

港口轮胎新胎面花纹LP401的开发

张正伟¹, 刘晓芳¹, 魏胜¹, 李明¹, 许广彪¹, 赵敏²

(1. 山东玲珑轮胎股份有限公司, 山东 招远 265400; 2. 北京橡胶工业研究设计院有限公司, 北京 100143)

摘要:介绍港口轮胎新胎面花纹LP401的开发。新胎面花纹LP401适用于高端耐磨型正面吊轮胎, 采用大花纹块、花纹沟底大角度和胎冠中间加强筋设计, 采用港口专用配方胎面胶和低生热配方基部胶以及复合基部胶技术, 增加粘合胶片, 采用新胎侧标识设计。采用新胎面花纹LP401的18.00-25 40PR港口轮胎的充气外缘尺寸符合国家标准要求, 耐久性能远超国家标准要求, 生热性能满足作业要求, 使用寿命比竞品轮胎延长了37%, 满足客户要求。

关键词:港口轮胎; 胎面花纹; 胎面胶; 基部胶; 耐久性能; 实际路试; 使用寿命

中图分类号:U463.341⁺.5

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2023)12-0715-04

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2023.12.0715



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

近年来,我国重点推进口岸基础设施和陆水联运,扩大国内与其他国家港口的贸易合作^[1-3],港口轮胎作为港口机械的必备消耗品,需求量大幅提高。

港口机械使用过程中转弯和刹车多,扭转频繁,因此对轮胎的耐磨和耐热性能要求较高^[4-7]。为了提升产品竞争力,完善产品系列,我公司成功开发了自主品牌港口轮胎。现将港口轮胎新胎面花纹LP401的开发应用情况介绍如下。

1 目标选定

首个新胎面花纹LP401港口轮胎规格为18.00-25 40PR,产品为高端耐磨型,适用车型为港口正面吊,转向轮使用寿命为2 000 h,驱动轮使用寿命为4 000 h。

2 生产能力分析

2.1 半成品部件和成型能力分析

(1)因胎面挤出机的胎面挤出最大宽度为690 mm,无法满足半成品部件实际要求(895 mm),根据现场试验,胎面基部胶采用两块拼接,单块宽度为490 mm,拼接后总宽度为895 mm,经过评估该

工艺能够达到批量生产该规格轮胎的能力。胎面厚度实际需求为20 mm,现有胎面挤出机能力为胎面厚度不大于30 mm,工艺可行。

(2)内衬层挤出最大宽度为900 mm,无法满足半成品部件要求(1 410 mm),根据现场试验,内衬层采用两块拼接,单块宽度为715 mm,拼接后总宽度为1 410 mm,经过评估该工艺能够达到批量生产该规格轮胎的能力。

(3)钢丝圈缠绕直径实际需求为635 mm(25英寸),现有钢丝圈缠绕机缠绕直径为508~1 168.4 mm(20~46英寸);缠绕宽度实际需求为18.9 mm,现有设备缠绕最大宽度为21 mm,工艺可行。

(4)成型机和胎面缠绕宽度需求均为635 mm(25英寸),现有设备宽度均为508~889 mm(20~35英寸),工艺可行。

2.2 硫化机能力分析

采用2 286 mm(90英寸)硫化机硫化。钢丝圈直径实际需求为635 mm(25英寸),现有设备能力为558.8~863.6 mm(22~34英寸),工艺可行;模型高度实际需求为724 mm,现有设备能力为550~920 mm,现有硫化机完全可以满足该规格轮胎的批量生产需求。

3 胎面花纹设计

通过市场调研,花纹样式采用客户喜欢的大花纹块设计,保证轮胎驱动力的同时提高视角冲

作者简介:张正伟(1980—),男,山东烟台人,山东玲珑轮胎股份有限公司高级工程师,学士,从事轮胎技术研究和创新管理工作。

E-mail:zhengwei_zhang@linglong.cn

击力。LP401胎面花纹如图1所示。



图1 LP401胎面花纹



图2 花纹细节设计

地面抓着力,花纹沟底大角度设计可防止花纹沟底裂口,胎侧散热设计可防止胎肩脱层^[8],胎冠中间加强筋设计可提高耐磨性能。

3.3 胎面胶和复合基部胶

采用港口轮胎专用胎面胶配方^[9]。专用配方胎面胶与竞品轮胎胎面胶老化前后性能对比如表1所示。从表1可以看出:专用配方胎面胶老化前后的拉断伸长率和撕裂强度比竞品轮胎胎面胶大幅提高,轮胎使用时胎面的抗崩花掉块和耐裂口

3.1 花纹深度和行驶面宽度

在胎面胶配方相同的情况下,花纹深度直接决定轮胎的使用寿命,花纹深度越大,胎面可磨损体积越大,轮胎使用寿命越长。增大轮胎行驶面宽度可以提高轮胎的地面抓着力,同时能够延长轮胎的使用寿命,宽大的行驶面使轮胎显得美观大气,本次设计花纹深度为72 mm,行驶面宽度为470 mm,均大于市场同类竞品轮胎。

3.2 花纹细节设计

花纹细节设计如图2所示。大花纹块可提高

增长等性能较好;阿克隆磨耗量比竞品轮胎胎面胶大幅减小,说明轮胎使用后期耐磨性能更好。

采用生热更小的基部胶配方,并采用复合基部胶技术,增加粘合胶片(见图3),提高部件间粘合力,防止轮胎使用早期脱层。此外,应用成品排气工艺,避免胎面胶底部脱层(见图4)。

3.4 钢丝圈包布全缠绕工艺

改进前,钢丝圈6个点包布[见图5(a)],改进后,钢丝圈采用包布全缠绕工艺[见图5(b)],具有生产工序和操作人员少、生产效率高、生产成本低、产品质量好的特点。

表1 专用配方胎面胶与竞品轮胎胎面胶老化前后性能对比

项 目	专用配方胎面胶	竞品轮胎胎面胶
拉断伸长率/%	674	510
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	98	42
阿克隆磨耗量/cm ³	0.06	0.17
老化后		
拉断伸长率/%	548	384
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	87	37
阿克隆磨耗量/cm ³	0.20	0.39

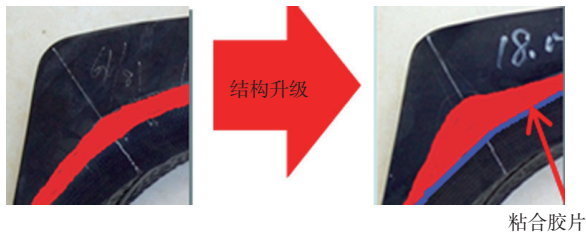


图3 复合基部胶结构升级



图4 成品排气工艺



(a) 改进前



(b) 改进后

图5 钢丝圈包布

4 胎侧标识

运用第3代新字体和新LOGO,港口轮胎专用胎侧标识如图6所示。

5 成品轮胎室内性能

(1) 采用新胎面花纹的18.00—25 40PR LP401港口轮胎安装在标准轮辋上,轮胎的充气外直径为1 670 mm,充气断面宽为520 mm,满足国家标准要求(充气外直径为1 644~1 706 mm,充气断面宽为485~530 mm)。

(2) 耐久性试验中轮胎累计行驶时间为130.2 h,试验结束时轮胎胎肩脱层,耐久性能满足国家标准要求(47 h),耐久时间为国家标准要求的2.77倍。



图6 港口轮胎专用胎侧标识

(3) TKPH值是表征轮胎生热性能的重要参数,受环境温度、负荷、行驶速度和行驶距离的影响^[10]。如果计算得到的轮胎TKPH值大于作业TKPH值,则轮胎的生热能够满足当地作业要求,反之则不能满足当地作业要求。根据室内试验数据计算得到轮胎的TKPH值为85.3;根据青岛港正面吊作业情况(车型 林德正面吊DF45,轮胎数量前4后2,空载质量 45 t,满载质量 69 t,平均载荷 15.3 t,平均速度 $7.5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,温度因数 0.675,距离因数 1),计算得出作业TKPH值为77,则轮胎TKPH值大于作业TKPH值,轮胎生热性能满足青岛港正面吊作业环境要求。

6 实际路试

轮胎装车路试结果如表2所示。

表2 轮胎装车路试结果

项 目	LP401轮胎	竞品轮胎
轮位	右前轮	左前轮
原始花纹深度/mm	72	55
剩余花纹深度/mm	19.5	0
工作时间/d	23	23
试验时间/h	4 106	4 106
预计使用时间/h	5 630	4 106

注:使用地点 青岛港,车型 林德正面吊,路况 港口铺装路,轮胎规格 18.00—25 40PR。

路试车辆及轮胎磨损情况见图7。

由路试情况可见:与竞品轮胎同车相比,采用新胎面花纹的18.00—25 40PR LP401轮胎在前轮位使用约7个月,累计行驶4 106 h,竞品轮胎已经



图7 路试车辆及轮胎磨损情况

达到磨损标记,LP401轮胎剩余花纹深度为19.5 mm,预计使用寿命可达5 630 h,使用寿命比竞品轮胎延长了37%,满足客户要求。

7 结语

港口轮胎新胎面花纹LP401适用于高端耐磨型正面吊轮胎,采用大花纹块、花纹沟底大角度和胎冠中间加强筋设计,采用港口专用配方胎面胶和低生热配方基部胶以及复合基部胶技术,增加粘合胶片,采用新胎侧标识设计。应用新胎面花纹LP401的18.00—25 40PR港口轮胎的充气外缘尺寸符合国家标准要求;耐久性试验累计行驶时间为国家标准要求的2.77倍;轮胎TKPH值大于作

业TKPH值,生热性能满足作业要求。轮胎实际装车路试结果表明,轮胎预计使用寿命可达5 630 h,使用寿命比竞品轮胎延长了37%,满足客户要求。

参考文献:

- [1] 李杰梅,高丽,祁婧洁,等.腹地-口岸可达性格局演化及其空间溢出效应分析[J].交通运输系统工程与信息,2022,22(2):29-36.
- [2] 李杰梅,吴浩,刘陈,等.边境城市跨境可达性对口岸经济的影响机理[J].交通运输系统工程与信息,2019,19(2):30-36,59.
- [3] 冶莉,葛岳静,胡伟,等.中尼口岸贸易与跨境交通耦合协调研究[J].地理科学进展,2022,41(3):371-384.
- [4] 张钊.BKT发布监控工程机械和港口轮胎效率的Spotch技术[J].橡胶工业,2019,66(2):110.
- [5] 萧乐敏.新型全液压港口轮胎门式起重机研制[J].建设机械技术与管理,2020(1):84-87.
- [6] 焦世新,王柱庆,袁燕.14.00—24 28PR港口堆高机用工程机械轮胎的设计[J].橡胶科技,2019,17(5):261-263.
- [7] 崔佳玮.试论港口设备的管理与维护及其发展趋势[J].科技创新与应用,2018(34):187-188.
- [8] 承友昕.港口轮胎花纹沟底裂解决方案研究[J].轮胎工业,2021,41(5):295-298.
- [9] 刘娟,高利,许新安.18.00R25港口专用工程机械子午线轮胎胎面胶的开发[J].轮胎工业,2020,40(4):234-236.
- [10] 程玮.基于TKPH值的轮胎选型方法及延长使用寿命措施[J].露天采矿技术,2022,37(6):108-111.

收稿日期:2023-08-11

Development of New Tread Pattern LP401 for Port Tire

ZHANG Zhengwei¹, LIU Xiaofang¹, WEI Sheng¹, LI Ming¹, XU Guangbiao¹, ZHAO Min²

(1. Shandong Linglong Tire Co., Ltd, Zhaoyuan 265400, China; 2. Beijing Research and Design Institute of Rubber Industry Co., Ltd, Beijing 100143, China)

Abstract: The development of new tread pattern LP401 for port tires was introduced. The new tread pattern LP401 was suitable for high-end wear-resistant front suspension tires. It adopted the design of large pattern blocks, large angle of pattern groove bottom and middle rib of tire crown. It used the port-special formula tread compound, low heat build-up formula base compound and complex base adhesive technology, with adhesive sheets and the new sidewall marking design. The inflated peripheral dimension of the 18.00—25 40PR port tire with the new tread pattern LP401 met the requirements of the national standard, the durability far exceeded the requirements of national standards, the heat build-up performance could meet the operation requirements, and the service life was 37% longer than that of the competing tires, meeting the requirements of customers.

Key words: port tire; tread pattern; tread compound; base compound; durability; actual road test; service life