

轮胎的管理、使用和保养讲座

第9讲 轮胎的修补(续二)

林礼贵

(北京永外和义东里五区12楼三门303室 100076)

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:E 文章编号:1006-8171(2004)01-0057-04

(接上期)

1.9 配衬垫和衬垫加工

纤维或钢丝帘布构成轮胎的骨架,任何穿洞和伤及线层的疤伤均会破坏胎体,若不补强,即使洞疤修复,轮胎一经使用仍会爆破。目前唯一有效的补强措施是在胎里损伤处贴上衬垫,衬垫均为挂胶帘布或钢丝帘布制成。常用的衬垫有以下4种。

(1)未硫化衬垫:一般采用轮胎厂挂胶帘布边脚料,将其裁成一定大小错开贴合成,未经硫化直接用来贴补洞或线层的疤伤。其优点是贴后的弧度和胎里弧度一致,不会产生应力,不需要补充加工,强度大,且柔软,操作方便,一般用于修补轿车轮胎。

(2)半硫化衬垫:采用轮胎厂的挂胶帘布边脚料贴合成,经半硫化,国内采用较少。

(3)全硫化衬垫:采用挂胶帘布贴合成一定形状,经全硫化。全硫化衬垫除具有未硫化衬垫的优点外,在轮胎硫化过程不易产生移动,缺点是必须重新磨锉出粗糙面才能使用。

(4)旧衬垫:取自废轮胎的胎体帘布层。其优点是取自报废轮胎,属于废物利用,来源丰富,可节约大量生胶、帘布和各种配合剂,操作技术简单,使用方便,成本低廉。

总之,对衬垫的要求是强度大、薄、柔软性好,弧度和胎里弧度基本一致,既能补强胎体,又不影响轮胎的屈挠弯曲等复杂的应力变形。

轮胎经大磨、小磨和切割洞疤伤口后,在选配衬垫之前必须进行全面的半成品质量检查,即过

程检验。对不符合质量要求的问题,如漏验、漏割、漏磨、有裂纹和暗伤及腐朽物没磨净等要进行补充处理。然后再测量穿洞和伤及线层的伤口,确定所配衬垫的长度和宽度,随后配上衬垫,再经片、磨加工,便完成配衬垫的准备工作。

1.9.1 配衬垫、片衬垫和磨衬垫工具

本工序所用工具有柳叶片刀、钢盒尺、蜡笔和配衬垫操纵架。所用设备如下。

(1)衬垫裁边机:用于纵向裁切衬垫,既省力、效率高,又可保证裁后衬垫的质量,比人工裁边快5~6倍。

(2)衬垫裁断机:用于横向剪裁衬垫。

(3)衬垫片割机:主要用于片衬垫坡度,增大衬垫与胎体的粘合强度。

(4)衬垫磨毛机:主要用于打磨已片割好的衬垫,使衬垫的贴合面成为均匀的细微粗糙面,以增大衬垫与胎体的粘合强度,同时降低劳动强度,提高生产效率(比老式双轴出钢丝轮机手工磨衬垫快5~6倍)。

(5)双轴出钢丝轮机:主要用于修整磨毛机磨不到的衬垫坡度处,使其也具有均匀粗糙面。

1.9.2 配衬垫

1.9.2.1 一般要求

翻修轮胎的旧疤处配上衬垫是为补足其强力,保证外胎破损处在轮胎滚动中不产生洞口伸张,避免洞口新胶与胎体帘布剥离。因此,配衬垫时应严格控制衬垫强度、衬垫与胎里弧度的配合、两衬垫的合理间距及便于贴合操作等主要因素。

(1)衬垫强度。目前翻修轮胎破损处绝大部

分是利用旧衬垫补强。由于旧衬垫取自废轮胎,已硫化不易变更弧度,而其弧度不可能与胎体弧度完全一致,因此,衬垫贴于胎里后存在一定的内应力。外胎硫化后胎体贴衬垫的部位硬度因数、接地因数和下沉量等都发生变化,呈坚硬状,轮胎的平衡度较差,故在使用过程中易产生振跳。同时,轮胎在使用过程中承受复杂的应力,伸张变形、屈挠疲劳变形、滞后损失、胎体生热等促使帘线强力下降,帘布层间的粘合强度也相应降低。因而用旧衬垫补强洞疤有先天缺点,较理想的是采用挂胶帘布,但修补轮胎所用衬垫量较大,加上旧衬垫也具有其优点,故结合国情,采用旧衬垫具有一定的现实经济意义。

为保证旧衬垫的补强质量,衬垫帘线的强力每根不低于 49 N,帘布层间的粘合强度不低于 3.9 kN·m⁻¹,并控制衬垫补强的安全倍数 K。K 值的计算公式如下:

$$K=WP(L-L')/Q$$

式中 L——衬垫长度,mm;
L'——洞口长度,mm;
W——衬垫宽度,mm;
P——假定因数;
Q——单胎负荷,N。

若 P=2,衬垫宽度和长度以 cm 为单位,计算得 K=9~11;要求钉眼及 Φ50 mm 以下的穿洞,K 至少为 6~7;Φ75 mm 以上的穿洞,K≥4。为使 K 符合上述要求还应注意下列问题。

①修补轮胎返回原单位使用时,由于其使用条件(包括负荷、充气压力和速度等)不变,其所配旧衬垫层数应与同规格轮胎的层数相等;但 Φ75 mm 以下的洞所配衬垫可比原轮胎少 2 层(不包括 10 层级以下的轮胎),伤疤配用衬垫层数可等于损伤层数,但必须为偶数,且不能低于 4 层。

②轮胎采用高强度人造丝、聚酯、锦纶和钢丝帘布作为骨架材料,其层数相应减少。现以 9.00-20 载重轮胎为例说明不同材料制成的轮胎层级与负荷的关系(见表 3)。

从表 3 可以看出,同一规格的轮胎在负荷不变的条件下,若采用不同的材料,其层数不同。因此,选配衬垫时应参照表 3 所示层数进行选配。

(2)衬垫弧度。旧衬垫具有一定弧度,硬度因

表 3 9.00—20 轮胎不同材料与负荷的关系

帘布	断裂强力/N	层级	实际层数	负荷/kN
棉	9.8	10	10	20.55
人造丝	152~155	10	8	20.55
锦纶	196~216	12	8	22.95
		14	10	25.25
钢丝	1 422	14	1	25.25

数大,变形因数小,而修补轮胎的衬垫必须与胎体紧密贴合,只有牢固粘合在一起才能起到补强的作用,因此,配用衬垫的弧度应与胎体弧度一致,否则衬垫勉强贴合在洞口,其本身存在的内应力产生一个消除应力使帘布层恢复原来的弧度,致使施工贴合困难,贴不牢,窝存空气,引起硫化后衬垫脱空,增大次品率。同时,内应力使轮胎产生压缩、伸张和屈挠疲劳等变形增大,导致胎体和衬垫产生剪切应力使衬垫撬边,咬破内胎,最后轮胎脱空或爆破,轮胎在载荷下行驶时更是如此。实际生产中要达到两者弧度完全一致有一定困难,一般只要求同规格的轮胎配用同规格的衬垫。在衬垫短缺的情况下,允许较小的洞疤配用邻近规格的衬垫,如 9.00-20 外胎洞疤配用 10.00-20 外胎的衬垫。

(3)补强面积。洞疤的补强面积理论上等于衬垫长度与衬垫宽度的乘积,但实际上是视洞口的大小、形状及所处部位和衬垫质量而定的。补强面积关系到修补轮胎的成本和质量。

①衬垫长度。视轮胎的破损长度而定,一般可按下式计算。

$$L=L_1+2[L_2+(N-1)C]$$

式中 L——需配衬垫的长度,mm;
L₁——伤口(包括洞疤)的长度,mm;
L₂——需配衬垫里层距伤口边部长度,mm;
N——需配衬垫层数;
C——衬垫阶梯层间距,mm。

L₂ 按表 4 规定配制。C 一般为 15 mm。

②衬垫宽度。选取衬垫宽度应考虑其补强作用,保证修补轮胎的胎体屈挠疲劳变形合理,尽量减小应力集中。一般作如下的规定。

- a)胎冠、胎肩部位洞伤的衬垫宽度需配至胎趾加强部。
- b)胎侧偏洞应采用宽边衬垫且与胎圈齐平

表 4 衬垫里层距伤口边部长度 L_2 的规定 mm			
洞疤直径	L_2	洞疤直径	L_2
<50	60	150~200	100
50~100	75	200~250	115
100~150	85	250~300	125

的措施,使受损伤的胎侧一边的补强面积增大。

c)胎冠部位上下损伤,如未穿透的钉眼或未伤及线层的疤伤(伤及胎体帘布层 1/4)可配用窄衬垫,其宽度不超过胎肩加强部位。胎冠和胎肩爆洞所配衬垫的宽度可参考表 5 所示尺寸。

表 5 胎冠和胎肩爆洞应配衬垫的宽度 mm			
规格	衬垫宽度	规格	衬垫宽度
6.00-16	320	9.00-16	510
32×6	380	9.00-20	530
6.50-16	350	10.00-20	560
7.00-20	400	11.00-20	610
7.50-20	420	12.00-20	670
8.25-20	470	14.00-20	720

(4)衬垫间距。两衬垫间距过小,轮胎在行驶时,因补衬垫处与无衬垫处硬度因数不同导致平衡度差而发生振跳。随着衬垫间距的减小,间距处变形和应力集中加大,导致胎体爆破。实践证明,衬垫间距控制在 125~150 mm 较为适宜,不足则以搭头处理。

1.9.2.2 质量标准

- (1)需配衬垫处无严重松散、暗伤、脱空及穿透钉眼,未穿透的钉眼必须位于洞口补强处 $\Phi 100$ mm 以外范围。
- (2)衬垫无油污及严重变形。
- (3)衬垫规格、层数、长度和宽度符合规定标准和划线标准。
- (4)偏洞配用宽边衬垫,宽边处留 3~4 层帘布。
- (5)10 层级以上的衬垫可分两块配用,外垫比夹垫两端各长出 75 mm,宽出 50~75 mm。偏垫靠胎圈的一边宽出 25~43 mm。
- (6)抠老化胶所配衬垫比老化胶各端长出 100~125 mm。
- (7)配衬垫以同规格尺寸为标准,在衬垫短缺的情况下,可按相应规定进行适当变换。
- (8)严格执行衬垫配用层数及施工标准。

1.9.2.3 操作要点

- (1)将待配衬垫的轮胎推于工作架上,视穿洞或伤疤的大小测定应配衬垫的长度、宽度和层数,记于施工卡片上。
- (2)按施工卡片挑选合适的衬垫,分别在裁边机和裁断机上把多余部分裁去。
- (3)把配好的衬垫送到衬垫片割机旁等待片割。

1.9.3 片衬垫

1.9.3.1 作用

片衬垫是将配好的衬垫四边用衬垫片割机片出坡度,一般坡度越小越好。片衬垫作用如下。

- (1)有利于衬垫柔软贴于轮胎上,使轮胎行驶时承受的外力作用均匀分散于洞疤周围,防止衬垫脱落。
- (2)增大衬垫表面积,提高衬垫与胎体的粘合强度,防止衬垫翘边。

1.9.3.2 操作要点

- (1)片割机上圆刀锋利与否是决定衬垫坡度均匀性的主要因素,因此,操作前应详细检查所片衬垫有无砂和铁钉等损坏刀口的杂物。
- (2)根据衬垫层数及软硬情况决定片衬垫的次数。一般层数多的厚衬垫应多片几刀,否则衬垫送入量过大,易被啃伤。例如,先用 $\Phi 500$ 的片割机,然后用 $\Phi 300$ 的片割机分步片割,片时一手拉引,一手推送,不要用力过猛。
- (3)个别衬垫坡度不符合要求时,应用手工补充修理以达到质量要求。手工片衬垫时右手握刀,片底边时应逆线正刀片、顺线反刀片,其余刀口自右向左。

1.9.3.3 操作安全事项

- (1)操作时手尽量不放在压辊正前方,可放于压辊前侧方,以防切手。
- (2)手持油石磨刀时应精神集中,用力不可过猛、过大,油石应先接触刀刃后部再慢慢向刀刃部移动,以防发生人身事故。用砂轮磨刀,只能轻按,不能压得太紧,以防把圆刀磨坏。
- (3)开车前应检查机器是否正常,螺栓和螺母等有无松动,并在铜套轴承部位加油润滑,每天加油 2 次。
- (4)不论是片衬垫或磨刀都应打开冷却水。

1.9.3.4 质量标准

- (1)按配衬垫要求留线层,不得片伤有效线层。
- (2)片衬垫坡度标准见表 6。

表 6 片衬垫坡度标准 mm			
衬垫层数	总坡宽度	底层坡度	
		正片	反片
4	38	12	3~6
6	63~76	12	3~6
8	76~90	12	3~6
10	14	12	3~6

注:1)正、反片衬垫是为了贴封口胶条,防止衬垫翘边。2)衬垫四边应平行对称,四角片割为圆弧形,各层坡度、宽度均匀一致。

- (3)翻新轮胎衬垫及 $\Phi 635\text{ mm}$ 以内修补衬垫两长端一律反片,其它衬垫及夹垫周边均需反片。
- (4)宽衬垫宽边宽度的规定为:32×6~8.25—20 38~45 mm;9.00—20~10.00—20 50~56 mm;11.00—20~12.00—22 62~68 mm;宽边坡度为 6 mm。

1.9.4 磨衬垫

磨衬垫是将符合要求的已片好坡度的衬垫用衬垫磨毛机或双轴出钢丝轮机磨出粗糙面,以增大其与胎里的粘合强度。

1.9.4.1 操作要点

- (1)开车前,根据衬垫的厚度用手轮调整琴键

板式压合器的弹簧,使钢丝辊和压合器的间距符合要求,并使中间的琴键弹簧弹力较小、两侧的较大,以适应衬垫的几何形状。

- (2)开动机器后,衬垫磨面朝下通过导料板、喂料辊至钢丝磨毛辊与压合器之间进行磨毛。

- (3)若磨一二次后粗糙面的质量仍未达到标准要求,则多磨几次。对于边部坡度未达到质量要求的,由人工用双轴出钢丝轮机进行补充磨毛。

1.9.4.2 安全事项

- (1)经常清理磨毛机和钢丝轮机周围的胶沫以防滑,确保安全。
- (2)开车前检查机器各部件是否正常,螺丝有无松动。

- (3)操作磨毛机时用手喂料,手指不可伸入导料板内,以免发生工伤事故。

- (4)用钢丝轮机磨胎面老化胶时,应利用手钳挟住,以防伤手。

1.9.4.3 质量标准

- (1)磨后衬垫毛头不得过长,尽量避免磨出绒毛。
- (2)磨衬垫时不允许有冒烟(焦烧)现象。
- (3)磨后衬垫表面胶层粗糙面均匀,间层胶尽量保存余胶,锦纶和人造丝轮胎更应如此。
- (4)钉眼和辗线不得漏磨,腐朽线刀痕应全部磨净。

(未完待续)

工程机械轮胎内胎质量缺陷
产生原因及解决措施

中图分类号:TQ336.1⁺2 文献标识码:B

工程机械轮胎内胎生产中易出现压褶、蹙褶、厚度不均、接头不牢和气门嘴胶垫根部起褶等质量缺陷,现就其产生原因和解决措施进行分析。

1 内胎胎体的压褶和蹙褶

压褶是内胎胎体上的周向褶,其产生原因有:半成品超宽;胎体过软导致局部下垂;半成品定型充气过量或定型时间过长;装模不实,合模操作过慢,胎坯中气体受热膨胀使断面变大。

蹙褶是内胎胎体上的径向褶,其产生原因有:定型时半成品过长或过宽;定型时产生的褶未伸展开,也未用手捋开;未将装模后产生的褶顺开;

定型盘周长远大于硫化模芯周长。

解决压褶和蹙褶措施为:

- (1)确保挤出的半成品停放 2~32 h。
- (2)严格执行施工标准,控制好半成品尺寸;硫化装模前逐条检测半成品尺寸。
- (3)采用二次定型法,即第一次充气 3/4 后停放 2~3 min 再进行第二次充气。
- (4)定型一定要正,切不可偏或反;装模动作要快,并在合模前将褶子顺开;断面已变大的半成品不能使用,并及时返回挤出工序。
- (5)检查定型盘与硫化模芯周长差,差值以 40~80 mm 为宜,否则要改造或重做定型盘。

2 接头不牢

接头不牢包括接头开裂、接头气泡和接头根