

全钢子午线轮胎拉链爆原因分析及解决措施

刘贵鹏, 李孝伟

(桦林佳通轮胎有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

摘要: 探讨全钢子午线轮胎拉链爆原因及改进措施。全钢子午线轮胎发生拉链爆的3个主要原因是: 过载引起钢丝帘线延伸断裂, 钢丝帘线磨损导致其过载延伸断裂, 钢丝帘线屈挠疲劳断裂。通过采用高强度钢丝帘线(提高胎体安全倍数)、控制压延锭子房湿度和温度、保证钢丝帘线压延张力均匀等措施, 可以有效减少全钢子午线轮胎拉链爆问题。

关键词: 全钢子午线轮胎; 钢丝帘线; 拉链爆; 延伸断裂

轮胎的损坏形式有多种, 包括肩空、胎圈空、胎圈裂等, 这些损坏形式对车辆行驶的安全性不会造成直接的威胁, 而轮胎在高承载、高速行驶状态下一旦发生爆胎, 后果则不言而喻。拉链爆是一种爆胎形式, 是指车辆在高速行驶中, 沿胎侧周向发生的裂口呈拉链状的轮胎爆裂。这种轮胎损坏形式对车辆的行驶安全危害极大。本工作从拉链爆轮胎的X光分析入手, 对拉链爆的原因进行分析, 并探讨轮胎设计和制造过程中相应的预防措施。

1 拉链爆原因分析

轮胎发生拉链爆时, 钢丝帘线和橡胶沿胎侧周向均匀断裂, 如图1所示。

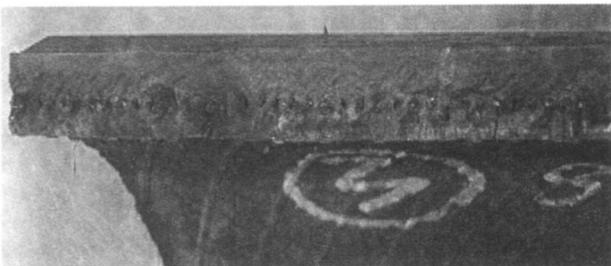


图1 轮胎拉链爆断面

1.1 过载引起的钢丝帘线延伸断裂

拉链爆样胎1的分析照片如图2~5所示。

分析图2可以得出, 拉链爆断口处内衬层与胎体脱层, 且橡胶产生裂纹, 但钢丝帘线的排列无明显不均, 所以排除了因钢丝帘线排列不均造成

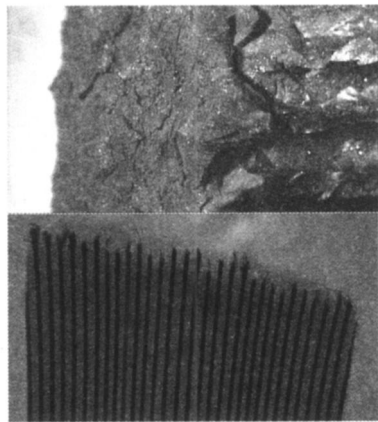


图2 样胎1钢丝拉链爆切片断面及X光分析照片

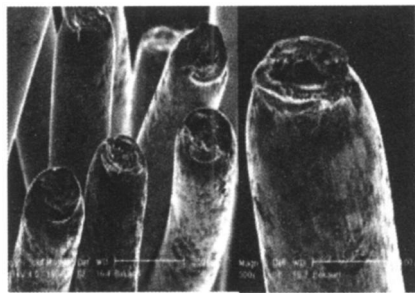


图3 样胎1钢丝帘线断口部分钢丝帘线受力过大而断裂。

从图3可以看出, 钢丝帘线断口部位未磨损, 说明钢丝帘线断裂全部为过载引起的延伸断裂。

从图4可以看出, 钢丝帘线的磨损程度介于低等与中等程度之间, 与轮胎行驶里程(3.5万~4万km)吻合; 钢丝帘线断裂并未发生在帘线

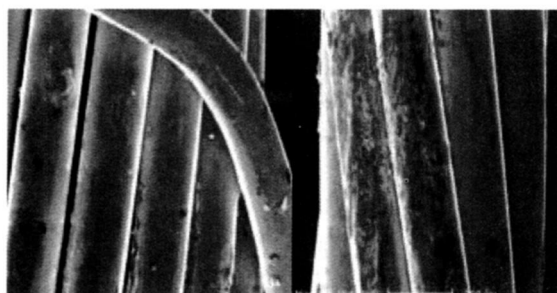


图 4 样胎 1 钢丝帘线磨损情况



图 5 样胎 1 钢丝帘线锈蚀情况

磨损部位。

从图 5 可以看出, 钢丝帘线断口外围 5 mm 厚度内受到严重锈蚀, 而其余部位并未出现这种情况, 说明锈蚀发生在拉链爆之后。

综合钢丝帘线的断口形貌、磨损程度、锈蚀程度分析得出, 样胎 1 的拉链爆是过载引起钢丝帘线延伸断裂而导致的, 即轮胎载荷过大、充气压力过高, 致使胎体钢丝帘线应力过大而断裂。

1.2 钢丝帘线磨损导致的延伸断裂

拉链爆样胎 2 的分析照片如图 6 和 7 所示。

从图 6 可以看出, 拉链爆断口处钢丝帘线严重磨损, 从而导致其过载断裂。

从图 7 可以看出, 外缠绕丝对外层钢丝的磨损非常明显, 导致单丝的截面迅速减小, 当作用在钢丝帘线上的载荷足够大时, 导致钢丝帘线断

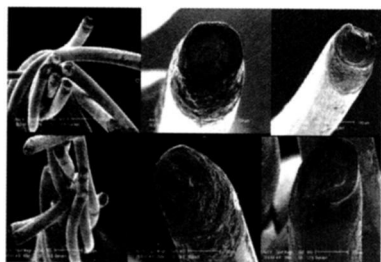


图 6 样胎 2 钢丝帘线断口

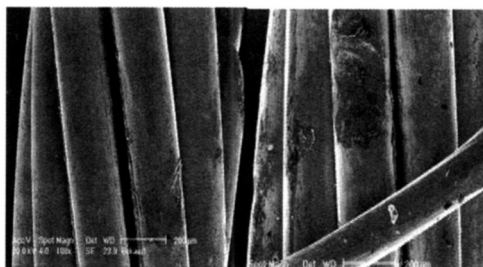


图 7 样胎 2 钢丝帘线磨损情况

裂, 轮胎产生拉链爆。

1.3 钢丝帘线屈挠疲劳引起的断裂

拉链爆样胎 3 的分析照片如图 8 和 9 所示。

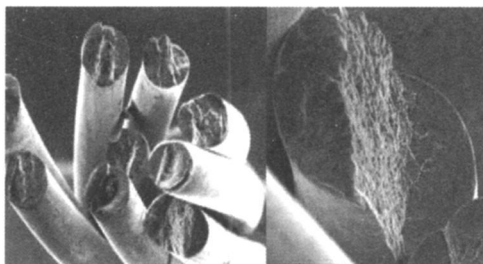


图 8 样胎 3 钢丝帘线断口

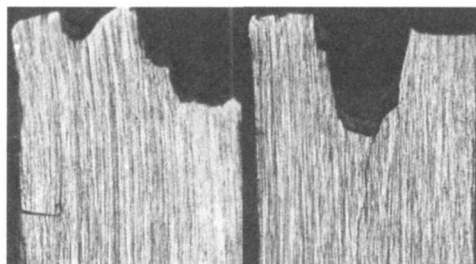


图 9 样胎 3 的裂纹和断裂形式

从图 8 和 9 可以看出, 钢丝帘线断口较整齐, 并且有细小裂纹, 说明钢丝帘线主要为疲劳断裂, 这是钢丝帘线反复弯曲、疲劳断裂所致, 同时与轮胎的使用状况有一定的关系, 轮胎充气压力过低, 在反复刹车、转弯时钢丝帘线易发生疲劳断裂, 橡胶也易与钢丝帘线脱开。

2 改进措施

解决全钢子午线轮胎拉链爆问题主要从产品的设计和工艺控制方面进行。

2.1 产品设计

从结构设计角度考虑, 避免或减少全钢子午线轮胎拉链爆的问题主要措施是提高胎体的安全倍数, 尤其是我国运输市场重载现象非常普遍, 适

当提高轮胎胎体强度非常重要。但生产成本也是必须考虑的因素,在提高轮胎强度的同时,不提高生产成本或最大限度减小提高幅度,就必须采用新型骨架材料,如采用1+6+12结构开放式结构钢丝帘线,该类型钢丝帘线渗胶性能好,外缠绕丝磨损程度低,可以提高轮胎强度,降低生产成本。此外可采用的新型钢丝帘线还有0.22+18×0.20 cc, 0.25+18×0.22 cc, 3+9×0.22+0.15HT钢丝帘线。

从配方设计角度考虑,提高钢丝帘线与橡胶的粘合强度,也即在轮胎胎体胶和带束层胶中采用适当的粘合体系也可有效减小轮胎拉链爆问题。

2.2 控制压延工艺

钢丝帘线压延质量对轮胎拉链爆有直接的影响。虽然没有明显的证据表明,钢丝帘线锈蚀会导致轮胎发生拉链爆,但锈蚀会降低帘线强度,因此应严格控制压延锭子房的湿度和温度。一般而言,国内轮胎企业锭子房相对湿度小于50%,温

度高于轮胎生产环境温度2℃,国外轮胎企业相对湿度小于30%。

钢丝帘线压延时张力必须均匀,如不均匀,易造成成品轮胎充气后局部受力不均,张力过大的帘线极易断裂,并导致其它帘线迅速断裂,引发拉链爆。钢丝帘线压延时,用摩擦绳控制张力的方式已不适用,现多采用气动抱闸式张力控制方式。

3 结语

对样胎分析得出,全钢子午线轮胎发生拉链爆引的主要原因是:过载引起钢丝帘线延伸断裂,钢丝帘线磨损导致其过载延伸断裂,钢丝帘线屈挠疲劳断裂。通过采用高强度钢丝帘线(提高胎体安全倍数)、控制压延锭子房湿度和温度、保证钢丝帘线压延张力均匀等措施,可以有效减少全钢子午线轮胎拉链爆问题,保证车辆行驶安全,提高企业利润。

参考文献:略

碳纳米管聚缩醛树脂投入商业化生产

由巴斯夫公司与汽车电子器件制造商博世(Bosch)公司协作研发的一种掺入碳纳米管的聚缩醛树脂,日前在捷克共和国布杰约维采的博世公司工厂投入生产,它可用作奥迪A4和A5款的燃油滤清器壳体。这种材料已被命名为Ultraform² N2320 C,列入巴斯夫的标准产品系列中,博世公司计划在全世界推广。

聚缩醛树脂是用于燃油供应箱泵和输送装置的标准材料,但这种燃油滤清器须符合汽车工程师协会标准J1645(只有导电材料才能满足此标准)。该标准推荐用于燃油流过的组件的材料的最大体积电阻率为 $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$,防止产生静电和打火现象。按照ISO 3915标准方法(4点法)测定,这种新型碳纳米管填充材料的体积电阻率达 $30 \Omega \cdot \text{cm}$,这就使它的导电性比需要的大3万倍。

碳纳米管的添加并未给聚缩醛树脂的韧度、尺寸稳定性及回弹性带来损失。巴斯夫公司称,此材料改善了标准聚缩醛树脂与燃油的接触,强

度更高,耐蠕变性能更好。碳纳米管在聚合物基质中混合充分,故而在加工期间不会产生粉尘,搬运起来也非常安全。

朱永康

信越公司开发出快速硫化硅橡胶

日本信越公司新开发并已开始销售2种快速硫化硅橡胶KE-594和KE-597,这2种硅橡胶的硫化速度比该公司传统的高粘度橡胶(HCR)品级产品的硫化速度快5倍。KE-594的邵尔A型硬度为40度,KE-597的邵尔A型硬度为70度。KE-594和KE-597可以混合使用,以满足客户对邵尔A型硬度为40~70度的产品需求。此外,这2种硅橡胶由于成型周期缩短,生产效率提高,所以在相同生产能力下生产成本下降。由于使用的模具减少,制品的尺寸公差得到改善,次品减少;由于已加入硫化剂,所以不必进行前处理,制品可采用标准成型条件生产;严格遵守美国FDA管理规定,制品可用于与食品有关的行业。

崔小明