

汽车轮胎检测、使用、保养和损坏分析

第 10 讲 轿车子午线轮胎损坏分析

马良清

(国家橡胶轮胎质量监督检验中心 北京 100039)

中图分类号: U463.341

文献标识码: E

文章编号: 1006-8171(2005)06-0372-08

1 胎冠损坏

轿车子午线轮胎胎冠断面如图 1 所示。

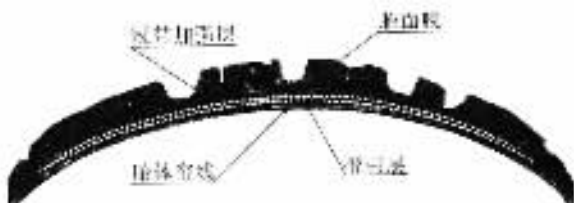


图 1 轿车子午线轮胎胎冠断面

1.1 制造中质量问题导致的损坏

(1) 胎冠脱层

• 带束层间脱层

轮胎使用早期带束层间脱层主要表现为胎冠部位两层带束层间大面积脱层, 脱层界面光滑, 露钢丝处有磨损痕迹, 爆破处钢丝端点冗长, 没有被机械切割的痕迹, 胎体帘布沿径向整齐撕开, 如图 2 和 3 所示; 带束层脱层钢丝散落现象如图 4 所示。上述现象不同于缺气碾压、机械撞击和切割后的损伤。其产生原因主要是生产过程中部件间没有压实(有水或汽油等)及带束层之间粘合力不够, 轮胎在高速行驶状态下受剪切力的作用, 脱层面沿旋转方向的反方向扩展较快。

• 带束层与胎体帘布间脱层

带束层与胎体帘布间脱层主要表现为带束层整周脱落, 轮胎爆破, 胎体帘布界面磨损撕裂, 爆破后胎圈和胎侧磨损严重, 如图 5 和 6 所示。其产生原因主要是生产过程中部件间没有压实(有水或汽油等)及带束层之间粘合力不够。

(2) 轮胎变形

轮胎变形主要表现为扭曲变形, 解剖后带束



图 2 带束层间脱层(Ⅰ)

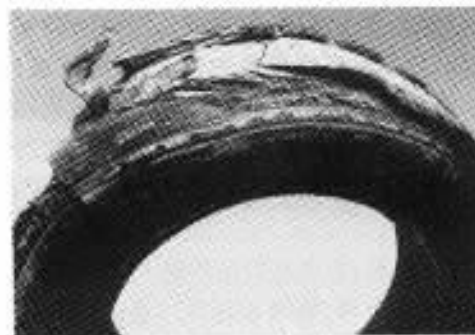


图 3 带束层间脱层(Ⅱ)



图 4 带束层间脱层(Ⅲ)

层钢丝松散, 如图 7 和 8 所示。其产生原因主要为生产工艺没有控制好。

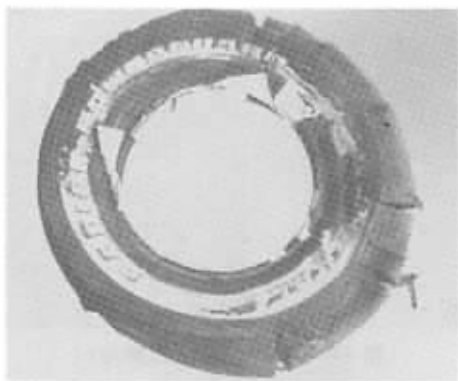


图5 带束层与胎体帘布间脱层(I)



图8 轮胎变形(II)



图6 带束层与胎体帘布间脱层(II)

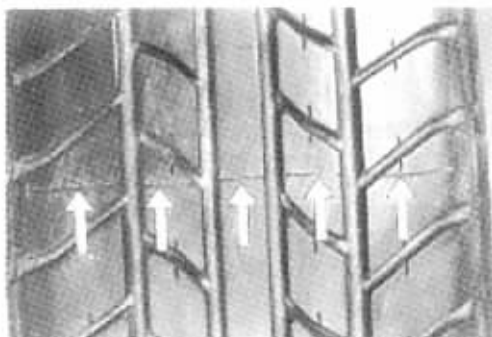


图9 胎冠(侧)胶接头分离(I)



图10 胎冠(侧)胶接头分离(II)

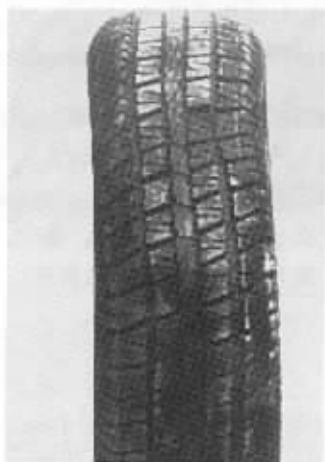


图7 轮胎变形(I)

(3)胎冠(侧)胶接头分离

胎冠(侧)胶接头分离如图9和10所示。其产生原因主要是接头部位有异物渗入或胶料本身粘合不良及使用时接头处屈挠分离。

1.2 使用不当造成的损坏

(1)异常磨损

常见的异常磨损有以下8种:单侧磨损、两侧磨损、中央磨损、局部磨损、羽状磨损、段差磨损、

多角形磨损和早期磨损,如图11~17所示。单侧磨损产生原因主要是前束、前展或外倾角不适度;两侧磨损产生原因主要是充气压力过低或负荷过大、刹车和转弯频率高及轮胎与轮辋搭配错误;中央磨损产生原因主要是充气压力明显过大、后轮驱动车辆集中使用后轮承载及轮胎与轮辋搭配错误;局部磨损产生原因主要是轴承或零部件松动、后倾角过大、溶剂或药品浸蚀、轮辋变形或偏心及急刹车轮胎抱死;羽状磨损产生原因主要是前束、前展或后倾角过大;段差磨损产生原因主要是轮胎长期使用后没有及时换位、驾驶习惯不良(急进急刹)、常行驶于山区道路及前轮驱动车辆(后轮发生几率较大);多角形磨损产生原因主要是汽车底盘部件松动、刹车系统故障及轮胎与轮辋安装不良;早期磨损产生原因主要是前束、前展和

外倾



图 11 异常磨损(单侧磨损)

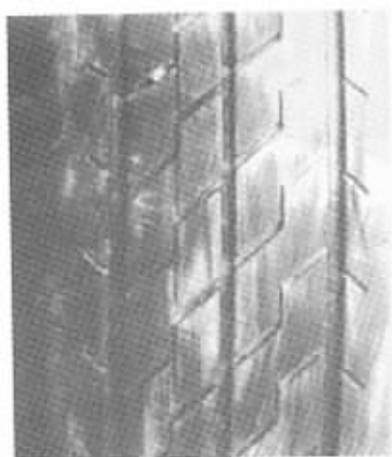


图 12 异常磨损(两侧磨损)



图 13 异常磨损(中央磨损)

角等偏差过大、长期于山区或粗糙路面上行驶、经常急进急刹及胎面受溶剂侵蚀。

(2) 胎冠受撞击爆破

胎冠受撞击爆破主要表现为轮胎冠部沿径向出现环型断裂,爆裂面无脱层迹象,有的表现为撕裂状,如图18和19所示,轮胎内外侧没有碾压、

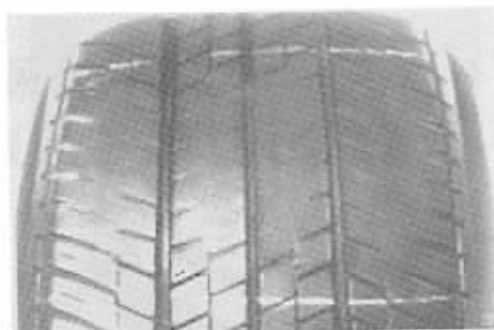


图 14 异常磨损(局部磨损)



图 15 异常磨损(羽状磨损)

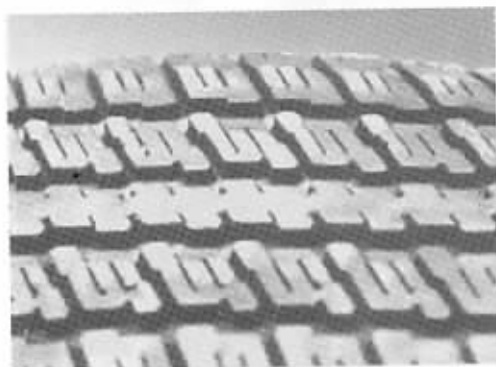


图 16 异常磨损(段差磨损)



图 17 异常磨损(多角形磨损)

切割痕迹。其产生原因主要是轮胎在行驶时受到撞击。

(3) 冠部刺伤、带束层钢丝生锈爆破

冠部刺伤、带束层钢丝生锈爆破主要表现为

轮胎两带束层间整周脱落,界面有锈蚀现象,如图20和21所示,从脱落的冠部可以找到被异物刺

扎的痕迹。其产生原因主要是轮胎在使用过程中异物刺扎到两带束层之间,轮胎没有漏气,继续行驶,从扎孔处渗入的水、泥土等异物使钢丝生锈出现大面积脱层。

(4)冠部刺扎、胎侧和胎里碾压

冠部刺扎、胎侧和胎里碾压主要表现为轮胎冠部有明显的刺扎物,胎侧、胎里有明显的周向碾压痕迹,局部帘线断裂,如图22~25所示。其产生原因主要是车辆行驶中轮胎冠部受穿透型异物刺扎。

(5)胎冠切伤或刺穿

胎冠切伤或刺穿主要表现为胎冠处受外力(一般是尖锐物)割伤、刺穿,如图26所示。其产生原因主要是行驶时轮胎被钉子、玻璃、碎石和铁片等锐利物割伤或遭受路面上障碍物(路基、安全岛等)的巨大冲击,导致轮胎骨架材料受损,胎体强度下降。

2 胎肩损坏

轿车子午线轮胎胎肩断面如图27所示。



图18 胎冠受撞击爆破(I)

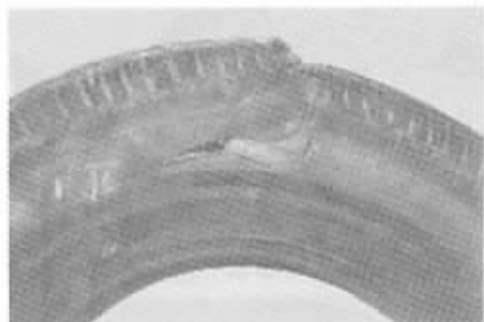


图19 胎冠受撞击爆破(II)

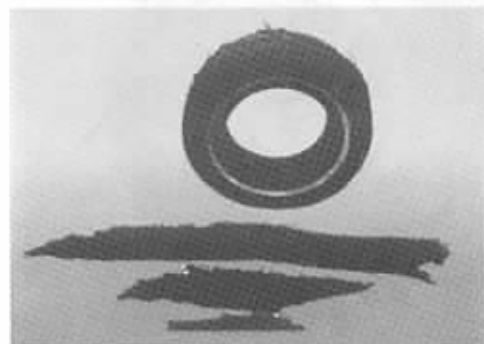


图20 冠部刺伤、带束层钢丝生锈爆破(I)



图21 冠部刺伤、带束层钢丝生锈爆破(II)

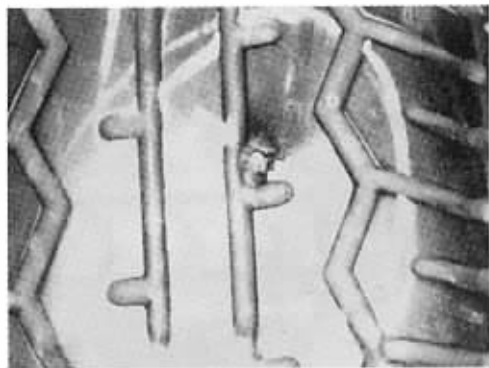


图22 冠部刺扎、胎侧和胎里碾压(I)



图23 冠部刺扎、胎侧和胎里碾压(II)

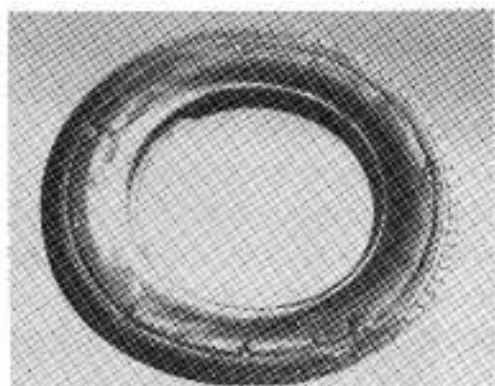


图 24 冠部刺扎、胎侧和胎里碾压(Ⅱ)



图 25 冠部刺扎、胎侧和胎里碾压(Ⅲ)



图 26 胎冠切伤或刺穿

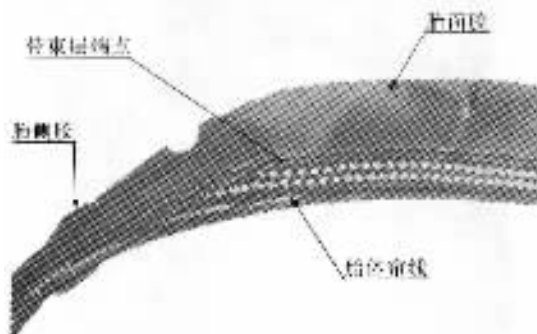


图 27 轿车子午线轮胎胎面断面

2.1 制造中质量问题导致的损坏

(1) 胎肩脱层漏气碾压

胎肩脱层漏气碾压主要表现为类似于机械损伤(轮胎使用早期 见图 28)失压后轮胎与路面形成咬合面 沿周向碾压、切割(见图 29)肩部带束层之间和胎面与带束层之间脱层明显 界面光滑(见图 30)。其产生原因主要是生产过程中部件间没有压实(有水和汽油等)及粘合力不够,轮胎行驶过程中图 28 所示 a 处肩部带束层端点之间和胎面与



图 28 胎肩脱层漏气碾压(Ⅰ)

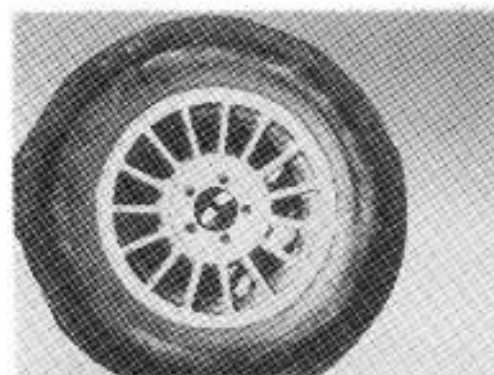


图 29 胎肩脱层漏气碾压(Ⅱ)



图 30 胎肩脱层漏气碾压(Ⅲ)

带束层之间首先脱层或 a 处局部破裂使轮胎失压。

(2) 胎肩脱层爆破

胎肩脱层爆破主要表现为轮胎使用早期肩部带束层端点处周向有较长的破裂损伤口, 两胎侧有不同程度的碾压痕。仔细检查破裂伤端面(见图31和32), 带束层端点处橡胶与帘线脱开, 其中钢丝与橡胶脱层的界面较明显, 界面光滑, 脱层处上端橡胶呈海绵状; 其余端面有不同程度的橡胶与帘线脱开及机械碾压和切割痕迹; 胎里有破裂伤的一侧带束层端点位置周向整周帘线折断, 并有不同程度的帘线与橡胶脱开(见图33), 另一侧的胎肩有碾压断裂(见图34)。其产生原因主要是生产过程中部件间没有压实(有水 and 汽油等)及粘合力不够, 轮胎在高速状态下首先是带束层端点处橡胶出现海绵状脱层(机械损伤绝对不会出现海绵状), 进而出现带束层与胎面脱层、橡胶与帘线脱开, 脱层后由于复杂外力的作用, 温度升高, 应力集中, 在周向带束层端点过度屈挠使胎体帘线折断, 造成胎体强度严重下降, 进而爆破, 爆破后由于惯性不能立即停下来, 造成爆破一侧加

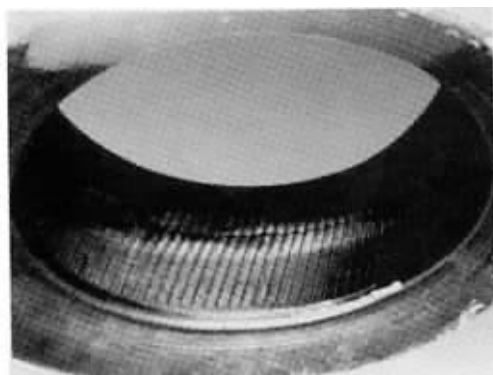


图33 胎肩脱层爆破(Ⅲ)



图34 胎肩脱层爆破(Ⅳ)

剧碾压、切割, 未破裂一侧胎里造成严重碾压。

(3) 胎肩脱层

胎肩脱层主要表现为肩部鼓起, 手按时硬度比其它部位低, 感觉明显, 对应该处胎里脱层鼓起, 如图35~38所示。其产生原因主要是轮胎成型时肩部各部件没有压实或有水、汽油等杂质。

(4) 胎肩花纹沟露帘线

胎肩花纹沟露帘线如图39所示。其产生原因主要是生产过程中胎冠基部胶过薄。

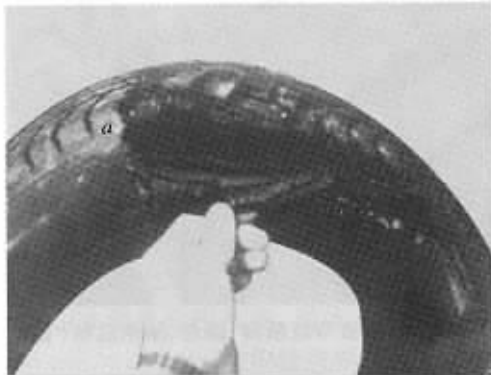


图31 胎肩脱层爆破(Ⅰ)



图32 胎肩脱层爆破(Ⅱ)



图35 胎肩脱层(Ⅰ)

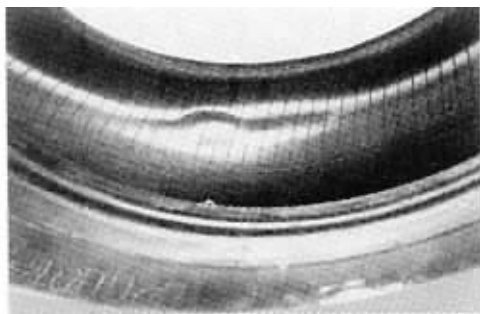


图 36 胎肩脱层(Ⅱ)

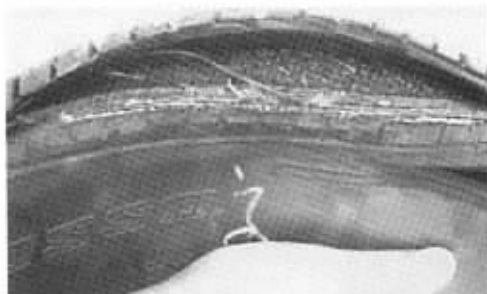


图 37 胎肩脱层(Ⅲ)



图 38 胎肩脱层(Ⅳ)



图 39 胎肩花纹沟露帘线

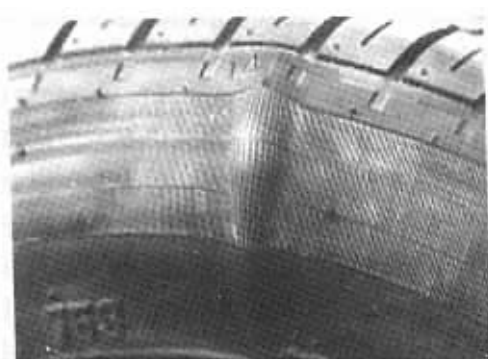


图 40 受撞击帘线断裂,胎肩、胎侧起鼓(Ⅰ)

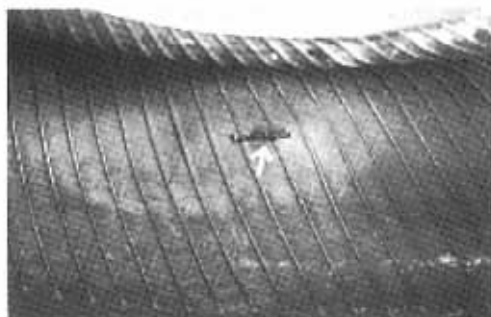


图 41 受撞击帘线断裂,胎肩、胎侧起鼓(Ⅱ)



图 42 受撞击帘线断裂,胎肩、胎侧起鼓(Ⅲ)

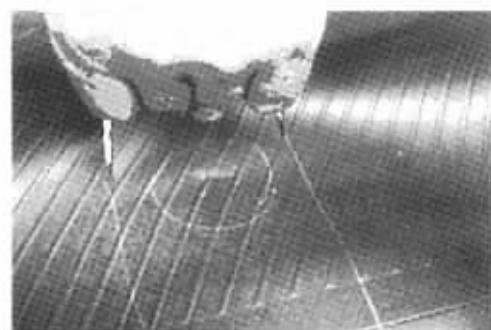


图 43 受撞击帘线断裂,胎肩、胎侧起鼓(Ⅳ)

2.2 使用不当造成的损坏

轮胎受撞击帘线断裂,胎肩、胎侧起鼓,如图40~45所示,放气后用手指按压撞击部位时可感

觉到撞击部位的强度较正常部位低,帘线断裂长度较大时短时间行驶即会造成爆破。其产生原因主要是轮胎受路面障碍物瞬间撞击。

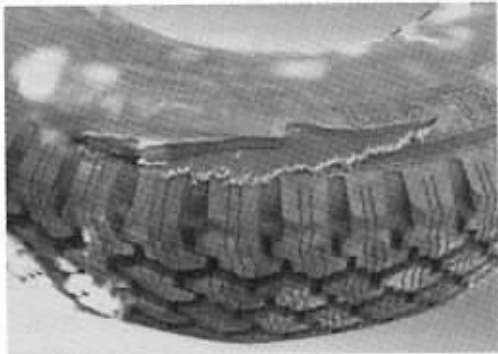


图 44 受撞击帘线断裂,胎肩、胎侧起鼓(V)

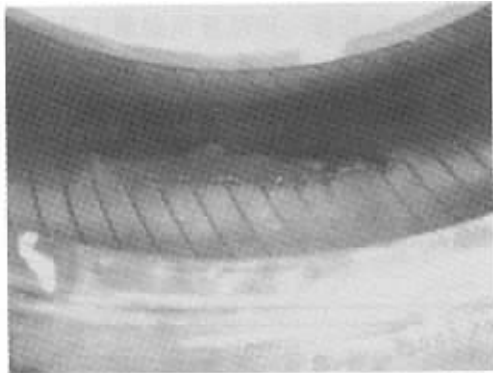


图 45 受撞击帘线断裂,胎肩、胎侧起鼓(VI)

(未完待续)

层叠法生产工程机械轮胎胎面

中图分类号 U463.341+.5 文献标识码 B

工程机械轮胎结构和制造工艺复杂,胎面因尺寸和质量大无法像普通胎面那样由挤出机直接挤出,目前多为在成型过程中经胶条多次绕贴而成,易造成胶料分布不均匀,影响产品质量。

为提高工程机械轮胎质量,挖掘现有挤出设备的生产能力,设计了层叠法生产工程机械轮胎胎面,并改进口型板,取得了良好的效果,现以17.5-25工程机械轮胎为例简要介绍如下。

1 挤出设备

XK-550B型开炼机;XJ-200型挤出机,最大挤出尺寸(宽×高)740 mm×30 mm;LCB-4A成型机,青岛双星机械工业有限公司产品。HF250/200型复合挤出机,最大挤出尺寸(宽×高)460 mm×45 mm,沈阳橡胶机械厂产品。

2 层叠法生产工艺设计

2.1 分层设计

根据17.5-25工程机械轮胎胎面总体尺寸(见图1)及成型过程中操作的适宜性,将胎面沿厚度方向分层挤出。

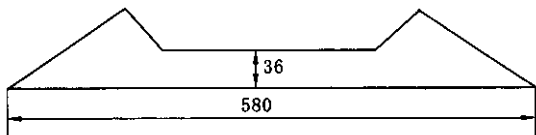


图 1 胎面总体尺寸示意
不包括胎侧。

试验测得成型机压辊气压为0.6 MPa时,胎面层与层之间能够压实的最大厚度约为15 mm。结合胎面总厚度,分层胎面厚度取值范围为10~13 mm,共分3层(见图2),分层胎面质量为20~30 kg。分层胎面各部位宽度应合理设定,以保证各部位在总体胎面断面上均匀分布。生产较大规格工程机械轮胎胎面时,可在增大分层宽度的基础上,通过增加分层层数或调整每层厚度来实现,如20.5-25和23.5-25轮胎胎面可分为4层,每层宽度最大可达800 mm以上。

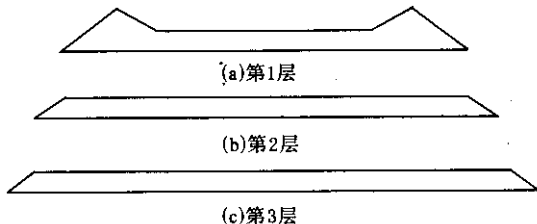


图 2 胎面分层挤出示意

2.2 挤出方式

根据挤出机最大挤出宽度,借鉴载重轮胎复合胎面挤出方式,每层胎面由上下挤出机同时挤出(见图3),然后利用胶料的热塑性通过机外复合压辊进行压合。图3(a)~3(b)分别为图2(a)~2(b)分层胎面由上下挤出机挤出的胶片形状,两边部分由上挤出机挤出,中间部分由下挤出机挤出,复合时,两边复合部位在复合压辊的作用下发生变形,与中间部分粘合为整体。

2.3 成型复合

成型时,各层胎面分层经压实后再总体复合