

日本挤出机牵引胶带的研制

周毅

(山东安泰橡胶有限责任公司 枣庄市 277103)

摘要:介绍了日本挤出机用牵引胶带的配方与工艺。本胶带为同步胶带,其齿形材料为聚氨酯,背胶材料选用氯丁橡胶,骨架材料选用 2 层 300 型聚酯布。胶带表面设计有弧形牵引槽。该胶带不易变形,使用寿命是普通橡胶带的 2 倍。

关键词:同步胶带;聚氨酯;氯丁橡胶;聚酯布

1945 年美国 Uniroyal 公司发明了同步齿形带。这是一种工作面带有横向齿形结构的传动带,利用带齿和带轮之间的啮合来传递动力,具有无滑差、传动比大、噪声低、带体轻、薄等特点。同步带还具有传动效率高,可达 98%~99.5%;节能效果好,可节能 2%~14%;带与轮的间隙小,同步不打滑,传动比准确;不需润滑,即节约润滑油又无污染;传动速比大,比值可达 10;使用范围广,线速度每秒可达 50 m;负载容量范围大;传动设计自由度大;啮合传动平稳、噪声小;安装初张力小,使用寿命长等优点。随着工业技术水平的不断提高以及对机械设备小型化、轻量化的要求,其应用范围越来越广,规格品种愈来愈多。广泛应用于汽车、机械、纺织、家电、轻工、农机以及计算机仪器等领域,在国民经济和人民日常生活中发挥着愈来愈重要的作用。

我国生产的小型同步带主要用于纺织机械或为国外进口设备提供配件。这种同步带靠与齿轮啮合传递力,速比稳定且无丢转现象,并且只需要较小的初始拉力就可正常工作,降低了传动轴上的载荷,且无需润滑和张紧力。本次研制的是与日本 GS-120VAK 冷喂料挤出机配套的牵引用同步胶带,规格为:带宽 130 mm,齿数 100,材料为:聚氨酯、氯丁橡胶、聚酯帆布。

1 实验

1.1 原材料

聚己二酸乙二醇酯,相对分子质量 1700,广东番禺化工有限公司产品;聚-ε 己内酯,相对分子质量为 2000,美国 Mobay 公司产品;TDI(2,4-二异氰酸甲苯酯/2,6-二异氰酸甲苯酯混合质量比 80/20),相对分子质量为 174,美国奥林公司产品;交联剂 MOCA,相对分子质量为 267.2,苏州化工农药集团公司前进分厂产品;氯丁橡胶 CR320 型,山西大同化工厂产品;丁苯橡胶 1500 型,吉化公司产品;聚酯帆布 EP300 型,无锡太极集团产品;聚异氰酸酯胶 JQ-6,大连市金州区胶粘剂厂产品。

1.2 配方

聚氨酯配方(胶带齿形部分):聚己二酸乙二醇酯/聚-ε 己内酯 100;TDI 20;MOCA 17;其他 2.1。

胶带背胶配方:氯丁橡胶 70;丁苯橡胶 30;硬脂酸 1;防老剂 1;石蜡 2;炭黑 80;凡士林 7;32 号机油 14;沥青 5.5;偶联剂 3;白炭黑 1;碳酸钙 20;硫黄 0.8;氧化镁 5;粘合剂 1.5;促进剂 0.6;防焦剂 0.3。

1.3 主要设备

300L 不锈钢反应釜,无锡勤新机械厂产品;远红外硫化柜,山东枣庄电子仪器厂产品;MK4 捏合型密炼机,英国芬纳公司产品;T2000E 电子拉力机,北京市友深电子仪器有限公司产品;MM4 型磨耗机,江苏江都县非金属材料试验机械厂产品;1200×8500 型平板硫化机,湖北益阳

橡胶机械厂产品;XY-4T-1730 四辊压延机,捷克产品。

1.4 生产工艺

与日本 GS-120VAK 冷喂料挤出机配套的牵引同步胶带用于牵引挤出的胶管,因此胶带的背胶部位设计有牵引槽。挤出胶管的外径为 $\Phi 6 \sim \Phi 60\text{mm}$,牵引槽的弧度尺寸为 R60。这样,牵引直径较大的胶管时也不会有压痕。骨架层为 2 层贴胶 300 型聚酯帆布。齿胶部分为聚氨酯材料。

1.4.1 聚氨酯齿胶成型工艺

将熔融聚己二酸乙二醇酯和聚- ϵ 己内酯按比例加入反应釜中,在 120°C 和真空度 $0.08 \sim 0.100\text{MPa}$ 条件下搅拌脱水 $2.0 \sim 2.5\text{h}$,停止搅拌并解除真空后取样测试羟值和酸值。待物料降温至 50°C 左右,将 TDI(按预定的一NCO 质量分数和测得的羟值、酸值和水质量分数计算用量)缓慢加入反应釜中,并同时搅拌。当物料温度自然升至或适当加热至 $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ 时,保温反应 2h,停止搅拌,在 $0.098 \sim 0.100\text{MPa}$ 真空度下脱气至气泡消除(约 30 min)。停止抽真空后,取样测试-NCO 质量分数(以计算浇注硫化应加入的 MOCA 质量分数),然后将预聚体密封好或通入氮气保存。

将反应釜内预聚体温度加热至 $(78 \pm 2)^\circ\text{C}$ 后,加入熔融的 MOCA[熔融温度 $(118 \pm 2)^\circ\text{C}$]和其他助剂,并同时开动搅拌器使物料搅拌均匀,然后将物料浇注到已预热至 $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的模具内,在 $(113 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的硫化柜中硫化 $4 \sim 6\text{h}$ 。硫化完成后,待模具温度自然降至室温时启模取出制品。硫化制品在室温下存放 7d 后在机床上按设计尺寸精修处理。与橡胶粘合的表面经过打毛处理后待用。

1.4.2 背胶成型工艺

背胶直接与挤出的热胶管、乳化液、油接触,要求良好的耐磨、耐油、耐屈挠、耐老化、耐撕裂性能和良好的粘着性能。主体胶选用氯丁橡胶。它具有以下特点:抗屈挠龟裂性好,在室温下用德墨西亚屈挠机试验,天然橡胶屈挠 6h 后龟裂,氯丁橡胶 672h 后龟裂;耐老化性能良好,在臭氧体积分数 1.7×10^{-4} 、温度 22.2°C ,试样在伸长 25% 的试验条件下进行臭氧老化试验,天然橡胶 1.5h 龟裂,氯丁橡胶 21h 龟裂,在 $120^\circ\text{C} \times 48\text{h}$ 热空气条

件下,天然橡胶拉断伸长率显著下降,老化系数 0.05,氯丁橡胶老化系数 0.6;耐油、耐热、耐磨性能好,氯丁橡胶耐润滑油、汽油性能好,可在 $-45 \sim 100^\circ\text{C}$ 下工作,短时间内可抗 150°C 左右的温度,而天然橡胶工作温度为 $-50 \sim 80^\circ\text{C}$ 。

先将聚酯帆布 EP300 型在 XY-4T-1730 四辊压延机上双面贴胶(每面贴胶厚 0.3mm),然后在四辊压延机上出背胶片,胶片分 8.0mm 和 3.0mm 厚两种。前者为工作面用,后者为非工作面(与聚氨酯粘合面)用。成型时,先在厚 8.0mm 胶片上贴第 1 层聚酯贴胶布、压合,再贴第 2 层聚酯贴胶布、压合,然后贴厚 3.0mm 胶片、压合,将多余的空气赶出。这是采用胶带成型中的反成型法,即先将工作面贴在下面、非工作面贴在上面,卷取时也采取反卷方法,即工作面朝下、非工作面朝上。

1.4.3 整体贴合硫化

整体贴合前,先配制胶浆。先用背部胶料与汽油按 1:4(体积比)打成胶浆待用。将聚氨酯粘合面(已打毛处理)用汽油擦净、晾干,然后涂聚异氰酸酯胶 JQ-6,晾干、接着涂第 2 遍,晾干,最后涂胶浆一遍,晾干。将成型好的背胶非工作面用汽油擦净、晾干,然后与涂胶浆的表面贴合,装入模具整体硫化。硫化条件为 $151^\circ\text{C} \times 20\text{min}$ 。

2 结果与讨论

2.1 产品性能

产品的外观尺寸为:带宽 130m ;齿数 100;背胶厚(含厚 5.0mm 聚氨酯) 20mm ,齿距 31.75mm 。

聚氨酯齿部物理性能:邵尔 A 型硬度 90;拉伸强度 56MPa ;拉断伸长率 500%;阿克隆磨耗量 $0.02\text{cm}^3(1.61\text{km})$;与齿胶粘合强度 3.1MPa 。

背胶部物理性能:邵尔 A 型硬度 70;拉伸强度 10MPa ;拉断伸长率 410%;阿克隆磨耗量 $1.0\text{cm}^3(1.61\text{km})$;与齿胶粘合强度 3.1MPa 。

2.2 生产工艺的影响

在预聚体合成中,必须采用结构合理的搅拌机,确定适当的搅拌器转速和反应釜中总物料量,才能使物料在短时间内搅拌均匀和排除气泡。MOCA 的熔融温度不能超过 140°C ,且熔融后的 MOCA 最好一次用完,否则高温和连续加热会使其产生热分解,导致产品性能下降和颜色变深。

在浇注硫化时,模具各部位温度要均匀一致,否则会造成制品各部位反应不平衡和内应力不均匀,导致制品出现裂纹和脱层问题。特别是对聚氨酯带齿的节距要求很严以及工作时的高抗剪切强度,因此,在制品结构造型的基础上,严格配方和生产工艺是非常必要的。

橡胶同步带在高温、高速、高负荷条件下使用,可同时传动多个轴,呈蛇形传动,容易损坏。带体胶料在同步带中承受齿部剪切、压缩和带背的伸张作用,所以胶料应考虑耐磨、耐油、耐屈挠、耐老化、耐撕裂和良好的粘着性能。为此,选用了氯丁橡胶作为主体胶。

研制中有一个主要问题是背胶与聚氨酯齿胶的粘合问题。采用的方法是:打毛(磨出毛面)、涂JQ-6、涂胶浆。多异氰酸酯胶粘剂是聚氨酯胶粘剂中的一种。由于多异氰酸酯中的异氰基($-NCO$)极性大,化学性质活泼,能与羟基($-OH$)、羧基($-COOH$)、氨基($-NH_2$)等活泼基团发生反应,易溶于有机溶剂(也易溶于橡胶),而且其分子体积小,易渗入一些多孔材料中,从而能进一步提高胶粘性。

3 结论

所研制的聚氨酯/氯丁橡胶同步胶带,经过装机实用考核,达到日本同类胶带水平。胶带不易变形,且使用寿命是普通胶带的2倍。

参考文献:略

子午线轮胎胎面挤出生产线 胎面自动拾取装置

随着我国轮胎生产规模的不断扩大,企业对生产过程全自动化的需求也越来越迫切。针对国内企业轮胎胎面挤出生产线中的胎面拾取基本上是依靠人力进行,不仅劳动强度大,生产效率低,而且影响胎面及轮胎的质量这一情况,桂林橡胶机械厂运用PLC和伺服定位控制系统,采用真空吸附方法开发了子午线轮胎胎面挤出生产线胎面自动拾取装置。

根据轮胎胎面挤出生产线的工作特点和控制

要求,胎面自动拾取装置选用MITSUBISHI公司的FX系列PLC为控制中心,通过连接电缆FX-50DUCAB0与MITSUBISHI公司的触摸屏F940GOTLWD-C进行通讯,伺服气缸采用FESTO伺服定位控制器SPC200/P01进行控制,PLC与SPC200/P01通过I/O链接互相控制组成整个控制系统。

在生产过程中,当胎面在胎面挤出生产线上正常运行进入称量系统后,光电开关发出有胎面信号,胎面自动拾取装置的抬升杆下降、摆动气缸及平台复位,系统处于准备拾取胎面状态。胎面进入自动拾取装置时,检测用的光电开关检测到有胎面时,发出有胎面信号,表示胎面已经进入自动拾取装置。这时,抬升杆上升,将胎面升起,摆动真空发生器进入拾取状态,真空发生器吸住胎面后,吸盘由摆动气缸翻到正在等待的平台上,此时,摆动真空发生器释放,胎面在自重作用下掉在平台上。

为了更好地监控和操作胎面自动拾取装置,胎面自动拾取装置还设置了故障显示功能,可以及时显示故障原因、发生时间及排除情况。另一方面,胎面自动拾取装置控制系统可以通过设定不同规格型号,满足生产不同规格胎面的要求,推广应用具有良好的社会效益和经济效益。胡春林

高温无机粘合剂研制成功

一种新型耐高温无机粘合剂,日前在中国石油吉林石化分公司研究院研制成功。

这种新型耐高温无机粘合剂是以硅酸盐为粘结剂,高分子缩合磷酸盐为固化剂,氧化剂、硅化物、碳化物等高熔点填料组成的新型粘合剂。具有机械强度高,粘接力强,化学稳定性好,无毒无污染,不燃烧,室温固化,高温使用等特点。可广泛用于石油、化工、冶金、电力等行业中的高温设备、烟道炉窑的粘结密封等领域。该产品在高温碳化炉内进行应用试验,在使用温度高达1000~1300℃,连续使用3个月后,仍具有良好的粘结密封性能。该产品已具备产业化条件,按用户需求可随时生产。这种新型无机粘合剂的研制成功,为我国高温无机粘合密封领域研究开辟了一条新的途径。

张晓君 宋立新