轮胎在冰面上的表现与其他不带钉轮胎相当，牵引性能、抗湿滑性能、操控性能好，行驶平稳，但转向慢，抓着性能较差。该轮胎技术要点如下。

①胎面胶交联网络形成特殊的碳-碳长链结构，有效提高胎面耐磨性能和抗龟裂性能。

②胎面胶采用NanoPro纳米材料和RC聚合物技术，提高胎面韧性，平衡轮胎在雪/冰、湿/干路面的牵引性能。

③胎面胶采用多单元管状复合材料，通过阻止胎面与地面接触面水膜的形成来提高轮胎的抗湿滑性能。

④胎面采用之字形花纹结构，花纹沟槽采用3D结构，在增大花纹块刚性和接地面积的同时提高轮胎在雪/冰、湿/干路面上的牵引性能。

⑤设计胎面周向沟槽,以利于胎面排水,提高轮胎的抗湿滑性能。

⑥优化胎面宽度,提高轮胎在雪/泥路面上的行驶性能。

⑦设计采用计算机优化部件系统(CO-CS),通过优化胎面花纹和轮胎外轮廓结构设计、胶料配方设计和工艺条件,最大程度地提高轮胎综合性能。

2.2 米其林

米其林冬季轮胎技术以X-Ice XI2冬季轮胎技术为代表。作为一款不带钉轮胎,米其林 X-Ice XI2冬季轮胎在冰面上的抓着性能好,在所有路况下行驶平稳,操控性能好,但在湿滑柏油道路上刹车性能较差。

米其林X-Ice XI2冬季轮胎最大特点是使用米其林开发出的Advanced Tread Block(新胎面花纹)技术。Advanced Tread Block技术的要点为:在胎面设置多个孔洞以取代原有花纹沟槽的微泵(Micro Pump),并设置纵向与横向交叉的Z形花纹沟槽,以增大胎面接地面积,提高低温下胎面的柔韧性及常温下花纹块的刚性,使胎面接地压力分布均匀,从而有效抑制胎面偏磨耗,延长了轮胎使用寿命。另外,Advanced Tread Block技术增大了胎面花纹块刚性,当胎面与冰面接触时,刚性较大的花纹块边缘会破坏水膜,使胎面与路面之间的水进入微泵及Z形花纹沟槽中,从而使胎面与冰面紧密贴合,并借助微泵及Z形花纹沟槽的边缘效应抓住路面。胎面离开路面时,进入微泵及Z形花纹沟槽中的水被排出。总之,米其林 X-Ice XI2冬季轮胎除去了胎面水膜,胎面紧贴冰面,加强了胎面边缘效应。与米其林 X-Ice 冬季轮胎相比,其在冰冻路面上的制动性能提高15%。米其林 X-Ice XI2和X-Ice冬季轮胎接地压力分布测试照片如图1所示。

2.3 诺基亚

诺基亚冬季轮胎技术以Hakkapeliitta 7镶钉冬季轮胎技术为代表。诺基亚Hakkapeliitta 7镶钉冬季轮胎的抓着性能,尤其在冰/雪路面上的抓着性能达到世界顶级水平,在紧急避让时操控性能良好,滚动阻力在带钉轮胎中最小,但在转向时反应稍

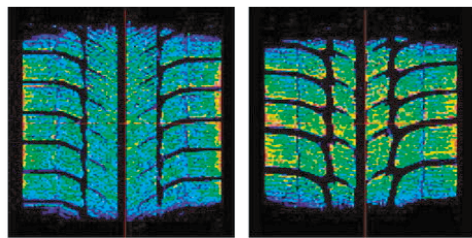


图1 米其林 X-Ice XI2和X-Ice冬季轮胎

接地压力分布测试照片

慢,在干/湿路面上的抓着性能一般,噪声在带钉轮胎中处于平均水平。

诺基亚Hakkapeliitta 7镶钉冬季轮胎的技术要点为:采用诺基亚专利技术——熊爪镶钉体系技术,即每个镶钉与其前面的气囊联合(如205/55R16 Hakkapeliitta 7镶钉轮胎有124个镶钉和368个气囊),吸收镶钉碰撞,降低镶钉对路面的损害和轮胎噪声;采用驱动安全指示系统,通过系统提示,可确定胎面磨耗是否超标;采用全白炭黑胎面胶配方。

2.4 倍耐力

倍耐力冬季轮胎技术以Carving Edge镶钉冬季轮胎技术为代表。倍耐力Carving Edge镶钉冬季轮胎是一款为驾驶员量身定做的轮胎,在恶劣条件下转向性能和抓着性能好,但在湿滑柏油路上的抓着性能差,操纵反应过激,噪声较大,滚动阻力在镶钉轮胎中处于平均水平。

3 冬季轮胎新产品

2013年全球推出了多款冬季轮胎新产品,现将其代表性产品介绍如下。

(1) 普利司通Blizzak WS70冬季轮胎

普利司通Blizzak WS70冬季轮胎如图2所示。该款轮胎的胎面胶采用纳米材料技术,胎面花纹采用4个较深的纵向沟槽,花纹沟槽为3D结构,胎面较宽,花纹块刚性较大,轮胎在雪/冰、湿/干路面上的牵引性能优异。

(2) 邓禄普 Winter Sport 4D冬季轮胎

邓禄普 Winter Sport 4D冬季轮胎如图3所示。该款轮胎胎面的4D刀槽花纹,增强轮胎的抓着性能;交叉的刀槽花纹和胎肩部位较多的刀槽花纹,



图2 普利司通Blizzak WS70冬季轮胎



图3 邓禄普 Winter Sport 4D冬季轮胎

有助于提高轮胎在冰/雪路面上的制动性能和加速性能。

(3) 中策Goodride冬季轮胎

中策Goodride冬季轮胎如图4所示。该款轮胎胎面的V形花纹与深排水沟槽组合，提高轮胎自排水性能；胎面的有向性刀槽花纹，保证轮胎在冬季条件下具有良好的牵引性能和操控性能；特殊的冬季轮胎胎面胶配方设计，使轮胎具有更好的驱动性能。



图4 中策Goodride冬季轮胎

(4) 固特异Ultra Grip Ice WRT冬季轮胎

固特异Ultra Grip Ice WRT冬季轮胎如图5所示。该款轮胎专为乘用车和轻型卡车/SUV车设计，胎面中部采用2D刀槽花纹，胎肩部位采用3D TredLock刀槽花纹，适用于冰/雪路面。

(5) 韩泰Winter i*Cept iZ冬季轮胎

韩泰Winter i*Cept iZ冬季轮胎如图6所示。该



图5 固特异Ultra Grip Ice WRT冬季轮胎

款轮胎是高性能轮胎，采用高牵引性能花纹，在冰/雪路面上的抓着性能优异；优化的3D胎肩花纹块，使得轮胎接地压力分布均匀，轮胎的操控性能和稳定性能好。



图6 韩泰Winter i*Cept iZ冬季轮胎

(6) 米其林Pilot Alpin PA4冬季轮胎

米其林Pilot Alpin PA4冬季轮胎如图7所示。该款轮胎胎面花纹较深，在冰/雪、湿滑路面上具有极佳的抓着性能；胎面胶采用特殊的HelioCompound 3G胶料，保证了轮胎在极低温度下仍具有一定的弹性。



图7 米其林Pilot Alpin PA4冬季轮胎

(7) 诺基亚 Hakkapeliitta R2冬季轮胎

诺基亚 Hakkapeliitta R2冬季轮胎如图8所示。该款轮胎在冰雪路面上安全性能良好，在湿/干路



图8 诺基亚 Hakkapeliitta R2冬季轮胎

面上的操控性能卓越,节省燃料。

(8) 赛轮WST2 LT冬季镶钉轮胎

赛轮WST2 LT冬季镶钉轮胎如图9所示。该款轮胎专为轻型卡车设计,在复杂路面条件下仍具有良好的牵引性能;胎面胶采用特殊配方设计,轮胎在低温下保持良好的弹性,在极低温度下轮胎具有较好的安全性能和操控性能。



图9 赛轮WST2 LT冬季镶钉轮胎

(9) 横滨iceGUARD iG52c冬季轮胎

横滨iceGUARD iG52c冬季轮胎如图10所示。该款轮胎采用独特的高密度3倍吸水橡胶技术,同时在胶料中加入炭黑和白炭黑等保证胎面刚性,加入特殊的黑色聚合物确保胎面长时间的柔软性。无论在干冰、湿冰、积雪、融雪、湿滑路面上,还是在正常路面上,iceGUARD iG52c冬季轮胎都具有卓越的性能。

4 冬季轮胎户外测试

4.1 Ivalo轮胎试验场

诺基亚轮胎公司是全球领先的冬季轮胎生产商。诺基亚轮胎公司从每年11月至次年的5月使



图10 横滨iceGUARD iG52c冬季轮胎

用Ivalo轮胎试验场进行冬季轮胎测试(如图11所示)。Ivalo轮胎试验场冬季轮胎测试项目及相应场地如下。

①冰面抓着性能测试:3条1000 m×20 m直线冰面道路,测试轮胎制动性能和加速性能。

②雪地操控性能测试:15 km 雪地道路,测试轮胎雪地操纵性能。

③雪山测试:雪山斜坡的最大倾斜度为20%,主观和客观评估轮胎雪山行驶性能。

④雪地抓着性能测试:500 m×25 m坚硬、特殊构形雪地道路,测试冬季轿车轮胎在不同条件下的横向和纵向摩擦制动性能和加速性能。

⑤冰面横向抓着性能和纵向稳定性能测试:圆形道路,操纵路径2300 m,冰面光滑、带有槽纹。

⑥冰面操控性能测试:操纵路径800 m。



图11 Ivalo轮胎试验场雪地路面测试

4.2 2013年冬季轮胎测试

2013年在低温的芬兰北部(靠近俄罗斯边境)诺基亚伊瓦洛测试中心对冬季轮胎产品进行了测试。

4.2.1 测试条件

这次冬季轮胎测试是在诺基亚轮胎公司的芬兰轮胎试验场进行的,测试路面是柏油路面,测试车

辆是斯柯达明锐（如图12所示），测试轮胎是在掀背式轿车和家庭式轿车上常用的225/45R17冬季轮胎，对比轮胎为同规格的夏季轮胎。



图12 测试车辆斯柯达明锐

4.2.2 测试结果

本次测试的排名为：第1名诺基亚WR D3冬季轮胎；第2名大陆ContiWinterContact TS 850冬季轮胎；第3名固特异 UltraGrip 8 Performance冬季轮胎；第4名（并列）米其林Alpin A4冬季轮胎和韩泰Winter iCept RS冬季轮胎；第6名邓禄普SP Winter Sport 4D冬季轮胎；第7名倍耐力Sottozero Winter 210 Serie II冬季轮胎；第8名Zeta Antarctica冬季轮胎。第1~3名的测试情况如下。

（1）诺基亚WR D3冬季轮胎

排名第1的诺基亚WR D3冬季轮胎如图13所示，测试结果如表3所示。从表3可以看出，诺基亚WR D3冬季轮胎的雪路面和干路面制动性能以及燃油经济性排在首位，综合性能优势明显。

（2）大陆 ContiWinterContact TS 850冬季轮胎

排名第2的大陆 ContiWinterContact TS 850冬季轮胎如图14所示，测试结果如表4所示。从



图13 诺基亚WR D3冬季轮胎

表3 诺基亚WR D3冬季轮胎试验场测试结果

项 目	评分	排名
雪路面制动性能	100	并列第1名
雪路面牵引性能	99.70	第2名
雪路面循环跑道测试	100	并列第1名
泥泞路面操控性能	98.00	并列第4名
雪路面操控性能	99.40	第5名
直线水滑性能	96.10	第7名
曲线水滑性能	99.10	并列第4名
湿路面制动性能	99.10	第5名
湿路面操控性能	100	第3名
干路面制动性能	99.90	第1名
噪声	99.50	第2名
干路面操控性能	100	并列第4名
滚动阻力	100	第1名
综合	100	第1名



图14 大陆 ContiWinterContact TS 850冬季轮胎

表4 大陆 ContiWinterContact TS 850冬季轮胎
试验场测试结果

项 目	评分	排名
雪路面制动性能	100	并列第1名
雪路面牵引性能	99.70	第1名
雪路面循环跑道测试	100	并列第1名
泥泞路面操控性能	94.10	第8名
雪路面操控性能	99.70	第3名
直线水滑性能	97.00	第3名
曲线水滑性能	97.50	第2名
湿路面制动性能	99.80	第2名
湿路面操控性能	100	第1名
干路面制动性能	95.00	第4名
噪声	98.90	第6名
干路面操控性能	100	第1名
滚动阻力	92.00	第3名
综合	99.00	第2名

表4可以看出,在雪路面循环跑道测试中,大陆 ContiWinterContact TS 850冬季轮胎表现出色;在湿路面测试中,具有良好的制动性能和操控性能。

(3) 固特异 Ultra Grip 8 Performance冬季轮胎
排名第3的固特异 Ultra Grip 8 Performance冬季轮胎如图15所示,测试结果如表5所示。从表5可以看出,在雪路面牵引性能和泥泞路面操控性能测试以及雪路面循环跑道测试中,固特异 Ultra Grip 8 Performance冬季轮胎表现良好。



图15 固特异 Ultra Grip 8 Performance冬季轮胎

5 结语

优化胎面胶配方和胎面花纹结构,提高轮胎

表5 固特异 Ultra Grip 8 Performance冬季轮胎
试验场测试结果

项 目	评分	排名
雪路面制动性能	96.00	并列第4名
雪路面牵引性能	98.50	第3名
雪路面循环跑道测试	99.00	并列第2名
泥泞路面操控性能	100	第1名
雪路面操控性能	95.50	并列第5名
直线水滑性能	95.60	第6名
曲线水滑性能	99.70	第3名
湿路面制动性能	98.40	第5名
湿路面操控性能	94.00	第5名
干路面制动性能	99.10	并列第3名
噪声	98.30	第7名
干路面操控性能	89.00	并列第5名
滚动阻力	92.00	第3名
综合	98.90	第3名

在低温下的弹性,提升轮胎在冰/雪路面的抓着力性能、牵引性能、燃油经济性能,降低生产成本等是冬季轮胎的研究重点,而简化制造工艺、应用新技术和复合工艺是冬季轮胎生产的发展方向。

An Overview of Winter Tires

Su Bo, Yao Lijia

(Tyre Research Institute of Shanghai Tyre & Rubber Group, Shanghai 201100, China)

Abstract: This paper is intended to provide an overview of the market, technology, new products and field test of winter tires. Winter tire market is mainly in Europe, North America, New Zealand and Japan. In some European countries, the winter tires are mandatory requirement. In Japan, the sales of winter tire increased by 4.3% in 2012, reaching 23.043 million tires. Currently, Bridgestone, Michelin, Pirelli and Nokia lead the winter tire technology. In 2013 the world's largest tire companies introduced several high performance winter tires. In the new tire development, field test is very important.

Keywords: winter tire; mandatory regulation; sales; testing field

欢迎在《橡胶科技》上刊登广告