

高强度钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎带束层中的应用

潮 阳

(安徽开元轮胎有限责任公司,合肥 230011)

摘要 对高强度钢丝帘线 $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ HT 在全钢载重子午线轮胎带束层中的应用进行了研究。结果表明,高强度钢丝帘线的各项性能均可满足全钢载重子午线轮胎的技术要求;在全钢载重子午线轮胎带束层中使用高强度钢丝帘线,可以降低原材料成本、显著改善加工工艺性能、提高轮胎综合性能、无需对现有生产工艺路线和装备进行改造。

关键词 高强度钢丝帘线,全钢载重子午线轮胎,带束层

随着公路交通事业的发展,子午线轮胎以其优异的性能日益受到市场的青睐,同时对子午线轮胎的高速性能、超载能力、安全性和节油性等性能也提出了更高的要求。

带束层是子午线轮胎的关键部件,其骨架材料对轮胎性能的影响至关重要。一般要求骨架材料应具有较高的粘合强度、断裂强度和耐疲劳寿命,且具有较好的加工性能和较低的成本。高强度钢丝帘线具有较高的断裂强度和较小的直径,因此可以减小轮胎质量;而且其结构简单、单丝直径加大、取消了外缠股线、捻距增大,因此可以改善其加工性能和耐疲劳性能。

国外 80 年代中期开始进行高强度钢丝帘线的研究和开发工作,并于 80 年代末期开始广泛应用。普利司通公司不仅在其 11.00R20 16PR 全钢载重子午线轮胎的带束层中应用高强度钢丝帘线,而且在胎体中也应用了高强度钢丝帘线。

目前我国全钢载重子午线轮胎带束层骨架材料主要采用普通钢丝帘线,因此参照原有 9.00R20 16PR 轮胎的施工标准,采用 $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ HT 钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ 钢丝帘线作带束层骨架材料,对高强度钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎带束层中应用的可行性进行了探讨。现将有关情况介绍如下。

作者简介 潮阳,男,1967 年出生。工程师。1989 年毕业于安徽机电学院机械系。主要从事轮胎生产的工艺管理和新产品开发工作。

1 实验

1.1 原材料

$3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ HT 钢丝帘线,中国贝卡尔特钢帘线公司产品; $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ 钢丝帘线,嘉兴东方钢帘线公司产品;其它原材料均为生产常用原材料。

1.2 测试方法

钢丝帘线的性能按企业标准 Q/KYT 115.7—98 进行测试;成品轮胎耐久性能按相应国家标准进行测试;带束层高速性能按意大利倍耐力公司标准 GR 10/2 进行测试。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能

高强度钢丝帘线(HT,碳质量分数为 0.008 5)与普通钢丝帘线(碳的质量分数为 0.007 5~0.008 0)相比,具有较高的断裂强度和疲劳强度,较低的线密度和成本,见图 1 和 2。

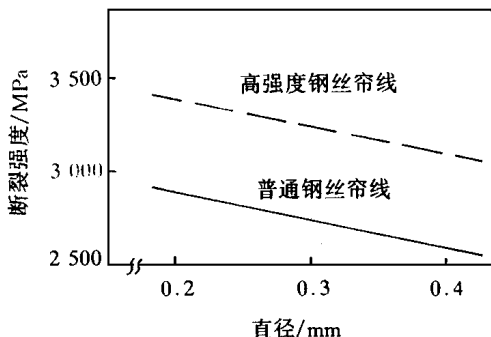


图 1 高强度和普通钢丝帘线断裂强度比较

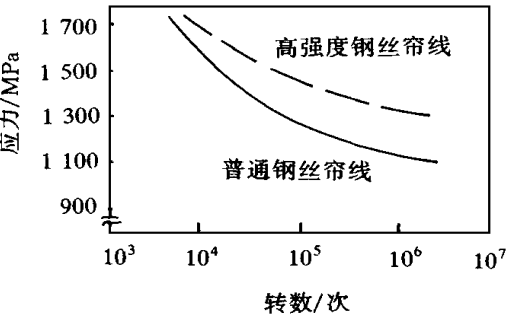


图2 高强度和普通钢丝帘线疲劳性能比较

3 ×0.20 + 6 ×0.35 HT 高强度钢丝帘线的性能见表1,高强度和普通钢丝帘线的性能比较见表2。

表1 3 ×0.20 + 6 ×0.35 HT 钢丝帘线性能

项 目	实测值	指标
黄铜质量分数	0.642	0.635 ±0.025
镀层质量/(g ·kg ⁻¹)		
芯股	3.46	4.26 ±1.0
外股	3.42	3.65 ±1.0
每根钢丝断裂强力/N	1 932	≥1 900
断裂伸长率/%	2.7	≥2.0
粘合强度/(kN ·m ⁻¹)	35.8	≥27.0
帘线直径/mm	1.12	1.12 ±0.06
单丝直径/mm		
芯股	0.20	0.20 ±0.01
外股	0.35	0.35 ±0.01
线密度/(g ·m ⁻¹)	5.26	5.33 ±0.30
捻距/mm	9.8/18.5	10.0 ±0.5/18.0 ±0.9
捻向	S/Z	S/Z
散头/mm	0	≤9

表2 高强度和普通钢丝帘线性能指标比较

项 目	3 ×0.20 + 6 ×0.35 HT	3 + 9 + 15 × 0.175 + 0.15
每根钢丝断裂强力/N	1 932	1 804
粘合强度/(kN ·m ⁻¹)	35.8	37.2
帘线直径/mm	1.12	1.33
线密度/(g ·m ⁻¹)	5.26	5.44
成本/(元 ·kg ⁻¹)	17	26

从表2可以看出,高强度钢丝帘线的断裂强度高于普通钢丝帘线,直径和线密度均低于普通钢丝帘线,因此其性能价格比比较合理。

2.2 加工性能对比

根据轮胎安全因数校核结果,将第1和2层带束层的压延密度由原来的60根 ·dm⁻¹降至55根 ·dm⁻¹,压延厚度不变。轮胎的加工性能与原方案对比结果见表3。

表3 高强度和普通钢丝帘线加工性能对比

项 目	3 ×0.20 + 6 ×0.35 HT	3 + 9 + 15 × 0.175 + 0.15
带束层帘线密度/		
(根 ·dm ⁻¹)	55	60
带束层厚度/mm	2.4	2.4
带束层帘线质量/(g ·m ⁻²)	2 932	3 252
带束层胶片质量/(g ·m ⁻²)	2 311	2 160
带束层质量/(g ·m ⁻²)	5 243	5 412
带束层安全因数	5.93	5.85
单胎胶料总价格/元	357.80	355.47
单胎骨架材料总价格/元	226.42	262.76
单胎原材料总价格/元	584.22	618.23

从表3可以看出,采用高强度钢丝帘线,在不降低轮胎性能的前提下,单胎成本明显降低,质量明显减小。同时,在确保轮胎安全因数的前提下,带束层压延密度降低,帘线间覆胶量增大,明显改善了层间剪切力,降低了轮胎在使用过程中的生热。

由于高强度钢丝帘线的刚度大、平直度好,压延中很少出现帘线跳线和弯曲的情况,带束层斜裁后的端头平整,有利于接头,特别是可以采用设备自动接头,成型时定位可靠,其加工性能优于普通钢丝帘线。

2.3 成品试验

试制的9.00R20 16PR全钢载重子午线轮胎通过了国家橡胶轮胎质量监督检验中心的耐久性试验,结果为:耐久时间(累计)108.8h;负荷率170%;行驶里程(累计)5 984km。

按意大利倍耐力公司GR10/2标准进行的带束层高速试验结果为:高速试验时间(累计)84h;检验速度100km ·h⁻¹;行驶里程(累计)6 800km;胎面温度46~59;环境温度38~40。

抽取14条轮胎在湖北进行了实际里程试验,结果表明,轮胎行驶里程(累计)为88 925km,累计磨耗为10 549km ·mm⁻¹,性能优于其它品牌试验胎的平均水平。

3 结论

高强度钢丝帘线用于全钢载重子午线轮胎的带束层,可以降低原材料成本、显著改善加工工艺性能、提高成品轮胎的综合性能而且无需对现有工艺路线和装备进行改造。

Application of High Tenacity Steel Cord to All-steel Radial Truck Tire Belt

Chao Yang

(Anhui Kaiyuan Tire Co., Ltd. Hefei 230011)

Abstract The application of $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ HT high tenacity steel cord to all-steel radial truck tire belt was investigated. The results showed that the properties of the high tenacity steel cord could meet the specification of all-steel radial truck tire; the material cost was decreased, and the processability and the comprehensive performance of tire were significantly improved without modifying the existent processing technology and equipment.

Keywords high tenacity steel cord, all-steel radial truck tire, belt

两种国产化子午线轮胎生产设备 在沪通过技术鉴定

由天津市橡塑机械联合有限公司新研究开发的两种国产化子午线轮胎生产关键设备——XJL-XJF- $\Phi 150/\Phi 120$ 销钉式冷喂料复合挤出机和 XJL-XCG-Z-90 钢丝帘布裁断机在上海载重轮胎厂投入使用一年多,工作正常稳定,达到了设计要求,满足了轮胎的生产条件。天津市科委委托中国化工装备总公司于 9 月 2 日在上海载重轮胎厂主持召开了技术鉴定会。来自国家石化局、天津市科委、全国重点轮胎企业等 32 个单位的近 70 名代表应邀到会。全体与会人员在听取了天津市橡塑机械联合有限公司研制人员所做的设备研制工作报告后到生产车间对设备操作现场进行了实地考察,对设备的工作性能、结构特点、外观、整体各系统配置情况和自动化控制操作及制品精度等进行了现场评议。上海载重轮胎厂对设备的使用情况进行了介绍。由会议推举的 18 位知名专家、教授组成两个鉴定委员会,陈志宏总工和李洪仁总工任主任委员。委员会分别对这两种新设备进行了技术鉴定,并提出以下鉴定意见。

对 XJL-XJF- $\Phi 150/\Phi 120$ 销钉式冷喂料复合挤出机的鉴定意见如下:

(1) 设备资料、图纸等技术文件齐全,数据准确,符合技术鉴定要求。

(2) 该机螺杆采用销钉主副螺纹螺杆,塑化质量好,挤出稳定,复合机头设计合理,各温控

系统、液压系统先进,自动化水平高,主要部件加工精度高,配套件选择要求高,整机结构紧凑、外型美观、维修方便,符合有关标准要求。经过一年多的生产运行,设备稳定可靠,具有挤出效率高、温度低、胶料密实等优点,达到了 90 年代国际同类产品的先进水平。

(3) 该机售价仅为进口产品的一半左右,可以替代进口产品,节省外汇。

(4) 希望产品进一步系列化,以满足不同用户的需求;建议扩大生产,推广使用。

对 XJL-XCG-Z-90 钢丝帘布裁断机的鉴定意见如下:

(1) 设备技术文件齐全、完整、正确,符合科技成果鉴定所规定的要求。

(2) 该机设计先进,与国际同类先进设备相比在某些方面有所创新,整体达到国外 90 年代同类产品的先进水平。

(3) 试制样机运行稳定、安全可靠、操作方便,设备精度和生产能力能够满足子午线轮胎生产工艺的要求。

(4) 该机售价仅为进口产品的 $1/3 \sim 1/2$,可以降低子午线轮胎生产的投资,具有显著的经济效益。

(5) 该机的研制成功,填补了国内空白,可以替代进口产品。建议投入批量生产,以满足市场需求。

(天津市橡塑机械联合有限公司
学 鸿供稿)