

微型橡胶同步带的研制

张敦

(青岛第六橡胶厂科研开发中心 266021)

摘要 研制了一种微型橡胶同步带。强力层材料选用进口玻璃纤维线绳,包布层材料选用无锡产尼龙变形纱织物。带背和带齿胶料配合为:CR 100;氧化锌 4;硬脂酸 1;软化剂 5;氧化镁 5;防老剂 3.5;炭黑 50;促进剂 NA-22,TT,DM 适量。经检测 and 实际应用证明,成品带各项性能指标均超过本所企业标准和日本 JISK6379—89 标准,并达到国内同类产品的先进水平。

关键词 微型橡胶同步带,CR,配合

同步带传动属带传动范围,但其传动原理并不是传统的摩擦传动,而是类似齿轮的啮合传动,它兼有带传动、链条传动和齿轮传动三者之长,可在相当广的范围内替代 V 带、平带、链条及齿轮传动。同时,同步带具有传动效率高、节能效果好、啮合圆滑、传动平稳、噪声小、不需润滑、不污染、负荷容量大等特点,因此它应用非常广泛,规格系列很多。所谓微型橡胶同步带,一般是指节距代号为 MXL 和 3M,节线周长小于 500mm 的小功率同步带。它主要用于吸尘器、刮须器等家用电器,复印机、打印机等办公室机械以及纺织机械的传动。其性能要求较为严格,制造难度较大。

1 工艺路线的选定

微型橡胶同步带由于节距和节线周长较小,不能采用大规格橡胶同步带所采用的胶套硫化和胶囊硫化生产工艺。目前国内引进的几条同步带生产线都不能生产微型橡胶同步带。据调查,目前国内采用的工艺路线是:整体成型→缠绕水布→硫化罐硫化→研磨→脱模→打印→切割。

该工艺由于水布的压力小,不易充齿,导致成品合格率低,且其劳动强度大,设备投入大,污染也较大,整个工艺路线较为落后。针对这种状况,经过广泛调查论证,我们提出用

金属模具在平板硫化机上硫化微型橡胶同步带的新工艺。在模具设计中,借鉴日本 O 型圈无飞边模具的设计思想,设计了微型橡胶同步带硫化用无飞边模具。其工艺路线是:整体成型→平板模具硫化及印制商标→脱模→切割。

与老工艺相比,新工艺省去了缠绕水布、研磨、打印等 3 个工序及有关设备,且硫化压力大,充齿率可达 100%,用模压法硫化出的制品外观光洁美观。

2 产品结构设计及主要原材料选定

2.1 产品结构设计

微型橡胶同步带与普通同步带一样由强力层(抗拉层)、胶层(带背)、带齿和包布层构成,其结构示意图见图 1。微型橡胶同步带各部位几何参数按国际标准选定,见表 1。

2.2 强力层材料的选择

强力层是同步带的核心层,承受着传动过程中的全部强力和载荷,并要使带传动尺寸在传递动力时始终保持稳定以保证带齿与带轮齿槽间良好的啮合。因此要求强力层材料具有高的定伸、低的伸长率以及良好的耐屈挠性能。目前国内外一般选用玻璃纤维线绳作强力层材料。玻璃纤维线绳的直径一般根据同步带的强力要求、单根线绳的强度、线绳排列密度的允许范围、包布层厚度等来确

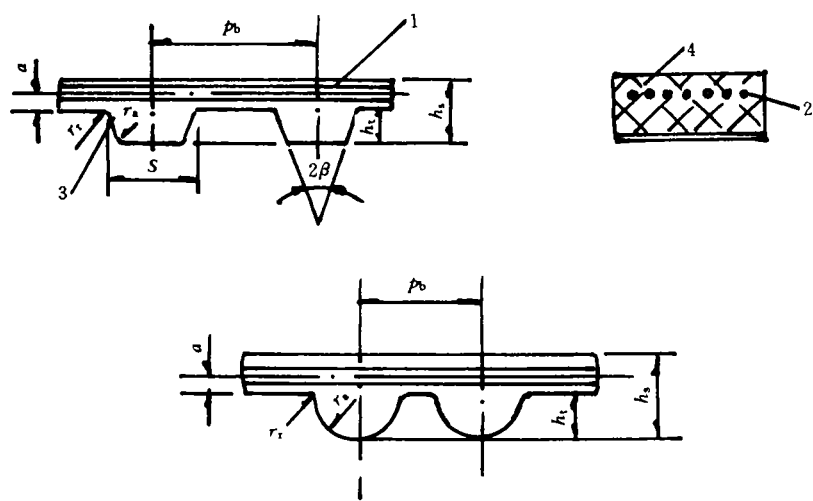


图 1 微型橡胶同步带结构示意图

1—胶层;2—强力层;3—带齿;4—包布层; p_b —节距; 2β —齿形角; a —节根距;
 r_t —齿根圆角半径; r_a —齿顶圆角半径; h_t —齿高; S —齿根厚; h_s —带厚

定。由于国产玻璃纤维线绳的质量较差,达不到使用要求,我们选用了从英国进口的玻璃纤维线绳。进口玻璃纤维线绳性能如表 2 所示。

2.3 包布层材料的选择

包布层的主要作用是保护带齿和强力层,提高胶带的耐磨性能,降低摩擦系数,减小噪声,提高传动效率。为满足同步带制造过程中的特殊要求,包布层材料必须具有足够的强力和耐磨性能,并能承受胶带运行中的剪切力。同时还要求材料在单方向上具有

50%—100%的伸长率以及耐 150 C 左右的硫化温度。一般采用具有特殊性能和结构的尼龙变形纱。我们选用了无锡产尼龙变形纱织物,其物理机械性能为:拉伸强度 78N · (5cm)⁻¹,扯断伸长率 91.5%,厚度 0.2—0.3mm。

2.4 带背和带齿胶料的研究

微型橡胶同步带的带背和带齿胶料应具有耐热、耐油、耐屈挠、耐老化、耐磨、耐撕裂及与玻璃纤维良好的粘合性能。我们选用普通同步带所采用的 CR 为主体材料。微型橡

表 1 微型橡胶同步带各部位几何参数

型号	p_b ,mm(英寸)	h_s ,mm	h_t ,mm	a ,mm	2β , (°)	r_t ,mm	r_a ,mm	S ,mm
3M	3	2.41	1.22	0.381	14	0.24	0.87	—
MXL	2.032(2/25)	1.14	0.51	0.254	40	0.13	0.13	0.14

表 2 进口玻璃纤维线绳性能

项 目	规 格				
	EC9 34 3/0	EC9 34 2/2	EC9 34 3/2	EC9 34 3/3	EC9 34 3/6
线直径,mm	0.16—0.23	0.25—0.30	0.36—0.45	0.50—0.60	0.70—0.80
拉伸强度,N	69—88	78—118	127—176	206—255	392—490
扯断伸长率,%	2.5—3.3	2.6—3.4	2.3—3.5	2.7—3.5	2.7—3.5
T 抽出力,N	59—88	69—98	98—147	147—225	147—245

胶同步带的带背胶和带齿胶是一整体,而这两部分的功能要求又有所不同,带背胶要求有足够的柔韧性和耐屈挠性,带齿胶要求有足够的硬度和强度。同时,工艺上要求胶料不粘辊,出片均匀,具有良好的流动性,以保证充齿饱满。我们通过配方对比试验,确定了以下配方:CR 100;氧化锌 4;硬脂酸 1;软化剂 5;氧化镁 5;防老剂 3.5;炭黑 50;促进剂 NA-22,TT,DM 适量。含胶率为60%。

带背和带齿胶料主要物理机械性能及指标见表3。

表3 带背和带齿胶料物理机械性能及指标

项 目	测试结果	暂定指标	GB1171—74 V带压缩胶
邵尔A型硬度,度	72	75±5	72±5
拉伸强度,MPa	26.22	>11.76	≥11.76
扯断伸长率,%	580	>300	≥300
300%定伸应力,MPa	12.28	3.92	—
磨耗量(1.61km),cm ³	0.35	—	—
70℃×72h老化后			
邵尔A型硬度,度	76	—	—
拉伸强度,MPa	23.32	—	—
扯断伸长率,%	488	—	—
300%定伸应力,MPa	13.99	—	—

3 产品试制

微型橡胶同步带生产工艺流程示意图如图2所示。

(1) 半成品准备

胶料按照工艺规程进行配炼、停放、热炼,并按所需规格出片。要保证胶片出片均匀、无气泡。

包布层用加有粘合剂的胶浆进行涂胶,并充分干燥,使用前按需要规格裁剪,缝成筒形。

(2) 带筒成型

将缝好的布筒套在涂有隔离剂的模芯上,然后将模芯装在成型机卡盘上缠绕玻璃线绳,玻璃线绳的密度根据线绳和胶带的强

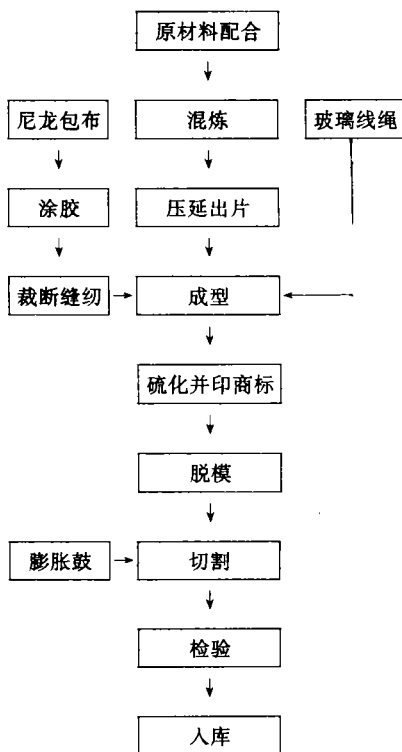


图2 微型橡胶同步带工艺流程示意图

力而定,同时考虑胶与线绳的粘合强度和充齿因素,缠绕玻璃线绳时要控制好线绳张力,线绳缠绕完后涂刷胶浆,然后包覆胶片。

(3) 硫化

将成型好的芯模置入预热好的外模中,同时放入商标贴花,然后合模,按规定的硫化条件硫化。

(4) 脱模

硫化完毕后取出芯模,将硫化好的带筒用脱模器脱下。

(5) 切割

将带筒套在适当的膨胀鼓上用切割机切成所需宽度,然后检查包装。

4 产品性能及应用情况

经化工部胶带产品质量监测中心检测,我们研制的微型橡胶同步带的性能指标均超过本所企业标准和日本 JISK6379—89 标准,并达到国内同步带厂家同类产品的先进水平,详见表4。

表 4 产品性能及与国内外同类产品比较

项 目	MXL 型	3M 型
拉伸强度, $\text{kN} \cdot \text{cm}^{-1}$		
JISK6379—89	0.43	—
口岸化纤机械配件厂	0.58	—
本所企业标准	0.35	0.35
化工部胶带检测中心检测	1.01	1.47
参考力伸长率, %		
JISK6379—89	<4.0	—
口岸化纤机械配件厂	<3.5	—
本所企业标准	<4.0	<4.0
化工部胶带检测中心检测	2.0	1.3

将研制的 71MXL6.4, 54MXL6.276-3M-9 微型橡胶同步带提供给红星电器股份有限公司和青岛办公机械公司在琴星牌吸尘器和太脱拉斯便携式复印机上进行实际应用

试验,效果良好,达到这两个公司进口样带的水平。

5 结论

(1)经检测和有关单位实际应用证明,所研制的微型橡胶同步带各项性能指标均超过本所企业标准和日本 JISK6379—89 标准,并达到国内同类产品的先进水平;

(2)产品的结构和胶料配方设计合理,工艺先进可行;

(3)可以替代进口产品,满足用户配套要求,具有一定的经济效益和社会效益。

收稿日期 1996-03-18

Development of Mini Synchronous Belt

Zhang Dun

(Qingdao No. 6 Rubber Factory 266021)

Abstract A mini synchronous belt has been developed. A imported glass fibre cord is used as carcass; a nylon textile made in Wuxi is used as cover. The formula of the belt back and tooth compound is as follows: CR 100; ZnO 4; stearate 1; softner 5; MgO 5; antioxidant 3.5; CB 50; accelerator NA-22, TT, DM adjustable. It is shown by the test and the practical service that the property indexes of the final product exceed the factory standard and Japanese standard JISK6379—89.

Keywords mini synchronous belt, CR, formulation

特种混炼胶出售

一. 硅橡胶: A. 耐 350℃ 高温硅橡胶. B. 阻燃硅橡胶. C. 耐 250℃ 水蒸汽硅橡胶. D. 透明硅橡胶. E. 印刷传热胶辊专用硅橡胶. F. 导电硅橡胶($\rho_v = 3.5 \Omega \cdot \text{cm}$). G. 耐油硅橡胶. H. 游泳帽硅橡胶. I. 奶咀及医用硅橡胶. J. 高抗撕硅橡胶. K. 挤出电线硅橡胶. L. 常压静态使用耐温 200℃ 硅橡胶, 每吨 37000 元. M. 各种颜色、硬度可按用户要求的硅橡胶.

二. 氟橡胶: A. 耐油耐腐蚀 250℃ 使用, 短时间达 300℃. B. 硬度: 65, 70, 75, 80 (各 ± 5).

三. 其它混炼胶: A. 减震器油封往复运动专用胶. B. 纺织行业专用胶. C. 其它专用胶或提供技术服务.

宁波昌泰橡胶技贸有限公司

地址: 浙江省宁波市江北区四横街 17 号

邮编: 315020

联系人: 欧世渊

电话、传真: (0574) 7675711

呼机: 0-1395749155