

航空轮胎尺寸选取

盛保信

(曙光橡胶工业研究设计院, 广西 桂林 541004)

摘要: 简要介绍航空轮胎充气尺寸、尺寸公差、胀大尺寸、与飞机相邻部件间最小允许间隙、并串装轮胎最小间隙及机轮与飞机相邻部件间距等的选取。航空轮胎使用条件极为苛刻, 其在使用过程中及使用后的外缘尺寸会发生较大变化, 因此在设计和选择轮胎时需考虑轮胎外缘尺寸变化对飞机相邻部件的影响, 以保证飞行安全。

关键词: 航空轮胎; 外缘尺寸; 飞行安全

中图分类号: TQ336.1; V226⁺.8 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2006)08-0464-05

航空轮胎是飞机起落架的重要组成部分, 是飞机滑行和停机时唯一与地面接触的部件。航空轮胎在飞机起飞、着陆和滑行过程中承受着巨大的负荷、冲击、离心力和极高的速度。为了最大限度地获得缓冲性能和乘坐舒适性, 通常航空轮胎的下沉率设计较大。在所有类型轮胎中, 航空轮胎速度最高、载荷最大、综合使用条件最苛刻。

由于使用条件极为苛刻, 航空轮胎在使用过程中及使用后, 外缘尺寸可能发生较大变化, 如侧向偏移、前后偏移及压缩变形等。因此, 在选择航空轮胎规格及确定航空轮胎尺寸时, 必须注意新轮胎充气尺寸与轮胎使用后胀大尺寸的差别、轮胎使用过程中外缘尺寸变化对飞机相邻部件的影响及轮胎之间的相互影响, 以保证飞机的飞行安全。

1 充气尺寸

航空轮胎设计时, 应考虑到飞机的有效载荷和轮仓的尺寸, 应尽量减小质量, 并防止与飞机其它部件相互干扰发生机械故障, 这就要求限制航空轮胎的最大外缘尺寸。但轮胎的承载能力与其外缘尺寸有关, 尺寸越小的轮胎承载能力越小, 尺寸太小会影响轮胎的安全性能。因此, 对于特定规格的轮胎, 其外缘尺寸不能无限制减小, 应按规

定严格控制。

通常, 航空轮胎的尺寸指新轮胎的充气尺寸。将新航空轮胎装在规定轮辋上, 充气至规定压力, 在室温下停放至少 12 h, 再将轮胎的气压调整至初始值, 在这种条件下测得的轮胎尺寸就是航空轮胎的充气尺寸。

影响航空轮胎使用安全的充气尺寸一般包括充气外径(D)、充气断面宽(W)、充气胎肩直径(D_s)和充气胎肩宽(W_s), 其中 W 应包括胎侧部位的商标、规格及装饰线等的高度(如图 1 所示)。对于有导水胶棱的轮胎, W 还应包括导水胶棱的宽度, 导水胶棱最外缘处的宽度和直径也会影响航空轮胎的使用安全。

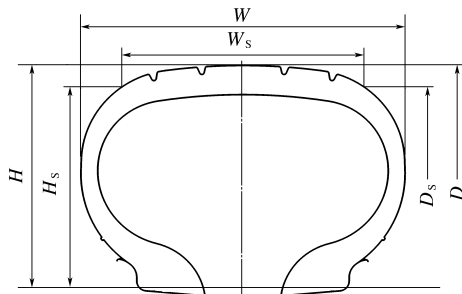


图 1 航空轮胎充气尺寸

H —充气断面高; H_s —充气胎肩断面高。

对于无明显胎肩点的航空轮胎, 胎肩尺寸按下式计算:

$$\begin{cases} W_s = 0.9W \\ H_s = 0.9H \\ D_s = d + 2H_s \end{cases} \quad (1)$$

式中 d ——轮辋直径。

对于某些规格的航空轮胎, W_s 取 $0.88W$ 。

2 尺寸公差

航空轮胎在使用后充气外缘尺寸会胀大, 通常确定航空轮胎的尺寸是确定一个范围, 也可以理解为尺寸公差。航空轮胎尺寸公差可按图 2 查得, 也可按表 1 计算。

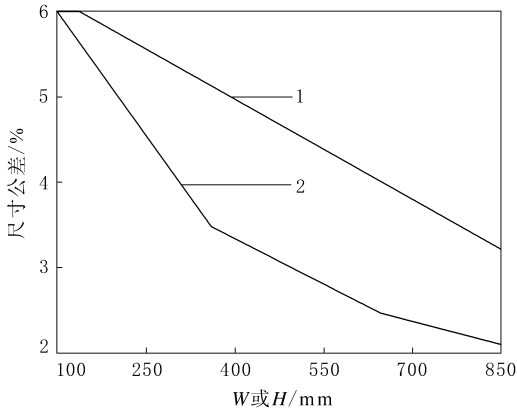


图 2 航空轮胎尺寸公差

1— W 公差; 2— H 公差。当 W 或 H 小于 100 mm 时, 尺寸公差为 6%。

表 1 航空轮胎尺寸公差计算公式

项 目	尺寸公差 / %	项 目	尺寸公差 / %
H/mm		$635\sim 890$	$3.75-0.002H$
$0\sim 100$	6	W/mm	
$101\sim 355$	$7-0.01H$	$0\sim 127$	6
$356\sim 635$	$(1\,335-H)/280$	$128\sim 890$	$6.5-0.004W$

3 胀大尺寸

使用后的航空轮胎因胎体帘线伸张及滞后损失引起胎体膨胀, 轮胎外缘尺寸增大, 增大后的尺寸称为胀大尺寸。胀大尺寸影响轮胎与飞机部件的相互位置和允许间隙, 是轮胎与飞机轮仓及起落架等部件之间重点协调的参数。飞机选择轮胎时应以轮胎使用后的胀大尺寸为准。因此设计航空轮胎时必须考虑轮胎的允许胀大尺寸。

确定航空轮胎胀大尺寸需先确定尺寸胀大因数。尺寸胀大因数是指航空轮胎使用胀大后的最大充气尺寸与新轮胎最大充气尺寸的比值, 包括断面高胀大因数(G_H)和断面宽胀大因数(G_W),

其中 G_H 可按下式计算:

$$G_H = 1.115 - 0.075A_R \tag{2}$$

式中 A_R ——轮胎断面高宽比。

G_H 和 G_W 也可以从图 3 中查得。从图 3 可以看出, 航空轮胎的 G_W 为 1.04。

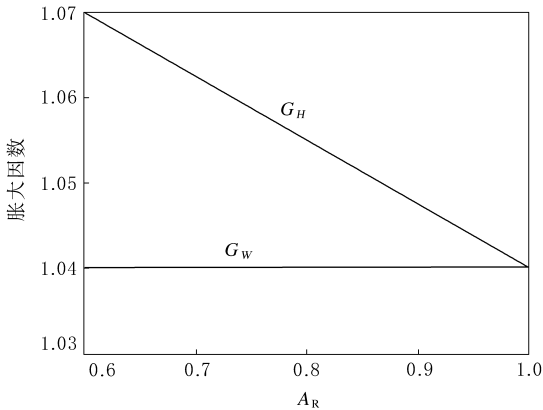


图 3 航空轮胎尺寸胀大因数

航空轮胎使用后的胀大尺寸可按式(3)~(8)计算:

$$W_G = G_W W \tag{3}$$

$$W_{SG} = G_W W_s \tag{4}$$

$$D_G = d + 2G_H H \tag{5}$$

$$D_{SG} = d + 2G_H H_s \tag{6}$$

$$H_G = (D_G - d)/2 \tag{7}$$

$$H_{SG} = (D_{SG} - d)/2 \tag{8}$$

式中 W_G ——使用后充气断面宽;
 W_{SG} ——使用后充气胎肩断面宽;
 D_G ——使用后充气外直径;
 D_{SG} ——使用后充气胎肩直径;
 H_G ——使用后充气断面高;
 H_{SG} ——使用后充气胎肩断面高。

4 与飞机相邻部件间的最小允许间隙

航空轮胎与飞机相邻部件间的最小允许间隙主要指胎冠中心线部位最小允许间隙(C_R)、胎侧部位轮胎断面最宽处的最小允许间隙(C_W)、胎肩部位最小允许间隙(S_X)及机轮与飞机相邻部件之间的距离, 其中前 3 处是轮胎变形较大的区域, 第 4 处是机轮设计时应考虑的问题, 但为轮胎选择机轮时也应予以考虑。控制这几处的最小允许间隙是为了确保轮胎在使用过程中不

碰撞、摩擦飞机相邻部件,也是为防止飞机相邻部件卡、碰轮胎,影响起落架收放。航空轮胎使用后充气尺寸及与飞机相邻部件最小允许间隙如图4所示。

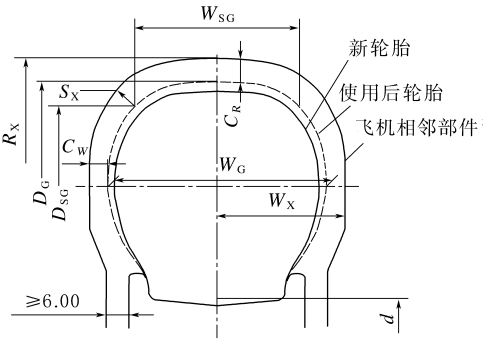


图4 使用后航空轮胎充气尺寸及与飞机相邻部件最小允许间隙

R_X —轮轴中心线与飞机相邻部件间最小距离; W_X —轮胎断面中心线与飞机相邻部件间最小距离。

带有导水胶棱的航空轮胎使用后导水胶棱部位尺寸变化与普通航空轮胎不同。使用后航空轮胎导水胶棱部位与飞机相邻部件最小允许间隙如图5所示。

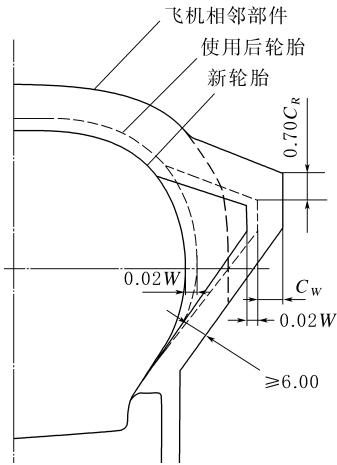


图5 使用后航空轮胎导水胶棱与飞机相邻部件最小允许间隙

确定航空轮胎与飞机相邻部件间的最小允许间隙必须综合考虑以下影响因素:(1)轮胎的最大充气外缘尺寸;(2)轮胎使用后的胀大尺寸;(3)轮胎在使用时由于离心力作用引起的尺寸增大;(4)轮胎在负荷状态下引起的尺寸变化。

由于民用飞机与军用飞机使用条件不同,因

此对航空轮胎与相邻部件间某些最小允许间隙的计算方法也不同。

4.1 C_R 的确定

民用航空轮胎的 C_R 可按式(9)计算,也可在图6中查得。

$$C_R = aW_G + 10 \tag{9}$$

额定速度为 426,394,378,362,338,306,257 和 193 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的轮胎, a 分别为 0.084,0.070,0.063,0.060,0.047,0.037,0.029 和 0.023。

军用航空轮胎的 C_R 按图7查得。

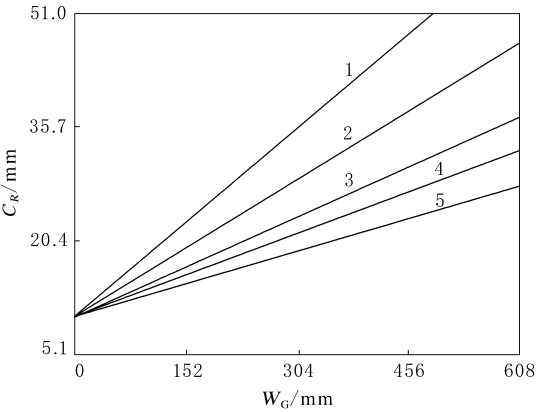


图6 民用航空轮胎的 C_R

1~5 额定速度分别为 402,362,322,290 和 257 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

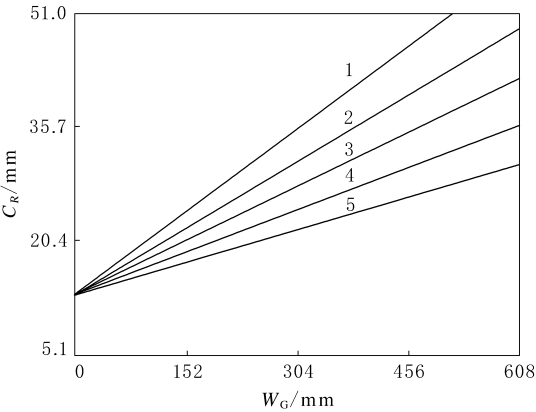


图7 军用航空轮胎的 C_R

注同图6。

4.2 C_W 的确定

民用航空轮胎的 C_W 可按式(10)计算,也可在图8中查得。军用航空轮胎的 C_W 可在图8中查得。

$$C_W = 0.019W_G + 6 \tag{10}$$

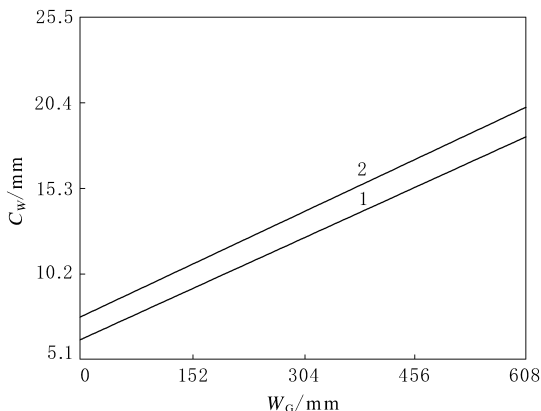


图 8 航空轮胎的 C_W

1—民用航空轮胎;2—军用航空轮胎。

4.3 S_X 的确定

航空轮胎 S_X 可按式(11)计算。

$$S_X = (C_R + C_W)/2 \quad (11)$$

4.4 机轮与飞机相邻部件间的距离确定

机轮及其相邻部件都属于刚性部件,变形较小,因此机轮与其相邻部件间的距离通常取 6.00 mm 即可(见图 4 和 5)。

4.5 其它

R_X 表示轮胎与飞机相邻部件间允许径向尺寸,可按式(12)计算。

$$R_X = \frac{D_G}{2} + C_R \quad (12)$$

W_X 表示轮胎与飞机相邻部件间允许横向尺寸,按公式(13)计算。

$$W_X = \frac{W_G}{2} + C_W \quad (13)$$

5 并装轮胎最小间距

并装是指两条或两条以上的轮胎并排装在同一落架的同一轮轴上或并排装在同一落架的不同轮轴上。由于轮胎充气使用后胎体膨胀及在负荷作用下断面宽发生变化,如果两条轮胎间距不合理,可能发生两胎侧相互碰撞。因此设计和选择轮胎时需考虑这些因素,并确定并装轮胎的最小间距(W_T)。 W_T 指并装的两条轮胎胎面中心线间的最小距离(见图 9)。

航空轮胎 W_T 可按式(14)计算。 W_T 实际上是 W_X 的一种特例,但需考虑两条轮胎同时轴向变形的影响。

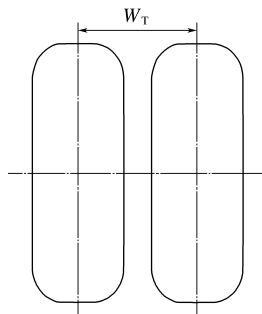


图 9 并装轮胎的最小间距

$$W_T = 1.18W_G \quad (14)$$

6 串装轮胎最小间距

串装指两条或两条以上轮胎前后成一系列装在同一落架上。由于轮胎在充气使用后胎体膨胀、使用过程中受离心力的作用,轮胎的最大充气外直径将发生变化,如果两条轮胎的间距不合理,容易导致胎冠部位相互干扰。串装轮胎的最小间距(R_T)指胎面中心线在同一直线上的相邻两条轮胎旋转中心线(轴线)间的最小距离(见图 10)。

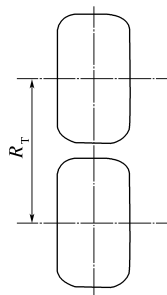


图 10 串装轮胎的最小间距

航空轮胎 R_T 可按式(15)计算。 R_T 实际上是 R_X 的一种特例,但需考虑两条轮胎同时径向变形的影响。

$$R_T = D_G + 2C_R \quad (15)$$

7 结语

为飞机设计或选择轮胎是一项复杂的系统工程,需要考虑的问题很多,上述是设计或选择航空轮胎时需要注意的几个基本要求。航空轮胎设计或选择是否合理,直接关系到飞机飞行安全,轮胎、机轮设计部门及航空轮胎使用单位应给予足够重视,杜绝隐患。

Selection of dimension of aviation tire

SHENG Bao-xin

(Shuguang Research and Design Institute of Rubber Industry, Guilin 541004, China)

Abstract: The selections of the inflated dimension and dimension tolerance of aviation tire, the dimension of growth tire, the minimum permitted gap between tire and adjacent parts, the minimum gap between abreast tires and the space between wheel and adjacent parts are briefly described. As the aviation tire are always used at the very severe conditions and great change will be taken place in its overall dimension during and after service, the influence of change in overall dimension of tire on the adjacent parts should be taken into account to secure the safety of flight.

Keywords: aviation tire; overall dimension; flight safety

国产高效补强树脂可替代进口

中图分类号: TQ330.38+3 文献标识码: D

太化集团太原元太生物化工有限公司投资建设的年产 5 000 t 橡胶助剂技改项目首期工程——年产 500 t 高效酚醛补强树脂技改项目正式投产。高效酚醛补强树脂 BQ-205B 是该公司自主研发的新一代补强树脂,主要用于子午线轮胎。

高效酚醛补强树脂 BQ-205B 采用先进的催化剂技术制造,生产采用 DCS 计算机控制和熔融造粒技术,与普通酚醛补强树脂相比,可有效提高胶料的硬度、撕裂强度、耐磨性和强伸性能,并且使胶料的焦烧时间延长、门尼粘度降低,各项性能均可与国外同类产品相媲美。

(摘自《中国化工报》,2006-05-12)

轮胎白炭黑胶料用促进剂

中图分类号: TQ330.38+5 文献标识码: D

美国《橡胶世界》2006年234卷1期56页报道:

莱茵化学莱茵璐公司开发了一种轮胎白炭黑胶料用的促进剂——莱茵克 ZBOP/S。在二烯类橡胶硫化中使用二硫代磷酸酯促进剂或硫给予体已是多年来的常见做法。与普通促进剂相比,莱茵克 ZBOP/S 具有如下优点:NR 低返原趋势、硫化胶高热稳定性以及在不同极性橡胶中的高溶解度。最近的试验表明,在大量填充白炭黑的 SBR

中,可以毫无疑问地用莱茵克 ZBOP/S 替代助促进剂二苯胍(DPG),同时提高硫化性能、抗返原性、耐热老化性能以及硫化胶的动态力学性能。这些优点在 NR 胶料中尤为显著,NR 胶料的动态生热可以大幅度降低。与其它二硫代磷酸酯促进剂一样,莱茵克 ZBOP/S 能够提高橡胶与白炭黑之间的偶合强度,从而提高胶料在使用温度下的弹性模量。

(涂学忠摘译)

百路驰携陆风环塔夺冠

中图分类号: F27 文献标识码: D

2006年5月9日,中国第2届环塔拉力赛在新疆塔克拉玛干沙漠的孔雀河畔阿克苏落下帷幕。巴黎-达喀尔拉力赛中的常胜将军——百路驰(BF Goodrich)轮胎与2005年中国越野锦标赛柴油组冠军——陆风车队联手以领先第2名30多分钟的优势获得汽车组总冠军。

本次比赛吸引了20多支国内专业汽车越野车队参与角逐。比赛车队于4月29日在乌鲁木齐出发,沿途挑战罗布泊雅丹地貌、戈壁滩、沙漠、盐碱地带、沼泽等多种复杂路况。车手和车队时刻挑战极限,克服50℃高温、戈壁滩上尖利的石块、11级以上沙尘暴以及130 km时速下不期而遇的种种难以想象的艰难险阻,最终成功征服了总长近5 000 km、历时11天的环塔拉力赛。

(本刊编辑部 吴秀兰供稿)