



浅谈产生轮胎动平衡和均匀性原因及改进措施

王传铸, 邓世涛

(三角轮胎股份有限公司, 山东 威海 264200)

摘要:轮胎的动平衡和均匀性指标是很重要的性能,这主要是由于轮胎的不均匀引起的,通过对三个方面的不均匀的定义、产生原因的具体分析,总结了改进动平衡、均匀性的具体措施。

关键词:动平衡;均匀性;产生原因;改进措施

近年来,随着我国经济的发展,高等级高速公路特别是高速公路发展迅猛,车速越来越快,同时随着我国汽车工业的发展,汽车的性能越来越好,这就对轮胎的性能和使用寿命提出了更高的要求,特别是对轮胎的均匀性和动平衡要求也就越来越高。

汽车在高速行驶时,要求有良好的行驶平稳性,这主要依靠轮胎来保护汽车免受来自路面的振动和撞击。车轮的不均匀性是汽车振动和撞击的主要干扰源。轮胎的不均匀性是主要原因,直接影响汽车操纵性、安全性和舒适性。

世界各大轮胎厂家对轮胎的动平衡和均匀性要求都非常严格,正如米其林公司轮胎专家 Massoulse 所说:“米其林没有什么秘密,主要是我厂大量生产的子午线轮胎的均匀性都达到标准,这就是我厂质量的秘密。”可见提高轮胎均匀性、动平衡和稳定轮胎均匀性、动平衡的重要性。现将有关轮胎动平衡和均匀性问题综述如下。

1. 几何尺寸不均匀,表现在轮胎的径向和侧向偏差。

2. 滚动力的变化,表现在轮胎的径向力和侧向力的变化。

3. 质量不平衡,表现在轮胎的静不平衡、动不平衡和混合不平衡。

在轮胎制造过程中影响动平衡和均匀性的因素很多,贯穿于整个生产过程,需要高质量的半制品和高精度的装备来保证,同时施工和制作工艺也颇细致严密。提高均匀性、动平衡是一个系统工程,贯穿于轮胎制造的所有环节。下面按轮胎不均匀的三个方面进行探讨。

1 外缘尺寸不均匀表现在轮胎的径向和侧向偏差

1.1 几何尺寸不均匀性的定义

几何尺寸不均匀是指轮胎外缘尺寸和断面形状在圆周上的变化。这种尺寸变化也可称为偏心,通常以滚动轮胎的径向和侧向跳动来评价。径向跳动是指充气轮胎冠点至旋转轴距离(轮胎自由半径)在一周中的波动,侧向跳动是指轮胎断面最宽处平行于中心线平面之间的距离波动。

1.2 产生原因

几何尺寸不均匀的原因是模具加工精度不高或模具与硫化机装配原因造成轮胎外缘尺寸的偏差。

由于轮胎是由纤维、钢丝、橡胶等复合材料组成,制造过程中又存在手工操作因素,因此当轮胎转动一周时会出现尺寸和刚度变化以及非对称性等不均一问题。

1.3 改进措施

1. 严格要求模具加工厂家按加工精度加工;
2. 与硫化机装配时严格作业要求,确保按工艺要求作业;
3. 严格成型工艺。

2 滚动力的变化,表现在轮胎的径向力和侧向力的变化

轮胎均匀性考核指标有很多,主要考核指标为:径向力峰值、侧向力峰值、径向力一次谐波峰值、锥度、角度效应等等。这些指标的数值通常情况下是由汽车制造厂自行制定。下面主要分析径向力波动、侧向力波动和锥度。

2.1 轮胎滚动力指标之一是径向力波动和侧向力波动

2.1.1 定义

1. 轮胎滚动一周经过轮胎接地中心且垂直于地面力的变化;

2. 径向力波动(RFV)一般用最大径向力和最小径向力之差值表示;

3. 轮胎滚动一周沿轮胎旋转轴在接地面上的投影方向力的变化;

4. 径向力波动(LFV)一般用最大径向力和最小径向力之差值表示。

2.1.2 原因分析

1. 轮胎用各胶部件半成品尺寸左右不对称,质量分布不均匀;部件长度方向尺寸、质量不均一;胎体帘线接头搭接根数不统一,两侧搭接根数不一样;带束层裁断大头小尾,使用过程中有拉伸;

2. 模具精度不符合工艺要求;

3. 各半成品部件接头分布不合理。

2.1.3 改进措施

1. 对于轮胎使用的胶芯、胎面、胎侧、气密层等胶部件,一条轮胎使用两件的,左右两条尺寸、重量要均一,如胎侧左右二条宽度和重量的一致性;一条轮胎使用单个部件的两层尺寸要相同,如胎面胎肩的对中性,胎面两边的厚薄不均可以通过修正口型板和调整压出工艺来达到,其它半成品同样如此。

总之没有稳定的、达标的半成品做保证就难以进行轮胎均匀性的研究工作,这是最基本的要求。

2. 成型是子午线轮胎外胎制造过程中一个极为重要的工序,生产高品质的轮胎必须有高精度的成型机来保证。所以要求车间要定时对设备进行校验,对于不符合有关要求的要及时进行校验和调整;操作人员要在每个班次生产之前对设备的对中性、贴合鼓、定型、机头情况认真检查,确保设备在符合工艺条件的情况下进行生产。

2.2 轮胎滚动力指标之一是锥度

2.2.1 锥度效应力的定义

轮胎锥度(CON)是均匀性中的一个主要指标,它是侧向力偏移分力,因它如圆锥体在滚动时产生的向心力一样,因而称作锥度效应力。锥度效应力是影响车辆性能的主要因素之一,是导致车辆跑偏除车辆本身原因之外的主要因素,较大时造成车辆行驶安全隐患和驾驶费力。

2.2.2 锥度效应力产生原因

锥度效应力产生的主要原因是带束层在二段成型带束鼓上左右两边的长度不相等,带束层搭接后成为一个圆锥体,从而造成汽车行驶时产生锥度效应力。

2.2.3 改进措施

1. 保证使用部件的对称性,包括重量和尺寸对称;通过修整口型板,保证胎面与胎肩的对中性,胎肩两边厚薄均匀。

2. 针对带束层左右两边长度不相等进行分析,并对影响因素进行校正,必须达到要求才能组织生产。

带束层在输送时由于辊与辊之间不平行,尤其是最后一辊与带束鼓不平行;在上带束鼓时张力不均;带束层帘布稀疏不均,存在大头小尾,带束鼓左右两边径向、轴向跳动超差,带束层在带束鼓上的对中性差,两层差级超差,带束层与胎面组合件从带束鼓经传递环移至法兰盘胎面中心偏差。

3. 减少带束层、胎体帘布裁断大头小尾的产生。

4. 硫化时对于采用两半模生产的轮胎,由于定型压力偏大,造成胎胚外径偏大,或者胶囊厚薄不均,胎胚位置不正等因素,在合模时由于胎胚外径大于模具花块内径造成带束层局部或整体移位,在胎面中心画中心标定线,装胎胚时注

意观察中心线变化,从而监视硫化机和硫化胶囊的状态。

3 质量不平衡,表现在轮胎的静不平衡、动不平衡和混合不平衡

任何旋转体的质量分布是用质量不平衡来评价的,它的度量采用不平衡度表示,轮胎动平衡考核指标只有一个,就是轮胎的动不平衡量。

3.1 有关定义

1. 静不平衡,在轮胎上某处存在一个重点,经过转动后停止时,轮胎的重点一端位于向下最低处。

2. 动不平衡即力矩不平衡,旋转轴通过车轮中心与主惯性轴形成一个角度即产生偏移转动。

3. 混合不平衡即静和动不平衡,轮胎上两个重心位置不在对称面上的不等的两个不均匀点,在车轮旋转时产生大小不等,方向相反的离心力,并形成力偶矩使旋转轴发生偏移。

3.2 产生原因

胎面和胎侧在压出过程中存在拉伸,造成长度方向不均匀;胎体帘布、带束层等在裁断过程中接头不均匀,卷取拉伸。在成型导开和上鼓过程中,各部件存在拉伸。这些都造成各半成品长度方向不均匀。

成型过程中各部件接头位置分布不合理。

3.3 解决措施

1. 压出过程中尽量保证压出压力均匀,喂料均匀,掺用回胶比例稳定均一。

2. 胎面半成品长度稳定,保持在较小的公差范围内。

3. 胎体帘布接头根数均匀一致,在压延帘布的边部放置搭接接头标定线。

4. 胎面放置、储运时,裁好帘布、带束层裁断卷取时尽量保证不拉伸。

5. 加强帘布压延目测,尤其是边部的控制保证胎胚周向受力均匀。

6. 各半成品部件不同批次尺寸、重量存在不同,尽量做到先进先出。

7. 各半成品部件接头位置分布的合理性,按均分对称的原则设计 2~3 个半成品接头分布图,再通过实验找出合理的接头方案。

8. 在帘布密度均匀的条件下,各种半成品成型时多会产生接头,轮胎在接头部位与没有接头部位在充气状态下膨胀不一样,在胎胚接头分布已确定的条件下,用活络模硫化时寻找合适的位置,使得硫化后的轮胎在充气状态下,径向不圆度、侧向跳动为最小,从而提高轮胎的均匀性。

对硫化模具进行与胎胚的对应位置关系的标定,具体操作方法步骤如下:

1. 选定需要标定的规格模具;

2. 严格要求成型操作人员按规定接头位置成型;

3. 将硫化工号贴在胎面接头位置,同时要求胎胚上、下面和模具上、下面相对应;

4. 将胎面接头位置固定在模具“0°”的位置进行硫化,生产一个或两个班次(以硫化工号区分);

5. 将生产的轮胎按进入均匀性、动平衡检测线顺序记录硫化工号,实验机同时打印轮胎检测结果;

6. 将按顺序记录的硫化工号与打印结果一一对应后,根据打印结果统计出每副模具该位置硫化轮胎的均匀性、动平衡情况。

完成模具该位置的统计分析后,进行模具其它“90°、180°、270°”三位置的轮胎生产、检测并进行分析,最终统计分析出每副模具四个位置中轮胎质量最好的一个位置投入正常生产。

以上分析的轮胎三个方面的不均匀是互相影响的,解决措施也是相互贯通的,一个方面的解决对其它方面也是有益的,总之要提高轮胎的均匀性、动平衡性能要从轮胎技术设计、施工设计、轮胎过程控制等各个方面研究提高。

4 结语

轮胎的动平衡、均匀性是轮胎的一项重要性能,对该性能的提高是一个细致的过程,只有对每一项影响因素都考虑在内,并真正做到重视,才能使其有一个较大的提高。同时对汽车装上轮胎时,不会仅以轮胎单体地装,一定配合轮辋而装于车轴上;因此,仅改善轮胎的均匀性是不公平的,也应减少轮辋的不均匀性(偏心为主)。