

田小毅, 张振东, 鲍婧, 等. 沪宁高速公路高温爆胎阈值和爆胎风险指数的研究[J]. 灾害学, 2017, 32(4): 114-119. [TIAN Xiaoyi, ZHANG Zhendong, BAO Jing, et al. The Study on the Threshold of High Temperature Tire Burst and the Risk Index of Tire Burst on Huning Expressway[J]. Journal of Catastrophology, 2017, 32(4): 114-119. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2017.04.020.]

沪宁高速公路高温爆胎阈值和爆胎风险指数的研究^{*}

田小毅, 张振东, 鲍婧, 刘新

(江苏省气象服务中心, 江苏 南京 210008)

摘要: 利用沪宁高速公路江苏段沿线建立的26套交通气象自动站2012-2013年7-8月份逐分钟气温和00cm路面温度数据资料, 结合沪宁高速公路江苏段的汽车爆胎事故数据。研究表明: 汽车爆胎事故具有明显的日变化特征, 主要发生在08-17时; 汽车爆胎与气温和00cm路面温度都具有非常密切的关系, 当气温和路面温度均低于25℃时, 高速公路上汽车高温爆胎的几率很小; 当气温高于30℃, 或路面温度高于35℃时, 爆胎发生的频率明显增加; 爆胎事故数量与最高气温和路面最高温度并不是呈简单的线性关系, 但它们的变化趋势基本一致, 爆胎频次随着气温和路面温度升高而增大, 反之亦然; 爆胎频次≥10次时的最高气温均在30℃以上, 在35℃以上的占90.9%; 路面最高温度均在45℃以上, 在57℃以上的占92.5%; 利用灾情统计方法, 根据爆胎频次多少将最高气温和路面最高温度划分为4个等级, 并建立了相应的爆胎风险指数。

关键词: 爆胎风险; 高温爆胎阈值; 爆胎风险指数; 灾情统计; 沪宁高速

中图分类号: X43; P45 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2017)04-0114-06

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2017.04.020

我国正处于经济高速发展时期, 高速公路通车里程每年都在大幅度增加, 车流量亦呈大幅度上升的趋势, 随之而来的高速公路交通事故也呈现继续上升势头。据有关交通专家分析认定: 在高速公路上因汽车“爆胎”引发的交通事故约占高速公路交通事故的30%-40%^[1], 据统计夏季爆胎次数约占全年爆胎总次数的3/4, 可见汽车爆胎导致的交通事故比例较高, 因此爆胎引发的灾害应引起各方的重视。

近些年来, 许多学者已经对沪宁高速, 京珠高速, 京石高速、新疆高速公路等路面温度进行研究^[2-7], 在汽车爆胎方面的研究较少^[7-8]。但他们所采用的资料并不是高速公路沿线的观测资料, 而且没有和相对应的汽车爆胎事故数据相结合, 代表性相对较差, 因此高速公路的高温爆胎阈值和爆胎风险指数值得我们做进一步的探讨和研究。

江苏省是个交通大省, 至2013年底高速公路通车里程4342 km, 路网密度居全国第一, 沪宁高速公路的车流量日均在5万辆以上。自1998年以来江苏省气象局与沪宁高速公路股份有限公司联合开展交通气象服务与研究有较长时间高速公路

沿线的路面温度和气温监测数据。本文利用收集整理2012-2013年沪宁高速公路沿线的实况监测资料和爆胎事故数据资料, 采用灾情统计方法来确定高速公路爆胎阈值, 建立夏季高速公路爆胎风险指数等级, 以便更好地提升交通气象预报服务的质量和效果。

1 资料来源与说明

1.1 资料来源

气温和00 cm路面温度来源于沪宁高速公路沿线26套交通气象自动监测站逐分钟的数据; 汽车爆胎事故数据来源于沪宁高速公路指挥中心2012-2013年7-8月份沪宁高速公路沿线的爆胎数据。

1.2 资料说明

交通气象自动监测站气温传感器的测量范围是-20~+80℃, 分辨率为0.1℃, 允许的误差为±0.2℃。路面温度传感器的测量范围是-50~+

* 收稿日期: 2017-04-27

修回日期: 2017-06-19

基金项目: 中国气象局气象关键技术集成与应用项目(CMAGJ2014Z02); 中国气象局公路交通气象预报业务试点项目

第一作者简介: 田小毅(1975-), 女, 陕西西安人, 高级工程师, 主要从事交通气象灾害预报和服务研究。

Email: yxt-2003@126.com

80℃,分辨率为0.1℃,允许的误差为±0.3℃。

江苏梅雨季节过后往往会进入一段晴热高温天气,此时气温较高,路面温度也高,对交通出行有很大的影响,因此选取7-8月进行高温季节车辆爆胎的研究。

汽车爆胎资料剔除了因异物、碰撞等造成的车辆爆胎。

2 汽车爆胎数据特征分析

爆胎是指轮胎在极短的时间(一般少于0.1s)因破裂突然失去空气而瘪掉。夏季是爆胎交通事故的高发季节,据高速交警介绍,高温是诱发车辆“爆胎”的“元凶”。在江苏,7-8月份是一年中季节,汽车爆胎的频次明显增加,就沪宁高速公路而言,2012-2013年7-8月份几乎每天都有爆胎事故发生,最少的1d发生2起,最多的1d达23起,平均而言1d有10起爆胎事故发生。

2.1 爆胎的日变化特征

从爆胎发生频率随时间变化来看(图1),爆胎事故具有明显的日变化特征,主要发生在08-17时,占爆胎事故总数的60%,18-次日07时爆胎发生的频率较低。

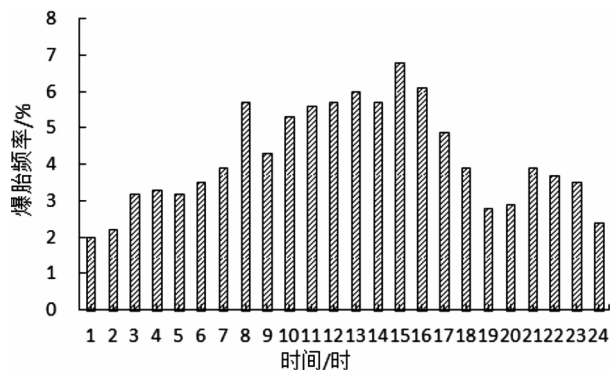


图1 2012-2013年7-8月份沪宁高速公路爆胎发生的频率随时间变化

2.2 爆胎车型分析

通过对爆胎事故的车型分析,发现大货车爆胎频次最大,占总爆胎的63.7%,尤其是载重量在8t以上的大货车;其次是小轿车;爆胎次数最少的是大客车。

3 夏季爆胎环境温度阈值的研究

气温高是导致“爆胎”的主要原因,夏季气温高,路面温度也高,在江苏7-8月份是盛夏高温期,往往会出现持续性高温天气,气温通常会超过35℃,路面温度会上升到60℃以上,甚至能达到65℃以上。汽车在高温条件下高速行驶,由于

热胀冷缩作用,轮胎容易发生变形,轮胎在滚动过程中因摩擦发热而产生的热量很难与较高的环境温度发生对流热交换,因此轮胎内部的温度会快速上升,促使轮胎变形频率加快,使橡胶容易老化,从而发生爆胎。根据马连湘^[9]研究的轮胎生热与温度场的关系,可以得出轮胎的温度(T_t)为:

$$T_t = T_0 + \frac{QL}{\lambda F t} \quad (1)$$

式中: T_t 为轮胎温度; T_0 为环境温度; Q 为轮胎旋转一周产生的热量; L 为轮胎厚度; λ 为轮胎材料导热因数; F 为放热面积; t 为时间。由上式分析可以得出,轮胎温度(T_t)与环境温度(T_0)和轮胎滚动过程中作用于轮胎的应变能通过损耗因子转变成热量,最终表现为轮胎温度的升高(ΔT)有关。

3.1 夏季爆胎环境温度阈值理论研究

一般来说,车辆行驶速度越高,轮胎在单位时间内与地面的接触次数越多,摩擦越频繁,使轮胎温度急剧上升,根据李杰等^[10]对滚动的尼龙斜交轮胎稳态时轮胎内部最高温升和行驶速度的变化实验及模型计算得到轮胎最高温升与行驶速度的线性方程:

$$\Delta T_{斜交} = 1.89 + 0.962926V \quad (2)$$

同时根据王晓军^[11]对子午线轮胎稳态时的轮胎内部最高温升与行驶速度的关系得出以下轮胎最高温升与行驶速度的线性方程:

$$\Delta T_{子午线} = 17.1 + 0.59V \quad (3)$$

式中: ΔT 为轮胎最高温升(℃); V 为轮胎行驶速度(km/h)。

于是根据上述对稳态时斜交轮胎(大货车)和子午线轮胎(小轿车、大客车)的内部最高温升公式(2)和公式(3),最后得出轮胎温度公式为:

$$T_{t斜交} = T_0 + 1.89 + 0.962926V; \quad (4)$$

$$T_{t子午线} = T_0 + 17.1 + 0.59V \quad (5)$$

根据众多关于对汽车轮胎使用的常识等表明:一般轮胎使用时胎体温度约在100℃以内,可认为是正常温度,轮胎在100~121℃是临界温度,超过121℃时,就有爆胎的危险,121℃以上是危险温度,当轮胎温度超过硫化点(140℃)时,轮胎的各组成部分将被破坏,失去承载能力。于是将轮胎温度的爆胎阈值分为四个等级(表1)。

表1 轮胎温度阈值与爆胎风险等级划分

轮胎温度 $T_t/^\circ\text{C}$	<100	100~121	121~140	>140
等级	不易爆胎	有爆胎风险	爆胎风险较大	爆胎风险非常大

依据公式(4)和公式(5)轮胎的最高温度、环境温度和速度的关系式以及我国高速公路限速标准,对大货车、客车和小汽车的最高限速分别为90km/h、100km/h和120km/h,可以得

出不同环境温度下轮胎最高温度与行驶速度关系(图2)。

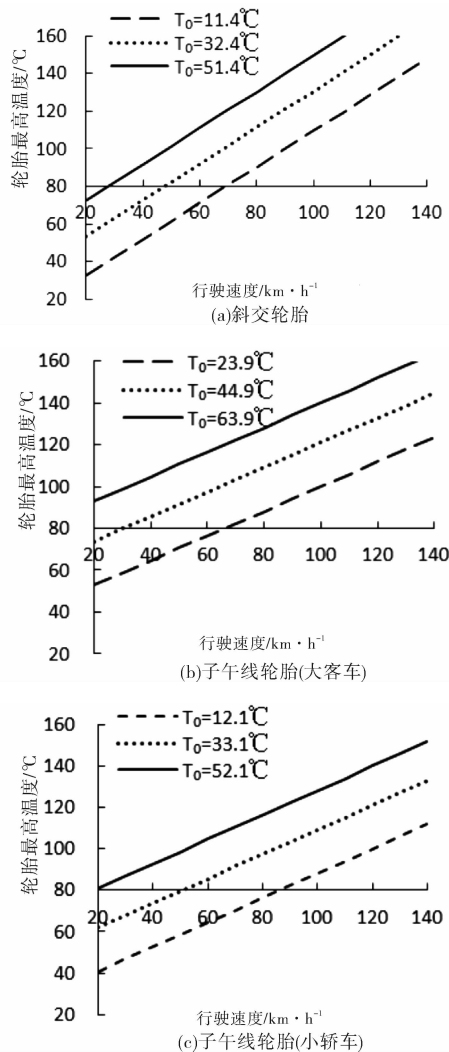


图2 不同气温下轮胎稳态时轮胎最高温度与行驶速度关系

(1)斜交轮胎(大货车)。大货车以最高限速标准 $V = 90 \text{ km/h}$ 行驶,当 $T_0 < 11.4^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $T_t < 100^\circ\text{C}$,属于正常范围,不易爆胎; $11.4^\circ\text{C} \leq T_0 < 32.4^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $100^\circ\text{C} < T_t < 121^\circ\text{C}$,处于温度的临界状态,有爆胎的风险; $32.4^\circ\text{C} \leq T_0 \leq 51.4^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $121^\circ\text{C} \leq T_t \leq 140^\circ\text{C}$,超过临界状态,爆胎的风险较大;当 $T_0 > 51.4^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $T_t > 140^\circ\text{C}$,爆胎的风险非常大。

(2)子午线轮胎(大客车、小轿车)。大客车以最高限速标准 $V = 100 \text{ km/h}$ 行驶,当 $T_0 < 23.9^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $T_t < 100^\circ\text{C}$,属于正常范围,不易爆胎; $23.9^\circ\text{C} \leq T_0 < 44.9^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $100^\circ\text{C} < T_t < 121^\circ\text{C}$,处于温度的临界状态,有爆胎的风险; $44.9^\circ\text{C} \leq T_0 \leq 63.9^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $121^\circ\text{C} \leq T_t \leq 140^\circ\text{C}$,超过临界状态,爆胎的风险较大;当 $T_0 > 63.9^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $T_t > 140^\circ\text{C}$,爆胎的风险非常大。

小轿车以最高限速标准 $V = 120 \text{ km/h}$ 行驶,当 $T_0 < 12.1^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $T_t < 100^\circ\text{C}$,属于正常范围,不易爆胎; $12.1^\circ\text{C} \leq T_0 < 33.1^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $100^\circ\text{C} < T_t < 121^\circ\text{C}$,处于温度的临界状态,有爆胎的风险; $33.1^\circ\text{C} \leq T_0 \leq 52.1^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $121^\circ\text{C} \leq T_t \leq 140^\circ\text{C}$,超过临界状态,爆胎的风险较大;当 $T_0 > 52.1^\circ\text{C}$ 时,轮胎的温度 $T_t > 140^\circ\text{C}$,爆胎的风险非常大。

通过以上理论分析,最终得出环境温度 T_0 的致灾阈值(表2),当环境温度 $T_0 < 11.4^\circ\text{C}$ 时,不易爆胎;当 $11.4^\circ\text{C} \leq T_0 < 32.4^\circ\text{C}$ 时,有爆胎的风险;当 $32.4^\circ\text{C} \leq T_0 \leq 51.4^\circ\text{C}$ 时,爆胎的风险较大;当 $T_0 > 51.4^\circ\text{C}$ 时,爆胎的风险非常大。

表2 环境温度阈值与爆胎风险等级划分

环境温度 $T_0/^\circ\text{C}$	< 11.4	$11.4 \sim 32.4$	$32.4 \sim 51.4$	> 51.4
等级	不易爆胎	有爆胎风险	爆胎风险较大	爆胎风险非常大

3.2 沪宁夏季高温爆胎阈值灾情统计研究

对车辆爆胎发生时刻的气温和路面温度散点图分析(图3),可以看出,当气温和路面温度都小于 25°C ,发生爆胎的频率非常低,当气温和路面温度达到 25°C 以上时,汽车发生爆胎的频率逐渐上升,当气温每升高 5°C 时,爆胎的频率明显增加,特别是当气温达到 30°C 以上,地面温度上升到 35°C 以上时,散点密度明显增加,这说明爆胎发生的频率明显增加。因此温度是影响爆胎的最重要因素。

3.3 环境温度对爆胎的影响

对爆胎事故数据和气温、路面温度等资料分析发现,爆胎时路面温度基本高于气温,但也有路面温度低于气温时发生爆胎现象,而且汽车在路面上行驶,和地面接触较多,于是对气温(T)和路面温度(T_d)进行权重加权,得出汽车行驶时的环境温度 T_0 如下:

$$T_0 = 0.975 \times T_d + 0.025 \times T. \quad (6)$$

通过公式(6)得到的 T_0 值与理论分析得到的环境温度阈值进行等级划分,得出汽车发生爆胎时刻环境温度等级图(图4),可以看出:当环境温度 $T_0 < 32.4^\circ\text{C}$ 时,有爆胎的风险,出现爆胎频率为 28.7%;当 $32.4^\circ\text{C} \leq T_0 \leq 51.4^\circ\text{C}$ 时,爆胎的风险较大,爆胎频率增大到 51.5%;当 $T_0 > 51.4^\circ\text{C}$ 时,爆胎的风险非常大,出现的频率为 19.8%。这说明环境温度愈高,胎压上升的愈快,轮胎与路面接触的面积愈小,轮胎在行驶过程中磨损产生的热量愈多,而此时路面温度亦较高,轮胎产生的热量与较高的环境温度和炽热的路面很难发生对流交换,从而导致轮胎的温度快速上升,最终导致爆破。

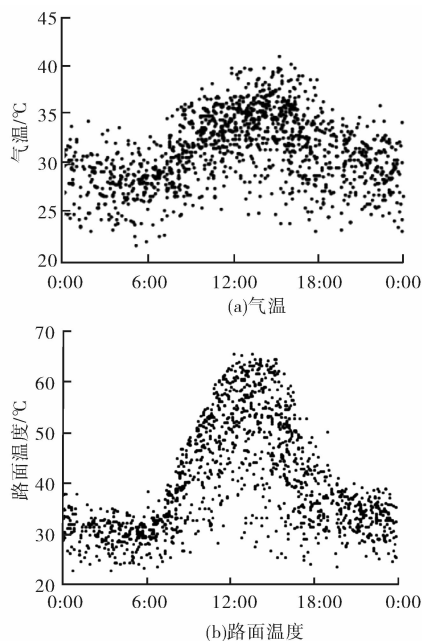


图3 2012-2013年7-8月沪宁高速公路车辆爆胎时间与气温和路面温度散点图

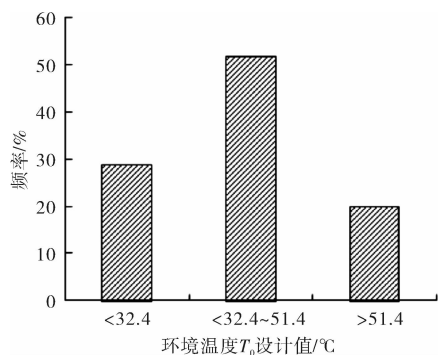


图4 爆胎发生时刻的环境温度等级设计值

4 夏季爆胎的温度阈值和爆胎指数划分

分析2012-2013年7-8月每天爆胎事故频次与最高气温和路面最高温度资料发现(图5),爆胎事故频次与最高气温和路面最高温度并不是呈简单的线性关系,但它们的变化趋势基本一致,当天气晴好,气温升高,路面温度也升高时,爆胎频次增加;当阴天或下雨天,气温较低、路面温度也相应较低时,爆胎频次减小。研究还发现,当气温基本维持不变时,路面高温的变化和爆胎频次变化一致,爆胎频次随着路面高温升高而增加,下降而减小;而当路面高温基本维持不变时,气温的变化和爆胎频次变化一致,爆胎频次随着气温的升高而增加,下降而减小。也可以说,爆胎发生的频次大小与最高气温和路面最高温度有着密不可分的关系,因此最高气温和路面最高温度的高低可以作为衡量爆胎频次的重要指标。

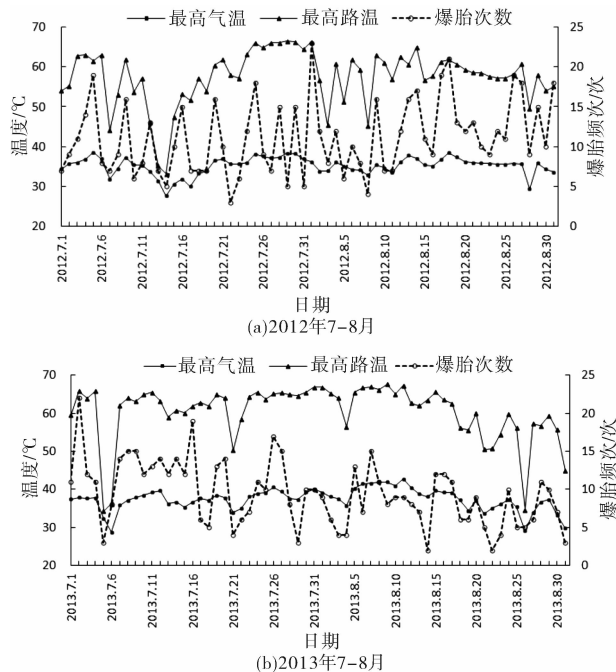


图5 沪宁高速公路最高气温、最高路面温度和爆胎频次统计图

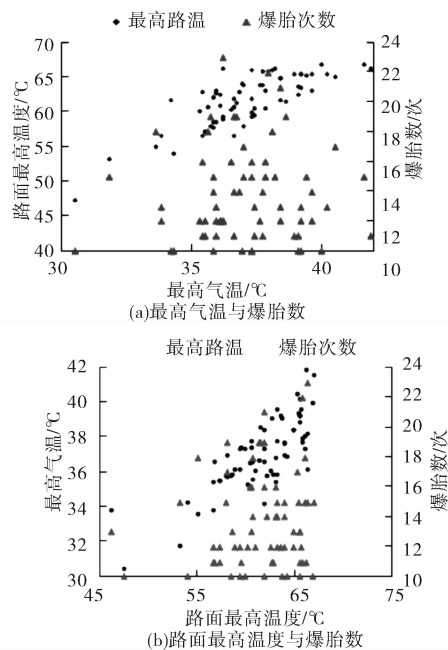


图6 沪宁高速公路最高气温、最高路面温度和爆胎频次≥10次统计图

4.1 夏季爆胎的最高气温与路面最高温度等级划分

众所周知,爆胎的原因其实比较复杂,但为了做好交通气象服务工作以及预报员能够很好把握预报服务质量和效果,利用灾情统计方法,将最高气温或路面最高温度按平均爆胎数量与爆胎总数在4个月中的平均数10次进行比较,统计爆胎频次≥10次时的最高气温和路面最高温度与爆胎事故数(图6),爆胎发生当天最高气温均在30℃以上,其中最高气温在35℃以上的占90.9%;

路面最高温度均在 45°C 以上, 其中路面最高温度在 57°C 以上的占 92.5%; 当气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 时, 路面温度 $\geq 57^{\circ}\text{C}$; 当气温 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 时, 路面温度 $\geq 65^{\circ}\text{C}$ 。于是将最高气温和路面最高温度值设计为如下所示的 4 个等级(图 7)。

第 1 等级: 当最高温度 $< 30^{\circ}\text{C}$ 或路面最高温度 $< 45^{\circ}\text{C}$, 平均每天爆胎频次在 ≤ 6 次;

第 2 等级: 当 $30^{\circ}\text{C} \leq \text{最高温度} < 35^{\circ}\text{C}$ 或 $45^{\circ}\text{C} \leq \text{路面最高温度} < 57^{\circ}\text{C}$, 平均每天爆胎频次 ≤ 8 次;

第 3 等级: 当 $35^{\circ}\text{C} \leq \text{最高温度} < 38^{\circ}\text{C}$ 或 $57^{\circ}\text{C} \leq \text{路面最高温度} < 65^{\circ}\text{C}$, 平均每天爆胎频次 ≥ 11 次;

第 4 等级: 当最高温度 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 或路面最高温度 $\geq 65^{\circ}\text{C}$, 平均每天爆胎频次 ≥ 12 次。

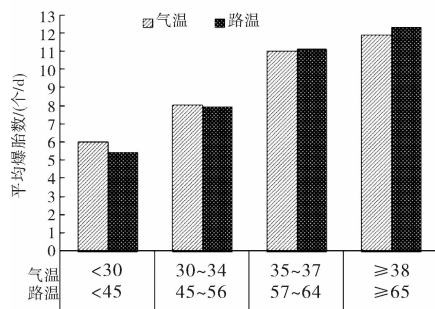


图7 平均爆胎频次与最高气温和路面温度等级设计值

将爆胎事故频次与最高气温和路面最高温度进行统计, 当爆胎频次 ≥ 11 次时, 最高气温均在 32°C 以上, 其中最高气温在 35°C 以上的占 92.9%; 路面最高温度均在 45°C 以上, 其中路面最高温度在 57°C 以上的占 94.6%。反过来, 当最高气温在 $35 \sim 37^{\circ}\text{C}$ 时, 爆胎频次 ≥ 11 次的占 56.4%; 当路面最高温度在 $57 \sim 64^{\circ}\text{C}$ 时, 爆胎频次 ≥ 11 次的占 55.9%; 而当最高气温在 $35 \sim 37^{\circ}\text{C}$ 或者路面最高温度在 $57 \sim 64^{\circ}\text{C}$ 时, 爆胎频次 ≥ 11 次的占 60%, 爆胎频次 ≥ 11 次比例比前两者都高。

当爆胎频次 ≥ 12 次时, 最高气温均在 32°C 以上, 其中最高气温在 38°C 以上的占 40.4%; 路面最高温度均在 45°C 以上, 其中路面最高温度在 65°C 以上的占 29.8%。反过来, 当气温在 38°C 以

上时, 爆胎频次 ≥ 12 次的占 50%; 当路面最高温度在 65°C 以上时, 爆胎频次 ≥ 12 次的占 51.9%; 当气温在 38°C 以上或者当路面最高温度在 65°C 以上时, 爆胎频次 ≥ 12 次的占 59.0%, 爆胎频次 ≥ 12 次的比例比前两者都高。

综上分析, 用最高气温和最高路面温度两个标准量来衡量爆胎频次是可行的, 而且对最高气温和最高路面温度等级设计值是合理。

4.2 夏季爆胎风险指数等级划分

通过以上对爆胎事故频次与最高气温和路面最高温度的 4 个等级阈值的确定, 得到如下 4 种爆胎等级标准。

(1) 当最高气温 $T < 30^{\circ}\text{C}$, 或路面最高温度 $T_d < 45^{\circ}\text{C}$, 汽车达最高限定的速度行驶时, 有爆胎的风险, 但风险较小;

(2) 当最高气温 $30^{\circ}\text{C} \leq T \leq 34^{\circ}\text{C}$, 或路面最高温度在 $45^{\circ}\text{C} \leq T_d \leq 56^{\circ}\text{C}$, 汽车达最高限定的速度行驶时, 爆胎风险较大;

(3) 当最高气温 $35^{\circ}\text{C} \leq T \leq 37^{\circ}\text{C}$, 或路面最高温度在 $57^{\circ}\text{C} \leq T_d \leq 64^{\circ}\text{C}$, 汽车达最高限定的速度行驶时, 爆胎风险非常大;

(4) 当最高气温 $T \geq 38^{\circ}\text{C}$, 或最高路面温度 $T_d \geq 65^{\circ}\text{C}$, 汽车达最高限定的速度行驶时, 极易发生爆胎。

根据爆胎等级标准, 确定 4 个等级爆胎风险指数(表 3), 并提出防范爆胎的措施和建议。

5 结论

(1) 汽车爆胎事故具有明显的日变化特征, 主要发生在 08 - 17 时, 占爆胎事故总数的 60%, 18 - 次日 07 时爆胎发生的频率较低。

(2) 当气温和路面温度都小于 25°C , 发生爆胎的频率非常低, 当气温和路面温度达到 25°C 以上时, 爆胎发生的频率逐渐上升, 特别是当气温达到 30°C 以上, 路面温度上升到 35°C 以上时, 爆胎发生的频率明显增加。因此温度是影响爆胎的最重要因素。

(3) 爆胎事故数量与最高气温和路面最高温度并不是呈简单的线性关系, 但它们的变化趋势基本

表 3 沪宁高速公路高温爆胎风险指数划分

等级	气温 (T) 划分标准	路温 (T_d) 划分标准	影响程度	防范措施或建议
1	$< 30^{\circ}\text{C}$	$< 45^{\circ}\text{C}$	爆胎风险较小	请提醒司机朋友们检查轮胎状况, 保持车速, 注意休息, 避免疲劳驾驶。
2	$30 \sim 34^{\circ}\text{C}$	$45 \sim 56^{\circ}\text{C}$	爆胎风险较大	请提醒司机朋友们检查轮胎状况, 保持车速, 增加休息次数, 避免长时间驾驶。
3	$35 \sim 37^{\circ}\text{C}$	$57 \sim 64^{\circ}\text{C}$	爆胎风险非常大	请提醒司机朋友们检查轮胎状况, 保持车速, 定期休息降温, 中午尽量避免行驶。
4	$\geq 38^{\circ}\text{C}$	$\geq 65^{\circ}\text{C}$	极易发生爆胎	请提醒司机朋友们检查轮胎状况, 保持车速, 每行驶 2h 休息 1 次, 中午尽量避免行驶。

一致, 当天气晴好, 气温升高, 路面温度也升高时, 爆胎频次增加; 当阴天或下雨天, 气温较低、路面温度也相应较低时, 爆胎频次减小, 爆胎发生的频次大小与最高气温和路面最高温度有着密不可分的关系, 因此最高气温和路面最高温度的高低可以作为衡量爆胎频次的重要指标。

(4) 爆胎频次 ≥ 10 次时的最高气温均在 30°C 以上, 其中最高气温在 35°C 以上的占 90.9%; 路面最高温度均在 45°C 以上, 其中路面最高温度在 57°C 以上的占 92.5%。

(5) 利用灾情统计方法, 根据爆胎频次多少将最高气温和路面最高温度划分为 4 个等级, 并建立了相应的爆胎风险指数。

参考文献:

- [1] 周换成. 应对行车“爆胎”危象的防范措施[J]. 交通标准化, 2010(2): 118–120.
- [2] 朱承瑛, 谢志清, 严明良, 等. 高速公路路面温度极值预报模型研究[J]. 气象科学, 2009, 29(5): 645–650.
- [3] 袁成松, 严明良, 王秋云, 等. 沪宁高速公路高温预警指标及预报模型的研究[J]. 气象科学, 2012, 32(2): 210–218.
- [4] 田华, 吴昊, 赵琳娜, 等. 沪宁高速公路路面温度变化特征及统计模型[J]. 应用气象学报, 2009, 20(6): 737–744.
- [5] 吴晟, 吴兑, 邓雪娇, 等. 南岭山地高速公路路面温度变化特征分析[J]. 气象科技, 2006, 34(6): 783–787.
- [6] 曲晓黎, 武辉芹, 张彦恒, 等. 京石高速路面温度特征及预报模型[J]. 干旱气象, 2010, 28(3): 352–357.
- [7] 马淑红, 吴彦, 赵晓风, 等. 新疆高速公路夏季高温爆胎阈值研究[J]. 交通运输中国科技信息, 2009(18): 275–283.
- [8] 马筛艳, 马金仁, 孙卫武, 等. 银川市路面温度预报与爆胎指数预报方法研究[J]. 干旱气象, 2013, 31(4): 825–830.
- [9] 马连湘. 滚动轮胎温度场的理论与实验研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2001.
- [10] 李杰, 王庆年, 赵子亮, 等. 高速滚动汽车轮胎稳态温度场分布的数值研究[J]. 汽车工程, 2003, 25(3): 256–259.
- [11] 王晓军. 子午线轮胎温度场有限元分析与测试中[D]. 合肥: 国科学技术大学, 2004.

The Study on the Threshold of High Temperature Tire Burst and the Risk Index of Tire Burst on Huning Expressway

TIAN Xiaoyi, ZHANG Zhendong, BAO Jing and LIN Xin
(Jiangsu Meteorological Service Center, Nanjing 210008, China)

Abstract: By using the per-minute air temperature and 00cm surface temperature data gathered from 26 sets of the Huning AWM in July and August from 2012 to 2013, and combining with the accident information of tire burst on Huning Expressway. Research shows: tire burst has obvious diurnal variation characteristics, mainly occurred in 08 ~ 17; there is a very close relationship between the surface-air temperature and tire burst, when air temperature and 00cm surface temperature below 25°C , tire burst probability is small; when air temperature higher than 30°C and 00cm surface temperature higher than 35°C , tire burst probability is great; The number of tire burst and the highest of surface temperature and air temperature is not a simple linear relationship, but the trend is basically the same. The frequency of tire burst increases with the increase the air temperature and 00cm surface temperature; When the surface temperature high than 30°C , the frequency of tire burst higher than 10 times, When the surface temperature high than 35°C accounted for 90.9%. 00cm surface temperature all above 45°C , above 57°C accounted for 92.5%; By statistical method of disaster, according to the frequency of tire burst, the maximum temperature and the maximum temperature of road surface are divided into 4 grades, and the corresponding tire blowout risk index is established.

Key words: tire burst risk; tire burst threshold of high temperature; risk index of tire burst; disaster statistics; Huning Expressway