

标准轮胎及试验温度对轿车轮胎雪地抓着性能测试结果的影响

牟守勇^{1,2}, 李淑环^{1,2}, 郑蕊^{1,2}, 徐丽红^{1,2}

(1. 北京橡胶工业研究设计院有限公司, 北京 100143; 2. 全国轮胎轮辋标准化技术委员会, 北京 100143)

摘要: 研究使用国内外标准轮胎(SRTT)及测试温度对轿车轮胎雪地抓着性能测试结果的影响。结果表明: 使用国产和国外SRTT测试的试验轮胎的雪地抓着指数(SG)十分接近, 具有较强的可比性; 使用不同规格SRTT测试的试验轮胎的SG差别很小, 二者具有可替代性; 在不同温度区间进行测试, 轮胎的SG差别不大。

关键词: 轿车轮胎; 标准轮胎; 试验温度; 雪地抓着性能; 测试

中图分类号: U463.341⁺.4

文献标志码: A

文章编号: 1006-8171(2023)06-0377-03

DOI: 10.12135/j.issn.1006-8171.2023.06.0377



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

近年来随着人们安全意识的不断提高以及轮胎产品功能的不断细化, 在冬季冰雪地条件下使用的雪地轮胎越来越多, 在世界各地的使用范围越来越广, 与之相关的标准和法规也相继发布和实施。目前国内外的轿车轮胎雪地抓着性能测试方法主要有欧洲经济委员会ECE R117法规附录7《极端雪地条件下雪地轮胎性能测试步骤》, 国际标准ISO 18106:2016《乘用车、商用车、卡车和汽车轮胎雪地抓地性能的测试方法—负荷下新轮胎》^[1], 以及国家标准GB/T 33829—2017《轿车轮胎雪地抓着性能试验方法》等。上述标准和法规在制定过程中均考虑到所在地区冬季实际使用温度等因素, 因此不同标准和法规对于轿车轮胎雪地抓着性能测试温度的要求各不相同^[2-4]。现行国家标准要求轿车轮胎雪地抓着性能测试使用国产标准轮胎(SRTT), 国外标准和法规要求使用国外SRTT。此外国外355.6 mm(14英寸)SRTT即将停产, 因此国内外正在开展用406.4 mm(16英寸)SRTT对其进行替代的相关研究。

轮胎雪地抓着性能测试影响因素较多, 近年来全国轮胎轮辋标准化技术委员会按照雪地轮胎相关国家标准的制修订工作安排, 完成了大量的

标准验证试验工作, 并与相关的轮胎标准化国际组织开展了雪地轮胎国际比对试验。基于前期开展的试验工作, 全国轮胎轮辋标准化技术委员会将致力于推动ISO国际标准、ECE R117及我国国家标准中轿车轮胎雪地抓着性能试验温度的统一。

本工作使用国内外不同SRTT在不同试验温度下进行轿车轮胎雪地抓着性能测试, 研究不同SRTT及试验温度对测试结果的影响。

1 实验

1.1 试验轮胎

使用国产与国外SRTT的试验轮胎雪地抓着性能测试对比试验选用的9组轿车轮胎, 每组轮胎规格相同, 胎侧均模刻有“M+S”和山峰雪花标识。

14与16英寸SRTT以及不同测试温度的雪地抓着性能测试对比选用7组不同品牌的轿车轮胎, 记为品牌A—G, 轮胎规格均为205/55R16, 其中1组轮胎胎侧模刻有“M+S”, 没有山峰雪花标识, 其他6组轮胎胎侧均模刻有“M+S”和山峰雪花标识。

1.2 试验车辆

使用国产与国外SRTT的雪地抓着性能测试对比试验使用的车辆分别为大众高尔夫和帕杰罗, 16与14英寸SRTT以及不同测试温度的雪地抓

作者简介: 牟守勇(1984—), 男, 山东潍坊人, 北京橡胶工业研究设计院有限公司高级工程师, 硕士, 主要从事轮胎轮辋标准化及测试研究。

E-mail: biao zhui@163.com

着性能测试对比试验使用的车辆为大众迈腾。

1.3 试验温度

ISO 18106:2016以及ECE R117法规附录7中规定轿车轮胎雪地抓着性能测试的环境温度为 $-15\sim-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、雪地温度为 $-15\sim-4\text{ }^{\circ}\text{C}$,GB/T 33829—2017中规定轿车轮胎雪地抓着性能测试的环境温度为 $-21\sim-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、雪地温度为 $-21\sim-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。本工作综合考虑不同标准和法规中对试验温度的要求,在研究测试温度对轿车轮胎雪地抓着性能测试的影响时,将试验的环境温度和雪地温度分别划分为3个区间,如表1所示。

1.4 试验方法

现行的轿车轮胎雪地抓着性能测试国家标

表1 轿车轮胎雪地抓着性能测试温度区间 $^{\circ}\text{C}$

项 目	区间1	区间2	区间3
环境温度	$-7\sim-2$	$-15\sim-7$	$-21\sim-15$
雪地温度	$-9\sim-4$	$-15\sim-9$	$-21\sim-15$

表2 使用国产和国外SRTT测得的试验轮胎的SG

项 目	第1组	第2组	第3组	第4组	第5组	第6组	第7组	第8组	第9组
试验轮胎规格	205/55R16	205/55R16	255/55R18	235/60R18	205/55R16	195/60R15	215/55R16	225/50R17	225/55R17
国产SRTT									
第1天	1.10	1.20	1.30	1.27	1.14	1.11	1.17	1.14	1.29
第2天	1.13	1.25	1.27	1.23	1.14	1.14	1.16	1.17	1.26
平均值	1.12	1.23	1.29	1.25	1.14	1.13	1.17	1.16	1.28
国外SRTT									
第1天	1.16	1.26	1.28	1.28	1.18	1.15	1.20	1.18	1.22
第2天	1.17	1.27	1.28	1.27	1.17	1.14	1.18	1.20	1.23
平均值	1.17	1.27	1.28	1.28	1.18	1.15	1.19	1.19	1.23
差值 ¹⁾ /%	4.5	3.3	-0.8	2.4	3.5	1.8	1.7	2.6	-3.9

注:1)差值=(使用国外SRTT测得的试验轮胎的SG平均值-使用国产SRTT测得的试验轮胎的SG平均值)/使用国产SRTT测得的试验轮胎的SG平均值 $\times 100\%$ 。

试验轮胎的SG均高于轿车雪地轮胎SG ≥ 1.07 的限值要求。对于同一组试验轮胎,使用国外和国产SRTT测得的SG非常接近,试验结果具有较强的可比性。

2.2 不同规格SRTT对比

选用7个不同品牌试验轮胎使用14和16英寸的SRTT进行雪地抓着性能测试,试验环境温度为 $-21\sim-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、雪地温度为 $-21\sim-9\text{ }^{\circ}\text{C}$,测得的SG如表3所示。

从表3可以看出,对于同一品牌轮胎,与使用14英寸SRTT测得的结果相比,使用16英寸SRTT

准、国际标准以及欧洲经济委员会法规中除对SRTT和试验温度的要求有所不同外,试验原理及其他试验条件基本一致。本工作对轿车轮胎雪地抓着性能的测试均按照GB/T 33829—2017^[5]进行,采用车辆制动法,由雪地抓着指数(SG)表征,SG为试验轮胎平均减速度的平均值与SRTT平均减速度的加权平均值的比值,试验过程中测量的雪地压实指数均在80~85之间。

2 结果与讨论

2.1 国产与国外SRTT对比

选用9组试验轮胎分别使用14英寸的国产和国外SRTT进行雪地抓着性能测试,试验环境温度为 $-21\sim-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、雪地温度为 $-21\sim-9\text{ }^{\circ}\text{C}$,测得的SG如表2所示。

从表2可以看出,7组使用国外SRTT测得的试验轮胎的SG较大,2组使用国内SRTT测得的试验轮胎的SG较大,9组使用国产和国外SRTT测得的

表3 使用不同规格SRTT测得的试验轮胎的SG

项 目	轮胎品牌						
	A	B	C	D	E	F	G
14英寸SRTT	1.10	0.94	1.10	1.10	1.10	1.03	1.11
16英寸SRTT	1.10	0.92	1.08	1.08	1.12	1.07	1.11
差值 ¹⁾ /%	0	-2.1	-1.8	-1.8	1.7	3.9	0

注:1)差值=(使用16英寸SRTT测得的试验轮胎的SG平均值-使用14英寸SRTT测得的试验轮胎的SG平均值)/使用14英寸SRTT测得的试验轮胎的SG平均值 $\times 100\%$ 。

测得的SG有增有减,还有2组结果相同,但总体来看,使用两种规格SRTT进行的雪地抓着性能测试结果的差别很小。

2.3 不同温度区间对比

选用7个品牌的试验轮胎分别使用不同规格SRTT在温度区间1—3进行雪地抓着性能测试,测得的SG如表4所示。

表4 使用不同规格SRTT在不同温度区间测得的试验轮胎的SG

项 目	轮胎品牌						
	A	B	C	D	E	F	G
14英寸SRTT							
区间1	1.05	0.96	1.09	1.08	1.06	1.03	1.09
区间2	1.07	0.96	1.08	1.08	1.08	1.04	1.07
区间3	1.18	0.89	1.12	1.14	1.16	1.01	1.16
平均值	1.10	0.94	1.10	1.10	1.10	1.03	1.11
标准偏差	0.07	0.04	0.02	0.03	0.05	0.02	0.05
变异系数/%	6.36	4.31	1.90	3.15	4.81	1.49	4.27
16英寸SRTT							
区间1	1.07	0.95	1.08	1.07	1.11	1.08	1.13
区间2	1.11	0.91	1.07	1.08	1.08	1.06	1.06
区间3	1.12	0.91	1.10	1.10	1.16	1.08	1.15
平均值	1.10	0.92	1.08	1.08	1.12	1.07	1.11
标准偏差	0.03	0.02	0.02	0.02	0.04	0.01	0.05
变异系数/%	2.41	2.50	1.41	1.41	3.62	1.08	4.24

从表4可以看出:使用14英寸SRTT在3个温度区间测得的试验轮胎的SG变异系数整体较小,仅A品牌超过5%,由此可以看出,使用14英寸SRTT在不同温度区间测得的试验轮胎的SG差别不大;使用16英寸SRTT在3个温度区间测得的试验轮胎的SG变异系数均未超过5%,且在相同温度区间内均小于使用14英寸SRTT测得的试验轮胎的SG变异系数,说明与使用14英寸SRTT相比,使用16英寸SRTT在不同温度区间内进行试验轮胎雪地抓着

性能测试的结果更稳定。

3 结论

(1) 按照GB/T 33829—2017、ISO 18106:2016以及ECE R117法规附录7中的相关要求,使用国产和国外SRTT测得的SG十分接近,试验结果具有较强的可比性。

(2) 使用16和14英寸SRTT测得的试验轮胎的SG差别很小。在后续工作中,可继续开展使用16与14英寸SRTT的对比试验和研究工作,基于试验结果完成16英寸SRTT代替14英寸SRTT的相关工作。

(3) 在现行的国家标准及国外相关标准、法规中规定的试验温度范围内,随着温度区间的变化,使用16和14英寸SRTT测得的SG变异系数基本都小于5%,说明同样的试验轮胎在不同的温度区间测得的SG差别不大。

参考文献:

- [1] 牟守勇. 国内外雪地轮胎概况与测试标准分析[J]. 橡胶工业, 2019, 66(1): 69-74.
- [2] 孟翌, 顾高照, 贾淑玲. 雪地轮胎雪地性能试验方法对比分析[J]. 轮胎工业, 2013, 33(8): 451-454.
- [3] 徐军辉. 雪地轮胎性能[J]. 世界汽车, 2015(11): 58-61.
- [4] 邓世涛, 王琰, 王方. 我国雪地轮胎生产现状和测试方法[J]. 中国橡胶, 2018, 34(7): 16-21.
- [5] 全国轮胎轮胎标准化技术委员会. 轿车轮胎雪地抓着性能试验方法: GB/T 33829—2017[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.

收稿日期: 2023-01-27

Influence of Standard Reference Test Tire and Test Temperature on Snow Grip Performance Test Result of Passenger Car Tire

MU Shouyong^{1,2}, LI Shuhuan^{1,2}, ZHENG Rui^{1,2}, XU Lihong^{1,2}

(1. Beijing Research & Design Institute of Rubber Industry Co., Ltd, Beijing 100143, China; 2. Technical Committee on Tyres and Rims of Standard Administration of China, Beijing 100143, China)

Abstract: The effects of the domestic and foreign standard reference test tires (SRTT) and the test temperature on the test results of the snow grip performance of passenger car tires were studied. The results showed that the snow grip index (SG) of the test tire measured by domestic and foreign SRTT was very close. The SG of the tire tested with different size SRTT had little difference, and were exchangeable. Moreover, the SG of tires tested in different temperature ranges was not significantly different.

Key words: passenger car tire; SRTT; test temperature; snow grip performance; test