

13.00-20 18PR 矿山型越野花纹 重型载重汽车轮胎的设计

李振波, 宋士鑫, 黄蕊芬

(银宝轮胎集团有限公司, 山东 潍坊 262700)

摘要:介绍 13.00-20 18PR 矿山型越野花纹重型载重汽车轮胎的设计。结构设计: 外直径 1192 mm, 断面宽 308 mm, 行驶面宽度 278 mm, 行驶面弧度高 20 mm, 胎圈着合直径 511 mm, 花纹深度 20 mm, 花纹饱和度 64.9%。施工设计: 胎面采用三方四块结构, 胎体帘布采用 10 层 2100dtex/2V₁ 加 2 层 2100dtex/2V₂ 锦纶 6 帘布, 缓冲层采用 2 层 930dtex/2V₃ 锦纶 66 帘布, 胎圈采用 6×10 排列的三钢丝圈结构。成品轮胎充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能均符合国家标准要求。

关键词:重型载重汽车轮胎; 矿山型轮胎; 越野花纹; 结构设计; 施工设计

随着我国国民经济的高速发展, 对矿产资源的需求量迅速增长, 矿业运输用载重汽车向大吨位发展, 对轮胎的载质量要求越来越高。此外, 矿区恶劣的作业环境要求载重汽车轮胎具有优良的牵引性能、抗刺扎性能、耐磨性能和耐久性能, 在岩石、煤炭以及其它胎面易被切割的路面上通过性能良好。中国重汽集团济南特种车有限公司新开发的 50 系列加强型自卸载重汽车自质量 18 t, 载质量 19 t, 加载状态下的行驶速度为 10~15 km·h⁻¹, 空车状态下的最大行驶速度为 30 km·h⁻¹, 轮胎行驶条件苛刻, 重载现象时有发生。我公司为该车配套研发了 13.00-20 18PR 矿山型越野花纹重型载重汽车轮胎, 现将研究情况简介如下。

1 技术要求

根据 GB 9744 及重汽集团技术要求, 确定 13.00-20 18PR 矿山型越野花纹重型载重汽车轮胎技术要求为: 标准轮辋 9.0, 充气外直径 (D') (1 200±12.0) mm, 充气断面宽 (B') (340±11.9) mm, 充气压力 700 kPa(双胎)或

770 kPa(单胎), 额定负荷 3690 kg(双胎)或 4205 kg(单胎)。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

根据我公司生产工艺及同类产品的设计特点, 确定轮胎外直径膨胀率 (D'/D) 为 1.007, 即 D 为 1192 mm, 断面宽膨胀率 (B'/B) 为 1.104, 即 B 为 308 mm。

2.2 行驶面宽度(b)及行驶面弧度高(h)

适当增加 b 值, 可增大胎面与地面的接触面积, 减小单位面积压力, 提高轮胎的耐磨性能、牵引性能、抗切割性能、抗刺扎性能和行驶稳定性; h 取较小值, 可提高胎冠表面的平坦性。本设计 b/B 取 0.903, 即 b 为 278 mm, h /断面高度 (H) 取 0.059, 即 h 为 20 mm。

2.3 断面水平轴位置(H_1/H_2)

自卸车承载负荷较大, 重载时, 水平轴易向胎圈部位移动, 胎圈部位应力增大, 易造成胎圈部位早期损坏, 因此适当增大 H_1/H_2 值, 改善胎圈部位受力情况。本设计 H_1/H_2 值取 0.889。

2.4 轮胎着合直径(d)和着合宽度(C)

矿山型重型载重汽车轮胎在行驶时承受较大的垂直载荷和切向牵引力作用,胎圈与轮辋间易产生滑移,造成胎圈磨损和牵引力下降,因此轮胎与轮辋应采取过盈配合,标准轮辋宽度为228.5 mm, d 取511 mm。设计轮辋宽度一般不大于标准轮辋宽度,本设计 C 取228 mm。

2.5 胎面花纹

胎面花纹设计主要考虑轮胎的牵引性能和抗刺扎性能。本设计胎面花纹采用大花纹块、有向花纹结构(如图1所示),以使轮胎具有优异的驱动性能、抓着性能和牵引性能,在矿区作业条件下通过性能好。

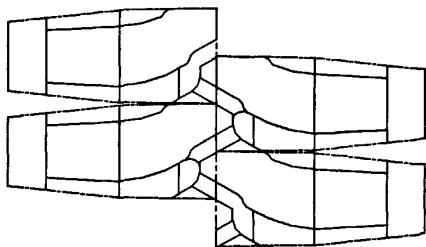


图1 胎面花纹示意

本设计花纹设计深度为23 mm,花纹周节数为29,花纹饱和度64.9%。冠部花纹中心沟底设置加强筋,一方面加强花纹块根部的支撑性能,减少轮胎作业时花纹块的变形;另一方面提高冠部的抗刺扎性能。胎肩侧呈切线形,以提高胎肩的支撑性能,减小轮胎肩部的变形。

2.6 其它

轮胎胎侧径向排气线深度为1 mm,半径为1 mm,并沿圆周20等分,以利于充分排气,减少轮胎外观缺陷;装配线共有4条,不仅起到装饰作用,而且有利于排气,其高度为1.5 mm,宽度为3 mm;肩部防擦线用于保护胎侧不被擦伤,其高度为2 mm,宽度为40 mm;胎侧排气孔采用根部划窝加强,这样既利于排气,又便于启模操作,其直径为2 mm。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用三方四块结构,胎面胶采用矿山型

轮胎专用胎面胶配方,胎面胶的耐磨性能、抗切割性能和抗刺扎性能好;基部胶采用生热低、粘合性能好的配方;胎侧胶采用耐屈挠及耐老化性能好的配方,并适当增大厚度,以提高轮胎的抗划伤性能。

3.2 胎体帘布及缓冲层

考虑到车辆重载情况,轮胎采用高强度胎体结构,胎体帘布采用10层2100dtex/2V₁加2层2100dtex/2V锦纶6帘布,反包帘布在高度方向均匀错开至水平轴附近,以提高下胎侧的刚性,增强胎圈的承载性能。缓冲层采用2层930dtex/2V₃锦纶66帘布,缓冲层端点落在肩部防擦线附近,并避开胎肩,均匀错开。2层缓冲层可提高了胎冠的刚性及抗刺扎性能。经计算,胎体强度安全倍数为10。

3.3 胎圈

胎圈采用三钢丝圈结构,钢丝圈采用直径1.0 mm的19#回火钢丝,钢丝排列形式为6×10,钢丝圈强度安全倍数达到5;三角胶尺寸为8×25 mm,加大三角胶尺寸是为了使钢丝圈材料饱满、过渡均匀;胎圈与轮辋直接接触部位采用双层胎圈包布,以提高胎圈的耐磨性能。

3.4 胎冠帘线角度

参照我公司以往设计经验及轮胎使用条件,载重汽车轮胎胎冠帘线角度一般取50~54°,本设计胎冠帘线角度(β_k)取51°。通过胎冠帘线角度计算公式,反推帘布裁断角度(α_0)为30°。

3.5 成型机头

采用半芯轮式成型机头,机头直径为740 mm,帘线假定伸张值为1.030,机头宽度计算值为658 mm。

3.6 硫化

采用立式硫化罐进行硫化,其生产效率高,产品质量稳定。硫化条件为:过热水压力(3.0±0.2) MPa,过热水温度(170±3) °C,蒸汽温度(142±2) °C,冷却水压力≥1.0 MPa,正硫化时间110 min。

4 成品轮胎性能

4.1 充气外缘尺寸

成品轮胎在标准充气压力770 kPa下,外直

径和断面宽分别为 1195.2 mm 和 342 mm,满足国家标准及重汽集团技术要求。

4.2 强度性能

成品轮胎的强度性能试验按照 GB/T 6327 进行,试验条件为充气压力 770 kPa,压头直径 38 mm。试验结果表明,轮胎破坏能为 5432 J,是国家标准规定值的 192.3%,满足国家标准要求。

4.3 耐久性能

根据 GB/T 4501 进行耐久性能试验,成品轮胎耐久性能试验结果如表 1 所示。从表 1 可以看出,轮胎的累计行驶时间为 62.5 h,超过国家标准 47 h 的指标。

5 结语

本设计 13.00—20 18PR 矿山型越野花纹重

表 1 成品轮胎耐久性能试验结果

试验阶段	负荷率/%	试验负荷/kg	行驶时间/h
1	65	2 735	7.0
2	85	3 575	16.0
3	100	4 205	24.0
4	117	4 920	6.0
5	134	5 635	6.0
6	151	6 350	3.5

型载重汽车轮胎充气外缘尺寸符合设计要求,强度性能、耐久性能优良;批量生产过程中,工艺稳定、外观缺陷少;配套的重汽集团车辆投放市场后,用户反映该轮胎承载能力大,耐磨性能、抗刺扎性能优良,牵引性能和通过性能好。由于符合市场需求,配套量大,本设计轮胎的经济效益显著。

中国化工橡胶总公司围绕对标 推进持续改进工作

为在 2010 年继续做好持续改进工作,中国化工橡胶总公司根据中国化工集团关于 2010 年全员推进持续改进工作的指导意见,在总结 2009 年持续改进工作经验的基础上,进一步加大了精益六西格玛项目的实施力度和范围,围绕对标,不断加强项目选择、项目辅导培训、持续改进管理体系建设等工作内容。近期,橡胶总公司在系统内下发了《关于 2010 年持续改进工作总体安排的通知》,明确了 2010 年持续改进工作的安排,及时完成 2009 年持续改进项目收尾工作;成立和完善持续改进工作机构;围绕对标,启动 2010 年持续改进项目预选工作,并提出具体要求。

2009 年橡胶总公司各试点企业在咨询公司的认真指导下,完成了大部分项目关闭评审工作。项目改进措施的实施,产生了明显的经济效益。持续改进的文化理念在试点企业逐步形成,持续改进试点工作总体上取得了良好效果。为不断推

进全员持续改进工作,2010 年橡胶总公司在原试点企业风神轮胎股份有限公司、青岛黄海橡胶股份有限公司、青岛橡胶六集团、桂林橡胶有限公司和桂林乳胶厂继续开展持续改进工作的基础上,再新增双喜轮胎工业股份有限公司、南京 7425 厂为试点企业。目前,各试点企业正在抓紧进行持续改进项目及带级人员的选择工作。为提高项目效率和准确率,橡胶总公司要求项目实施企业围绕对标,着重在提高产能、降低消耗方面结合企业实际需求,积极开展项目预选工作,对预选项目数量不做限制。同时要求各试点企业 2009 年完成项目的带级人员要继续选择和实施新的项目,以保证(黑带/绿带)精益六西格玛带级资格,提高项目实施能力。

根据全年持续改进工作总体安排,橡胶总公司已于 2010 年 2 月份完成了咨询公司的招标,与中标咨询公司共同制定了全年持续改进工作计划方案;3~4 月份,实施并完成企业持续改进机构的组建、完善和现状评估,新加入实施企业倡导者培训和认知培训、项目选择、带级人员的确定;5~11 月份进行项目实施、项目评审、专项培训、项目关闭;12 月份进行持续改进工作总结。

吕晓梅