

7.50-16 14PR 轻型载重轮胎的设计

周广兰,焦世新,刘曙光

(新疆昆仑工程轮胎有限责任公司,新疆 库尔勒 841011)

摘要:介绍7.50-16 14PR轻型载重轮胎的设计。结构设计:外直径798 mm,断面宽188 mm,行驶面弧度高10 mm,胎圈着合直径406 mm,胎圈着合宽度152 mm,胎面花纹为直沟形花纹。施工设计:胎面采用套筒法成型,胎圈采用双钢丝圈结构;胎体采用6层高强度1870dtex/2V₁锦纶66帘布,缓冲层采用2层1400dtex/2V₃锦纶66帘布。成品轮胎充气外缘尺寸和物理性能达到设计要求,抗刺扎和耐磨性能好。

关键词:轻型载重轮胎;结构设计;施工设计

随着我国经济的快速发展以及新型城镇化进程加快,国家对城市公交不断投入,城市公交汽车轮胎市场前景广阔。我公司对城市公交汽车轮胎市场调研后,决定开发7.50-16 14PR轻型载重轮胎来满足市场需求,扩大昆仑品牌轮胎占有率,以进一步提高经济效益。现将7.50-16 14PR轻型载重轮胎的设计情况简介如下。

1 技术要求

根据GB/T 2977-2008,针对公交汽车速度不太快、行驶路面状况较好的特点,确定7.50-16 14PR轮胎的技术参数为:标准轮辋6.00G;直沟形花纹;气门嘴型号Z1-02-1;充气外直径(D')805(794.47~829.57) mm,充气断面宽(B')215(207.8~227.6) mm;单胎标准充气压力730 kPa,额定负荷1500 kg;双胎标准充气压力730 kPa,额定负荷1320 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

轮胎充气尺寸关系到使用性能,而充气尺寸主要由轮胎模具尺寸决定。根据设计经验,考虑到轮胎的耐磨性能和高速性能,结合锦纶帘布骨架材料的特点以及公司相近规格轮胎参数,本设

计轮胎外直径膨胀率(D'/D)取1.0087,断面宽膨胀率取(B'/B)1.1436,则 D 和 B 分别为798 mm和188 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

考虑到本设计轮胎用于城市公交汽车,行驶路面状况较好,要求其具有良好的耐磨性能和高速性能。 h/b 取0.0645,胎面采用一段弧,且弧度半径取较大值,以提高轮胎的耐磨性。 h 取值时不仅考虑提高胎面耐磨性能,而且兼顾减少肩部生热和肩空、脱层等质量问题, h 取10 mm, b 取155 mm,断面高(H)取196 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和胎圈着合宽度(C)

为保证轮胎使用过程中胎圈与轮辋着合紧密,不打滑并易于装卸,本设计 d 取406 mm, C 取152 mm,胎趾倾角为 5° 。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

由于轮胎在实际使用中要承受较大的负荷,为使断面水平轴上移,平衡肩部和胎圈部位的应力分布,本设计 H_1/H_2 取0.8403, H_1 取89.5 mm, H_2 取106.5 mm。

2.5 胎面花纹

胎面采用直沟形花纹,花纹沟底采用相同半径的圆弧相切连接,以使花纹沟底形成无拐点的S形光滑曲面;沟底向胎面延伸的花纹沟侧部采

用相同半径的圆弧相切形成2条光滑曲线,然后以这2条曲线为界,从花纹沟底造花纹沟侧部(宝石块以下、沟底以上部分),使花纹沟底至宝石块以下形成无拐点的S形光滑曲面,在距轮胎外表面一定距离处加四棱或五棱或六棱的宝石块,以分散应力。花纹外表面采用直线形花纹,该花纹新颖、滚动阻力小、耐磨性能好、抗刺扎性能和导向性能优异、排水和防滑性能极佳,适用于好路面、高速行驶。肩部花纹宽度较大,这主要是为了抑制肩空现象。肩部采用阶梯形过渡结构,以利于肩部散热及轮胎美观。花纹深度为12.5 mm,饱和度为22.3%,周向节距数为82。胎面花纹如图1所示,花纹沟底立体效果如图2所示。

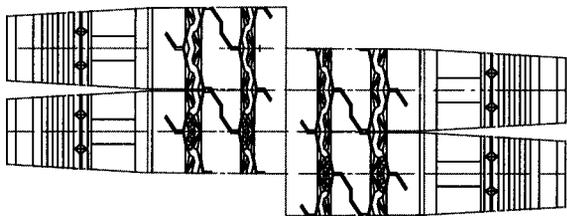


图1 胎面花纹示意

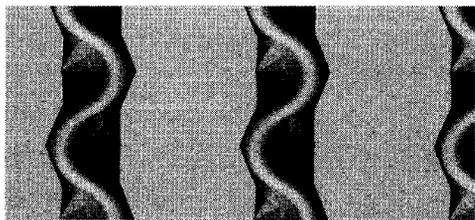


图2 花纹沟底立体效果

2.6 胎肩与胎侧

为使轮胎美观,上胎侧采用立体效果突出的结构;下胎侧设计的4条防水线可以对轮辋起到保护作用。

3 施工设计

3.1 胎面

胎冠胶使用轻型载重轮胎专用胶料配方。胎面采用三方四块结构,并采用机外热贴复合法挤出,以确保胎面尺寸稳定。通过分析轮胎材料分布并参考以往设计经验,确定胎面长度1560 mm,宽

度560 mm,胎冠厚度17 mm,胎肩厚度17 mm,胎侧厚度3 mm,胎面质量9 kg。

3.2 胎体帘布层和缓冲层

胎体采用6层1870dtex/2V₁锦纶66帘布,帘布压延厚度为(1.10±0.03) mm。帘布反包高度接近断面水平轴位置,以增强下胎侧的强度和刚性,避免胎圈部位早期损坏,抑制折三线现象发生。胎体安全倍数11.3。缓冲层帘布采用2层1400dtex/2V₃锦纶66帘线,帘布压延厚度为(1.35±0.03) mm。缓冲层采用一宽一窄缓冲结构,最宽缓冲层至防擦线处,目的是减少肩部变形所造成的肩空、脱层质量问题。

3.3 胎冠帘线角度和假定伸张值

胎冠帘线裁断角度为32°,成品轮胎胎冠角度为53.461°,帘线假定伸张值为1.03,以增强胎冠部位的周向强度,控制轮胎充气后变形,减少因外直径膨胀过大造成的胎冠不耐磨现象。

3.4 胎圈

胎圈采用双钢丝圈结构,钢丝圈采用直径为0.96 mm的19#回火钢丝生产,排列方式为6×5,钢丝圈直径为415 mm,安全倍数为7.27,满足轮胎使用要求。

3.5 成型工艺

在1B成型机上成型,成型机头直径为525 mm,成型机头宽度为410 mm,胎面采用套筒法成型,胎体采用2-2-2方式成型。

3.6 硫化工艺

采用硫化罐硫化,低压水压力不低于2.15 MPa,高压水压力为9~11 MPa,防止压力过大将模具顶变形。蒸气压力不低于0.8 MPa,罐内模具外温(145±2) °C。过热水正常出口温度为158 °C,进口温度不高于175 °C,出口温度低于150 °C不允许装罐硫化。硫化时过热水温度波动公差不大于±5 °C。内压过热水压力2.5~3.0 MPa,内冷水出口压力在1.0 MPa以上。风压0.4 MPa以上,模具冷却水压力0.4 MPa以上,水温45 °C以下。打内压水(2.5 MPa)闷罐8 min,升温[(0~0.32) MPa]15 min,正硫化55 min,降温30 min,硫化工序时间合计108 min。

4 成品轮胎性能

4.1 外缘尺寸

在标准充气压力 730 kPa 下,安装在标准轮胎上的成品轮胎 D' 和 B' 分别为 733.1 mm 和 180.8 mm,符合国家标准要求。

4.2 物理性能

成品轮胎的物理见表 1。可以看出,成品轮胎的各项物理性能良好,符合企业标准要求。

表 1 成品轮胎物理性能

项 目	测试值	企业标准
胎面胶性能		
邵尔 A 型硬度/度	62	≥ 58
300%定伸应力/MPa	9.1	≥ 5.5
拉伸强度/MPa	20.7	≥ 18.0
拉断伸长率/%	525	≥ 450
阿克隆磨耗量/cm ³	0.044	≤ 0.31
黏合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-缓冲层	17.6	≥ 8.0
缓冲层间	14.7	≥ 8.0
缓冲层-胎体帘布层	10.6	≥ 6.0
胎体帘布层间	7.4	≥ 6.0
胎侧-胎体帘布层	7.9	≥ 6.0

4.3 耐久性能

成品轮胎耐久性能试验按 GB/T 4501—2008 进行,结果见表 2。可以看出,轮胎累计行驶时间为 47 h,累计行驶里程达到 3055 km,试验结束时轮胎完好,轮胎耐久性能符合国家标准要求。

4.4 高速性能

轮胎高速性能试验按 GB/T 4501—2008 进行,结果见表 3。可以看出,试验速度为 110 km·h⁻¹ 时轮胎损坏,累计行驶时间 1 h,试验结束时轮胎未损坏,轮胎高速性能达到国家标准要求。

表 2 成品轮胎耐久性能

项 目	试验阶段		
	1	2	3
负荷率/%	65	85	100
行驶时间/h	7	16	24
结束时轮胎状况	完好	完好	完好

注:充气压力 730 kPa,额定负荷 1500 kg,试验速度 65 km·h⁻¹。

表 3 成品轮胎高速性能

项 目	试验阶段			
	1	2	3	4
试验速度/(km·h ⁻¹)	0~90	90	100	110
行驶时间/h	10	10	10	30
结束时轮胎状况	完好	完好	完好	完好

注:充气压力 810 kPa,试验负荷 1440 kg。

4.5 强度性能

强度性能按 GB/T 4501—2008 测定。结果表明,轮胎破坏能为 796 J(充气压力 730 kPa,探头直径为 19 mm),轮胎强度性能达到国家标准要求(≥712 J)。

5 结语

本设计 7.50—16 14PR 轻型载重轮胎外观质量优良,耐久性能和高速性能好,产品已批量生产,很好地满足了市场需求。

▲益阳橡胶塑料机械集团有限公司双螺杆挤出机 QC 小组日前荣获 2012 年度全国机械工业优秀质量管理活动成果一等奖,这得益于该公司 QC 活动的广泛开展。
李中宏

▲大连橡胶塑料机械股份有限公司“大橡塑”密炼机日前荣获 2012 年度中国橡胶工业协会推荐品牌产品,橡胶机械行业只有 2 家企业产品获此殊荣。
王振平

欢迎订阅 2012 年《橡胶科技市场》
欢迎在《橡胶科技市场》上刊登广告