



中华人民共和国国家标准

GB 9745—1995

航 空 轮 胎

Aircraft tyre

1995-12-20 发布

1996-08-01 实施

国 家 技 术 监 督 局 发 布

前 言

本标准是根据最新版本的国际标准 ISO 3324/1—1993《航空轮胎与轮辋 第一部分:规范 第一章:新轮胎》和美国联邦航空管理局技术标准规定 TSO—C62d《航空轮胎》(1990 年版)对 GB 9745—88 进行修订的。

因为 ISO 3324/1—1993 仅就航空轮胎的标志及尺寸配合等内容做了规定,因此,本标准修订时这方面的内容与该国际标准等效。为了民用航空产品适航需要,根据国家有关民用航空管理法规的规定,本标准在航空轮胎性能指标上又等效采用了美国联邦航空管理局技术标准规定 TSO—C62d《航空轮胎》(1990 年版)。同时又保留了 GB 9745—88 中实践证明适合我国情况又不妨碍国际通用的部分内容。

本标准从生效之日起,同时代替 GB 9745—88。

本标准由中华人民共和国化学工业部提出。

本标准由化学工业部曙光橡胶工业研究所归口。

本标准起草单位:化学工业部曙光橡胶工业研究所。

本标准主要起草人盛保信 张庆曾 王惠宁

本标准于 1988 年 9 月首次发布。

中华人民共和国国家标准

航空轮胎

Aircraft tyre

GB 9745—1995

代替 GB 9745—88

1 范围

本标准规定了航空轮胎(以下简称轮胎)的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、使用和保管等方面的要求。

本标准适用于各类民用航空轮胎。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 528—92 硫化橡胶和热塑性橡胶拉伸性能的测定

GB/T 6326—94 轮胎术语(neq ISO 3877/1:1978, neq ISO 4223/1:1989)

GB/T 9746—1995 航空轮胎系列

GB/T 11191—89 航空轮胎爆破压力试验方法(neq ISO 3324/2:1979)

GB/T 11192—89 航空轮胎静负荷性能试验方法(neq ISO 3324/2:1979)

GB/T 11193—89 航空轮胎外缘尺寸测量方法(neq ISO 3324/2:1979)

GB/T 11194—89 航空无内胎轮胎气密性能试验方法(neq ISO 3324/2:1979)

GB/T 13652—92 航空轮胎表面质量

GB/T 13653—92 航空轮胎 X 射线检测方法

GB/T 13654—92 航空轮胎全息照相检测方法

GB/T 13655—92 航空轮胎静平衡差度试验方法

GB/T 13656—92 航空轮胎物理性能试验方法

HG 2195—91 航空轮胎使用与保养

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 最大充气尺寸 maximum inflated tyre dimensions

是指安装在规定轮辋上的轮胎充气至额定充气内压,在室温下停放至少 12h,将其充气内压再调整至额定充气内压后所测得的轮胎相应部位的尺寸。

3.2 低速轮胎 low-speed tyre

额定速度小于或等于 193km/h 的轮胎。

3.3 高速轮胎 high-speed tyre

额定速度大于 193km/h 的轮胎。

3.4 其他定义

国家技术监督局 1995-12-20 批准

1996-08-01 实施

其他定义应符合 GB/T 6326 的规定。

4 技术要求

4.1 规格及尺寸

4.1.1 规格表达式及新轮胎充气尺寸应符合 GB/T 9746 的规定。

4.1.2 除 GB/T 9746 规定外,轮胎的最大胎肩尺寸应按式(1)和式(2)确定:

$$W_s = 0.9W \quad \text{..... (1)}$$

$$H_s = 0.9H \quad \text{..... (2)}$$

式中: W_s ——充气轮胎最大胎肩宽;

W ——充气轮胎最大断面宽;

H_s ——充气轮胎最大胎肩高;

H ——充气轮胎最大断面高。

注:最大断面宽包括胎侧上的标志、防擦线及装饰线等的凸起高度,但不包括前轮轮胎导水胶棱的高度。

4.2 材料

轮胎材料应满足预期的要求,应根据充分的使用经验或动态试验确定材料的适用性。

4.3 额定值

4.3.1 额定负荷

4.3.1.1 轮胎的额定负荷应符合 GB/T 9746 的规定。

4.3.1.2 按本标准规定鉴定的轮胎也可以用于直升机,最大额定负荷以正常轮胎的额定负荷乘以 1.50 来确定,充气内压也相应地增加 1.50 倍,而无需进行任何附加鉴定试验。

4.3.2 额定充气内压

轮胎的额定充气内压应符合 GB/T 9746 的规定。

4.3.3 负荷半径

轮胎的公称负荷半径应符合 GB/T 9746 的规定,应确定其公称负荷半径、公称负荷半径公差和实际负荷半径的值。

4.4 温度要求

4.4.1 环境

用适当的试验或分析证明轮胎材料分别在不高于 -40°C 和不低于 71°C 的环境温度条件下暴露至少 24h 后,其物理性能应不低于设计规定。

4.4.2 轮辋热

用适当的试验或分析证明轮胎材料在不低于 150°C 的轮辋热温度条件下暴露至少 1h 后,其物理性能应不低于设计规定。

低速轮胎或前轮轮胎可以按正常使用过程中预期出现的最高轮辋热温度进行试验或分析。

4.5 动态性能

按本标准规定进行动态试验后的轮胎应符合下列规定:

4.5.1 除超载起飞试验外,试验后的轮胎不应出现除正常磨损以外的任何结构损坏现象。

4.5.2 超载起飞试验后,轮胎的气密性能应保持良好的。在 24h 内的充气内压下降率应不大于试验开始时充气内压的 10%。

超载起飞试验后,不要求轮胎胎面完好。

4.5.3 按本标准规定进行动态模拟试验时,在最初 5 次试验期间,试验轮胎胎圈与轮辋之间不应转动;以后的试验这种转动也不应损伤无内胎轮胎的胎圈气密层或有内胎轮胎内胎或气门嘴。

4.6 超压

在环境温度和不少于 4.0 倍额定充气内压下,轮胎应至少能保持 3s。

4.7 跑气孔

无内胎轮胎或充气内压高于 686kPa 的有内胎轮胎,都应在设计图纸规定的位置刺扎跑气孔。孔眼深度不得到达无内胎轮胎的气密层。跑气孔眼表面用白色圆点表示。

4.8 无内胎轮胎气密性

无内胎轮胎的气密性能应符合下述要求:将无内胎轮胎安装在规定的轮辋上,充气至额定充气内压,在室温下停放至少 12h,如气压下降,则补充至额定充气内压,在室温下再停放至少 24h 后,其充气内压的下降率应不超过额定充气内压的 5%。

4.9 表面质量

轮胎的表面质量应符合 GB/T 13652 的规定。

4.10 重量

轮胎的重量应符合设计要求。

4.11 内部缺陷

应按本标准规定对轮胎进行无损检验,检验结果应符合 6.5 规定。

4.12 静平衡差度

轮胎应 100% 进行静平衡差度检验,最大静平衡差度 M 应不超过式(1)的计算值:

$$M = 0.00274D^2 \dots\dots\dots (1)$$

式中: M ——规定的轮胎静平衡差度值, $N \cdot cm$;

D ——轮胎的最大充气外直径, cm 。

凡实测静平衡差度值超过上式计算结果时,应对轮胎进行补片平衡。

4.13 平衡标志

应在轮胎轻点部位紧靠胎圈的胎侧上打上一红色圆点作为轻点标志。该标志在轮胎的贮存期和原胎面胶使用期内应保持清晰。

4.14 物理性能

轮胎材料的物理性能应符合设计规定。

4.15 保管使用期

轮胎按 HG 2195 规定进行保管,从制造之日起,其保管使用期为五年。

5 试验方法

5.1 轮胎尺寸的测量应符合以下规定:

5.1.1 最大充气尺寸按 GB 11193 进行测量。

5.1.2 对没有胎肩点的轮胎,其胎肩尺寸按如下方法测量:

5.1.2.1 将轮胎安装在试验轮辋上,充气至额定充气内压,在室温下停放至少 12h。如气压下降则补充至额定充气内压并停放至少 10min 后进行测量。

5.1.2.2 以本标准规定的充气轮胎最大胎肩宽 W 为基准在轮胎外轮廓上确定对称于胎面中心线的两点 A 和 A' ,该两点的连线应平行于轮胎轴线。用同样的方法确定 A 和 A' 相对于轮胎轴线的两对称点 B 和 B' 。分别测量 A 与 B 、 A' 与 B' 两点之间的垂直距离,即求得该轮胎实测的胎肩直径。测量结果取轮胎圆周相隔 90° 两组数据的算术平均值。

凡测量结果小于或等于本标准规定的充气轮胎胎肩直径时,则该轮胎的最大胎肩尺寸合格,否则不合格。

5.2 轮胎温度要求按如下方法试验:

5.2.1 环境

割取轮胎的胎面试样,在温度不高于 $-40^\circ C$ 和不高于 $71^\circ C$ 的试验箱中分别暴露至少 24h,然后按照 GB/T 13656(裁刀可根据需要另作规定)测量其拉伸强度和扯断伸长率。

5.2.2 轮辋热

取胎圈包布挂胶的半成品胶料,按 GB/T 528(裁刀可根据需要另作规定)中拉伸试验规定硫化成试片并停放。裁成试样后在温度不低于 150℃ 的试验箱中暴露至少 1h,取出后在试验室标准环境下放置 4~96h,测量其拉伸强度和扯断伸长率。

5.3 轮胎的动态性能按如下方法试验:

轮胎应通过本条规定的动态试验。试验后的轮胎不应出现 4.5 条规定和正常磨损以外的任何结构损坏现象。

5.3.1 总则

下列条件适用于低速和高速两种轮胎的动态试验。

5.3.1.1 轮胎试验负荷

除本标准规定的特殊试验外,在每次试验开始时,轮胎的试验负荷应不小于轮胎的额定负荷。

5.3.1.2 试验充气内压

试验充气内压应是在规定的环境温度下,轮胎在试验机飞轮上的负荷半径等于 4.3.3 规定负荷半径时的充气内压。不得调整试验充气内压来补偿试验期间由于温度升高而引起的充气内压增值。

5.3.1.3 试样

应用同一条轮胎完成本标准规定的动态模拟试验。

5.3.2 低速轮胎

地面速度小于或等于 193km/h 的轮胎在下列试验温度和动能条件下,用试验方法 A 或试验方法 B,应能在动态模拟试验机上通过 200 次着陆试验。

5.3.2.1 试验温度

至少应有 90% 的试验次数,试验开始时轮胎胎腔内的气体温度或轮胎胎体最热点的温度不应低于 41℃,其余 10% 的试验次数试验开始时其胎腔内气体温度或胎体最热点的温度不应低于 27℃。允许轮胎在飞轮上滚动以达到最低试验起始温度。

5.3.2.2 动能

轮胎在试验过程中吸收飞轮的动能应按式(2)计算:

$$KE = CWV^2 = 5.06W \dots\dots\dots (2)$$

式中: KE ——动能, J;

C ——0.013

W ——轮胎的额定负荷, kg;

V ——193km/h。

5.3.2.3 试验方法 A——可变质量的飞轮

按下列速度范围把着陆试验的总次数分成相等的两组。如果不能采用一定数目的飞轮片数获得计算动能或要求的飞轮宽度时,则应选用更多片数的飞轮并调整动态试验速度以获得要求的动能。

5.3.2.3.1 低速着陆

第一组的 100 次着陆试验,轮胎的最大着陆速度是 145km/h,最小离陆速度为 0。应调整轮胎的着陆速度,使轮胎在着陆过程中吸收的动能等于按 5.3.2.2 式(4)计算所得动能的 56%。如调整后的着陆速度小于 129km/h,则应作如下处理:

用 103km/h 速度下的飞轮动能加上按 5.3.2.2 式(4)计算所得动能的 28% 来确定轮胎的着陆速度;用 103km/h 速度下的飞轮动能减去按 5.3.2.2 式(4)计算所得动能的 28% 来确定离陆速度。

5.3.2.3.2 高速着陆

第二组的 100 次着陆试验,最小着陆速度是 193km/h,正常离陆速度是 145km/h。必要时调整离陆速度,使轮胎在着陆过程中吸收的动能等于按 5.3.2.2 式(4)计算所得动能的 44%。

5.3.2.4 试验方法 B——固定质量的飞轮

按下列速度范围把着陆试验的总次数分成相等的两组。每次着陆试验应在计算的时间 T_c 内完成,以使轮胎吸收按 5.3.2.2 式(2)确定的动能。时间 T_c 按式(3)计算:

$$T_c = \frac{KE_c}{\left[\frac{KE_{w(UL)} - KE_{w(LL)}}{T_{L(UL)} - T_{L(LL)}} \right] - \left[\frac{KE_{w(UL)} - KE_{w(LL)}}{T_{W(UL)} - T_{W(LL)}} \right]} \dots\dots\dots (3)$$

对于速度从 145km/h 衰减到 0 的试验,式(3)可简化成式(4):

$$T_c = \frac{KE_c}{\left[\frac{KE_{w(UL)}}{T_{L(UL)}} \right] - \left[\frac{KE_{w(UL)}}{T_{W(UL)}} \right]} \dots\dots\dots (4)$$

式中: T_c ——轮胎吸收规定动能所需时间, s;

KE_c ——每次着陆试验轮胎应吸收的动能, J;

KE_w ——在给定速度下飞轮具有的动能, J;

T_L ——在轮胎额定负荷作用下飞轮速度的衰减时间, s;

T_W ——无轮胎负荷作用时飞轮速度的衰减时间, s;

(UL)——速度上限的下标;

(LL)——速度下限的下标。

5.3.2.4.1 低速着陆

第一组的 100 次着陆试验,轮胎应在飞轮圆周线速度不小于 145km/h 时着陆,在时间 T_c 内,飞轮速度从 145km/h 匀速减速至 0。

5.3.2.4.2 高速着陆

第二组的 100 次着陆,轮胎应在飞轮圆周线速度不小于 193km/h 时着陆,在时间 T_c 内,飞轮速度从 193km/h 减速至 145km/h。

5.3.3 高速轮胎

除代替试验中的规定外,地面速度大于 193km/h 的轮胎应按 5.3.3.3 规定进行动态模拟试验。作为试验基础的试验曲线应按 5.3.3.3.2 规定确定。每次试验开始时的轮胎负荷应等于轮胎的额定负荷。地面速度大于 193km/h 而小于或等于 257km/h 的轮胎,可按 5.3.3.4 代替试验中的着陆试验进行。

5.3.3.1 试验温度

按 5.3.3.3.4 规定至少 90% 的试验次数,试验开始时,轮胎胎腔内气体温度或轮胎胎体最热点的温度不应低于 49℃;超载试验(5.3.3.3.3)和 5.3.3.3.2 以及 5.3.3.4 规定的至少 90% 的试验次数,试验开始时,其胎腔内气体温度或胎体最热点的温度不应低于 41℃。每组试验其余 10% 的试验次数,试验开始时,其胎腔内气体温度或胎体最热点的温度不应低于 27℃。允许轮胎在飞轮上滚动以获得最低试验起始温度。

5.3.3.2 试验速度

与飞机最大地面速度相对应的动态模拟试验速度见表 1:

表 1 与飞机最大地面速度相对应的动态模拟试验速度

飞机最大地面速度, km/h		轮胎额定速度 km/h	S_2 点的最小动态试验速度 km/h
大 于	小于或等于		
193	257	257	257
257	306	306	306
306	338	338	338
338	362	362	362
362	378	378	378
378	394	394	394

地面速度大于 394km/h 的轮胎,应按轮胎最苛刻的负荷——速度——时间要求进行试验,并相应标出合适的额定速度值。

5.3.3.3 试验次数

试验轮胎应通过下列 50 次起飞、1 次超载起飞和 10 次滑行试验,试验顺序可任意确定。

5.3.3.3.1 符号定义

下列符号的具体数值应根据相应飞机的负荷——速度——时间数据来确定。

L_0 ——开始起飞时的轮胎负荷(不应低于额定负荷), kg;

L_1 ——拐点处的轮胎负荷, kg;

L_2 ——轮胎零负荷(离陆负荷);

RD ——滚动距离, m;

S_0 ——轮胎零速度;

S_1 ——拐点处的轮胎速度, km/h;

S_2 ——离陆时的轮胎速度(不应低于额定速度), km/h;

T_0 ——开始起飞;

T_1 ——至拐点处的滚动时间, s;

T_2 ——至离陆时的滚动时间, s。

5.3.3.3.2 起飞试验

轮胎在起飞试验中的负荷、速度和距离关系曲线应符合图 1 或图 2 的规定。图 1 规定的试验条件适用于任何航空轮胎。如果选用图 2 作为试验依据时,则应根据轮胎最苛刻的起飞条件选择试验负荷、速度和距离。

5.3.3.3.3 超载起飞试验

除试验负荷增加到 1.50 倍以外,超载起飞试验与 5.3.3.3.2 规定的起飞试验相同。

5.3.3.3.4 滑行试验

轮胎应按表 2 规定的试验条件在动态模拟试验机上通过 10 次滑行试验。

表 2 滑行试验条件

试验次数	最小轮胎负荷 kg	最小速度 km/h	最小滚动距离 m
8	额定负荷	64	10 668
2	1.2 倍额定负荷		

5.3.3.4 代替试验

额定速度为 257km/h 的轮胎,可以用模拟着陆试验代替 5.3.3.3.2 和 5.3.3.3.3 规定的起飞试

验。轮胎应在额定负荷下通过 5.3.3.4.1 规定的 100 次试验后,再在额定负荷下通过 5.3.3.4.2 规定的 100 次试验。

5.3.3.4.1 低速着陆试验

第一组 100 次着陆试验,其试验程序应符合 5.3.2.3 或 5.3.2.4 规定的低速着陆试验方法。

5.3.3.4.2 高速着陆试验

第二组 100 次着陆试验,除轮胎在额定负荷下的着陆速度为 257km/h 外,其试验程序应符合 5.3.2.3 或 5.3.2.4 规定的低速着陆试验方法。必要时应调整轮胎的离陆速度,使轮胎在着陆过程中吸收的动能等于按 5.3.2.2 式(4)计算所得动能的 44%。

5.4 轮胎的超压性能按 GB/T 11191 进行试验。

5.5 轮胎的静负荷性能按 GB/T 11192 进行试验。

5.6 无内胎轮胎的气密性能按 GB/T 11194 进行试验。

5.7 轮胎的内部缺陷按 GB/T 13653 或 GB/T 13654 进行检测。

5.8 轮胎的静平衡差度按 GB/T 13655 进行试验。

5.9 轮胎的物理性能按 GB/T 13656 进行试验,其中,裁刀可根据需要另作规定。

6 检验规则

6.1 产品验收

由轮胎制造厂的产品质量检验部门按本标准规定进行质量检验。检验合格后,由订货方代表负责验收。

6.2 产品组批

轮胎按规格和层级组批。凡在连续生产周期内、生产条件基本相同的条件下,同一规格、相同层级的轮胎以 500 条组成一批,超过 500 条的则另行组批。对于产量大、质量稳定的轮胎也可以按 1 000 条组成一批。

6.3 检验分类和检验项目

6.3.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验两类。

出厂检验是指产品交货时应进行的各项检验。

型式检验是指对产品质量进行全面考核,即对本标准中规定的尺寸和性能要求全部进行检验。

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品投产或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后,如结构、主要材料、工艺有较大改变时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.3.2 检验项目

6.3.2.1 出厂检验项目

6.3.2.1.1 全数检验项目

- a) 成品表面质量;
- b) 静平衡差度;

6.3.2.1.2 抽样检验项目

- a) 最大充气尺寸(不包括胎肩尺寸);
- b) 无内胎轮胎气密性能;
- c) 超压性能;
- d) 内部缺陷;

- e) 重量;
- f) 物理性能。

6.3.2.2 型式检验项目

凡进行型式检验的轮胎,除应进行出厂检验规定的项目外,还应进行下列项目的检验:

- a) 动态性能;
- b) 静负荷性能;
- c) 温度性能;
- d) 胎肩尺寸。

6.4 抽样方案

按随机抽样方法抽取试样,以保证样本与整体的一致性。对于有表面缺陷但不影响试验结果的产品允许参与抽样,但不得指定为试样。

各检验项目的试样数量规定如下:

- a) 出厂检验的抽样检验项目中内部缺陷检验的试样按每批产品的5%~10%抽取;
- b) 出厂检验项目中的其他抽样检验项目的试样每批抽取一条轮胎进行试验;
- c) 型式检验项目的试样每次抽取两条轮胎,一条进行动态模拟试验,另一条进行其他项目检验;
- d) 当试样数量不足以进行各项检验时,可根据实际需要增加试样。

6.5 判定规则

- a) 成品表面质量按 GB/T 13652 检验不合格时,应从批产品中剔除。
- b) 静平衡差度按本标准规定检验不合格者,应进行补片使之达到规定要求;补片后的轮胎,其最大重量应不超过设计规定。
- c) 抽样检验的项目,凡检验结果符合本标准规定者应判该批为合格品。凡经复验后仍不符合本标准规定者,则该批产品应判为不合格品。
- d) 内部缺陷检验的试样,凡发现有钢丝断裂、胎体脱层、胎体帘线断裂、帘线严重弯曲等缺陷者,应判该胎为不合格品。再取双倍试样进行检验,若仍发现有不合格品者,则应进行全数检查。
- e) 当试样的重量超过设计要求时,应对该批产品进行全数称量,凡超重者为不合格品。

6.6 复验规则

抽样检验中发现不合格品时,允许再抽取双倍试样进行复验。复验规则如下:

- a) 最大充气尺寸、无内胎轮胎气密性能、爆破压力、物理性能等项目,可在同批产品中再随机抽取两条试样进行复验。两条试样的试验结果均合格时,则该批产品可判为合格品,否则应判为不合格品;
- b) 物理性能中四项主要指标,即:拉伸强度、扯断伸长率、扯断永久变形和300%定伸应力中有一项不符合规定要求时,应同时对上述四项进行复验。复验结果四项全部合格时应判该批产品为合格品,否则为不合格品;
- c) 内部缺陷和重量的复验规则按本标准6.5中d和e执行。

6.7 验收文件

轮胎制造厂提交给订货方代表验收的产品应具有验收证书,并包括下列文件:

- a) 产品验收卡片;
- b) 最大充气尺寸测量报告、超压性能试验报告、无内胎轮胎气密性能试验报告、物理性能试验报告(含轮胎重量)、静平衡试验报告、X射线或全息照相检查报告、产品序号和产品合格证书。

7 标志、包装、使用与保管

7.1 标志

轮胎的胎侧上应具有下列标志,其中a)~j)项为永久性标志;

- a) 规格;

- b) 层级(或实际层数);
- c) 制造日期和产品序号;
- d) 胎体骨架材料名称;
- e) 无内胎轮胎应标记“无内胎”字样;
- f) 织物补强胎面应标记“补强胎面”字样;
- g) 额定速度、额定负荷和模型花纹深度;
- h) 制造厂名称和商标;
- j) 执行标准号;
- k) 平衡标志;
- l) 跑气孔标志;
- m) 检查印章;

7.2 包装

轮胎运输时应有可靠的包装。包装方式可由订货方和供货方共同商定。除合同另有规定外,有内胎轮胎应将内胎装入外胎,并充入少量空气一起包装。

7.3 使用和保管

轮胎的使用和保管应符合 HG 2195 的规定。

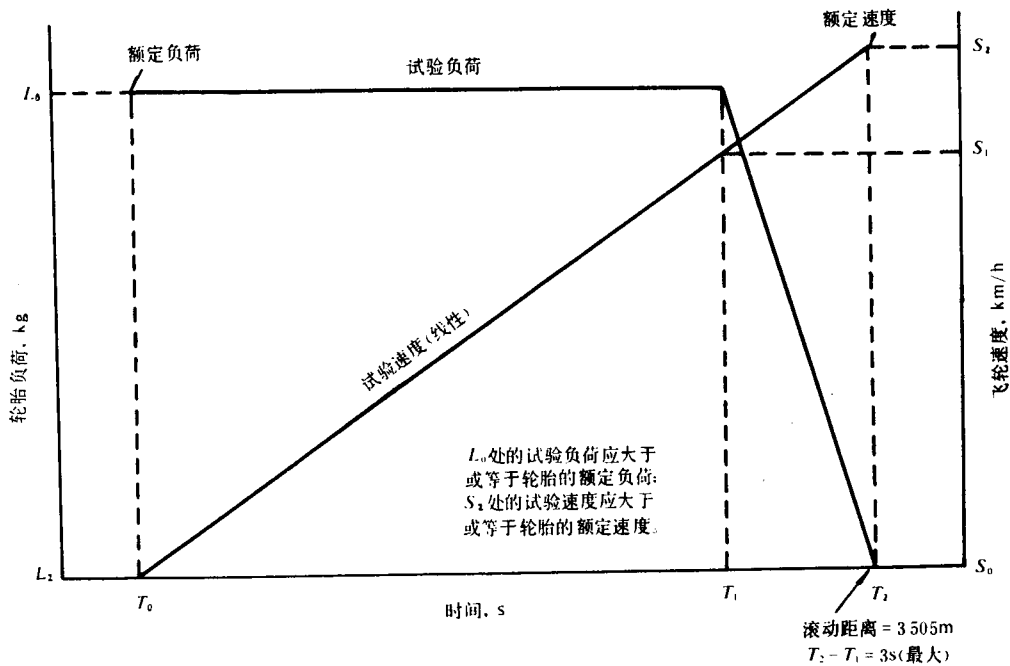


图 1 通用负荷-速度-时间试验曲线示意图

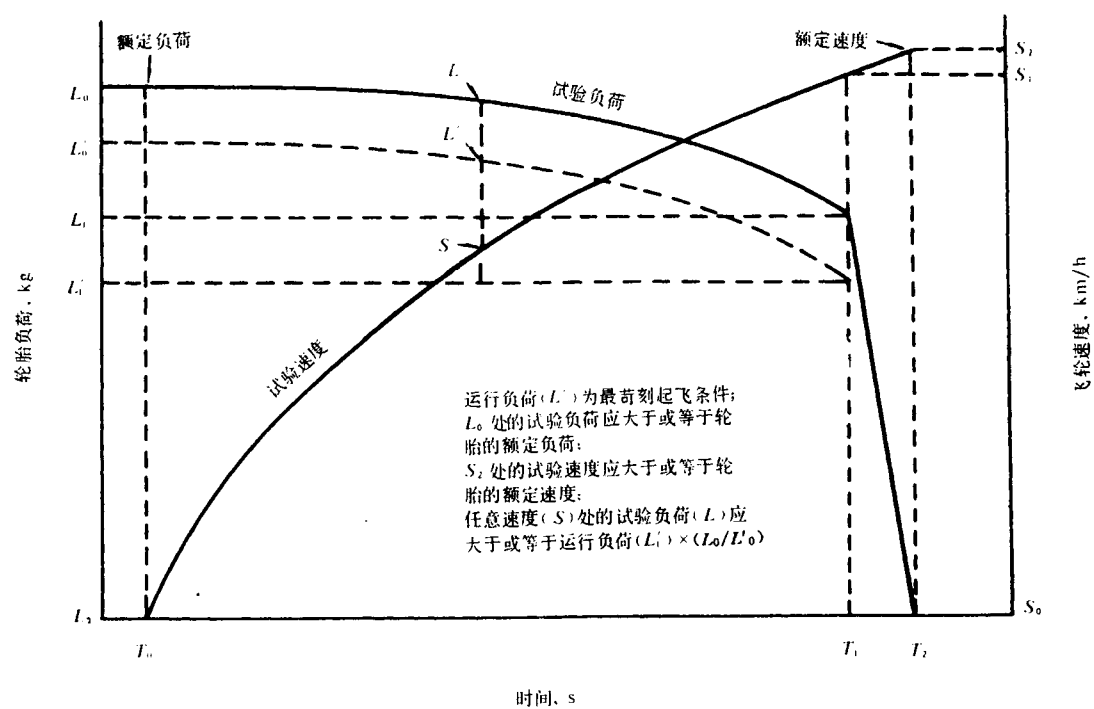


图 2 理论负荷-速度-时间试验曲线示意图

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
航 空 轮 胎

GB 9745—1995

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

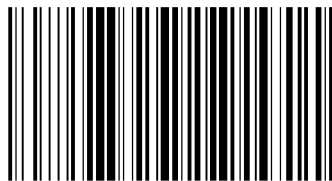
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
1996 年 8 月第一版 1996 年 8 月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-12659 定价 12.00 元

*

标 目 291—22



GB 9745—1995