

高速公路上轮胎爆破的原因和防范措施

乔俊

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司大中华橡胶厂 200030]

摘要 分析了高速公路上轮胎爆破的主要原因和相应防范措施。造成高速公路上轮胎爆破的主要原因是轮胎的温升过高、行驶速度过快、气压和负荷过大、产品质量较差及轮辋尺寸不合适;相应的防范措施是正确选择轮胎类型、注意轮胎的正确使用、提高轮胎质量和加强上高速公路车辆和轮胎的管理。

关键词 轮胎,轮胎爆破,高速公路

公路运输是我国最基本的交通运输形式之一。建国以来,我国公路运输事业得到了迅速发展。迄今为止,全国已形成了一张遍及城市、乡镇和主要行政村的公路运输网络,而近年来高速公路的发展更是突飞猛进。自1988年第1条高速公路——沈大高速公路建成通车以来,目前全国高速公路总建成通车里程已达到6 258 km。据交通部公布的信息,到2000年,我国高速公路将星罗棋布,四通八达,遍布全国,预计总里程将达约1万km。

高速公路和其它等级公路的不断发展,对我国国民经济的发展起到了极大的推动作用。然而与发达国家相比,我国高速公路的发展历史还相当短,在高速公路和车辆的管理上还存在诸多问题,交通违章事件和交通安全事故时有发生,而在新建成开通的路线上这些问题更为突出。据报道,在沪宁高速公路通车的前100天中,发生交通违章事件9 317起,交通安全事故321起,造成38人死亡,92人受伤,直接经济损失700多万元。在这些事故中,由轮胎爆破引起的事故118起,死亡人数12人,受伤人数34人,分别占总事故次数、总死亡人数和总受伤人数的36.8%,31.6%和37.0%。由此可见,汽车轮胎质量直接关系到人民生命和国家财产安全,国产轮胎质量能否适应高速公路运输也很自然成为大众和新闻媒体所关心和追踪的热点,并受到各交通部门的高度重视。本文对高速公路上轮胎爆破的主要原因进行分

析,并提出相应的防范措施,以期对国产轮胎高速性能和在高速公路上使用质量的提高,以及对高速公路上交通事故发生率的降低起到推动作用。

1 导致轮胎爆破的主要原因

1.1 轮胎的温升

轮胎在行驶过程中会因生热而出现温度大幅度升高现象。轮胎温度的升高除会使橡胶强度降低外,还会导致帘线强力降低。当轮胎温度从0 升高到100 时,对尼龙轮胎来说,帘线强力会降低20%左右,橡胶强度则下降50%左右;轮胎温度高于临界温度(100 以内是正常温度,100~121 是临界温度,121 以上是危险温度)时,橡胶强度和帘线强力降低更多,因此轮胎的温升对其使用寿命的影响很大。汽车在行驶过程中,特别是在高速公路上高速行驶时,驾驶员即使没有操作失误,轮胎也会突然爆破。究其原因,主要与轮胎的温升有关,即轮胎会由于超过正常温度而爆破,而在轮胎爆破以前,其受热破坏的情况通常是不易控制和掌握。由此可见,控制轮胎温升对延长轮胎使用寿命及降低高速公路上交通事故的发生率十分重要。

1.2 轮胎充气压力

气压是轮胎的生命,掌握轮胎的标准充气压力和按标准充气压力对轮胎充气是非常重要的。在设计制造各种规格的轮胎时,已确定了它的最大负荷和相应的标准充气压力,充气压力过高和过低都会缩短轮胎的使用寿命。

充气压力过低,轮胎胎体变形过大,会产生过度屈挠运动,使内层受到的压缩力与外层受

作者简介 乔俊,男,50岁。工程师。1992年毕业于上海经济管理干部学院经济管理专业。从事轮胎技术服务工作。已发表论文3篇。

到的伸张力远远超过允许屈挠极限,造成轮胎过度生热,从而导致橡胶老化加速和帘布层脱层,严重时甚至会致使帘线折断和轮胎瞬间爆破。同时充气压力过低,轮胎的接地面积增大,胎肩的磨损加剧。如果双胎并装中有一条轮胎气压不足,行驶中大部分负荷将集中到另一条轮胎上,常常会造成这条轮胎严重超载。就车辆来说,轮胎充气压力过低,会造成轮胎侧偏刚度下降,拖矩增大,车辆的制动性能变坏,在高速行驶的条件下遇到紧急情况会非常危险。

气压过高,轮胎帘线受到过度的伸张变形,胎体弹性降低,车辆高速行驶时受到的动负荷(震动、应力来不及分散)增大,如再受到冲击,轮胎会产生内裂或爆破。气压过高,轮胎的接地面积还会相对减小,以致胎冠中部在加快磨损的同时温度急剧上升,使胎冠容易爆破。气压过高,还会致使轮胎减震性能变劣,导致车辆底盘部件损坏,使轮胎接地附着力下降,车辆的制动效果降低,成为高速行驶的安全隐患。

1.3 轮胎行驶速度

一般来说,行驶速度越高,轮胎在单位时间内与地面的接触次数越多,摩擦越频繁,变形频率越大;同时由于胎体的振动,周向和侧向产生的扭曲变形增大。当轮胎的转速达到临界转速时,胎冠表面的振动呈波浪形,即形成所谓的“驻波”,也叫静止波。静止波的滞后损失(轮胎的弹性变形来不及恢复造成)使轮胎温度与内压急剧上升,有可能在几分钟内导致轮胎爆破。显然,速度越高,振动频率越大,变形恢复越少(大部分变形转变为热能),轮胎温升越高,再加之内压增大,其后果必然是帘布胶的老化加速和帘布的耐疲劳性能降低,轮胎出现早期脱层或爆破现象。因此,轮胎的使用寿命与行驶速度成反比关系(如图1所示),即行驶速度越高,

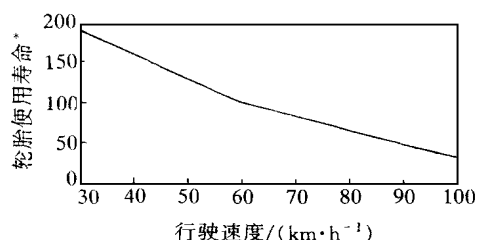


图1 轮胎使用寿命与行驶速度的关系

*轮胎的标准里程按100计

轮胎的生热越大,温升越高,受到的冲击力也越大,在这种高速高温情况下,轮胎的胎面磨损加快,早期肩空、冠空甚至爆破的情况会随时发生。

1.4 轮胎的负荷

车辆装载时,必须按轮胎的额定负荷装载客货。这是因为各类轮胎的额定负荷是根据轮胎的结构、帘布层数、强度以及标准气压和行车速度等设计的。如果轮胎在超负荷下运行,就会使其变形,特别是胎侧的弯曲变形增大,使胎肩部位的磨损加重。同时,胎体材料的分子摩擦及部件的机械摩擦也会导致轮胎内部温度升高和胎体帘布层脱层,从而加速轮胎的损坏。总之,车辆超载越多,胎体的屈挠伸张大,轮胎的升温速度越快,在高速公路上高速行驶时爆破的可能性就越大。

轮胎负荷与行驶里程的关系如图2所示。从图2可以看出,当轮胎负荷超过20%时,其行驶里程将降低35%以上;超过50%时,行驶里程将降低59%以上;超过100%时,行驶里程将降低80%以上,因此,必须严格控制车辆的负荷,使轮胎的负荷在额定负荷内,并注意使车辆的装载质量均匀分布。

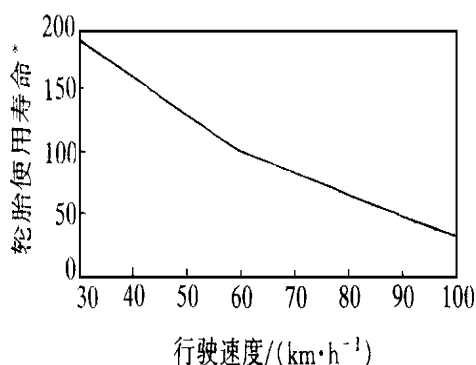


图2 轮胎负荷与行驶里程的关系

轮胎的额定负荷和额定行驶里程按100计

1.5 轮辋的尺寸

轮辋尺寸对轮胎使用寿命有直接影响。轮辋直径过小,胎圈(边缘)与轮辋间会产生相对移动,轮胎不规则滚动会使胎面产生“波状磨损”;另外,轮胎滚动时,外胎胎趾在轮辋上发生周向转动,相互摩擦,使胎圈包布磨破。轮辋断面(宽度)过窄,胎侧屈挠中心下移,轮胎在高

负荷和高速度下运转,胎圈部位温升加剧,刹车鼓积聚的热量转化为高温把胎圈包布烧焦,使橡胶和帘线的脆性强度降低,局部胎圈钢丝松散,从而造成胎圈爆破。轮辋断面过宽,屈挠中心上移,胎肩应力得不到正常分散而大部分转换成热能,极易造成肩部脱空爆破。轮辋扭曲不正或锈蚀破裂还会引起轮胎的变形破损。

1.6 轮胎质量

我国斜交轮胎生产已有近70年的历史,子午线轮胎生产已有近30年的历史。据不完全统计,全国大大小小的轮胎生产厂共有300多家。应该说,各厂通过对原材料的升级换代、生产设备的改造更新和工艺技术的改进,已使轮胎质量水平有了很大提高,一些轮胎的某些技术指标甚至已经达到国际先进水平。但是由于各种原因,各轮胎生产厂,尤其是一些小型甚至中型生产厂,时常会出现原材料指标控制不严格、工艺条件波动较大和设备稳定性较差等问题,造成少量甚至批量轮胎出现质量问题。当然,多数不合格轮胎会在成品检验时检查出来,但由于检验手段的局限性,有少部分不合格的轮胎仍会漏检出厂。这些产品在使用时,特别是在高速公路上使用时,出现问题的概率较高。下面介绍几个不合格轮胎常见的质量问题。

(1) 冠空

原因:成型过程中,胎面过长、胶浆涂刷不均匀和未压实,轮胎脱压和翻缸(指硫化罐漏汽,未硫化完的轮胎被移到别的硫化罐继续硫化)等。

特征:轮胎在行驶过程中,随着温度的升高,冠空区域逐步扩大,冠部胎面胶与缓冲层或钢丝束层之间脱开、突起,部分甚至整条胎面脱落。

(2) 肩空

原因:成型过程中,缓冲层贴合偏歪、局部胶浆涂刷不均匀和未压实,轮胎欠硫和脱压等。

特征:肩部胶与胶、胶与帘布层脱开、突起,在高速、高压和高温的情况下,肩空区域不断扩展,帘布层分开,严重时可导致轮胎爆破。

(3) 胎圈空

原因:成型过程中,帘布反包部位与钢丝之间空气未排尽压实。

特征:胎圈包布、胎侧帘线断裂爆破,伤口

较大。

(4) 胎里钢丝外露及凹凸不平

原因:成型过程中,胎里内衬层较薄,钢丝帘布未处理好,未压实;胶囊或水胎使用时间过长,表面不光洁或修补过,胶囊充气过快未充分撑开等。

特征:胎里钢丝局部外露和不平整,有明显疤痕或堆积胶。轮胎行驶时,该部位内胎受到的挤压和摩擦要比其它部位强烈得多,内胎易被夹破(磨破)而引起轮胎爆破。

2 高速公路上轮胎爆破的防范措施

高速公路上轮胎爆破的事故不是不可减少和防范的,相反,由于高速公路是全封闭的,路况不复杂,只要管理有力,驾驶员配合,高速公路上轮胎爆破的事故就会大大低于普通公路。

2.1 轮胎的合理选型^[1]

(1) 首选子午线轮胎。子午线轮胎的高速性能和安全性能优于斜交轮胎,主要体现在温升低、散热快、抓着力大、适应高速行驶、制动性能好和操作稳定。

(2) 宜选无内胎轮胎。无内胎轮胎的内腔表面附有一层密封性极好的胶层,当轮胎被刺破后,内压不是瞬时泄掉,而是缓慢降低,司机有充裕的时间做应急处理;无内胎轮胎生热低,质量小,尤其适合在高速公路上行驶。

(3) 注意轮胎的速度。子午线轮胎上均标有最高速度级别,没标有速度级别标志的轮胎不宜用于在高速公路行驶的车辆。

(4) 选择合适的轮胎花纹。在普通路面上中速行驶的汽车一般选用耐磨性好、使用寿命长的横向花纹轮胎,高速公路上行驶的载重汽车宜选用散热快、侧向稳定性好的条形花纹轮胎。一般来说,载重汽车的导向轮胎花纹为纵向花纹,驱动轮轮胎花纹为混合花纹较好。

(5) 区别轿车和轻型载重汽车轮胎。轿车和轻型载重汽车轮胎的规格表示极为相似,如配红旗轿车的子午线轮胎规格为185SR14,配红星面包车的子午线轮胎规格为185SR14C,但这两种轮胎的负荷、性能却相差很大,不能混用。低负荷的轮胎在高速、超负荷下行驶是十分危险的。

(6) 注意轮胎的认可标志。为保证交通运

输安全,各国都制定了一套安全运输规则与标准,如美国交通运输部(DOT)、欧洲经济委员会(ECE)对轮胎的认可有严格的标准,经其指定部门检测认可并取得编号的轮胎,才允许刻上DOT和ECE标志。一般来说,刻有DOT和ECE的轮胎质量均达到安全标准要求。

2.2 轮胎的正确使用

正确使用轮胎是保证行车安全,特别是高速行驶安全的关键,因此应重视轮胎的正确使用。

(1) 正确保持轮胎气压

轮胎一开始使用就应按标准充气压力充气,并经常检查气压,特别是上高速公路前,应认真检查气压是否符合标准。如果是成色已旧的轮胎,且过去长期充气不足,就不能只是简单地将其充气到标准充气压力后就上高速公路,因为这种轮胎在连续高速下行驶易损坏爆破。

(2) 正确确定轮胎负荷

轮胎的额定负荷是按常速设计的,实际负荷一般是随速度的变化而变化的。低速($40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$)行驶时,实际负荷可大一些;高速($100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$)行驶时,实际负荷应小一些。因此高速行驶的车辆绝对不能超载,否则会导致轮胎变形增大、发热增高,甚至脱层爆破。同时,货车还要注意装载平衡,行驶中要检查货物有无歪斜,以防止装载失衡而造成的轮胎超载。

(3) 正确搭配轮胎类型

同一辆车尽可能装配同厂牌、同规格、同花纹、同成色的轮胎,新旧轮胎不要混装。特别要注意的是同一轮轴不能混装不同结构、不同额定负荷、不同规格的轮胎;也不能前轮装配子午线轮胎,后轮装配斜交轮胎。这是因为即使在充气外缘尺寸相同的情况下,子午线轮胎和斜交轮胎的滚动半径、下沉率和对地面的附着因数都不相同。子午线轮胎与斜交轮胎混装会造成不正常磨损及个别轮胎超负荷运行而早期损坏,并且会加大驾驶难度,增加行驶过程中的不安全因素。国外曾多次报道因子午线轮胎与斜交轮胎混装而引起的车祸事故。随着我国高速公路的发展和车速的不断提高,这点应引起我们的足够重视。

(4) 严格进行平衡检测和配重校正

轮胎与轮辋总成质量不均匀、周向力和径

向力不平衡会引起汽车的振动与摆动。众所周知,旋转物体的离心力与旋转速度的平方成正比,旋转速度越高,离心力越大,因此,没经过平衡检测和配重校正的轮胎用于常速下行驶的车辆,问题还不是很大,而一旦用于高速行驶的车辆,其不平衡性必然会导致车辆的激烈跳动、摆动和发飘,严重影响整车的操纵性、平稳性和安全性。在高速公路上行驶的车辆轮胎与轮辋必须经过平衡检测和配重校正。

(5) 必须定期进行轮胎检测

由于高速行驶的车辆对轮胎的性能要求较高,因此长期不用已老化和修补后情况仍不佳的轮胎不能用于上高速公路的车辆。此外,轮胎的花纹沟磨损超过防擦线,会失去排水防滑作用,并使汽车的各项性能大大降低,在高速和湿路面上行驶时很容易造成交通事故,应停用翻修。

2.3 提高轮胎质量

随着我国交通运输业的发展,特别是高速公路的兴起,传统的斜交轮胎已不能满足汽车的高速、安全、经济和舒适要求,因而生热低、滚动阻力小、使用寿命长、节约燃料、适应性强及耐磨性、均衡性、舒适性好的子午线轮胎在近年来得到了大力的发展。

但是,从我国子午线轮胎的使用比例来看,轿车和轻型载重汽车子午线轮胎的使用量仅占在用胎的87.9%,重型载重子午线轮胎的使用量仅占在用胎的30%。从我国子午线轮胎的产量来看,目前全国能生子午线轮胎的生产厂仅有29家,1997年全国轮胎的总产量为7532万套,其中子午线轮胎的产量为1384万套,仅占总产量的18.4%。就我国子午线轮胎的质量看,从70年代初子午线轮胎被开发以来,经过不断发展,到80年代中期,其使用质量已基本能满足当时的使用条件,且优越性也得到了充分展示。同时,在这个时期,我国子午线轮胎生产项目上得最多,且子午线轮胎的生产和应用得到了交通部和原化工部的联合推广。现在,随着全国高速公路里程的不断增长,不仅对国产子午线轮胎的质量要求越来越高,而且对其需求量要求越来越大。从高速公路反馈的轮胎使用情况看,目前,用于国产车辆(主要指大、中客、货汽车)的子午线轮胎,由于汽车行驶

速度不很高,质量问题还不太突出;而用于进口或中外合资企业生产的车辆的国产子午线轮胎,由于汽车行驶速度较高,质量问题相对较多,因而这类车大部分又换用了价格昂贵的进口子午线轮胎或合资厂家生产的子午线轮胎。当然,解决国产子午线轮胎的质量问题不仅是必需的,也是必然的。因为到2000年,我国高速公路总里程将达到约1万km,高速公路上行驶的车辆数量也将不断增多,大量的子午线轮胎需求不应该也不可能依赖进口轮胎来解决,这就要求国内轮胎生产企业从现在起,在产品设计、原材料、生产设备、工艺管理和测试手段等各个方面进一步优化提高,保证所生产的轮胎能够适应长时间的安全高速运行。

另外,从目前的国情来看,在若干年内不可能从根本上杜绝斜交轮胎上高速公路的情况,因此轮胎生产厂还要不断开展对斜交轮胎高速性能的研究,提高其高速安全性能,为最终实现高速公路用胎子午化起到良好的过渡作用。

2.4 加强高速公路的管理

高速公路管理部门应对上高速公路的车辆与轮胎作技术上的规定,例如车况差、最高车速低于某一指标的 vehicle 不准上高速公路,限定非子午线轮胎禁止上高速公路的最后期限;道口

执勤交警应强制抽查进入高速公路的车辆性能,严禁超长、超宽、超重和装载危险品的车辆进入高速公路;巡逻车对无法行驶的车辆要进行强制性牵引,对滞留路面或缓行的车辆,要责令驾驶员从最近的匝口离开高速公路;在雾易发季节,要提高巡逻次数,浓雾一旦形成,应果断采取封路措施;要加强客运车辆和运输公司轮胎的管理,对经常上高速公路的车辆要组织定期的轮胎检测;对驾驶员要开展宣传教育活动,提倡出车前例行检查,行驶中执行规定(限速规定、超车规定和进出口规定),收车后保养;在驾驶员培训学校增设高速公路上安全行车的课程。总之,通过技术法规、执法力度和宣传培训这三方面的结合,是可以大大降低高速公路上交通事故发生率的。

3 结语

综上所述,提高轮胎质量及规范轮胎的使用和管理,是预防和减少高速公路上轮胎爆破的最有效手段。

参考文献

- 1 杨光大. 高速运输必须高度重视轮胎的质量、选型、使用和管理. 轮胎工业, 1997, 17(3): 131 ~ 135

收稿日期 1999-04-10

Norcros 公司向轮胎行业提供 水基胶粘剂

英国《欧洲橡胶杂志》1999年181卷5期10页报道:

Norcros 胶粘剂公司宣称,与普通溶剂基胶粘剂相比,其水基胶粘剂价廉、质优,而且对环境损害小。

1996年 Norcros 兼并了登录普粘合剂公司,在过去3年中一直以 Norcros 的名义销售其产品。Norcros 在翻胎厂和输送带厂推销产品,但它即将开始与 Vredestein 轮胎公司合作将其产品试用于轮胎。

由于水基胶粘剂是白色的,涂覆干燥后成为一清晰可见层,很容易看清楚什么地方已涂覆了胶粘剂,什么地方未涂覆上胶粘剂,从而改进了胶粘剂的涂覆和粘合质量。每条轮胎使用的水基胶粘剂比溶剂基胶粘剂便宜。尽管等量水基胶粘剂比溶剂基胶粘剂贵,但每条轮胎使

用水基粘合剂的量比使用溶剂基粘合剂的量减小很多,因此胶粘剂的总成本是下降的。

翻胎行业在使用水基胶粘剂方面比新胎行业先行一步,英国 Technics 和 Motorway 两家大型轿车轮胎翻新厂已100%地采用了水基胶粘剂。荷兰翻胎协会 VACO 极力推荐其成员使用水基胶粘剂。荷兰 Bandenmarkt 国际公司证实,该公司在转向使用 Norcros 水基胶粘剂以后,产品成本显著降低,质量显著改善。

在新胎生产方面,该公司已成功地与 Vredestein 合作实现试生产,还有两家公司计划在其一周生产的轮胎上使用水基胶粘剂。Norcros 日前正在与倍耐力、米其林和 Nokian 等公司洽谈进行类似试生产事宜。

在荷兰,使用水基胶粘剂给输送带接头已有好几年的历史了。

(涂学忠摘译)