

汽车 V 带疲劳试验方法和试验机

陈铁鸣 姜洪源 韩永春 徐溥滋

(哈尔滨工业大学 150001)

冯世金

(上海橡胶制品二厂 200050)

摘要 介绍了汽车 V 带疲劳试验方法的国家标准及一种国内研制的汽车 V 带疲劳试验机。

关键词 汽车 V 带, 疲劳试验, 疲劳试验机

汽车 V 带专用于汽车(或拖拉机)的风扇、发动机、水泵等辅助设备, 由于要求其结构紧凑, 且要求较短的 V 带绕过 3 个直径不大的带轮, 高速传递一定的转矩, 所以对汽车 V 带的耐疲劳性能要求较高。为此国际标准化组织制定了汽车用窄 V 带疲劳试验的国际标准 ISO5287—85, 我国也参照国际标准及日本标准并根据我国汽车 V 带的实际情况制定了汽车 V 带疲劳试验国家标准 GB11545—89 并于 1990 年 7 月 1 日起实施。

汽车 V 带疲劳试验是在规定条件下进行汽车 V 带的运转试验, 以达到终止条件时所积累的正常运转小时数作为衡量该带耐疲劳性能的指标。

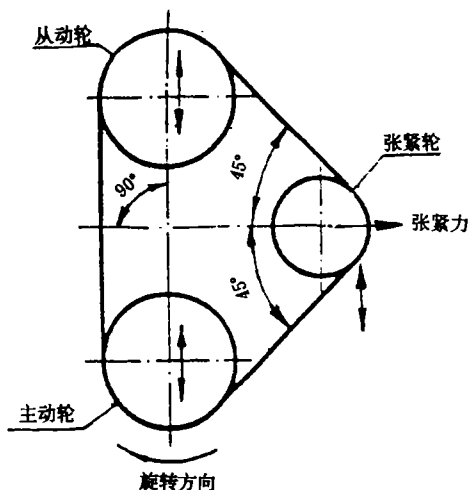


图 1 3 个带轮的相对位置

1 标准规定的试验条件

在标准中, 模拟汽车 V 带实际工作情况, 规定试验 V 带绕过主、从动轮和张紧轮, 主动轮与驱动装置相连, 从动轮与负载相连, 3 个带轮的相对位置如图 1 所示。3 个带轮位置均可根据不同带长进行调节, 而张紧轮能沿拉力作用线方向自动滑动, 张紧力作用线与带在张紧轮上弯曲两边构成的夹角均为 45°, 并位于张紧轮槽的对称面内。规定的各带轮直径和张紧力的大小、主动轮的转速(要求误差小于 $\pm 2\%$) 及从动轮上传动的负载功率见表 1。

为消除其它因素对试验结果的影响, 标

表 1 试验条件

项 目	带 型				
	AV10	AV13	AV15	AV17	AV22
主、从动轮有效直径, mm	121	127	127	125	150
张紧轮有效直径, mm	65	70	80	90	100
主动轮转速 $r \cdot \min^{-1}$	4900	4760	4700	4800	3900
从动轮上传递功率, kW	6.0	7.5	7.5	9.0	10.0
张紧力, N	540	640	640	830	930

准还对带轮的轮槽尺寸、材料、表面粗糙度、平衡要求及实验室温度、空气流动等作出了具体规定。

2 试验方法的几点说明

2.1 跑合和固定

由于制作工艺等因素影响,沿带长各截面尺寸难免有差异,同时带上的浮胶、飞边等都会影响带在轮槽中的位置,而试验是在各带轮相对位置固定的情况下进行的,因而试验中的张紧力有波动,影响带的疲劳寿命试验结果。为此,标准中要求在正式试验前,在张紧力和传递功率符合规定且张紧轮支架可自由滑动的条件下,进行5min的跑合,使带在轮槽中能很好地贴合后,再将张紧轮支架固定在其两滑动极限位置的中间位置,然后开始试验。

2.2 滑动率和滑动率增量

由于试验中各带轮的位置已固定,带在张紧状态下带负载高速运行,带与轮槽的摩擦和带的反复屈挠使带逐渐松弛,张紧力降低,滑动率逐渐增大,当滑动率过大时将会出现打滑,使传动失效。因此,能否保持足够的张紧力并使滑动率保持在合理范围内是衡量汽车 V 带工作能力的重要标志之一。

为了消除试验机转动部分在空载时已存在的原始阻尼的影响,标准中引用了“滑动率增量”的概念,即开始试验时记下空载时的初始滑动率 ϵ_0 ,然后加载试验,随着运行时间的增加,V带出现松弛,滑动率增大,当滑动率比初始滑动率增加了4%时,即停机,松开张紧轮支架重新张紧、固定,继续试验,依次直到滑动率增量第3次达到4%时,终止试验,该累计工作小时数即为V带试验疲劳寿命。

2.3 其它终止条件

带的损坏也是试验的终止条件,根据我国胶带情况,标准还规定:①包布严重磨损,两侧磨损长度累计达到周长的50%;②底胶断裂至抗拉层;③脱层长度累计达到周长的5%。出现以上情况时终止试验。

3 具体指标的规定

在汽车 V 带国家标准 GB12732—91 中

规定了具体的指标:在上述试验条件下,包布型汽车 V 带优级品的疲劳寿命(按 GB11545—89 疲劳试验条件)不少于 55h,切边型汽车 V 带优级品不少于 80h,而合格品的疲劳寿命由供需双方确定。这一规定促进了国产汽车 V 带质量的提高,有利于生产管理。

4 试验机

由于进口试验设备价格昂贵,一般中、小厂购买有困难,为配合该项标准的贯彻实施,哈尔滨工业大学研制了 QVJ 型汽车 V 带疲劳试验机,其结构如图 2 所示。

试验带套在主、从动轮和张紧轮上,由直流电动机通过带轮 5 和窄 V 带带动带轮 1' 和主动轮转动,带动试验带进行试验,从动轮也通过同轴的带轮 2' 带动窄 V 带及带轮 7 和发电机转动,发电机作为负载发电。张紧轮及其轴承座装在张紧轮立柱上,而立柱的溜板可沿滚动导轨水平移动,重锤用钢丝绳绕过滑轮拖动溜板,张紧试验带。张紧力的大小可通过改变重锤的重量来调整,试验时用夹紧机构将立柱位置固定。为适应不同带长,两个带轮和滑轮在立柱上的高度可通过各自的丝杠螺母机构来调整。主动轮转速可通过调节直流电动机转速来调整。从动轮上的负荷可通过改变发动机的激磁电压来调整。

试验机通过在主、从动轮处的传感器将转速信号转变成电脉冲,然后送给单板机运算后显示,并由打印机打印出主、从动轮的转速和滑动率 ϵ ,将测得的滑动率随时与预先在程序中给定的初始滑动率 ϵ_0 进行比较,当 $\Delta\epsilon = \epsilon - \epsilon_0 = 4\%$ 时,单板机发出停机信号、报警并自动停机。

试验带在试验过程中的运转累计小时数可由控制台的电钟和单板机自动测得,显示并打印出,可在无人管理情况下自动打印出终止试验时的参数(时间、转速、滑动率和负载功率)。

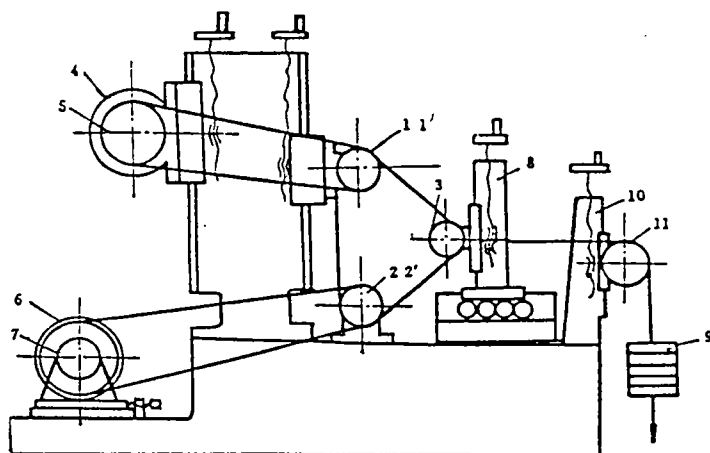


图2 汽车V带疲劳试验机结构简图

1—主动带轮;1'—同轴带轮;2—从动带轮;2'—同轴带轮;3—张紧轮;4—电动机;

5,7—带轮;6—发电机;8—张紧轮立柱;9—重锤;10—立柱;11—导向滑轮

为了得到准确而稳定的主动轮转速和从动轮负荷,试验机电气系统采用了速度环、电流环双环控制,其抗干扰能力强,动态速降小,速度稳定精度高($<1\%$),负荷调节方便且稳定。试验机还采用了直流电功率封闭系统,将发电机发出的电经过处理再回输到电动机,较常用的开式试验机节能40%,也改善了试验环境。该机还利用触发电路高集成技术,广泛采用印刷电路和插件,使操作和维修方便。为了保证良好的试验性能,还对试验

机进行了一系列改进,并于1988年通过了技术鉴定,鉴定委员会认为其主要性能和自动化程度、节能效益达到80年代国外同类试验机水平,而价格仅为国外同类产品的1/4左右,是一种先进的汽车V带疲劳试验机。该试验机获得航天工业部科技进步三等奖,现已生产10余台供用户使用,并已研制出更大功率和更高试验转速的汽车V带试验机和更大规格的多楔带疲劳试验机以满足需求。

收稿日期 1994-05-04

1994年12月橡胶行业

主要产品产量

1994年度橡胶行业主要产品比上年增长有摩托车外胎、轮胎外胎、炭黑和自行车外胎(见附表)。其中增长幅度较大的是摩托车外胎(增长18.8%)和轮胎外胎(增长12.10%)。比上年降低幅度较大的是胶管和胶鞋,分别降低16.65%和15.16%。

附表 1994年12月主要产品产量

产品名称	本月产量	12个月	
		累计	累计为上年同期%
轮胎外胎,万条	439.83	4979.14	112.10
子午线轮胎	46.51	584.22	—
手推车外胎,万条	101.84	1488.05	91.75
自行车外胎,万条	1571.74	13740.35	102.20
摩托车外胎,万条	110.40	1096.28	118.80
输送带,万m ²	476.00	5441.00	97.39
胶管,万标米	626.00	9988.00	83.35
胶鞋,万双	4780.00	51418.00	84.84
炭黑,万t	3.61	40.91	103.24

(华 乡供稿)