

铁道车辆空气弹簧胶囊质量问题的产生原因及解决措施

李吉刚

(中国北车集团四方车辆研究所, 山东 青岛 266031)

摘要:分析铁道车辆空气弹簧胶囊帘线变稀劈缝、鼓泡、露帘线、裂纹和子口缺胶的原因,并提出相应的解决措施;成型时严格控制胶层和帘布层接头长度,增加定型器瓦片数量或确保水胎壁厚均匀;成型机压辊换压或转向不灵及时修整相关部件,尽量减小子口修补胶浆用量;确定合理的成型机头宽度、直径及帘线假定伸张值;调整胶料硫化体系和胶囊硫化工艺条件;手工压平、压实钢丝圈帘布反包皱褶。改进后的胶囊使用寿命延长。

关键词:空气弹簧;胶囊;铁道车辆;质量问题

中图分类号:TQ336.4+2 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-890X(2004)06-0355-03

随着我国铁道车辆技术的进步,机车车辆速度不断提高,空气弹簧的应用越来越广泛。但空气弹簧胶囊时有帘线变稀劈缝、鼓泡、露帘线、裂纹和子口缺胶等问题出现,严重影响了空气弹簧的使用性能和寿命。为此,我们分析了空气弹簧胶囊产生这些质量问题的原因并提出了相应的解决措施。

1 胶囊结构

空气弹簧胶囊由帘布层、钢丝圈、内胶层和外胶层组成,如图 1 所示。其中,内胶层相当于无内胎轮胎气密层,起密封胶囊内压缩空气的作用;

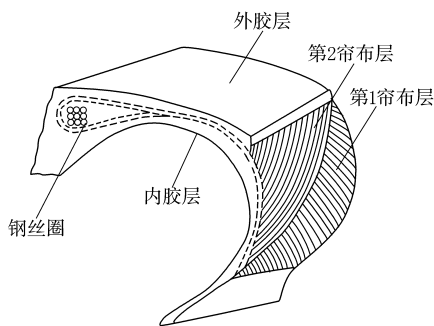


图 1 空气弹簧胶囊的结构

作者简介:李吉刚(1963-),男,山东平度人,中国北车集团四方车辆研究所高级工程师,学士,从事轨道车辆减震系统的设计和制造工作。

外胶层相当于轮胎胎侧,起保护帘布层的作用。空气弹簧胶囊的生产工艺与斜交轮胎相似,成型在普通斜交轮胎成型机上进行,定型由定型器或水胎充气完成。

2 质量问题产生原因及解决措施

2.1 帘线变稀劈缝

2.1.1 接头型变稀

胶囊帘线变稀劈缝是导致空气弹簧破裂漏风的致命缺陷。接头型变稀是指胶层和帘布层接头部位帘线变稀劈缝。

产生原因:成型时胶层和帘布层,尤其是内胶层接头过长。这是因为胶囊胎体较薄(厚约 6 mm),当胶层和帘布层接头过长时,在定型和硫化压力作用下,一方面接头中过多的胶料会使帘布中帘线受挤压而排列变稀,另一方面接头中间部位刚度大常常会导致接头两端拉伸膨胀,出现帘线变稀劈缝现象。这种问题在产品检验过程中可以发现。

解决措施:在成型过程中,要严格控制胶层和帘布层的接头长度和接头质量,特别是内胶层的接头长度应严格控制在 4 mm 以内;对于胶层和帘布层接头长度超大的胎坯,定型或硫化前应作适当处理。

2.1.2 间断型变稀

间断型变稀是指胶囊局部的帘线变稀劈缝。

产生原因:①定型器瓦片数量偏少或定型水胎壁厚不均匀。②定型压力过大。③成型胶囊隔离剂涂刷不均匀。④定型胎坯没烘透。

解决措施:①增加定型器的瓦片数量,使定型器的瓦片形状尽量接近胶囊内壁形状;或使用壁厚均匀的水胎,避免水胎充压时非均匀膨胀。②定型充气压力不超过 0.3 MPa,胎坯膨胀不能太快。③成型胶囊的隔离剂要涂抹均匀。采用液体隔离剂时,硫化前应确保脱模剂中的液体完全挥发。④严格控制烘坯温度和时间,确保成型胎坯中的溶剂完全挥发。

2.2 鼓泡

胶囊鼓泡分为内侧鼓泡、外侧鼓泡和子口鼓泡,一般存在于帘布层与帘布层和帘布层与胶层之间。

产生原因:①胶囊成型过程中,压辊压力不足或滚压位置变换时压辊转向不及时,导致帘布层与帘布层和帘布层与胶层之间滚压不实,存在空气,致使硫化后胶囊出现内侧或外侧鼓泡。②子口部位帘布的反包形状不规范,胶囊定型后用胶条修补时,涂刷的胶浆过多或胶浆中的溶剂没有完全挥发就滚压,硫化后胶囊子口必然鼓泡。③胶料表面喷霜会降低胶料的自粘性,导致内、外胶层与帘布层之间分层,硫化后胶囊出现鼓泡现象。

解决措施:①定期检查成型机压辊,压辊换压或转向不灵时要及时修整相关部件。②子口部位修补时,在保证粘合强度的前提下,应尽量少用胶浆,待胶浆溶剂完全挥发再滚压。③保证各种材料表面新鲜,防止污染,严格按存放的先后顺序使用,绝对不能超时存放,出现喷霜现象的胶料必须返炼后再用。

2.3 露帘线

露帘线的现象多发生在内表面和子口部位,内表面露帘线一般是局部露帘线,子口露帘线一般是整周露帘线。内表面露帘线时,露帘线的部位很快会出现漏气或鼓泡现象;子口露帘线时,露出的帘线与相邻部件发生摩擦,会导致帘线磨断,致使空气弹簧破损。内表面露帘线和子口露帘线都会严重影响空气弹簧的使用性能和列车的正常运行。

产生原因:①成型机头结构不当。成型机头直径过大会导致定型和硫化时胶囊帘布膨胀过大,帘线角和帘线间距变化过大,出现内表面和子口露帘线问题。成型机头宽度过大,硫化后的胶囊就会出现内表面帘线打弯现象;成型机头宽度过小,即两个钢丝圈之间的帘线长度小于设计长度,相当于帘线的假定伸张值过大,在定型和硫化压力的作用下胶囊易出现内表面和子口露帘线问题。②半成品尺寸不符合施工要求。内、外胶层胶片局部厚度偏小,即局部材料不足,在定型和硫化压力的作用下胶囊易出现内表面露帘线问题。③成型时内、外胶层接头长度过小或接头处粘接不良,定型时接头处极易开裂而造成内表面露帘线。④定型器结构不合理和定型水胎壁厚不均,定型时升压过快或压力过大,会造成胶囊膨胀不均匀,膨胀大处易出现露帘线问题。⑤定型胎坯的脱模剂涂刷不均匀或停放时间不足,硫化后脱模剂堆积和未干处会出现局部露帘线问题。

解决措施:①确定合理的成型机头宽度和帘线假定伸张值,尽量设计直径较大的成型机头,以减小定型和硫化时帘线角和帘线间距的变化。②采用压延机压制内、外胶层胶片,确保内、外胶层胶片厚度均匀。③确保内、外胶层接头长度在规定的范围内,接头搭接部位涂刷少量胶浆,保证接头粘合良好。④改进定型器结构或保证定型水胎的壁厚均匀、飞边少、分型面光滑,以使定型胎坯受力均匀。⑤脱模剂浓度要适当,涂刷要均匀、不流淌,严格控制涂刷脱模剂后定型胎坯的存放时间和温度。

2.4 裂纹

胶囊裂纹一般出现在子口表面附近,常常导致产品报废。

产生原因:①硫化温度过高或时间过长,胶囊表面会因过硫(硫化返原)而产生开裂现象。②模具型腔清洗不净,胎坯脱模剂涂刷不均匀或局部漏涂,导致硫化后胶囊与模具粘合严重,启模时胶囊局部撕裂而产生裂纹。

解决措施:①调整硫化体系,采用抗硫化返原的硫化剂和促进剂;调整硫化工艺条件,硫化结束后,平板充冷却水将模具温度降到 100℃ 以下保压 5 min 启模,避免高温启模产生的裂纹问题,同时冷

却定型减小帘线的收缩率。②定期清理模具和采用半永久性脱模剂,防止模具结垢。③脱模剂由手工涂刷改为喷枪喷涂,提高其分布的均匀性。

2.5 子口缺胶

子口是胶囊的密封部位,该部位缺胶会导致空气弹簧密封失效,出现漏气问题。

产生原因:①成型时,直径较小的钢丝圈帘布反包皱褶较多,压辊难以将皱褶压平、压实,易造成子口缺胶。②定型胶囊修补时,子口部位涂刷的胶浆过多或胶浆溶剂未完全挥发就滚压或修补不均匀,硫化后子口常出现缺胶现象。

解决措施:①钢丝圈帘布反包出现皱褶时,手

工压平、压实皱褶。②子口修补时应采用浓度适当的胶浆,且修补部位涂刷的胶浆层要薄而均匀,待胶浆溶剂挥发完后再滚压。同时,修补胶片的厚度控制在1 mm以内。

3 结语

通过对空气弹簧胶囊帘线变稀劈缝、鼓泡、露帘线、裂纹和子口缺胶问题的原因分析并采取相应的解决措施,提高了空气弹簧胶囊的外观质量和内在性能,延长了空气弹簧的使用寿命,进一步保证了列车的正常运行。

收稿日期:2003-12-13

第4届中国国际轮胎及橡胶技术展览会将在北京举办

中图分类号:TQ33 文献标识码:D

第4届中国国际轮胎及橡胶技术展览会将于今年9月22~24日在北京举办。该展览会自1998年以来已经成功举办了3届,共吸引来自50多个国家和地区的近千家企业参展,是国内最专业的橡胶领域国际性盛会。此次与国际橡胶会议(IRC2004)同期同地举办,必将吸引更多来自世界各地的参展商、知名专家和业内人士。

国际橡胶会议组织成员来自美、日、英、法等14个国家和地区,主要任务是组织召开国际橡胶会议,以促进国际橡胶界的交流和合作。1992年曾经在北京成功举办了一次国际橡胶会议及展览会(IRC'92),12年后的今天,将由中国再次承办。

现在,中国已成为世界橡胶消耗第一大国,承办此次国际橡胶会议和展览对世界和中国的橡胶行业都有着特殊的意义。此次会议和展览得到了国家科学技术部的批准和大力支持,中国化工学会橡胶专业委员会、中国合成橡胶工业协会、中国橡胶工业协会和中联橡胶(集团)总公司成为此次会议和展览的主办方。

目前,展览面积已超过5 000 m²,共有4个展厅,其中1号展厅为轮胎企业展区,2和4号展厅为非轮胎企业展区,5号展厅为外商展区。

1号展厅目前已有上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司、三角集团有限公司、山东成山轮胎股份有限公司、青岛黄海橡胶集团有限责任公司、华南

橡胶轮胎有限公司、山东玲珑橡胶有限公司、杭州中策橡胶股份有限公司、贵州轮胎股份有限公司、风神轮胎股份有限公司、天津国际联合轮胎橡胶股份有限公司和厦门正新橡胶工业有限公司等大型轮胎厂报名参展。

2号展厅包括非轮胎橡胶产品、橡胶原材料、橡胶机械及废橡胶利用等展区。其中山西凤凰胶带有限公司、绍兴三力士橡胶有限公司、桐乡市双箭集团有限责任公司等橡胶制品生产企业,益阳橡胶塑料机械集团有限公司、天津赛象科技股份有限公司等橡胶机械生产企业,无锡太极实业股份有限公司、山东博莱特化纤有限责任公司等原材料生产企业均已报名参展,助剂专业委员会和再生胶分会也都拥有自己的专区。

由外商组成的5号展厅是本次展览会的一大亮点,众多世界著名企业纷纷参展,德国的橡胶机械生产商Berstorff、Troester、Barwell、美国的Exxon、Franklynn、瑞士的Benninger Zell和荷兰的Bekaert公司都已报名参展。

此次展得到了世界橡胶同行的重视,届时台湾省橡胶同业工业协会、泰国橡胶协会、印度尼西亚橡胶工业协会、马来西亚橡胶制造商协会、日本橡胶报知新闻和新加坡橡胶工业协会都将组团参展和参观。

有了国际橡胶及相关企业的广泛合作,2004年中国国际轮胎及橡胶技术展览会必将成为2004年世界橡胶行业的一次盛会。

[中联橡胶(集团)总公司 徐文英供稿]